

Innovation und Energietechnologie: Neue Impulse aus der Wissenschaft

Eberhard Umbach

Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung im 21. Jahrhundert

- Energieversorgung ist nationales Anliegen, hat aber globale Dimensionen (Klima, Umwelt, Ressourcen, ...)
 - ➔ Energieforschung(spolitik) muss dem Rechnung tragen
- Anforderungen an nachhaltige Energieversorgung
 - Versorgungssicherheit (und Sicherheit),
 - Klimaverträglichkeit,
 - Umweltverträglichkeit,
 - Wirtschaftlichkeit, und
 - Zugangsgerechtigkeit
 - ➔ Energieforschung muss die Voraussetzungen liefern.
(in Unkenntnis der zukünftigen Randbedingungen!)

Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung im 21. Jahrhundert

Was wird dafür benötigt?

- Vorsorgeforschung, die alle relevanten Technologieoptionen einschließt,
- Dringend erforderlich: systemische Lösungsansätze
- Zusammenwirken aller Beteiligten: Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verbraucher,
- Einbeziehung von Grundlagen-, Anwendungs- und industrieller Forschung, inkl. Sozial-, Wirtschaftswissensch.
- Langfristigkeit, Programmatische Forschung, „große“ Infrastruktur, Interdisziplinarität, Ausbildung!

Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung im 21. Jahrhundert

Wie erreichen wir das?

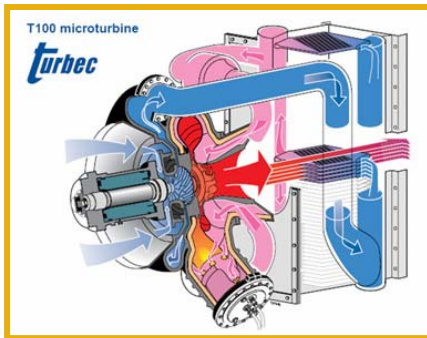
Gliederung:

- Stromversorgung
- Mobilität
- Wärme- und Kälteversorgung
- Bemerkungen zur staatlichen Förderpolitik
- Internationales Umfeld

Stromversorgung der Zukunft

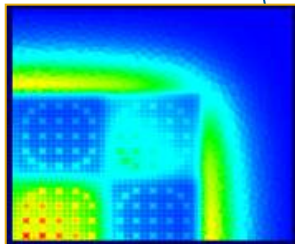
- Hängt ab von politischen Vorgaben, technischen Möglichkeiten und dem (wirtschaftlichen) Wettbewerb verschiedener Technologien
 - ➔ Heutiger **Technologiestand nicht zukunftsfähig!**
- **Forschung und Entwicklung – entscheidende Basis für zukünftige**
 - **effiziente, umwelt- und klimaverträgliche und**
 - **gleichzeitig wirtschaftlich wettbewerbsfähige Stromversorgung**
- **Eckpunkte:**
 - signifikante Reduktion der CO₂-Emissionen
 - wettbewerbsfähig und versorgungssicher - entscheidende Standortbedingung
 - Zunahme des Stromanteils an der Energieversorgung (E-Mobilität, Wärmepumpen, etc.)
 - *Alle* wichtigen Optionen für die nachhaltige Stromerzeugung der Zukunft müssen durch Forschung *und* Ausbildung vorgehalten werden

Technologielinien und Prioritäten



Fossil

- Effizientere Kraftwerke
- CO₂- Abspaltung/ Lagerung
- Dezentrale BHKW



Nuklear

- Nächste Generation (inhärent sicher)
- Endlagerung

Umwandlung

Verteilung

Verbrauch (Effizienz)

Erneuerbare Energien

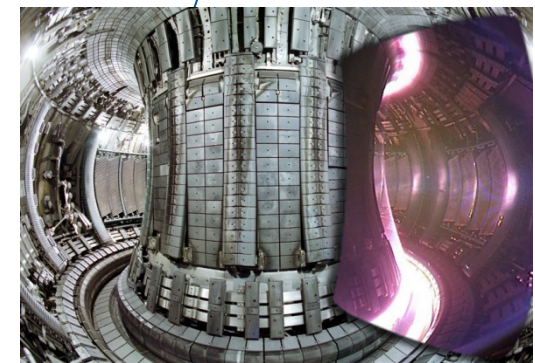
- Technologieentwicklung (Kostensenkung)
- Neue Materialien und Umwandlungskonzepte

Speicher:
Batterien, solar fuels

Netze:
„smart & super“

Fusion

- Erste Energieerzeugung (ITER)
- Auf dem Weg zum Kraftwerk (Demo)



Stromversorgung: Resümee

- Stromversorgungssystem der Zukunft schwer abschätzbar
- Nachhaltigkeit - Klima-/Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit, Sicherheit – nur erreichbar durch große Fortschritte → **umfassende Forschung**:
 - Über Erfolg der **Erneuerbaren Energien** entscheiden:
 - ⇒ Kosten der Einzelkomponenten; Akzeptanz
 - ⇒ Integrationsfähigkeit in das Stromnetz; Speichertechnologien
 - Mittelfristig unverzichtbar: nachhaltige **Nutzung von fossilen Brennstoffen**
 - ⇒ sichere CO₂ Speicherung
 - ⇒ effizientere Nutzung fossiler Brennstoffe
 - ⇒ alternative „Quellen“ (Ölsände/ Ölschiefer; alternative Kohlenutzung)
 - **Kernkraft**: in jedem Fall große Forschungsanstrengungen erforderlich
 - ⇒ Betriebssicherheit 2. und 3. Generation (auch neue KKW im Ausland)
 - ⇒ Reduktion langlebiger Radioisotopen; akzeptiertes Konzept für Endlagerung
 - ⇒ Entwicklung der 4. Generation KKW (50 fache Nutzung der Brennstoffe).
 - Große Hoffnungen für die Zukunft: **Fusion** (Erneuerbare Energie der Zukunft)
 - ⇒ langfristige Ablösung fossiler und Kernspaltungs-Technologien, und
 - ⇒ wichtige Systemkomponente in Erneuerbaren „Supergrids“

Mobilität der Zukunft: Charakteristika

Der Verkehr

- ist für großen Teil des *Endenergieverbrauchs* verantwortlich,
- Spielt zentrale Rolle im *Wirtschaftssystem*,
- hat die höchsten Anforderungen an hohe *Energiespeicherdichten*,
- ist stark von *individuellen Verhaltensweisen* abhängig,
- muss stärker im *Kontext des Gesamtenergiesystems* betrachtet werden (Elektrifizierung).

Energiebezogene Forschung im Verkehr

- erfordert eine stark systemische Betrachtungsweise,
- wurde weitgehend der Industrie überlassen,
- wurde nicht konsequent in Produkte umgesetzt, und
- hat große Potenziale zur relativ zeitnahen Umsetzung.

Mobilität: Kernaussagen zur Forschung

- **Ziel:** „Entkarbonisierung“ des Verkehrs in Verbindung mit einer Entkopplung vom Erdöl.
- Zentrale Handlungslinien (Beispiele):
 - Elektromobilität inklusive Hybridantriebe und Speicherung (Pkw und Nahverkehr)
 - CO₂-neutrale Kraftstoffe
 - Effizienzsteigerung; Bordstromversorgung
 - Neue Verkehrskonzepte; gesellsch. Akzeptanz
- Größte und schnellste Fortschritte ⇔ Individualverkehr (Pkw)
- Engere Einbindung sozio-ökonomischer Forschung (SA, TA, etc.)
- Verbesserung Zusammenarbeit Forschung – Industrie – Politik
- daraus abgeleitet: gestalterische Rolle des Staates



Wärme- und Kälteversorgung der Zukunft

- „nachhaltige Wärme- und Kälte-Bereitstellung“ im Vergleich zu Stromherstellung und Mobilität chronisch unterfinanziert,
 - ⇒ Umweltrelevanz und wirtschaftliche Bedeutung gleichwertig.
(60% des deutschen Endenergieverbrauchs – Wärmeerzeugung)
- Verminderung des Wärmebedarfs von Gebäuden - größtes Einsparpotenzial beim Verbrauch fossiler Brennstoffe
- Effizienzerhöhung thermischer Prozesse: Kraft-Wärme-Kopplung
- Notwendige Einspar- und CO₂-Minderungsziele im Wärmesektor durch effizientere Energiewandlung und Nutzung alleine nicht erreichbar.

Wärme- und Kälteversorgung: Forschung

- Parallele, beschleunigte Nutzung von Erneuerbaren Energien (Solarthermie, Geothermie, Biomasse)
- Effiziente und wirtschaftliche thermische Speicher
⇒ Schlüsseltechnologie für nachhaltige Wärme- und Kältebereitstellung
- Grundlegende Forschungsarbeiten zur Entwicklung neuer Materialien und Prozesse sind Voraussetzung
- strukturelle Barrieren: derzeit unzureichend ausgebaute Fern- und Nahwärmenetze in Deutschland,
⇒ wichtig für hohen Anteil an KWK und Wärme aus Erneuerbaren Energien

Deutsche Klimaschutz-Ziele

Kabinettsbeschluss 1995

Koalitionsvertrag 1998

Nat. Klimaschutzprogr. v.

18.10.2000

Vereinbarg. m. dt. Wirtschaft

vom 9.11.2000, 14.5.2001

Grandios verfehlt um 100 Mt
CO₂ jährlich

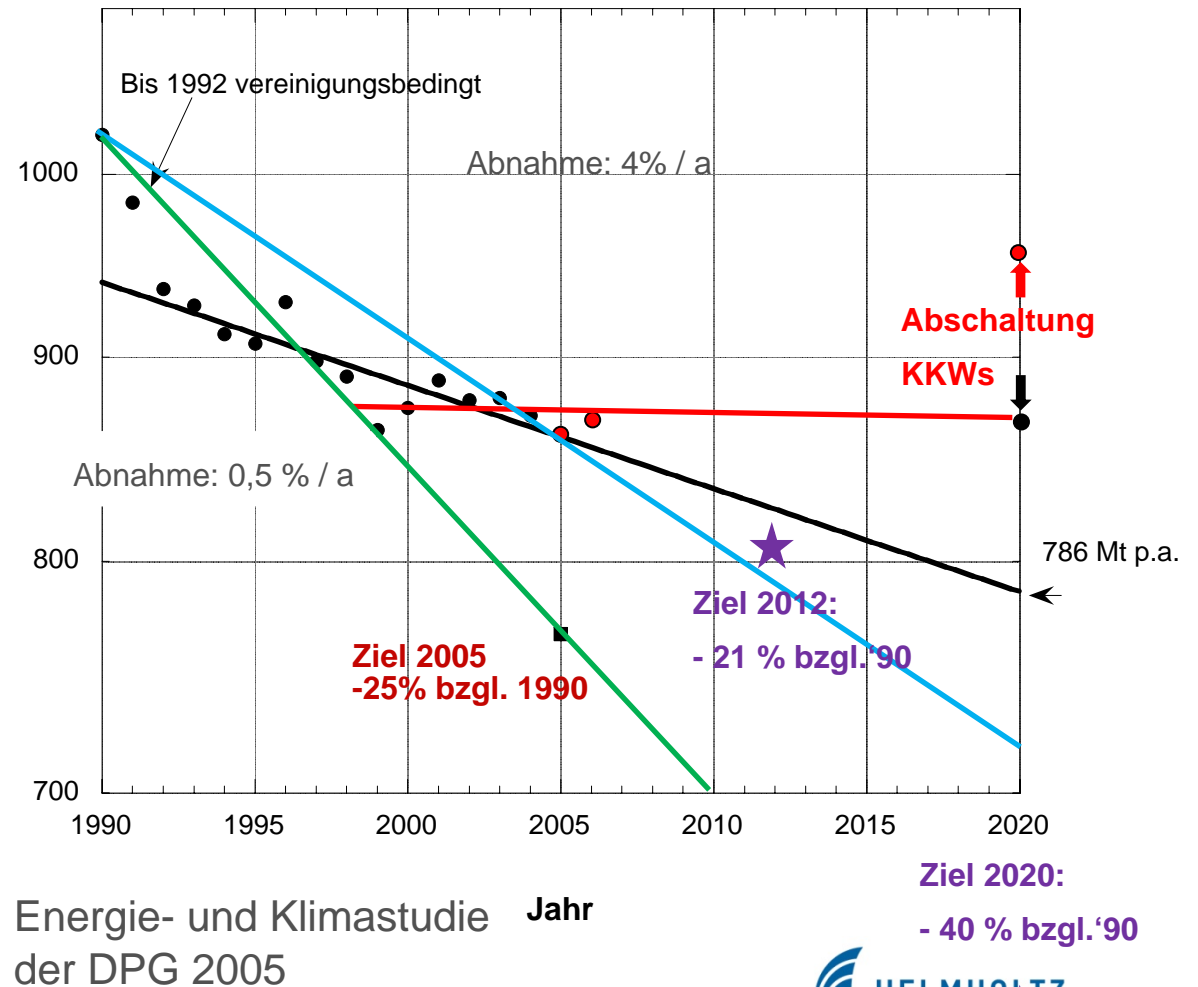
Jetzt neue Ziele:

2012: - 21 % bzgl. 1990

2020: - 40 % bzgl. 1990

aber mit Abschaltung der
KKWs

Jährliche CO₂-Emissionen in Mt (Deutschland),
die Werte von 1992 bis 2004 extrapoliert nach 2020



Grundsätze für eine gute staatliche Forschungsförderpolitik im Energiebereich

- **Bessere Abstimmung der Förderung und Förderschwerpunkte** durch kontinuierliche strategische Diskussionen mit Hauptakteuren (Wissenschaft + Wirtschaft + Politik)
 - ⇒ **Energieforschungspolitik aus einem Guss**
(derzeit ca. 70 Ministerien!)
 - ⇒ max. Effizienz der eingesetzten Ressourcen durch abgestimmte Programme
- **Energieforschung benötigt**
 - ⇒ langfristige, verlässliche Förderstrategien
 - ⇒ Vielseitigkeit: alle potenziell wichtigen Optionen entwickeln
 - ⇒ großskalige und umfangreiche Forschungsinfrastruktur (abgestimmt)
 - ⇒ systematische Durchforstung systemischer Aspekte
(„das schwächste Glied“)

Grundsätze für eine gute staatliche Forschungsförderpolitik im Energiebereich

- **Zusammenarbeit und Bündelung aller Kräfte**
 - ⇒ Kooperation statt Konkurrenz
 - ⇒ starke Einbindung der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften
 - ⇒ starke Kooperation zw. Universitäten und ForschungseinrichtungenStichworte: Ausbildung, Nachwuchs, Infrastruktur, Interdisziplinarität
- Förderung einer **engeren Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft**
- **Internationalität**
 - ⇒ Stärkere Berücksichtigung europäischer und globaler Aspekte
 - ⇒ Förderung der Positionierung im internationalen Wettbewerb
 - ⇒ Strategische Partnerschaften

Zusammenfassung

Energieforschung muss sein

- Vorsorgeforschung für alle relevanten Technologie-Optionen (ohne Scheuklappen)
- für den besten Energiemix der Zukunft (weltweit)
- langfristig, nachhaltig, systemisch unter Einbeziehung sozio-ökonomischer Aspekte

Wir benötigen dazu

- eine deutlich bessere Zusammenarbeitskultur
- eine deutlich bessere Gesprächs- und Abstimmungskultur
- bessere Ausbildung und mehr Nachwuchs
- und eine „klügere“ Finanzierung !

Wie wär's außerdem mit einer besseren Koordinierung der Energieforschung in D?

Die Helmholtz-Gemeinschaft stellt sich zur Verfügung!

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit