

9. Mai 2011

# Atom- und erdölfrei in die Zukunft: ja, aber wie?

**Roger Nordmann**

Nationalrat, SP, Lausanne

Kommission für Umwelt, Energie und Raumplanung (UREK)

*Präsident Swissolar*



# Ablauf der Präsentation

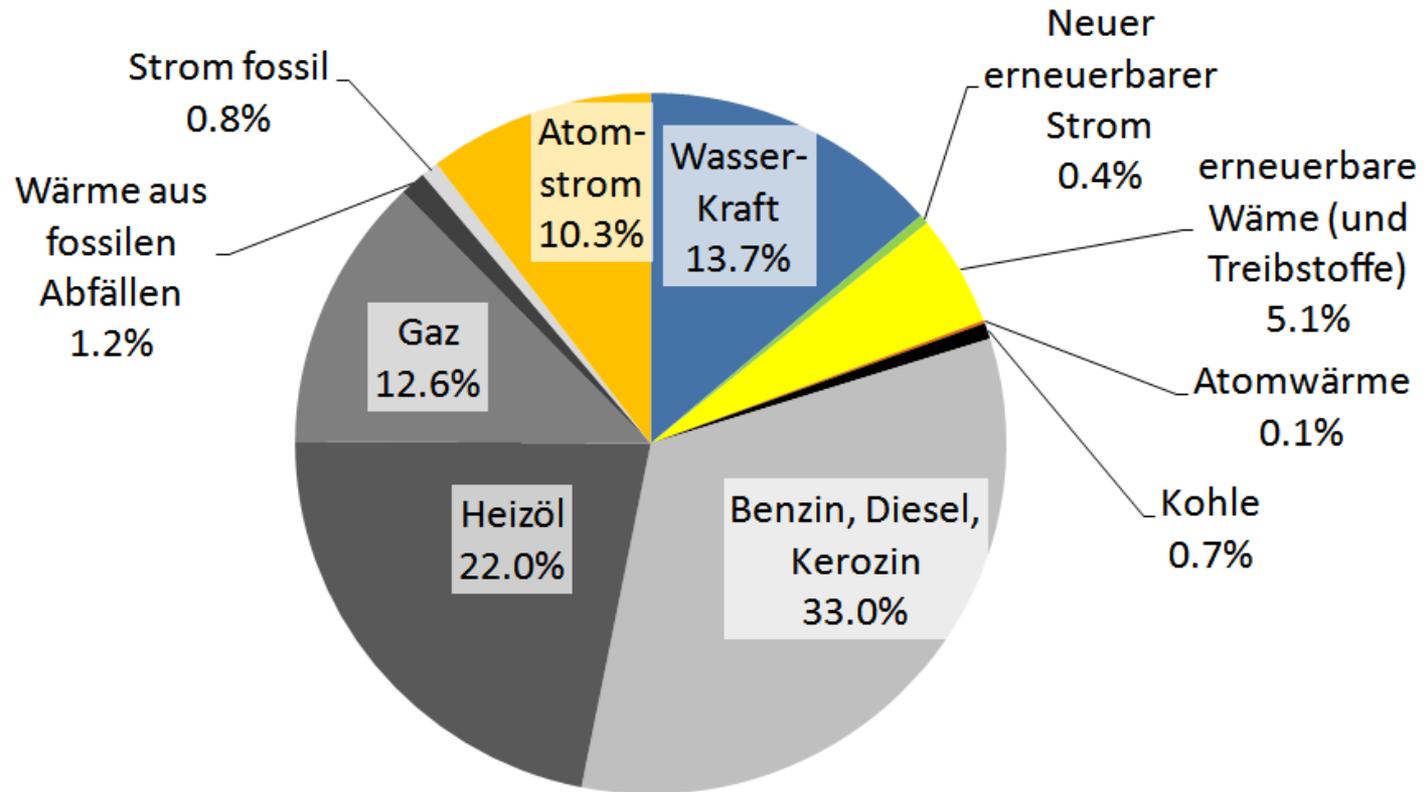
1. Herausforderungen Klima, Energie und Atom
2. Perspektiven für die Schweiz
3. Effizienzgewinne bei der Stromnutzung
4. Strom zu 100% erneuerbar in der Schweiz
5. Strategie für den Verkehr
6. Herausforderungen im Gebäudebereich
7. Wirtschaft, Wohlstand und Arbeitsplätze:  
ein Erfolgsprojekt für die Schweiz
8. Schlussfolgerungen

(Abschnitte unterschiedlich lang, noch 26 Slides...)

*Quellenangaben und Daten:  
im Buch der auf [www.roger-nordmann.ch](http://www.roger-nordmann.ch)*

# 1) Herausforderungen Klima, Energie und Atom

Energie: die Versorgungsstruktur der Schweiz 2009



Quelle Daten, Stat.  
Energie- und  
Stromstat BFE

**Total fossil: Schweiz = 70% (→CO<sub>2</sub>), Welt = 87%**  
**Schweiz = 3% fossiler Strom, EU = 52%, Welt = 66%**  
**→ Direkte Verbindung zwischen Strom- und Klimaproblematik**

**Weltweit: Anteil Atom = 2,4% an der Endenergie (13% des Stroms)**

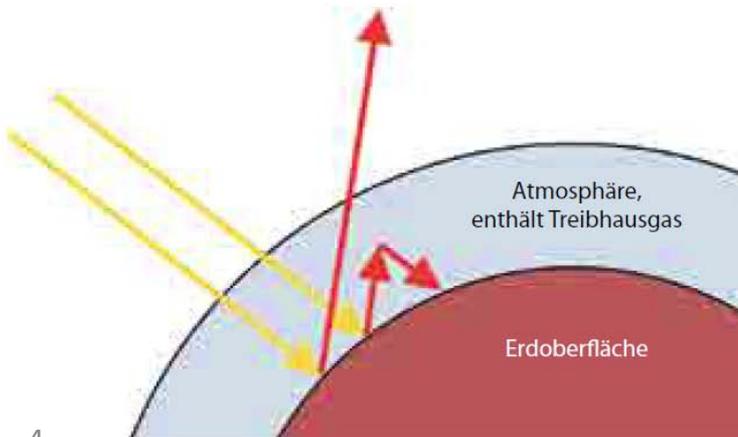
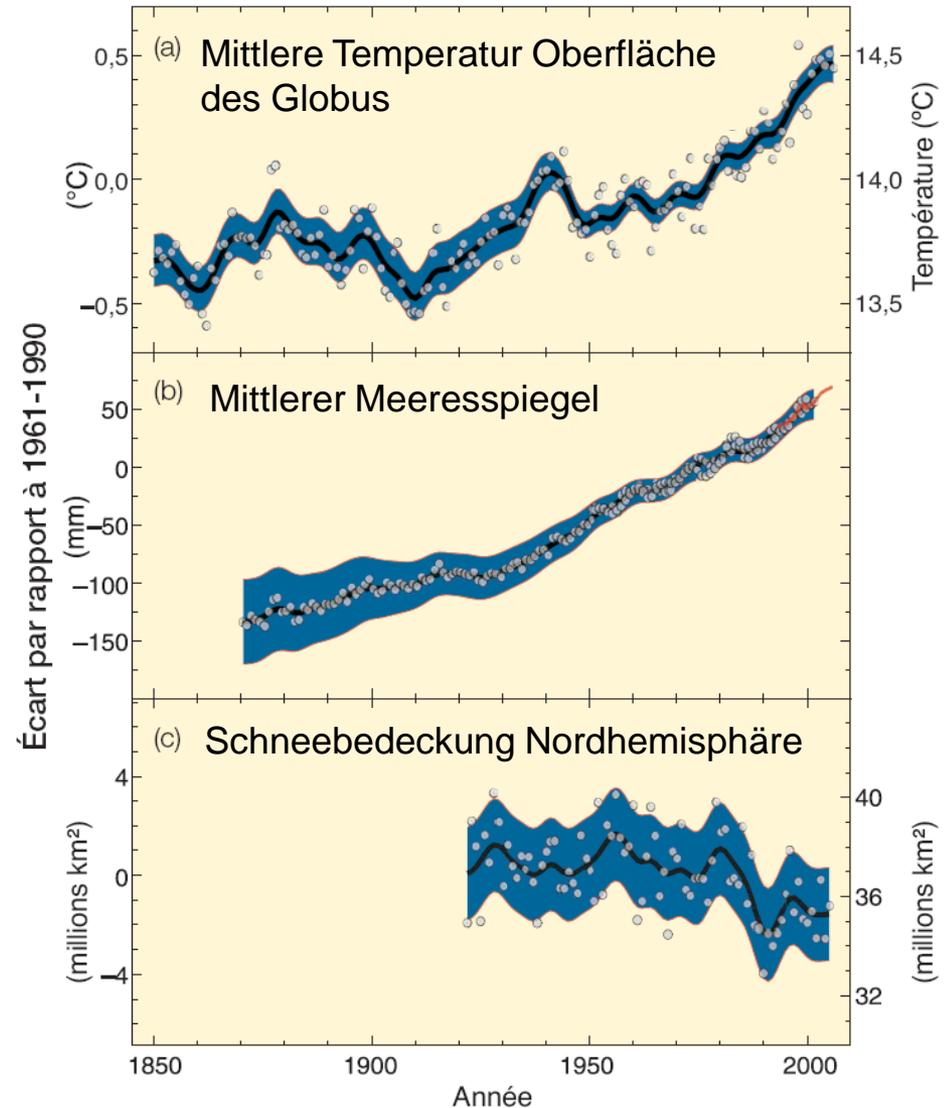
# Die schon erfolgte Klimaerwärmung

Änderungen von Temperatur und Meeresspiegel auf weltweiter Ebene sowie der Schneebedeckung in der nördlichen Hemisphäre

Bericht IPCC 2007 pg 3

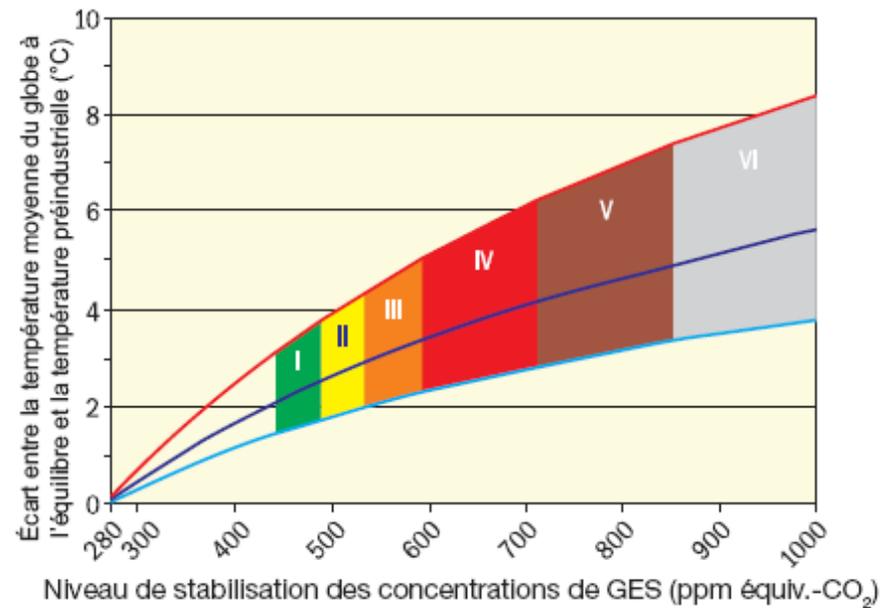
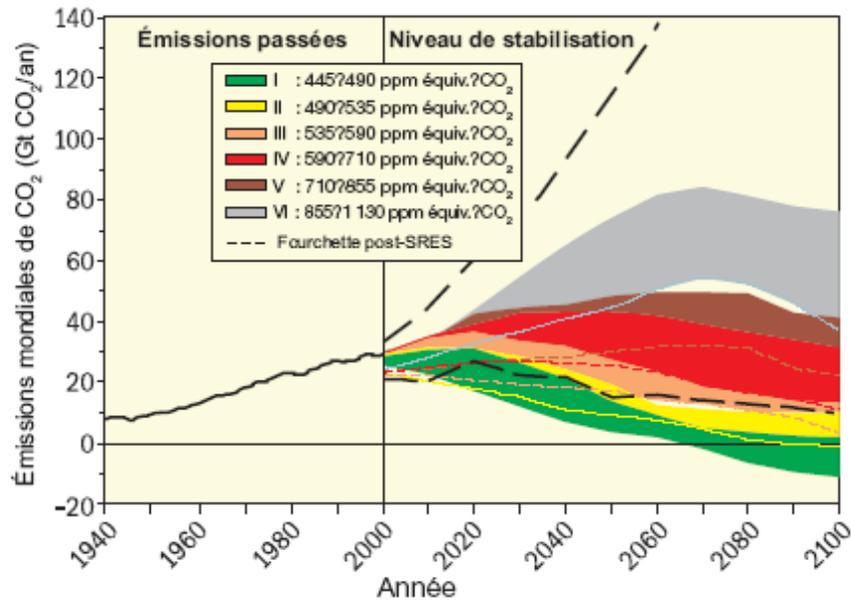
« Um dieses Ziel [2 Grad] erreichen zu können, müssen – je nach Bevölkerungsentwicklung – die globalen Treibhausgasemissionen von heute 5,8 Tonnen auf max. 1–1,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kopf gesenkt werden »

Botschaft Bundesrat, 26. 8. 2009, S. 7446.



# Die Klimaerwärmung: IPCC-Szenarien

## Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und Gleichgewichtstemperatur in verschiedenen Stabilisierungsszenarien

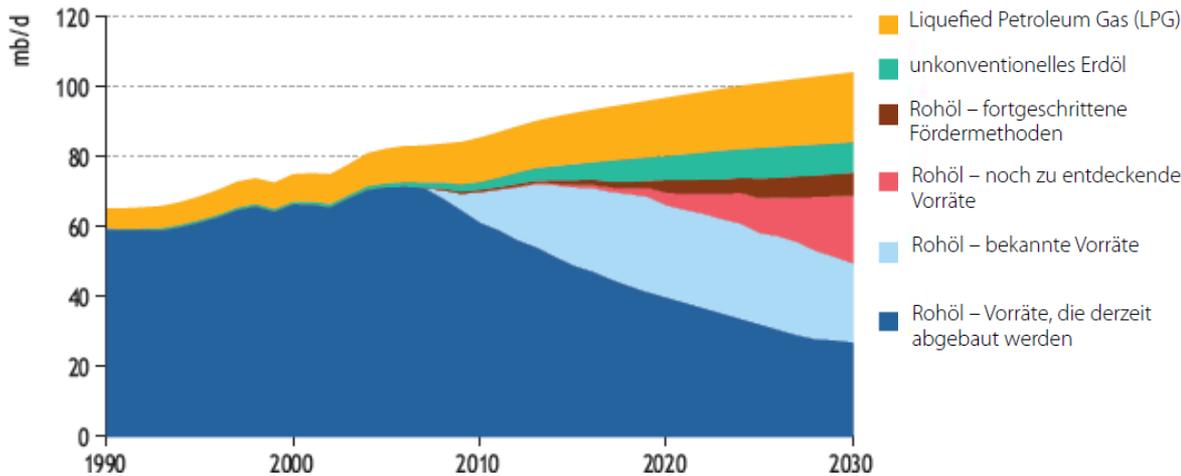


Quelle: Seite 68 IPCC-Bericht 2007

<http://www.ipcc.ch/>

# Das Versiegen des Erdöls

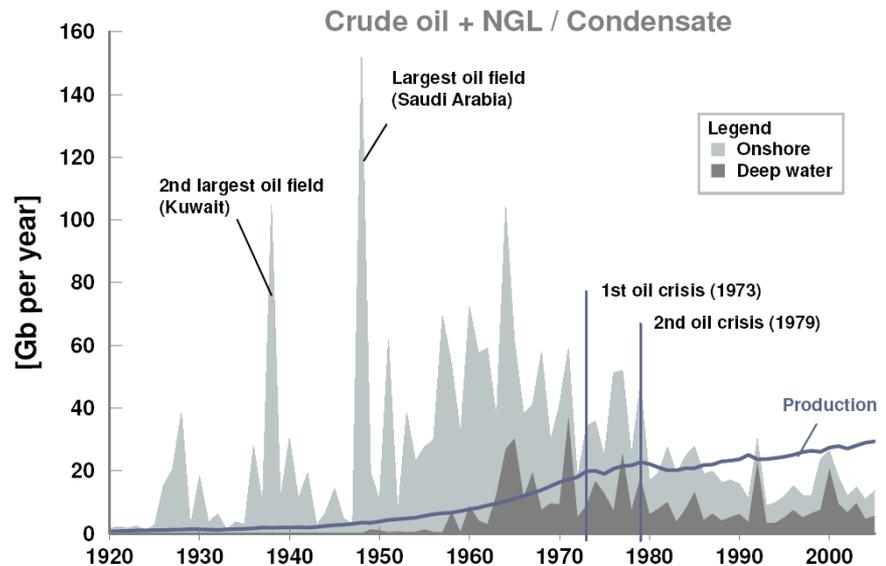
## Tagesmengen an gefördertem Erdöl gemäss IEA, in Millionen Barrel



Quelle : OECD +IEA , World energy outlook 2008 pg 250.

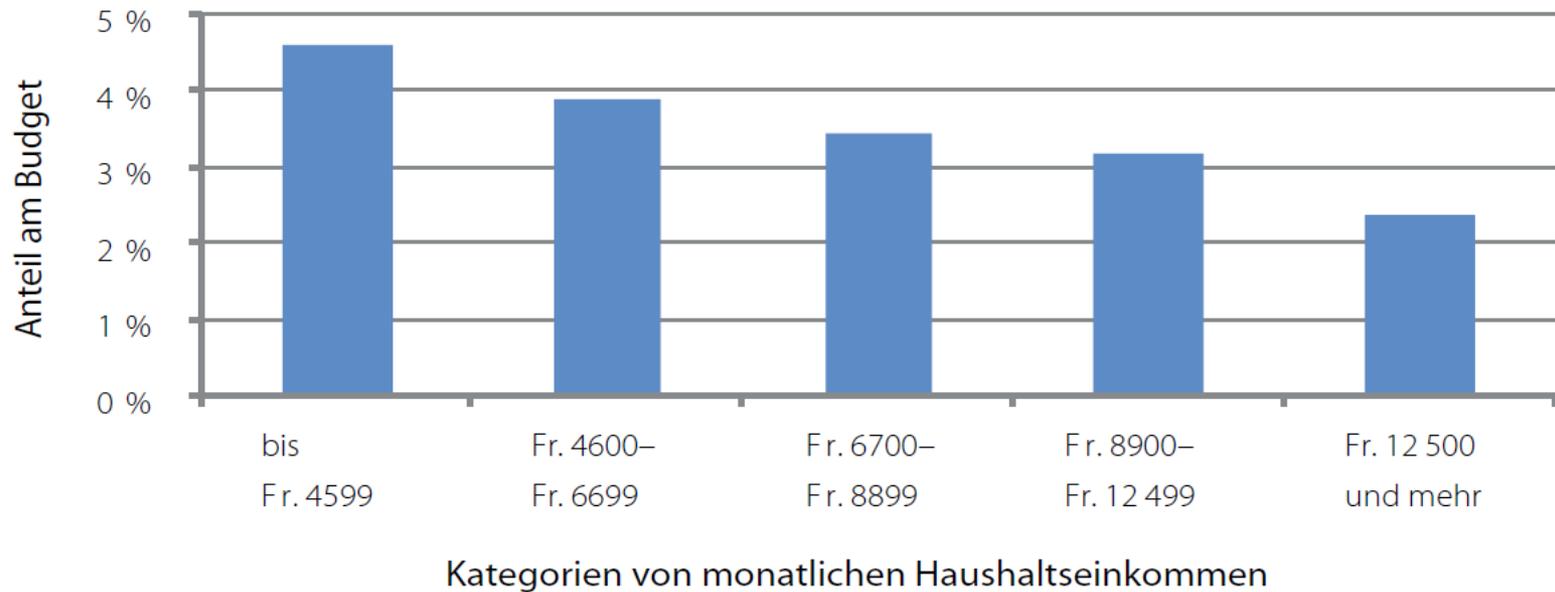
## Entdeckung und Förderung

[www.energywatchgroup.org](http://www.energywatchgroup.org).  
Energy Watch Group , Zukunft der weltweiten Erdölversorgung ,Mai 2008, Seite 36.



Source: IHS Energy 2006

# Anteil der Ausgaben für Energie am Budget von Schweizer Haushalten, aufgeteilt nach verschiedenen Monatseinkommen



10 bis 13 Milliarden Franken pro Jahr für Erdgas- und Erdölimporte

# Atomstrom: Gefahren in der ganzen « Wertschöpfungskette »

- Erzabbau, Uranextraktion
- Anreicherung Uran
- Chemische Behandlung zu Uran-Oxyd
- Betrieb des Kraftwerks
- Chemische Aufbearbeitung, um die verschiedenen Elemente zu sortieren und die Lagerung vorzubereiten (inkl. Gefahr, dass Plutonium für Bau einer Atombombe verwendet wird)
- Rückbau Anlage
- Endlagerung  
(Halbwertszeit Plutonium:  
24'000 Jahre)
- Transport zwischen den  
verschiedenen Schritten

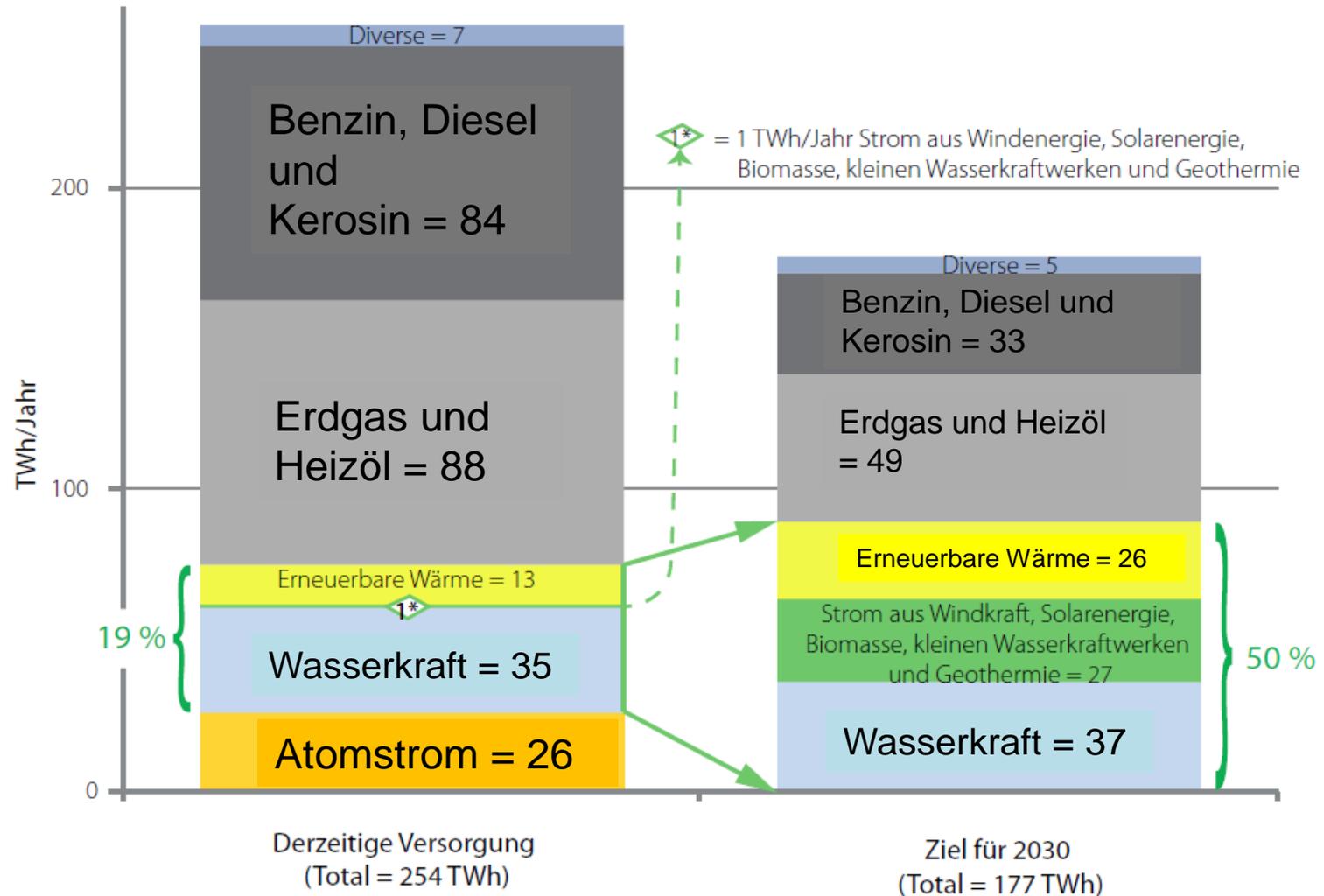


# Atom als Teil des Problems, nicht der Lösung

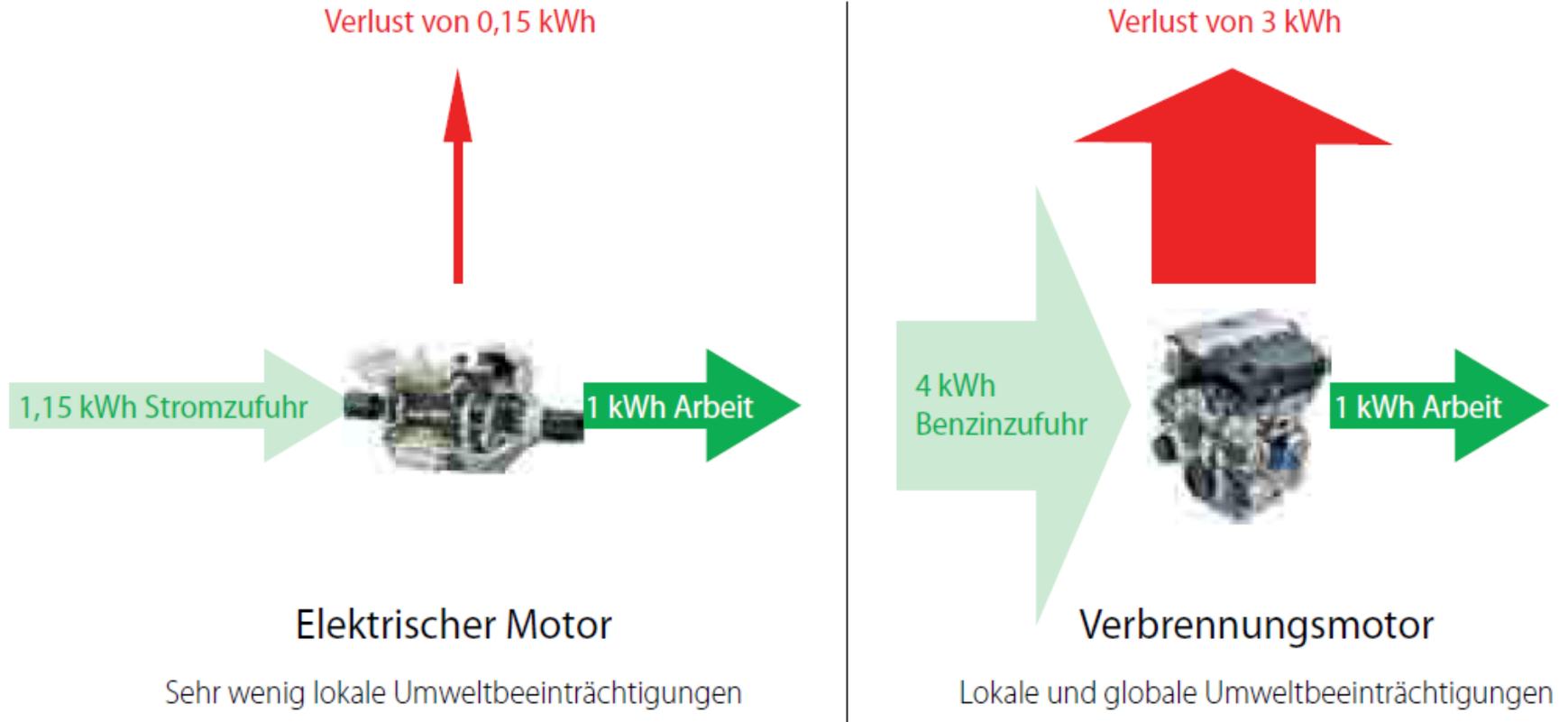
- Atomstrom ist weniger CO<sub>2</sub>-intensiv als Stromerzeugung aus Kohle oder Erdgas. Lebenszyklusanalysen kommen auf 66 Gramm CO<sub>2</sub>/KWh (alles einberechnet, vom Uranabbau bis zur „Endlagerung“ inkl. Bau, Betrieb und Rückbau der Anlage [1]). Vergleichswerte: 350 Gramm CO<sub>2</sub>/KWh für Strom aus Erdgas und 700 bis 1100 Gramm CO<sub>2</sub>/KWh für Kohlestrom.
- Erneuerbare Energien sind besser: 30 Gramm CO<sub>2</sub>/KWh für Photovoltaik (Dünnschicht, Süden), 10 Gramm CO<sub>2</sub>/KWh für off-shore Wind
- Es macht keinen Sinn, eine schlimme Umweltverschmutzung (Treibhausgase) durch eine andere zu ersetzen, welche ebenso gefährlich ist und dazu noch langlebiger (Radioaktivität).
- Atomstrom ist keine Garantie, sondern eine Bedrohung für die Versorgungssicherheit. Zum wird er im Unterschied zu den erneuerbaren Energien immer teurer.
- Die wesentliche Frage lautet: Gibt es Alternativen zu fossil und Atom?

[1] Quelle: Sovacool, B. K., «Valuing the Greenhouse Gas Emissions from Nuclear Power: A Critical Survey», Energy Policy 36 (2008) 2940-2953. [http://www.nirs.org/climate/background/sovacool\\_nuclear\\_ghg.pdf](http://www.nirs.org/climate/background/sovacool_nuclear_ghg.pdf)

# 2 Perspektiven für die Schweiz



# Der Effizienztrumpf des Stroms



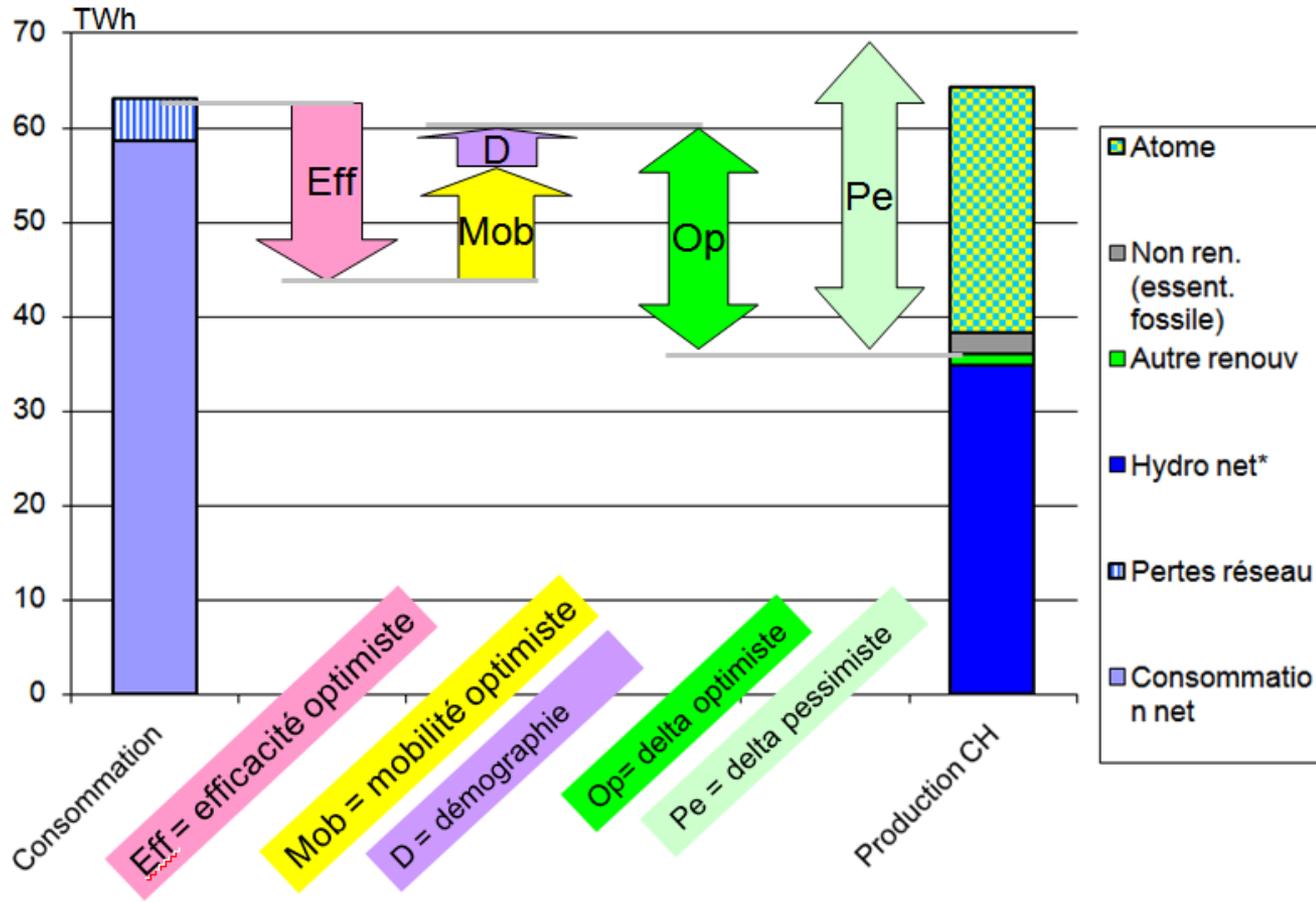
- Strom ist sehr effizient in der Verwendung (hoher Wirkungsgrad, wenig Verluste)
- Kann nachhaltig erzeugt werden - im Gegensatz zu Agrotreibstoffen

## Aber

- Nicht sinnvoll, wenn es Strom aus fossilen Quellen (CO<sub>2</sub>) oder Atomstrom ist.

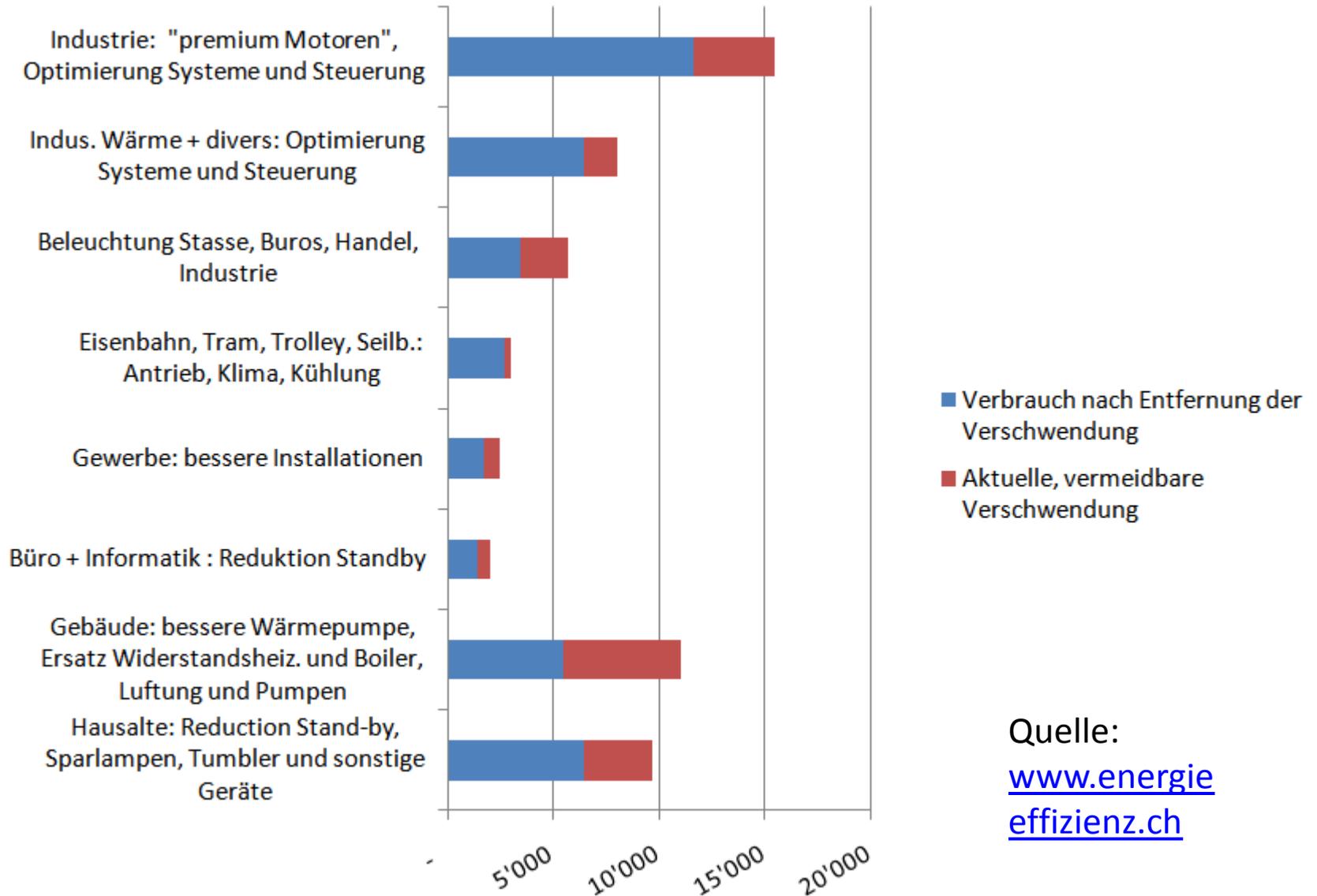
# Details zum Ziel «Strom 100% erneuerbar»

Heutige Situation und Perspektiven für die nächsten 20 Jahre



\*Hydro net= Nettoproduktion der Wasserkraft nach Abzug Pumpstrom

### 3) Effizienzgewinne bei der Stromnutzung



Quelle:  
[www.energieeffizienz.ch](http://www.energieeffizienz.ch)

# Effizienzmassnahmen im Bereich Strom

Gemäss SP-Roadmap für den Atomausstieg (28.3.2011):

1. Effizienzvorgabe für Stromversorger (Bonus/Malus)
2. Stromeffizienzfonds gespiesen durch einen Atomrappen
3. Obligatorische Vorgaben zur Stromproduktion bei allen grossen Heizungsanlagen
4. Ersatzpflicht von Elektro-Widerstandsheizungen und Elektroboilern
5. Verschärfung der Verbrauchsstandards für Neugeräte

## 4) Strom zu 100% erneuerbar in der Schweiz

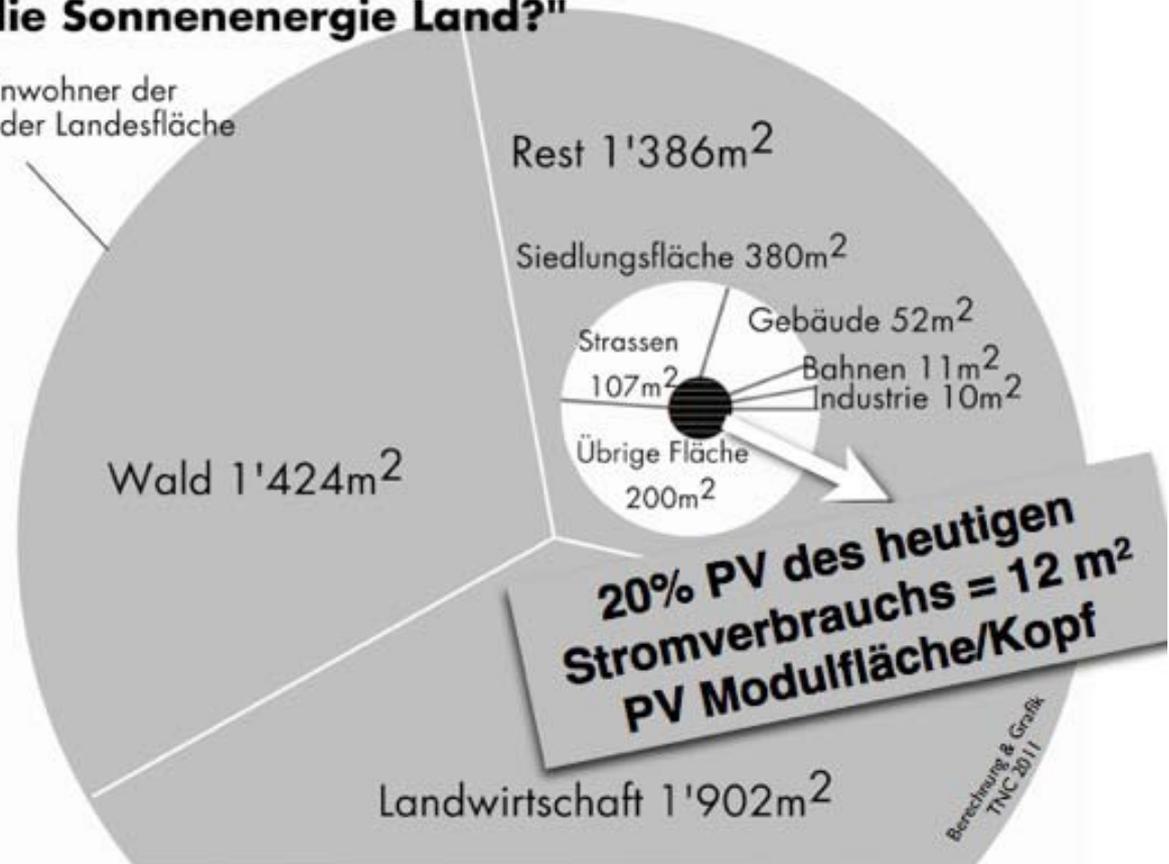
| <i>Geschätzte jährliche Stromproduktion</i>  | <i>Potenzial an zusätzlichen TWh</i> | <i>«Pragmatisches» Szenario</i> | <i>Eingereichte Projekte im Rahmen der Einspeisevergütung bis Ende 2009 (TWh)<sup>165</sup></i> |
|--|--------------------------------------|---------------------------------|---|
| <b>Biomasse</b>  | 9                                    | 4                               | 1,9   |
| <b>Wasserkraft</b>   | 2                                    | 2                               | 2,1   |
| <b>Windkraft</b>   | 6                                    | 5                               | 2,0   |
| <b>Fotovoltaik (Hausdächer)</b>  | 18                                   | 12                              |   |
| <b>Fotovoltaik (Erdboden sowie Infrastrukturen, insgesamt 200 km<sup>2</sup>, was 0,5 % der Landesfläche entspricht)</b> | 24                                   | 1                               | 0,14  |
| <b>Geothermie</b>  | 2                                    | 1                               | 0,003   |
| <b>Total</b>   | 61                                   | 25                              | 6,143 (davon 4,2 TWh genehmigt)   |

Ende 2010: **7,9 TWh** eingereicht



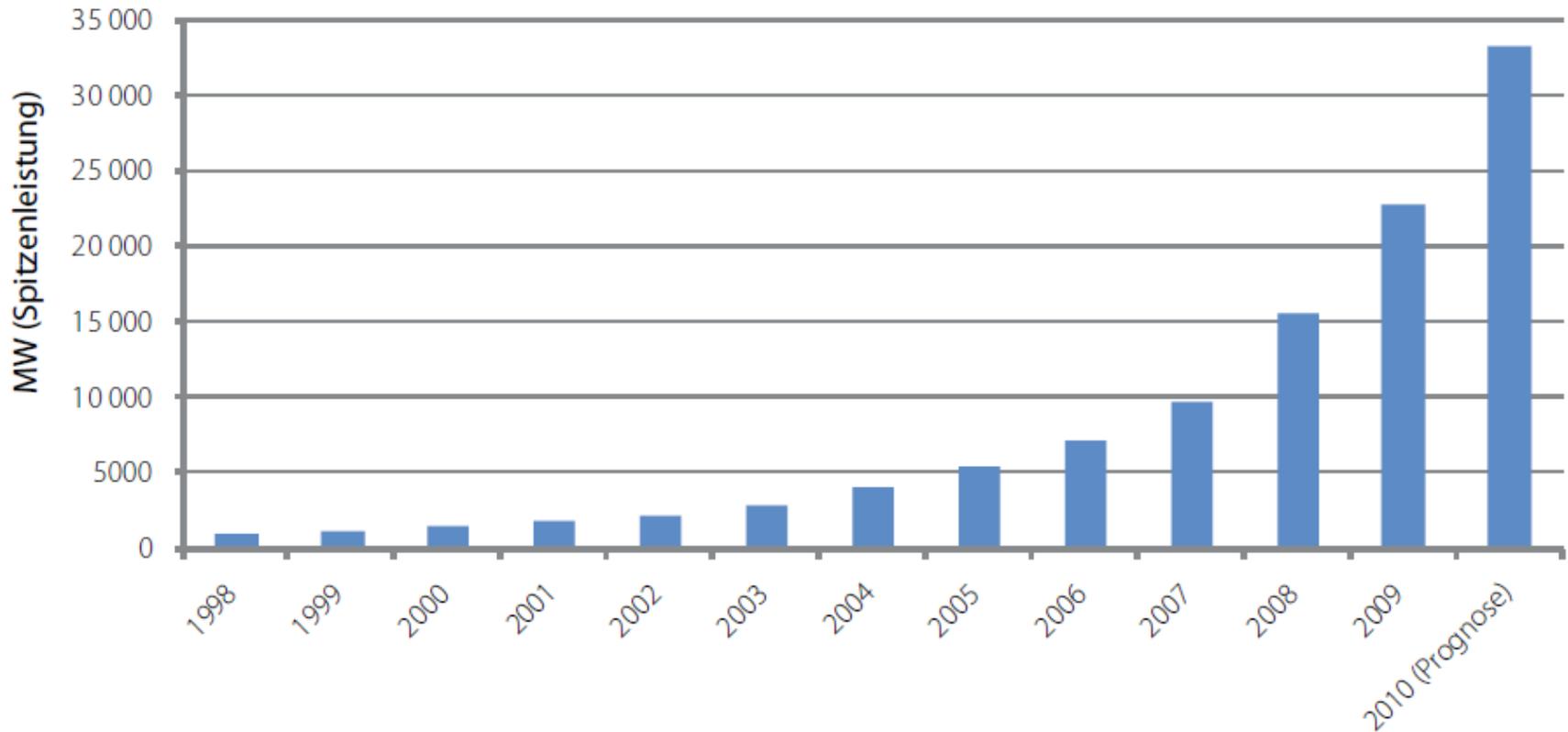
## "Frisst die Sonnenenergie Land?"

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



Berechnung & Grafik  
TNC 2011

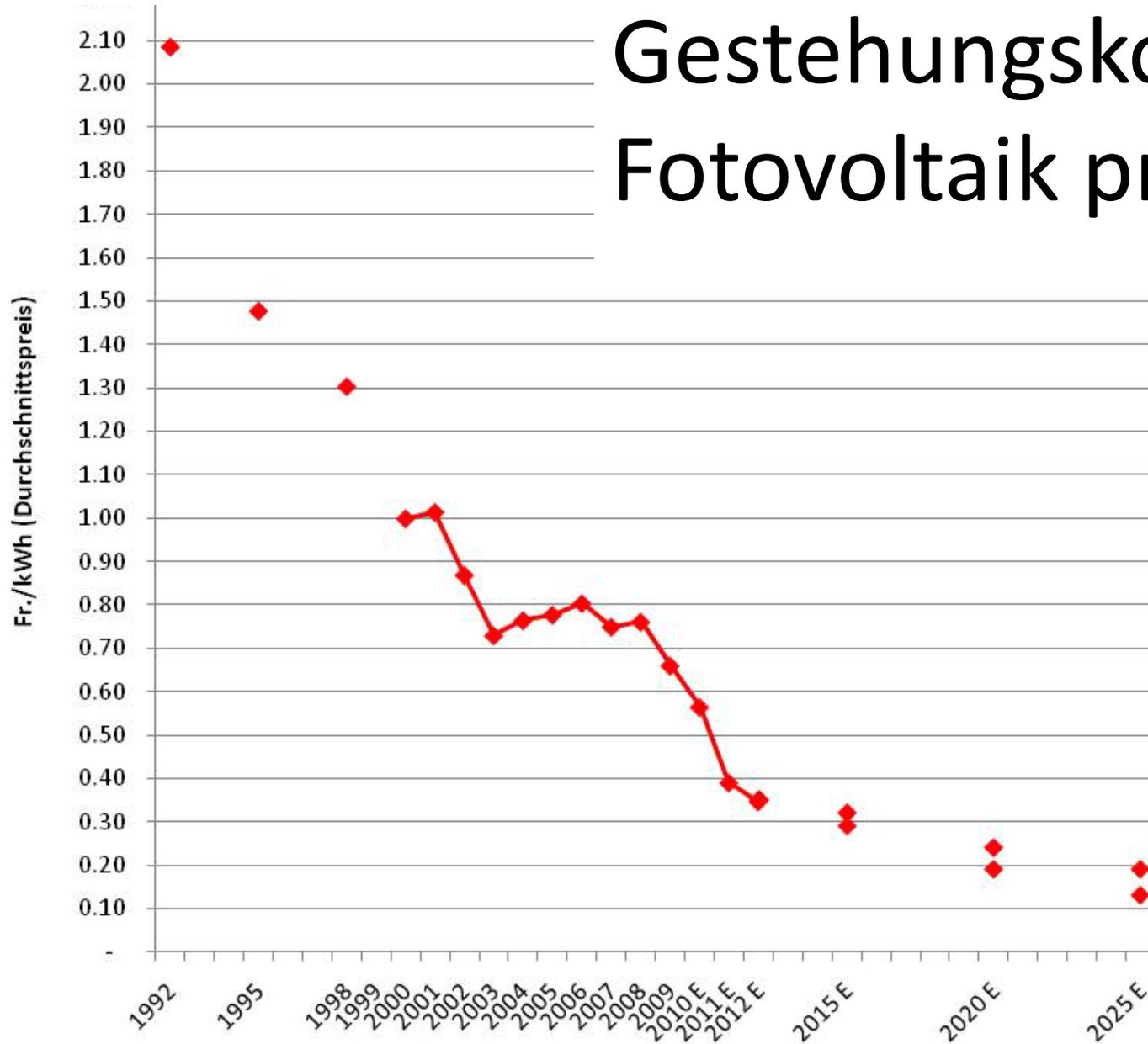
# Entwicklung Fotovoltaik weltweit



Jahresproduktion 2011: 35 TWh = entspricht drei grossen AKW  
Verdoppelung alle 2-3 Jahre

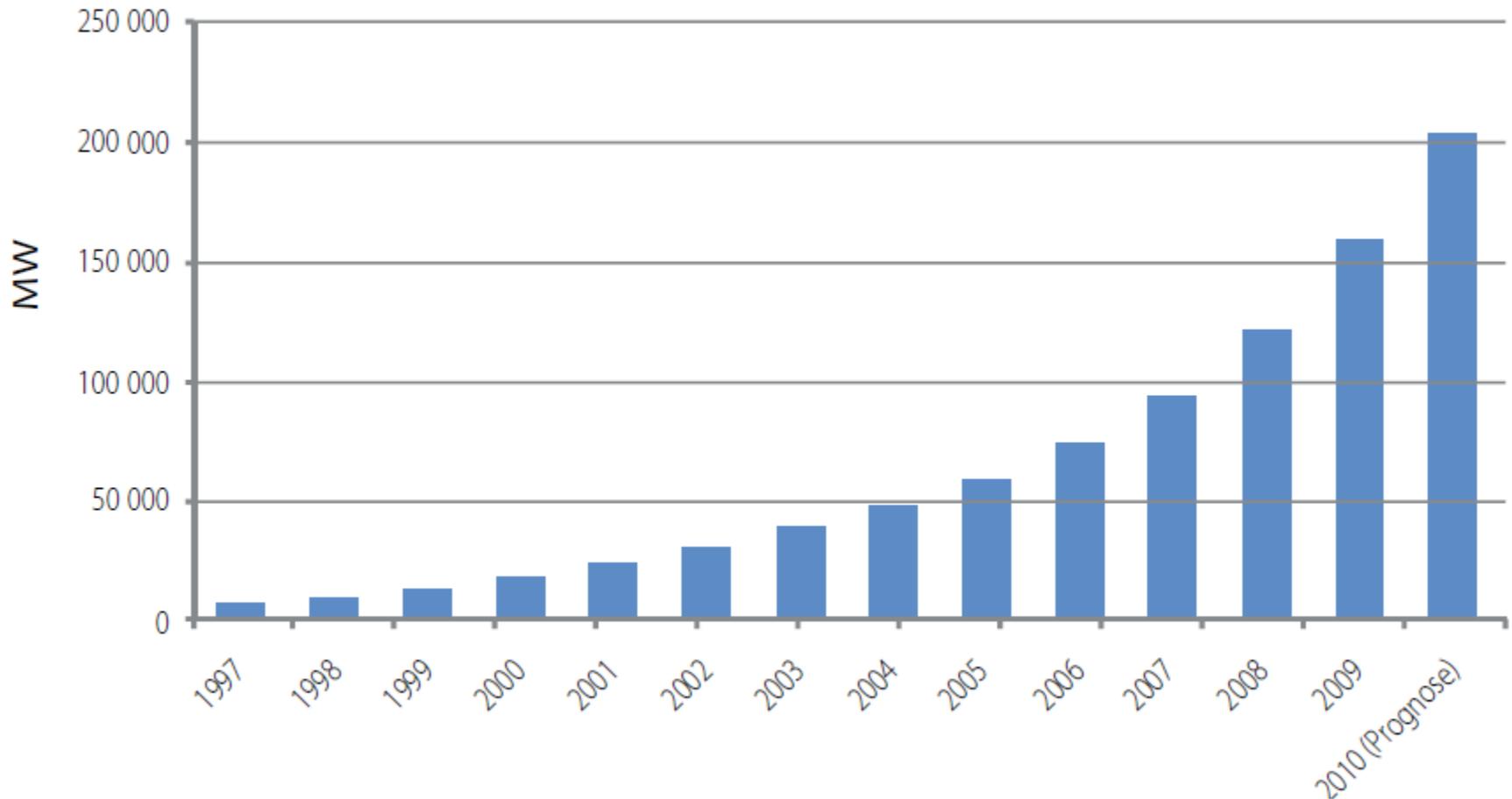
Quelle: [www.epia.org](http://www.epia.org)

# Gestehungskosten Fotovoltaik pro kWh



Daten bis 2009:  
IEA PVPS ab  
2010: Schätzung  
Swissolar

# Entwicklung Leistung Windenergie weltweit



Quelle der Zahlen weltweit und der Grafik : <http://wwindea.org/home/index.php> und Bericht Windkraft weltweit, World Wind Energy Association WWEA, März 2010, Seite 9.

([http://wwindea.org/home/images/stories/worldwindenergyreport2009\\_f.pdf](http://wwindea.org/home/images/stories/worldwindenergyreport2009_f.pdf))

# Die Frage der Windräder

5 TWh Windstrom

= 833 Anlagen mit 3MW und 2000 Stunden Volllast

= 1666 Anlagen mit 2MW und 1500h Stunden Volllast

## Windenergieanlagen:

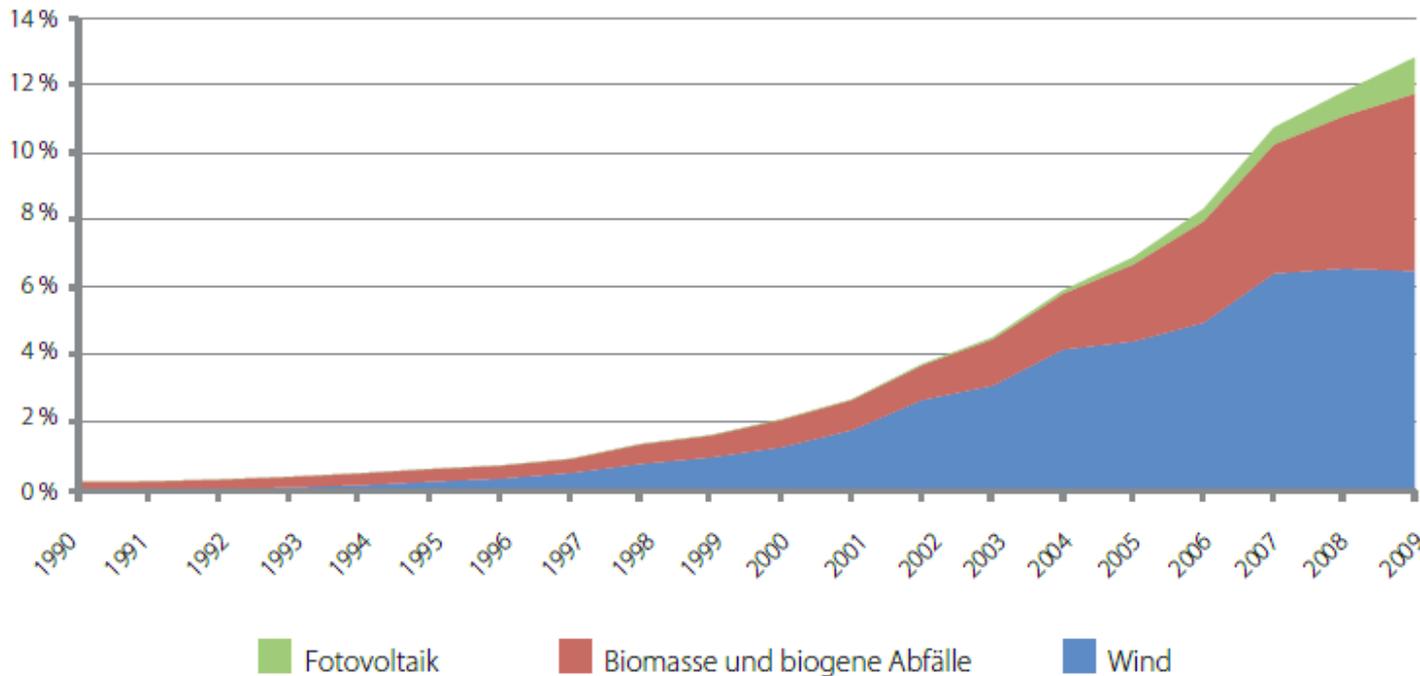
- Am Ende des Lebenszyklus kann die Anlage vollständig abmontiert und die Materialien können recycelt werden (inkl. Beton und Stahl des Sockels). Nach 5 Jahren ist der Naturzustand wieder hergestellt.
- Heutige Maschinen sind hoch, langsam und leise. Kaum mehr Probleme mit Wildbestand, wenn adäquater Standort.
- Wenig Bodenfläche: Erhalt von forst- und landwirtschaftlichem Betrieb ist möglich.
- Vernünftige Kosten: Rund 20 Rp. / kWh in der Schweiz
- Ausgezeichneter Ertragsfaktor (70 mehr Ertrag als Aufwand)
- Frage der Ästhetik...



# Massnahmen für erneuerbare Energien

## Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) ohne Deckel

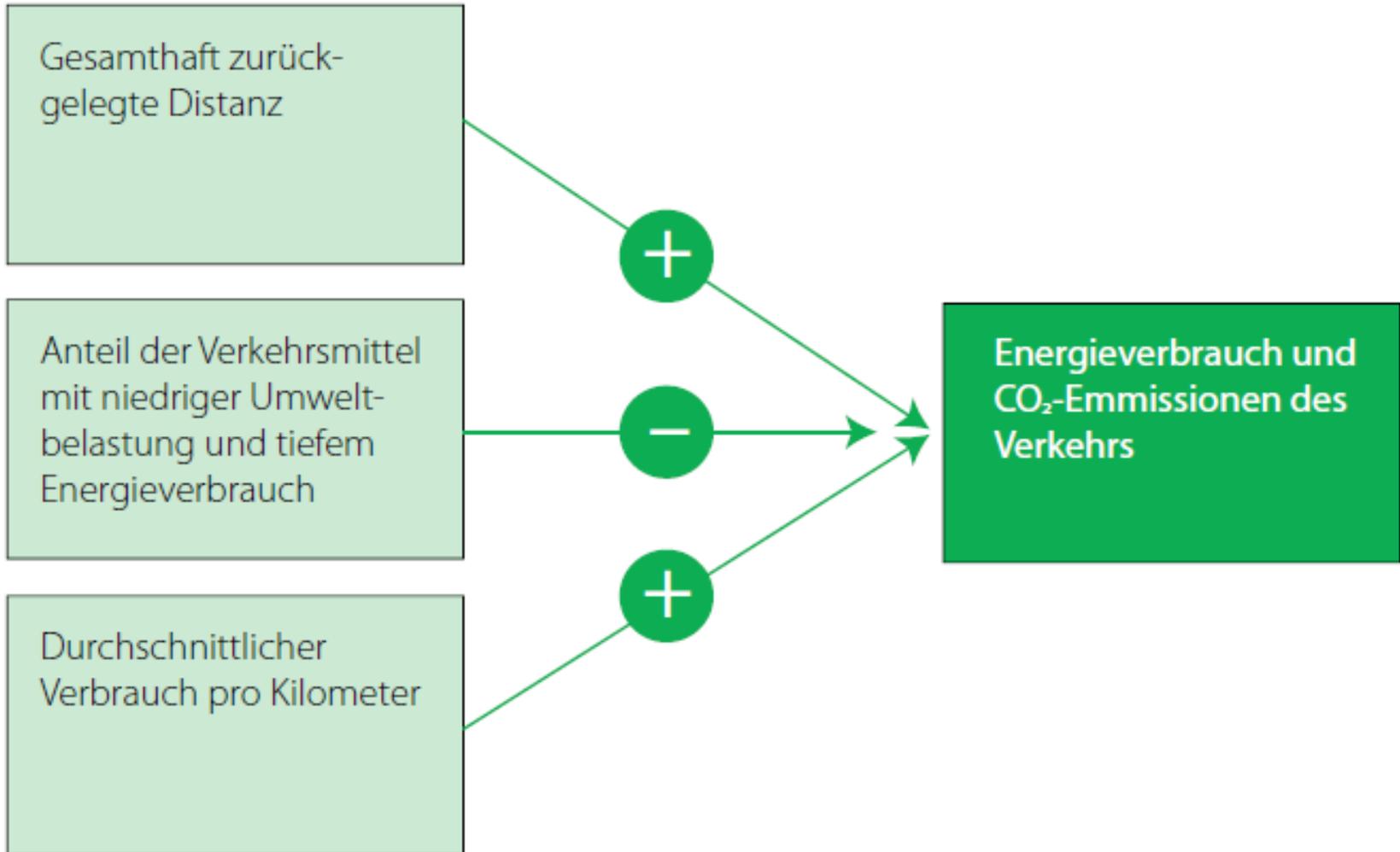
- Private und öffentliche Investoren haben über 7000 Projekte eingereicht und warten auf die Entdeckung.
- Die KEV erlaubt, die Kosten der Modernisierung der Stromproduktion gerecht auf alle Kundinnen und Kunden zu verteilen.
- Nur die effektiv produzierte kWh wird bezahlt. Keine Bausubvention.



Prozent-Anteil  
des Stroms aus  
erneuerbaren  
Energien am  
gesamten  
Stromverbrauch  
Deutschlands

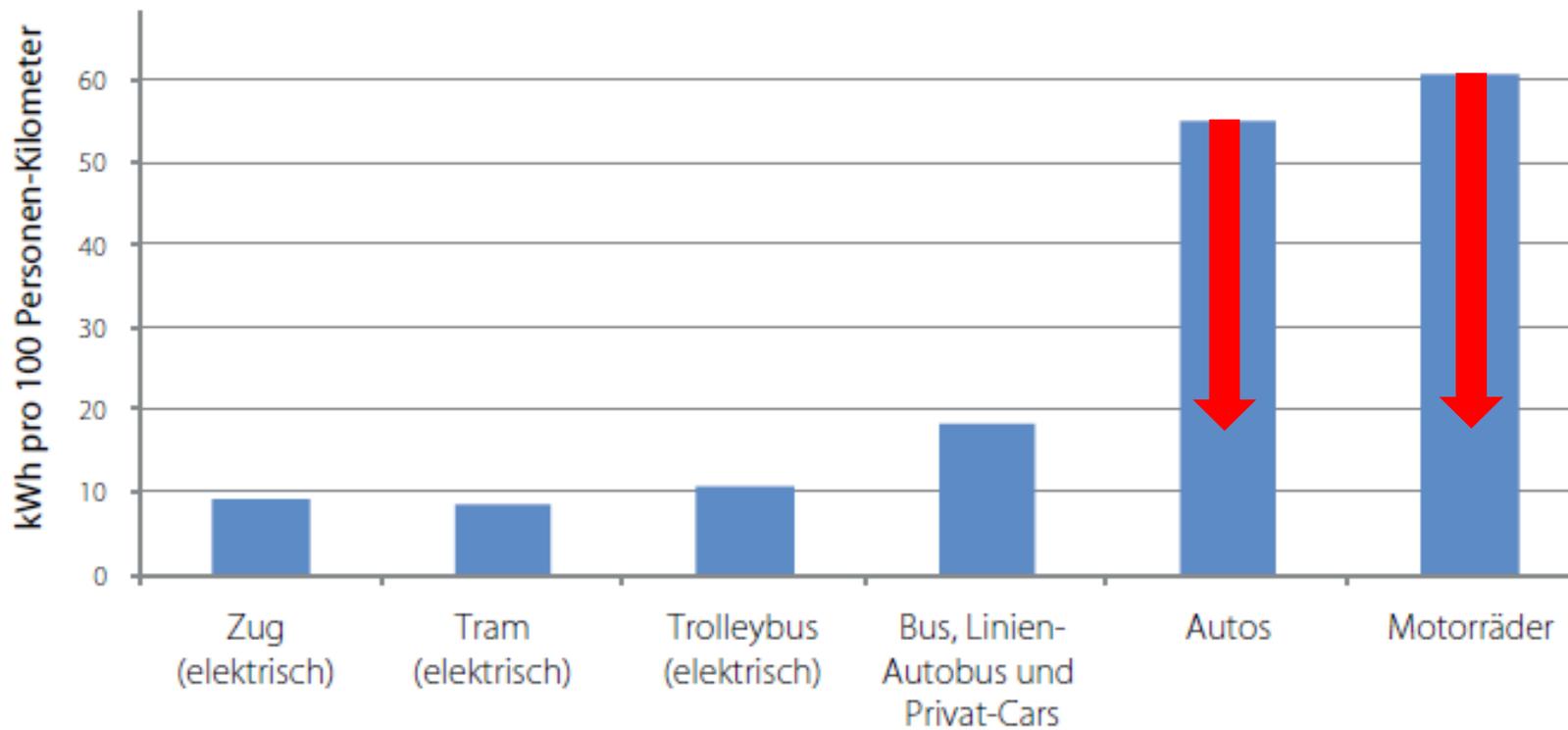
# 5) Strategie für den Verkehr

---



# Durchschnittlicher Energieverbrauch von Landtransportmitteln

(Effektiv gebrauchte kWh, um eine Person 100 Km weit zu befördern)



# 6. Herausforderungen im Gebäudebereich

---

37 Ein Zweifamilienhaus mit positiver Energiebilanz in Riehen BS gewann 2008 den Schweizer Solarpreis<sup>122</sup>



*Dieses Haus speist jährlich einen Stromüberschuss von 8054 kWh ins Netz ein. Es produziert insgesamt 18 500 kWh Sonnenstrom und Solarwärme, verbraucht davon aber nur 7060 kWh und stellt so ein kleines Kraftwerk dar. Die Kosten für den Bau des Hauses lagen 12 Prozent über jenen für ein konventionelles Haus dieser Grösse.*

Haus Jenni, Burgdorf, 100% solar  
[www.jenni.ch](http://www.jenni.ch)



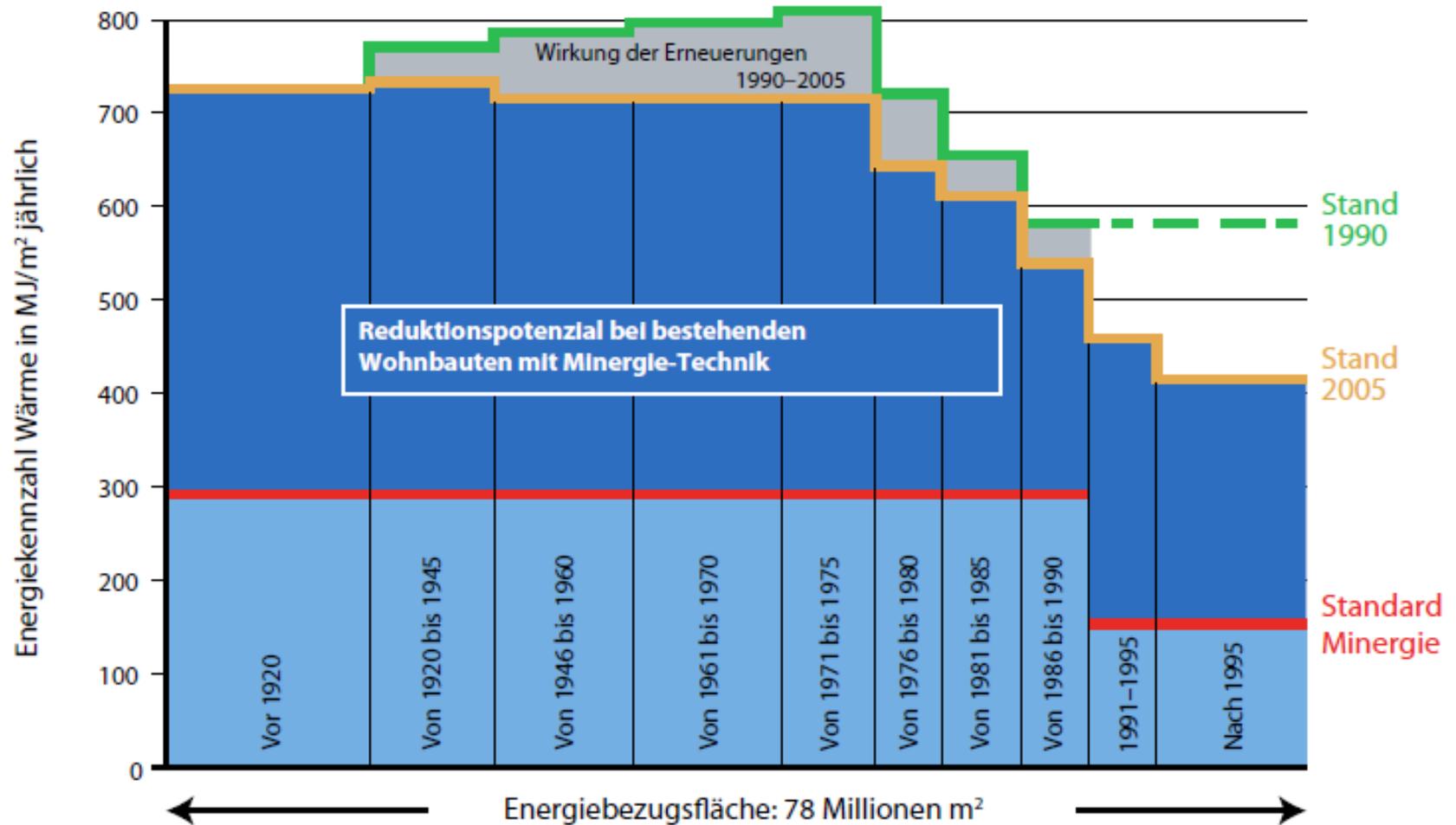
### 39 Ein bemerkenswertes Beispiel für eine Gebäudesanierung der Staufen AG – ausgezeichnet mit dem Solarpreis 2008<sup>130</sup>



*Die CO<sub>2</sub>-Emissionen dieses Mehrfamilienhauses mit sechs Wohnungen konnten durch eine Renovierung um 80 Prozent reduziert werden. Die Fremdenergiezufuhr sank dank Fotovoltaik um 87 Prozent. Die Kosten für die energetische Sanierung beliefen sich auf 100 000 Franken pro Wohnung.*

# Die Sanierung der bestehenden Gebäude ist entscheidend

## Gebäudepark des Kantons Zürich



Quelle : Energieplanungsbericht 2006, Bericht des Regierungsrates über die Energieplanung des Kantons Zürich  
[www.energie.zh.ch](http://www.energie.zh.ch) Seite 18

# 7 Wirtschaft, Wohlstand und Beschäftigung: Ein zukunftsweisendes Vorhaben für die Schweiz

---

## Paradigmenwandel

- Früher: Wirtschaft und Umweltschutz wurden als Gegenpole betrachtet.
- Erster Wandel: Sir Nicholas Stern (Oktober 2006) belegt, dass das Nichtstun teurer ist als das Vorsorgen.
- Zweiter Wandel: CO<sub>2</sub>-Reduktionen und die Förderung erneuerbarer Energien sind nicht nur gesamthaft rentabel, sie sind auch ein Wirtschaftsmotor.

# 8. Schlussfolgerungen

---

Der Übergang zu einer Vollversorgung mit erneuerbaren Energien ist ein ausgezeichnetes Zukunftsprojekt:

- Das energetische und geostrategische Risiko wird kleiner für die Volkswirtschaft (Preis, Knappheit). Einheimische erneuerbare Energien fallen gratis an. Es gibt nur «Erntekosten».
- Die Sicherheit wird erhöht.
- Ein Beitrag zur Lösung der Klimafrage wird geleistet.
- Findet die Schweiz ihre Pionierrolle wieder, sichert sie sich Exportmärkte.

Genau dies bezweckt die eidgenössische SP-Volksinitiative **“Neue Arbeitsplätze dank erneuerbaren Energien – Cleantech-Initiative“**: Effizienz und Erneuerbare, Zwischenziel 2030: mindestens 50% erneuerbare Energien.

Es ist wie damals mit der Förderung der Wasserkraft: Es braucht Mut, Innovation und Ehrgeiz. Für die Schweiz ist die Sonnenenergie die Wasserkraft der Zukunft.

Diese Entwicklung ist spannender als das Trauern um die verlorene Grösse des Finanzplatzes.

# Danke für die Aufmerksamkeit

**Konkret handeln**

Edgenterische Volkinitiative  
-Neue Arbeitsplätze dank erneuerbaren Energien (Cleantech-Initiative)-

ja  sp

Die Bundesversammlung wird wie folgt gebildet:

Die Bundesversammlung wird wie folgt gebildet:

Die Bundesversammlung wird wie folgt gebildet:

| Stimmkreis | Stimmzettel | Stimmkreis | Stimmzettel |
|------------|-------------|------------|-------------|
| 1          |             | 1          |             |
| 2          |             | 2          |             |
| 3          |             | 3          |             |
| 4          |             | 4          |             |
| 5          |             | 5          |             |
| 6          |             | 6          |             |
| 7          |             | 7          |             |
| 8          |             | 8          |             |
| 9          |             | 9          |             |
| 10         |             | 10         |             |
| 11         |             | 11         |             |
| 12         |             | 12         |             |
| 13         |             | 13         |             |
| 14         |             | 14         |             |
| 15         |             | 15         |             |
| 16         |             | 16         |             |
| 17         |             | 17         |             |
| 18         |             | 18         |             |
| 19         |             | 19         |             |
| 20         |             | 20         |             |
| 21         |             | 21         |             |
| 22         |             | 22         |             |
| 23         |             | 23         |             |
| 24         |             | 24         |             |
| 25         |             | 25         |             |
| 26         |             | 26         |             |
| 27         |             | 27         |             |
| 28         |             | 28         |             |
| 29         |             | 29         |             |
| 30         |             | 30         |             |
| 31         |             | 31         |             |
| 32         |             | 32         |             |
| 33         |             | 33         |             |
| 34         |             | 34         |             |
| 35         |             | 35         |             |
| 36         |             | 36         |             |
| 37         |             | 37         |             |
| 38         |             | 38         |             |
| 39         |             | 39         |             |
| 40         |             | 40         |             |
| 41         |             | 41         |             |
| 42         |             | 42         |             |
| 43         |             | 43         |             |
| 44         |             | 44         |             |
| 45         |             | 45         |             |
| 46         |             | 46         |             |
| 47         |             | 47         |             |
| 48         |             | 48         |             |
| 49         |             | 49         |             |
| 50         |             | 50         |             |

**Um mehr zu wissen**



192 pg couleur, fr. 35.-.

[www.cleantech-initiative.ch](http://www.cleantech-initiative.ch)

[www.roger-nordmann.ch](http://www.roger-nordmann.ch)