



Beitrag des ETH-Bereichs zur Energiestrategie

Dr. Fritz Schiesser, Präsident des ETH-Rats

Bern, 28. November 2011

Agenda



- System und Kompetenzträger
- Effizienz
- Produktion
- Netze und Speicherung
- Ökonomie und Ökologie
- Schlussfolgerungen

System: Forschungsbeiträge zu allen Komponenten



Energiewende: Alle Komponenten im Energiesystem simultan und komplementär massiv verbessern

- Effizienz
 - Substitution, d.h. Produktion
 - Netze und Speicherung als unabdingbare Voraussetzungen
- Beibehaltung des Klimaziels als Randbedingung

Dazu leistet die Forschung im ETH-Bereich einen wesentlichen Beitrag.

Kompetenzträger Energie: Schwerpunkte im ETH-Bereich

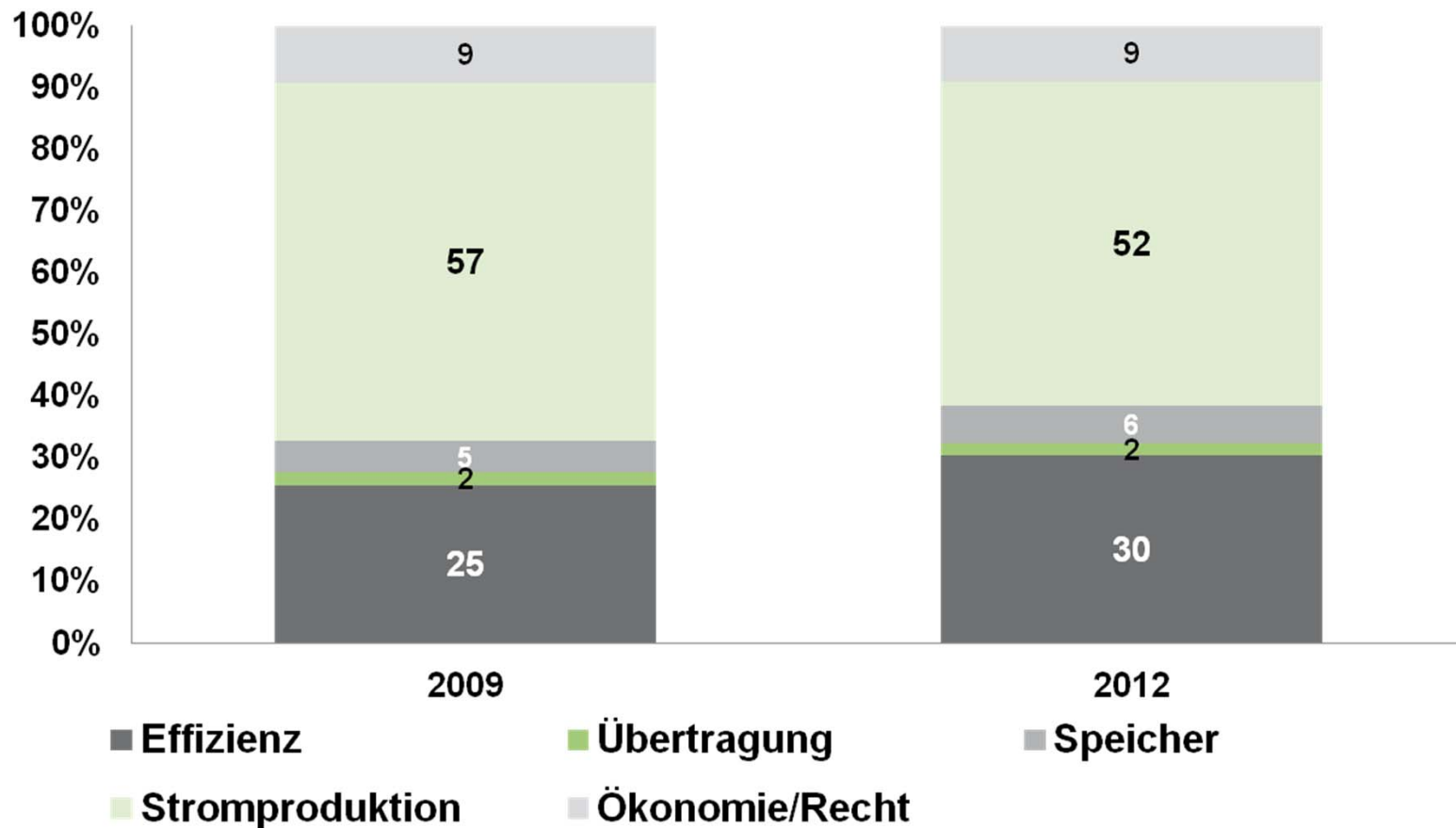


- Kompetenzzentrum Energie und Mobilität CCEM
(Leading House: Paul Scherrer Institut PSI)
 - Paul Scherrer Institut PSI
 - ETH Zürich: Energy Science Center (ESC)
 - EPFL: Energy Center
 - Empa
 - Eawag
 - WSL
- } ausgewählte energierelevante Fragen

Schwerpunkte der Energieforschung im ETH-Bereich in %



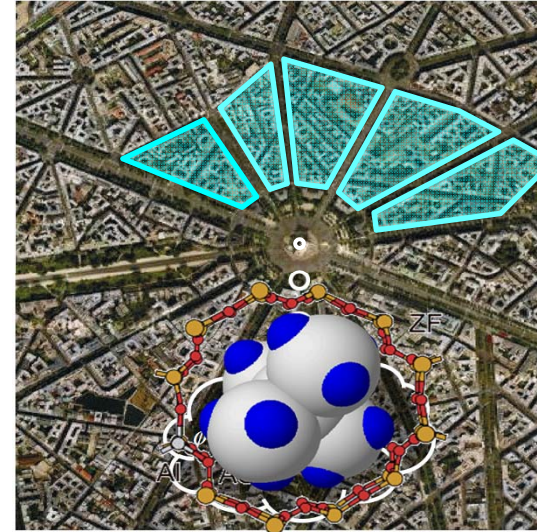
2009 Mittel der öffentlichen Hand von rund CHF 140 Mio.



- Energieeffiziente industrielle Prozesse;
Katalyse für effiziente Verfahrenstechnik
- **Nanomaterialien für die Energietechnik**
- **Energieeffiziente Informations- und Kommunikationstechnologie**
- Effizientere Gebäudetechnik
- Verkehr: Leichtbau-Kompositwerkstoffe für die Mobilität

Effizienz: Katalyse und Gebäudetechnik als Beispiele

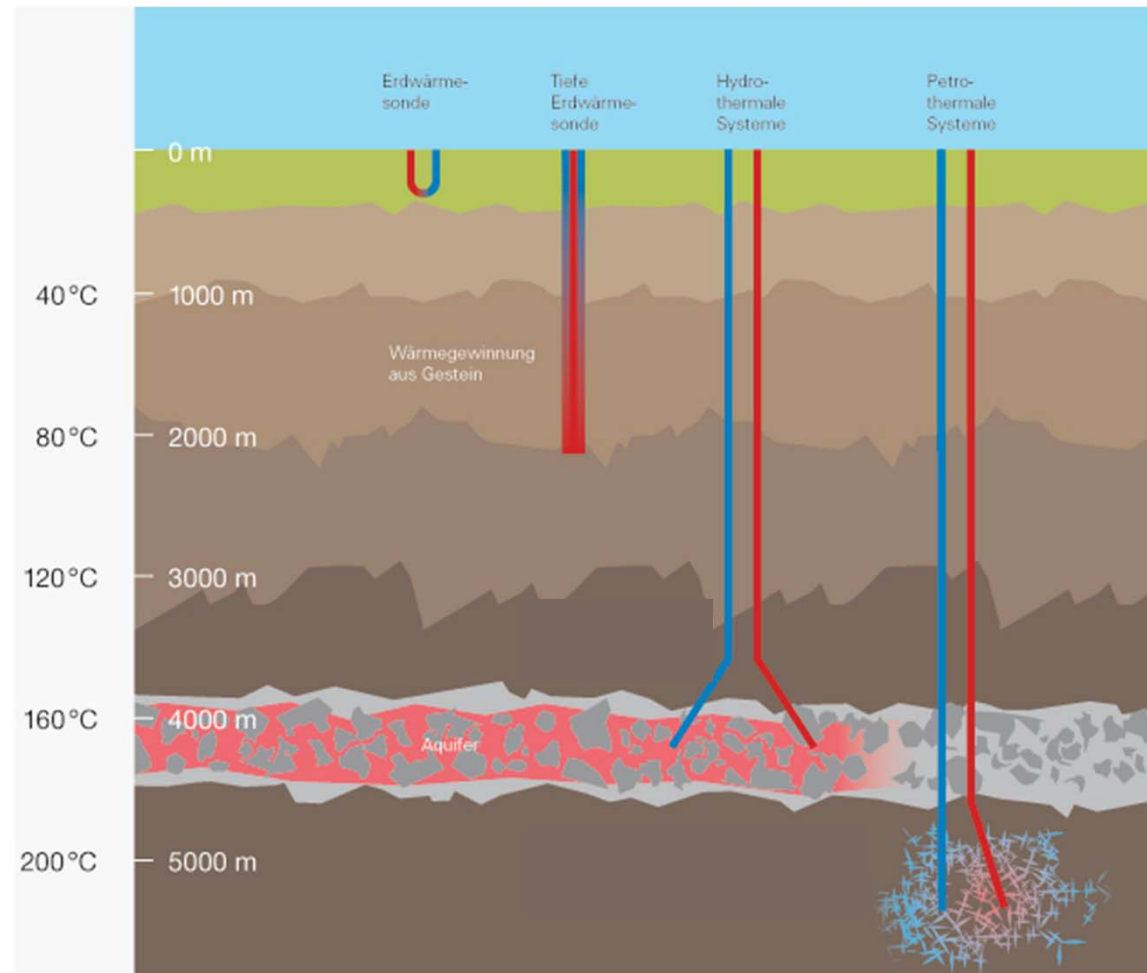
- Katalytische Verfahrenstechnik: vom molekularen Verständnis zur industriellen Anwendung
- Innovatives Wohn- und Bürogebäude «NEST» der Empa: Erprobung von
 - neuen Baumaterialien
 - Energieeffizienz
 - Abwassermanagement
 - CO₂-Ausstoss



- **Geoenergie: Bohrtechnik, Reservoir-Erschliessung** und -Management
- Kohlenstoff-Kreislauf: **Speicherung und Nutzung von CO₂**
- Photovoltaik: neue effiziente Zellgenerationen
- **Bioenergie: Rohstoffbasis, Grundlagen, Verfahrenstechnik**
- Windenergie
- Wärme-Kraftkoppelung
- Wasserkraft

Produktion: Beispiel Geothermie

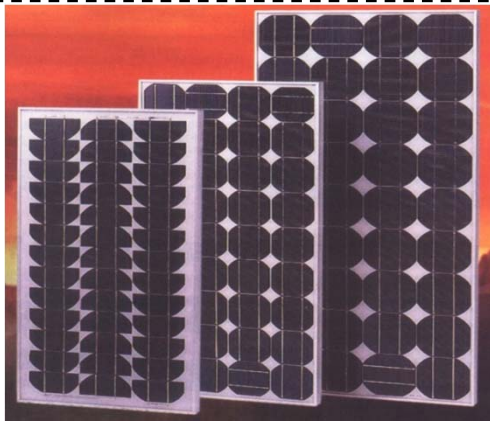
Quelle: Lund, Freeston, Boyd (2010), Bundesamt für Energie



**Oberflächennahe
Geothermie:
nur Wärme**

**Tiefe
Geothermie:
Wärme und
Strom**

Produktion: Beispiel Solarzellen und ihr Wandel



- 1. Generation**
Siliziumwafer, kristallin
- Beschränkte Fläche
 - Dicke, rigide, komplexe Module
 - **Relativ teuer**

Si, GaAs Wafer, ...



- 2. Generation**
Dünnsfilme auf Glas
- Grossflächig
 - Rel. dicke, rigid
 - Monolithische Modulintegration
 - **Tieferer Preis**

Amorphe Si, anorganische Dünnsfilme (z.B. CIGS)
organische Farbstoffzellen, Grätzel-Zellen ...



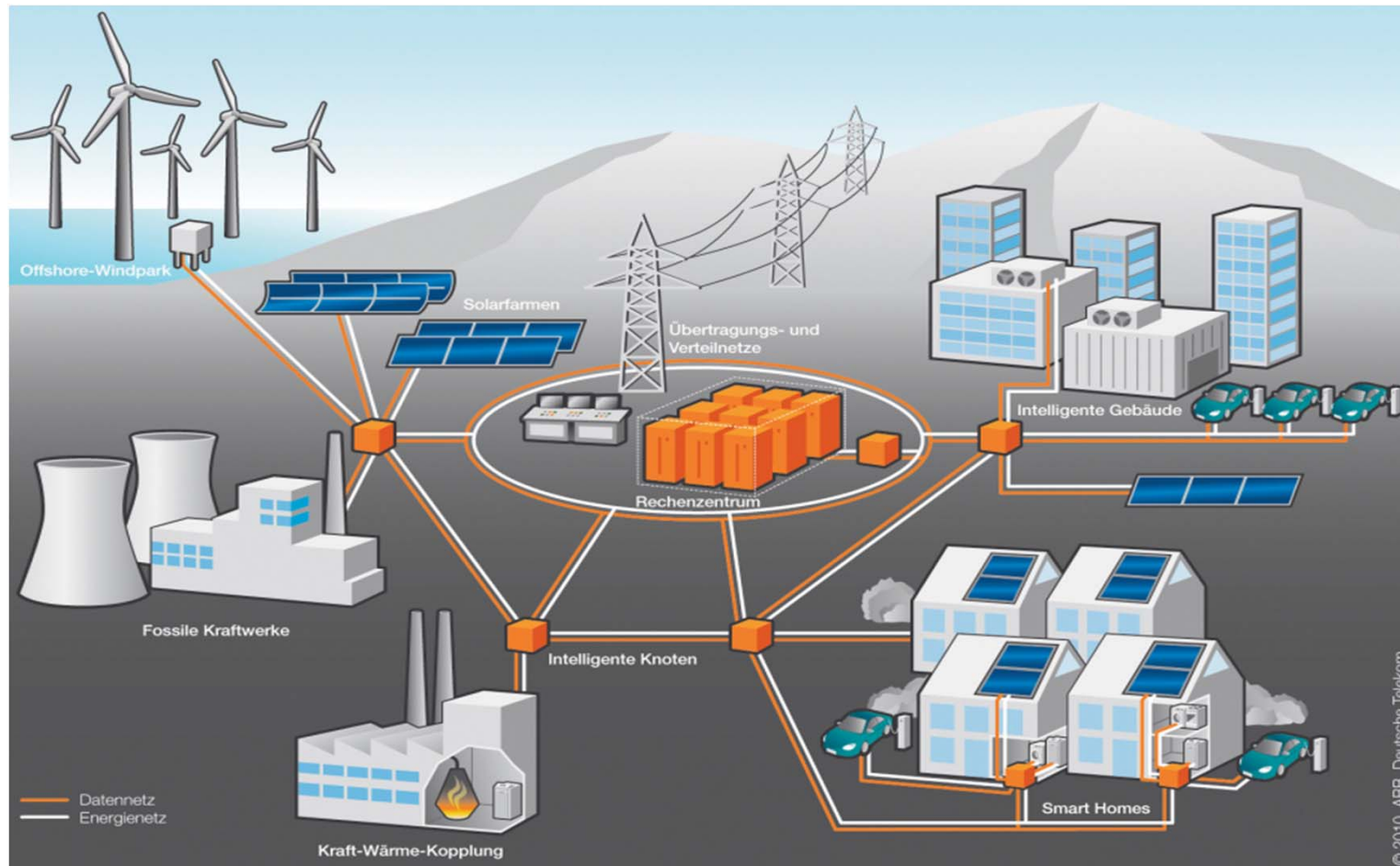
- 3. Generation**
Dünnsfilme auf Folien
- Grossflächig
 - Dünn, flexibel
 - Einfache Modulintegration
 - **Tiefpreispotenzial**

Netze („smart grids“)



- Netze und ihre Stabilität
- Einspeisung erneuerbaren Stroms ins Stromnetz
- **Integration erneuerbarer Energie** in Gebäude und Quartiere
- **Ganzheitlicher Entwurf von Energiesystemen**
- Lebenszyklus-Bewertung von Energiesystemen

Netze: 'Virtual power plant' erfordert neues System, Quelle: ABB (2010).

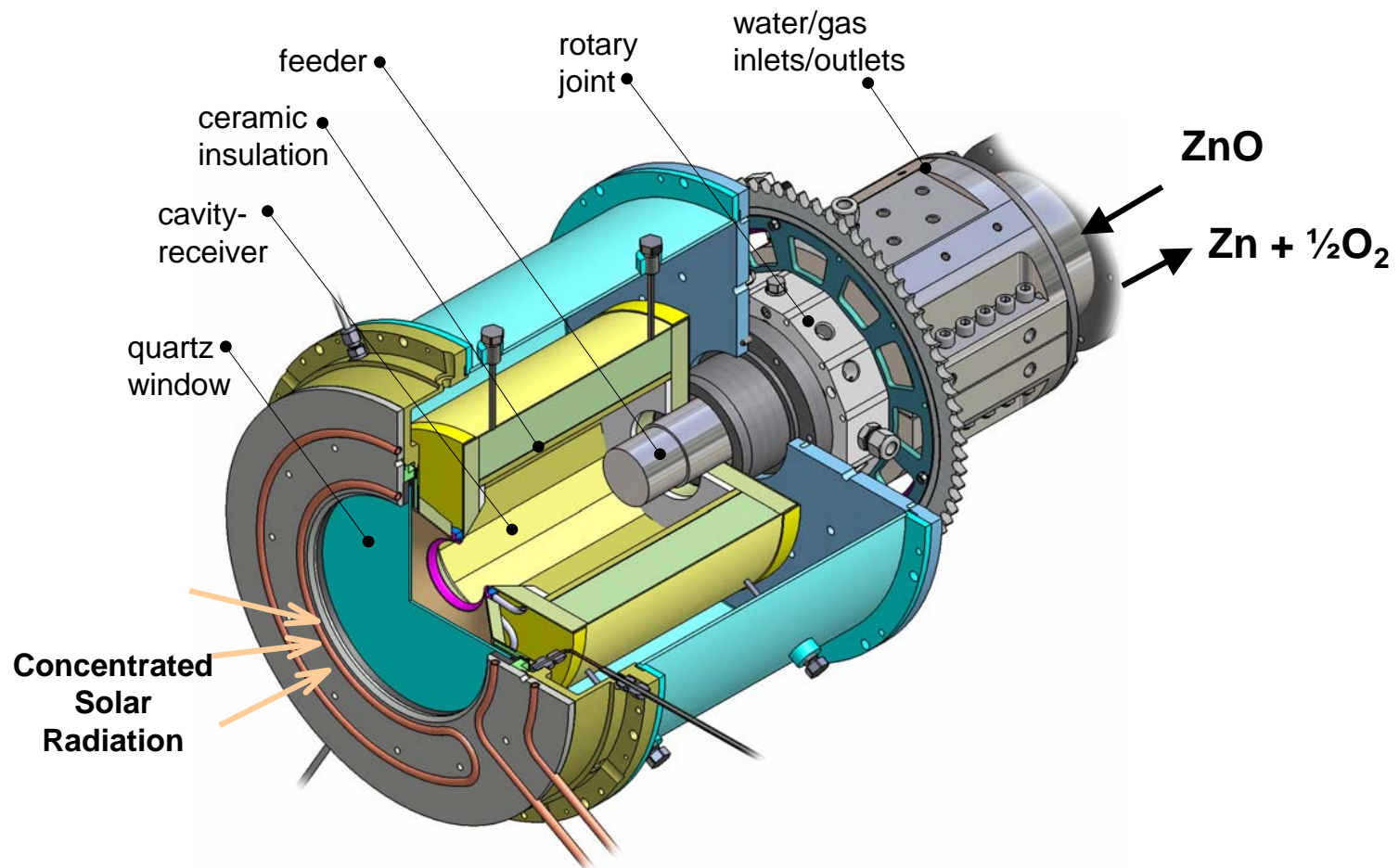


Speicherung kann zentral und dezentral erfolgen



- Zentrale Speichertechnologien; Pumpspeicherung / **Hydroelektrizität**
- Elektrische Speicherung, Supercaps
- **Elektrochemische**, dezentrale Energiespeicherung
- Effiziente **chemische Prozesse** zur Speicherung
- Solarenergiespeicherung in **solaren Brennstoffen**
- Elektrolyse für Wasserstoffproduktion mit Photovoltaik- und Windstrom

Speicherung: chemisch im Solarreaktor



Ökonomie und Ökologie: Einbezug nötig



- **Ökonomie** und Management des Energiesektors
- Energiepolitik
- **Auswirkungen** neuer Energiesysteme
- Verhalten der Akteure, **Akzeptanzfragen**

Schlussfolgerungen: Auf vorhandenen Stärken aufbauen!



- Der ETH-Bereich hat schon seit einigen Jahren durch interne Umlagerung einen thematischen Schwerpunkt in der Energieforschung gebildet.
- Der Grundsatzentscheid des Bundesrates vom 25. Mai 2011 verlangt in den kommenden Jahren jedoch eine völlig neue Dimensionierung dieser Anstrengungen.
- Für die vorgeschlagenen Forschungsbeiträge des ETH-Bereichs sind zusätzliche Finanzmittel unabdingbar.

Schlussfolgerungen: Neue Forscherteams nötig



Energieforschung in den zentralen Themenbereichen schrittweise und mit langfristiger Optik verstärken durch

- zusätzliche Forschungsteams um neue Professuren und Laboratorien
- jedes Jahr 4 neue Forschungsteams (Professuren mit Personal und Infrastruktur) im ETH-Bereich
- Kosten: CHF 2 Mio. je Team
→ CHF 80 Mio. für 2013-2016

Schlussfolgerungen: kohärente Energiepolitik als Voraussetzung



Erfolgreiche Beiträge der Energieforschung setzen wirksame Umsetzung voraus durch kohärente und langfristig angelegte

- Energiepolitik
- Investitions- und Konsumentenentscheidungen der Unternehmen und Haushalte.

**Danke
für Ihre Aufmerksamkeit!**