

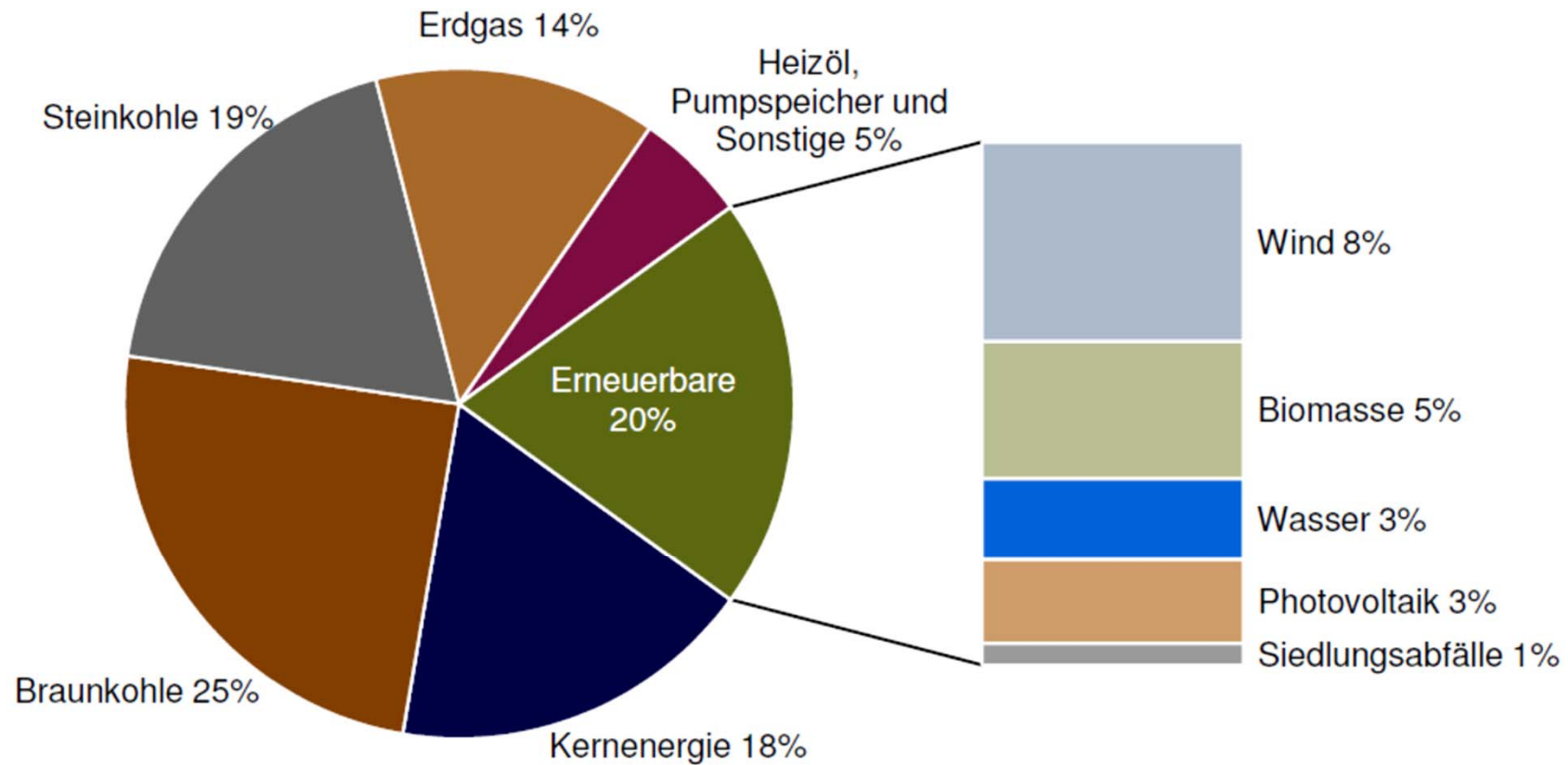
Die Energiewende – Herausforderung für Erneuerbare Energien und die KIT Forschung

Dr.-Ing. Karl-Friedrich Ziegahn

Präsidium - Chief Science Officer



Stromproduktion Deutschland 2011: Einsatz der Energieträger



Quellen: BDEW, AG Energiebilanzen
Stand: 14. Dezember 2011

* vorläufig

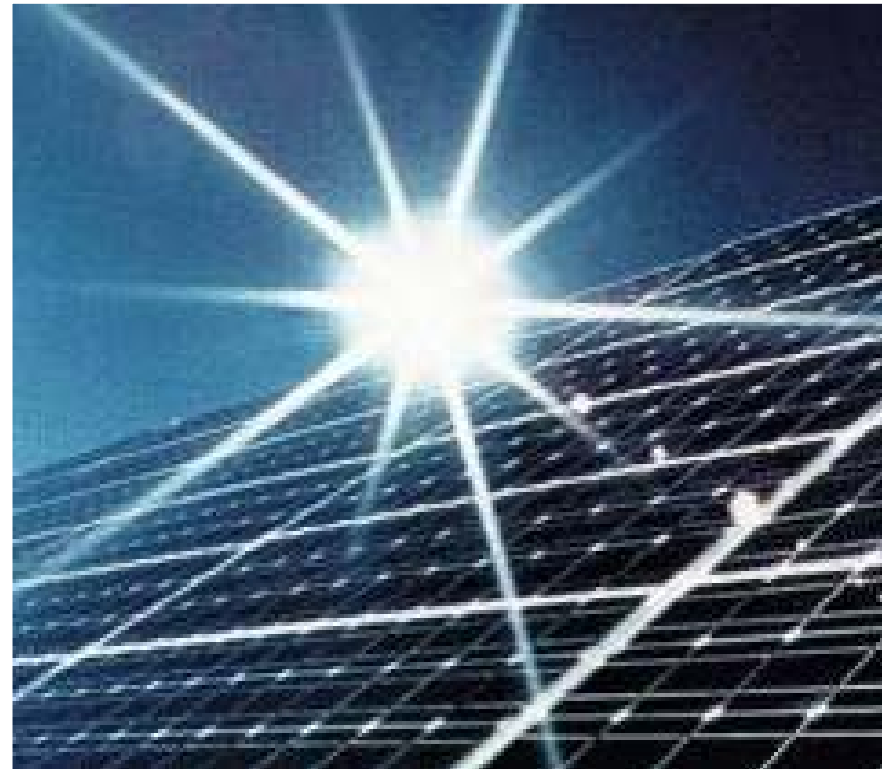
Erneuerbare Energien

Grundlastfähige EE

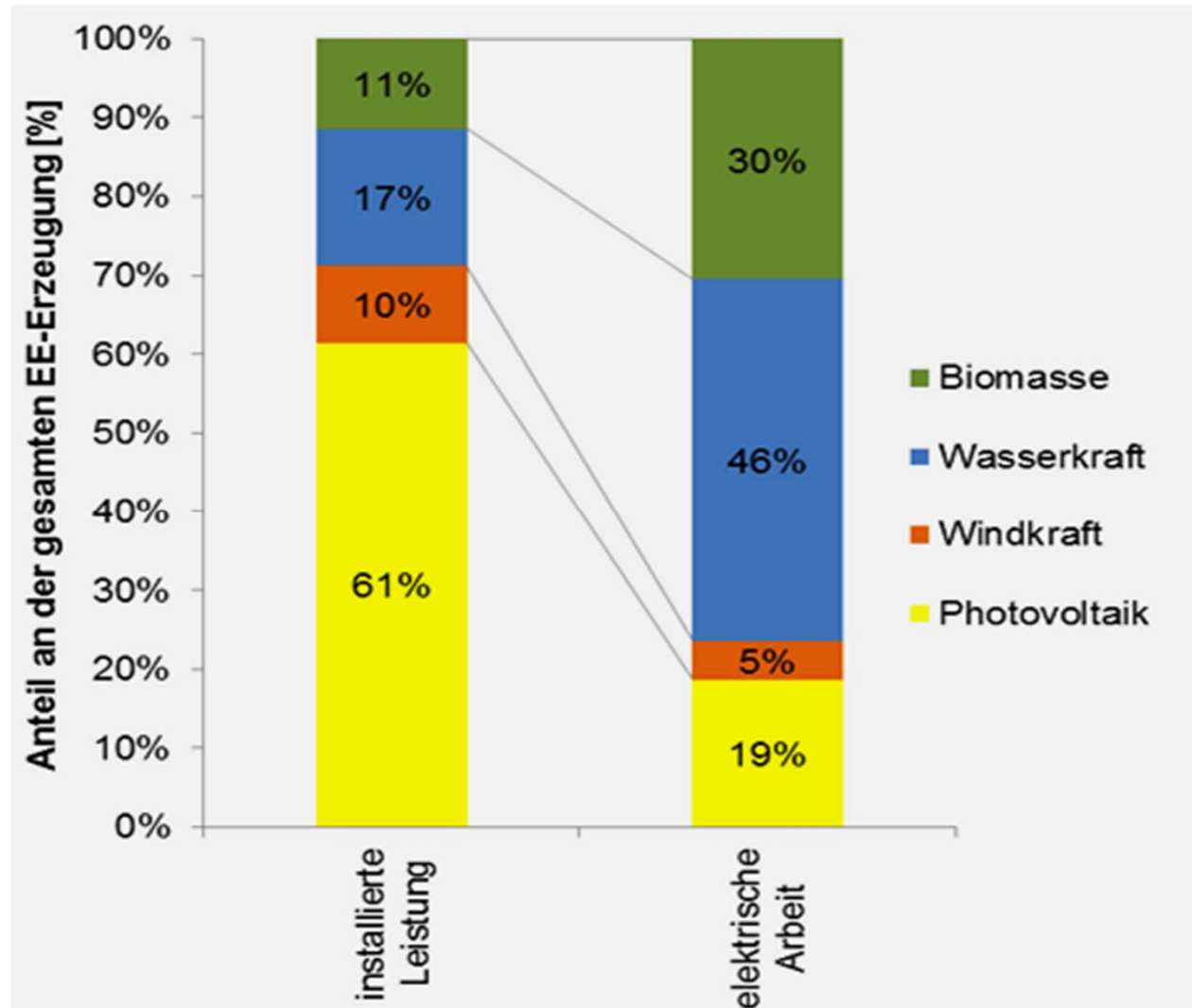
- Bioenergie
- Geoenergie
- Wasserkraft
- Reststoffnutzung

Fluktuierende EE

- Windkraft
- Sonnenenergie
 - Photovoltaik
 - Solarthermie



Anteile regenerativer Energieträger an installierter Leistung und elektrischer Arbeit 2010



(Quelle: StaLa 2011a; WM BW [Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg] und StaLa 2010)

Jahresnutzungsgrad der Erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg (2005-2010)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Durchschnitt
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Windenergie	13,6	13,9	16,6	16,6	13,8	13,2	14,6
Photovoltaik	7,3	8,6	8,7	8,7	8,8	8,1	8,4
Biomasse	65,7	88,8	87,4	76,8	72,3	70,6	76,9
Wasserkraft	72,3	76,4	77,5	68,9	65,7	70,4	71,9

(Quelle: StaLa 2011a; UM BW 2011a)

Flukturierende Erneuerbare Energien

Abgleich von Angebot und Nachfrage

- Regelung des Angebots
- Regelung der Nachfrage

Transport

- Vernetzung verschiedener Energieerzeuger-Standorte
- Vernetzung verschiedener Energieformen (Hybridisierung)

Speicherung

- Speicherdichte
- Be- und Entladegeschwindigkeit von Speichern
- Speicherkosten

Topic 2: Forschung zu Erneuerbare Energien im KIT



- Biomasse (BTL)
- Wasserstoff aus feuchter Biomasse
- Geothermie
- Windenergie
- Wasserkraft
- Photovoltaik, insbesondere organische PV
- Konzentrierende Solarthermie

Das Slurry-Vergasungskonzept

Energiedichte
[GJ/m³]:

Stroh: 1,5

Regional verteilte Biomasse

Transportradius:

~ 25 km

Slurry: 25

Dezentrale Erzeugung eines energiereichen Zwischenproduktes

250 km

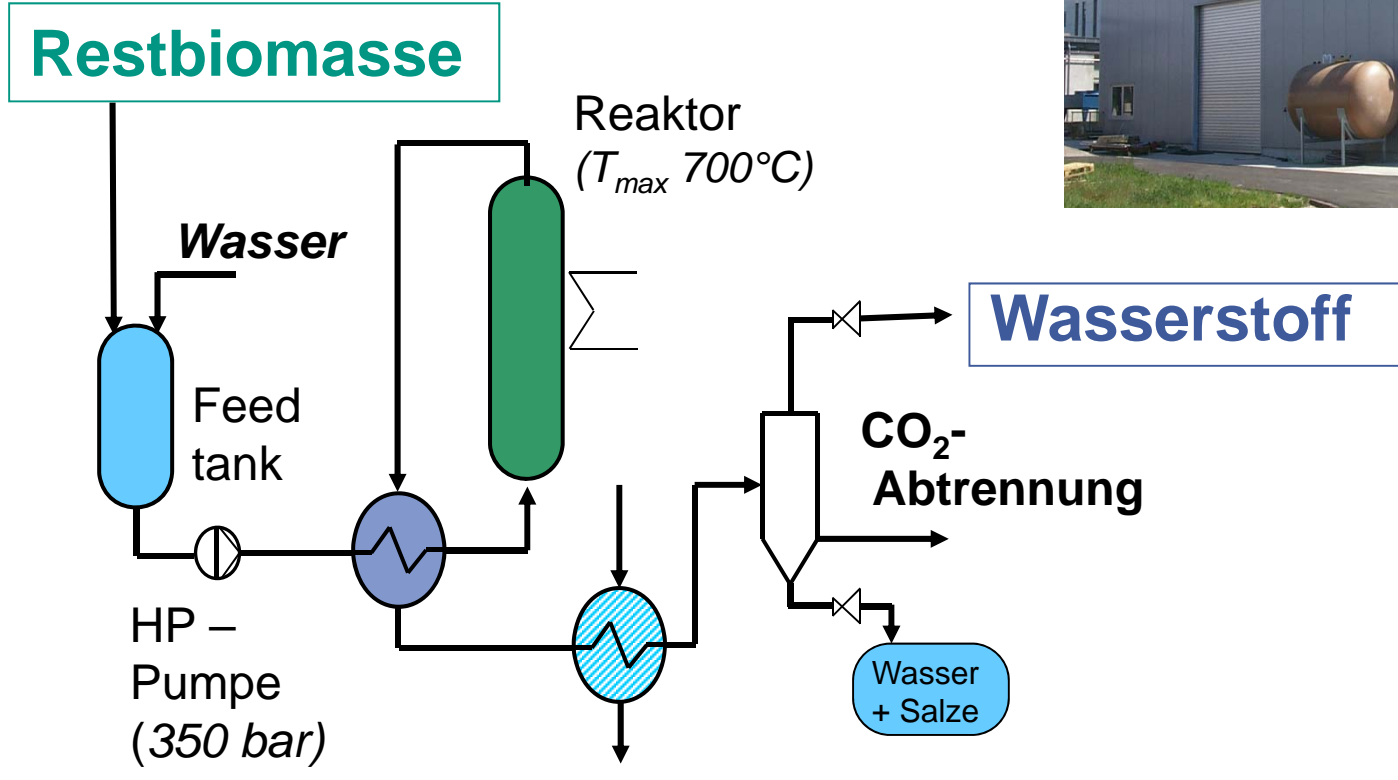
Diesel: 36

Zentrale Synthesegas- und Kraftstoffproduktion



Herstellung von Wasserstoff aus feuchter Restbiomasse

VERENA
Versuchsanlage zur energetischen Nutzung
agrarwirtschaftlicher Stoffe



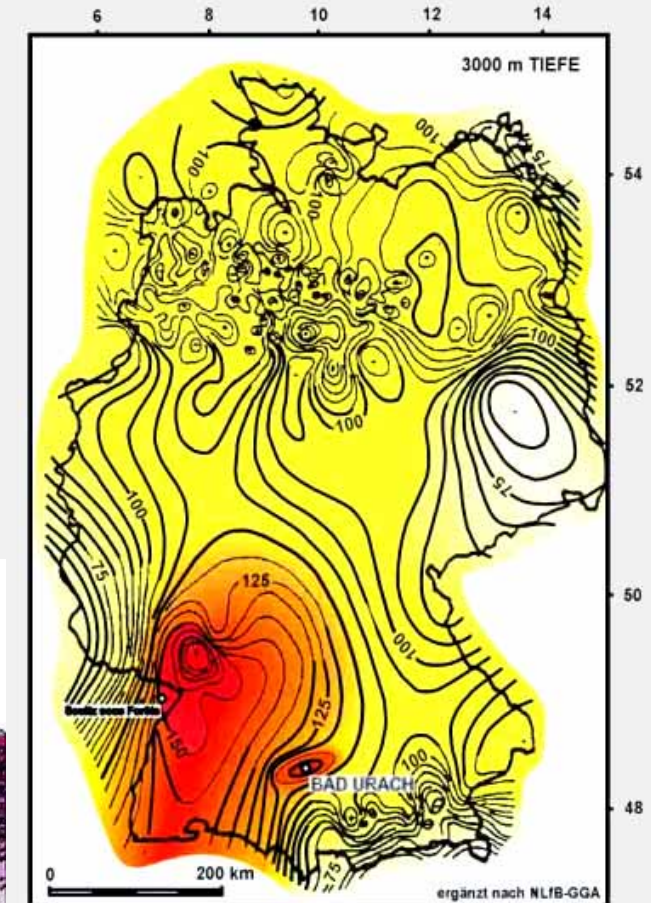
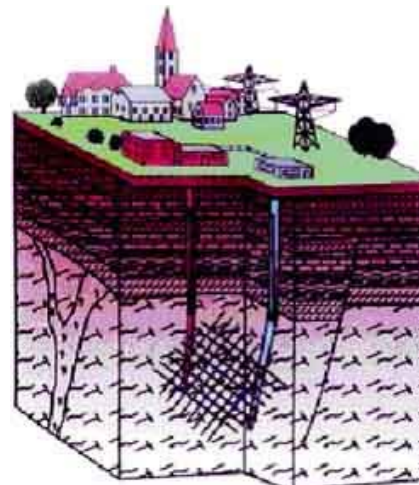
Vision: Nutzung der Niedertemperaturwärme aus der Erde

Geothermie ist

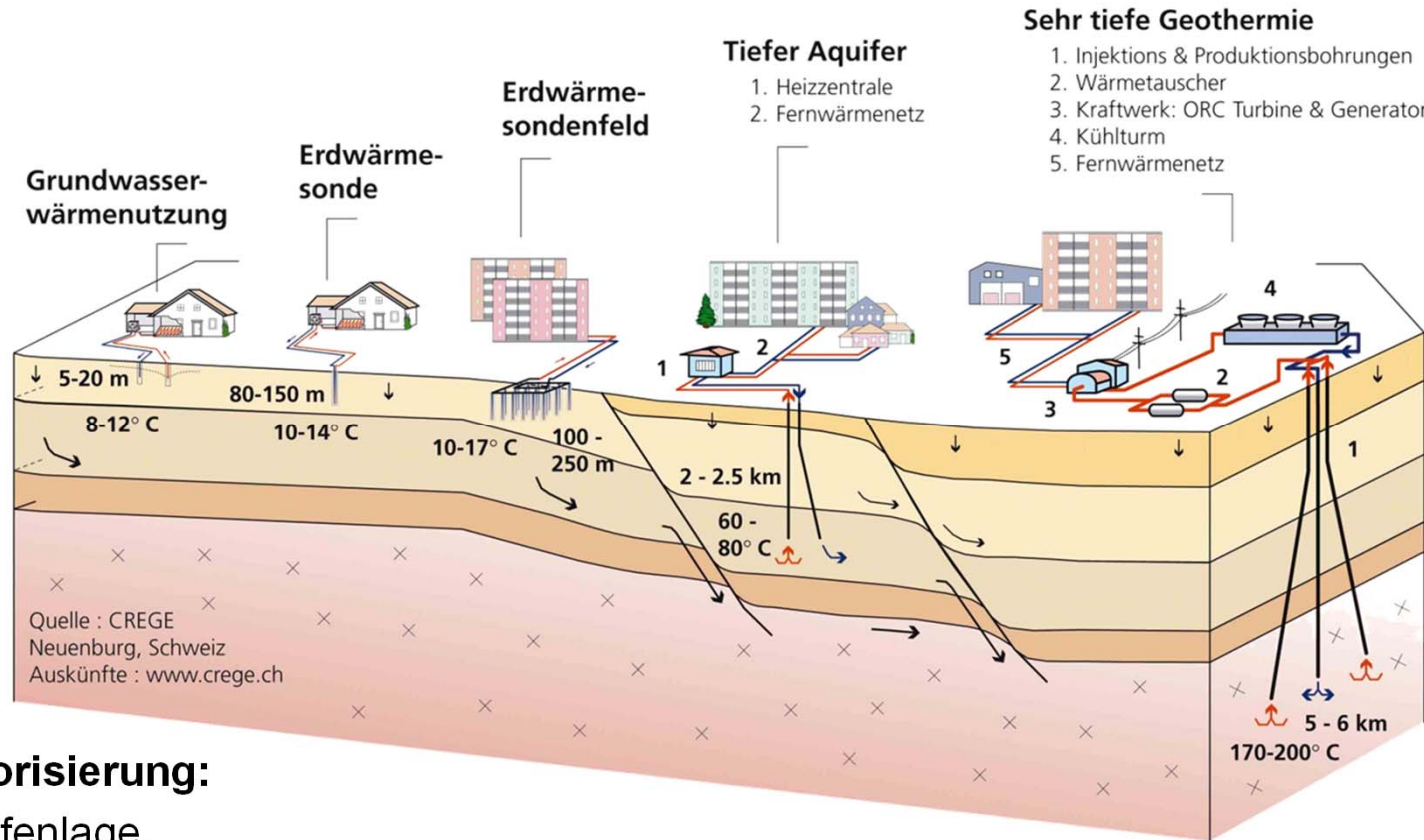
- praktisch unbegrenzt
- grundlastfähig, d.h. immer verfügbar
- nahezu emissionsfrei
- sparsam bei der Flächennutzung

Probleme

- geringe Energiestromdichte
- niedriges Temperaturniveau nahe der Erdoberfläche



Nutzungsmöglichkeiten



Kategorisierung:

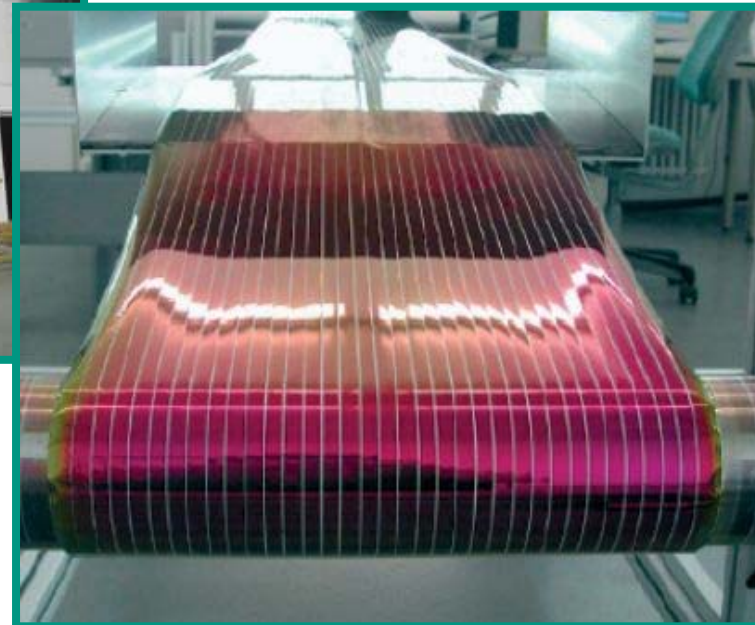
- Tiefenlage,
- Temperaturen,
- Nutzungstechnik,
- Wärmeträger,
- Erschliessung

Gemeinsame Aspekte:

Wärmeträgermedium ist Wasser

Bohrungen stellen immer Eingriff in Untergrund dar

Organische Solarzellen



Quelle: Dr. Alexander Colsmann

Wasserkraft

■ Laufwasserkraftwerke

- Flusskraftwerke, Ausleitungskraftwerke
- grundlastfähig; hohe Prognosegenauigkeit

■ Speicherkraftwerke

- Tages-, Monats-, Jahresspeicher
- mittellast-/spitzenlastfähig

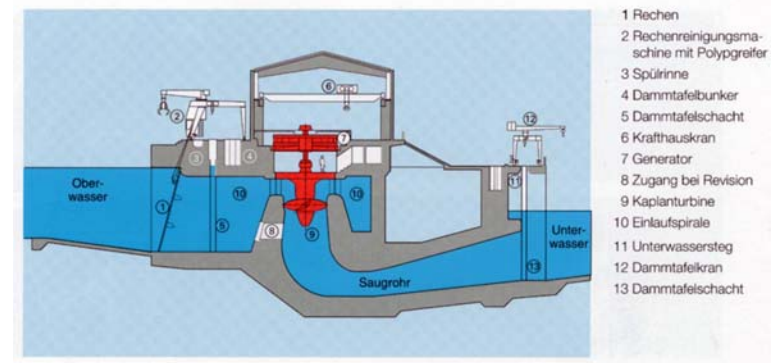
■ Pumpspeicherkraftwerke

- spitzenlastfähig; Lastglättung
- schwarzstartfähig

sowie

Gezeitenkraftwerke, Wellenkraftwerke, Gletscherkraftwerke ...

Flusskraftwerk KRS mit 120 MW größtes
Hochrheinkraftwerk



Prinzip Niederdruckanlage mit Kaplanmaschine

Windenergie-Technologie im KIT

- Bauwerksgründungen, insbesondere Offshore
- Turm- bzw. Mastkonstruktionen, insbesondere Stahl- und Betonbau
- Getriebetechnik
- Faserverbundwerkstoffe und Leichtbaukonstruktionen für Rotorblätter
- Produktionsverfahren für Rotorblätter (z.B. Mikrowellen, Gewebelege-Roboter)
- Zuverlässigkeit und Lebensdauer
- Windenergie-Speicherung in Redox-Flow-Batterien
- Netzintegration und Gesamtsystemanalysen
- Betriebsmanagement von Windenergiesystemen



Einbindung der erneuerbaren Energien in die zukünftigen Systeme der Energieversorgung

■ **Speicherung:**

Li-Ionen Batterien, Redox-Flow Batterien, Wasserstoff, Methan, Pumpspeicher, Wärmespeicher

■ **Wandler:**

Effiziente Kraftwerkskomponenten, Generatoren, elektrochemische Wandler, Systeme zur Methanisierung und H₂ Erzeugung

■ **Netze:**

Versorgungsqualität; Netzkomponenten; Kopplung von Strom-, Gas und Informationsnetz

Fazit

- Die Energiewende setzt den Ausbau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien voraus
- Der Forschungsbedarf leitet sich aus den politischen Randbedingungen ab
- Das KIT wird sich offensiv mit seiner Forschungsstrategie darauf einstellen
- Das KIT verfügt über ein großes Forschungs-Potential im Bereich der erneuerbaren Energien
- Wir können die Einbindung in das Gesamtsystem darstellen
- Wir nutzen die Begleitforschung um Umweltauswirkungen und gesellschaftliche Willensbildungsprozesse zu untersuchen
- Helmholtz-Programmforschung nutzen
- Fokussierte Anträge z.B. bei DFG, BMBF und EU
- Keine Aufhol-Forschung