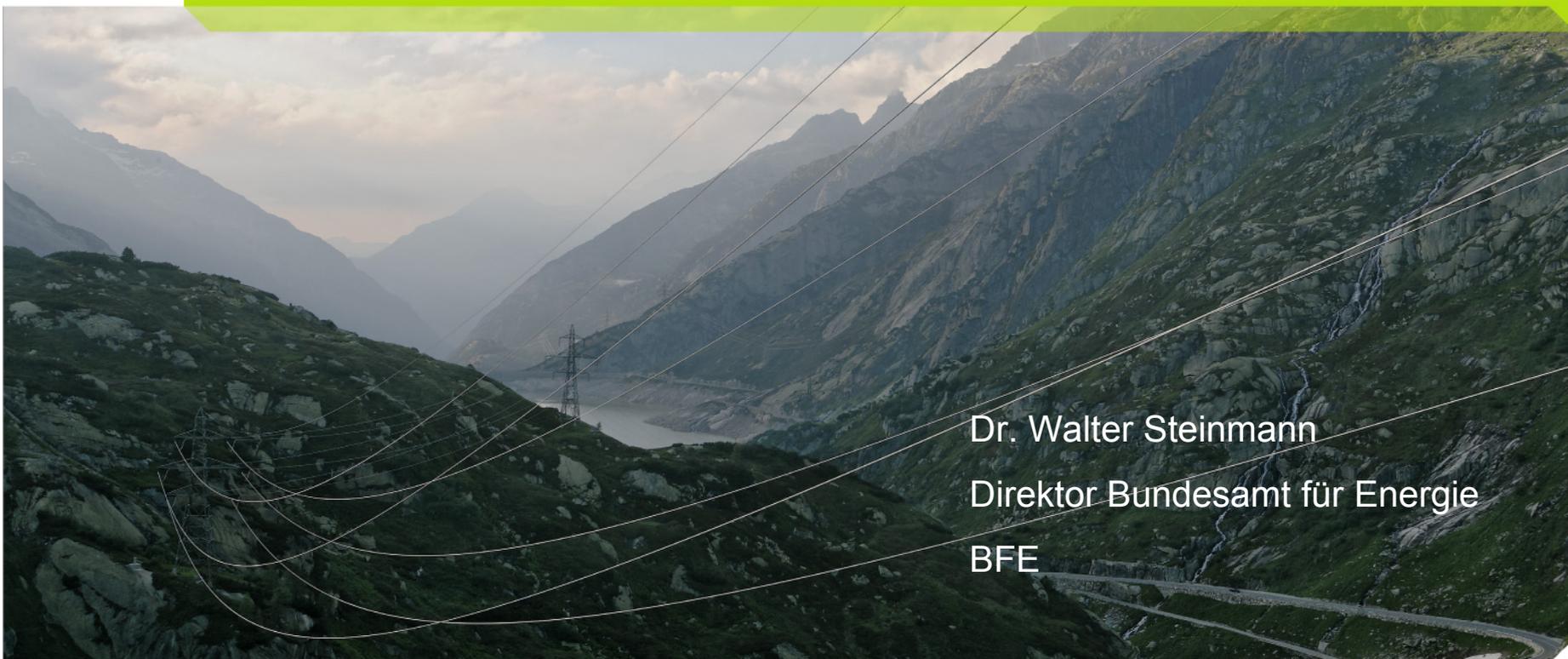




Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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

# Neue Energietechnologien zwischen Utopien, Visionen und dem Schweizer Stromalltag

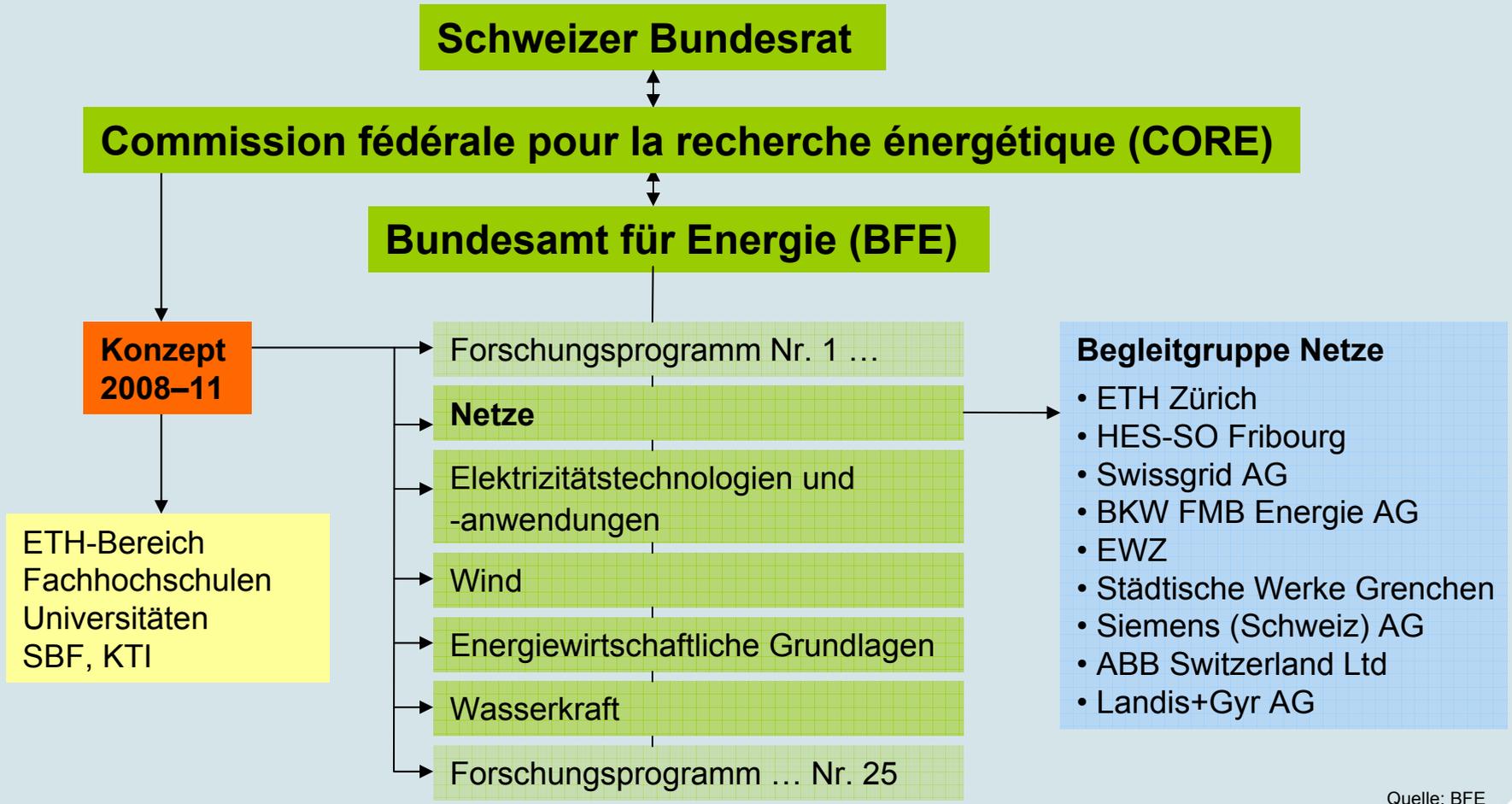


Dr. Walter Steinmann  
Direktor Bundesamt für Energie  
BFE

14. Mai 2009



# Organisation der Energieforschung der Schweiz



Quelle: BFE



## Forschungsprogramme Programme – Budgets

### **Erneuerbare (10 kCHF / 39 MCHF)**

- Biomasse
- Holz
- Wasserstoff
- Fotovoltaik
- Solarwärmenutzung
- Geothermie
- Wind
- Industrielle Solarenergienutzung
- Wasserkraft

### **Kerntechnik (0,2 kCHF / 52 MCHF)**

- Regulatorische Sicherheitsforschung
- Kerntechnik und Nukleare Sicherheit
- Kernfusion
- Nukleare Entsorgung

### **Energieeffizienz (10 kCHF / 67 MCHF)**

- Gebäude
- Verkehr
- Akkumulatoren
- Netze
- Verfahrenstechnische Prozesse
- Elektrizitätstechnologien und -anwendungen
- Brennstoffzellen
- Umgebungswärme/WKK
- Kraftwerk 2020/CCS
- Verbrennung

### **Querschnittsfunktionen (4 kCHF / 16 MCHF)**

- Energiewirtschaftliche Grundlagen
- Wissens- und Technologietransfer
- Koordination/Leitung Energieforschung
- Talsperren



## Aufwendungen der Energieforschung

### Budget 2009

– BFE/EF	28 Mio. CHF
– KTI	50 + 21 Mio. CHF
– Swisselectric Research	10 Mio. CHF

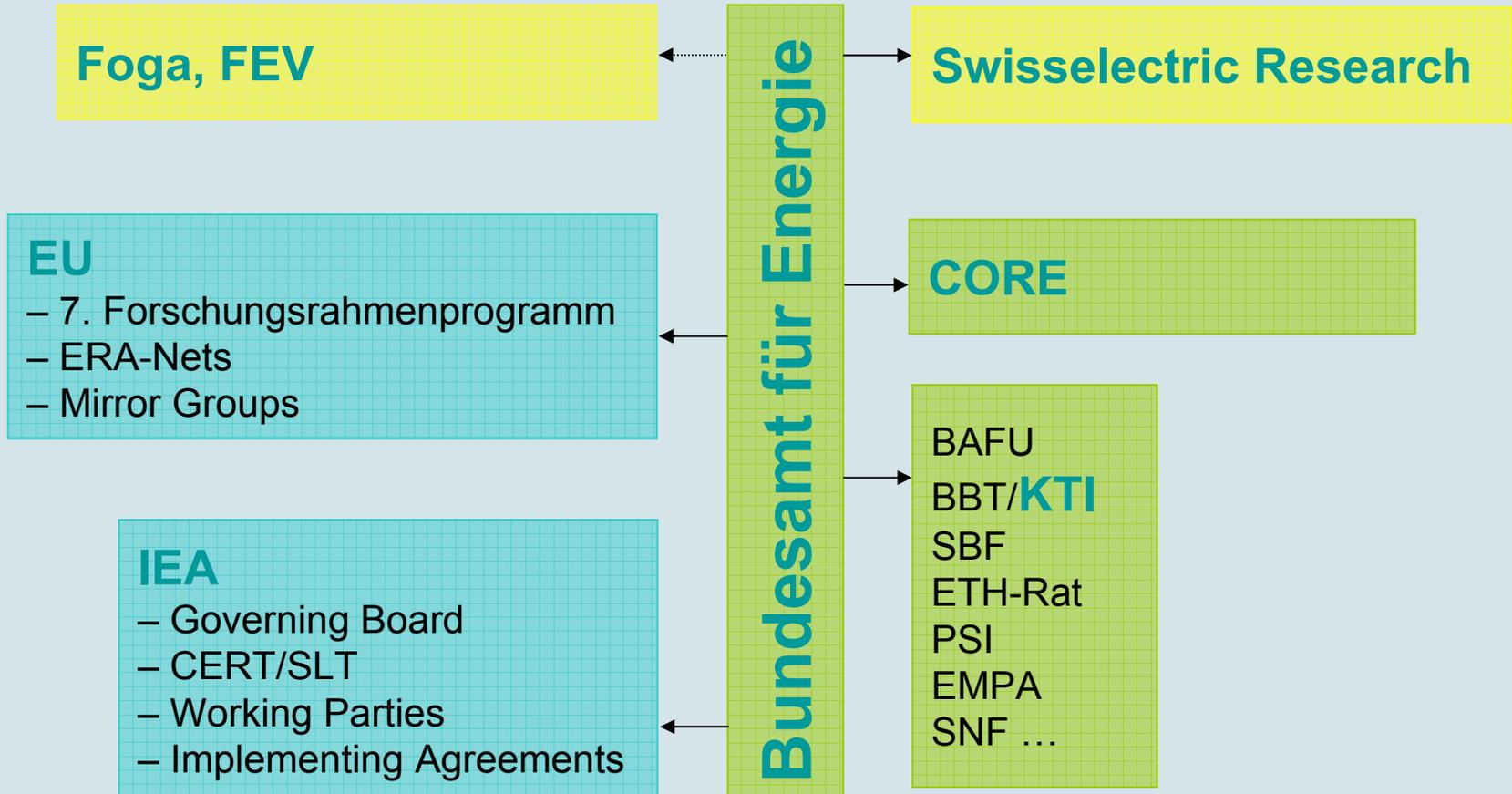
### Gesamtaufwendungen Energieforschung 2007

Forschung und P+D (in Klammer), in Mio. CHF

	Öffentliche Hand	Private
– Effiziente Energienutzung	67 + 3	740 + 670
– Erneuerbare Energien	39 + 4	110 + 90
– Kernenergie	52 + 0	22 + 10
– Energiewirtschaftliche Grundlagen	16 + 0	28 + 20



# Das Umfeld der Energieforschung des BFE





## Mögliche Nationale Forschungsprogramme

### Vom BFE 2009 eingereichte Nationales Forschungsprogramme

- Akkumulatoren
- Wasserstoff
- Geothermie

Stand:            Beim SBF eingereicht  
                      Bundesrat entscheidet Ende 2009/Anfang 2010



# Wissens- und Technologietransfer durch das BFE

## Innovationspfad

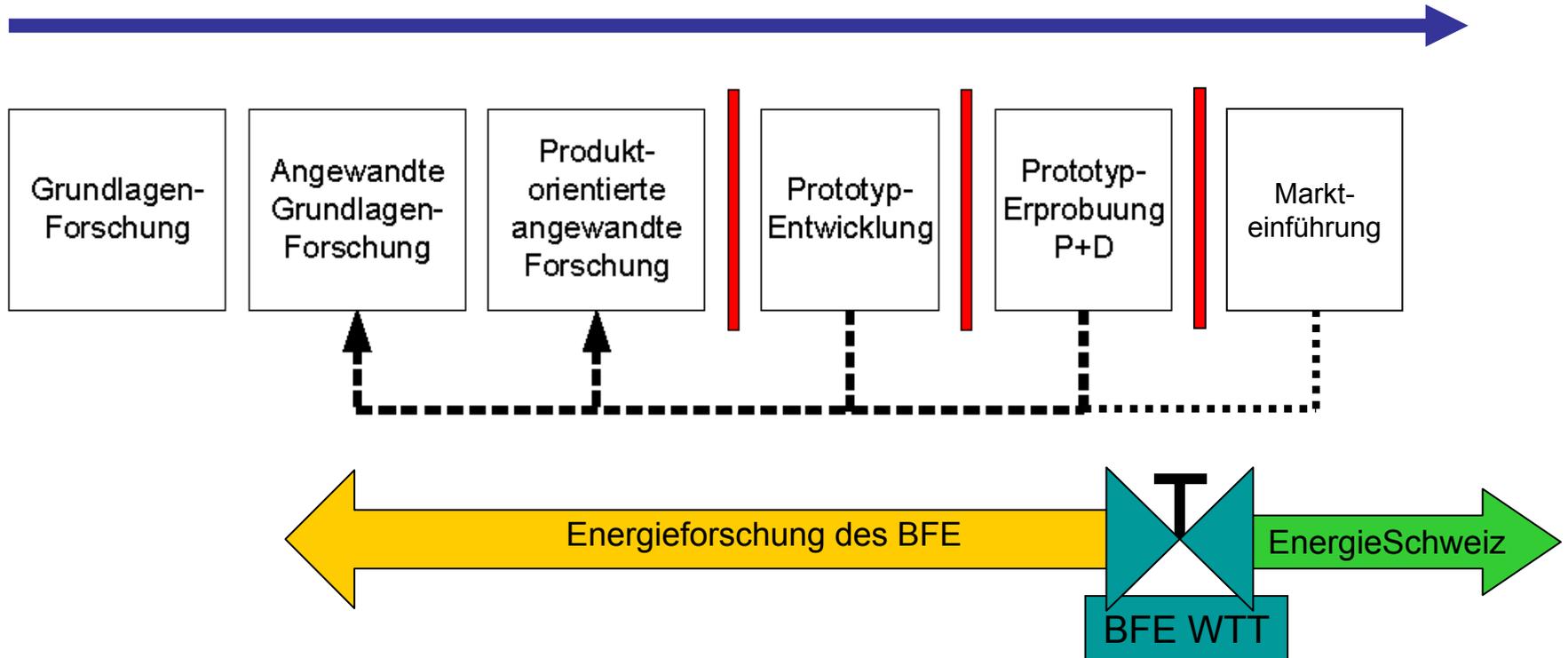
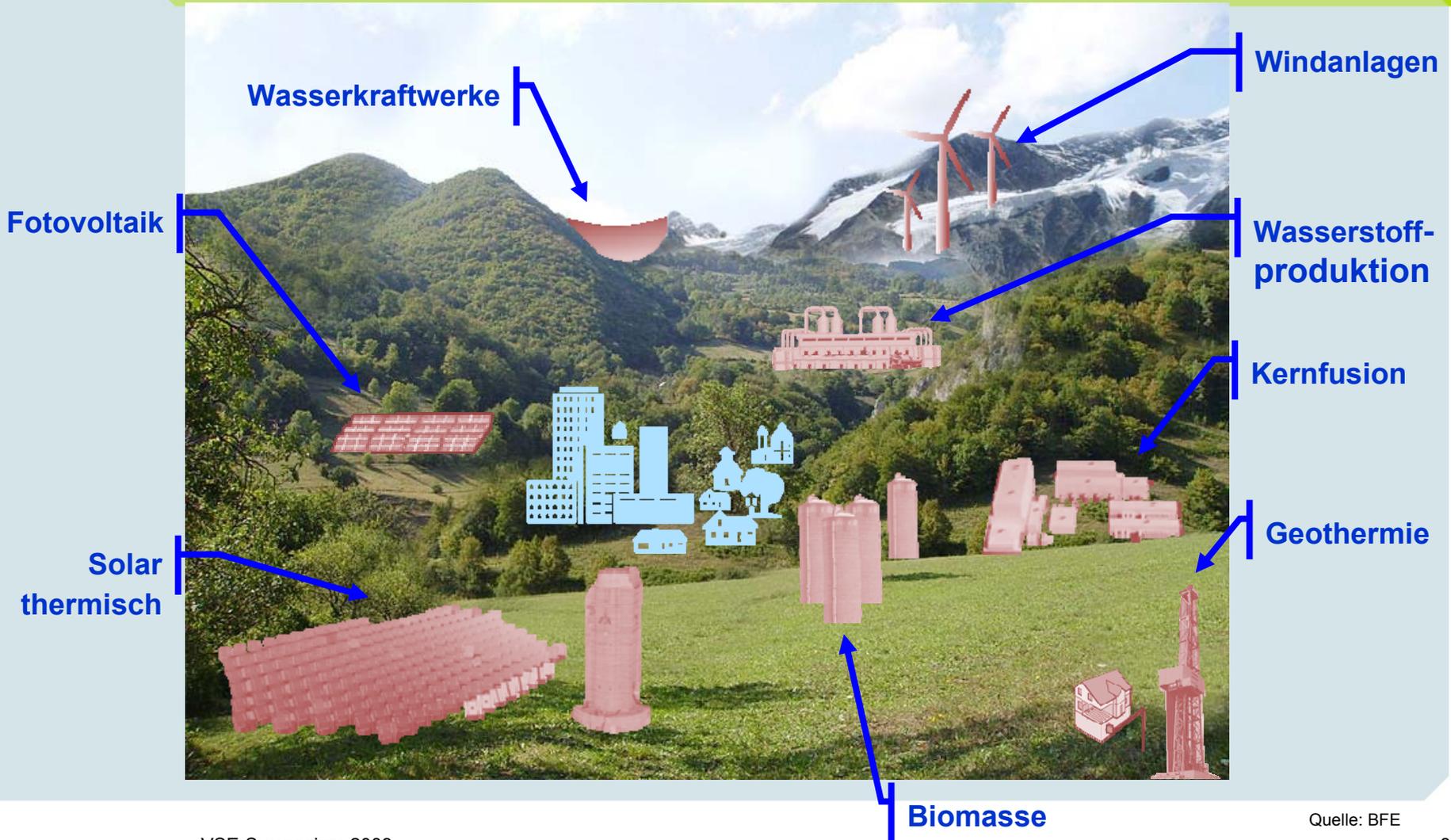


Bild: BFE-EF



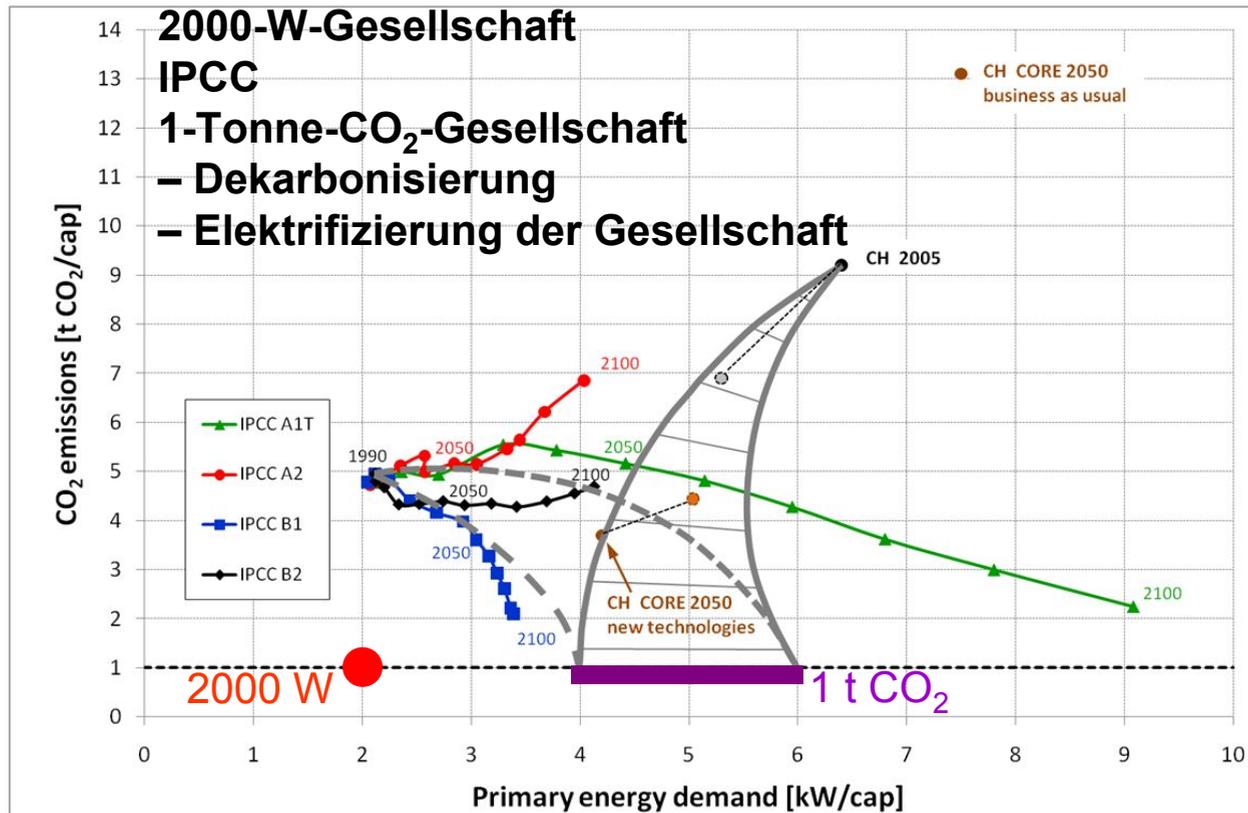
# Utopie – Energieversorgung 2200 Elektrizität und Wasserstoff als Energieträger





# Energieversorgung 2100 – Visionen und Szenarien

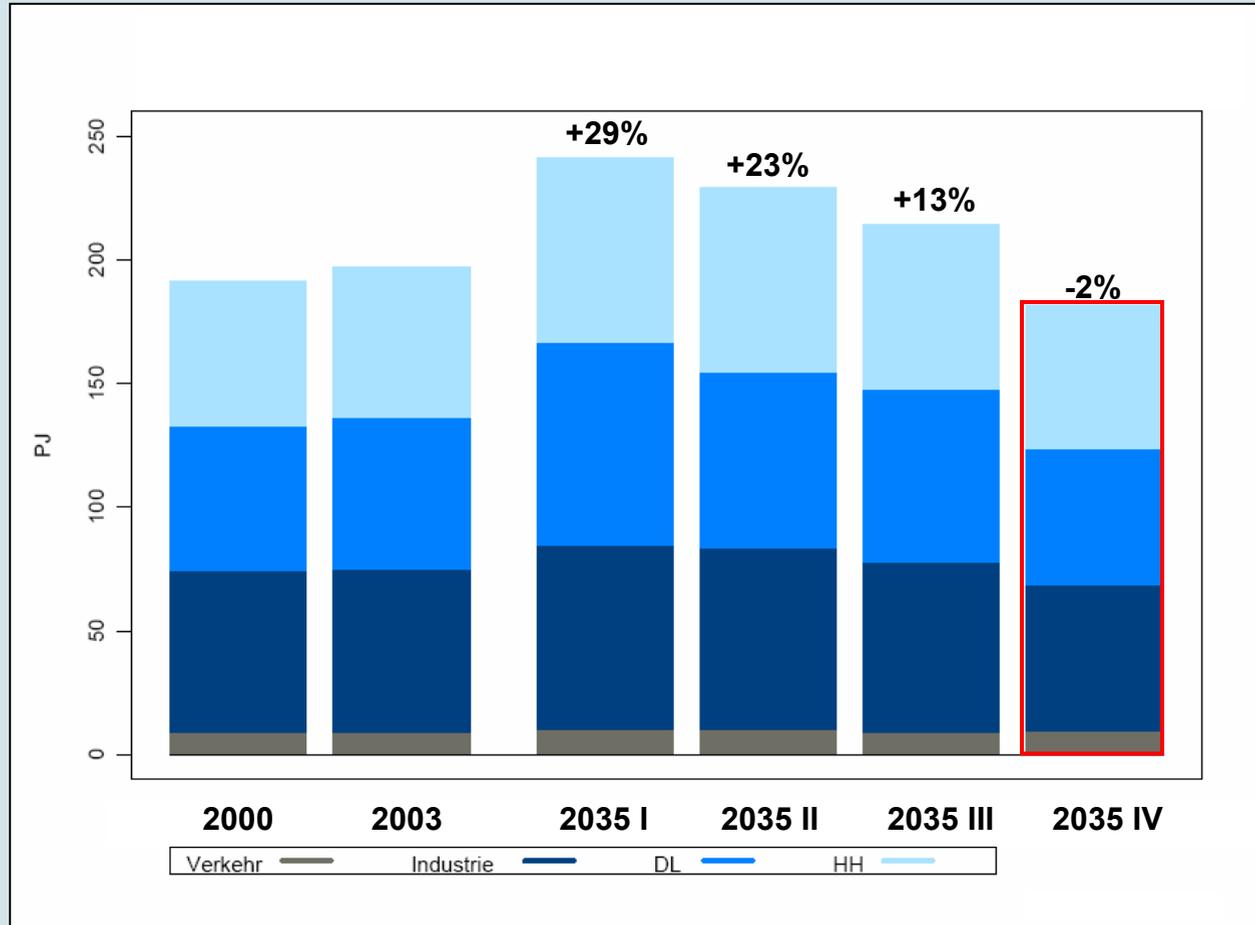
## IPCC und ESC-Szenarien: CO<sub>2</sub>-Emissionen vs. Energiebedarf



Quelle: IPCC; BFE, Konzept der Energieforschung des Bundes 2008 bis 2011



# Elektrizitätsverbrauch Szenarien I bis IV Rahmenentwicklung Trend, $\Delta$ 2035/2000



Quelle: BFE



# Smart City Ittigen bei Bern

## Beispiel Inergie



Eine Public Private Partnership zur Förderung von innovativen Projekten für die nachhaltige, optimale Energieanwendung in den Bereichen

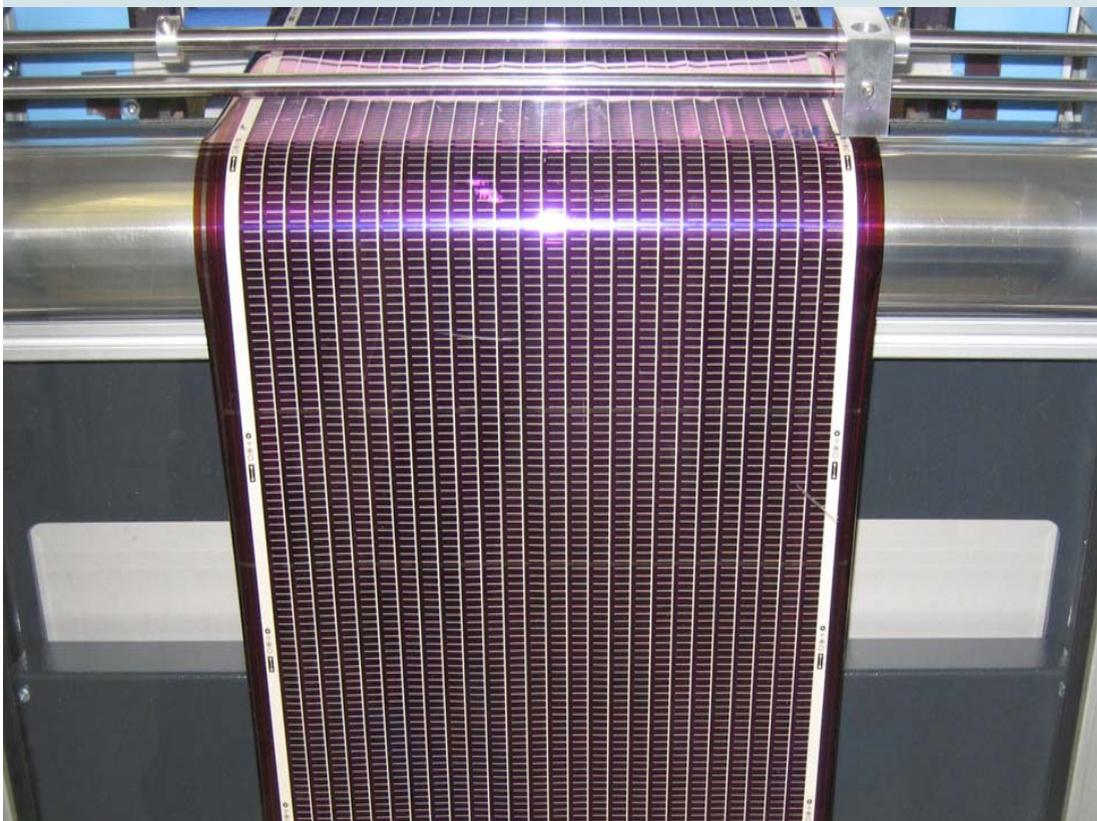
- Gebäude
- Wärme (Heizung/Warmwasser/Prozesse)
- Haushaltanwendungen
- Gewerbe- und Industrienanwendungen
- Mobilität
- Logistik



Bild: Gemeinde Ittigen



# Photovoltaik in jeder Form und Farbe



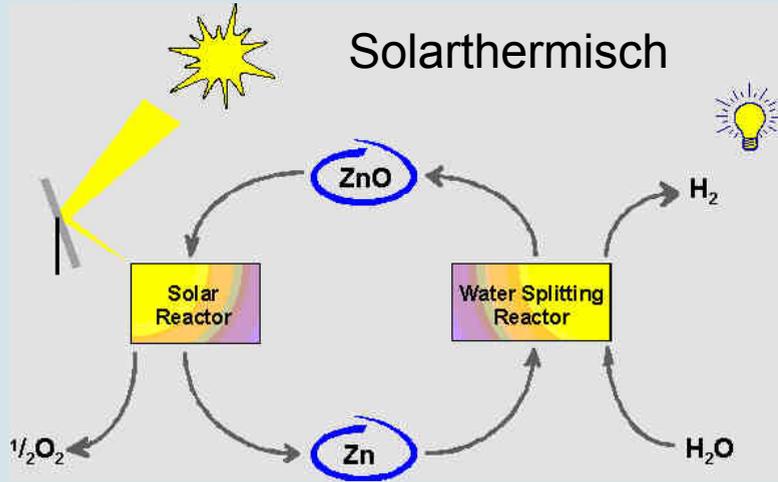
Quellen: Flexcell



Quelle: IMT

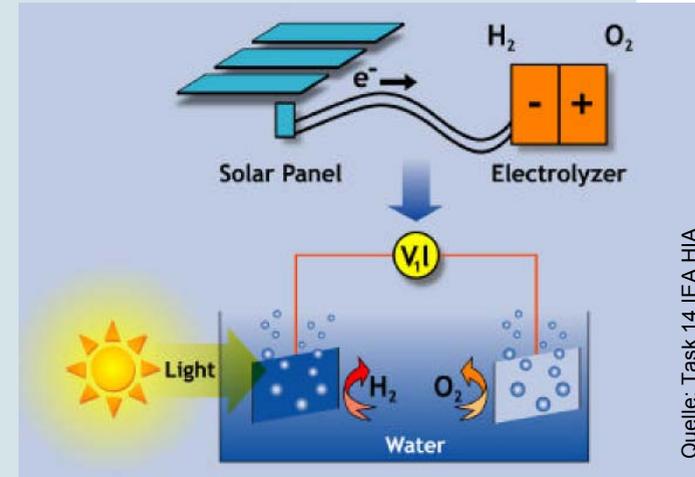


# Wasserstoffproduktion



Quelle: PSI

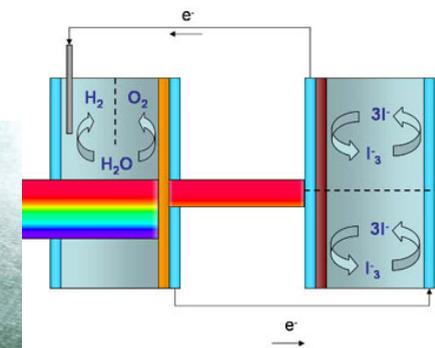
# Photoelektrochemisch



Quelle: Task 14 IEA HIA



Quelle: PSI



Quelle: EPFL/Uni Genf

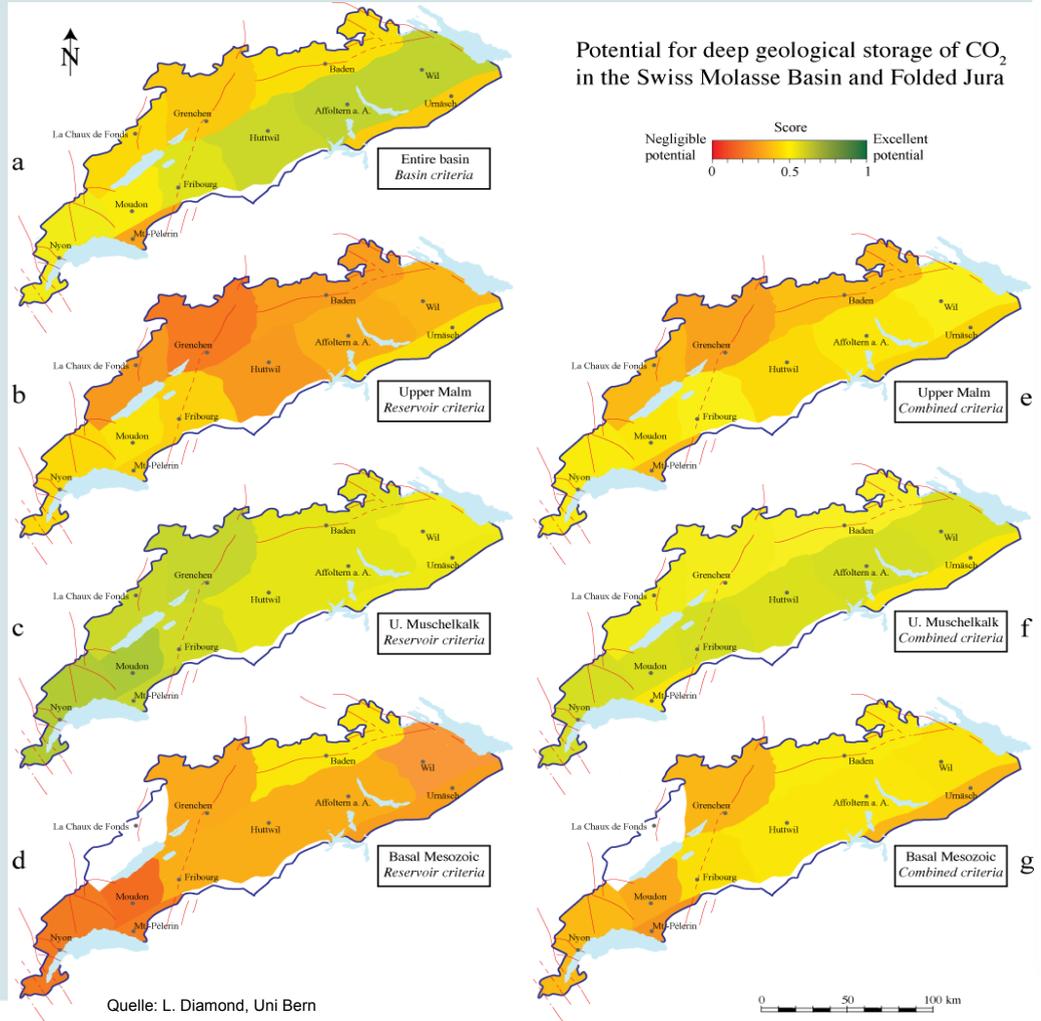


# Regionale Abschätzung des CO<sub>2</sub>-Speicherpotenzial

Beispiel: CO<sub>2</sub>-Speicher in tiefen salinen Aquiferen im Molasse-Becken der Schweiz

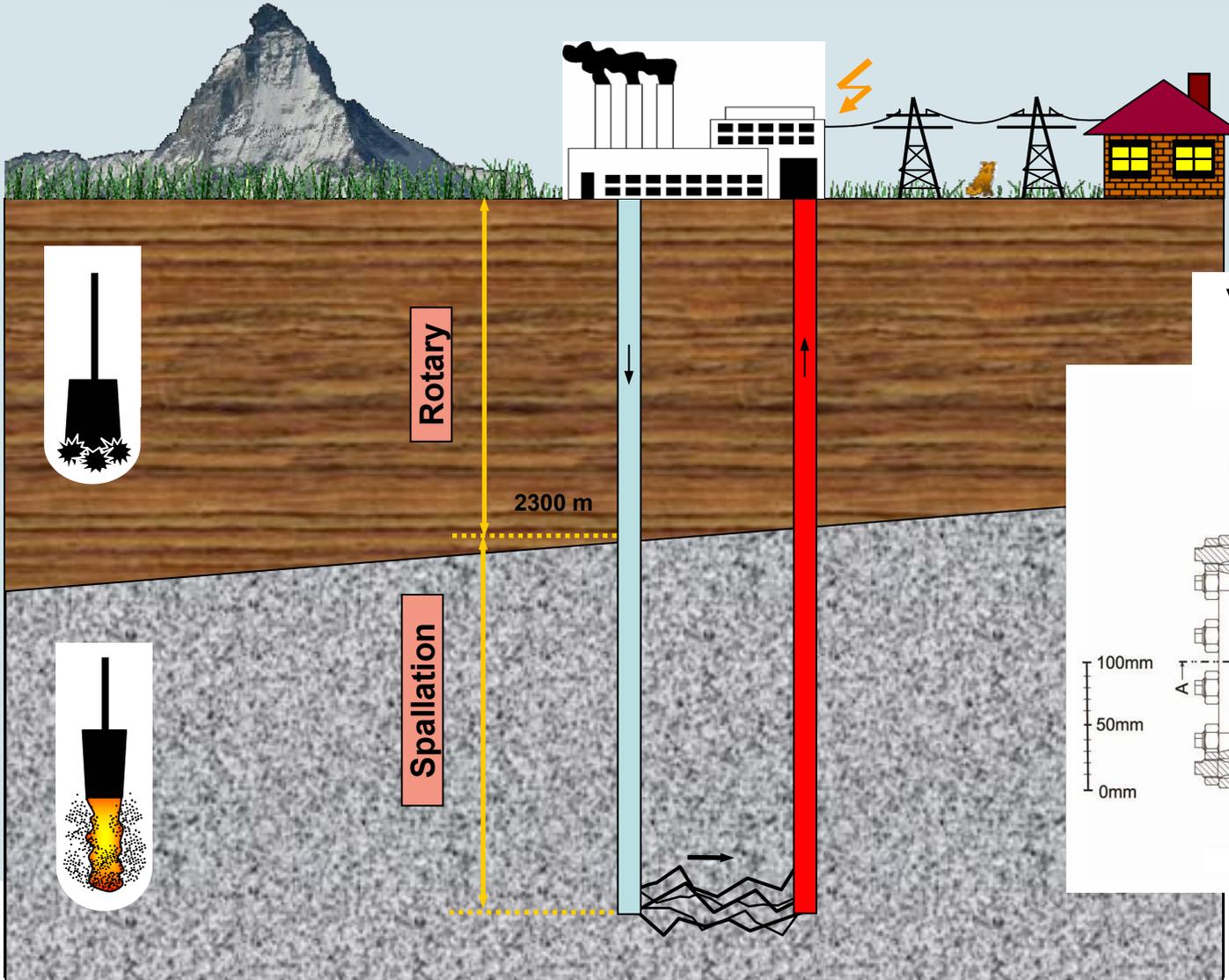
3 mögliche Paare von Speicher- und Deckschichten (um Leckagen zu vermeiden)

Kombination geeigneter gesteinsphysikalischer Faktoren mit beckenweiter Ausdehnung

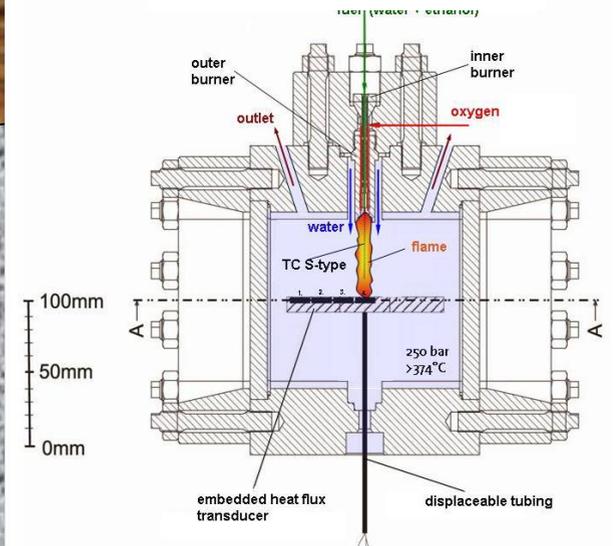




# Tiefengeothermie: Zugänglich durch Spallation Rock Drilling?



Vorläufer der Labor Pilotanlage an der ETH-Zürich

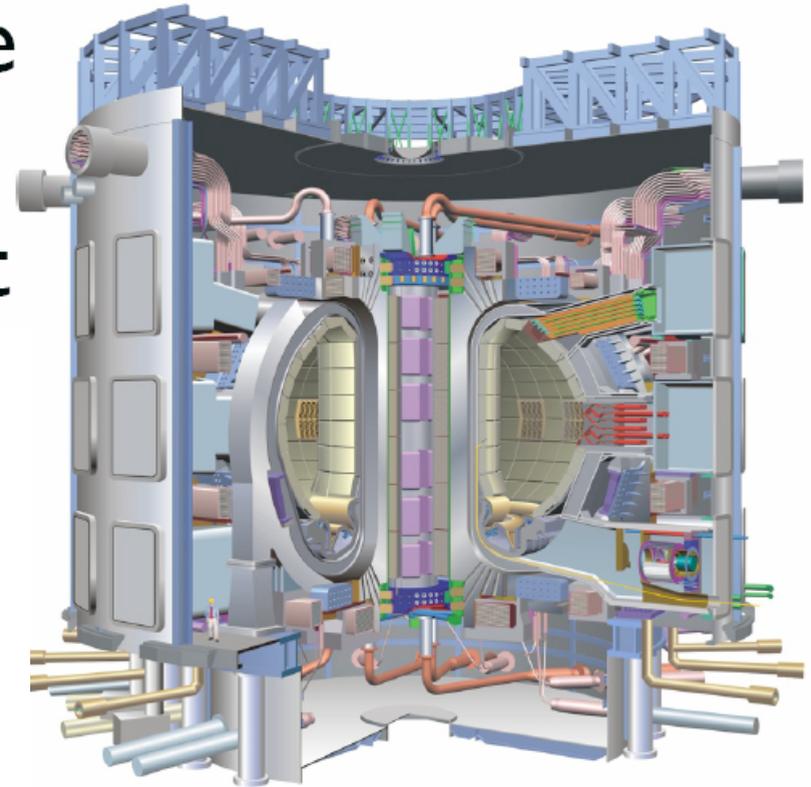




## The ITER Device is the heart of the ITER Project

- 1958-77 Erste Aktivitäten
- 1977-86 IEA Zusammenarbeit (INTOR)
- 1985-2007 Erstellung der ITER Verträge
- 2007-18 Bau der ITER Anlage
- 2018-38 Forschung am ITER Anlage
- 2038-58 Rückbau der Anlage

CH Beitrag: 30 Mio. Fr.



### The ITER Device

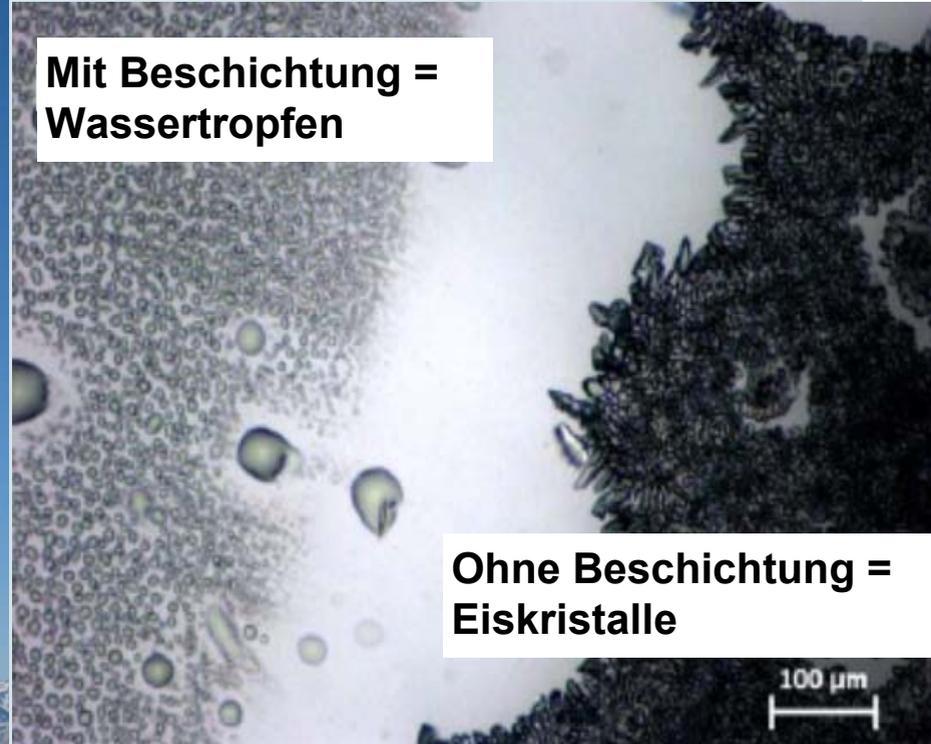
Quelle: Dr. Michael Roberts, Director, RobertsInternational, LLC (DOE Fusion Energy Sciences, Retired)



## Windanlagen in extremen Lagen



**Mit Beschichtung =  
Wassertropfen**

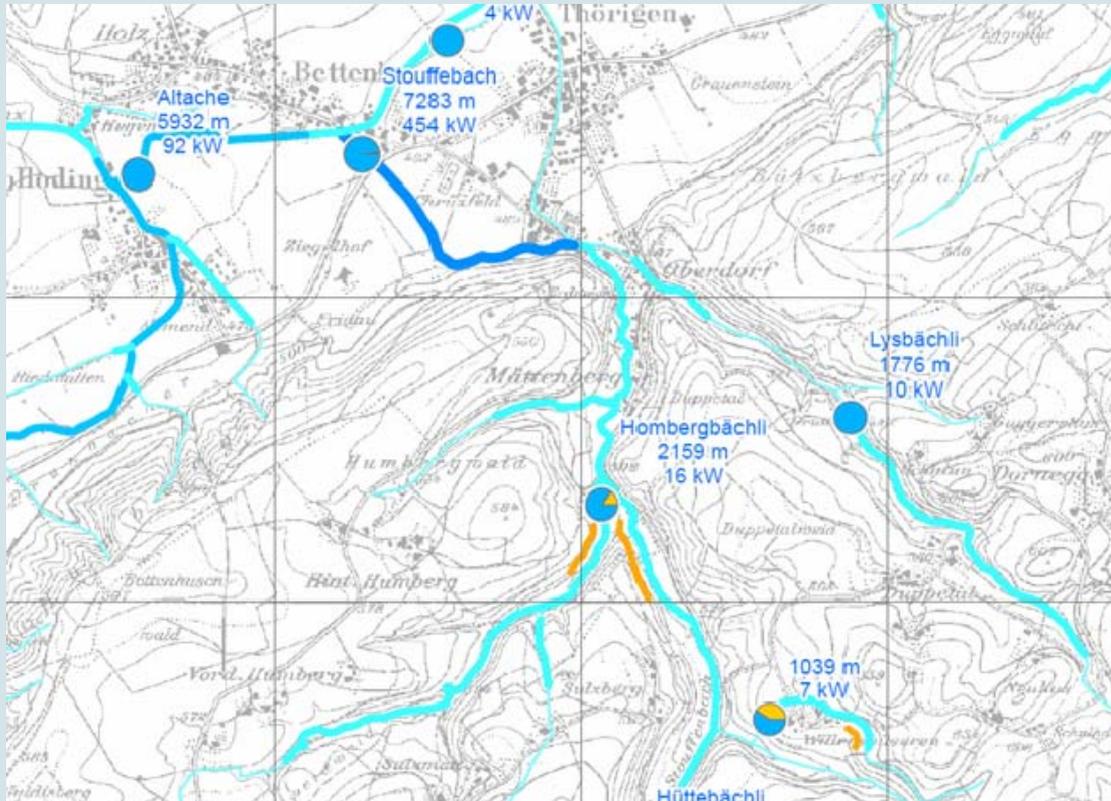


**Ohne Beschichtung =  
Eiskristalle**

Quelle: BFE/smr



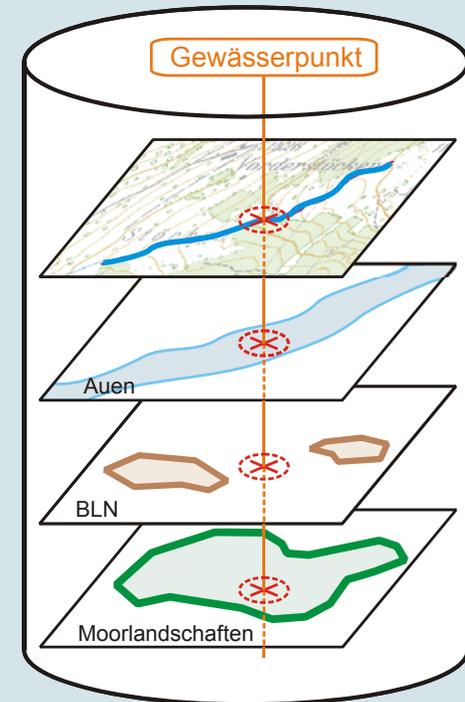
# Kleinwasserkraftpotenzial der Schweiz



Potenziale und Teilpotenziale in Bächen und Flüssen

Quelle: Watergisweb AG

Auswahl von Kriterien zur Ermittlung des technischen Potenzials:



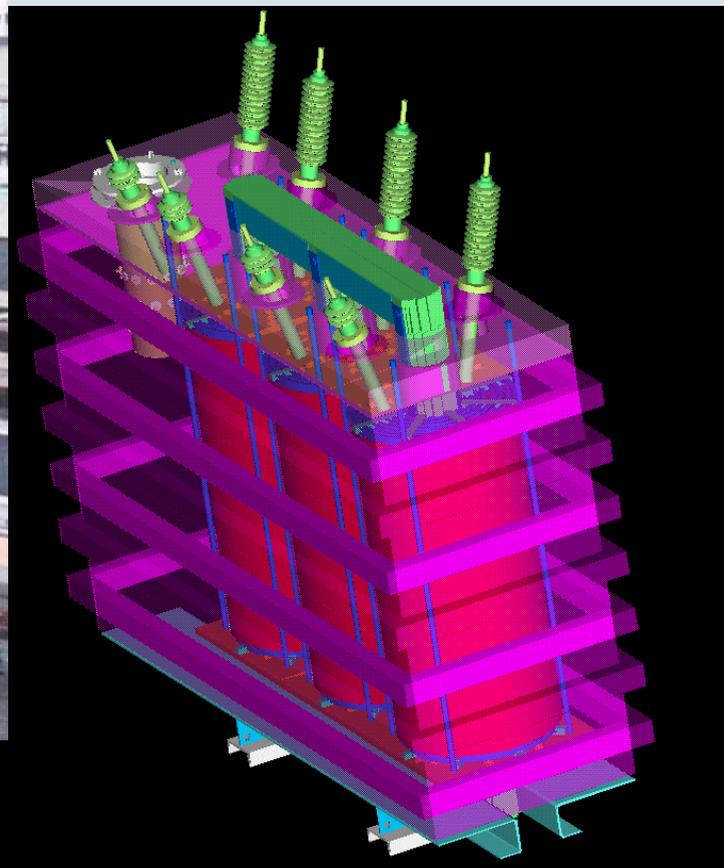


# Hochtemperatur-Supraleitung (HTSL)



(Quelle: Siemens)

HTSL-Generator 4 MVA



(Quelle: ABB/BFE)

HTSL-Transformator 10 MVA

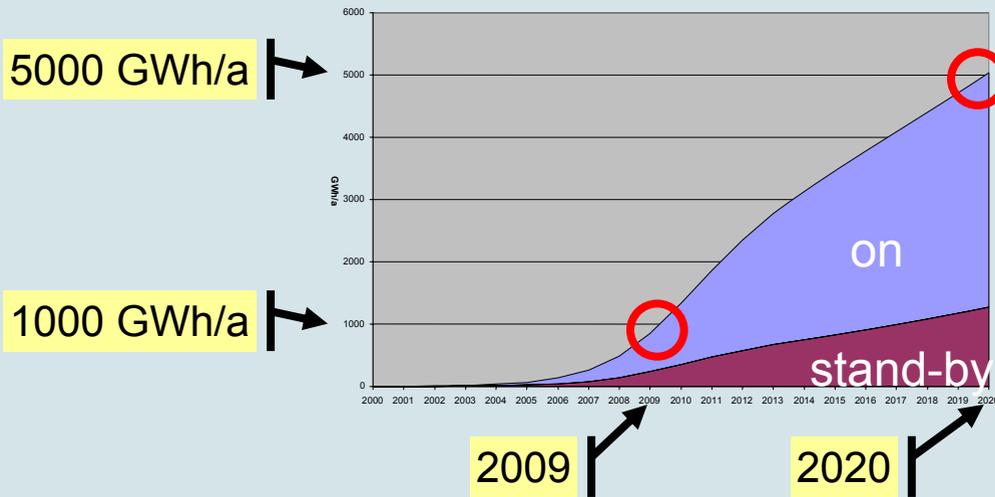


# Netze der Zukunft: Smart Grids

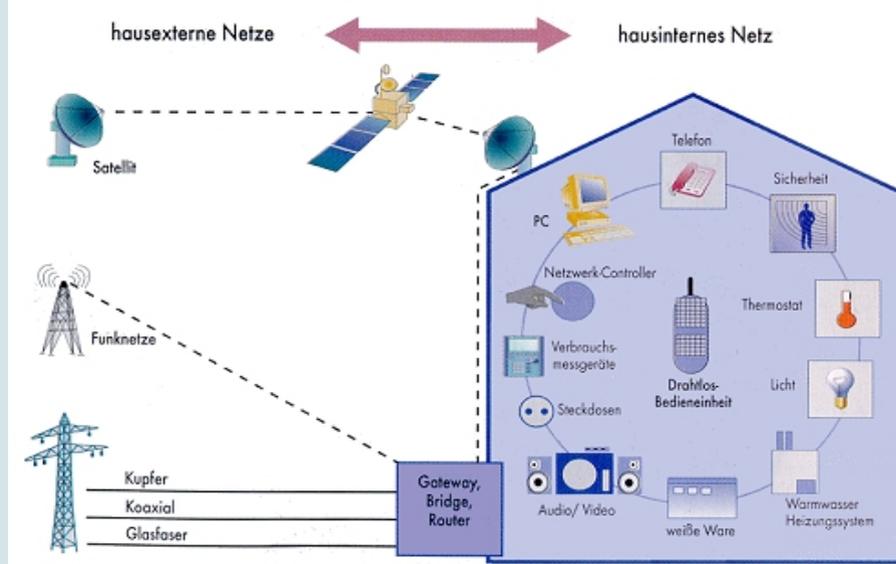




# Vernetzter Haushalt: Strommehrverbrauch aufgrund Vernetzung



(Quelle: BFE)



(Quelle: Fraunhofer Gesellschaft)



# Elektrifizierung des Verkehrs



Im Linienverkehr eingebunden:  
Verbrauch 85 Wh/t ·km



## Neue Energietechnologien zwischen Utopien, Visionen und dem Schweizer Stromalltag

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit