



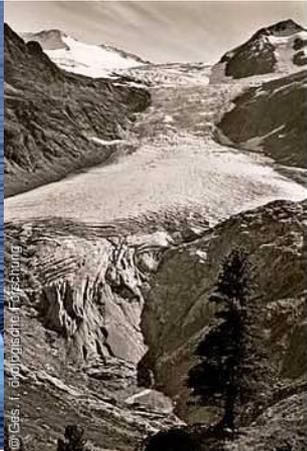
ZVR-Tagung: Auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft  
Energiezukunft Schweiz 2050 – Strategien, Wege und Visionen

## **Die 2000 Watt und 1 Tonne CO<sub>2</sub> Gesellschaft Was ist damit konkret gemeint**

GERSAG Emmenbrücke, 29. November 2012

Roland Stulz

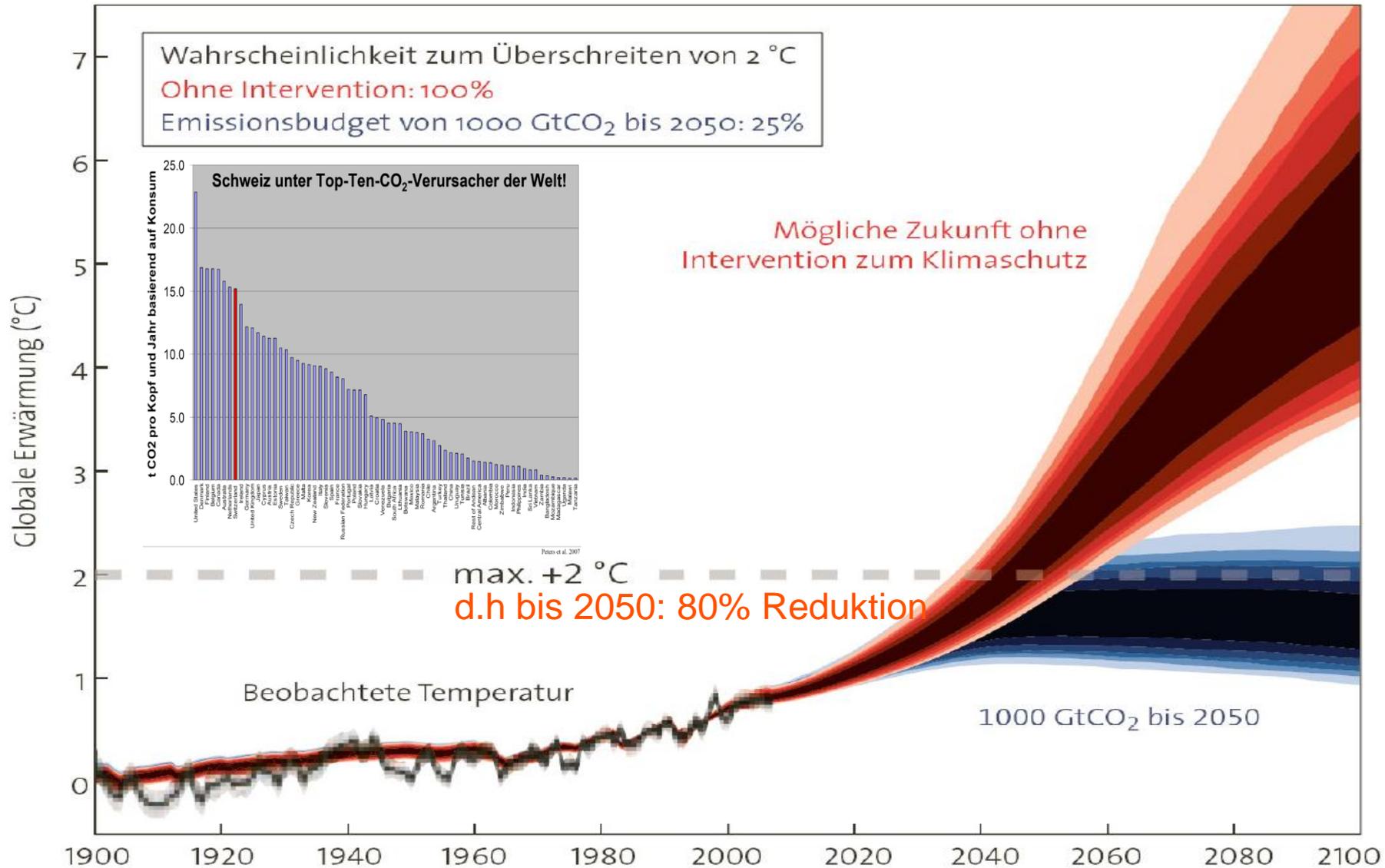
# Die Grenzen werden sichtbar



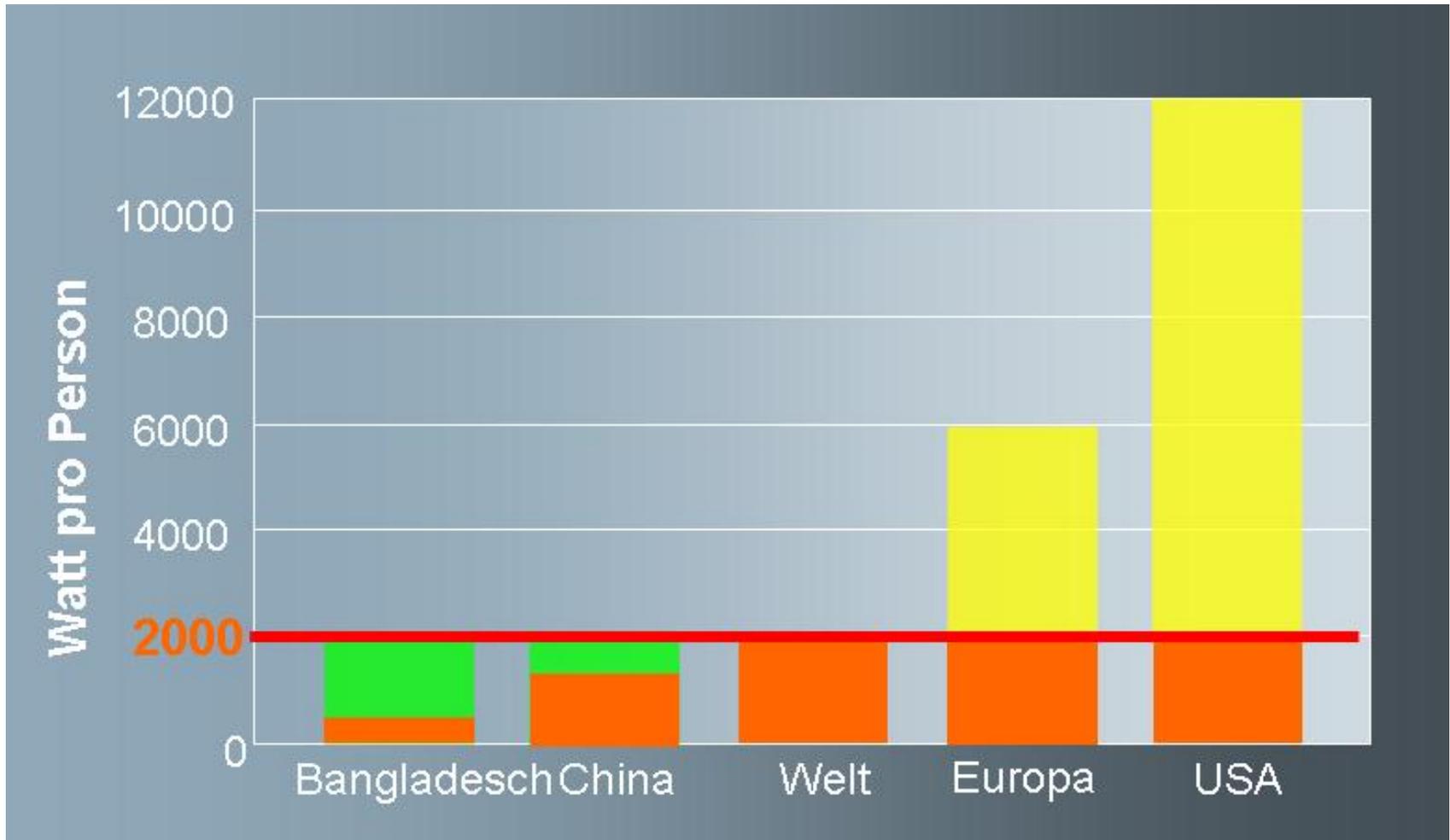
# Die Ziele werden nicht erreicht



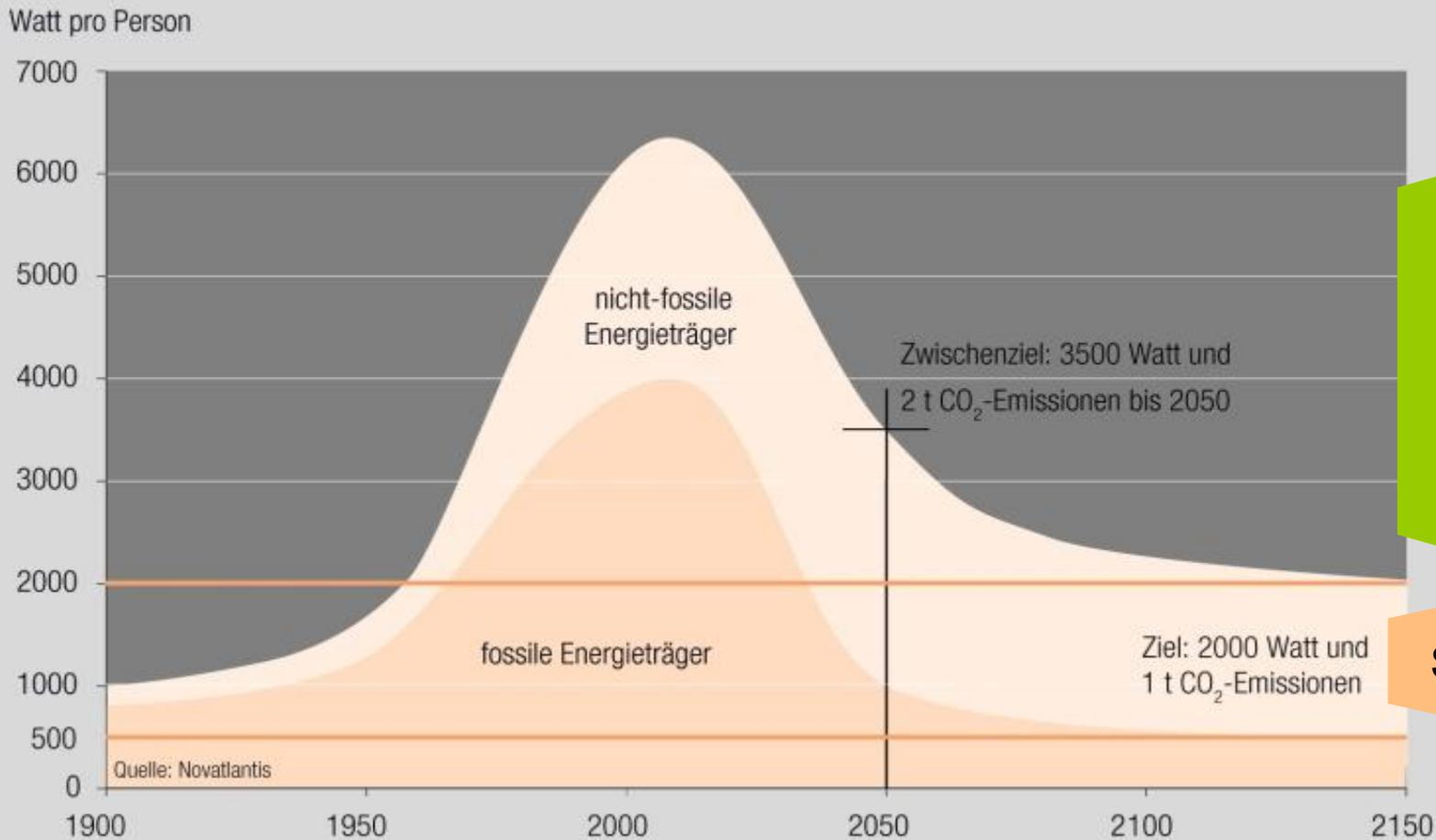
## Globale Erwärmung



## 2000 Watt sind der Durchschnitt



# Ziel: Energieverbrauch von 1960 mit dem Komfort von 2050



Effizienz

&

Suffizienz

Substitution

Wir sind noch immer im Aufstieg



# Die technischen Möglichkeiten sind bekannt



Wohnen

Mobilität

Ernährung

Konsum

Infrastruktur

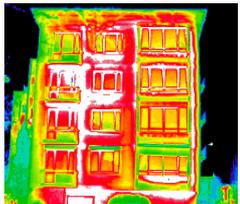
**Gebäudebestand**  
10 - 20 L.Heizöl/m<sup>2</sup>

**SUV**  
10 L/100km

**Exotisch**  
Transportwege  
Verarbeitung

**1-Weg**  
350 kg/a\*person  
(Abfall)

**fossil**  
Oel, Gas, Kohle



**Minergie**

**Leichtfahrzeuge  
Antriebstechnik**

**Regionale  
Produkte**

**Mehrweg**

**erneuerbare  
Energien**

# 2000-Watt-Gesellschaft ist energiepolitisch verankert



- Einbettung in die Schweizer Klimaziele
- Energieperspektive IV des Bundes bis 2035
- Energie Schweiz 2011-2020
- SIA Effizienzpfad
- international kompatibel



**s i a**

## Methodische Grundlagen

- **White Book for R&D of energy-efficient technologies**  
(Eberhard Jochem et. al., Novatlantis; 2004)
- **Energie- und Gebäudetechnik für die 2000-Watt-Gesellschaft**  
(M. Koschütz / A. Pfeiffer, 2005)
- **Methodikpapier:** Absenkpfad mit Zwischenzielen, Bilanzierung Primärenergie und CO<sub>2</sub>-Äquivalente für Regionen / Städte (Stadt Zürich et al.; 2008)
- **ECO2Rechner:** Regionen, Private Haushalte, Firmen  
([www.ecospeed.ch](http://www.ecospeed.ch))
- **Leichter Leben**  
(Novatlantis, sia, EnergieSchweiz; Juli 2010)
- **Energieperspektiven 2035**  
(Bundesamt für Energie; 2007)

# Energiestädte

auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft



## Zürich

## Basel

2000-Watt  
Novartis Campus



CO2 armer  
Dieselmotor für  
Lastwagen



Sustainable  
ETH Science City



Hy-Light  
H2 concept car



2000Watt  
Triemli  
Stadtspital



2000Watt  
EAWAG  
Chriesbach



CLEVER  
Biogas car

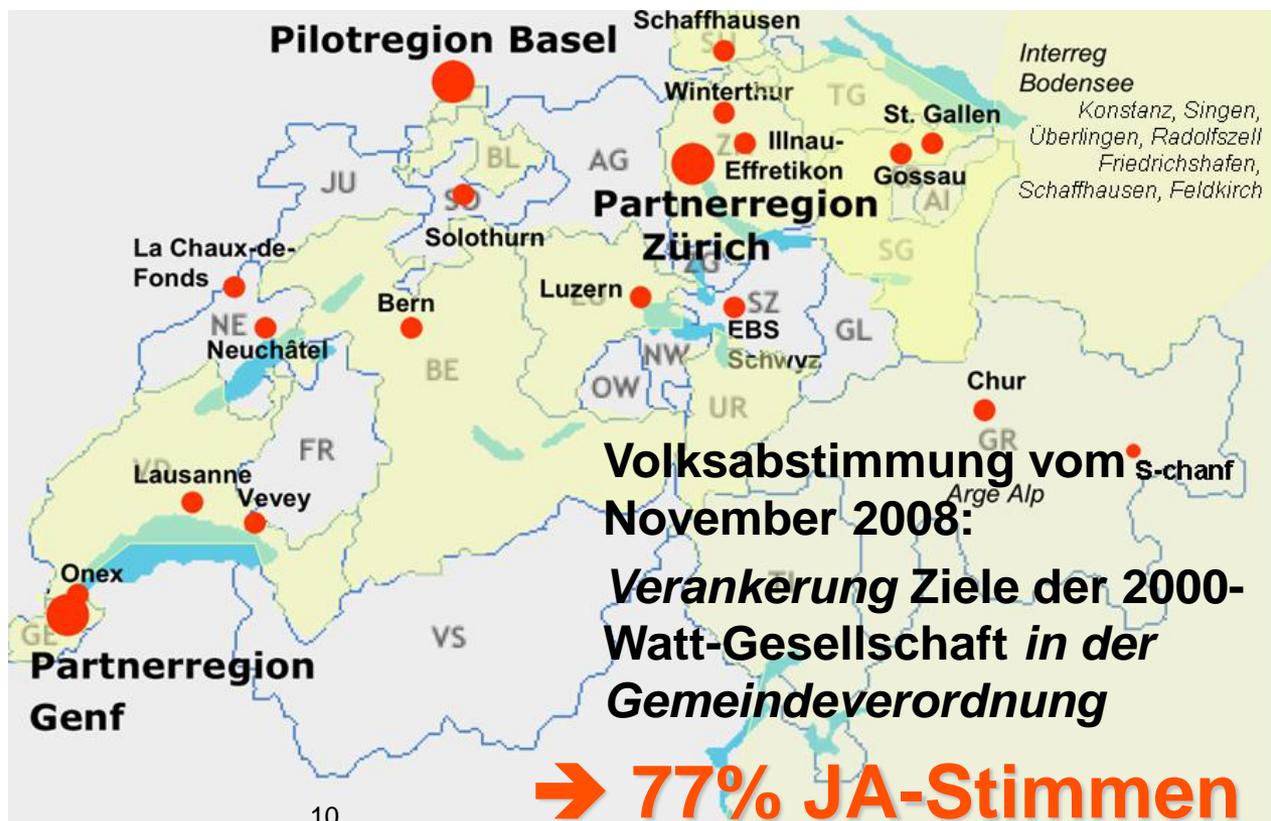
100 Umwelttaxis



Erlenmatt  
2000-Watt  
Wohnungen

## Genf

Nachhaltige  
Quartiere



# Basis des Erfolgs: Leuchtturm-Projekte



Forschungsanstalt EAWAG

Stadtspital Triemli, Zürich

DB-Areal (Erlenmatt), Basel



Eulachhof, Winterthur

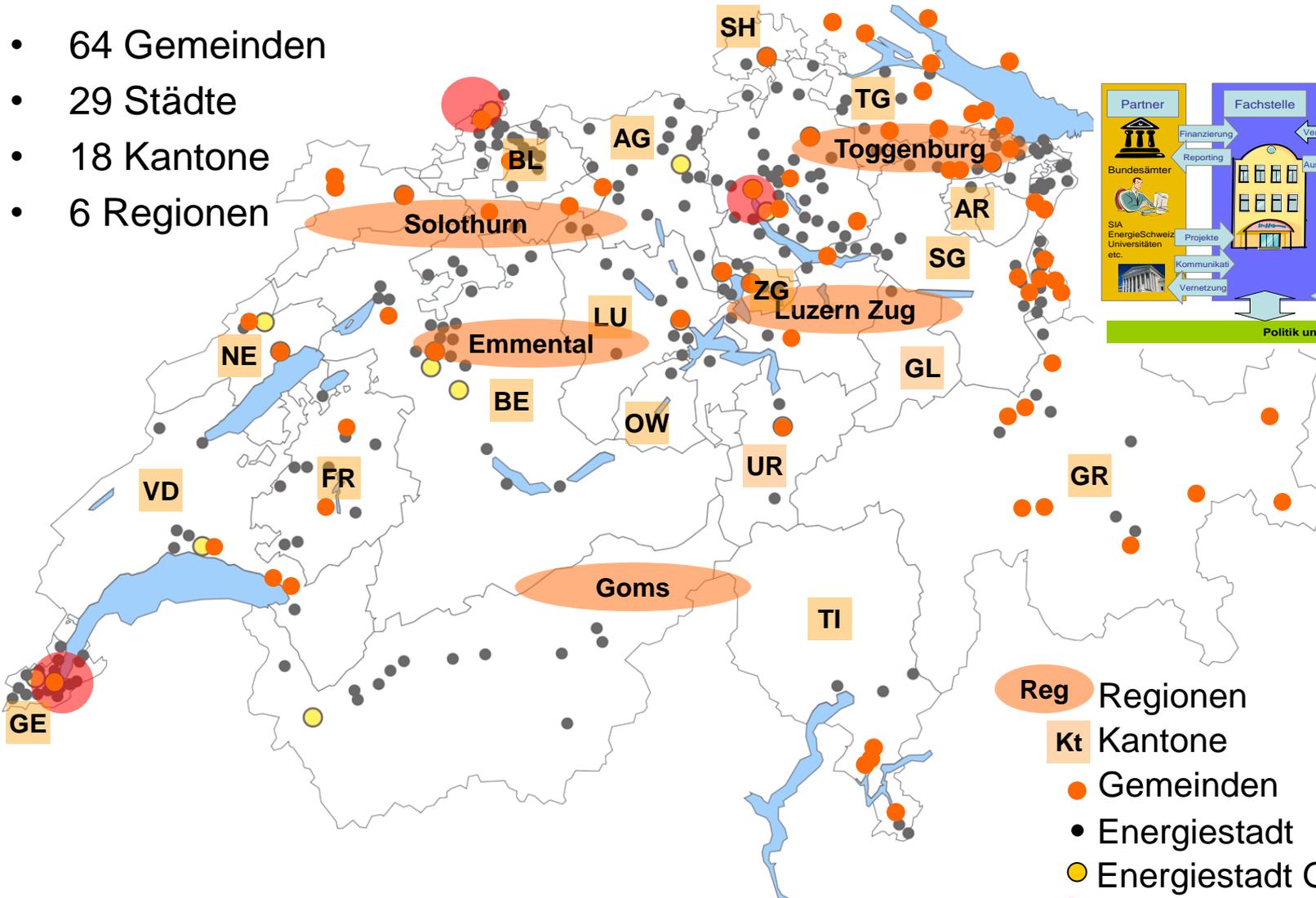
Novartis Campus des Wissens

Science City, ETH Hönggerberg

# Die 2000-Watt-Gesellschaft breitet sich aus



- 64 Gemeinden
- 29 Städte
- 18 Kantone
- 6 Regionen



- Reg Regionen
- Kt Kantone
- Gemeinden
- Energiestadt
- Energiestadt Gold
- Pilot-/ Partnerregion

## Ansetzen in allen 6 Bereichen...

**1. Entwicklungsplanung,  
Raumordnung**  
Leitbild, Energieplanung,  
Baubewilligung, Baukontrolle

**2. Kommunale Gebäude  
und Anlagen**  
Bestandesaufnahme, Sanierung,  
Energiebuchhaltung, Unterhalt

**4. Mobilität**  
Öffentlicher Verkehr, Parkplätze,  
Tempo 30, Fussgänger, Velofahrer



**5. Interne Organisation**  
Weiterbildung, Controlling  
Beschaffungswesen

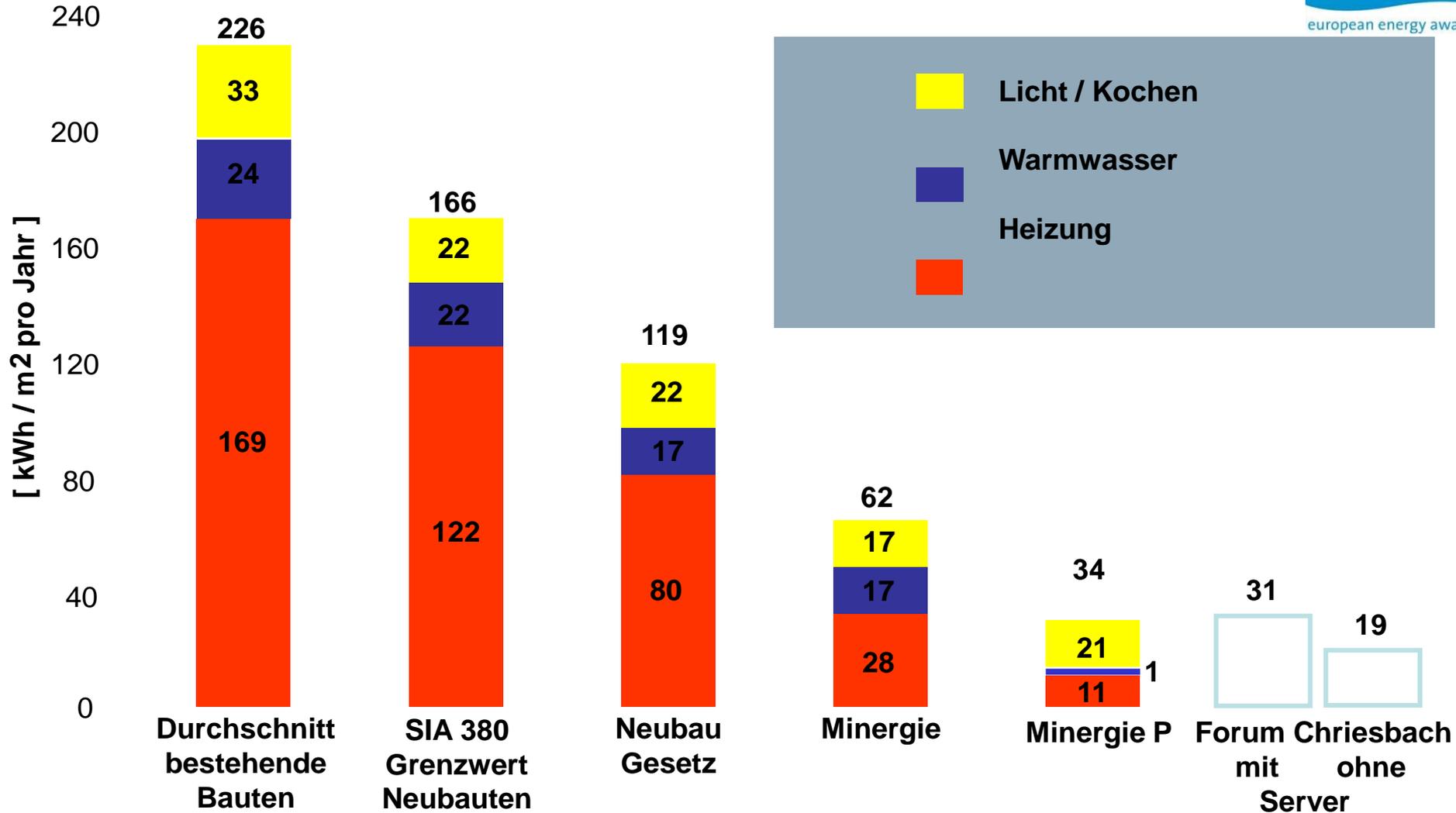
**6. Kommunikation,  
Kooperation**  
Veranstaltungen, Standort-  
marketing, Förderprogramme

**3. Versorgung, Entsorgung**  
Elektrizität, Fernwärme, Erneuerbare,  
Wasser, Abwasser, Abfall

## 2000-Watt-Zielvorgaben für Energiestädte

	2005	2020	2035	2050	2000W-Gesellschaft
<b>Primärenergiebedarf</b> (Watt pro Einwohner)	<b>6300</b>	<b>5400</b>	<b>4400</b>	<b>3500</b>	<b>2000</b>
<b>Nicht erneuerbare Energieträger</b> (Primärenergie, Watt pro Einwohner)	<b>5800</b>	<b>4600</b>	<b>3300</b>	<b>2000</b>	<b>500</b>
<b>Treibhausgas Emissionen</b> (CO <sub>2</sub> eq pro Einwohner und Jahr)	<b>8.5</b>	<b>6.4</b>	<b>4.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.0</b>

# 50% des Gesamtenergiebedarfs in Gebäuden



# Neuer Trend: Plusenergiebauten



**MFH Minergie-P-Sanierung Basel (1896):  
12 Wohnungen  $\approx$  18 Personen**

**Eigenenergieversorgung: 93%**

**Schutzzone BS-Altstadt:**

**60% unter 2000W**

**175% Energieerzeugung**



**100% Eigenenergieerzeugung**



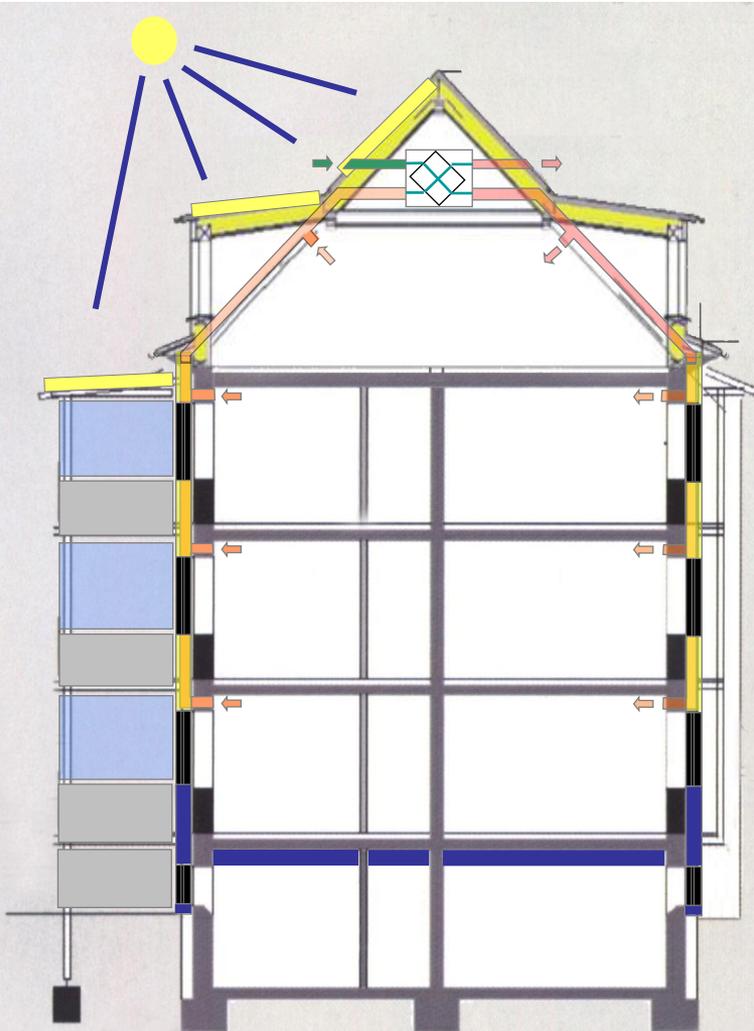
**120% Energieerzeugung**



**133% Energieerzeugung**



# Erneuerung braucht Modularität und Planungssicherheit



## CCEM Projekt:

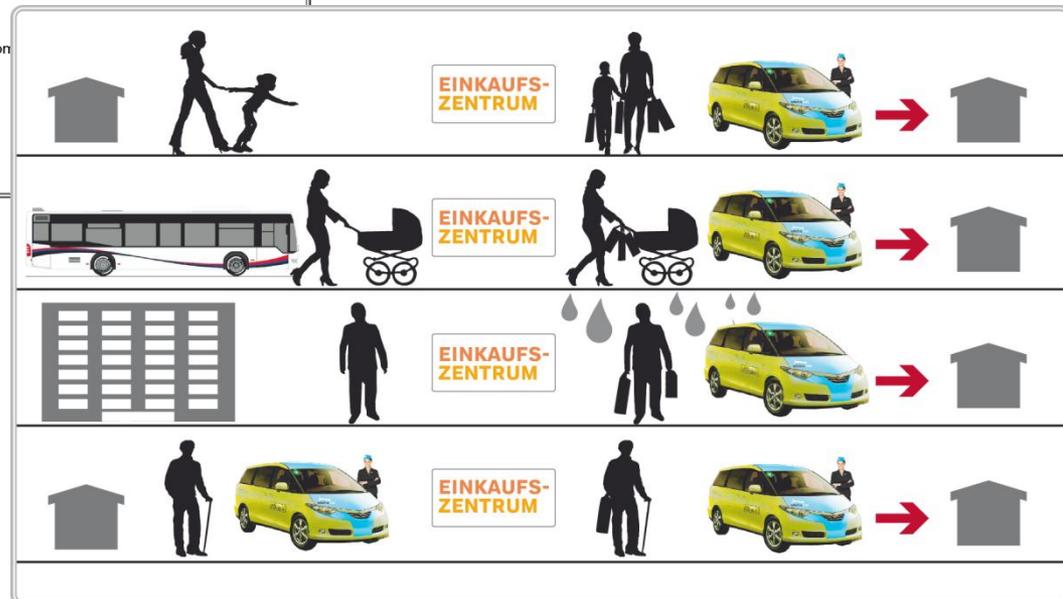
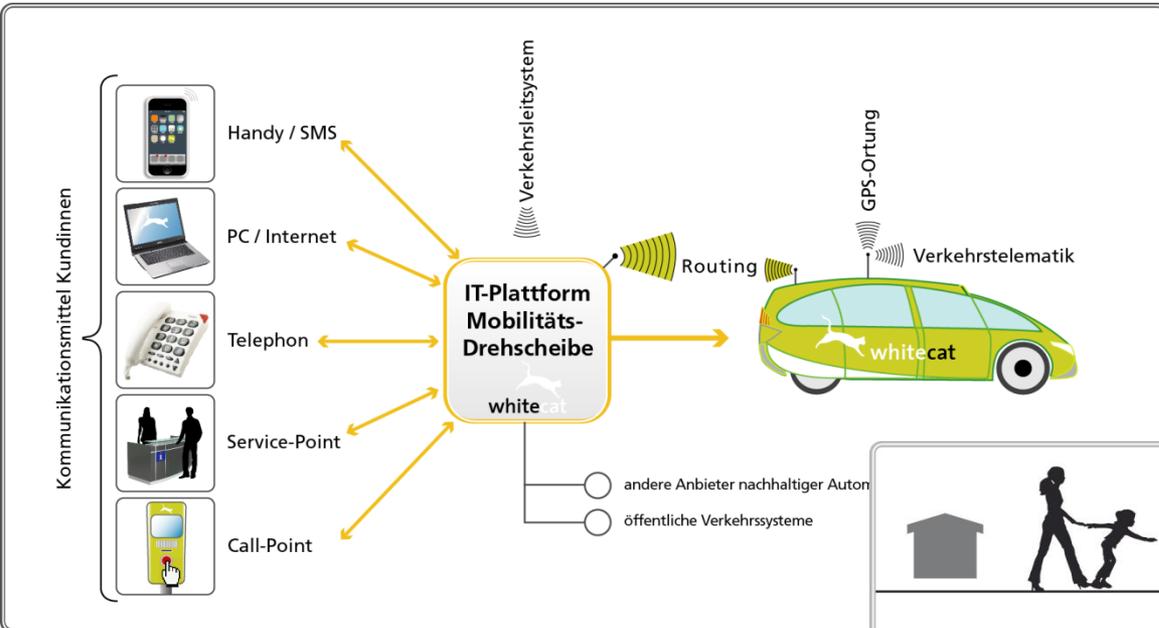
- **integrales Gebäudekonzept**
- **keine technischen Kompromisse**
- **wenige beteiligte Unternehmen**
- **gut koordinierte Module**
- **Qualitätssicherung**
- **effizienter, schneller Produktionsprozess**

# White Cat: dynamische Mobilität im Sammel-Modus...



...zum Einkaufen, zur Arbeit, an den Bahnhof –  
und wieder zurück ins Quartier, in die Seniorenresidenz...

## Die IT-Plattform ist ein Kernelement



## Familien und Senioren speziell im Fokus



# Potenzial erneuerbare Energien



2000-Watt-Gesellschaft



Energiestadt

european energy award



Wasserkraftwerke:  
2.5-7.5 Mia kWh/Jahr



Photovoltaik:  
1-18 Mia kWh/Jahr



Geothermie:  
2.2 Mia kWh/Jahr



Windkraft:  
1.5 – 4 Mia kWh/Jahr



Energie aus Biomasse:  
3.2 – 4.2 Mia kWh/Jahr

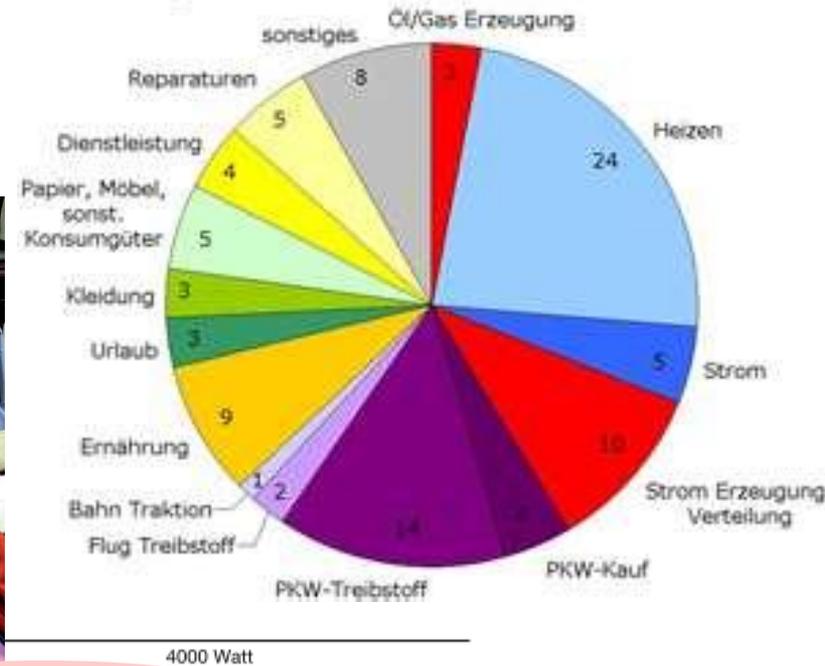


# Der Lebensstil ist entscheidend

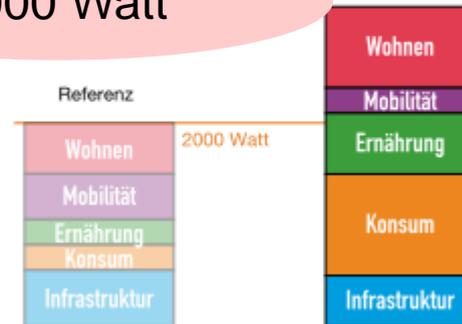
9000 Watt



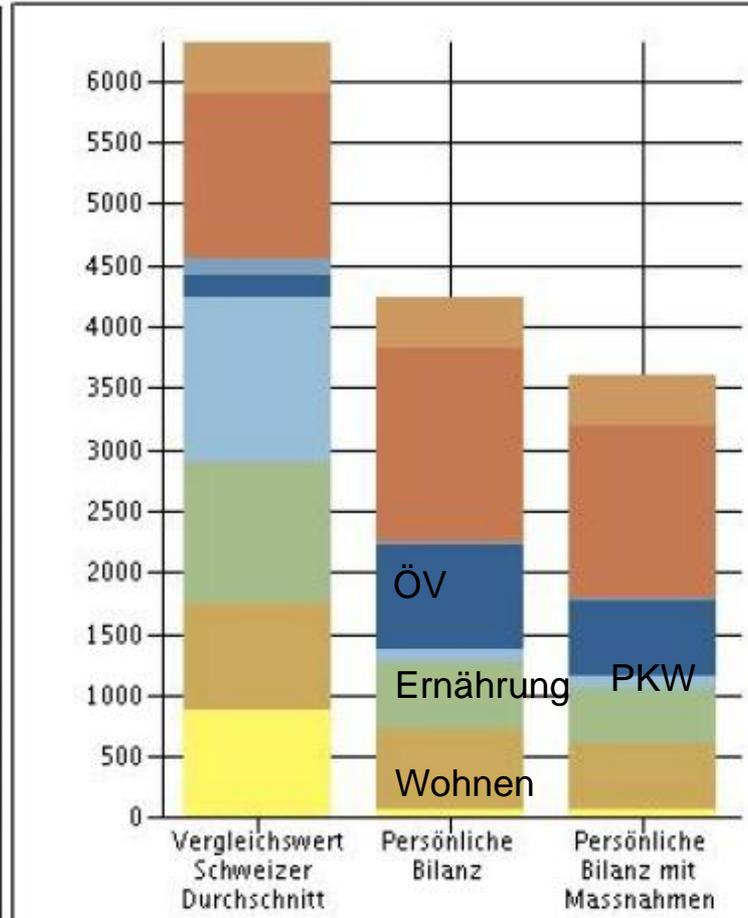
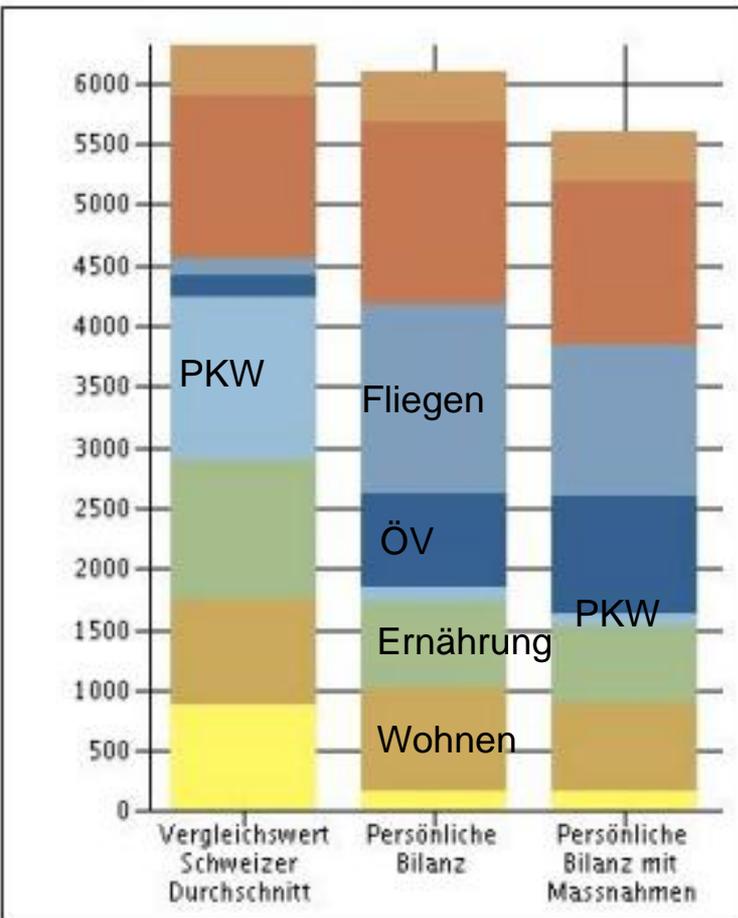
Primärenergieverbrauch durch Konsum der Haushalte



3000 Watt



# Handlungsfelder für Alle



ECO SPEED

Kategorie	Icon	Color
Heizen	Green circle with smiley	Yellow
Wohnen	Yellow triangle pointing down	Orange
Ernährung	Yellow triangle pointing down	Light Green
Privatfahrzeuge	Red triangle pointing down	Light Blue
Öffentlicher Verkehr	Blue triangle pointing down	Dark Blue
Flugreisen	Red triangle pointing down	Teal
Diverser Konsum	Yellow triangle pointing down	Brown
Öffentlicher Konsum	Brown triangle pointing down	Light Brown
Summen:		

# Rebound neutralisiert Effizienz

## Erhöhter Konsum

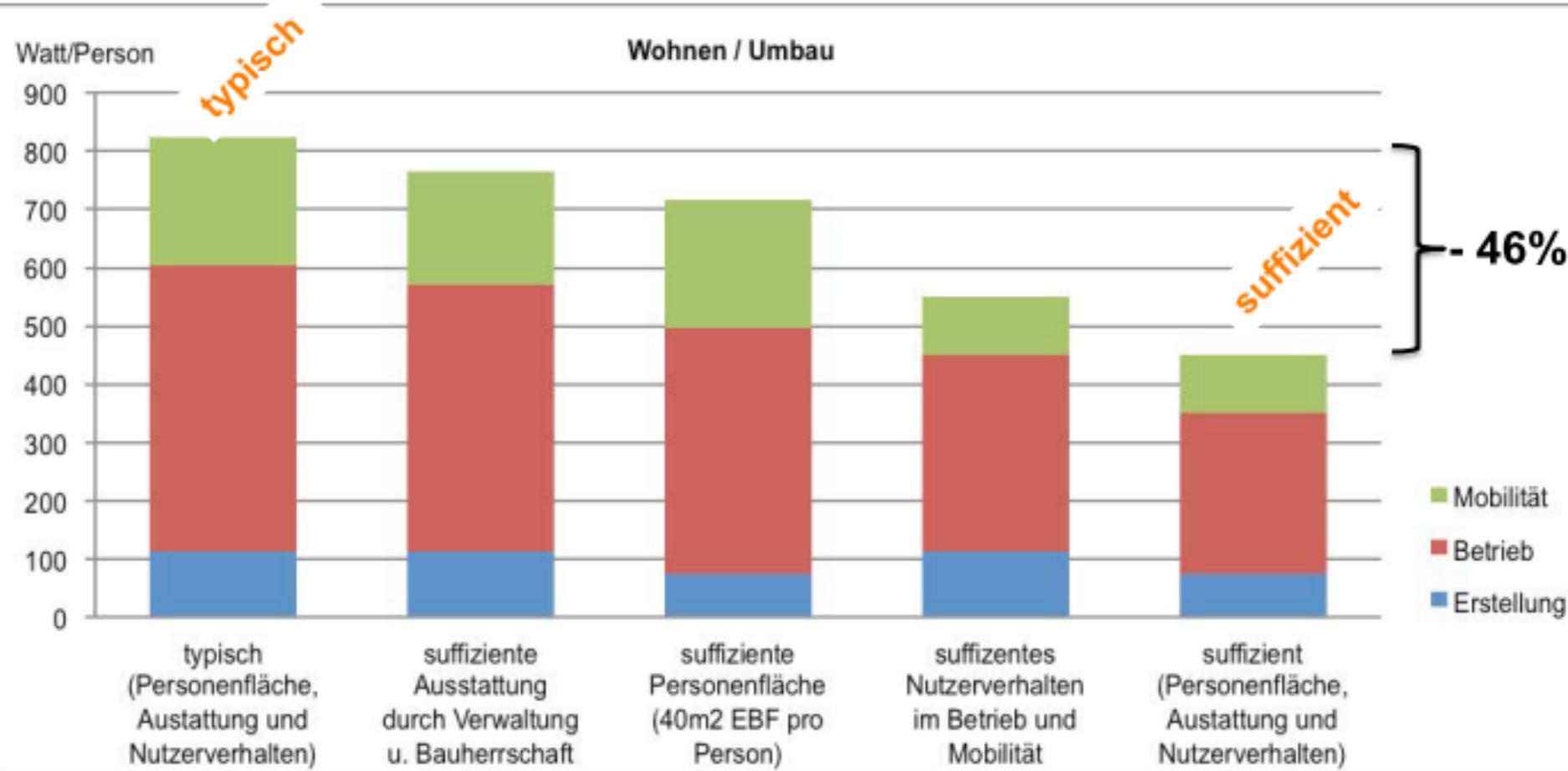


## Reboundeffekt ist Spielverderber

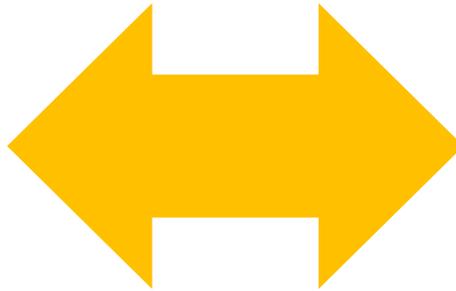


# 46% Einsparung mit 40 m<sup>2</sup> statt 60 m<sup>2</sup> Wohnfläche und bewusster Mobilität

46% Einsparpotenzial bei moderat suffizienter Personenfläche und moderat suffizientem Nutzerverhalten im Betrieb und in der Mobilität.



# Was bedeutet Lebensqualität?



# Der Wandel findet statt

- stimuliert die Innovation
- stärkt unsere Wirtschaft und ihre Führungsposition am Markt
- reduziert unsere Ressourcenabhängigkeit

[www.2000watt.ch](http://www.2000watt.ch)  
[www.novatlantis.ch](http://www.novatlantis.ch)



**eaternity**  
**Weniger CO<sub>2</sub>**  
**100% Geschmack**

Klimafreundliches Mittagmenu  
im Physikrestaurant Science City  
23. November bis 11. Dezember 2009

CO<sub>2</sub> sparen und geniessen. Helfen auch Sie mit, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu reduzieren und probieren Sie das eaternity Menu. Ihr Engagement zählt.  
Das eaternity Menu ist eine Initiative von Studierenden und wird von SV und der ETH Zürich unterstützt.

SV catering & services  
ETH Eidgenössische Technische Hochschule Zürich Swiss Federal Institute of Technology Zürich

## Leichter leben

Ein neues Verständnis für unsere Ressourcen als Schlüssel zu einer nachhaltigen Entwicklung – die 2000-Watt-Gesellschaft



novatlantis  
Nachhaltigkeit im ETH Bereich

sia

energieschweiz



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE  
Office fédéral de l'énergie OFEN  
Ufficio federale dell'energia UFE  
Swiss Federal Office of Energy SFOE

## Energiestrategie 2050:

Konzept, Stand und nächste Schritte

Christian Bühlmann, Fachspezialist Energiepolitische Instrumente, Bundesamt für Energie



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**BFE** Bundesamt für Energie



# Energiestrategie 2050: Darum geht es





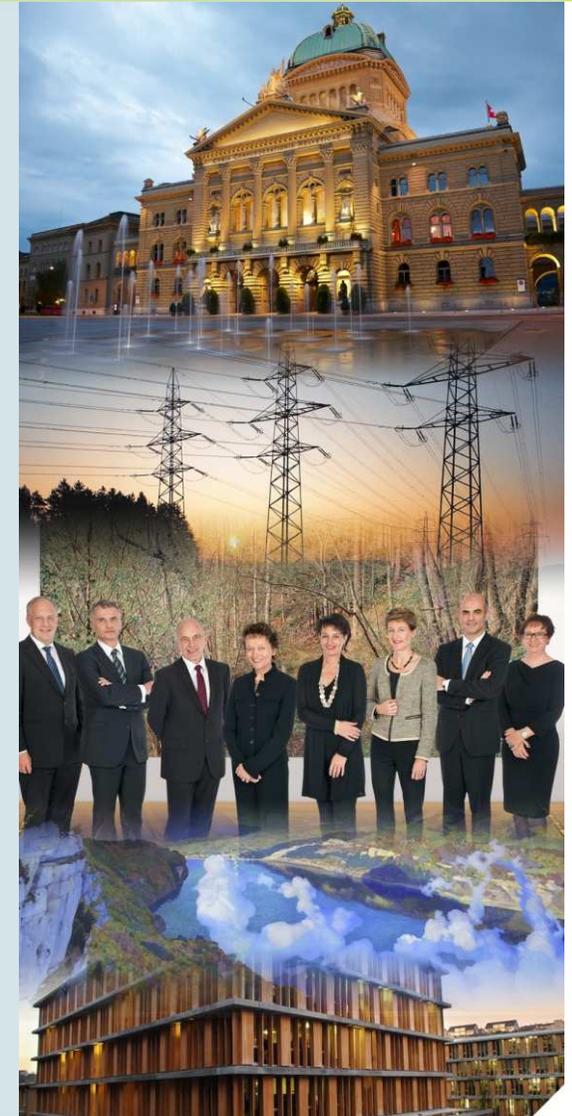
# Die Herausforderungen

- **Bevölkerungswachstum:** Energie für immer mehr Menschen
- **Infrastruktur:** Kraftwerke und Netze sind jahrzehntealt, müssen unabhängig von neuer Energiestrategie erneuert und ausgebaut werden
- **Versorgungssicherheit:** Einbindung der Schweiz in internationale Kooperationen sichert Versorgung Strom, Gas, Öl
- **Preise und Markt:** Tendenziell steigende Preise für Energie, Sicherstellen der Lieferantenauswahl, internationale Wettbewerbsfähigkeit CH-Wirtschaft erhalten
- **Klimawandel:** CO<sub>2</sub>-Emissionen unter Kontrolle und Auswirkungen beginnende Klimaerwärmung auf einheimische Energieproduktion (Wasserkraft) ab 2050
- **Obendrauf, als neue Herausforderung:** Post-Fukushima. Dies alles gilt es bei gleichzeitigem, schrittweisen Ausstieg aus Kernenergie zu erreichen!



# Die Grundlagen

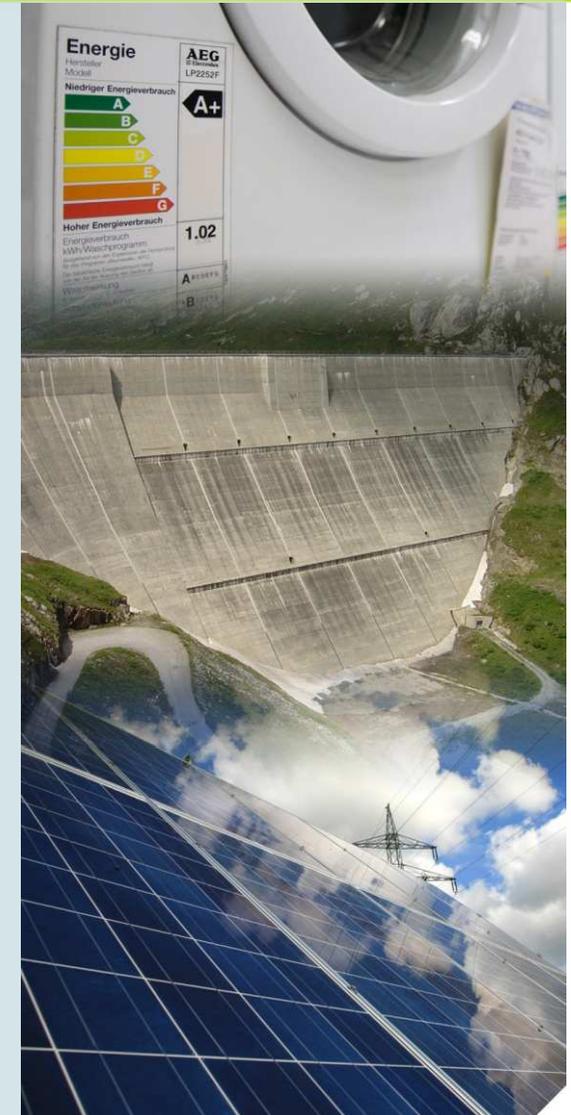
- **Der Bund setzt Rahmenbedingungen** gemäss Verfassung (Art 89.).
- Die **Energieversorgung** ist Sache der Energiewirtschaft (EnG, Art. 4 Abs.2).
- Am 25.5.2011 beschliesst der Bundesrat den Atomausstieg.
- Das Parlament folgt diesem Entscheid.
- Das BFE hat den Auftrag, eine neue Energiestrategie zu erarbeiten.





# Energiestrategie 2050

1. **Energieeffizienz verstärken**
2. **Erneuerbare Energien ausbauen**
  - Wasserkraft: + 3,2 TWh,  
(+ Pumpspeicher zur Integration der neuen Erneuerbaren)
  - Neue Erneuerbare: Nutzung der nachhaltig nutzbaren Potentiale (24,2 TWh)
3. **Restbedarf decken durch**
  - Fossile Stromproduktion (WKK und GuD)
  - Importe





# Energieeffizienz ist das Kernstück der neuen Politik

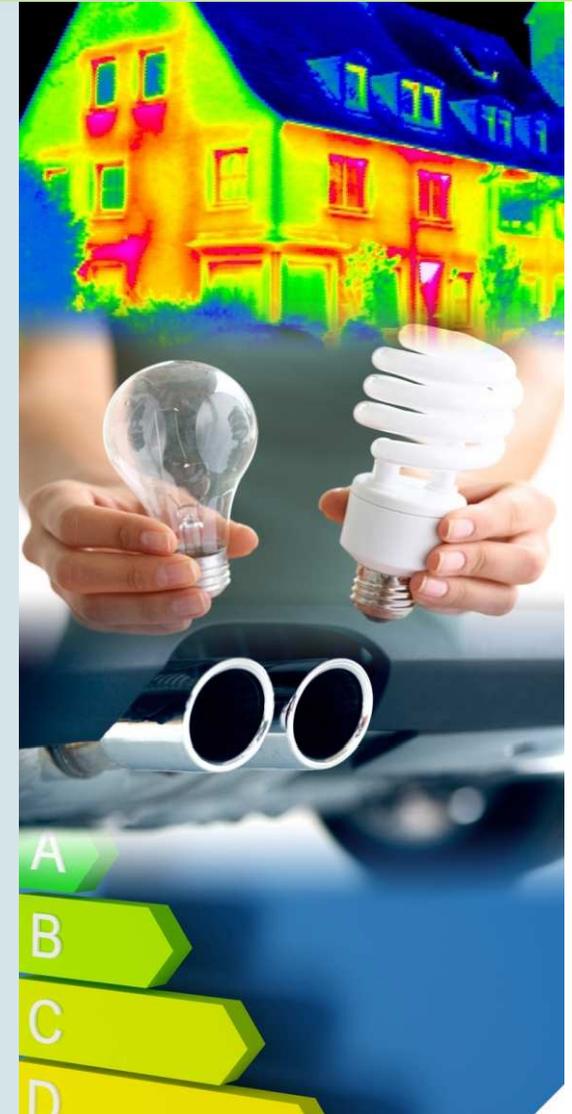
**Gebäude:** Gebäudeprogramm, Mustervorschriften der Kantone (MuKE), Steuerrecht

**Industrie und Dienstleistungen:** Zielvereinbarungen/Anreizmodelle, Wettbewerbliche Ausschreibungen ([www.prokilowatt.ch](http://www.prokilowatt.ch)), freiwillige Massnahmen EnergieSchweiz

**Mobilität:** CO<sub>2</sub>-Emissionsvorschriften, Schienenverkehr, freiwillige Massnahmen EnergieSchweiz

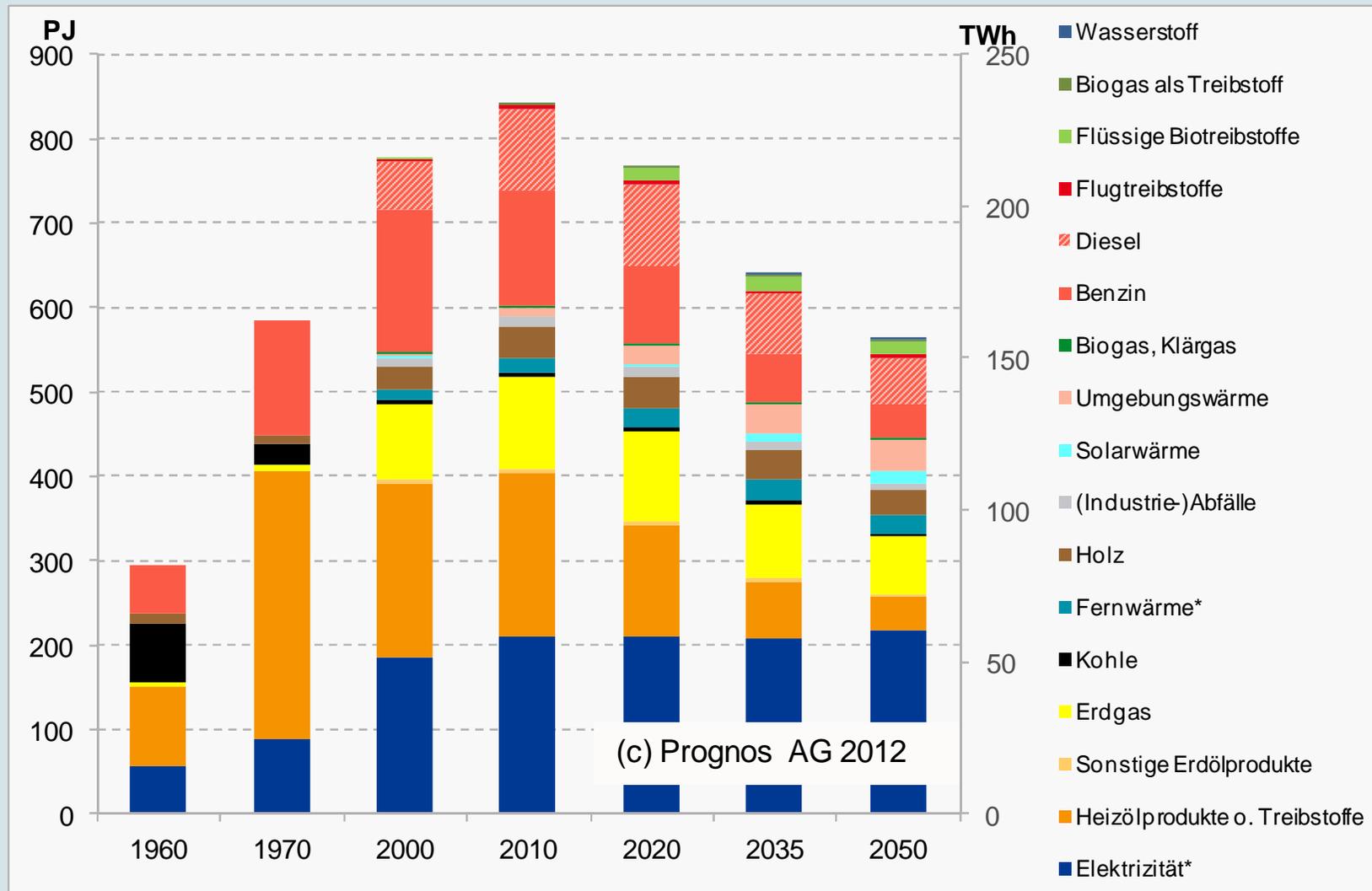
**Elektrogeräte:** Effizienzvorschriften, Gebrauchsvorschriften, freiwillige Massnahmen EnergieSchweiz.

**Energieversorgungsunternehmen:** Verpflichtende Effizienzziele



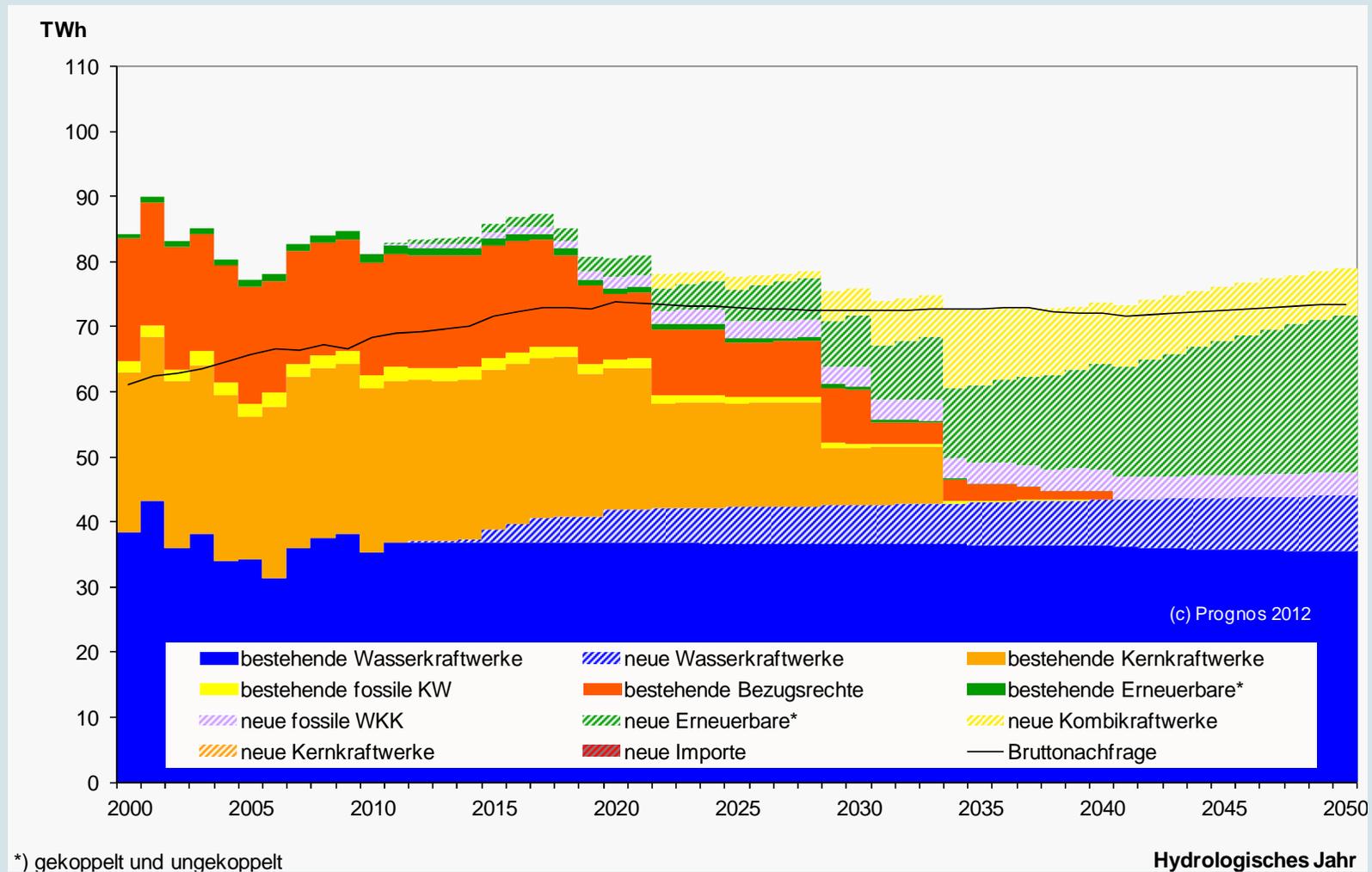


# Der neue Energiemix des Massnahmenpakets





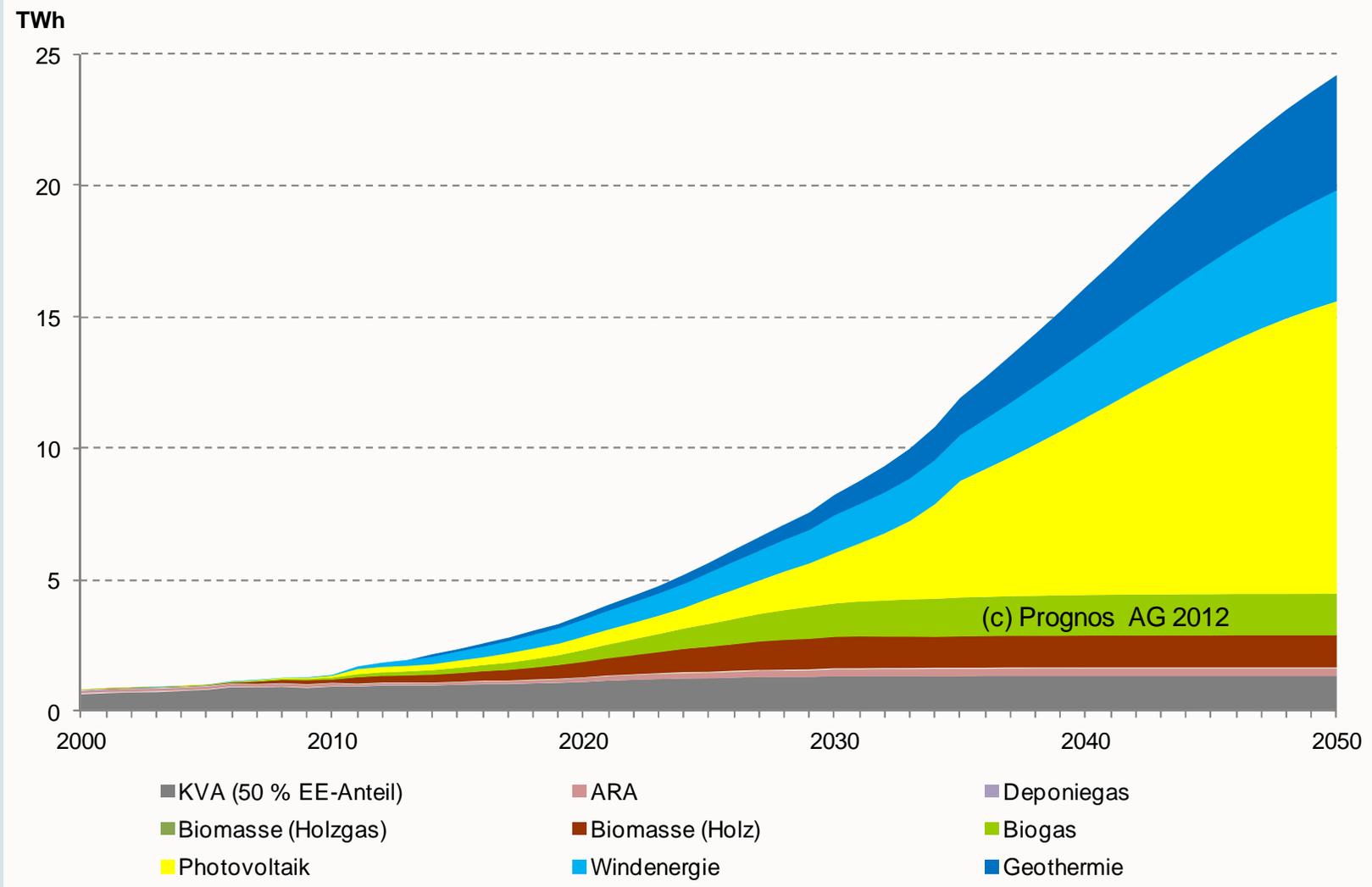
# Zusammensetzung Stromangebot auf der Basis des Massnahmenpaketes ist realistisch



Elektrizitätsangebot Szenario Politische Massnahmen, Variante C&E



# Stromerzeugung der neuen erneuerbaren Energien wird langfristig angegangen





# Erneuerbare Energien haben grosses Potential und werden gestärkt

**Finanzielle Förderung** wird optimiert und ausgebaut

**Zusätzliche Massnahmen:**  
z.B. Raumplanung/Gebietsausscheidung,  
nationales Interesse für erneuerbare  
Energien





## EnergieSchweiz als integraler Bestandteil der Energiestrategie 2050

- Sämtliche freiwilligen bzw. unterstützenden Massnahmen zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien der Energiestrategie 2050 werden unter das Dach von **EnergieSchweiz** gestellt.
- EnergieSchweiz ist die zentrale Plattform zur Vernetzung aller Partner aus Wirtschaft, Umwelt, Konsum und der öffentlichen Hand (Kantone, Städte, Gemeinden).
- Fokus liegt bei Sensibilisierung, Information, Beratung, Aus- und Weiterbildung (Bildungsinitiative), und Qualitätssicherung.
- Das Programm wird deshalb verstärkt (von 26 auf 55 Mio. CHF pro Jahr).



# Stromnetze: Stossrichtung

## **Umbau Netze Richtung Smart Grids (mit Massnahmenpaket I)**

- Vorgaben zur Einführung von Smart Metern
- Technische Mindestanforderungen für intelligente Messsysteme
- Regelung der Kostentragung

## **Verfahrensbeschleunigung (mit Massnahmenpaket I)**

- Einführung von Ordnungsfristen für Sachplan- und Plangenehmigungsverfahren
- Verkürzung der Rechtsmittelverfahren  
(Beschwerdemöglichkeit ans Bundesgericht nur noch bei Entscheiden von grundsätzlicher Bedeutung)

## **Strategie Stromnetze (nachgelagert in einem Detailkonzept)**

- Ziel: Adäquate Rahmenbedingungen für einen bedarfs- und zeitgerechten Um- und Ausbau der Stromnetze



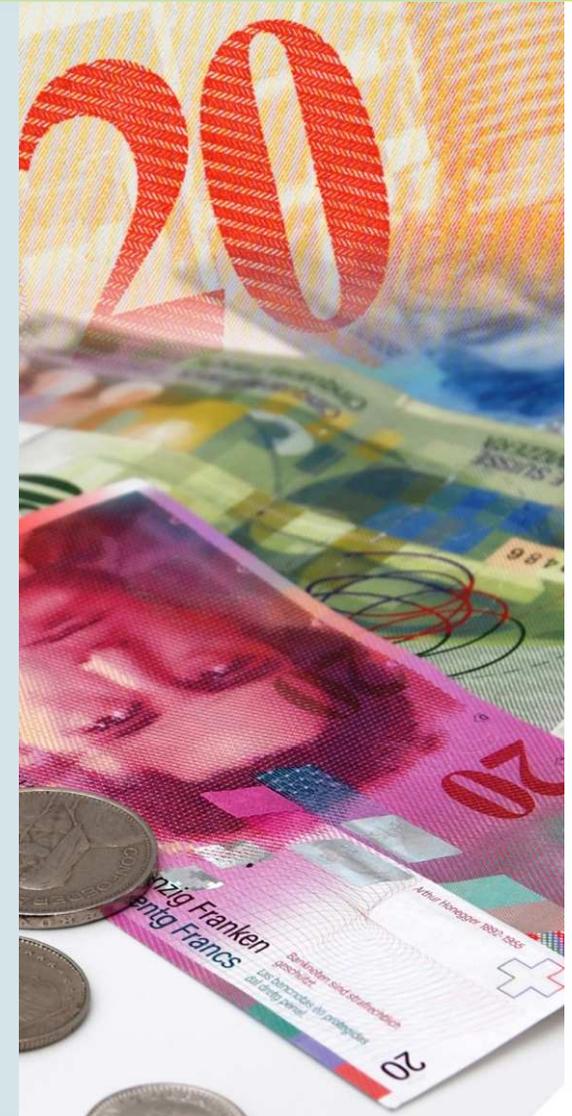
# Die Kosten des Umbaus sind tragbar

- + Investitionen in Effizienz
- Einsparungen Energiekosten / -importe
- + Kosten Zubau Produktionskapazitäten  
(sind jedoch aufgrund der Reduktion Nachfrage tiefer als ohne Reduktion)
- + Netze

---

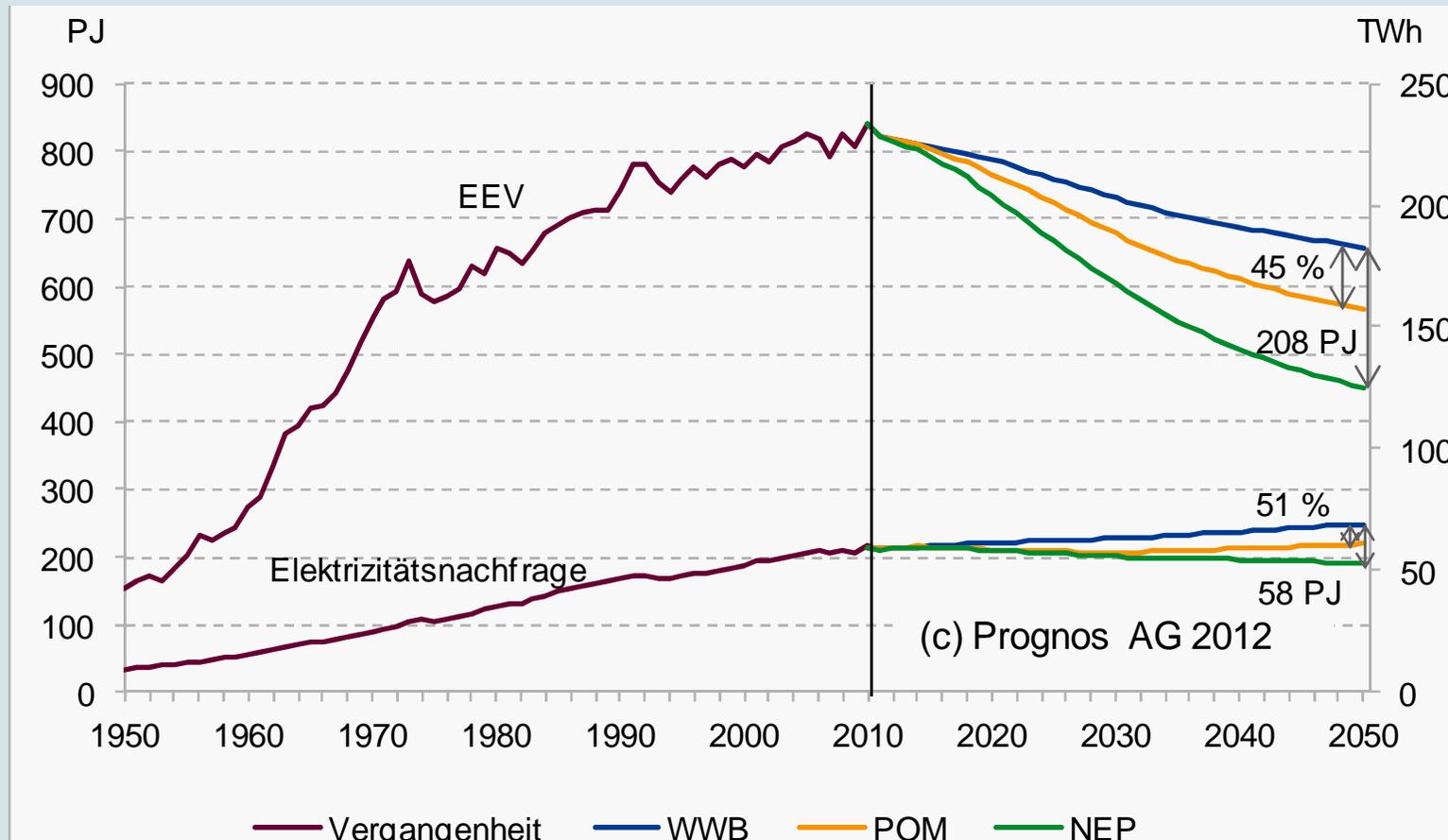
**= Total CHF 39 Milliarden**

Angebotsvariante C&E | Quellen: Prognos 2012, Consentec 2012





# Entwicklung Endenergieverbrauch und Elektrizitätsverbrauch in allen Szenarien



## Szenarien:

- WWB = Weiter wie bisher
- POM = Politische Massnahmen
- NEP = Neue Energiepolitik

## Weitere Abkürzungen:

- EEV = Endenergieverbrauch



# Energiestrategie 2050: So geht es weiter

Variante **Ökologische Steuerreform**

Ab 2020

Energieabgabe; Förderprogramme laufen allmählich aus  
(Vom Fördersystem zum Lenkungssystem)

Jetzt

Massnahmenpaket I

- Effizienz
- Erneuerbare
- Fossile / Importe
- etc.

Netze

Forschung



# Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz: Förderung erfolgt in 4 Stossrichtungen

- 1. Kapazitätsaufbau für Energieforschung (32 Teams bis 2016)**
- 2. Aufbau von 7 Kompetenzzentren**
  - Effizienz
  - Netze und ihre Komponenten, Energiesysteme
  - Strom- und Wärmespeicherung
  - Elektrizität aus Erneuerbaren
  - Ökonomie, rechtliche Aspekte, Verhalten
  - Mobilität und Industrie
  - Biomasse
- 3. Kompetitive Fördermittel für Forschungsprojekte (KTI)**
- 4. Förderaktivitäten des SNF (NFP, NFS, Förderprofessuren)**



# Energiestrategie 2050: Der aktuelle Fahrplan

## Energiestrategie 2050: Massnahmenpaket I



## Parl. Initiative 12.400 (Höhere KEV-Abgabe, Entlastung Grossverbraucher)



## Aktionsplan Koordinierte Energieforschung Schweiz



## Detailkonzept Strategie Stromnetze



Legende: B = Bundesrat; VL = Vernehmlassung; Fak. Ref. = Fakultatives Referendum



Dieser Weg ist gangbar und realisierbar!  
Wir sind offen und suchen die konstruktive Diskussion

[www.energiestrategie2050.ch](http://www.energiestrategie2050.ch)  
[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)



# **Knackpunkt Stromnetze – Die künftigen Anforderungen an das Übertragungsnetz und die Verteilnetze in der Schweiz**

Bettina von Kupsch

Leiterin Kunden und Öffentlichkeit

Emmenbrücke, 29. November 2012

## Agenda

1. Das Schweizer Stromnetz im Überblick
2. Entwicklungen und Herausforderungen
3. Das Übertragungsnetz muss auf eine neue Grundlage gestellt werden

## Ein System, eine wichtige Landesinfrastruktur, eine Taktfrequenz!



### Das Übertragungsnetz

- National, international
- Länge: 6'700km
- Wert: CHF 1.7 Mrd.
- Freileitung/Verkabelung: 6'700/0
- Neuer Netzbedarf: 1'300 km
- Investitionsbedarf: CHF 4-6 Mrd.

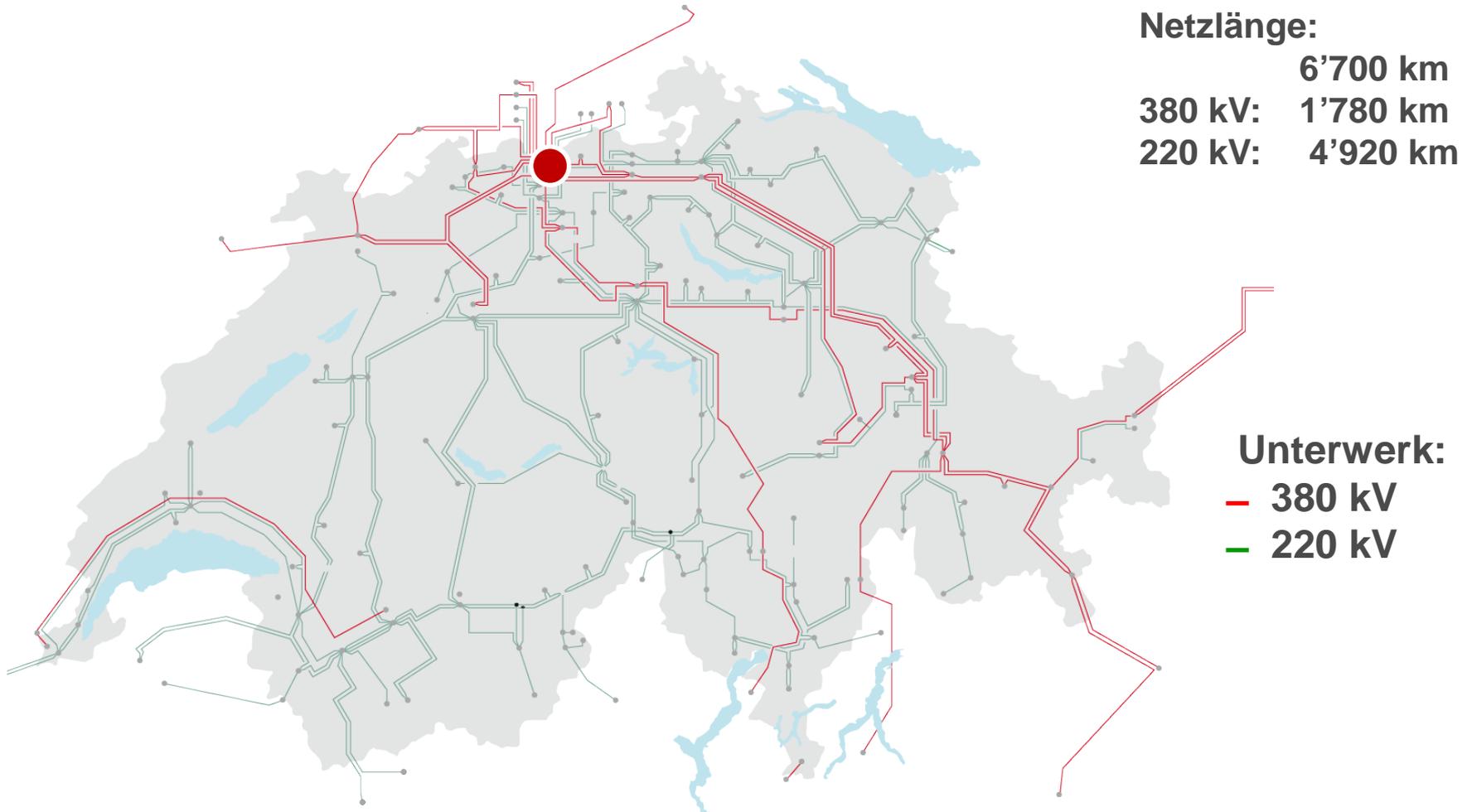


### Das Verteilnetz

- Lokal, regional
- Länge: 250'000km
- Wert: CHF 17 Mrd.
- Freileitung/Verkabelung: 31'472/218'528
- Neuer Netzbedarf: 85'000 km
- Investitionsbedarf: CHF 4-19 Mrd.

**Sicherheit und Stabilität**

# Das Schweizer Übertragungsnetz



# Swissgrid setzt sich für eine sichere und nachhaltige Stromversorgung ein

## Übertragungsnetz betreiben



Swissgrid lenkt den Strom in die richtigen Bahnen und sorgt dafür, dass er ohne Stau zum Stromkonsumenten kommt.

## Stromnetz instand halten & ausbauen



Swissgrid plant das Netz für die Zukunft und passt es den Bedürfnissen der Wirtschaft und Gesellschaft an.

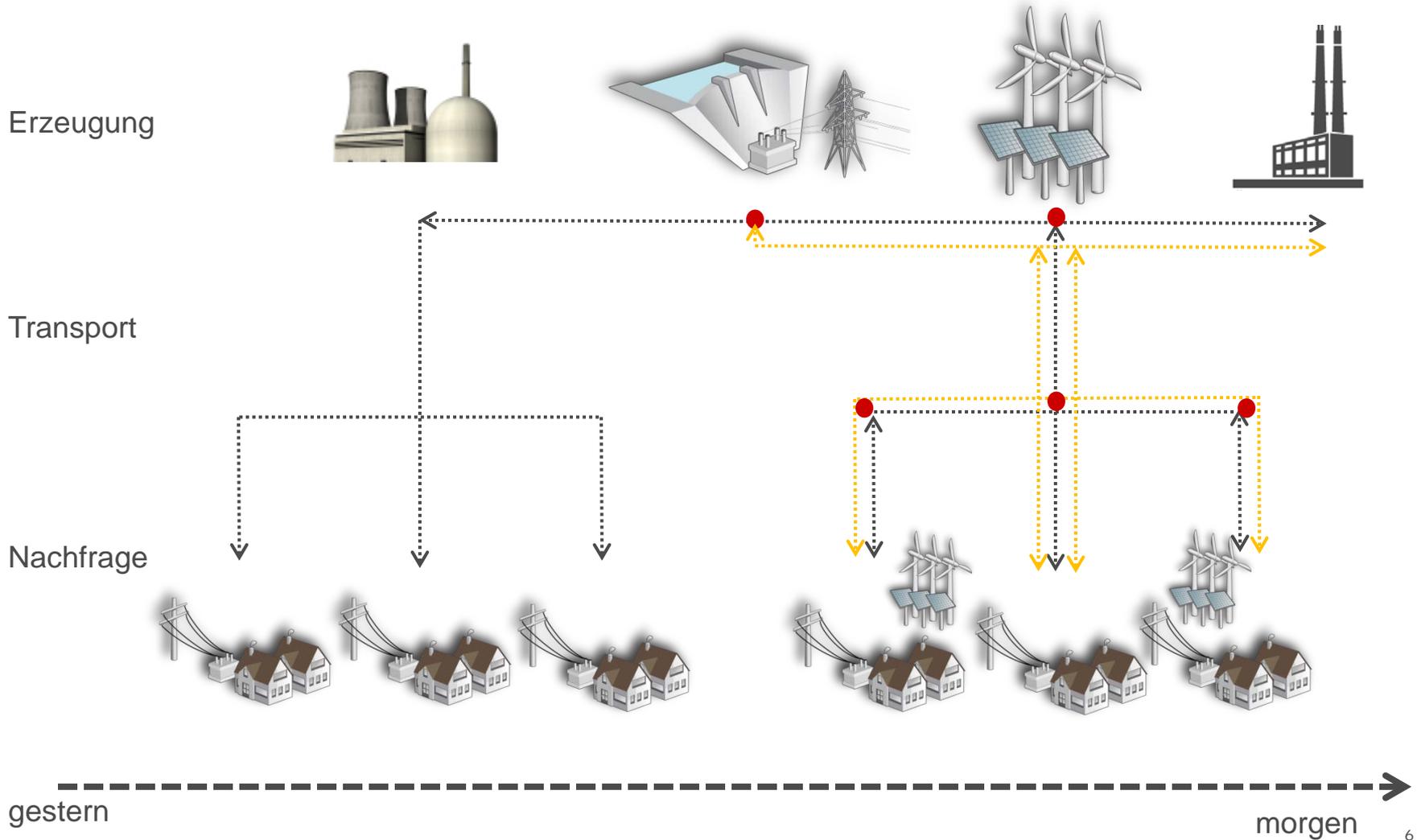
## Stromsystem gestalten



Swissgrid arbeitet national und international an der Gestaltung des Stromsystems der Zukunft.

# Das Schweizer Stromsystem wird smarter

..... Energiedaten  
 ..... Strom

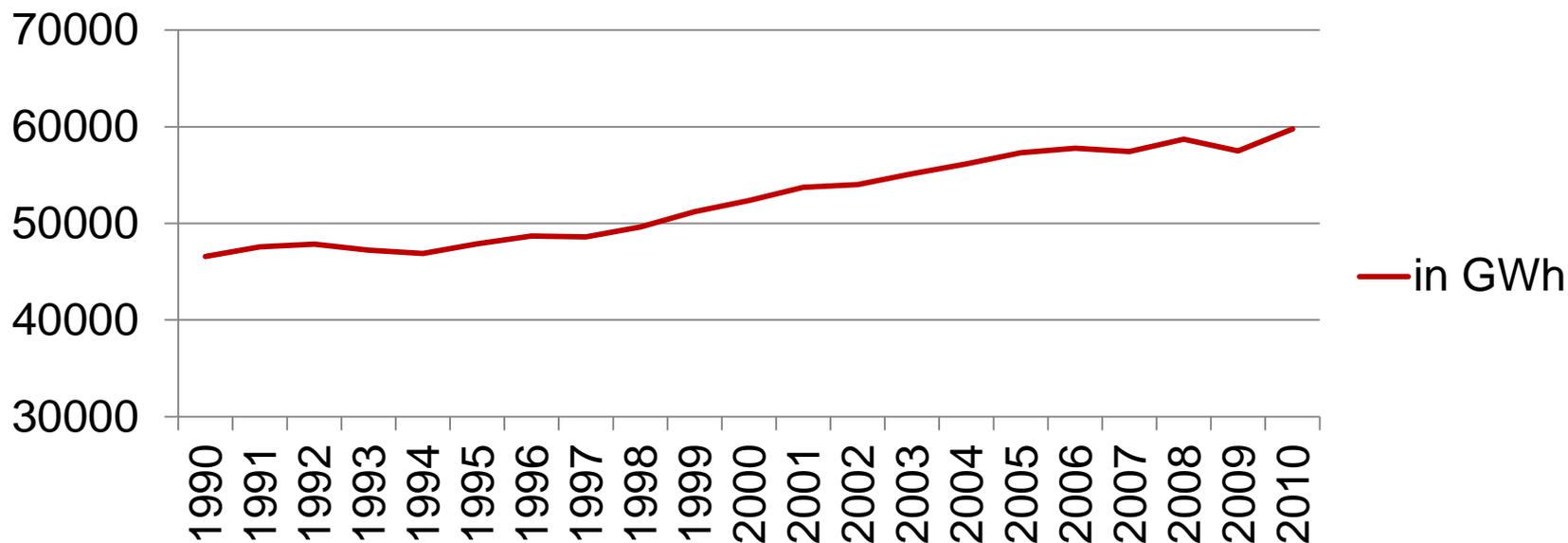


# **Die Netzsituation ist angespannt!**

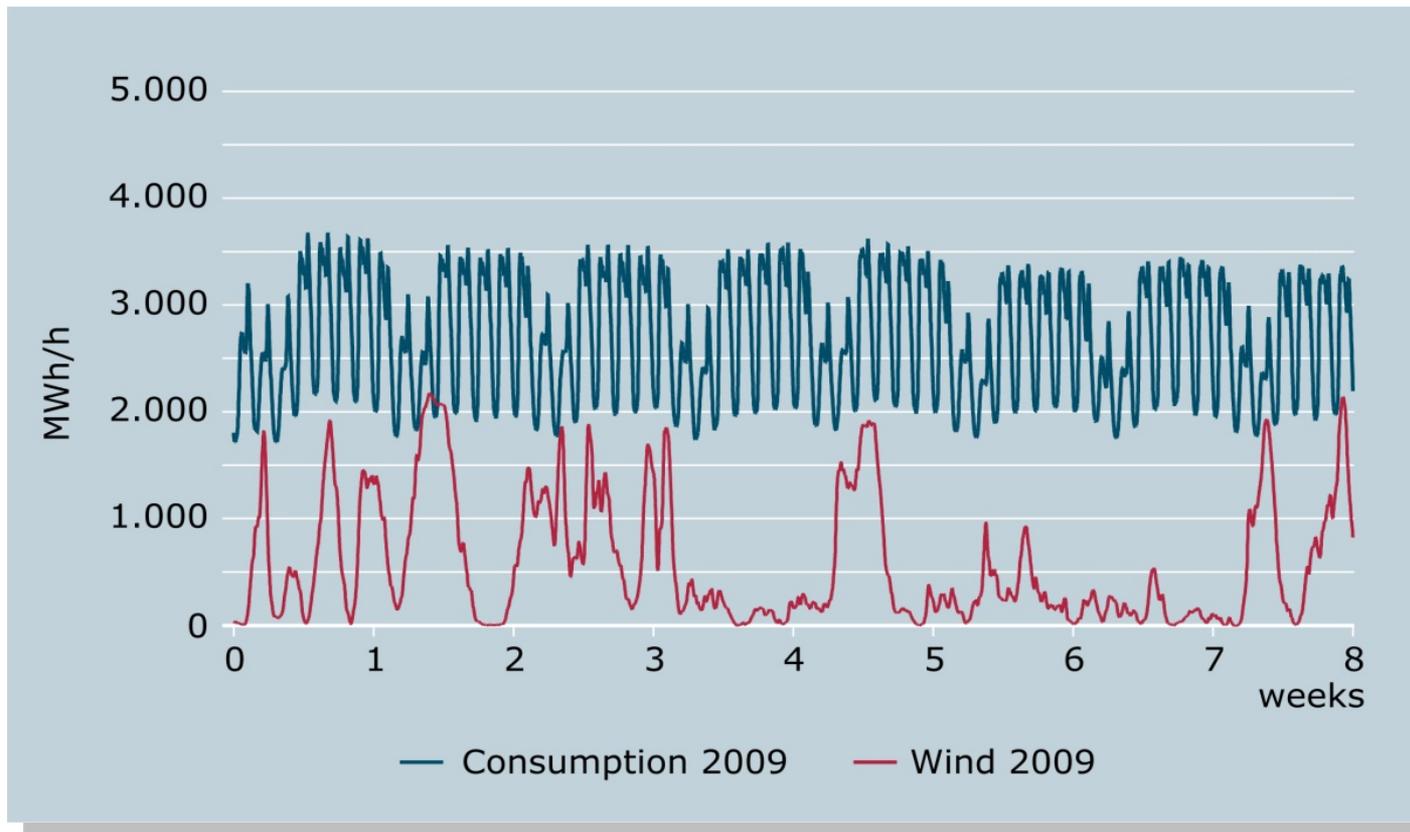
- **Steigender Stromkonsum**
- **Neue Wasserkraftwerke in den Alpen**
- **Integration erneuerbarer Energien**

Der Stromkonsum ist in den vergangenen 20 Jahren um über 20% gestiegen

### Schweizer Stromverbrauch von 1990 - 2010

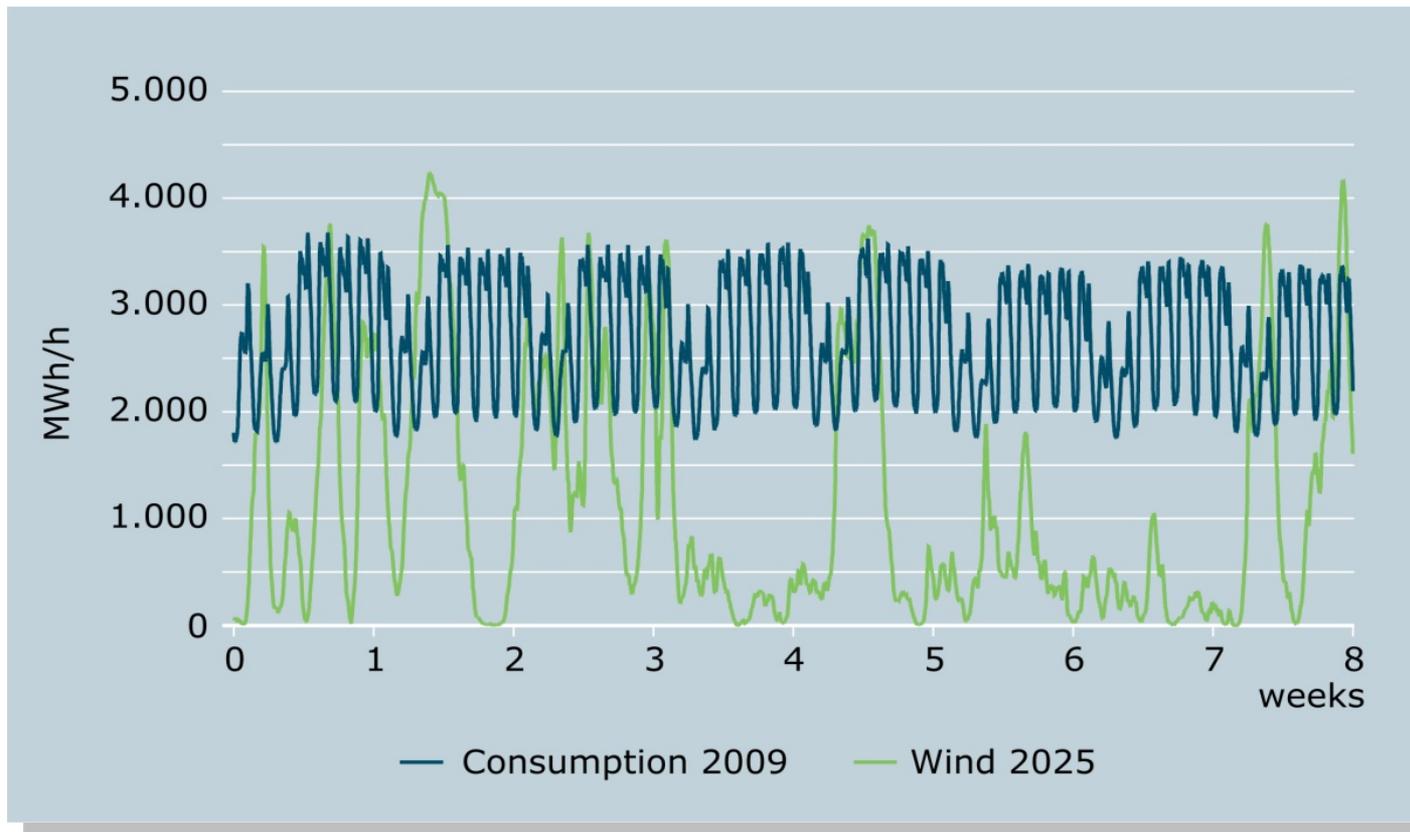


## Die erneuerbaren Energien erhöhen die Dynamik im Netz



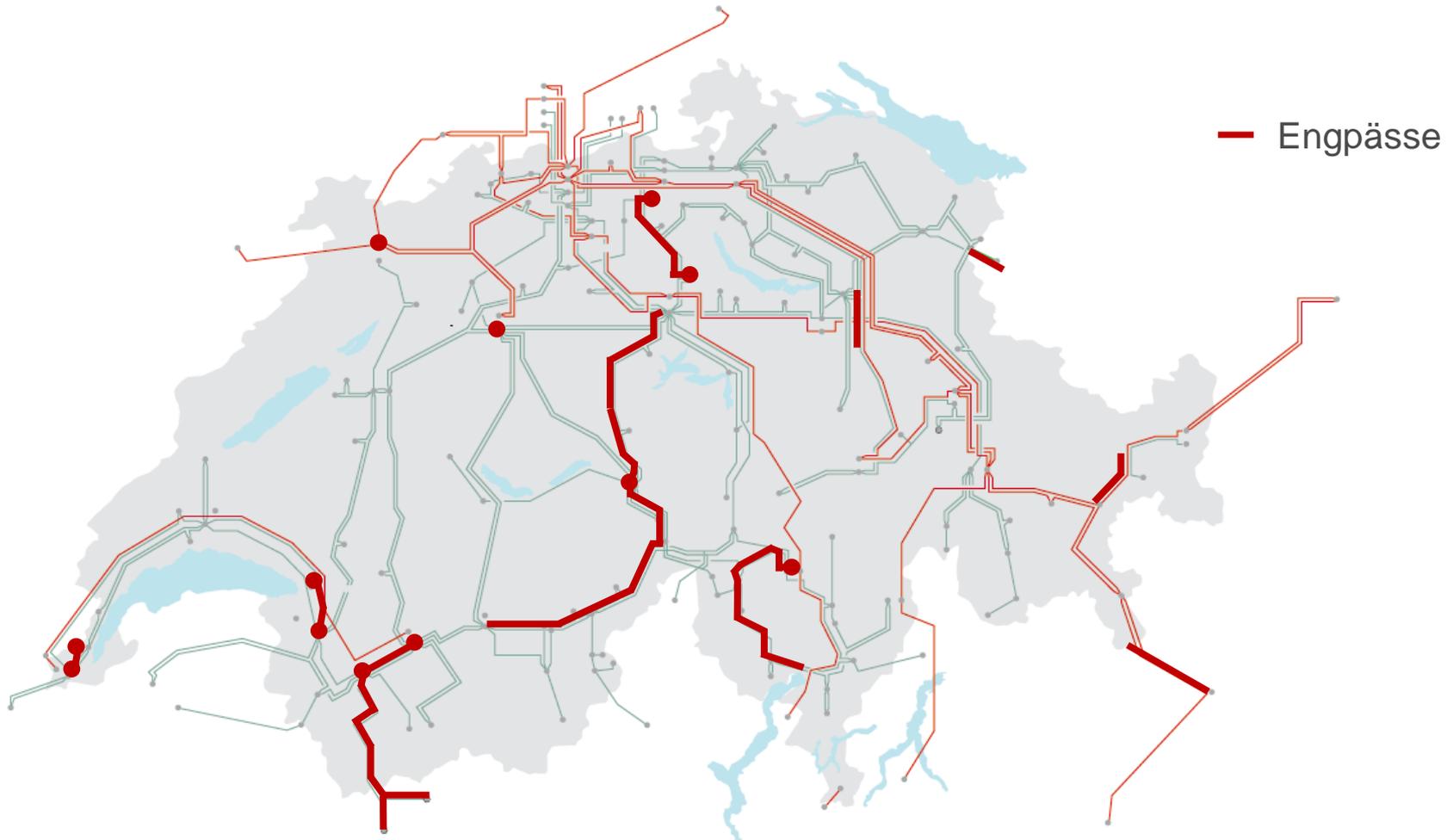
Beispiel Dänemark

## Die erneuerbaren Energien erhöhen die Dynamik im Netz

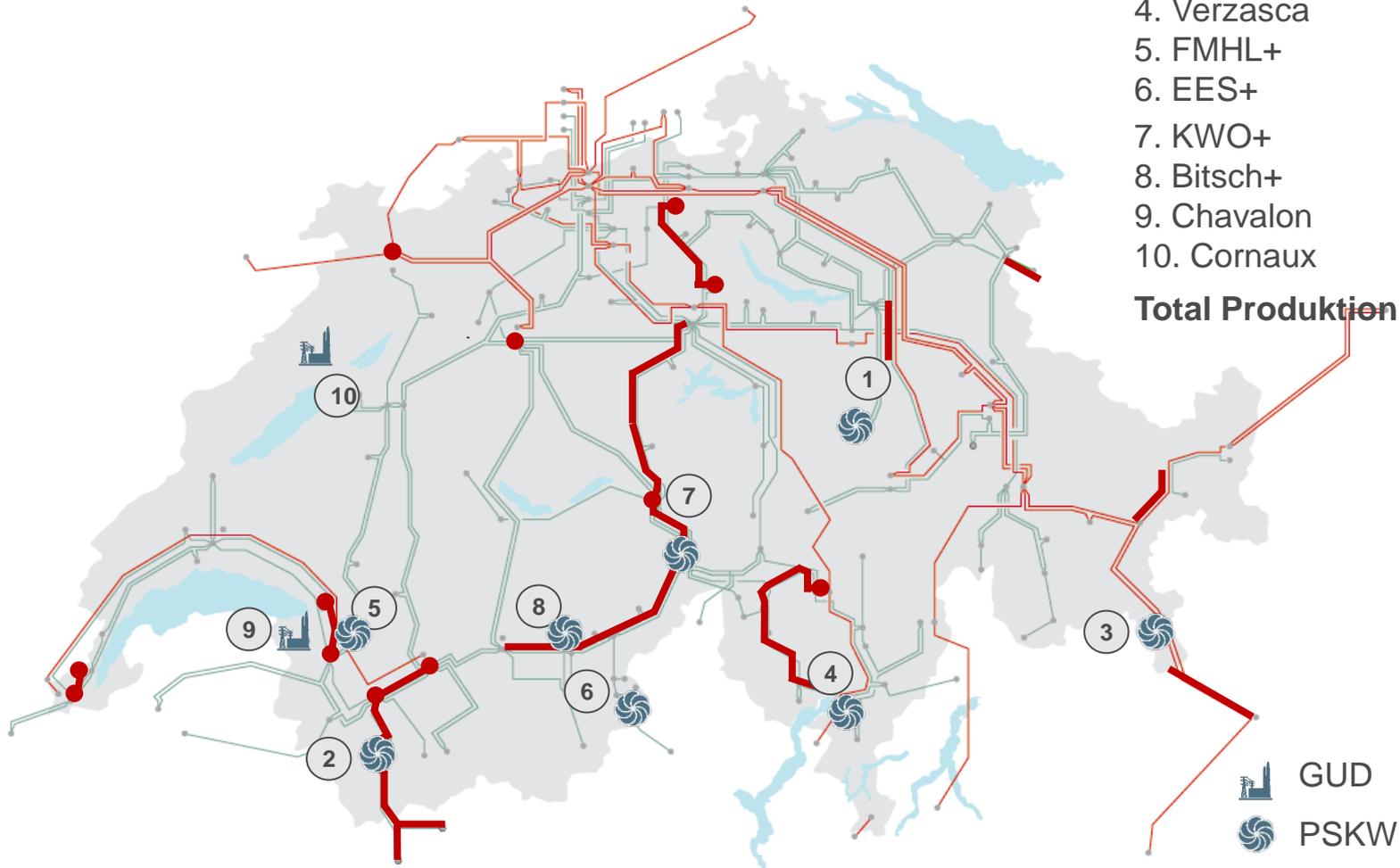


Beispiel Dänemark

# Das Übertragungsnetz läuft an seinen Kapazitätsgrenzen



# Neue Kraftwerke bis 2020 verschärfen die Situation zusätzlich



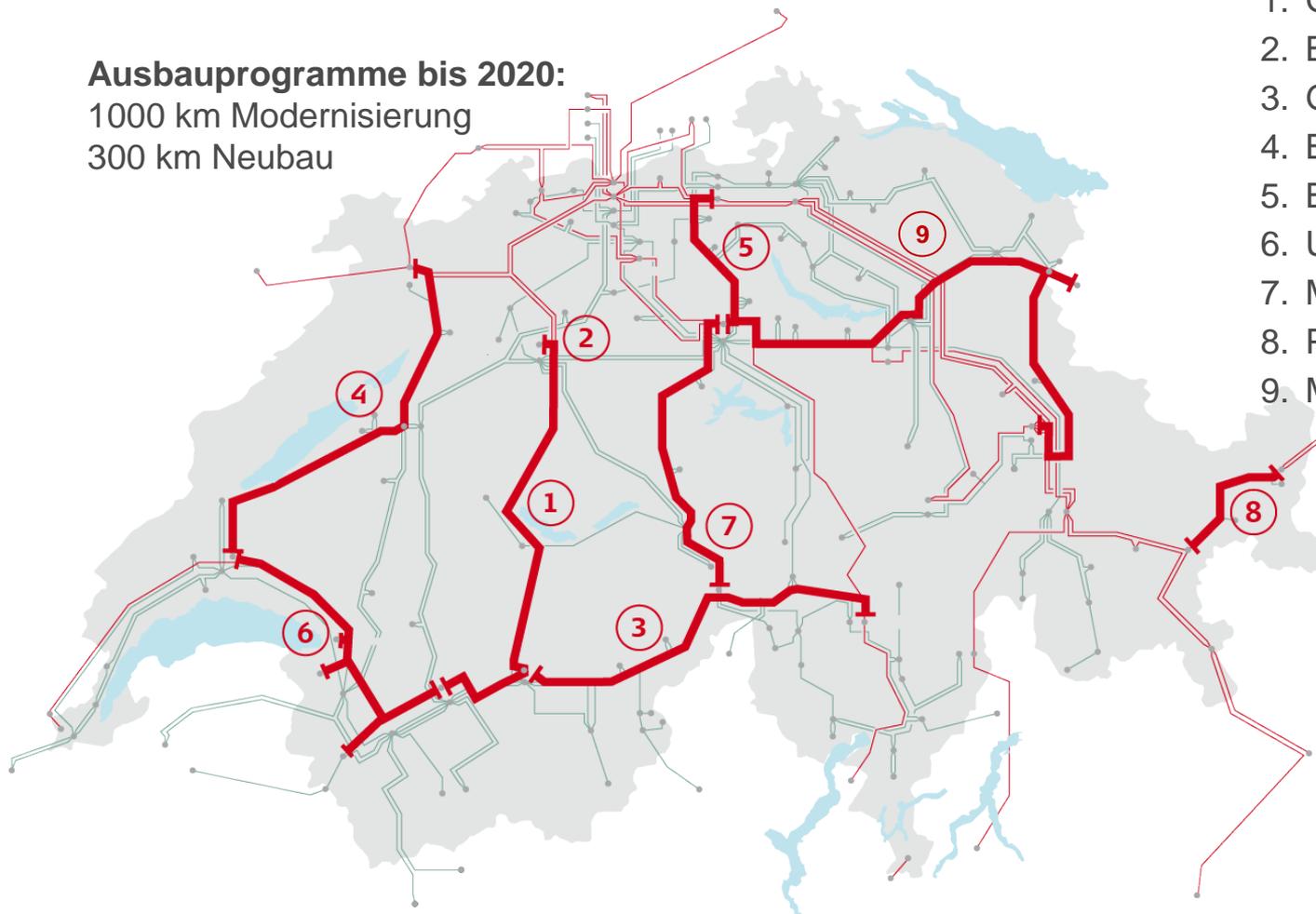
1. Linth-Limmern	1000
2. Nant de Drance	900
3. Valposchiavo	1000
4. Verzasca	300
5. FMHL+	240
6. EES+	110
7. KWO+	900
8. Bitsch+	37
9. Chavalon	800
10. Cornaux	400
<b>Total Produktion</b>	<b>5687 MW</b>

# Nur mit einem gut ausgebauten Netz kann die Versorgungssicherheit gewährleistet werden

## Ausbauprogramme bis 2020:

1000 km Modernisierung

300 km Neubau

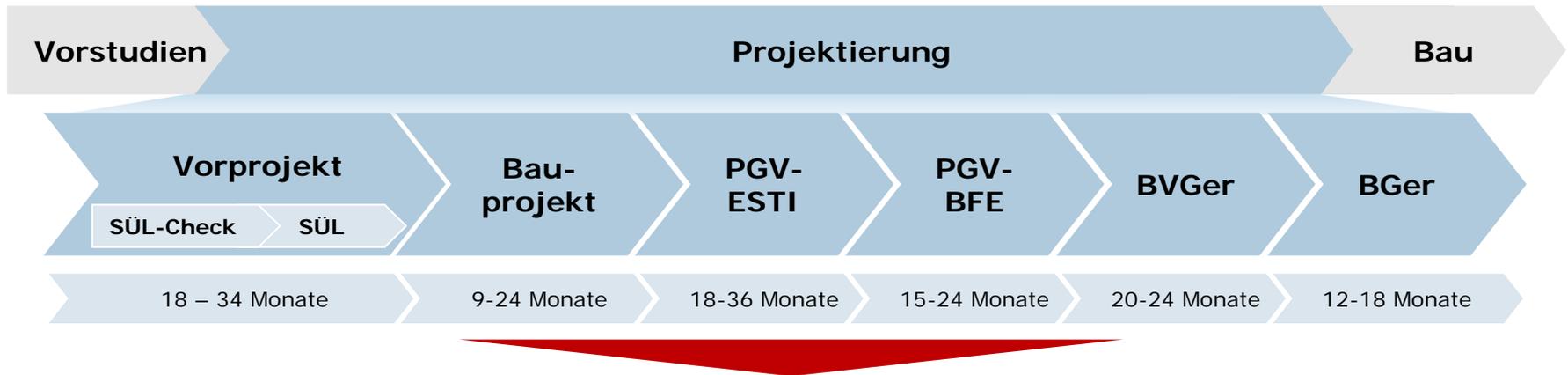


1. Gemmi+
2. Bickigen
3. Goms+
4. Bassecourt – Romanel
5. Beznau – Mettlen
6. Unterwallis
7. Mettlen – Ulrichen
8. Pradella – La Punt
9. Mettlen – Bonaduz

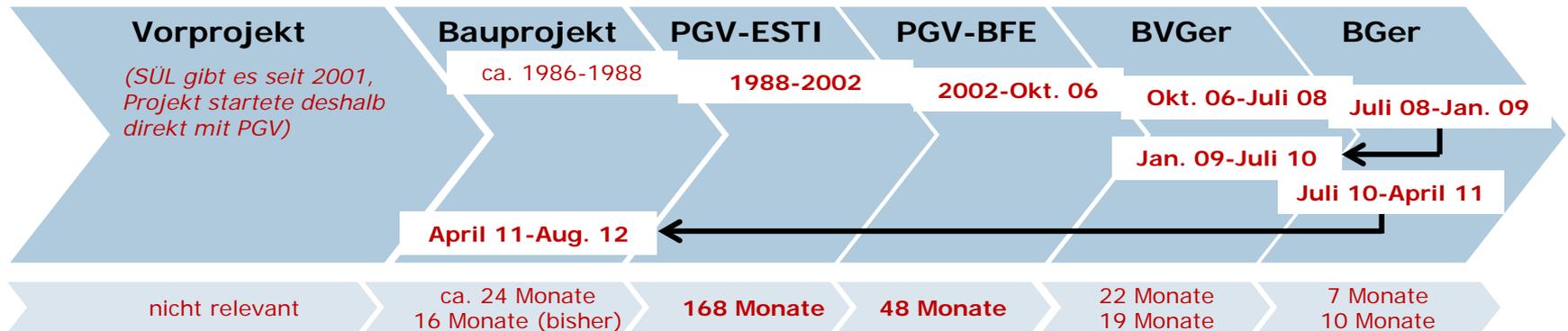
# **Der Netzausbau ist notwendig, doch...**

- **gegen Infrastrukturprojekte regt sich zunehmend Widerstand (Not in my backyard-Effekt)**
- **emotionale Grundsatzdebatten erschweren eine sachliche Beurteilung**
- **zahlreiche Einsprachen blockieren Netzausbauprojekte**

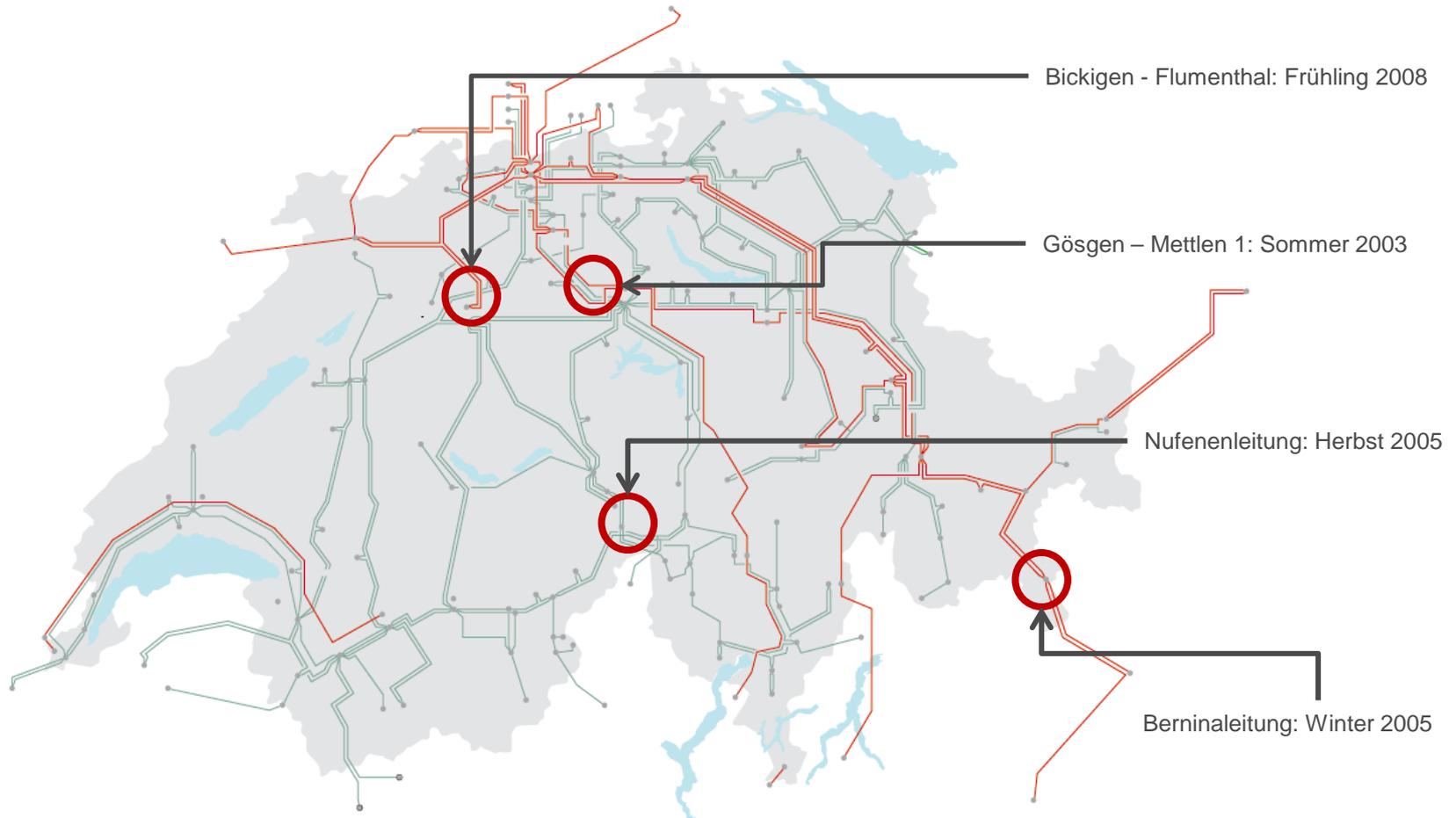
# Lange und ineffiziente Bewilligungsverfahren



## Beispiel Riniken: nach 26 Jahren zurück ins Bauprojekt

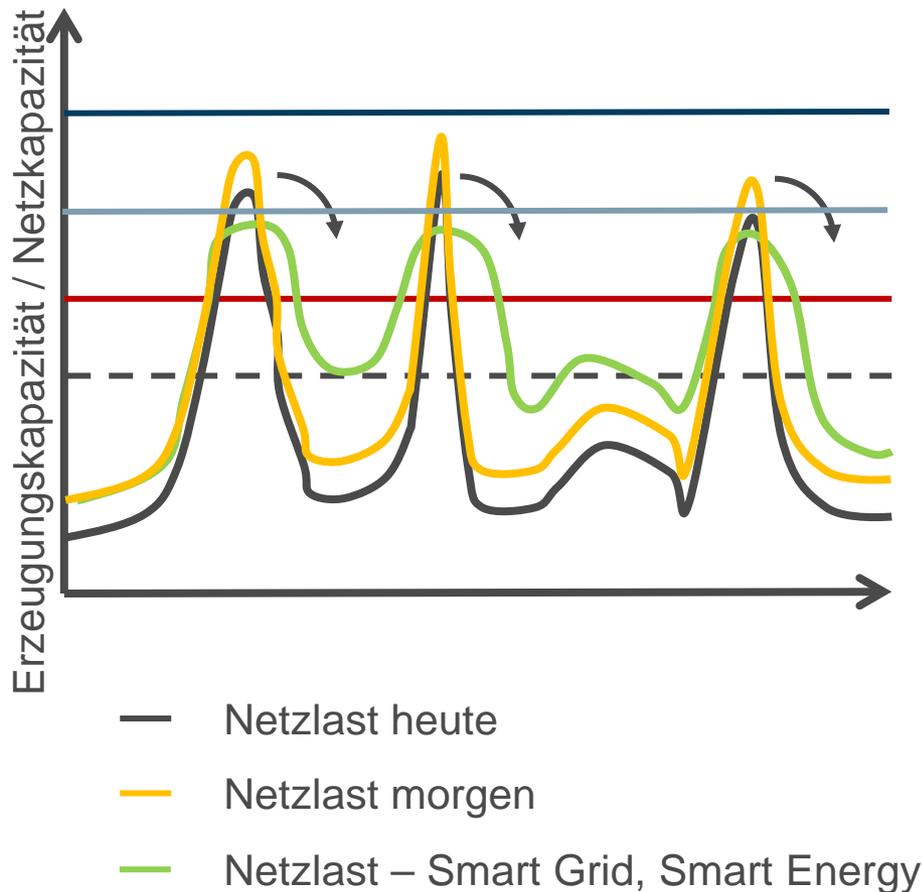


# Nur wenige Netzprojekte konnten in den letzten Jahren realisiert werden



**Das Übertragungsnetz muss auf eine neue Grundlage gestellt werden!**

## Entwicklungspfad für eine sichere Stromversorgung



**1: Netzausbau ohne Netzoptimierung (national und international)**

**3: Netzausbau mit Netzoptimierung (national und international)**

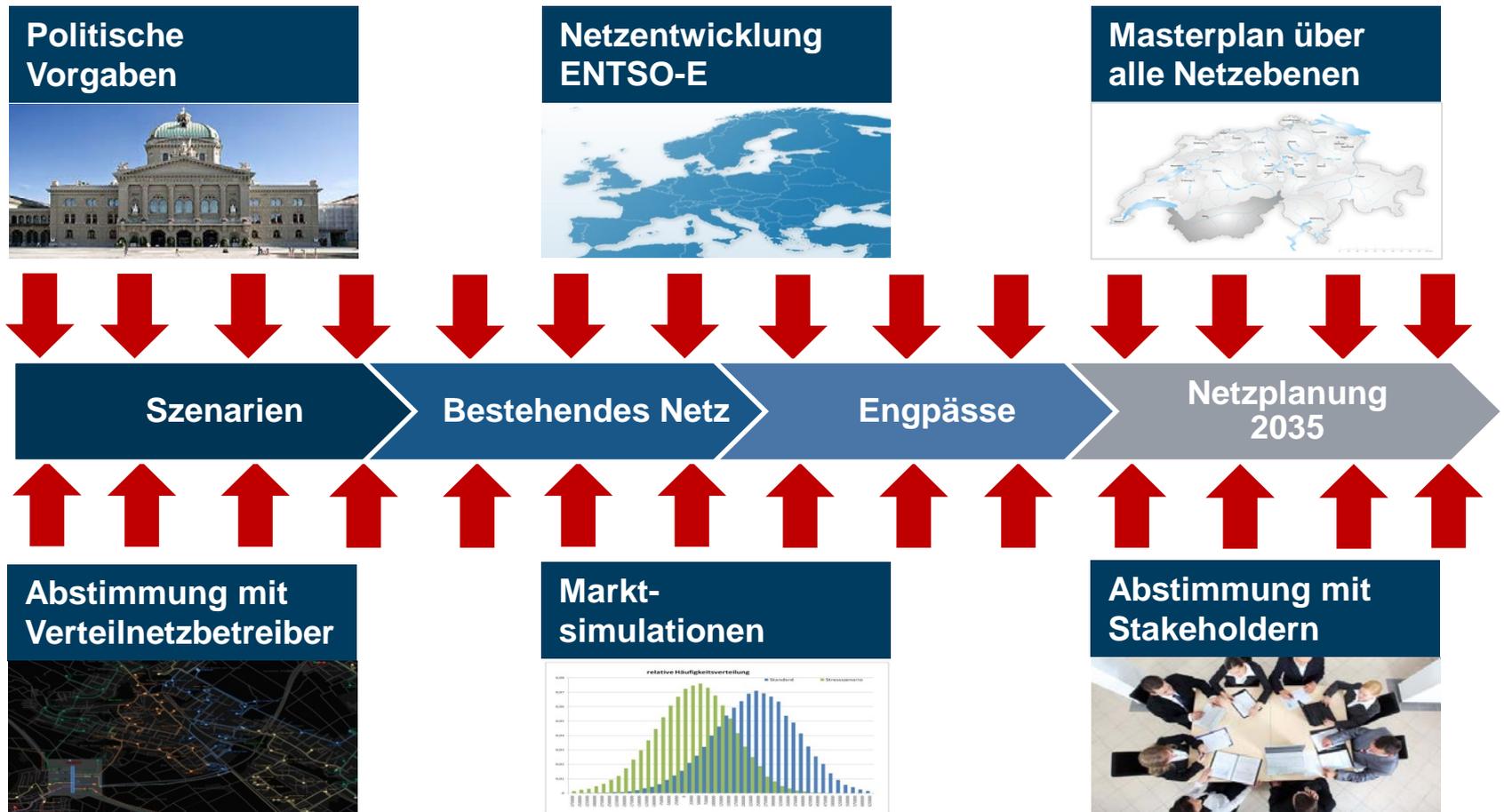
Sicherheitslimit heute

Durchschnittliche Auslastung

**2: System intelligent gestalten (Projekt Flexlast, neue Technologien)**

Zeit

# Unser Ziel: ein koordinierter, sozial- und umweltverträglicher Netzausbau



## Unser Ziel: ein koordinierter, sozial- und umweltverträglicher Netzausbau



## Gemeinsames Engagement für die Energiezukunft



### Swissgrid

- Intelligenen Netzausbau vorantreiben
- Sicherheit und Effizienz im Netzbetrieb steigern
- Forschung und Entwicklung intensivieren
- Energiezukunft Schweiz vorantreiben

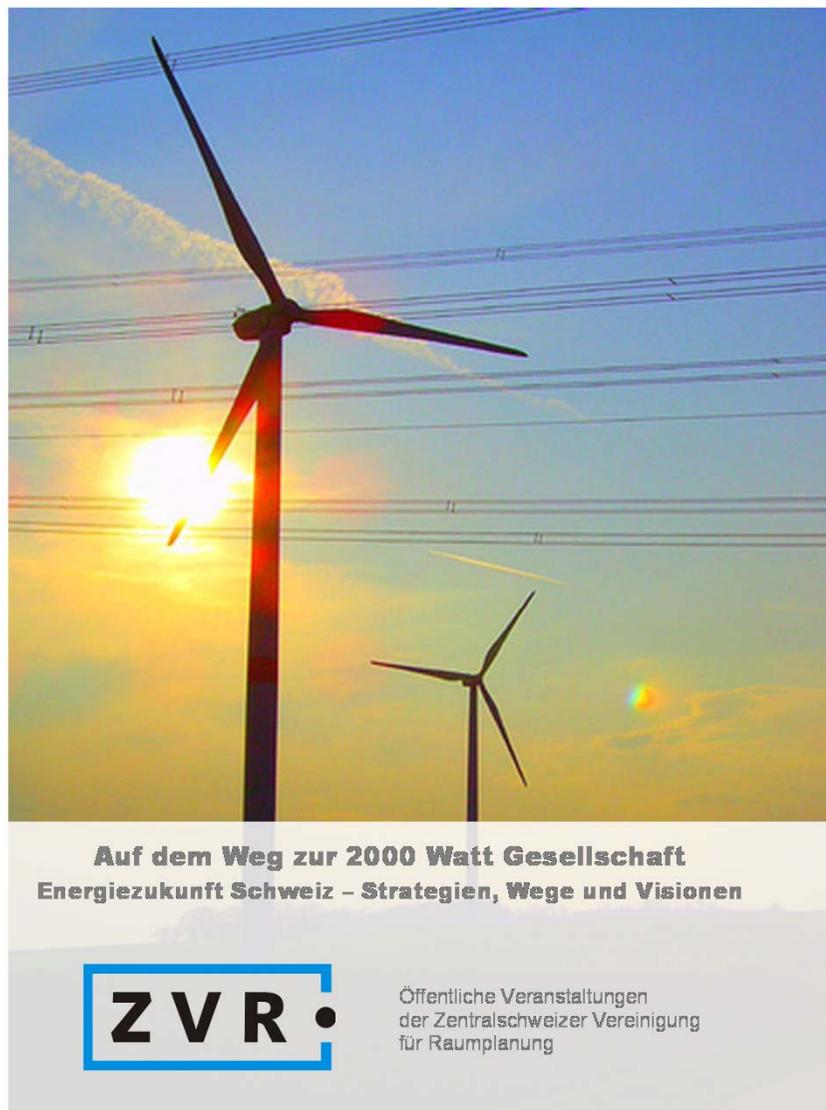


### Behörden, Politiker, Bevölkerung

- Bewilligungsverfahren beschleunigen
- Rahmenbedingungen für Investitionen verbessern
- Dialog zum Umbau des Stromsystems

**Für eine sichere und nachhaltige  
Stromversorgung der Schweiz**

**swissgrid**



# Energiespeicherung – wer hat das Ei des Kolumbus?

Andreas Borgschulte

# Outline

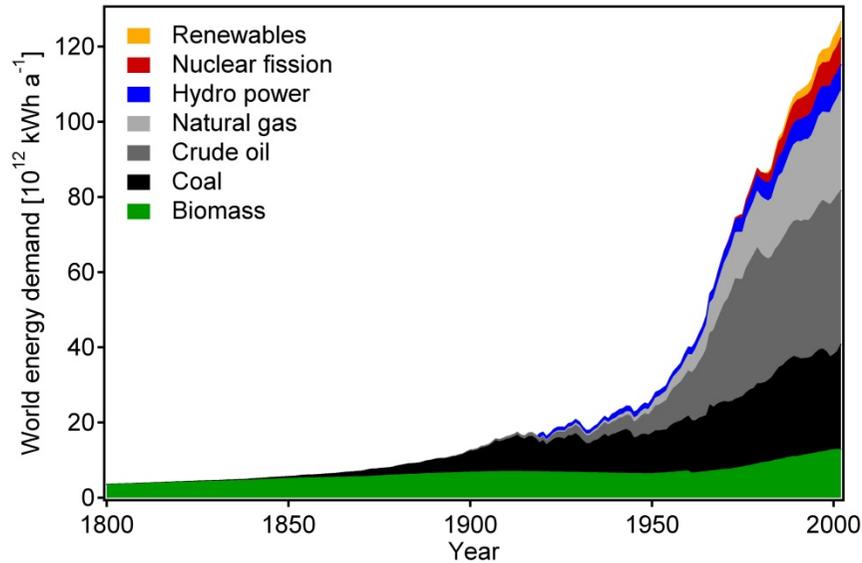


- **Einleitung Energie**
- **Nachhaltigkeit**
- **Der Preis der Energie**
- **Newest Innovations made @ Empa**

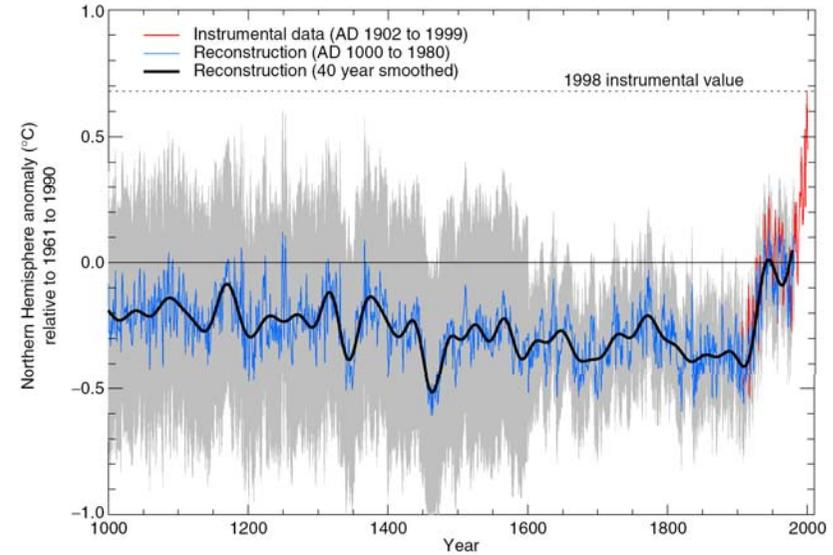
# Herausforderungen des 21. Jahrhunderts



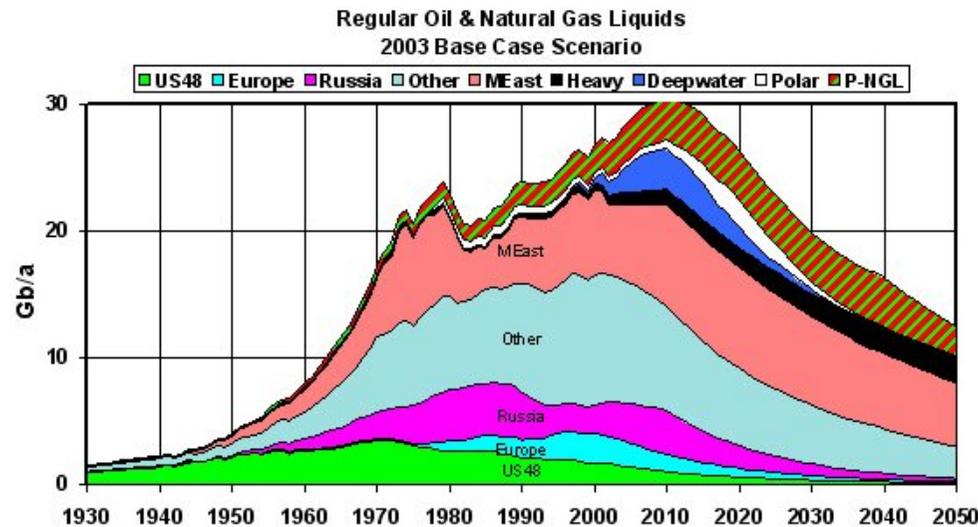
## Wachsender Energiebedarf



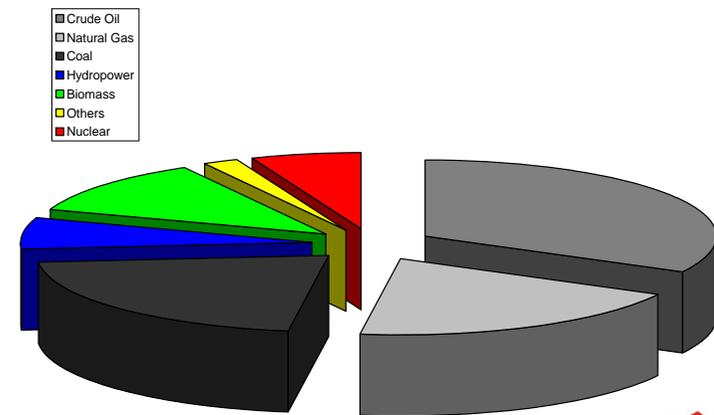
## Klimawechsel



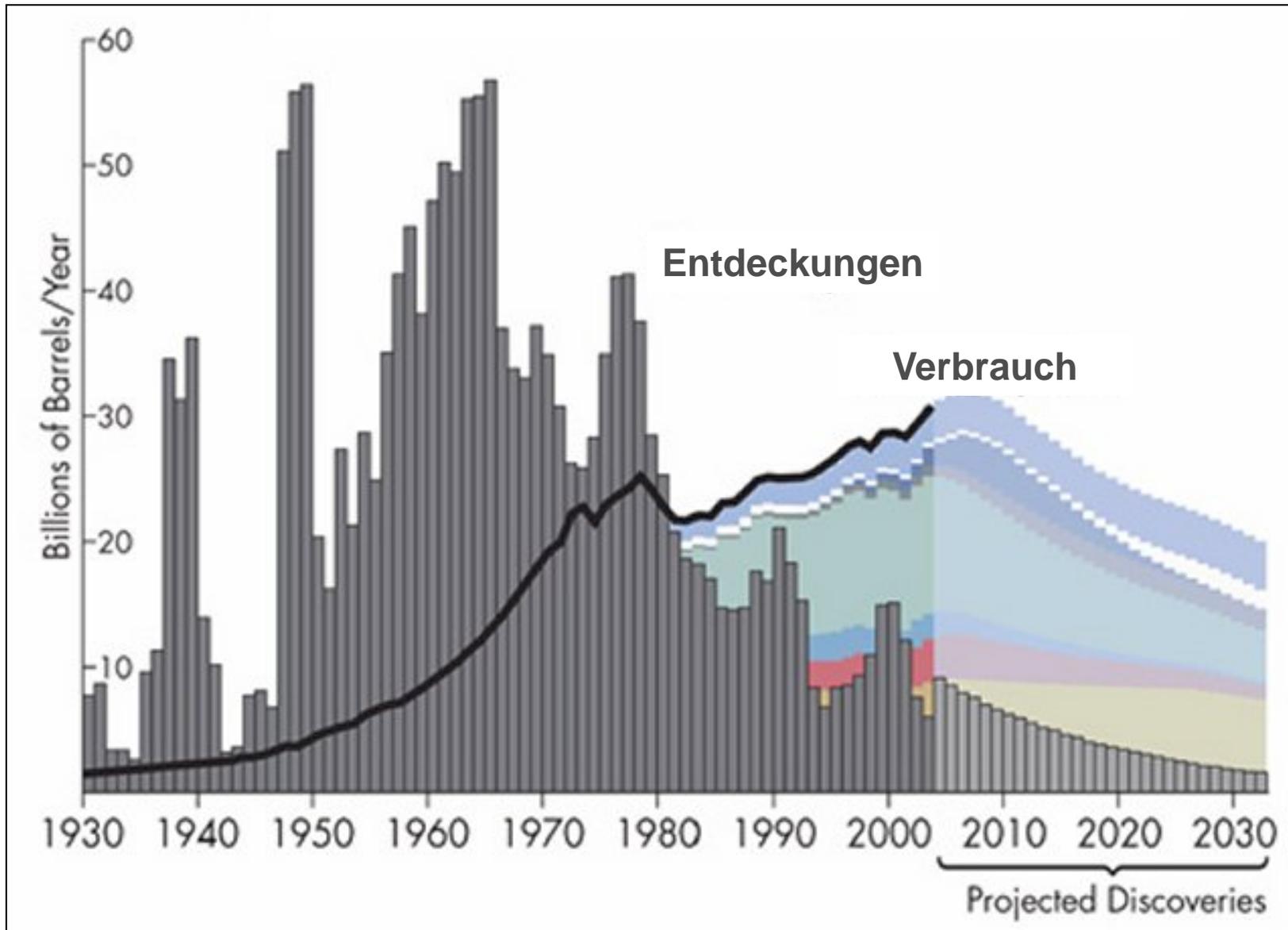
## Endliche Ressourcen fossiler Brennstoffe



## Abhängigkeit



# Die wachsende Lücke



Ref.: Colin J. Campbell , Oil Depletion Analysis Centre ("ODAC")

# Nachhaltigkeitsdefinition

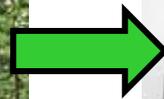


## Brundtland-Bericht

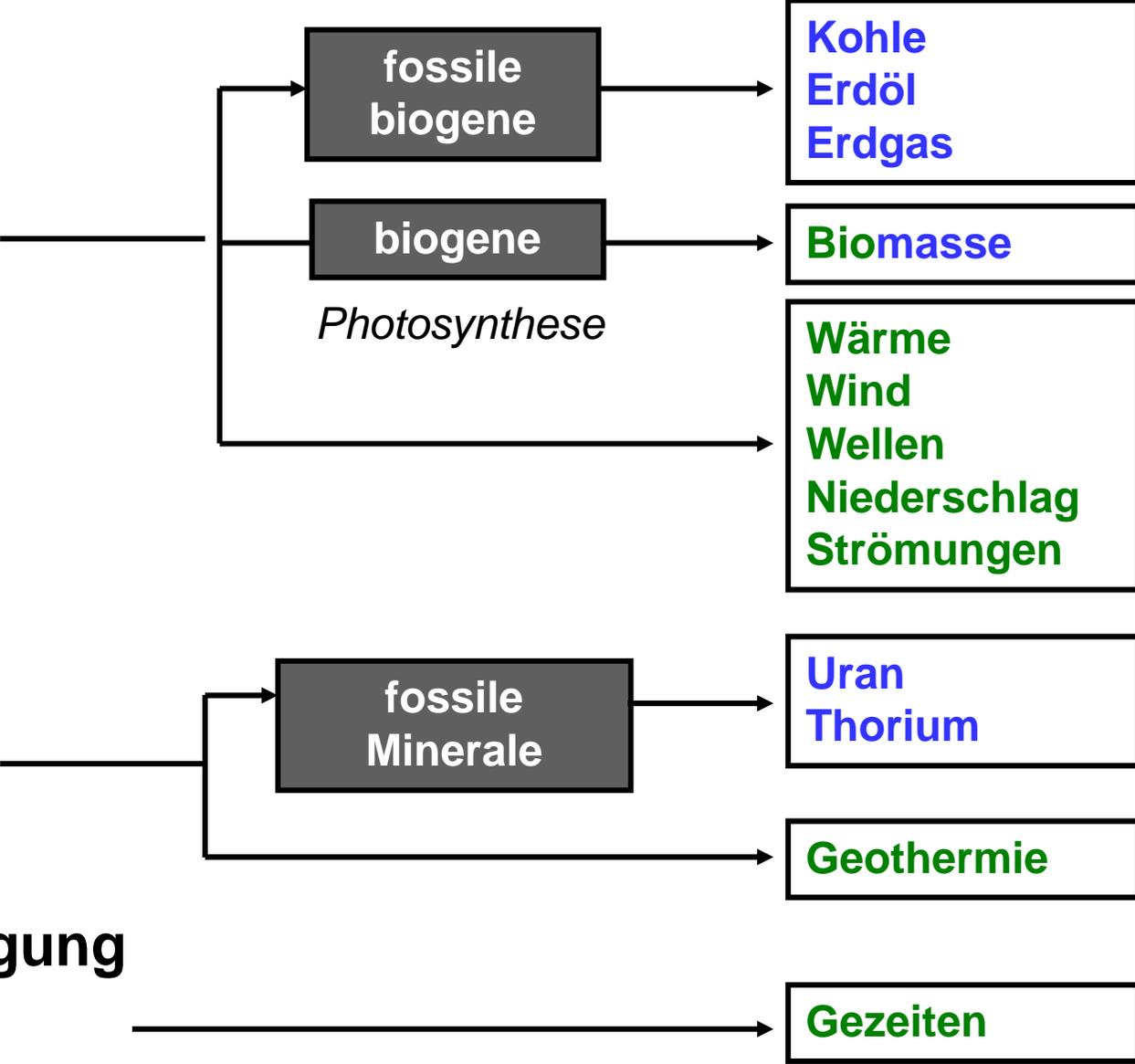
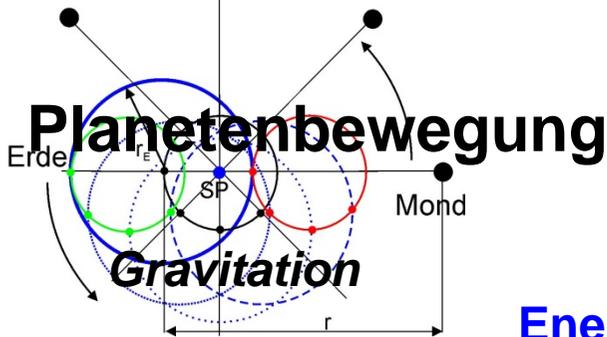
**Dauerhafte Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.**

**„forstwirtschaftliches Prinzip, nach dem nicht mehr Holz gefällt werden darf, als jeweils nachwachsen kann“**

Hans Carl von Carlowitz 1713



# Energie"quellen"



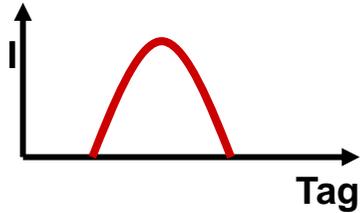
**Energieträger** and **Energieflüsse**



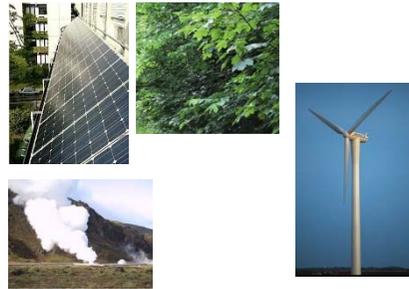
# Erneuerbare Energie



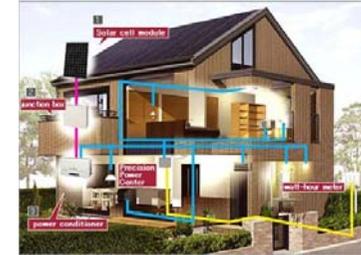
## Tag-Nacht-Zyklus



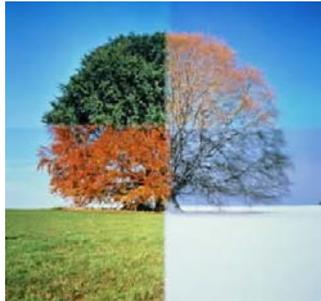
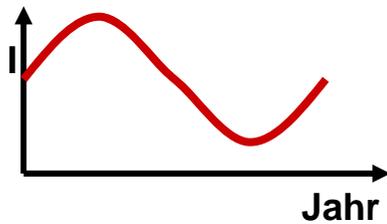
## Wandlung



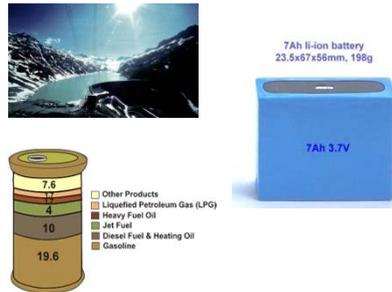
## Häuser Wärme



## Saisonaler Zyklus



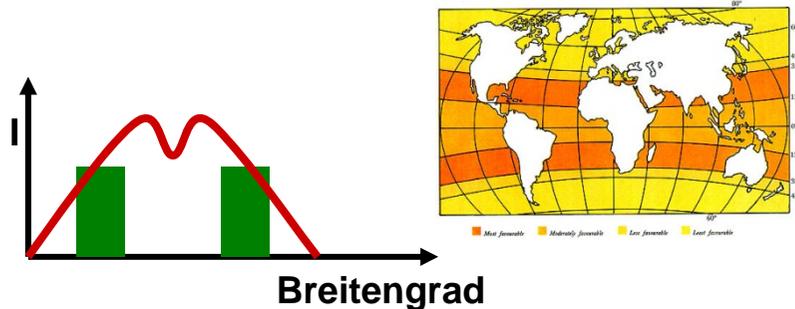
## Speicherung



## Industrie Wärme & Arbeit



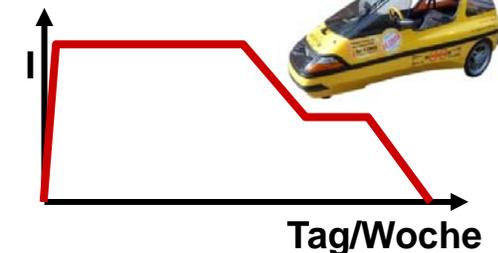
## Örtliche Verteilung



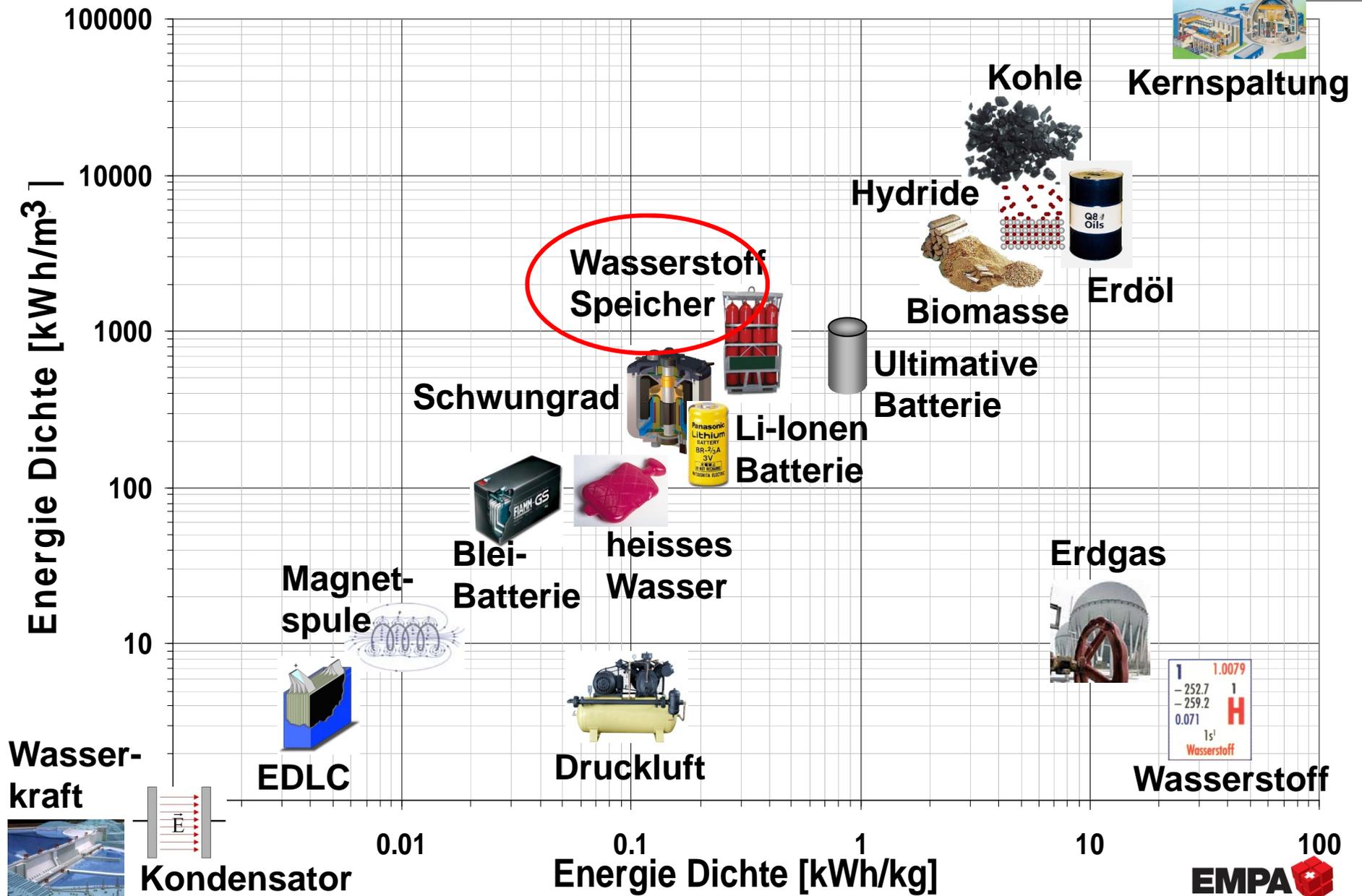
## Transport



## Mobilität Arbeit



# Energieträger

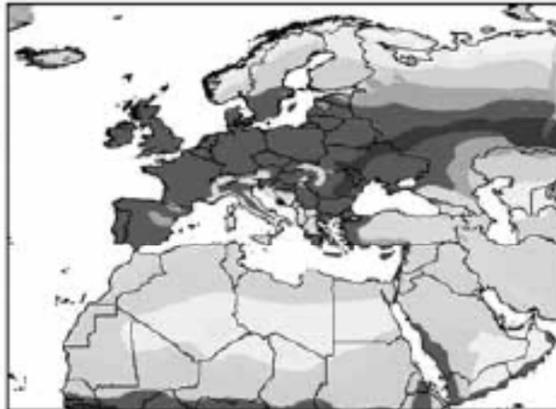


1	1.0079
-252.7	1
-259.2	H
0.071	1s <sup>1</sup>
Wasserstoff	

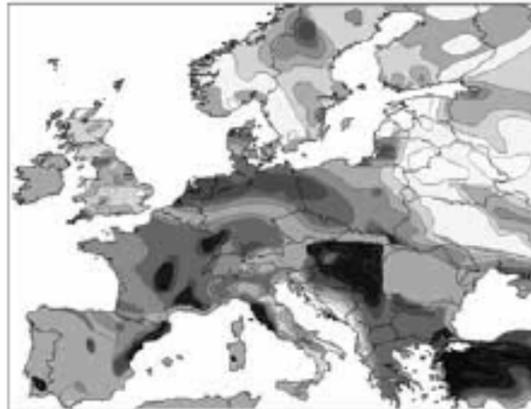
# Es braucht einen künstlichen Energieträger/speicher



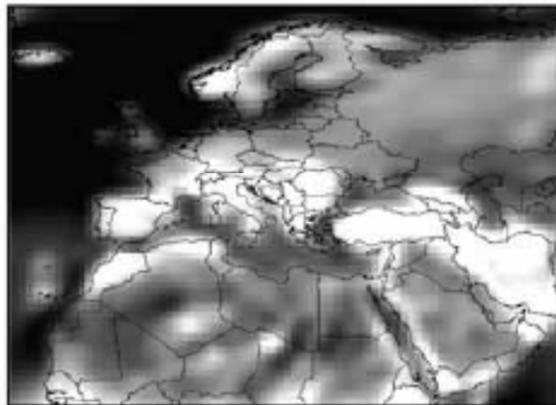
Biomass (0-1)



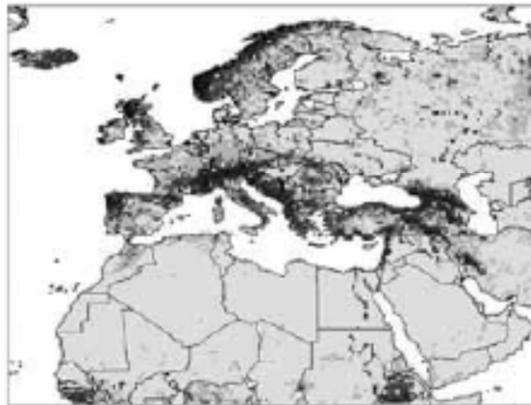
Geothermal (0-1)



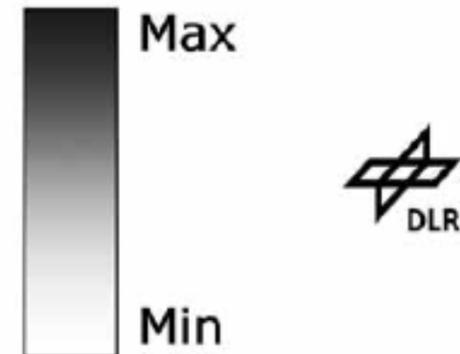
Solar (10-250)



Wind Energy (5-50)



Hydropower (0-50)



Electricity Yield  
in GWh/km<sup>2</sup>

# The Desertec-project

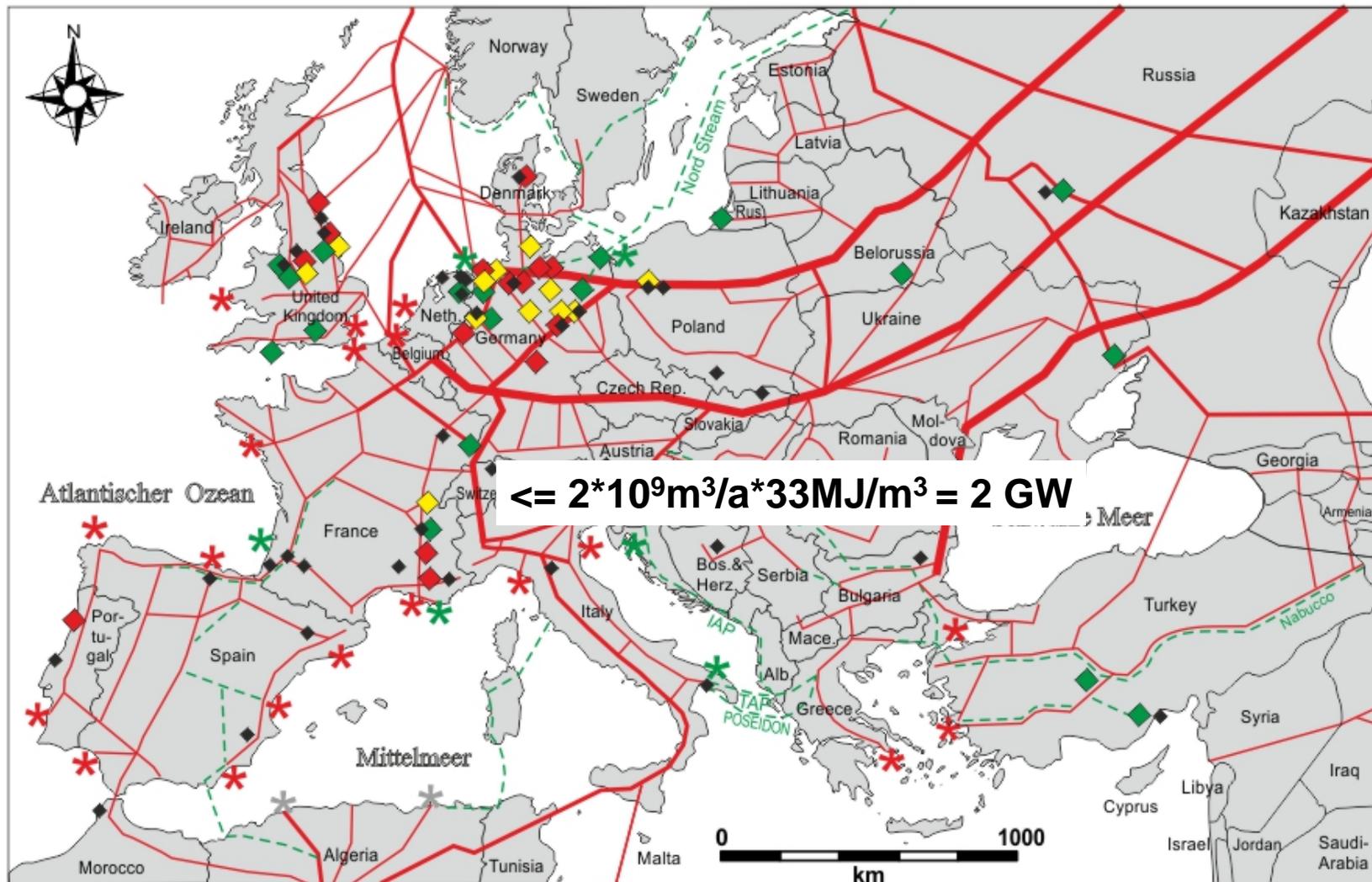


## High-Voltage Direct Current (HVDC) transmission



Source: white-book Desertec 2010

# Erdgasinfrastruktur

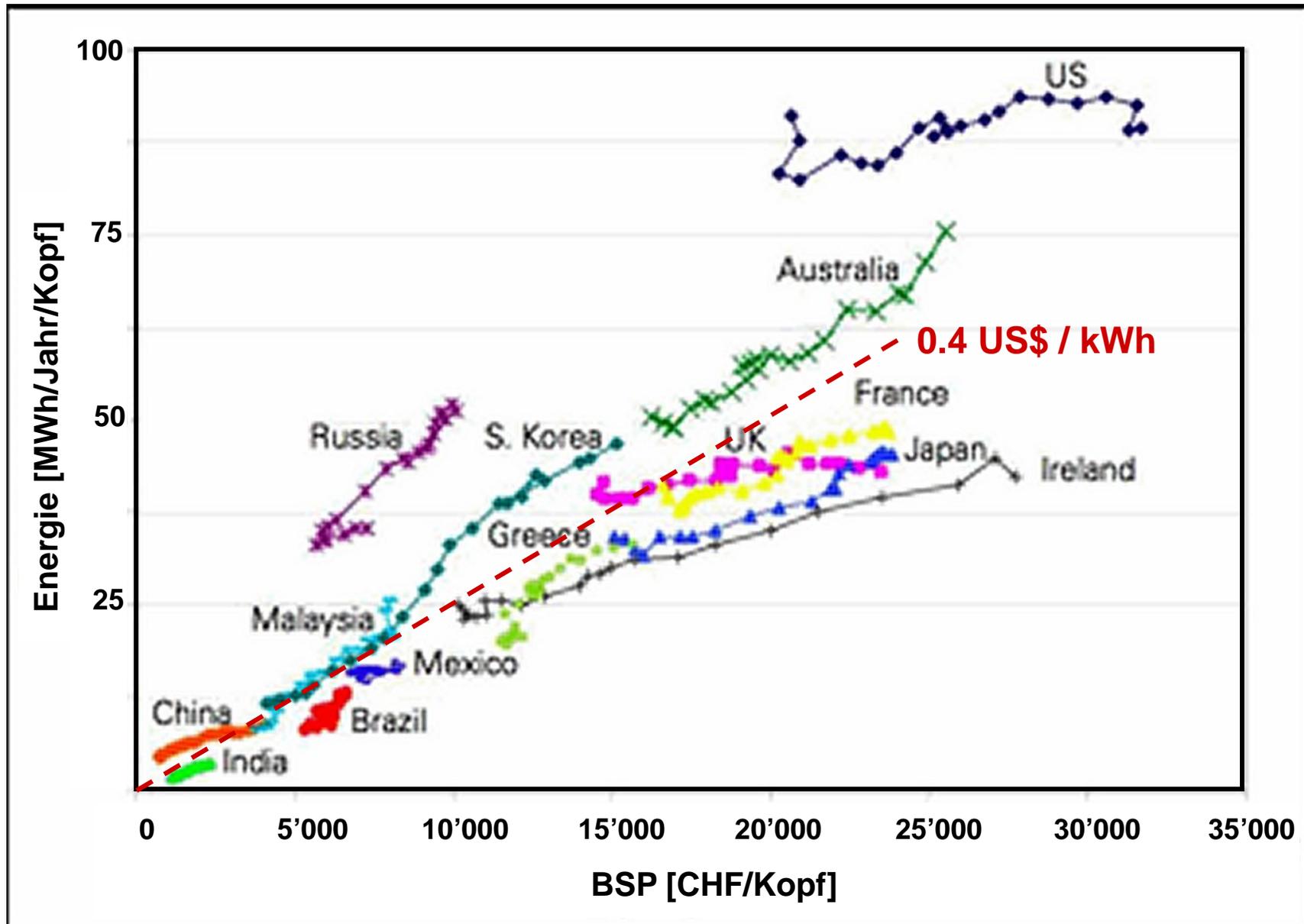


$\leq 2 \cdot 10^9 \text{ m}^3/\text{a} \cdot 33 \text{ MJ/m}^3 = 2 \text{ GW}$

- Gas cavern storage
- New gas cavern storage planned/ under construction
- LNG import terminal
- Existing gas cavern storage under extension
- Storage of crude oil & LPG, brine production
- Gas pipeline planned/ under construction
- LNG import terminal planned
- LNG export plant

From: KBB Underground Technologies GmbH | Baumschulenallee 16 | D-30625 Hannover

# Energie und Wirtschaft



Ref.: [http://muller.lbl.gov/teaching/physics10/PffP\\_textbook/PffP-10-climate\\_files/image022.gif](http://muller.lbl.gov/teaching/physics10/PffP_textbook/PffP-10-climate_files/image022.gif)



# Der Preis der Energie



## Energy & Oil Prices

### Crude Oil & Natural Gas

Commodity	Units	Price	Change	% Change	Contract	Time(ET)
Crude Oil (WTI)	USD/bbl.	87.81	<b>/6.1 GJ = 14.4 \$/GJ</b>			04:01:54
Crude Oil (Brent)	USD/bbl.	109.73	+0.78	+0.72%	Jan 13	04:01:54
TOCOM Crude Oil	JPY/kl	53,660.00	+60.00	+0.11%	Apr 13	04:06:46
NYMEX Natural Gas	USD/MMBtu	3.82	<b>/1.055 GJ = 3.6 \$/GJ</b>			04:01:51

### Electricity

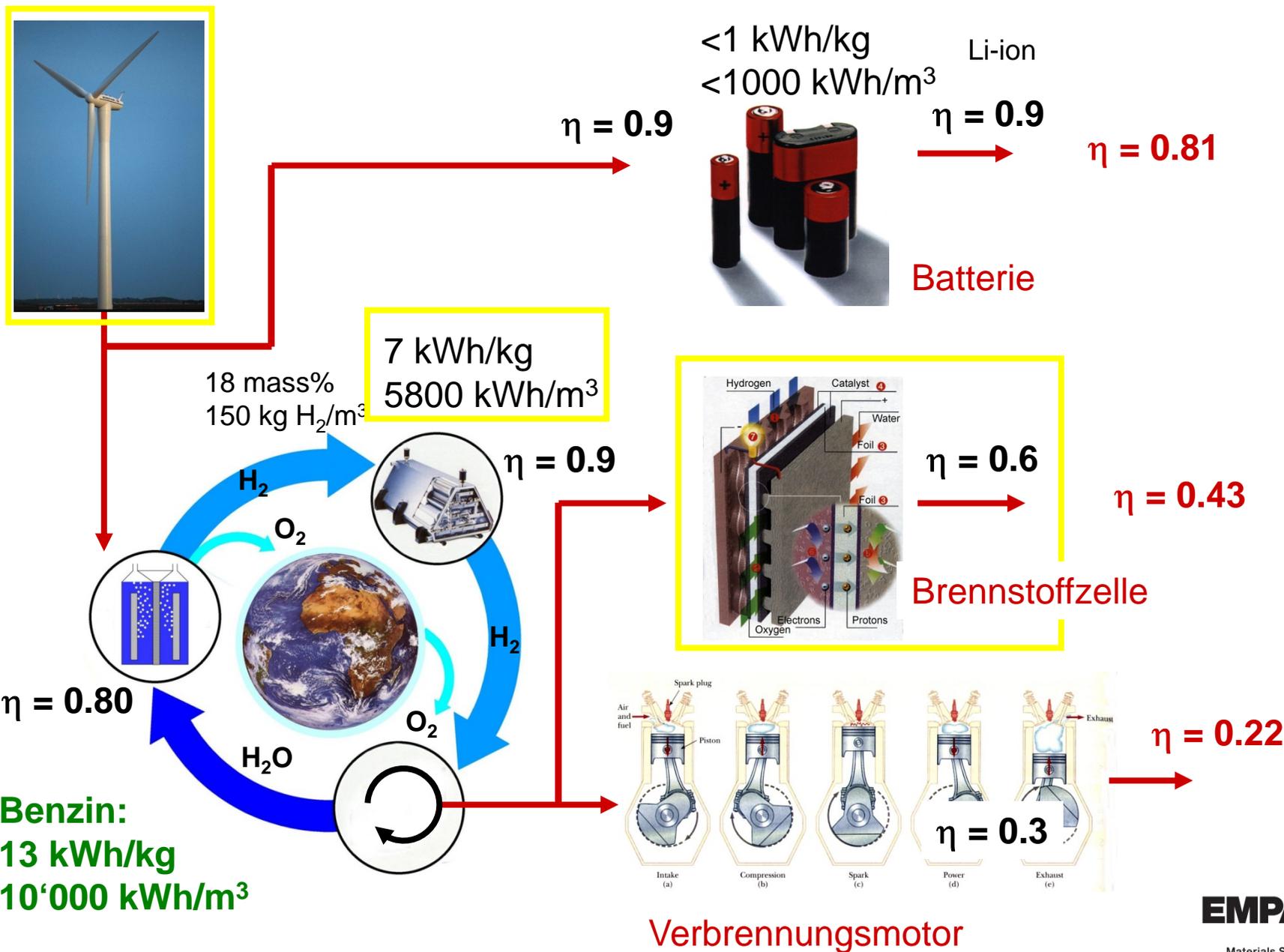
ca. 0.1\$ / kWh

/0.0036 MJ = 27 \$/GJ

Commodity	Units	Price	Change	% Change	Contract	Time(ET)
-----------	-------	-------	--------	----------	----------	----------

**Gas / Öl: Preis ~ Nachfrage / Angebot**  
**Elektrizität / Gas: (Kosten)effizienz der Umwandlung**

# Energieverluste durch Energiespeicherung

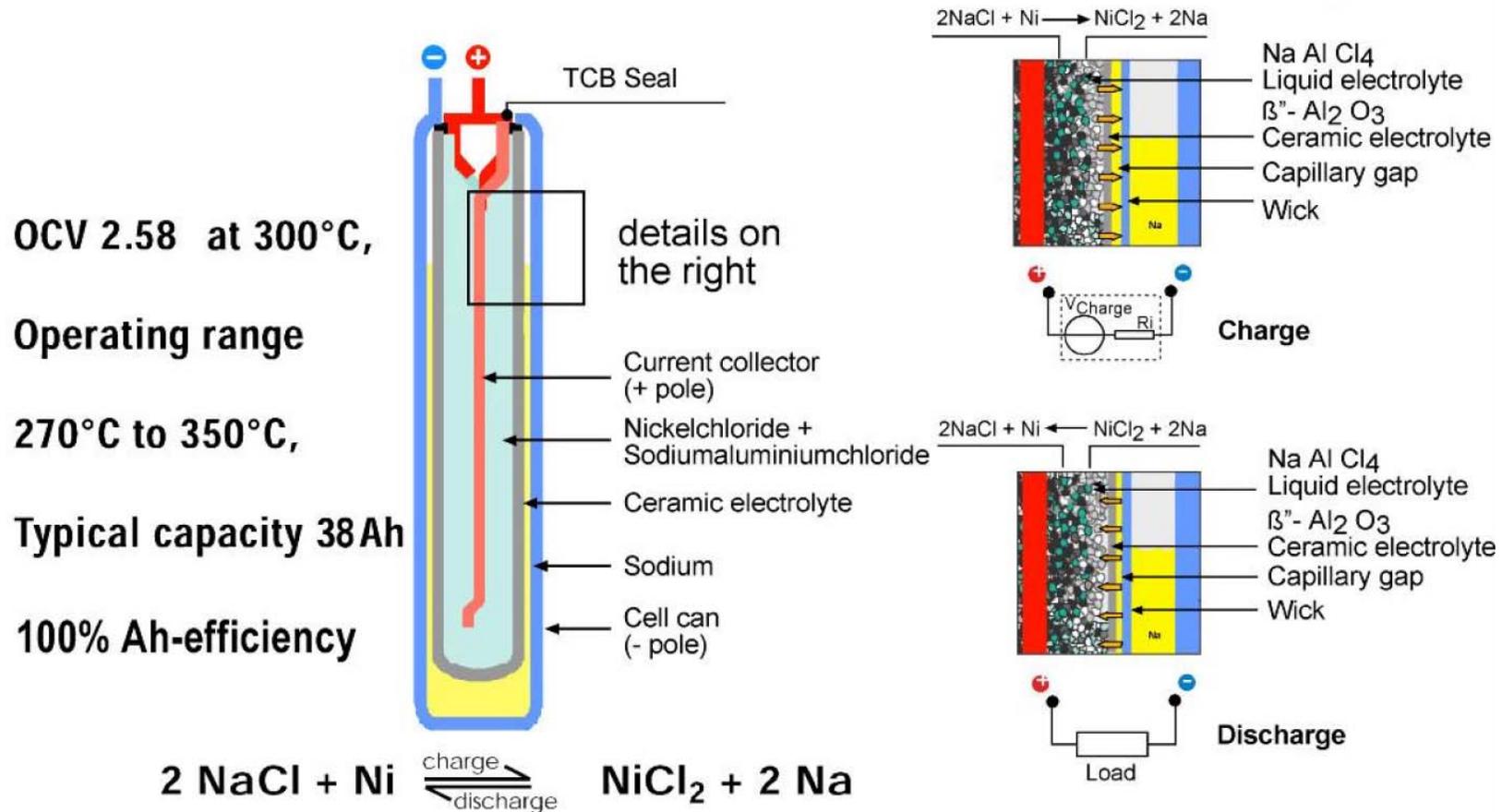


# Beispiel Elektrochemische Energiespeicherung



MES-DEA

ZEBRA

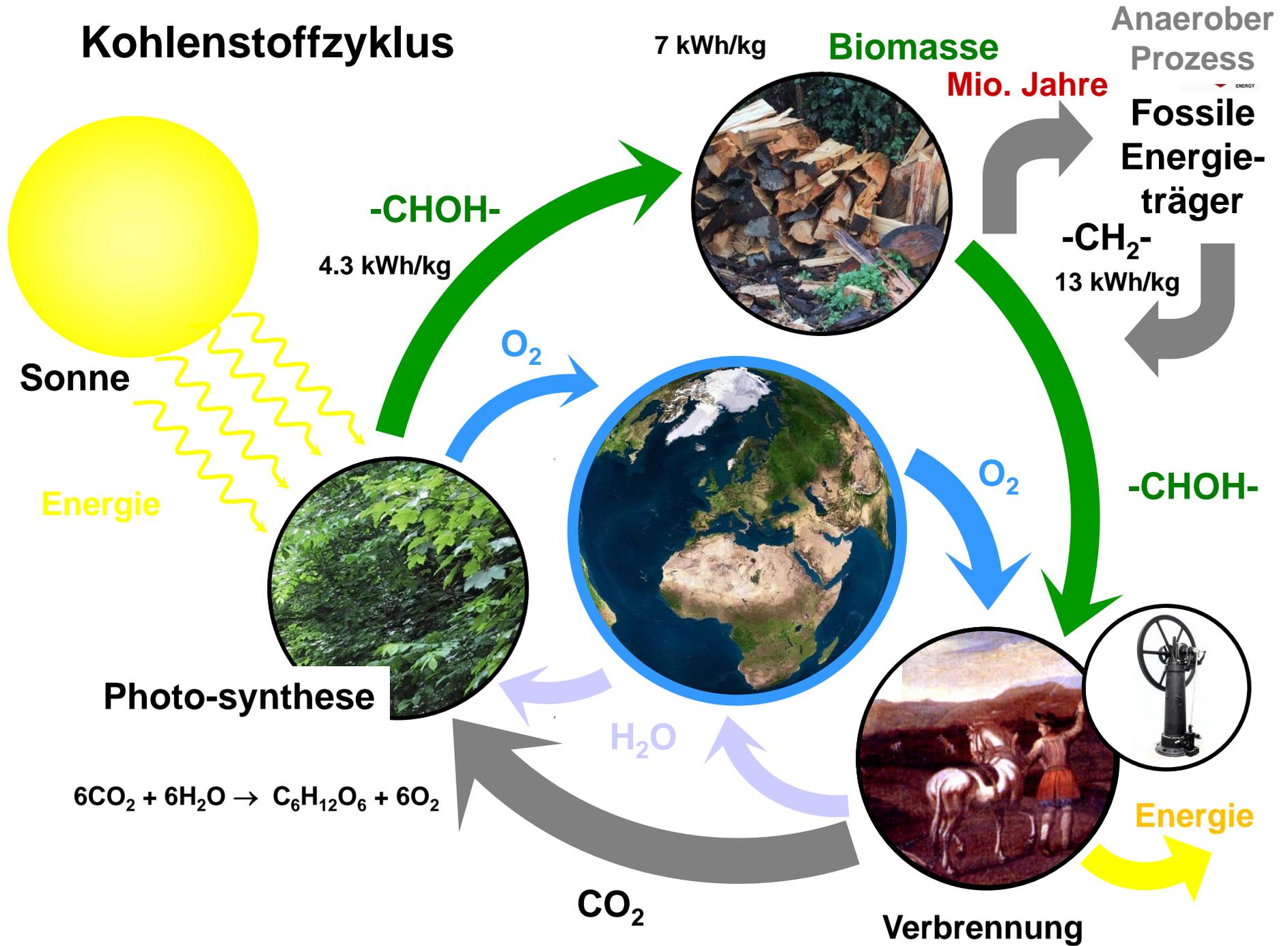


Kosten: ca. 28 \$/kWh

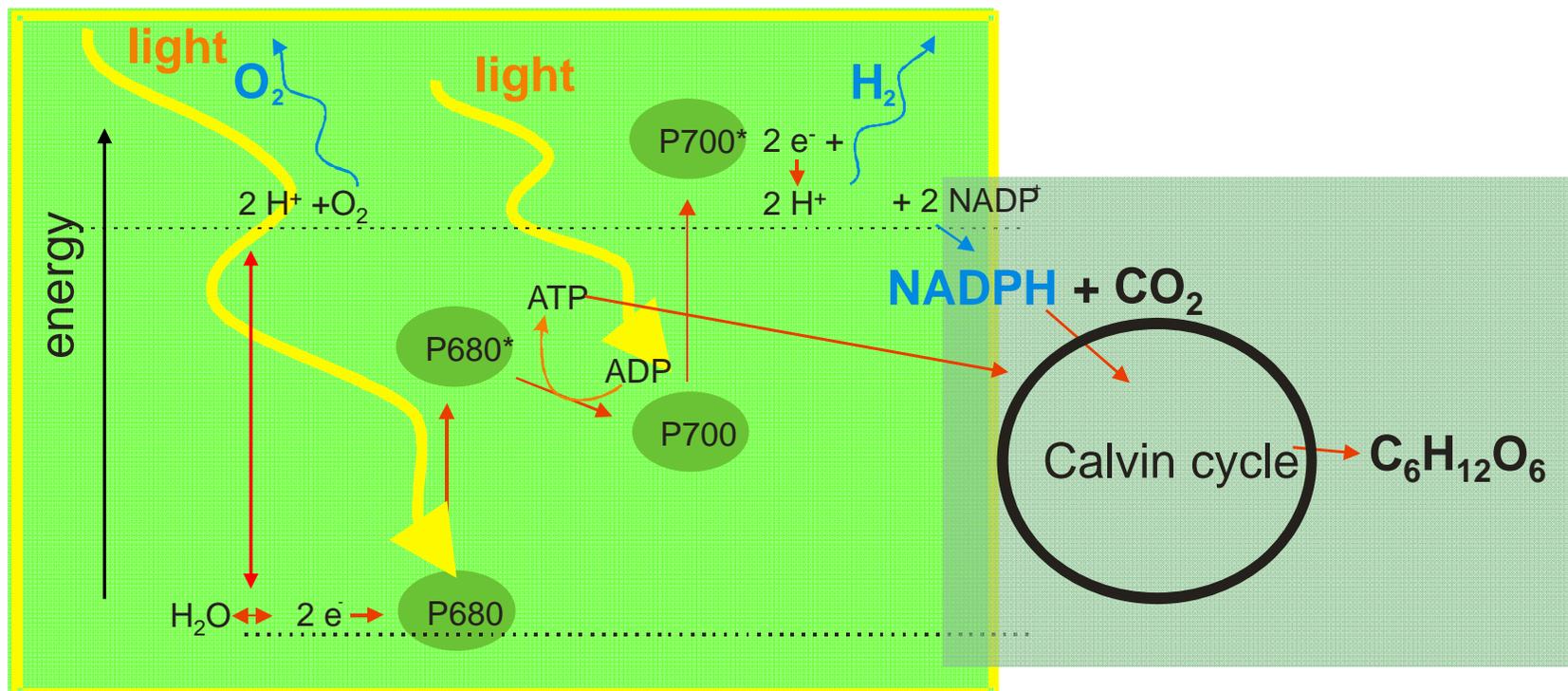
<http://www.batteryconsult.ch/Technology.htm>



# Kohlenstoffzyklus



# Efficiency of Photosynthesis



- Only light in the range 400-700 nm can be used. -50%
- Reflection, absorption and transmission by leaves: -20 %
- light reaction efficiency: 10 (8) photons are needed per CO<sub>2</sub>: -77%
- Respiration required for translocation and biosynthesis: -40 %

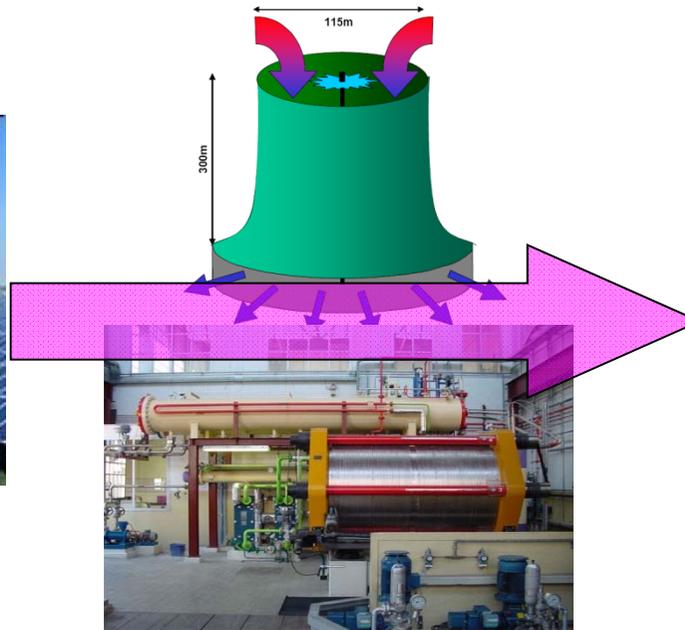
**overall efficiency: 5.5% (6.6%)**

In practise, sugar cane yields 0.6% on an annual basis.

T. R. Schneider, Energy Conv. 13, 77 (1972).

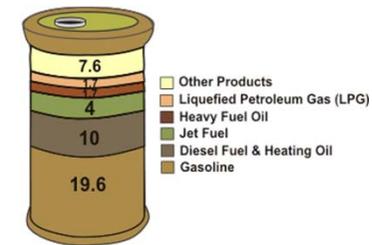


# Effizienz der “engineered Photosynthesis”



- solar irradiation => electricity: >10%
- electrolysis: 80%
- CO<sub>2</sub> capture: 400 kJ/mol CO<sub>2</sub> ??<sup>1</sup>
  - =50% of heating value of CH<sub>4</sub>)
- synfuel production: 75%

**total: > 6% (3%)**

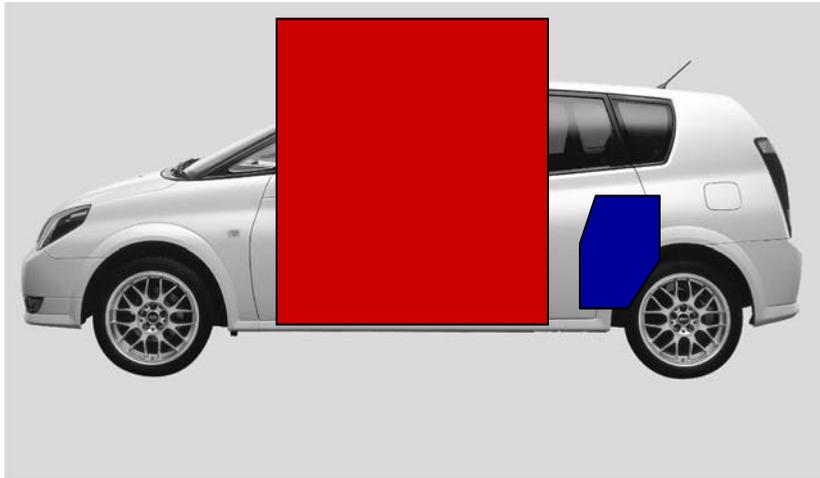


**Kosten:**  
**Windgaspreis von 0.08 €/kWh**  
**(Erdgas: 0.01 €/kWh)**

Sarah Sommer , Lobby will Ökostrom im Gasnetz speichern,  
 manager magazin online 2012

<sup>1</sup> K. Zenz House et al. PNAS 2011

# Grösse der Energiespeicher

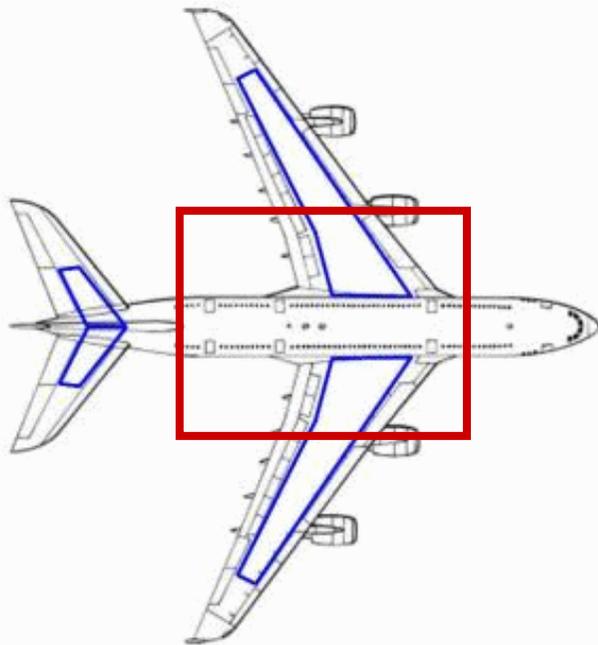


**50 kg , 70 l Benzin**  
 $Q = 650 \text{ kWh}_{\text{therm}}$   $W = 200 \text{ kWh}_{\text{mech}}$

**1000 kg , 1000 l Batterie**  
 $W = 200 \text{ kWh}_{\text{mech}}$

$P = 30 \text{ kW}$   $P_{\text{max}} = 150 \text{ kW}$

Fuel	energy [MJ/kg]
Hydrogen	121.0
Methane	50.00
Methanol	19.9
gasoline	~44
Battery	< 1



Airbus A380 Fuel Tank Locations

**100 t, 130'000 l Benzin**  
 $Q = 1300 \text{ MWh}_{\text{therm}}$   $W = 780 \text{ MWh}_{\text{mech}}$

**4'000 t , 4'000 m<sup>3</sup> Batterie**  
 $W = 800 \text{ MWh}_{\text{mech}}$

$P = 50 \text{ MW}$   $P_{\text{max}} = 200 \text{ MW}$





# Newest Innovations made @ Empa

# Grundlagen zur Chemie der CO<sub>2</sub>-Reduktion



Die einfachste dieser Reaktionen ( $n=1$ ,  $\Delta H = -206 \text{ kJ/mol}$ ) ist die sogenannte Sabatiereaktion

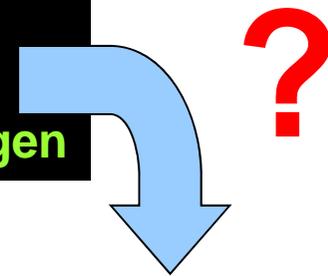


**Biologische Methanproduktion:**  
Archae-Bakterien konvertieren organisches Material in **Methan**:

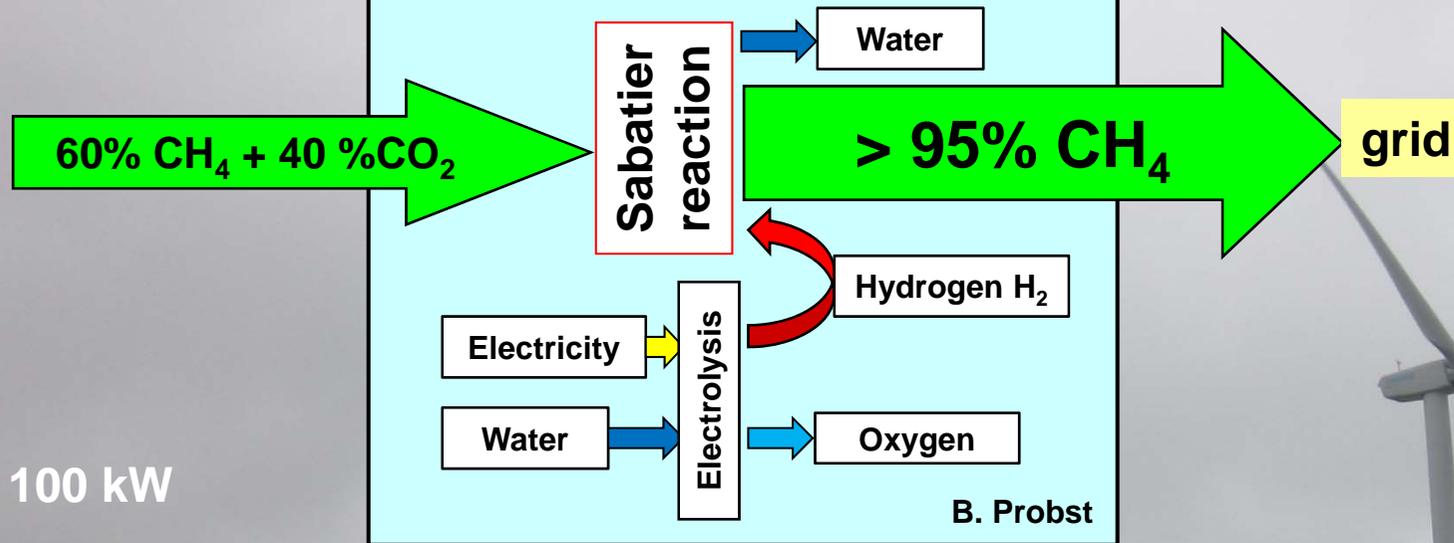
Eine Kuh rölpt 150 l – 250 l Methan pro Tag

**Biotechnologische Anwendung: Biogas**

# Biogas ins Erdgasnetz!



# Biogas "Upgrade"

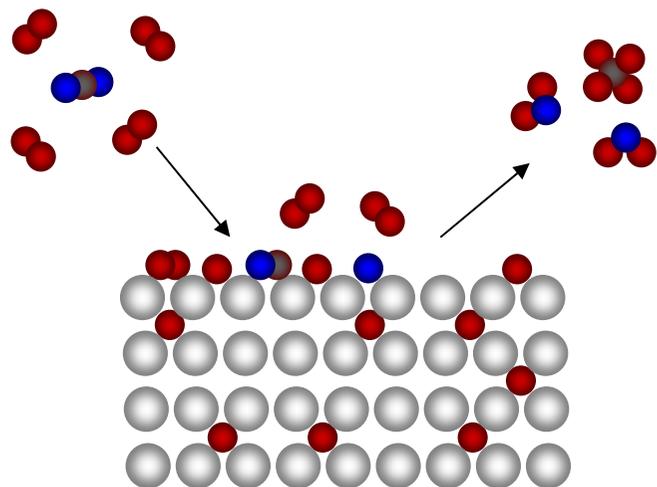


Wind: 100 kW

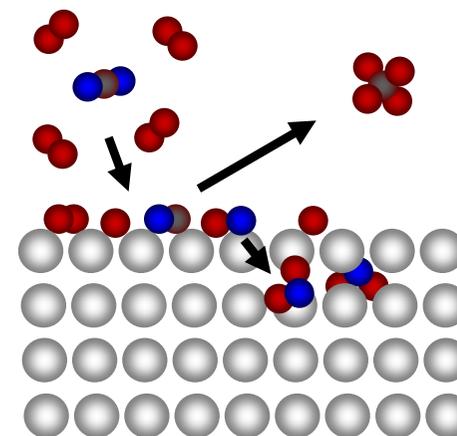
KTI – project planned

Biogas: 60% CH<sub>4</sub> + 40% CO<sub>2</sub>  
Here 800 kW (el.)

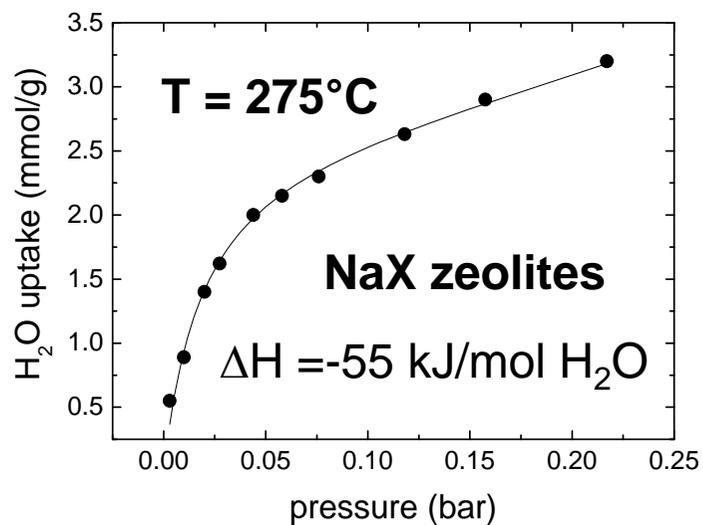
# Water absorption enhanced Methanation



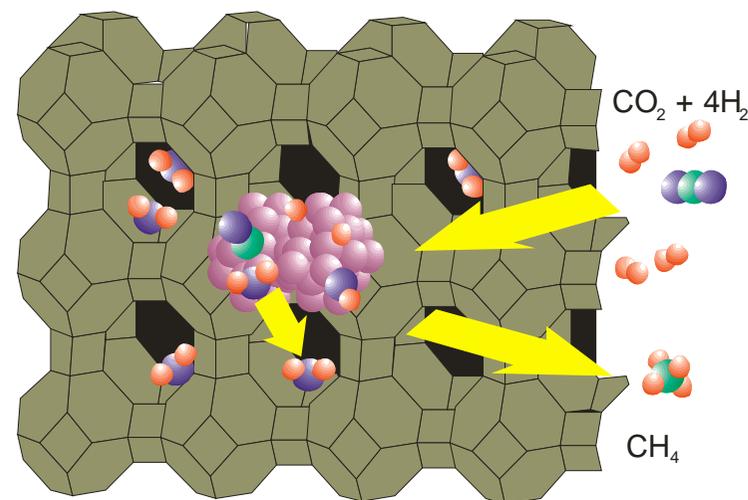
Normaler Kat



Sorption Kat

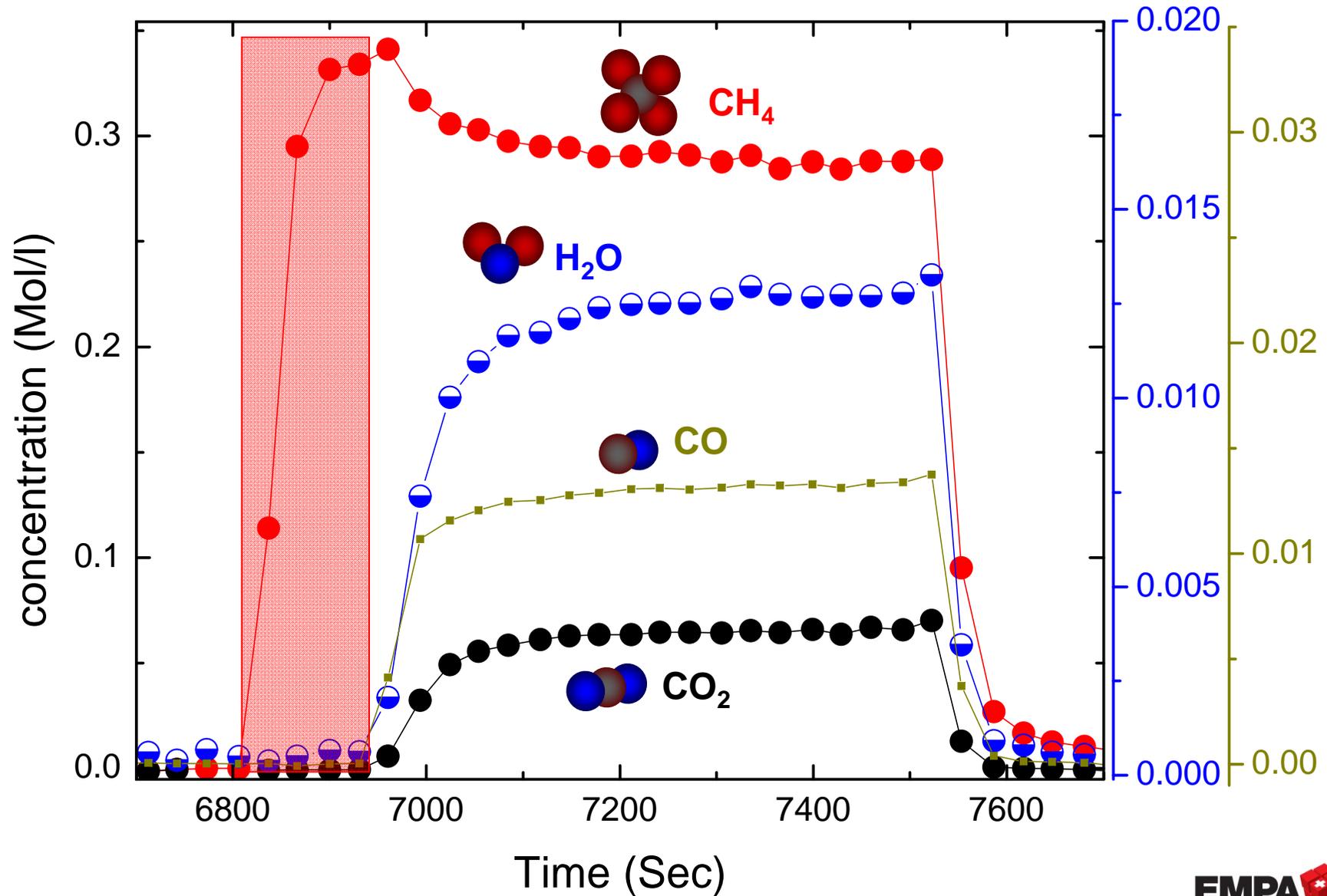


B. T. Carvill, et al., AIChE J. 1996, 42, 2765.



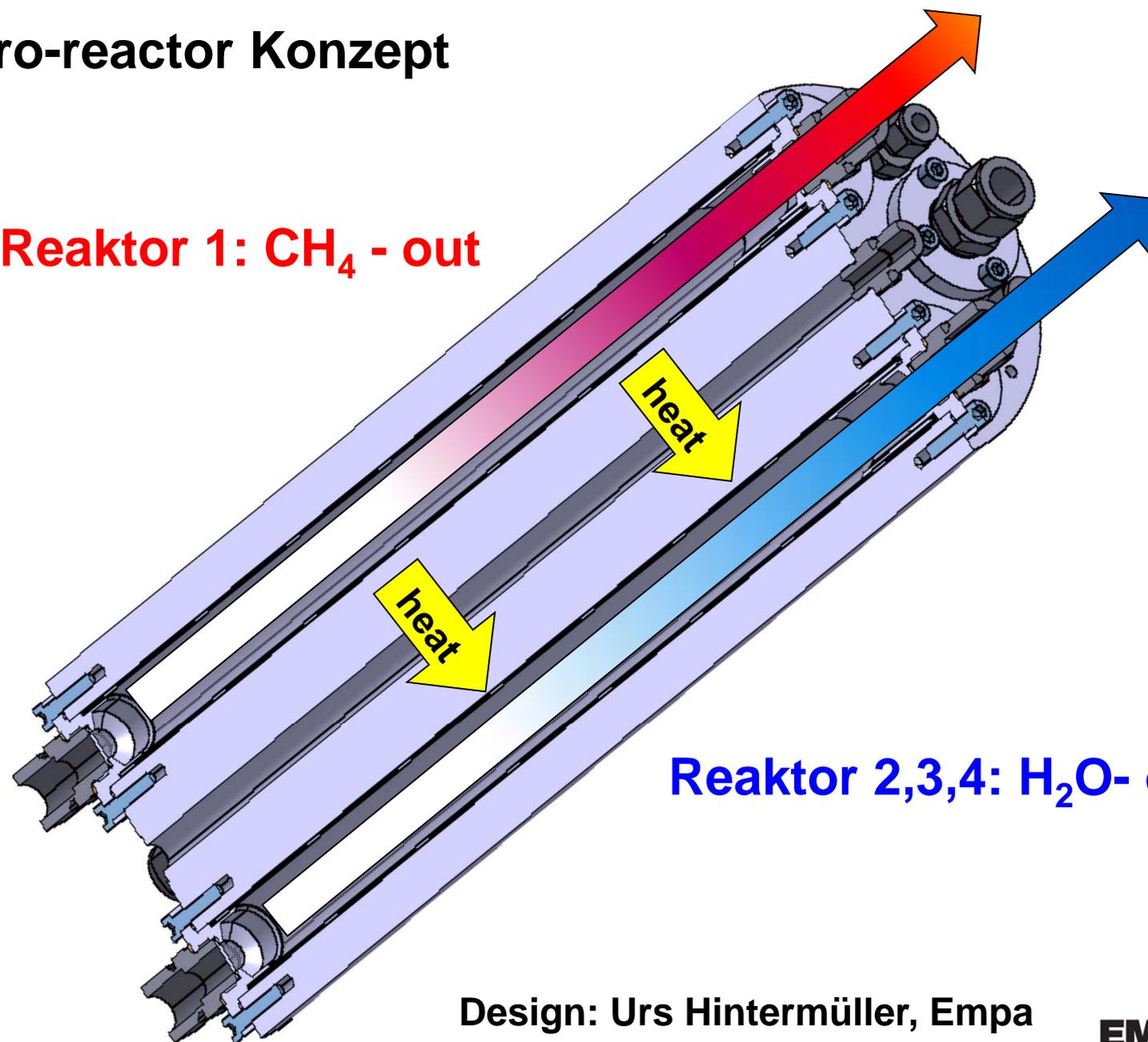
Ni on NaA zeolite

# Ein chemischer Reaktor mit 100% Umsatz



# Quattro-reactor Konzept

Reaktor 1: CH<sub>4</sub> - out



Reaktor 2,3,4: H<sub>2</sub>O- out

Design: Urs Hintermüller, Empa

# Zusammenfassung

- **Einleitung Energie:**
  - **Effizienz ist nicht alles.**

- **Nachhaltigkeit**  
**Aber richtig!**

**Das Ei des Kolumbus gibt es nicht,  
das ist die eigentliche Botschaft hinter  
der Geschichte.**

- **Der Preis der Energie**
  - **Wer bezahlt welchen Preis?**
- **Newest Innovations made @ Empa**
  - **Schweizer Innovationen sind dabei!**



# Elektromobilität in einem ganzheitlichen Verkehrskonzept – Chancen und Risiken



Ernst **Basler + Partner** +  **EMPA**

für

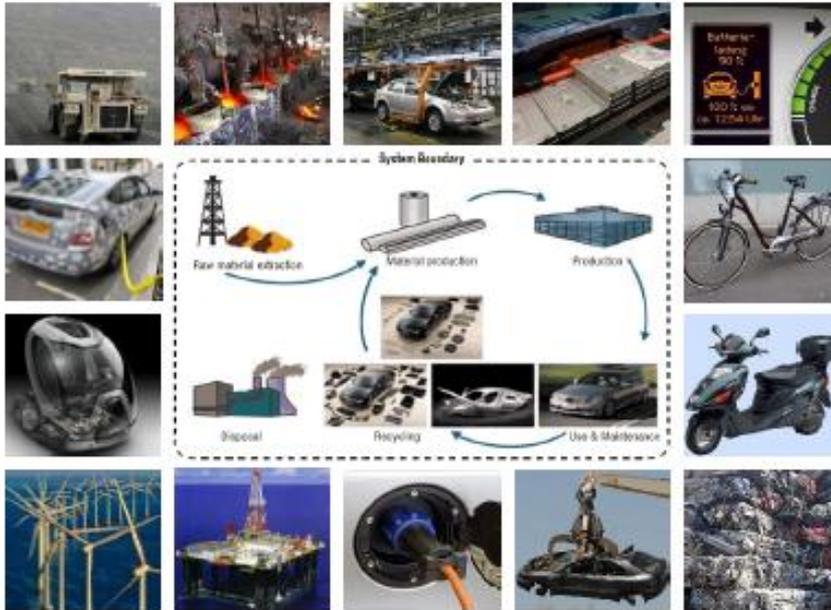
Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung  
Centre d'évaluation des choix technologiques  
Centro per la valutazione delle scelte tecnologiche  
Centre for Technology Assessment



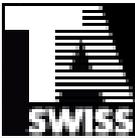
# Chancen und Risiken der Elektromobilität in der Schweiz

Schlussbericht

Stand vom 8. August 2012



Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung  
 Centre d'évaluation des choix technologiques  
 Centro per la valutazione delle scelte tecnologiche  
 Centre for Technology Assessment



## Projektteam Ernst Basler + Partner AG

Dr. Peter de Haan,  
 Denise Fussen,  
 Dr. Katrin Bernath,  
 Frank Bruns

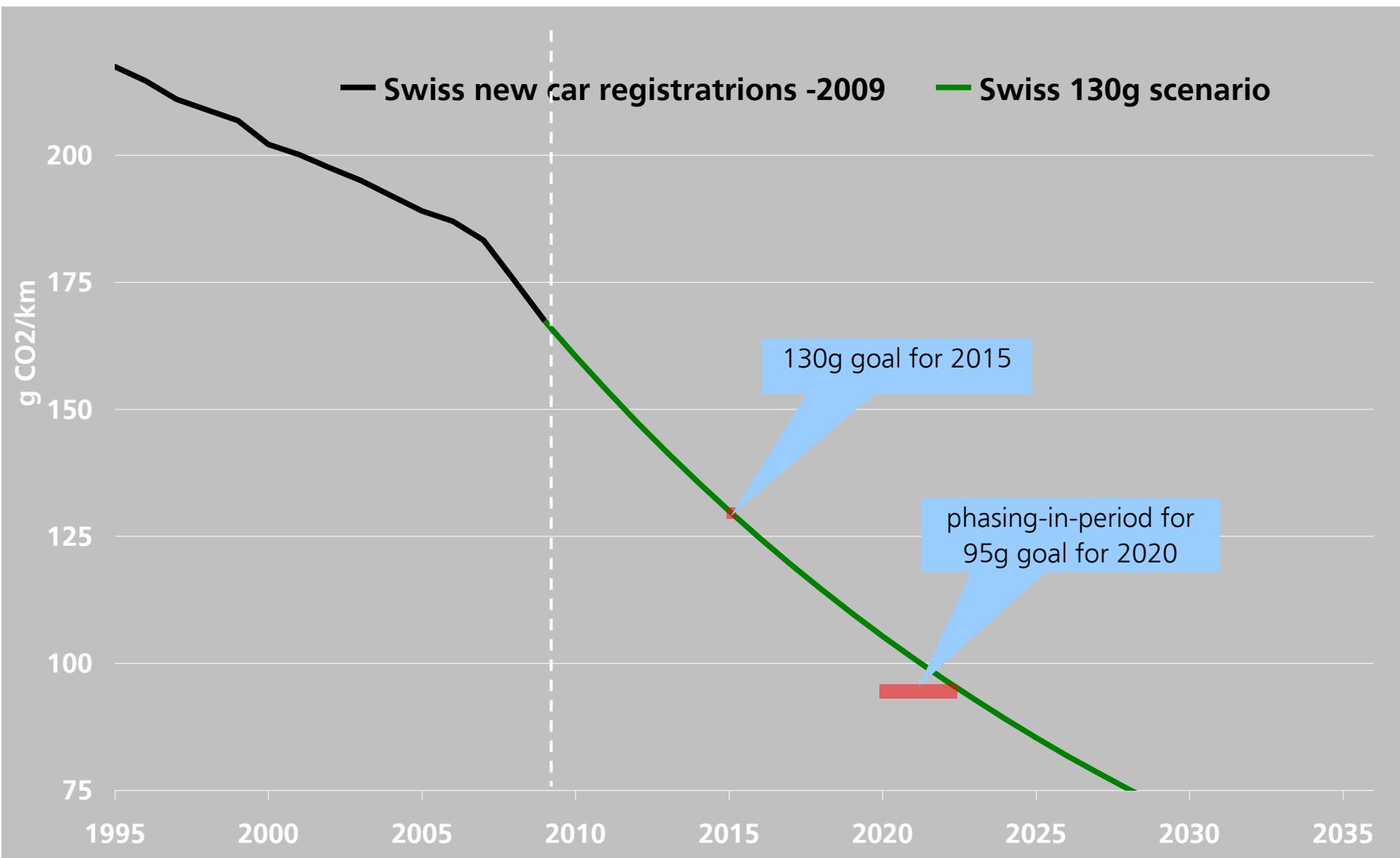
## Projektteam EMPA Dübendorf

Dr. Rainer Zah,  
 Dr. Hans-Jörg Althaus,  
 Dr. Patrick Wäger,  
 Marcel Gauch,  
 Rolf Widmer

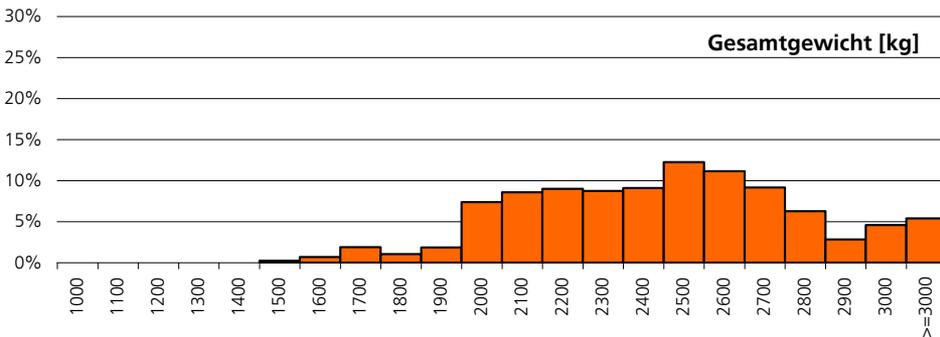
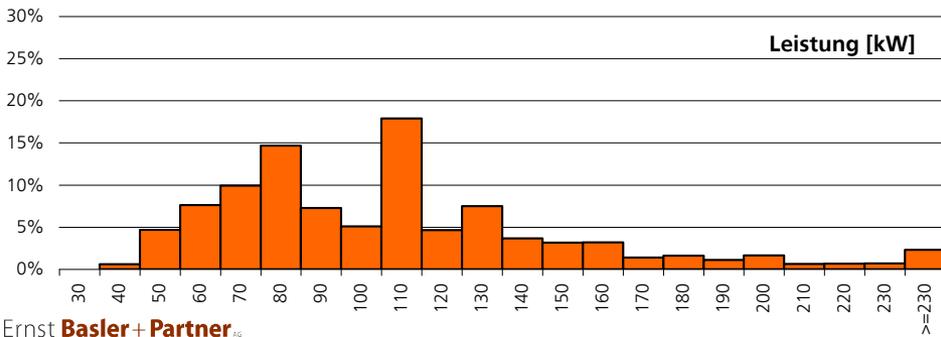
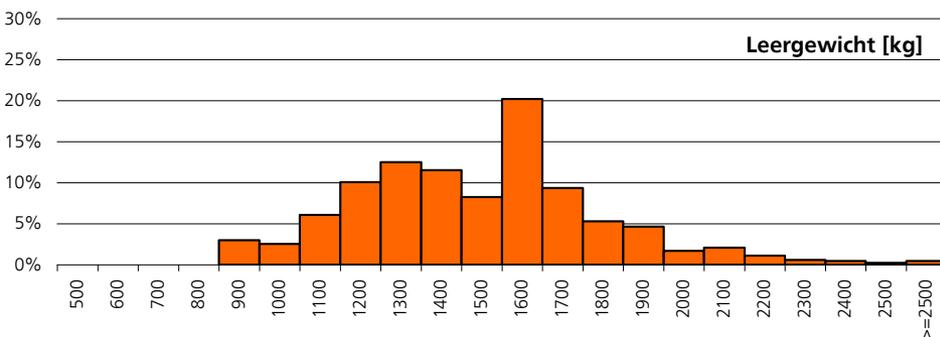
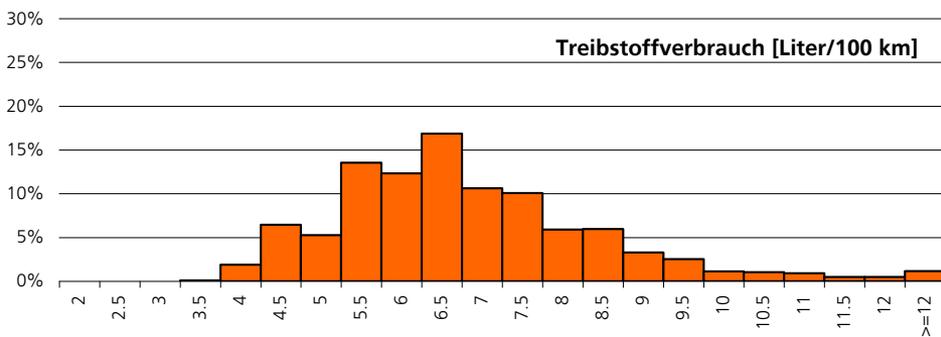
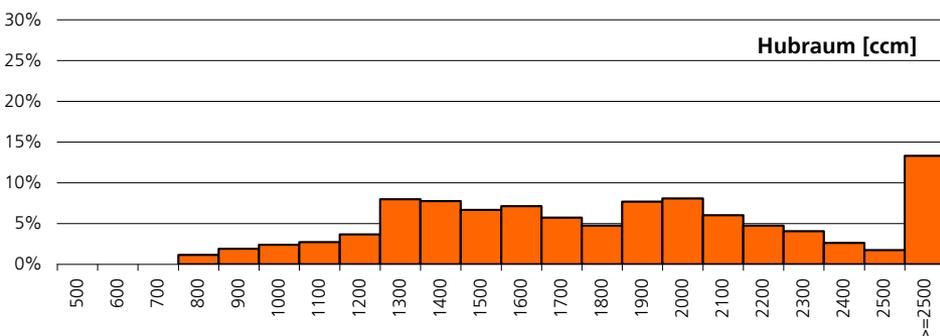
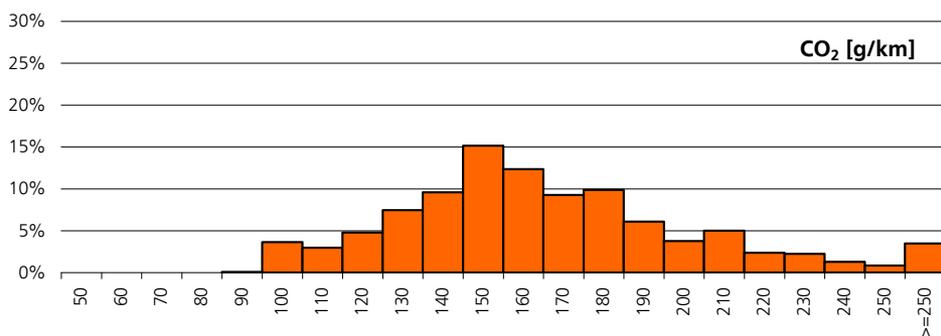
# Leitfragen

- Wie werden sich Verbrennungsmotor-Fahrzeuge und Elektromobile entwickeln?
- Welcher Verlauf der Marktdurchdringung ist denkbar?
- Welcher Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist erreichbar?
- Wie viel zusätzlicher Strom?
- Und fahren wir mehr, wenn wir elektrisch unterwegs sind?
- Mögliche Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten

Heute nicht thematisiert: Rohstoffe, Strommix, Gesamt-Umweltauswirkung

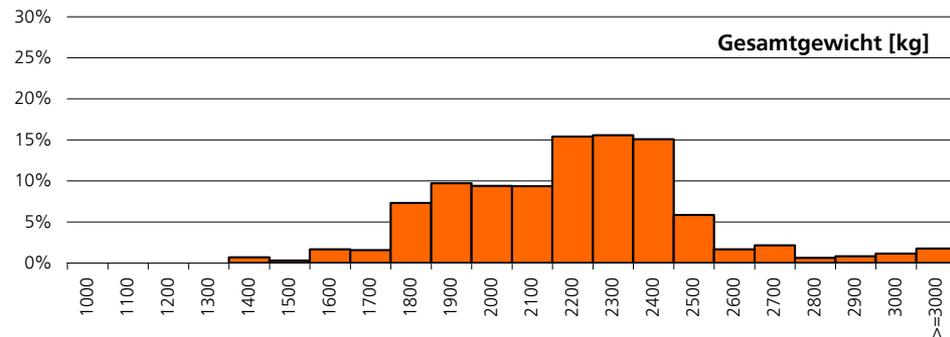
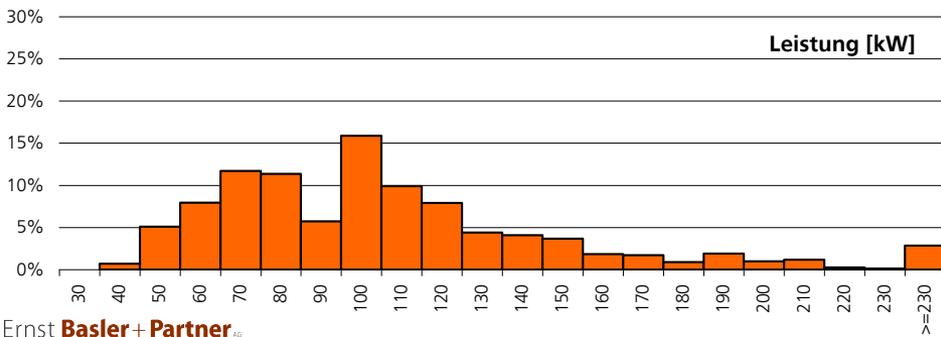
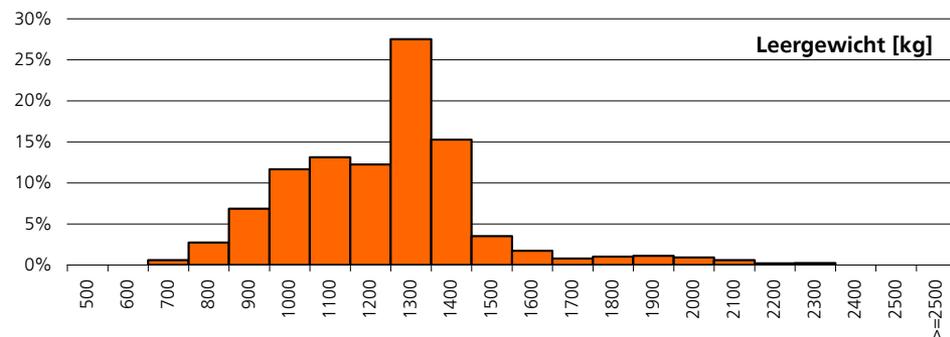
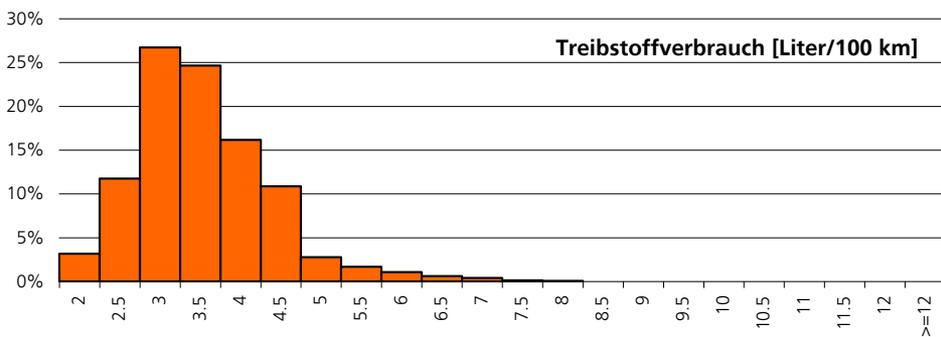
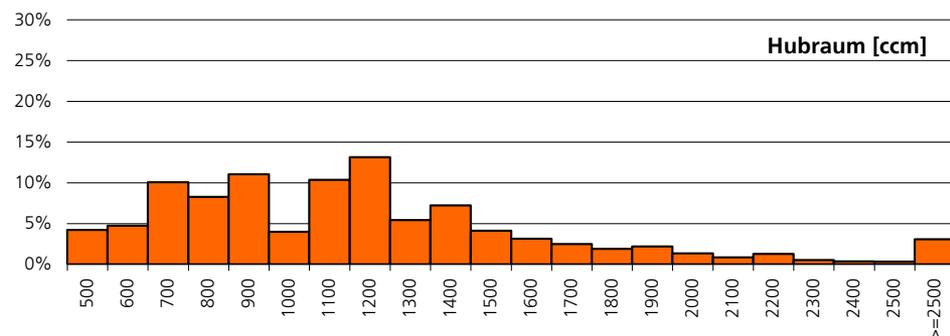
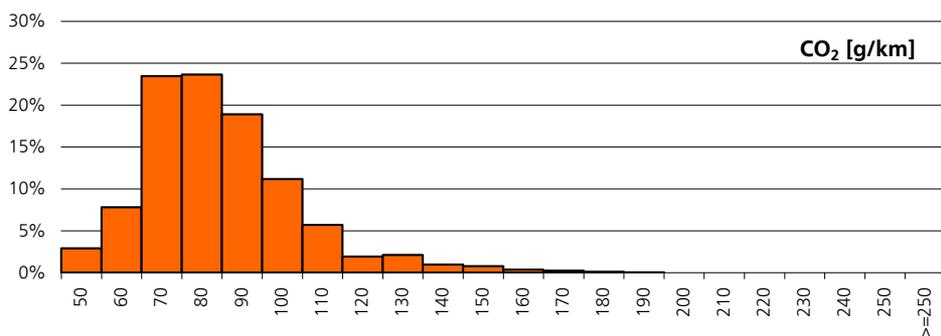


# Swiss new registrations, 130g scenario, 2010



Ernst Basler+Partner

# Swiss new registrations, 130g scenario, 2030



Ernst Basler+Partner

# Der mittlere Neuwagen 2010, 2020, 2030

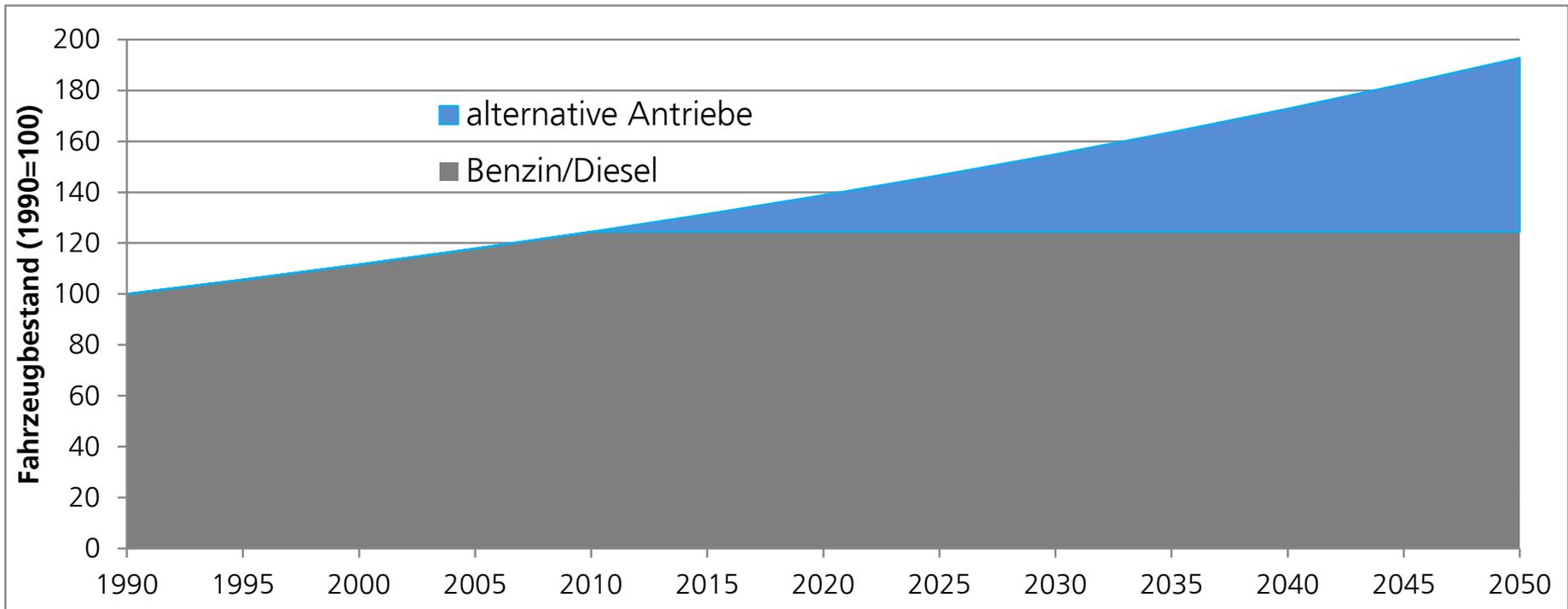
<b>2010:</b>	<b>161 g CO<sub>2</sub>/km, 1452 kg, 101 PS pro Tonne</b>
<b>2020:</b>	<b>109 g CO<sub>2</sub>/km, 1366 kg, 108 PS pro Tonne</b>
<b>2030:</b>	<b>81 g CO<sub>2</sub>/km, 1175 kg, 115 PS pro Tonne</b>



# Alternativantriebe...

... setzen sie sich als neuen Standard durch?

... oder ergänzen sie die konventionellen Antriebe?



# Die 5 Hindernisse für Alternativantriebe

höherer Kaufpreis

geringere Reichweite

Sicherheit (subjektiv)

Tankenstellenproblematik

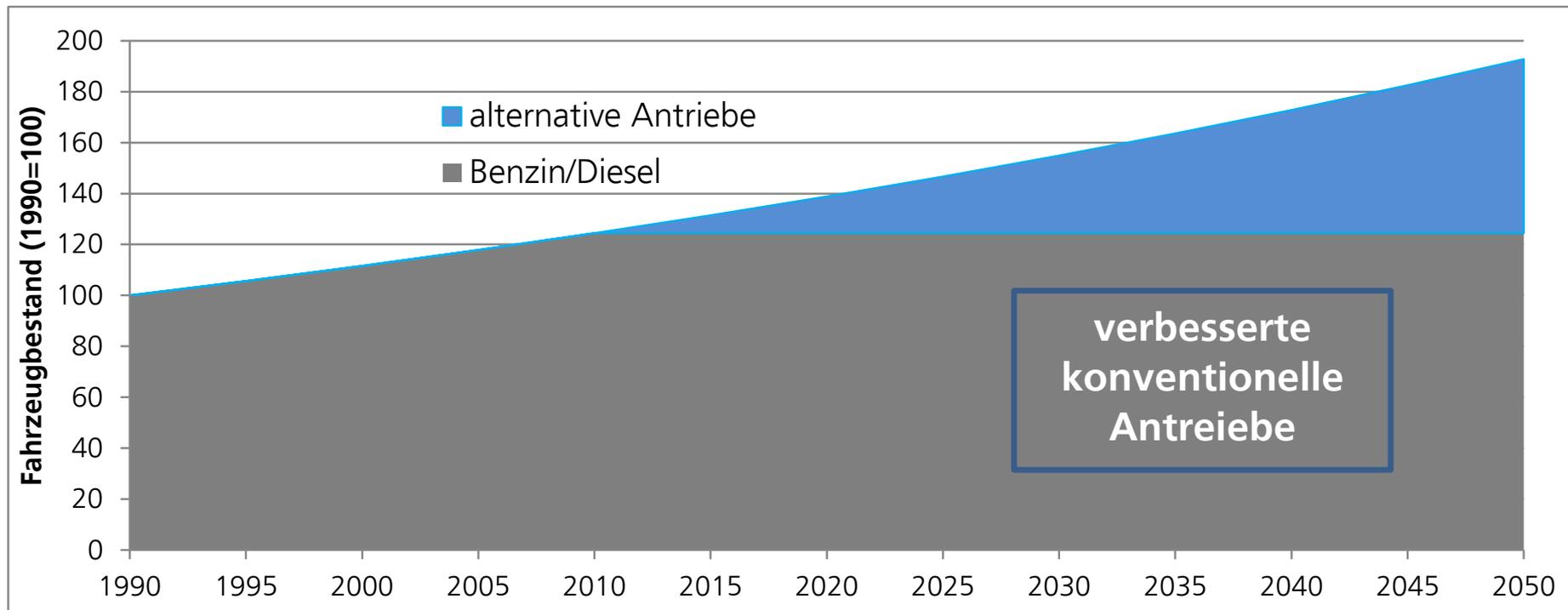
verbesserte konventionelle Technologie

## verbesserte konventionelle Technologie

- + Fossile Energie: 50% höhere Produktion möglich
  - + Preise für fossile Energie: Bis 2035 ca. wie heute?
  - + Internationale Klimapolitik weiterhin schwach...
- ➔ Alternativantriebe «starten in der Nische»,  
müssen «Zusatznutzen» bieten, um sich durchzusetzen

# verbesserte konventionelle Technologie

- + Fossile Energie: 50% höhere Produktion möglich
- + Preise für fossile Energie: Bis 2035 ca. wie heute?
- + Internationale Klimapolitik weiterhin schwach...



- „Technological fix“ = Hoffen auf neue Technologie die Auswirkungen stark reduziert, ohne Verhaltensänderung:
  - Elektroautos der 1990er Jahre
  - Gasautos
  - Hybridautos
  - Wasserstoffautos
  - Elektroautos der 2010er Jahre



... auch Elektromobilität ist nicht „DIE“ Lösung...

➔ Wann ist Elektromobilität Teil der Lösung („Chancen“), wann Teil des Problems („Risiken“)?

# Mobilität im Wandel (1/2)

- Auto = tragende Säule unserer Alltagsmobilität
- 3 von 4 Einwohnern in Städten – Tendenz steigend
- Starkes Wachstum Güterverkehr – wird den Personenverkehr auf Strasse+Schiene beeinflussen
- Zunahme der Mehr-Auto-Haushalte:  
Bald landen 3 von 4 Neuwagen in Mehr-Auto-Haushalte



## Mobilität im Wandel (2/2)

- Auto verliert Ansehen, weniger Status.
- Langfristig anderes Mobilitätsverhalten:
  - Urbanes Primärauto (effizient; oft Hybrid/elektrisch);
  - Grössere Autos entkoppeln sich vom Besitz (Sharing, Contracting)
  - Zug und Flug für längere Strecken



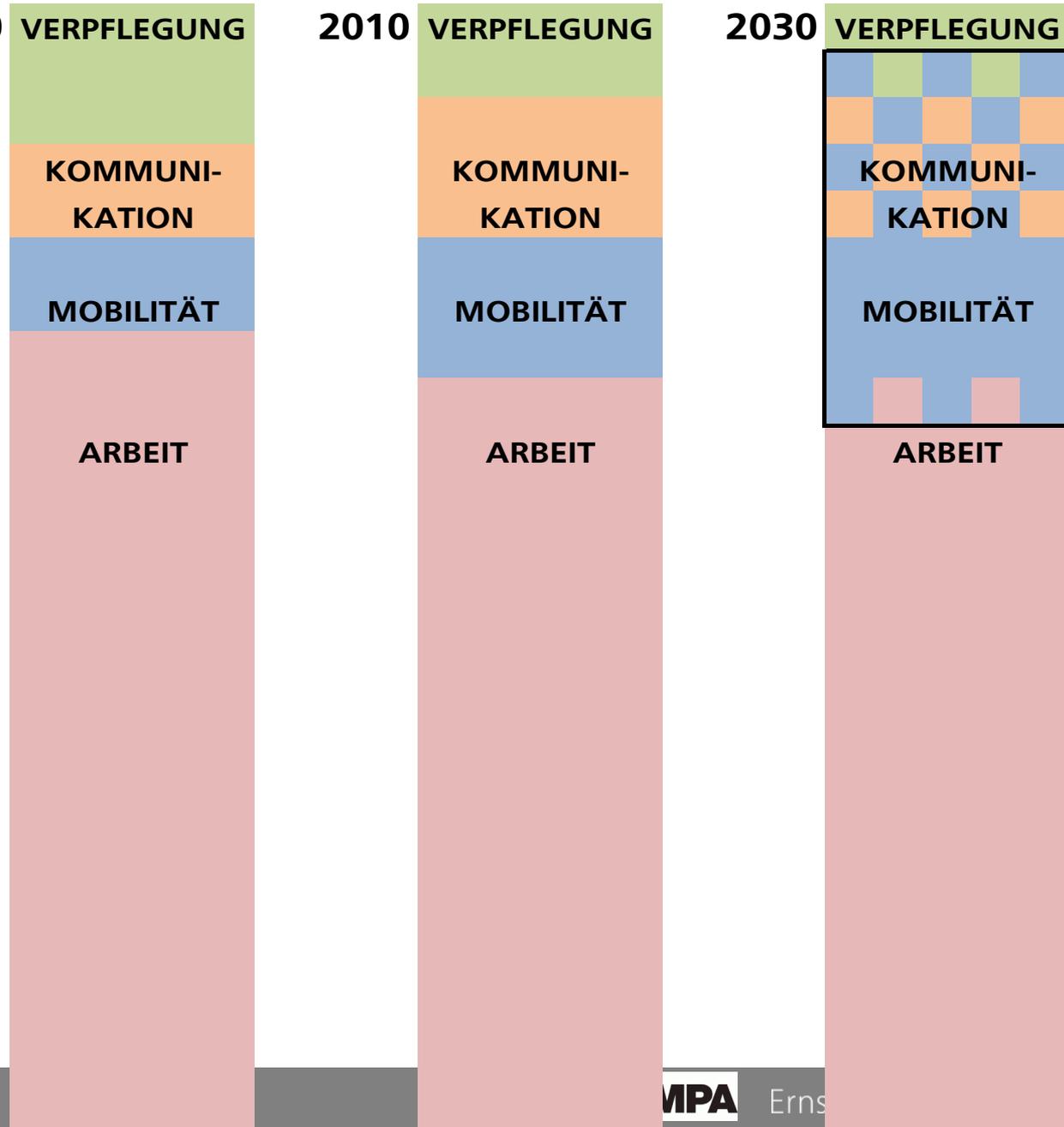
### Zunahme der Mobilität:

- Pro-Kopf-Mobilität wird zunehmen, in Zeit und in Personen-km.
- Bevölkerungswachstum (10-Millionen-Schweiz) führt zu Mehrverkehr

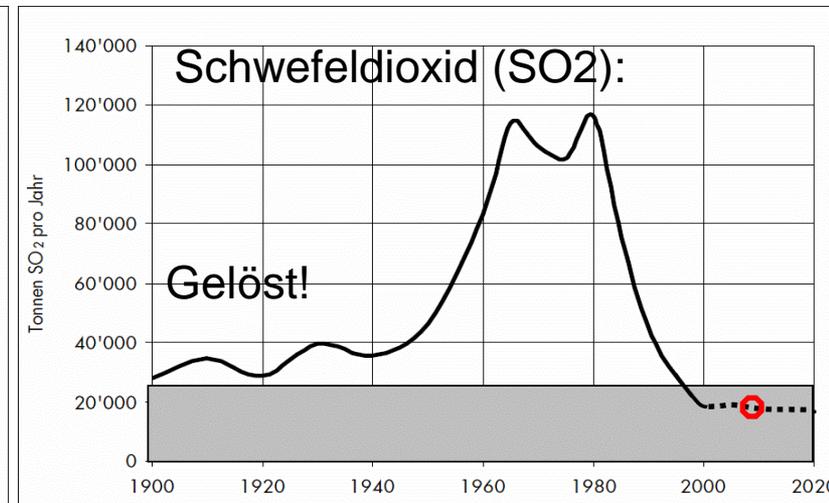
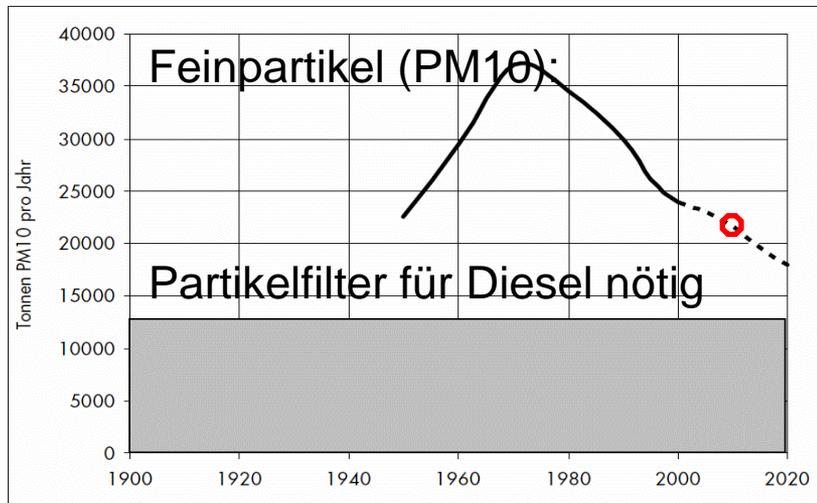
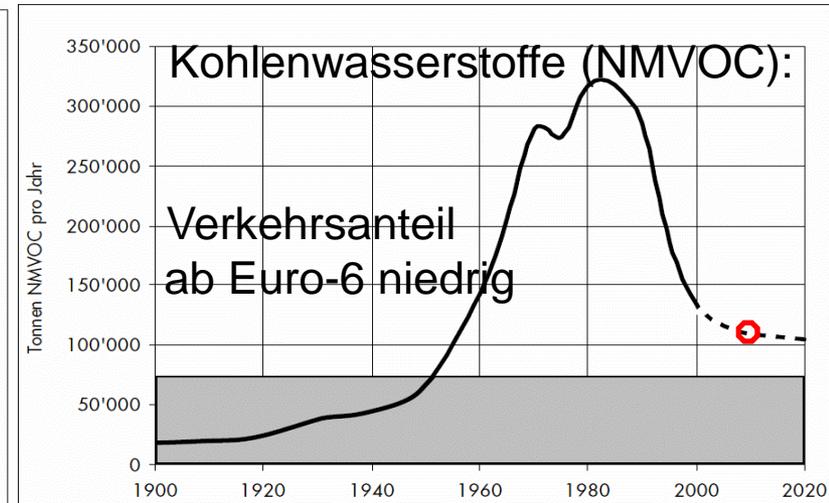
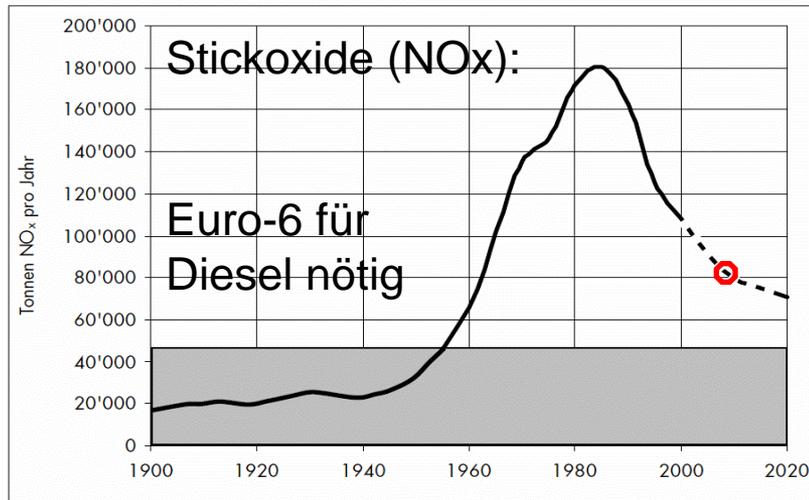
### Verkehrsmittelwahl:

- Das Auto wird grün, bleibt der ÖV grüner?
- Zeitbudgets verschmelzen

# Zeitbudgets verschmelzen



# Abgasproblematik auf Weg zur Lösung; Fokus verschiebt sich auf Energie/CO<sub>2</sub>



# Umweltauswirkungen Elektromobilität: Methodischer Ansatz

Drei **Szenarien**: BAU, EFF, COM

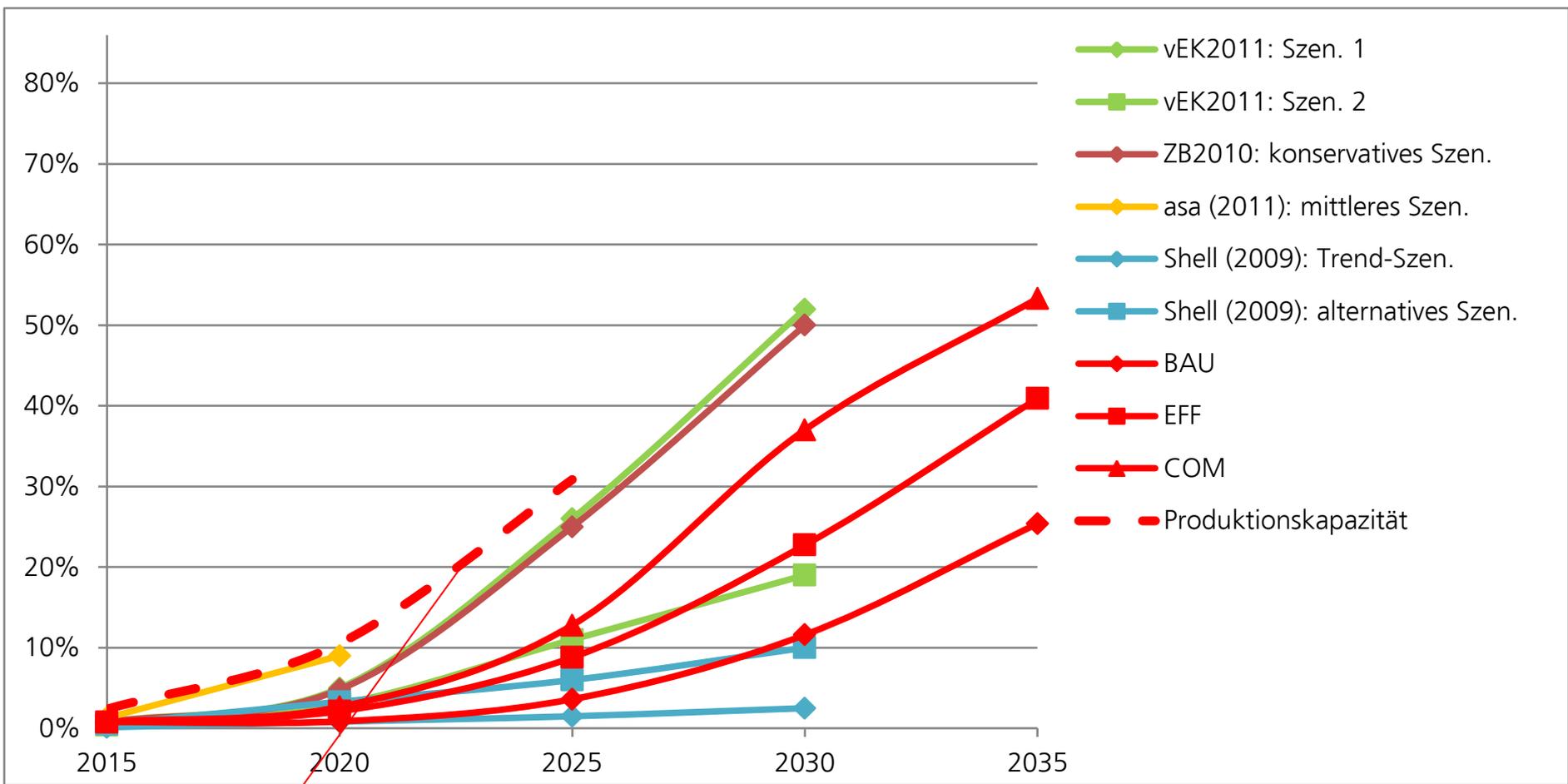
Analyse der Umweltauswirkungen auf **zwei Stufen**:

## 1. Fahrzeug

- Funktionelle Einheit: 1 Fahrzeug-km
- Vergleich der verschiedenen Technologieentwicklungen
- Fahrzeugklassen: Mikro / klein / mittel / gross

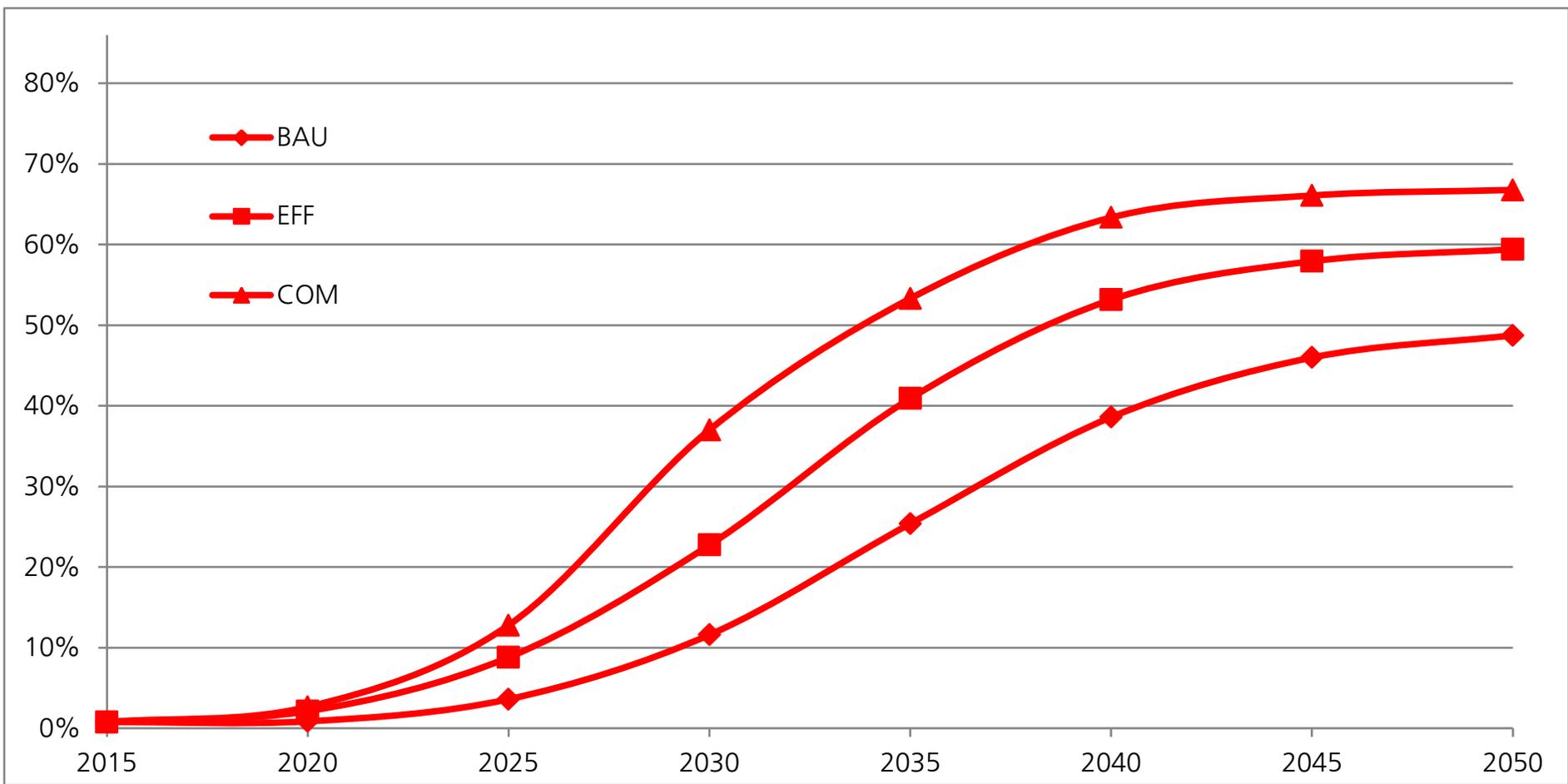
## 2. Gesamtmobilität

- Funktionelle Einheit: Gesamte CH-Individualmobilität
- Bevölkerung 8 > 9 Mio
- Fahrzeugbestand 4.1 > 4.8 Mio PKW



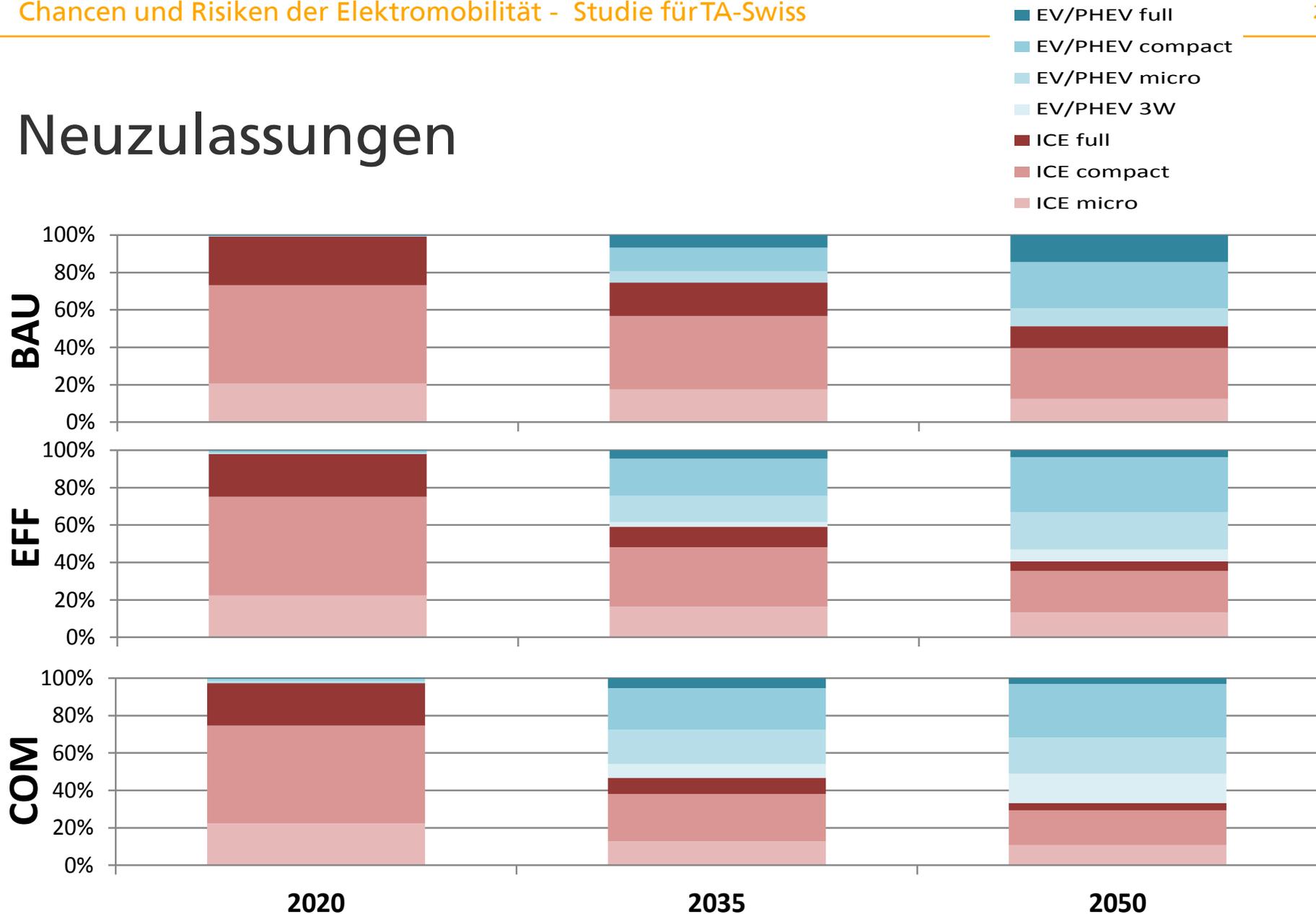
**Anteil Produktionskapazität, weltweit**

**Anteil Elektroantriebe an PKW-Neuzulassungen**

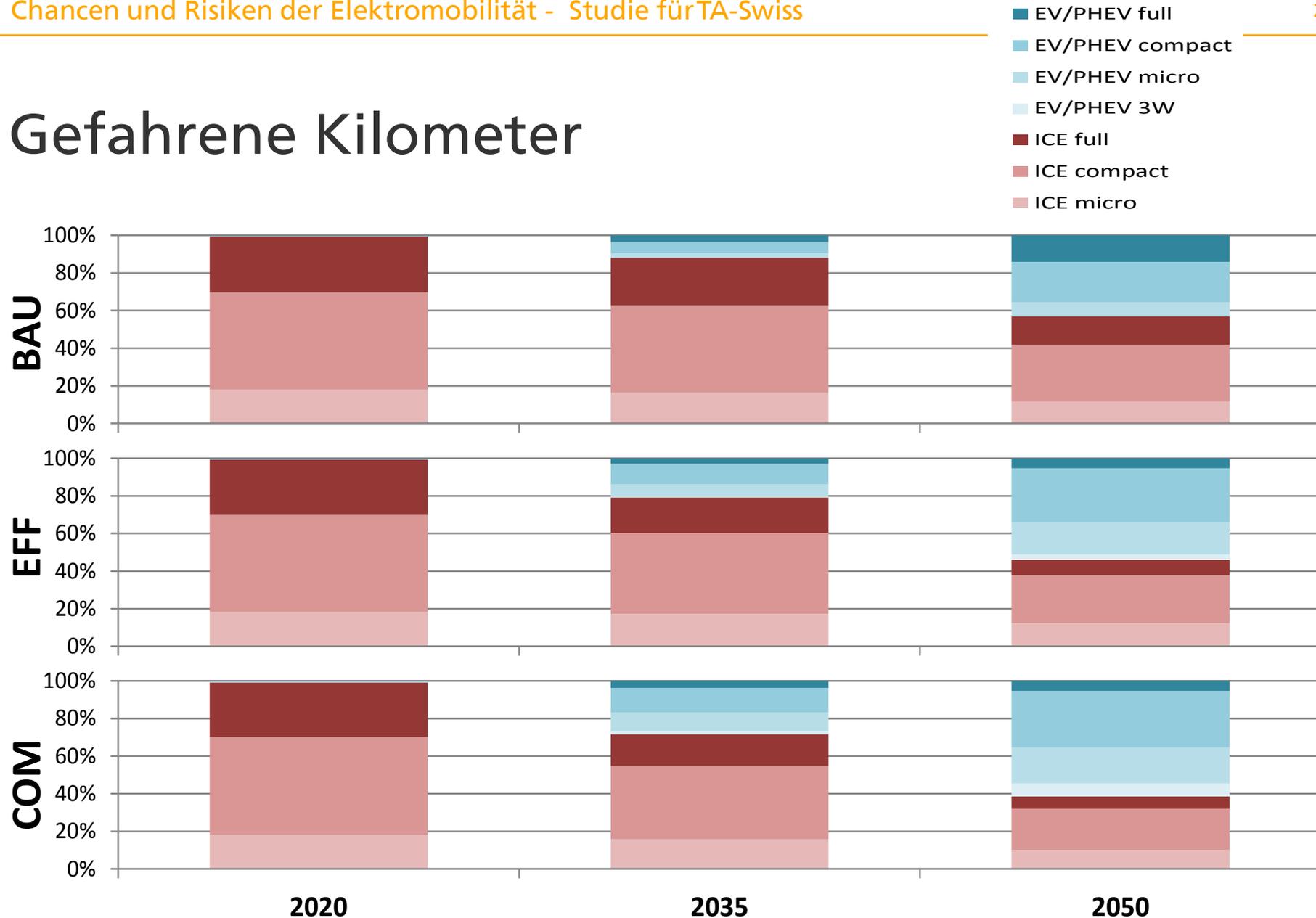


## Anteil Elektroantriebe an PKW-Neuzulassungen

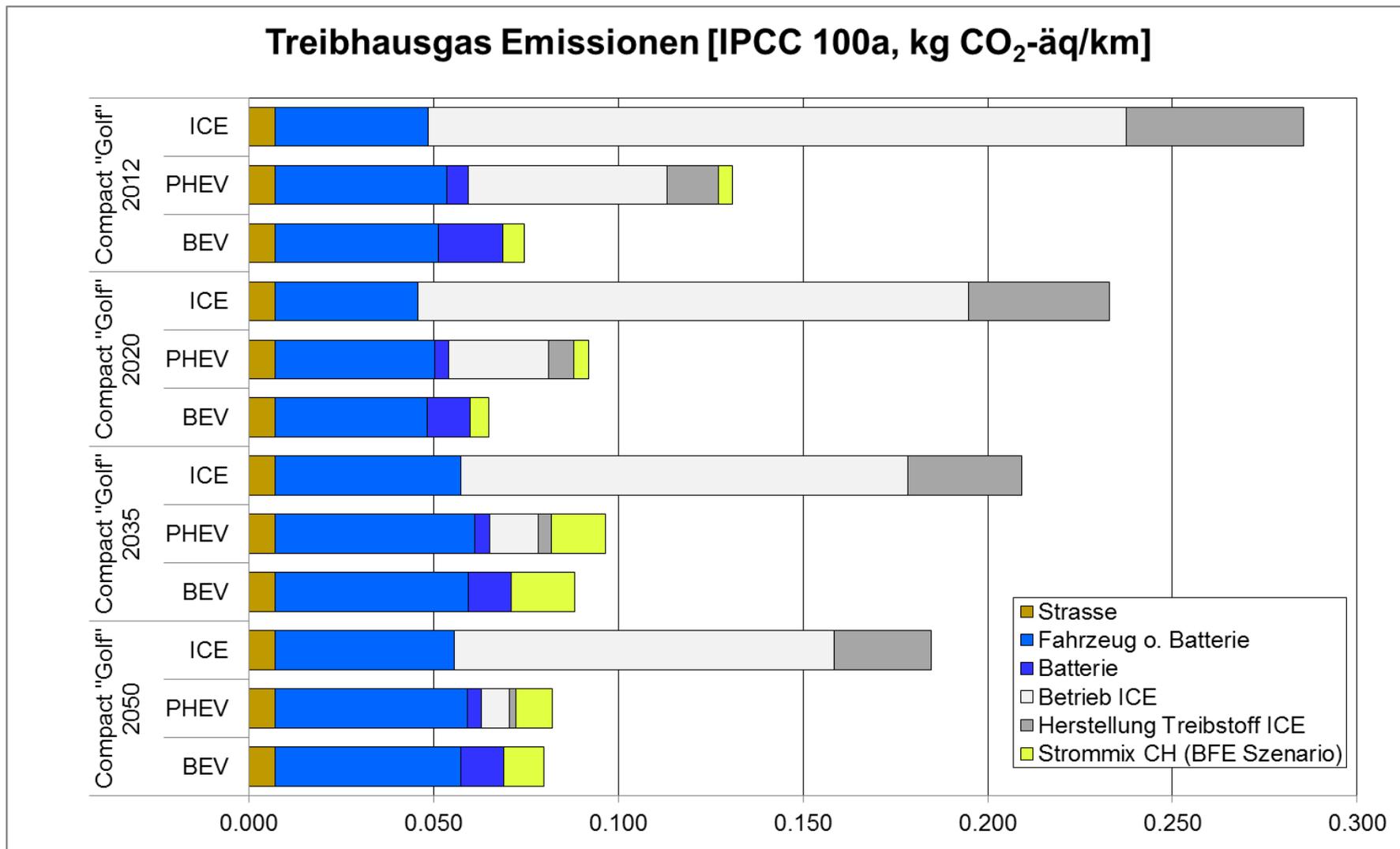
# Neuzulassungen



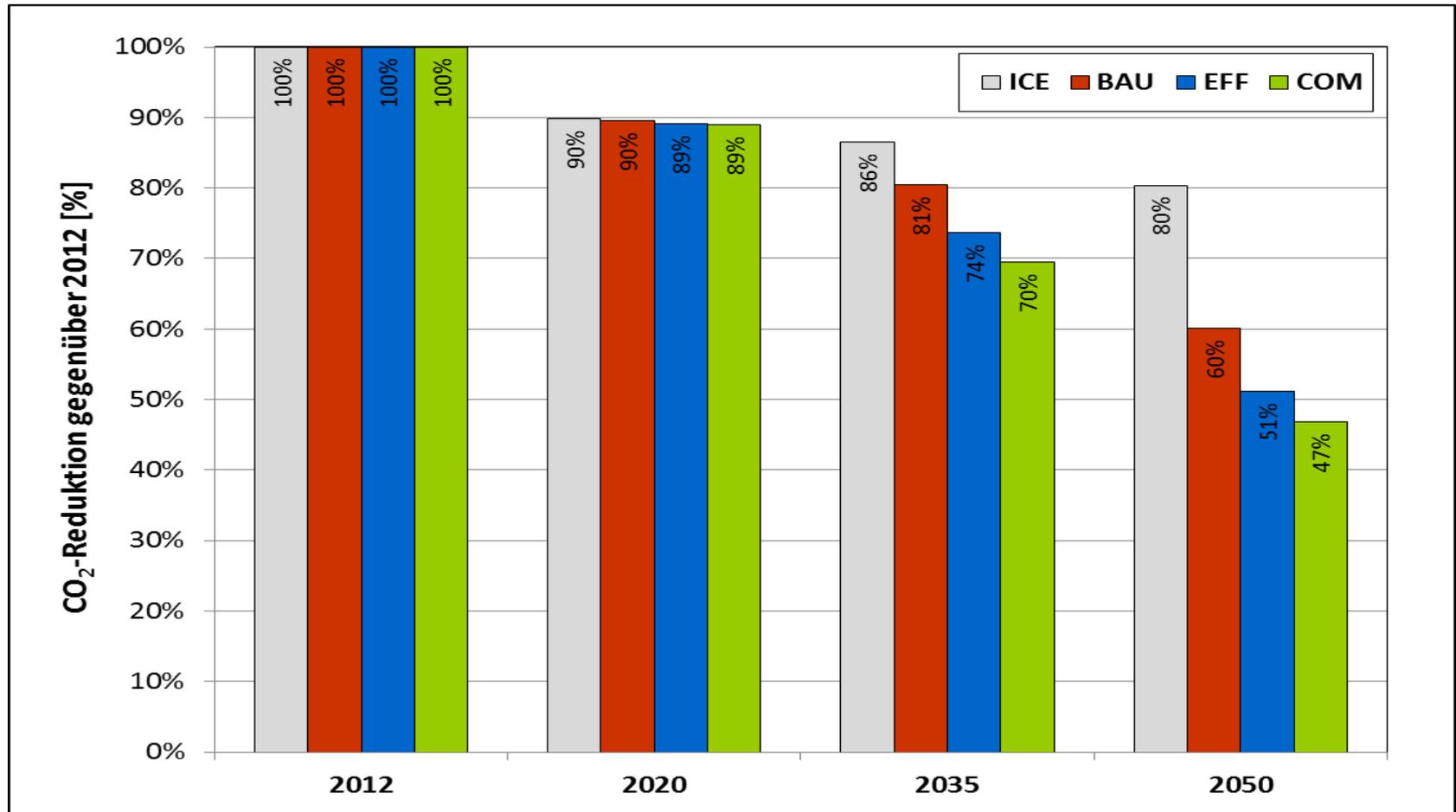
# Gefahrene Kilometer



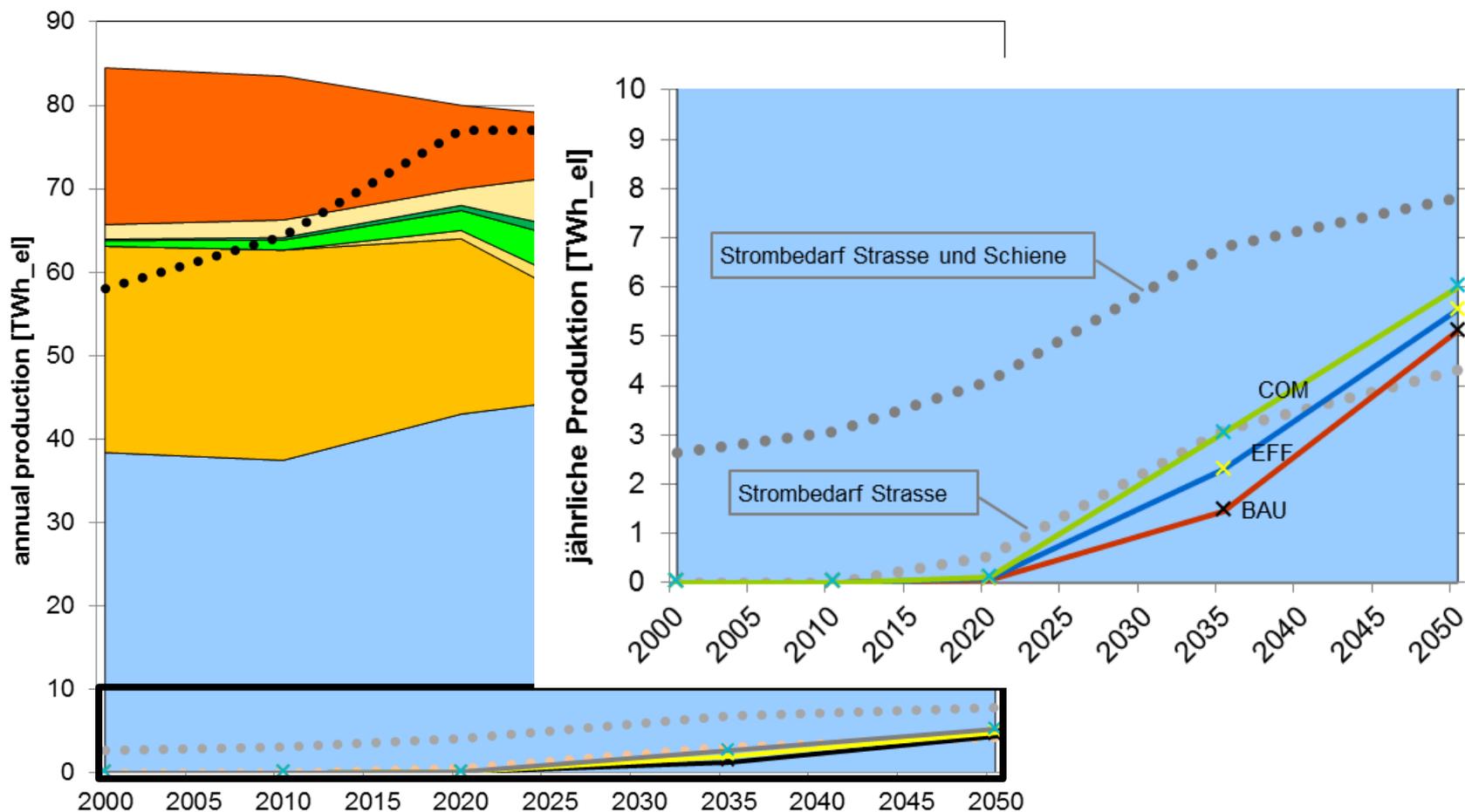
# Lebenszyklusanalyse, Ebene «Fahrzeug»



# Lebenszyklusanalyse, Ebene «Gesamtmobilität»: Welcher Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen?



# Steht genug Strom zur Verfügung?



# Rebound-Effekte

- **Finanziell** (keine Mineralölsteuer auf Elektrizität)
- **Mental** (Reduktion der wahrgenommenen Umweltbelastung)
- **Aufgrund staatlicher Anreize** (bevorzugte Parkplätze)
  
- **Risiko 1: «Elektroauto ersetzt Fahrrad»**
- **Risiko 2: «Elektroauto als zusätzliches Zweitauto»**
- **Risiko 3: «Elektrokilometer zählen nicht,  
ich produziere den Strom ja selber»**

# Zukunftsmobilität und Elektrofahrzeuge

- E-bikes als neue Velos,  
Velos als Sportgerät
- Für Kurzstrecken:  
Mikro-EV («Twizy» & Co.)
- Langstreckenautos  
(Benzin/Diesel):  
Mieten statt besitzen



# Chancen und Risiken

(Elektromobilität als Teil der Lösung, nicht des Problems)

## «EV statt LV»

Risiko: Elektromobilität kann das neue Zweitauto sein

Chance: Elektromobilität kann ÖV ideal ergänzen, weshalb ÖV-Anbieter zusammen mit Elektrizitätsversorgern EV verleasen

## «Das Auto wird grün» (hocheffiziente Autos ziehen mit ÖV gleich)

Risiko: Abwanderung vom teuren, dreckigen und ineffizienten ÖV

Chance: Effiziente EV verleiten weniger zu Verlagerung als ICE

## «EV als tax-free vehicle»

Risiko: Andauernde Steuerbefreiung führt zu Rebound-Effekten

Chance: Dank EV wird Systemwechsel auf kilometerabhängige Besteuerung früher realisiert, und zwar gestuft nach Primärenergie-Effizienz

# Luzern - Schweiz

Stadt - See - Berge





....stellt sich vor

Ursula Stämmer-Horst, Stadträtin

# Motivation

- Optimierung der Ressourcen
  - Energieverbrauch der Stadt Luzern beruht auf 80-90 Prozent auf endlichen Ressourcen
  - Mehr Sicherheit, weniger Abhängigkeit und grössere Wettbewerbsfähigkeit
- Lebensqualität erhalten
  - Beitrag zum Klimaschutz leisten
  - Luftqualität verbessern
  - Luzern – Zentrumsstadt mit hoher Lebensqualität

TATORT LUFT UND KLIMA. LUZERN PACKT'S AN.

«Energie verschwenden  
ist **ein Verbrechen.**»

Stefan Gubser alias  
Kommissar Reto Flückiger

WWW.LUZERNPACKTSAN.STADTLUZERN.CH

# Grundlagen

Energiefonds der Stadt Luzern				
Energie- konzept	Richtplan Energie	Label Energierstadt 	Aktionsplan Luftreinhaltung und Klimaschutz	Energie- und Klimastrategie
Bericht B20/1995 „Energie und Umwelt“ Grundlagen, Standortbestimmung, Hauptaufgaben				
Energiegesetz Bund und Kanton / EnergieSchweiz Vollzug der energierechtlichen Vorschriften				

# european energy award



**Bundesgeschäftsstelle des  
European Energy Award®**

**B.&S.U. - Beratungs- und  
Service-Gesellschaft Umwelt  
mbH**

**Saarbrücker Straße 38 A  
10405 Berlin**

**Tel: 030 / 39042-0**

**Fax: 030 / 39042-31**

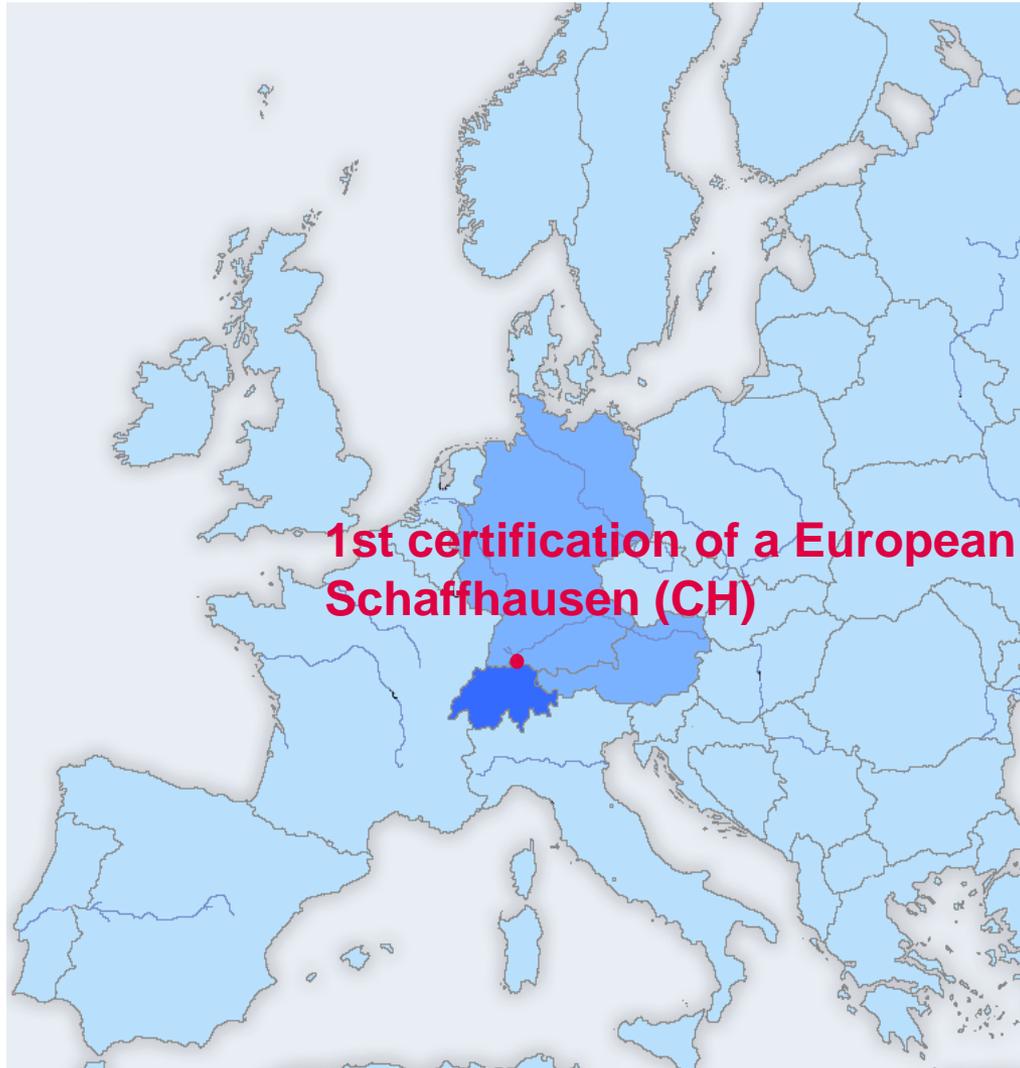
**Email: [eea\(at\)bsu-berlin.de](mailto:eea(at)bsu-berlin.de)**

**The European Energy**   
**certification and** **energy award**  
**quality management system**

International Office  
Forum European Energy Award e.V.  
Zurich, Switzerland

With inputs from the Swiss eea Association

# European Energy Award® in 1997



**1st certification of a European Energy Award® City:  
Schaffhausen (CH)**

# European Energy Award® in 2012

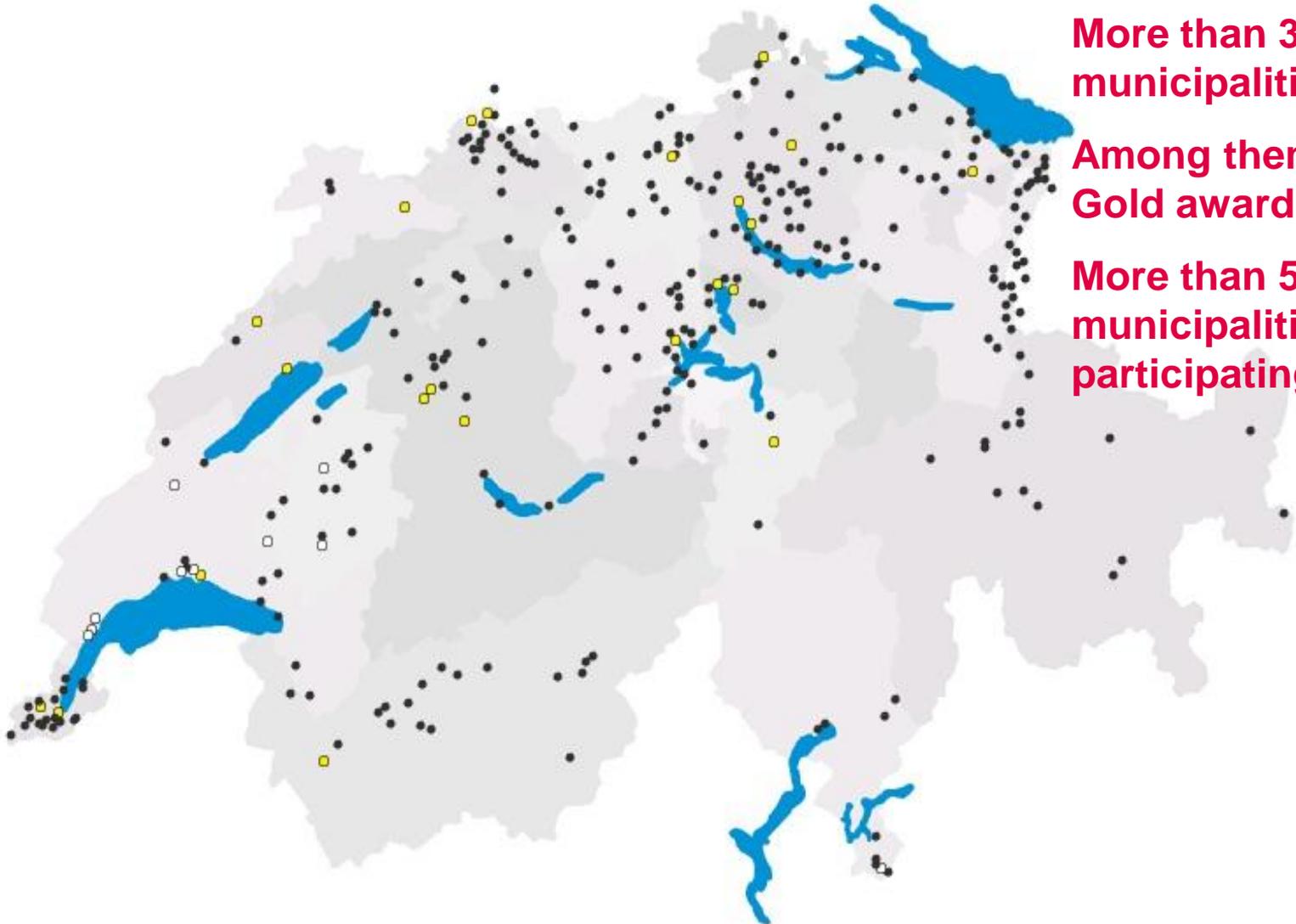


landesprogramm  
für energieeffiziente gemeinden



**More than 1000 municipalities participating,  
More than 500 municipalities certified**

# European Energy Award® in Switzerland 2012



**More than 300  
municipalities certified**

**Among them 24 with the  
Gold award**

**More than 550  
municipalities  
participating**

# What is the European Energy Award®?

- - Certification for municipalities with high efforts in local climate and energy topics
  - Management system, including a standardised process which leads step by step to a sustainable energy/climate/mobility policy
  - 79 voluntary measures in 6 areas

Developed by municipalities!

More than 20 years of experience!

## Benefits for countries and regions

### **Exchange of experiences with other countries**

- international association Forum European Energy Award
- international benchmark, reflection of the national energy policy
- exchange of experiences EU projects

forum european  
energy award



# Benefits for countries and regions

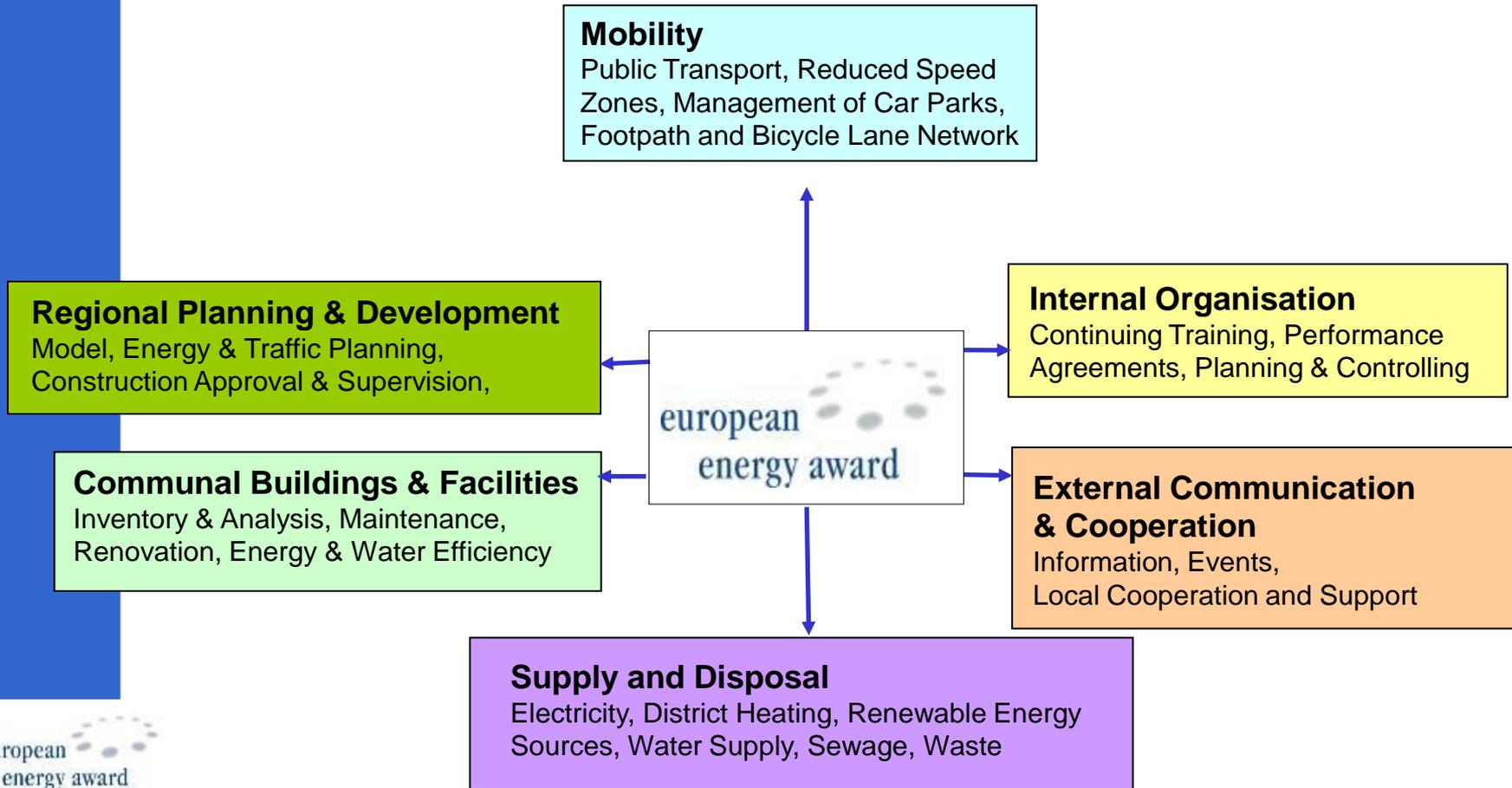
## Being in line with overall goals

- Co-operation with the Covenant of Mayors-Initiative
- letter of recognition as an "excellent implementation tool in the context of the Covenant of Mayors"

➤ Forum is "supporting structure"



# areas of activity of the European Energy Award®



# Important Tools of the European Energy Award

- eea assessment tool
- eea assessment guidance
- activity program

Package of measures, measures, activities	Indicator of achieved	Crucial indicators/indicators	State	Implementation	Effect
<b>5 Communication, cooperation</b>					
<b>5.1 Communicability</b>					
<b>5.1.1 Communicability and coverage</b>					
The municipality possesses a communication and cooperation action plan covering all needs, including those of citizens, associations, target groups, residents etc. The municipality defines and sets up a role plan in the communicability process.	Maximum points: 4 No reduction of points The required level of engagement is to be adjusted to the municipality's size, regionally determined targets and to be assessed here on a scale	Not to be assessed here Effect of the communication concept that is involved in relation to capacity for target groups through subsequent measures.	0/4 Decision on preparatory interdepartmental multidisciplinary group	0/4 Communicability contacts Target audience (e.g. citizens, associations, tenants, residents, real estate managers, industry, business, artists) Responsibilities Circle Involvement Effect 0/4 There is an action concept for a general framework, including inter-departmental cooperation, planning and several other Evaluation of data and reports (internal communication)	
<b>5.1.2 Mutual effect, cooperative identity</b>	Maximum points: 4 No reduction of points, no small municipalities should be	Target Clear visibility as "responsible local government" (visibility) both internally and externally	0/4 Integration of relevant issues in the municipality's (CO2) climate policies or the focus of energy and	0/4 Clear communication of municipal policies in relation to energy, climate and mobility Visible location of the municipality in public events (e.g. disposable status, ...)	0/4 The EEA assessment tool is used in a regular and systematic way at least every 2 months or (3,000 inhabitants)

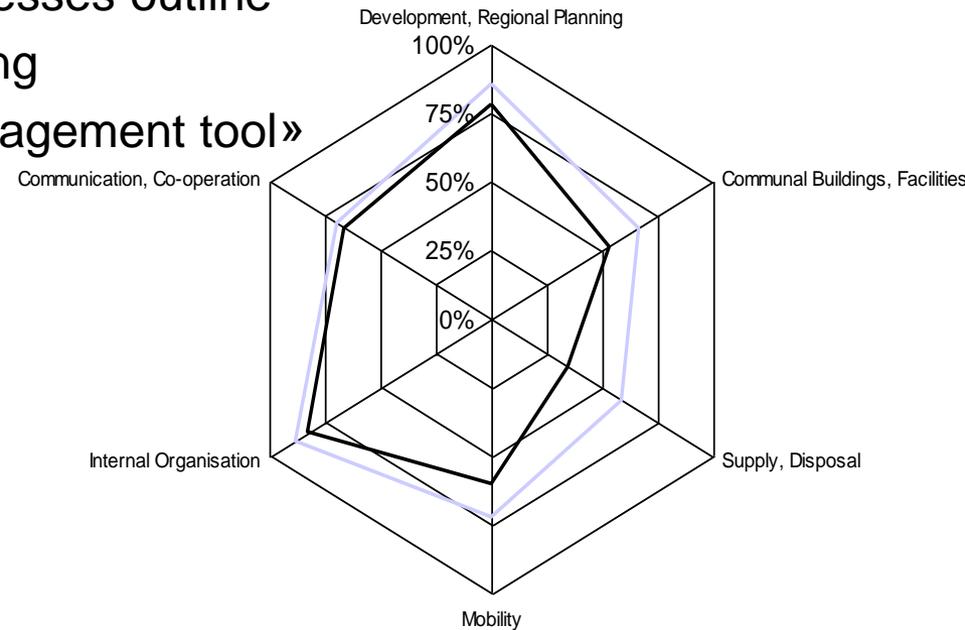
Audit 2006 / 1  
Assessment Tool Community of xxx  
Process advisor: Ms. Mary Smith  
created on: 13.04.06 printed on: 31.03.06  
www.eea.europa.eu

Measure groups, Measures, Level of Implementation	Status of Measures Realized	Planned Measures	Implementation Quality (Diverse, Proven, Consistently Reported)				
			max.	points	achieved	points	
<b>2 Communal Buildings, Facilities</b> (without water supply, sewage treatment, waste disposal)							
<b>2.1 Energy &amp; Water Management</b>							
<b>2.1.1 Inventory Taking, Analysis</b>	Energy-technological inventory of all relevant community-owned buildings and plants, e.g. with Energy Pass or with - Calculation of key energy figures for power & heat - Recording of building materials, building technology - Implementation possibilities for renewable energy sources - Calculation of water consumption - Estimation of potential savings - Documentation of immediate measures - Establishment of procedures for renovations  Degree of recording (energy, water), Calculation of key figures Comprehensive data calculation	All large buildings in ownership of city council have been surveyed / audited. Condition surveys etc. carried out for social housing and same approach taken.  Good practice energy management techniques employed.  Information gathered is used for formulating policy and prioritising projects.  Although all information is there, it is not summarised in a single place.	Continue with updates as and when necessary.  Consider compiling summary information in a database(s) in order that information can be more easily accessed.	0	0.0	4.0	0.0
<b>2.1.2 Monitoring, Operative Optimisation</b>	Regular recording of heating data. Regular recording of electricity data. Regular analysis and comparison with set targets for maximum demand accounts.	Social housing energy consumption and cost is responsibility of householder. Main assessment focuses on large buildings (see note in planned measures).  Regular recording of heating data. Regular recording of electricity data. Regular analysis and comparison with set targets for maximum demand accounts.	Continue monitoring and reporting of large buildings.  Include water as data becomes available in the future.  Note: a snap shot of consumption in a sample of social housing properties was carried out to establish the energy balance. This is however, not carried out	0	0.0	4.0	0.0

# eea assessment tool with 79 measures

## eea assessment tool with 79 measures

- Documentation of success
- Catalogue of ideas and suggestions
- Strengths/weaknesses outline
- Regular monitoring
- From 2012 «management tool» on the internet



## eea activity program

- Summary of all possible activities
- Efficient planning and steering of measures, including
  - schedule, responsible persons, costs and priorities
- Reliable basis for the civil councils decision on the budget

# eea activity program

What?

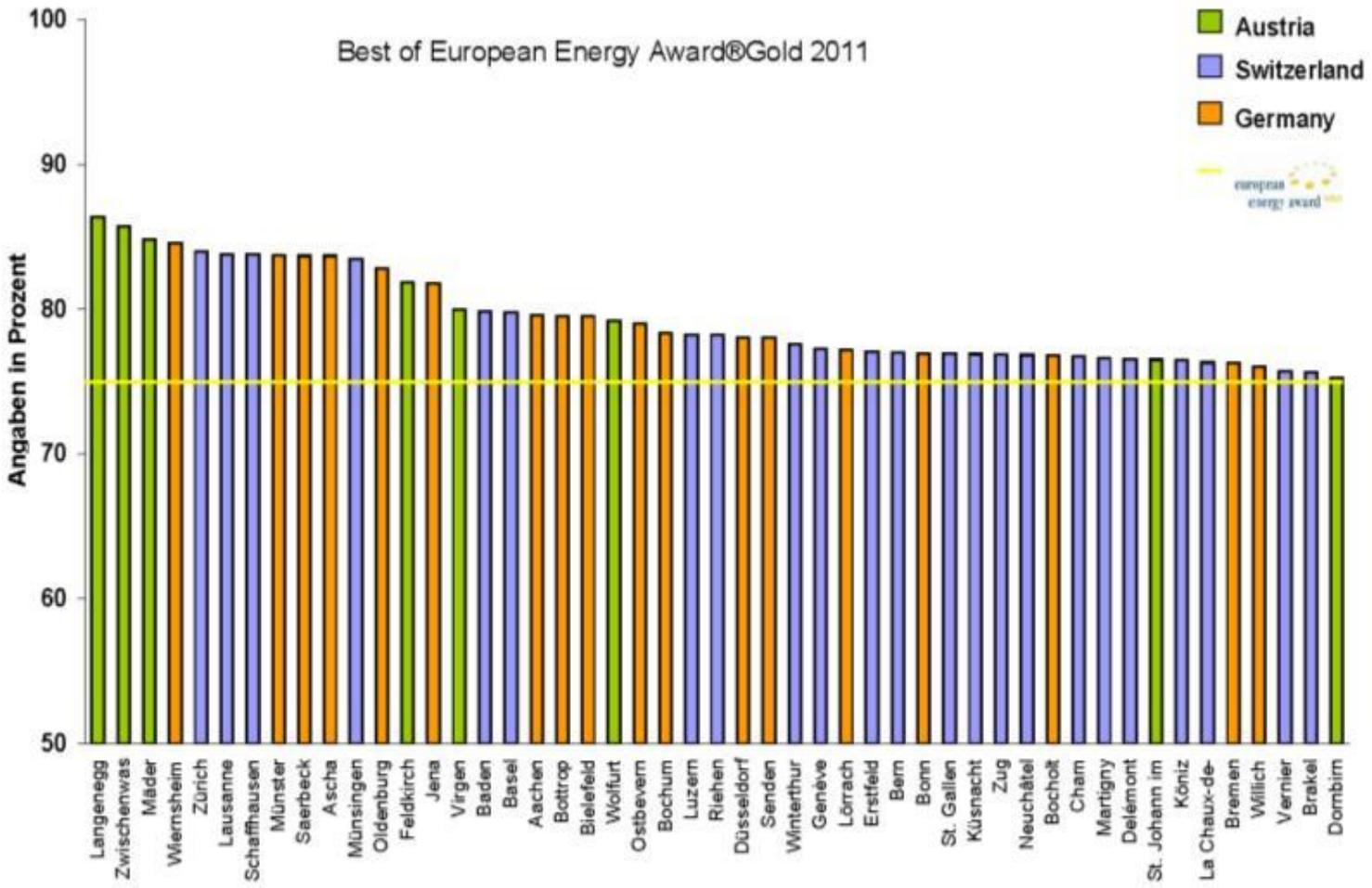
When?

Who?

Costs?

Energy policy plan									
City of: .....									
Legislation: .....									
Priorities: 0 - urgent, unmittelbar zu erledigen; 1 - high priority, 2 - medium priority, 3 - low priority; 4 - no influence of local authority									
No.	title of measures	description of planned measures	additional % possible	priority	termination	realisation lead ET	one off costs	ongoing costs (annually)	
								external	internal
<b>1. Development, Regional Planning</b>									
1.1.1	Energy related mission statement								
1.1.2	Balance, CO2 Indicator System								
1.1.3	Energy Planning scheme								
1.1.4	Traffic Planning								
1.1.5	Activity program								
1.2.1	Energy aspects in								

# Best of - Benchmark



## Small municipalities are top!

- Langenegg (A), 1100 inhabitants, active in energy topics since 15 years
  - Biomass-Heating system
  - Passive house standard for all new municipal buildings
  - „climate cabaret“

Over average standards:

- + 192% m<sup>2</sup> therm. solar energy
- + 620% kWp PV
- + 498% eco-electricity production
- + 590% energy advice



# Energiestadt Wirkungsfelder

## Mobilität und Verkehr

Öffentlicher Verkehr, Zone 30,  
Parkplätze, Fussgängerzonen,  
Fussgänger und Velofahrer

## interne Organisation

Kontinuierliche Weiterbildung,  
Leitgedanken, Controlling

## externe Kommunikation, Kooperation

Information, Veranstaltungen,  
lokale Förderung

## Energieversorgung, Bekämpfung der Verunreinigung

Elektrizität, Fernwärmenetz, erneuerbare  
Energien, Wasser, Abwasser, Abfall

## Städte- und Raumplanung

Energiepolitik, Aktionsplan, Planung,  
Bewilligungsverfahren, Bauaufsicht

## Kommunale Gebäude und Anlagen

Bestandesaufnahme,  
Sanierung, Energiekompatibilität,  
Unterhalt



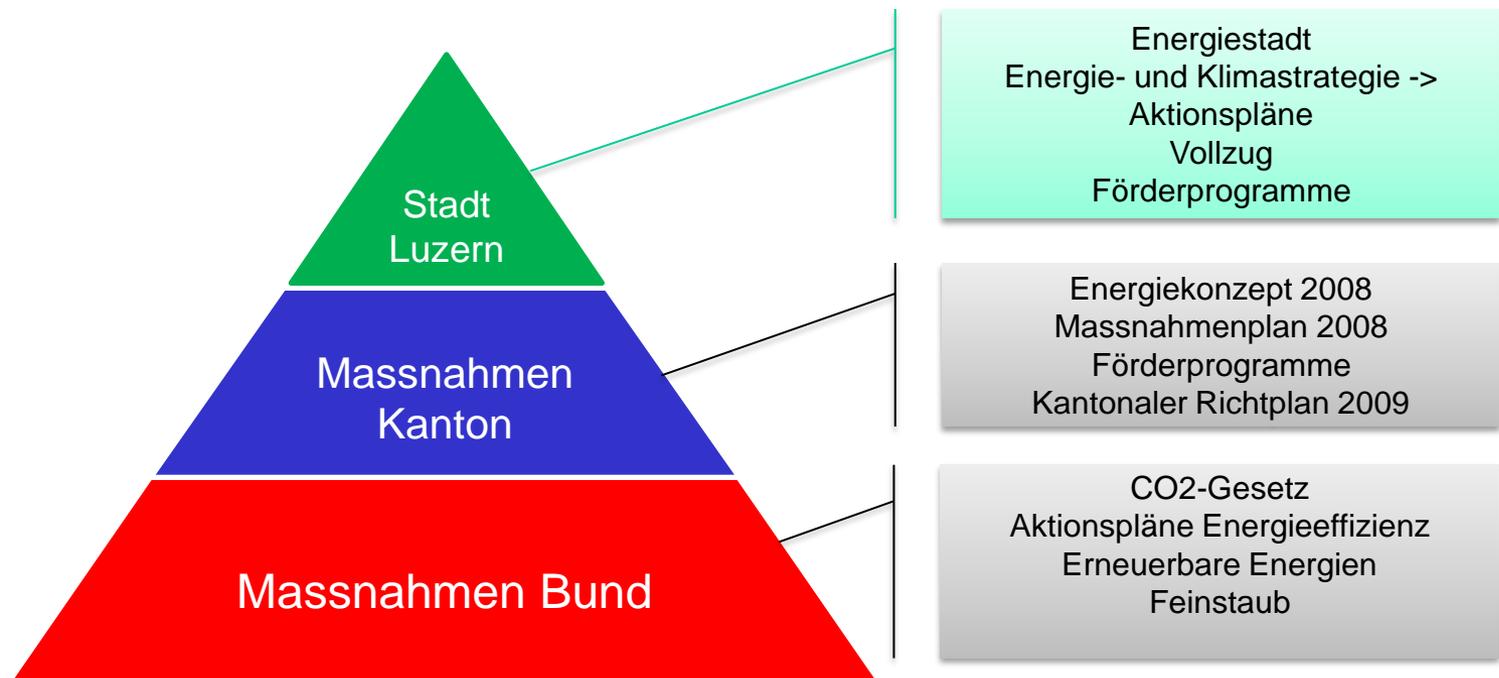
# Energiestadt Pluspunkt – lokale Wertschöpfung

- Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien führen zu
  - mehr Unabhängigkeit
  - neuen Aufträgen für KMU
  - lokaler Wertschöpfung
  - Erhalt/neuen Arbeitsplätzen



# Kommunale Strategie

- Handlungsspielraum nutzen
- Instrumente auf nationaler und kantonaler Ebene sinnvoll ergänzen

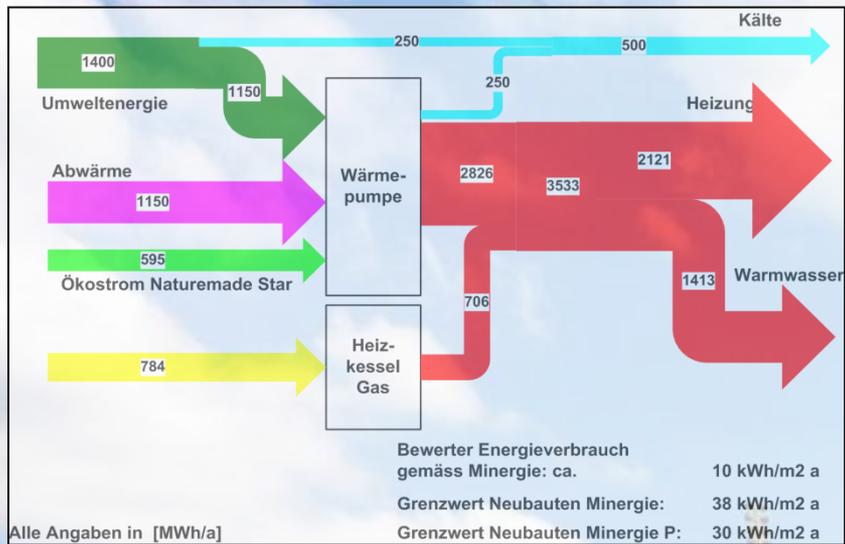


# Aktuell



19.11.2012

23







LOGH Busstelli

117

VOLVO

LU-15091



# renergia

## Energie aus Abfall





luzernpacktsan.stadtluzern.ch

solarheizen.stadtluzern.ch

energischoptimieren.stadtluzern.ch

besserwohnen.stadtluzern.ch

richtigfeuern.stadtluzern.ch



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**



### ZVR – Tagung / Auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

Energiestädte und Energiegemeinden – Beruhigungspille der Politik oder nachhaltiger Energiebeitrag?

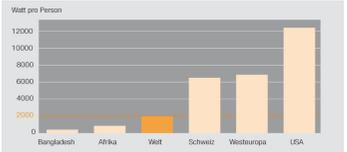



### Die Energiestadt Sursee auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

#### Label Energiestadt

- Seit 1993 im Trägerverein Energiestadt
- Seit 2005 Label Energiestadt (als fünfte Gemeinde im Kanton Luzern)
- 2009 erneute Erteilung Label Energiestadt (Re-Audit)
- Nächstes Re-Audit im Herbst 2013

#### Ziele der 2000 Watt-Gesellschaft



Region	Watt pro Person
Bangladesch	~1000
Afrika	~1000
Welt	~2000
Schweiz	~6000
Westeuropa	~6000
USA	~12000

- Reduktion des Energiebedarfs auf 2000 Watt Dauerleistung / Kopf
- Reduktion des CO<sub>2eq</sub> - Ausstosses (Treibhausgas) auf 1 Tonne / Kopf / Jahr
- Absenkpfad bis 2050 (2000 Watt-Pfad)
- Reduktion der fossilen Energieträger um 50-85 %
- Globale Gerechtigkeit beim Energieverbrauch




### Die Energiestadt Sursee auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

#### Was können die Gemeinden dazu beitragen?

#### Wohnen




Vorbildfunktion bei öffentlichen Bauten

#### Sursee setzt auf....

- Konsequente Umsetzung des Minergie-Standarts bei öffentlichen Neubauten
- Wärmetechnische Sanierung von Altbauten
- Ersatz von fossilen Energieträgern für Heizzwecke
- Aufbau von öffentlichen Wärmeverbundnetzen

### Die Energiestadt Sursee auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

#### Was können die Gemeinden dazu beitragen?

#### Wohnen



Fördermittel für alternative Heizsysteme

#### Sursee stellt ....

jährlich rund Fr. 50'000.– bis 80'000.-- für die Förderung alternativer Heizsysteme zur Verfügung und unterstützt damit:

- Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK), Solarthermische Anlagen, Holzheizungen wie Stückholz, Schnitzel und Pellets
- und stellt in Aussicht, in Zukunft auch Wärmepumpen, Photovoltaikanlagen und energieeffiziente Haushaltgeräte finanziell zu unterstützen



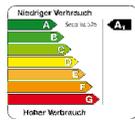
### Die Energiestadt Sursee auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

**Förderbeiträge:**  
 Seit 2006 wurden rund Fr. 200'000.-- an Förderbeiträgen ausgerichtet.  
 Daraus entstanden:

- 65 thermische Solaranlagen
- 13 Holzheizungen
- 3 GEAK (Gebäudeenergieausweis der Kantone)

**Neue Ideen aus der Umweltkommission zur Anpassung des derzeitigen Förderprogramms:**

- Förderung energieeffizienter Haushaltsgeräte (z.B. Kaffeemaschinen, Wasch- und Abwaschmaschinen, Tumbler, Kühlschränke, Tiefkühlschränke)
- Förderung der E – Mobilität (E-Roller, PW)
- Photovoltaik - Anlagen
- Wärmepumpen (Luft/Wasser, Grundwasser, Erdsonden, -register)







### Die Energiestadt Sursee auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

**Sursee handelt ....**

**und setzt auf Sonnenenergie !**

- Zweckgebundene Rückstellung Ertragsüberschuss aus der Rechnung 2010: Fr. 600'000.--
- Zweckgebundene Rückstellung Ertragsüberschuss aus der Rechnung 2011: Fr. 500'000.--
- TOTAL zweckgebundene Mittel 2010 - 2011: Fr. 1.10 Mio.

**Verwendung der Mittel:**

Solkataster für öffentliche Bauten	2011
Photovoltaikanlage Neubau Trakt 3 Schulhaus Neufeld	2011
Photovoltaikanlage auf best. Werkhofgebäude	2012 / 2013
Schulhaus Georgette	2014
Schulhaus St. Martin	2014






### Die Energiestadt Sursee auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

**Sursee handelt ....**

**... sowie auf Holzschnitzelheizungen, Pellets und Fernwärmeanlagen!**

2003 - Holzschnitzelheizung Feuerwehr- und Werkhofgebäude Sursee  
 2005 - Holzschnitzelheizung mit Wärmeverbund für die Schulanlagen St. Georg  
 2007 - Pellet Anlage mit Wärmeverbund für das Alterszentrum St. Martin  
 2012 - Wärmeverbund für die Schulanlage Kotten und das Berufsbildungszentrum





### Die Energiestadt Sursee auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

**Weitere Neubauten**

**Schulhaus St. Martin mit Turnhalle (Minergie)**  
 Pellet Heizung,  
 Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung  
 PV – Anlage geplant 2014

**Neue Stadtverwaltung Sursee**  
 Wärmepumpe (Erdsonde),  
 thermische Solaranlage zur Warmwasseraufbereitung,  
 kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung








### Die Energiestadt Sursee auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

**Revision der Ortsplanung: Räumliches Entwicklungskonzept (REK)**

**Problematik Verkehr - Pendlerströme - Verkehrsknoten**

Jahr	Bevölkerung
2001	6.760
2005	7.744
2008	8.298

**Willkommen in der Altstadt Sursee**  
 Vom 8. Mai bis 23. September 2009 findet die Altstadt Sursee verkehrsfrei statt.  
 Freitag 18.00 bis Sonntag 06.00 Uhr  
 und von Sonntag 16.00 bis Montag 06.00 Uhr  
 Museum für Kunst und Kultur im Rathausplatz

### Die Energiestadt Sursee auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

**Öffentlicher Verkehr und kombinierte Mobilität**

- Optimale Verkehrsanbindung an das Netz der SBB (Luzern, Bern-Genf, Basel, Zürich)
- Busknotenpunkt
- Frequenz: täglich über 20'000 Umsteigebeziehungen Bus-Bahn/Bahn-Bahn/Bus-Bus
- Parkplätze für über 700 Fahrräder
- Heute zirka 450 P+R Plätze
- Geplant: Park- / Wohn- und Geschäftshaus mit rund 490 PP
- 4 Standorte für Car-Sharing

### Die Energiestadt Sursee auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

**Öffentlicher Verkehr und kombinierte Mobilität**

Geplantes Park-, Wohn und Geschäftshaus  
 490 Parkplätze, 65 Wohnungen, 500-700 m2 Geschäftsfläche

### ZVR – Tagung / Auf dem Weg zur 2000 Watt Gesellschaft

Energiestädte und Energiegemeinden – Beruhigungspille der Politik oder nachhaltiger Energiebeitrag?

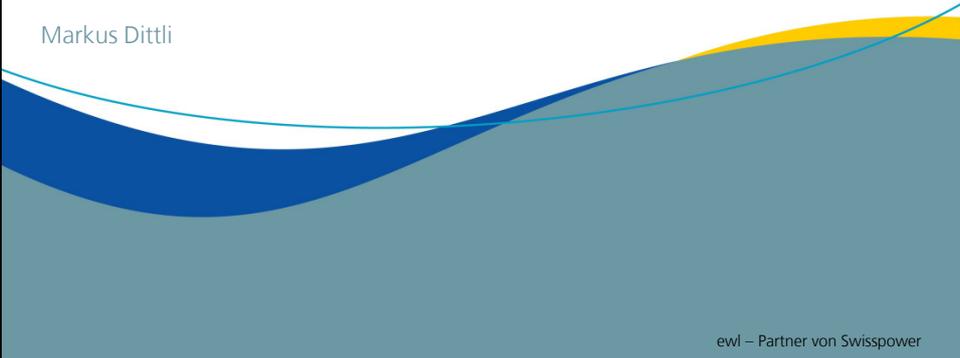
**Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

*Sisyphus im höllisch-irdischen Treibhaus*



Was hat das Thema Heizung in der Raumplanung verloren?  
**Energie in der kommunalen Raumplanung**

Markus Dittli



ewl – Partner von Swisspower



## Übersicht

- Das Thema «Energie» in der nationalen Raumplanung
- Grundsätze zum Umgang mit Energie im Richtplan des Kanton Luzern
- Die Partner, deren Einfluss und mögliche Instrumente
- Energiequellen / Energiesenken
- Produktion / Energieversorger / Konsument / Gemeinde / Kanton / Private
- Rolle / Einfluss von Gemeinde / Privaten / Industrie / Gewerbe / Energieversorger
- ewl Erschliessungsplanung «Fernwärme Luzern Ibach Rontal»
- ewl Arealdefinition / Potentialbewertung / Leitungsführung / Absatzentwicklung
- IT-basierende Instrumente: Geoportal Kanton Luzern / Fernwärme Schweiz
- Die Energieplanung in Ihrer Gemeinde
- ewl energie wasser luzern – Ihr Partner für eine nachhaltige Energiezukunft

29. November 2012 Seite 2 ewl – Partner von Swisspower



## Das Thema «Energie» in der Raumplanung

Im «**Raumkonzept Schweiz**» werden als Orientierungsrahmen für die **Behörden aller Ebenen** u.a. folgende Handlungsgrundsätze formuliert:

- Räumliche Voraussetzungen für den sparsamen Umgang mit Energie schaffen
- Effiziente Energieversorgung ermöglichen
- Räume und Trasse für zukünftige Infrastrukturen freihalten

Auszug aus  
forum entwicklung 1/2012, «Raumentwicklung, Verkehr und Energie als Knacknuss der Nachhaltigkeitspolitik», Michael Matthey, Vizedirektor ARE

**Raumentwicklung, Verkehr und Energie als Knacknüsse der Nachhaltigkeitspolitik**

Michael Matthey  
michael.matthey@are.admin.ch



Probleme wie Zersiedelung und Überlastung der Verkehrsinfrastruktur verschärfen sich und werden zum Thema der öffentlichen Diskussion. Der Bundesrat hat mit dem Raumkonzept Schweiz und weiteren Massnahmen wie der Agglomerationspolitik grössere Handlungsansätze verabschiedet. Doch braucht es zusätzliche Massnahmen wie gezielte und berechnungsorientierte Planungen und die Entwicklung energieeffizienter Siedlungs-, um Raum, Verkehr und Energie nachhaltig zu entwickeln.

21. November 2012
Seite 3

ewl – Partner von Swisspower



## Das Thema «Energie» in der Raumplanung

Im «**Richtplan 2009 Kanton Luzern**» werden u.a. folgende Grundsätze zum Umgang mit Energie durch den **Kanton** formuliert:

- Der Kanton verfolgt eine nachhaltige Energiepolitik und setzt sie um
- Er fördert standortgerechte, energiepolitisch sinnvolle und langfristig wirtschaftliche Energieerzeugungsanlagen und achtet dabei auf die Energieeffizienz und die gute Ausschöpfung der Potenziale

Auszug aus  
Kantonaler Richtplan 2009, Kanton Luzern Kap. E5 Energiepolitik und Energieeffizienz



**Kantonaler Richtplan 2009**

**Richtplan-Text**




21. November 2012
Seite 4

ewl – Partner von Swisspower

**ewl**  
energie wasser luzern

## Die Partner, deren Einfluss und mögliche Instrumente

Welche **Partner** spielen beim Aufbau einer zukunftsorientierten nachhaltigen Energieversorgung eine massgebliche Rolle?

Welchen **Einfluss** und welche Rolle haben die beteiligten Partner?

Welche **Instrumente** stehen zur Verfügung bei der Planung einer «neuen» Energieversorgung?



Bild: ewl energie wasser luzern

21. November 2012      Seite 5      ewl – Partner von Swisspower

**ewl**  
energie wasser luzern

## Energiequellen / Energiesenken am Beispiel «Wärme»

**Energiequellen**

- Grundwasser / Erdreich für Heiz- / Kühlzwecke
- Abwärme aus lokal verfügbaren Quellen wie Abwasser und / oder von Industrie und Gewerbe
- Grössere Heizzentralen mit Potential für einen möglichen Anschluss
- Fernwärme / Nahwärme
- Erdgas / Heizöl

**Energiesenken**

- Raumheizung
- Warmwasser
- Prozesswärme



Grafik: ewl energie wasser luzern

21. November 2012      Seite 6      ewl – Partner von Swisspower

**ewl**  
energie wasser luzern

## Beteiligte Partner / Kunden am Beispiel Fernwärme

**Produzent** stellt die Abwärme / Wärme / Kälte zur Verfügung  
**Energieversorger** erstellt das Verteilnetz und gewährleistet die Verteilung  
**Konsument** bezieht die Wärme / Kälte

und....

**Gemeinden / Kanton und Private** als Grundstückseigentümer Produzenten und / oder Kunden

— Vorlaufleitung zum Kunden, ca. 110°C warmes Wasser  
— Rücklaufleitung zur Wärmequelle, max. 60°C warmes Wasser  
 Grafik: ewl energie wasser luzern

21. November 2012 Seite 7 ewl – Partner von Swisspower

**ewl**  
energie wasser luzern

## Rolle & Einfluss der Gemeinde

**Empfohlene Massnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Energiezukunft**

- Erarbeitung einer Energie- und Klimastrategie
- Ausarbeitung eines Energierichtplans mit Vorgaben auf Kartenbasis
- Vorgabe des Gebäudestandards bei Umbau / Neubau
- Vorbildrolle durch Realisierung erster Projekte
- Einführung eines Anreizsystems zur Förderung ökologischer Konzepte wie die Unterstützung mit Förderbeiträgen, dem Erlass von Gebühren oder Zugeständnisse im Rahmen Bauvorschriften oder attraktive Konzessionsverträge
- Bereitstellung / Ausscheiden von Grundstücken für Energiezentralen und Trasse
- Förderung des Dialogs zwischen den beteiligten Partner
- Mithilfe / Lead in der Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit
- Finanzbeteiligungen (z.B. Beteiligung bei einer Netzgesellschaften o.ä.)
- Begleitung und Weiterentwicklung mit Hilfe von Energiestadt / Energho

21. November 2012 Seite 8 ewl – Partner von Swisspower



## Rolle / Einfluss von Privaten / Industrie / Gewerbe

### Empfohlene Massnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Energiezukunft

- Erarbeitung von Energiestrategie / Umweltleitbild
- Gezielte Umbau-, Erneuerungs- und Ausbauplanung des Gebäudeparks mit Fokus auf ökologische Zielsetzungen in den Bereichen Bau, Energie und Mobilität
- Aktive Mithilfe bei der Planung innovativer Konzepte
- Bereitstellung / Ausscheiden von Grundstücken für Energiezentralen und Trasse
- Vorbildrolle durch Realisierung erster Projekte
- Förderung von Erfahrungsaustausch zu bereits realisierten Projekten
- Mithilfe / Unterstützung in der Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit
- Erfassung, Dokumentation und Veröffentlichung der ökologischen Erkenntnisse
- Begleitung und Weiterentwicklung mit Hilfe von ENAW / Energho

21. November 2012 Seite 9 ewl – Partner von Swisspower



## Rolle / Einfluss des «Energieversorgers»

### Empfohlene Massnahmen zur Förderung einer nachhaltigen Energiezukunft

- Gesamtheitliche Beratung der Kunden hinsichtlich einer ökologischen, zukunftsorientierten und nachhaltigen Energieversorgung
- Risikoübernahme bei Investitionen in nachhaltige Konzepte
- Bereitstellung verschiedener Beteiligungsmodelle (Eigenfinanzierung / Contracting)
- Akquisition von neuen Wärmekunden
- Gewährleistung der Verfügbarkeit und Leistung der Wärme
- Fachtechnische Führung des Projektes im Bereich Energiegewinnung, Energieverteilung und bei der Betriebsführung
- Lead in der Gesamtkoordination aller Medien
- Aktive Kommunikation in Zusammenarbeit mit den Partnern

21. November 2012 Seite 10 ewl – Partner von Swisspower

**ewl**  
energie wasser luzern

## ewl energie wasser luzern

ewl verfügt über die Erfahrung und das Wissen für die Gewährleistung einer **sicheren, leitungsgebundenen Strom-, Gas-, Wasser- und Wärmeversorgung**.

Innovative, ökologisch sinnvolle Lösungen werden im Bereich **Wärme, Dampf und Klimakälte** seit über 10 Jahre bei Gemeinden, private Bauherren und Industrie & Gewerbe im **Contracting-Modell** angeboten.

ewl energie wasser luzern entwickelt, realisiert und betreibt auf den Kunden zugeschnittene, nachhaltige Projekte.



Bild: ewl energie wasser luzern

ewl – Partner von Swisspower

21. November 2012      Seite 11

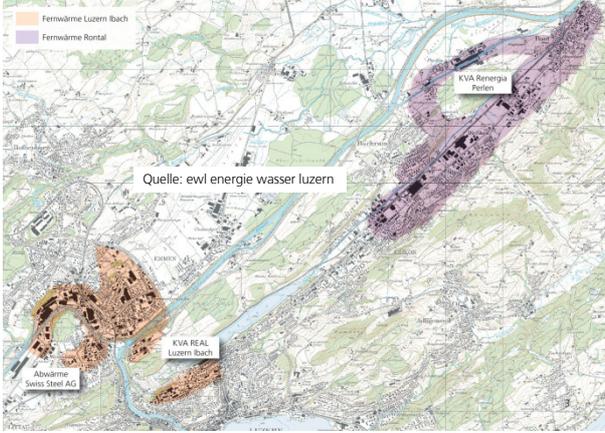
**ewl**  
energie wasser luzern

## Erschliessungsplan Fernwärme Luzern Ibach Rontal

ewl hat für die Verteilung der zur Verfügung stehende Abwärme ab

- **KVA Real Luzern Ibach**
- **Abwärme Swiss Steel**
- **KVA Renergia Perlen**

ermittelt und die prioritären Zonen für Erschliessungen mit Fernwärme erarbeitet.



ewl – Partner von Swisspower

21. November 2012      Seite 12

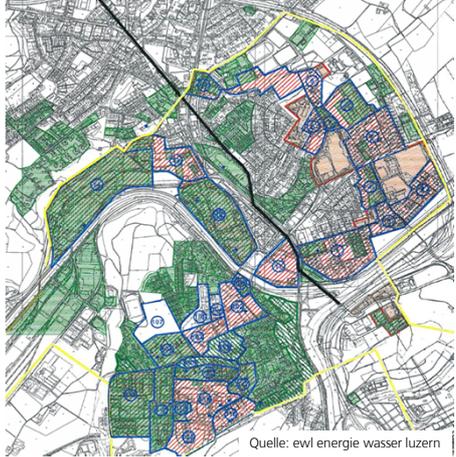


## Arealdefinition Wärme

Bereits **verfügbare Energieträger** wie grössere bestehende Heizzentralen, lokale Abwärmequellen, Grundwasser, Erdwärme, Erdgas, Fernwärme u.ä. wurden arealbezogen ermittelt.

Die **zonenspezifischen Merkmale** wurden auf GIS Basis nach deren Energieträger grafisch erfasst und als «Energieareale» mit Anschlusspotentialen eingegrenzt.

**Mögliche Erschliessungskorridore** können hinsichtlich Energiedichte abgeschätzt werden.



Quelle: ewl energie wasser luzern

21. November 2012
Seite 13
ewl – Partner von Swisspower



## Potentialbewertung Wärme

Der **Wärmebedarfs** bereits existierender Gebäude wurde aufgrund der Nutzung (Wohnen, Büro, Gewerbe, Schule etc.) und der Gebäudesubstanz (Zustand, Alter etc.) bei Begehungen ermittelt.

Bereits vorhandene **Leistungs- und Verbrauchsdaten** wurden eingerechnet.

Ein möglicher **Sanierungsbedarf** wurden bei der Bewertung berücksichtigt.

Energetisch sinnvoll erschliessbarer Zonen wurden zu Arealen zusammengefasst.

Arealblatt	Zone 1	Gebäudenummer	116																																																																									
Arealname (german es)	20210 (14)																																																																											
																																																																												
Energie		Total Energie 357000 kWh/a Total Leistung 1457 kW Residuals 79 kWh/a Anschlusserschließbarkeit 20%																																																																										
Energie		(Schlüsselknoten) Beschreibung Energie Leistung kWh/a kW TOTAL 0 0																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>WW</th> <th>Energie</th> <th>Verbrauch</th> <th>Anschluss</th> <th>Leistung</th> <th>Übersicht</th> <th>Übersicht</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>2009/10</th> <th>(kWh)</th> <th>(kW)</th> <th>(kW)</th> <th>Energie</th> <th>Leistung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wohnzone 1, 3, 5</td> <td>unbekannt</td> <td>2009/10</td> <td>25300</td> <td>2530</td> <td>725</td> <td>alle Fernw</td> <td>alle Fernw</td> </tr> <tr> <td>Energiezone 1, 3</td> <td>unbekannt</td> <td>153000</td> <td>2530</td> <td>60</td> <td>alle Fernw</td> <td>alle Fernw</td> </tr> <tr> <td>Energiezone 5, 7</td> <td>unbekannt</td> <td>153000</td> <td>2530</td> <td>60</td> <td>alle Fernw</td> <td>alle Fernw</td> </tr> <tr> <td>Energiezone 9, 11</td> <td>unbekannt</td> <td>153000</td> <td>2530</td> <td>60</td> <td>alle Fernw</td> <td>alle Fernw</td> </tr> <tr> <td>Energiezone 13, 15</td> <td>unbekannt</td> <td>153000</td> <td>2530</td> <td>60</td> <td>alle Fernw</td> <td>alle Fernw</td> </tr> <tr> <td>Energiezone 17, 19</td> <td>unbekannt</td> <td>153000</td> <td>2530</td> <td>60</td> <td>alle Fernw</td> <td>alle Fernw</td> </tr> <tr> <td>Bürozone 21</td> <td>unbekannt</td> <td>82300</td> <td>2530</td> <td>32</td> <td>alle Fernw</td> <td>alle Fernw</td> </tr> <tr> <td>Bürozone</td> <td></td> <td>307100</td> <td></td> <td>130</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Quelle: ewl energie wasser luzern</p>				Bezeichnung	WW	Energie	Verbrauch	Anschluss	Leistung	Übersicht	Übersicht			2009/10	(kWh)	(kW)	(kW)	Energie	Leistung	Wohnzone 1, 3, 5	unbekannt	2009/10	25300	2530	725	alle Fernw	alle Fernw	Energiezone 1, 3	unbekannt	153000	2530	60	alle Fernw	alle Fernw	Energiezone 5, 7	unbekannt	153000	2530	60	alle Fernw	alle Fernw	Energiezone 9, 11	unbekannt	153000	2530	60	alle Fernw	alle Fernw	Energiezone 13, 15	unbekannt	153000	2530	60	alle Fernw	alle Fernw	Energiezone 17, 19	unbekannt	153000	2530	60	alle Fernw	alle Fernw	Bürozone 21	unbekannt	82300	2530	32	alle Fernw	alle Fernw	Bürozone		307100		130		
Bezeichnung	WW	Energie	Verbrauch	Anschluss	Leistung	Übersicht	Übersicht																																																																					
		2009/10	(kWh)	(kW)	(kW)	Energie	Leistung																																																																					
Wohnzone 1, 3, 5	unbekannt	2009/10	25300	2530	725	alle Fernw	alle Fernw																																																																					
Energiezone 1, 3	unbekannt	153000	2530	60	alle Fernw	alle Fernw																																																																						
Energiezone 5, 7	unbekannt	153000	2530	60	alle Fernw	alle Fernw																																																																						
Energiezone 9, 11	unbekannt	153000	2530	60	alle Fernw	alle Fernw																																																																						
Energiezone 13, 15	unbekannt	153000	2530	60	alle Fernw	alle Fernw																																																																						
Energiezone 17, 19	unbekannt	153000	2530	60	alle Fernw	alle Fernw																																																																						
Bürozone 21	unbekannt	82300	2530	32	alle Fernw	alle Fernw																																																																						
Bürozone		307100		130																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Objektname</th> <th>Adressbereich</th> <th>Gebäude</th> <th>Art</th> <th>Leistung</th> <th>ESR</th> <th>Energie</th> <th>Leistung</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th>(kWh)</th> <th>(kW)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wohnzone 1, 3, 5</td> <td>MFH</td> <td>unbep</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td></td> <td>25300</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Energiezone 1, 3</td> <td>MFH</td> <td>20210</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td></td> <td>25300</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Energiezone 5, 7</td> <td>MFH</td> <td>20210</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td></td> <td>25300</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Energiezone 9, 11</td> <td>MFH</td> <td>20210</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td></td> <td>25300</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Energiezone 13, 15</td> <td>MFH</td> <td>20210</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td></td> <td>25300</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Energiezone 17, 19</td> <td>MFH</td> <td>20210</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td></td> <td>25300</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Energiezone 21</td> <td>MFH</td> <td>20210</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td></td> <td>82300</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table>				Objektname	Adressbereich	Gebäude	Art	Leistung	ESR	Energie	Leistung							(kWh)	(kW)	Wohnzone 1, 3, 5	MFH	unbep	0%	0%		25300	120	Energiezone 1, 3	MFH	20210	0%	0%		25300	60	Energiezone 5, 7	MFH	20210	0%	0%		25300	60	Energiezone 9, 11	MFH	20210	0%	0%		25300	60	Energiezone 13, 15	MFH	20210	0%	0%		25300	60	Energiezone 17, 19	MFH	20210	0%	0%		25300	60	Energiezone 21	MFH	20210	0%	0%		82300	32	
Objektname	Adressbereich	Gebäude	Art	Leistung	ESR	Energie	Leistung																																																																					
						(kWh)	(kW)																																																																					
Wohnzone 1, 3, 5	MFH	unbep	0%	0%		25300	120																																																																					
Energiezone 1, 3	MFH	20210	0%	0%		25300	60																																																																					
Energiezone 5, 7	MFH	20210	0%	0%		25300	60																																																																					
Energiezone 9, 11	MFH	20210	0%	0%		25300	60																																																																					
Energiezone 13, 15	MFH	20210	0%	0%		25300	60																																																																					
Energiezone 17, 19	MFH	20210	0%	0%		25300	60																																																																					
Energiezone 21	MFH	20210	0%	0%		82300	32																																																																					

21. November 2012
Seite 14
ewl – Partner von Swisspower

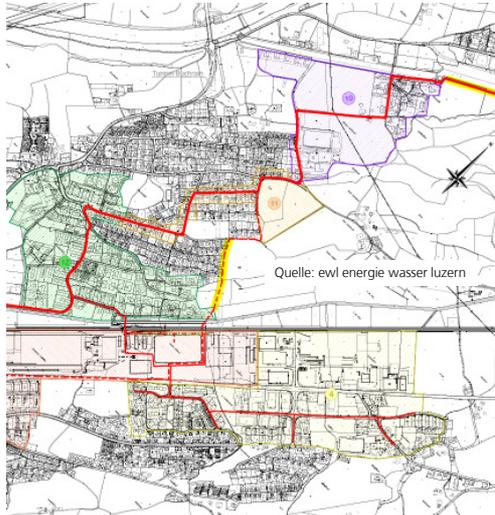


## Leitungsführung

**Mögliche Leitungsführungen** wurden aufgrund der zukünftigen Arealerschliessung ermittelt.

Die **Anschlussdichten** des Wärmenetzes zur Einhaltung der Zielwerte wurden erarbeiten.

**Mögliche Erschliessungsetappen** wurden abgeschätzt.



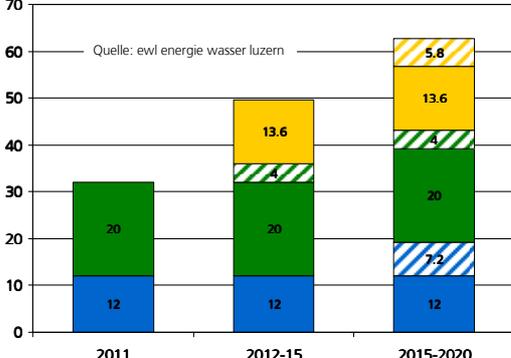
Quelle: ewl energie wasser luzern

21. November 2012
Seite 15
ewl – Partner von Swisspower



## Absatzentwicklung Wärme

Die Reduktion des Wärmebedarfs aufgrund der **Erneuerungsrate des Gebäudeparks** und bereits bekannter Sanierungsvorhaben wurde eingerechnet.



Quelle: ewl energie wasser luzern

Year	FW Emmen	Feldbreite, Gersag, Schwanderhof	FW Stadt Luzern (KSLU)	Maihof, Rosenberg, Libellenrain	Staffelhof, Roupigen Zentrum	Kanti Roupigen, Schule Staffeln, Stadtarchiv, Seetalplatz, Viscose, Emmenweid	Total
2011	12	0	20	0	0	0	32
2012-15	12	0	20	4	13.6	0	50
2015-2020	12	7.2	20	4	13.6	5.8	63

21. November 2012
Seite 16
ewl – Partner von Swisspower



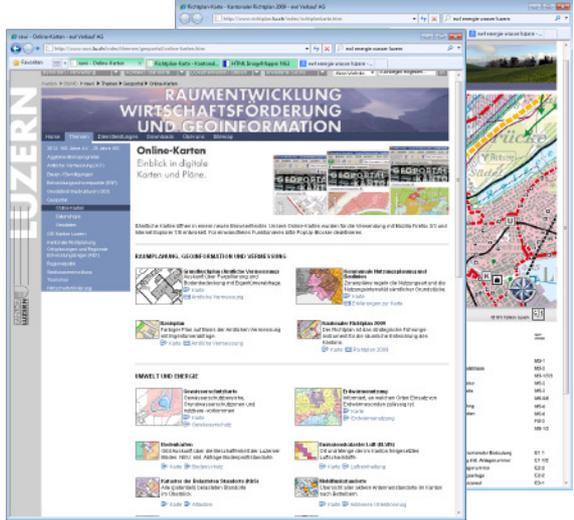
## IT-Instrumente

**Geoportal Online-Karten**  
Raumentwicklung  
Wirtschaftsförderung  
und Geoinformation

**Umwelt + Energie**

- Gewässerschutzkarte
- Erdwärmennutzung
- Bodenkarten
- Emissionskataster Luft
- ...

Quelle: Kanton Luzern Geoportal rawi



21. November 2012
Seite 17
ewl – Partner von Swisspower



## IT-Instrumente

**webGIS Applikation**  
«Fernwärme Schweiz»

**Wärmeanbieter**

- punktförmig
- flächig

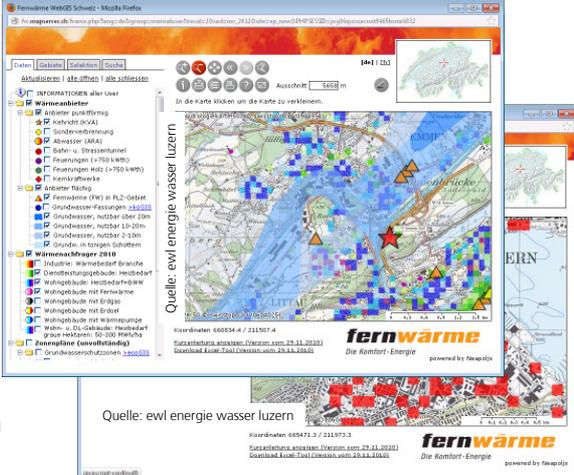
**Wärmenachfrager**

- Industrie
- Dienstleistung
- Wohngebäude

**Zonenpläne**

- Grundwasserschutzzonen
- Bauzonenstatistik

Quelle: ewl energie wasser luzern



21. November 2012
Seite 18
ewl – Partner von Swisspower



## Prioritäten gemäss «Richtplan Kanton Luzern»

Erste Priorität hat die Minimierung des Einsatzes von nicht erneuerbarer Energie. Für den noch erforderliche Energieeinsatz gilt folgende Prioritätenliste:

- 1. ortsgebundene, hochwertige Wärme**  
(Wärme aus KVA oder aus anderen Anlagen, welche mit hochtemperaturigen Netzen verteilt wird)
- 2. ortsgebundene, niederwertige Wärme**  
(Solarthermische Energie, Abwärme aus Abwasser, Industrie- und anderen Anlagen sowie Umweltwärme aus Gewässern und oberflächennahen Erdschichten)
- 3. Wärme aus regionalen erneuerbaren Energieträgern**  
(Einsatz von einheimischem Energieholz in Einzelanlagen oder Quartierheizzentralen)
- 4. Wärme aus leitungsgebundenen fossilen Energien**  
(Gasversorgung für Siedlungsgebiete mit hoher Energiebedarfsdichte, wobei für grössere Bezüger Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen anzustreben sind)
- 5. Wärme aus frei verfügbaren, fossilen Energieträgern**  
(Wärmeerzeugung mit Heizöl)

Quelle: Richtplan Energie Kanton Luzern 2009

21. November 2012 Seite 19 ewl – Partner von Swisspower



## Energieplanung in der Gemeinde

### Energieleitbild / Energie- & Klimastrategie / Richtplan Energie

#### Zielsetzung / Nutzen

- Übersicht vorhandener einheimischer Energiepotentiale
- «Planung-Idee» für eine raum- sprich bodenoptimierte Netzinfrastruktur wie Elektrizität, Wasser / Abwasser, Fernwärme / Abwärme u.ä.
- Behördenverbindliches Instrument zur Umsetzung zukünftiger energie- und verkehrspolitischer Vorgaben und raumplanerischer Strategien
- Priorisierung der Energieträger nach ökologischen Kriterien
- Einfaches Planungsinstrument auf Kartenbasis
- Priorisierung der Energieträger für bestehende kommunalen und privaten Gebäudebestand, als auch eine Rangordnung der bevorzugten Energieträger für zukünftige Bauvorhaben

21. November 2012 Seite 20 ewl – Partner von Swisspower



## Energieplanung in der Gemeinde

<b>Planungsinstrument</b>	<b>Mittel der Integration</b>	<b>Planungselement</b>
Leitbild der Gemeinde	Leitsätze / Strategie	Energiepolitische Grundsätze / Ziele der Energieversorgung
Gemeinderichtplan	Energiekonzepte	Zonen für Nahwärmeversorgung, Vorgabe Umwelt- / Abwärme- Nutzung / Energieeffizienz
Baureglement / Zonenplan	Bauvorschriften / Zonenvorschriften Anreize	Vorgabe von Gebäudestandards, Förderbeiträge oder Erlasse von Gebühren bei Bewilligungen, Ausscheidung von Arealen für Zentralen mit erneuerbarer Energie oder Erschliessungen (Trasse)

Quelle: Leitfaden Energie in der kommunalen Raumplanung AR 2006  
21. November 2012 Seite 21 ewl – Partner von Swisspower



## Energieplanung in der Gemeinde

<b>Planungsinstrument</b>	<b>Mittel der Integration</b>	<b>Planungselement</b>
Quartierplanung / Gestaltungsplanung	Sonderbauvorschriften Anreize	Vorgaben / Erleichterungen, bezüglich Bauverdichtung, Näherbaurecht, Anforderungen an Wärmeschutz, Auflagen an Umwelt- / Abwärmennutzung, Vorgaben für Deckungsgrad mit erneuerbaren Energien Abwärme
Bewilligungsverfahren	Verfügungstätigkeit Kontrolltätigkeit	Förderung erneuerbarer Energien und Erhöhung Energieeffizienz (Beratung / Optimierung)

Quelle: Leitfaden Energie in der kommunalen Raumplanung AR 2006  
21. November 2012 Seite 22 ewl – Partner von Swisspower



## Energieplanung in der Gemeinde

Im **«Richtplan 2009 Kanton Luzern»** werden u.a. folgende Grundsätze zum Umgang mit **Energie in den Gemeinden** formuliert

- Die Gemeinden verfolgen eine aktive Energiepolitik, zum Beispiel mit einer kommunalen Energieplanung
- Sie fördern die Energieeffizienz und die Verwendung erneuerbarer Energie und von Abwärme

Auszug aus  
Kantonaler Richtplan 2009, Kanton Luzern Kap. E5 Energiepolitik und Energieeffizienz

21. November 2012      Seite 23



Bild: ewl energie wasser luzern

ewl – Partner von Swisspower



## Energieplanung in der Gemeinde

Für die Umsetzung dieser Zielsetzungen gemäss **«Richtplan 2009 Kanton Luzern»** werden folgende **Massnahmen für Gemeinden** empfohlen

- mit energieeffizienten Siedlungsstrukturen
- im Rahmen des Vollzugs der energierechtlichen Vorschriften
- im Rahmen ihrer Planungstätigkeit, insbesondere im Rahmen der Ortsplanung
- sowie der Richt-, Sondernutzungs- und Erschliessungsplanung
- bei eigenen Bauten und Anlagen

Auszug aus  
Kantonaler Richtplan 2009, Kanton Luzern Kap. E5-4 Energiepolitik und Energieeffizienz

21. November 2012      Seite 24



Bild: ewl energie wasser luzern

ewl – Partner von Swisspower



ewl energie wasser luzern

## Ihr Partner für eine nachhaltige Energiezukunft

- Unterstützung in der Energieplanung
- Entwicklung kundenspezifischer Konzepte
- Planung nachhaltiger Wärmeversorgung
- Finanzierung der neuen Energieversorgung
- Realisierung der zukünftigen Lösung
- Ausarbeitung der Verträge
- Sicherstellung der Betriebsführung
- Ausbau / Weiterentwicklung des kommunalen / regionalen Wärmebundes

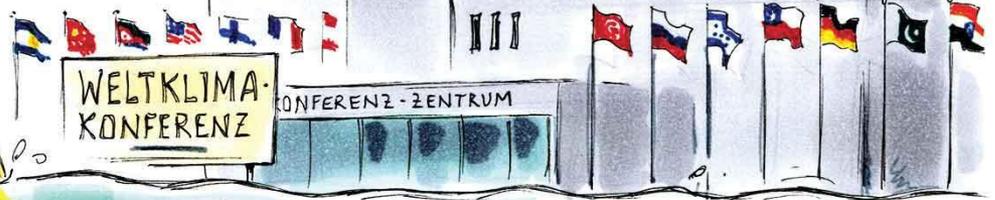


Herzlichen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit

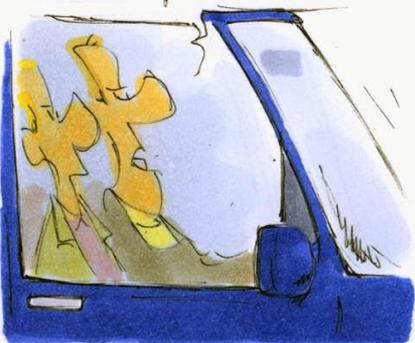
21. November 2012      Seite 25      ewl – Partner von Swisspower



BLA  
BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA  
BLA BLA BLA EMISSIONS. BLA BLA BLA BLA  
BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA  
BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA  
BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA  
BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA  
BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA BLA



Die Menschheit kann  
Atome spalten ...



... zum Mond  
fliegen ...



... sich selbst  
klonen ...



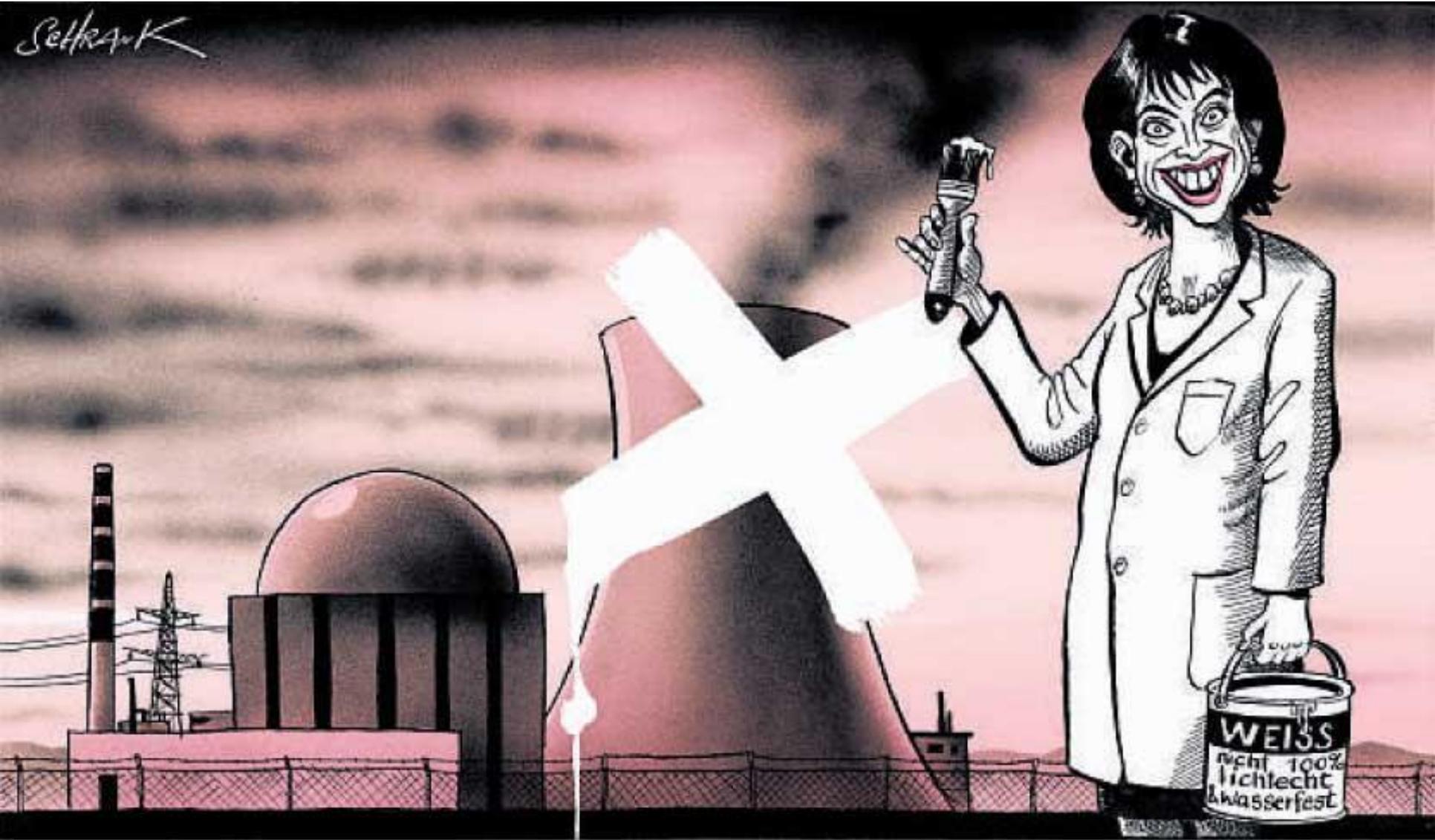
... alle Winkel der Erde  
ins Netz stellen ...



... da werden wir doch wohl auch beim  
Klimaschutz die Kurve kriegen !!!



SethraK



ATOMKRAFT?  
NEIN DANKE!

WINDFARM?  
AUF KEINEN FALL!

NEUER STAUSEE?  
DARF NICHT SEIN!

KOHLEKRAFTWERK?  
OHNE MICH!

STROMAUSFALL?!?  
UNGLAUBLICH!!!

SEHRANK

Wunder

Du bist der Erste und  
Einzige in meinem  
Leben...!!

Mama!!

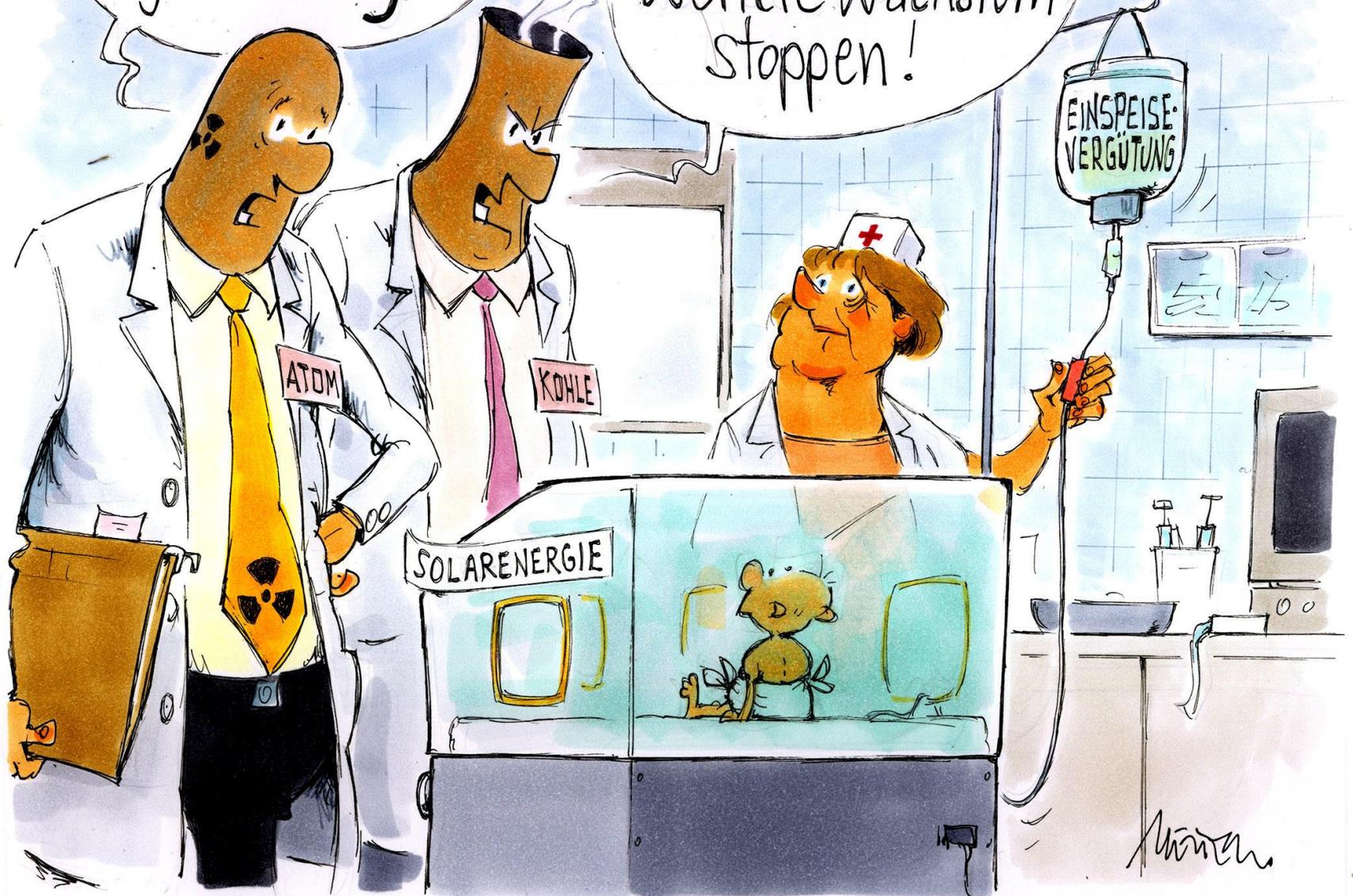
ENER-  
GIE-  
WIRT-  
SCHAFT

ENERGIE-  
WENDE

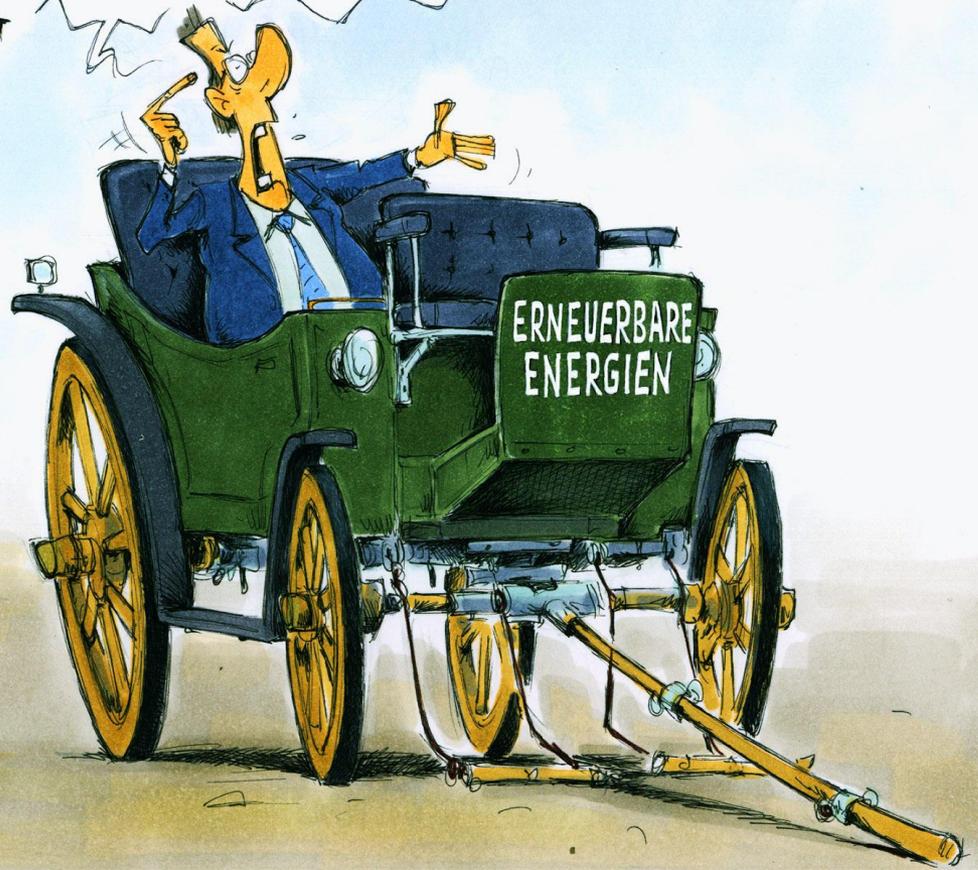


Mein Gott, die ist ja riesig!!

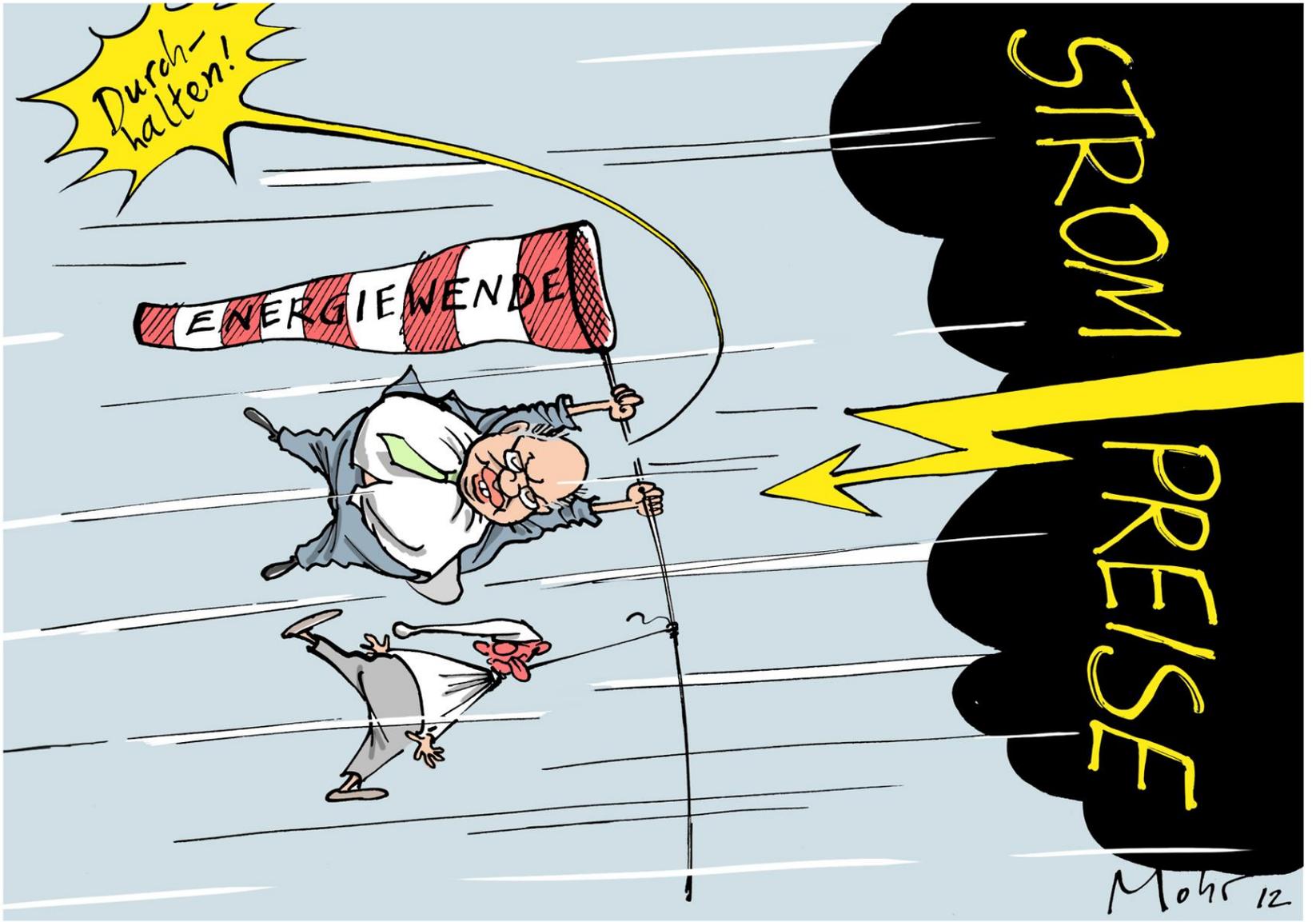
Sofort jedes weitere Wachstum stoppen!



Energieversorgung ohne  
Atom, Kohle, Öl und Gas!?!  
Geht doch gar  
nicht!!



Wentz



Gegenwind



PETER ALTMAYER: INNOVATIONSSTAU WAR GESTERN!

## DESERTEC-EUMENA

- |   |                           |   |            |
|---|---------------------------|---|------------|
|  | Concentrating Solar Power |  | Hydro      |
|  | Photovoltaics             |  | Biomass    |
|  | Wind                      |  | Geothermal |

 **DESERTEC**  
FOUNDATION

