

Handout: Kernenergie

Vortragsreihe Körberstiftung, Haus im Park
Christoph Bartels, 12.02.2009



Einführung:

- 17 Kernkraftwerke in Deutschland in Betrieb
- Anteil der Kernenergie in Deutschland 22%
- Kernenergie: Grundlastfähig

Brennstoffe und Reaktoren:

- Uran, radioaktives Material, Brennstoff für Kernkraftwerke
- Anreicherung von U235 auf 3% in mehreren Schritten
- Kernspaltung durch langsame Neutronen
- verschiedene Reaktortypen:
 - Naturreaktor - Druckwasserreaktor - Schneller Brüter – Hochtemperaturreaktor (inhärent sicher)

Radioaktive Strahlung:

- Natürliche & zivilisatorische Belastungen ca. 4 mSv pro Jahr
- Letale Dosis: 5-7 Sievert bei einmaliger Bestrahlung
- Tschernobyl: Grund u.a. Konstruktionsmängel (bewusst, da Nutzen für kalten Krieg)

Umweltaspekte:

- Kernkraftwerke liefern nur 0,5% CO₂-Ausstoß aller Kraftwerke
- radioaktiver Abfall: Spaltprodukte bestimmen Lagerdauer
- Lagerdauer: 1Mio. Jahre, keine Lagerstätten fuer hochradioaktive Stoffe in Deutschland
- Wiederaufbereitung des nicht verbrauchten Brennstoffes reduziert Abfallmenge
- prognostizierte Uran-Reserven bis 500-1000 Jahre

Literatur:

Wikipedia: <http://de.wikipedia.org/wiki/Kernenergie>

Bundesamt für Strahlenschutz : <http://www.bfs.de/de/bfs>

Lexikon der Kernenergie: <http://iwrwww1.fzk.de/kernenergielexikon//welcome2.html>

BMWi : <http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/kernenergie.html>

Welt der Physik: <http://www.weltderphysik.de/de/4863.php>

Basiswissen Kernenergie (pdf): http://www.kernenergie.de/r2/de/Gut_zu_wissen/Materialien/Downloads

Handout: Solarenergie

Vortragsreihe Körberstiftung, Haus im Park
Martin Wendt, 19.02.2009



Energie:

- “naturwissenschaftlicher Begriff für die im System gespeicherte Arbeit oder die Fähigkeit des Systems, Arbeit als Produkt aus Leistung und Zeit (Kraft und Weg) zu verrichten.”
- 1000 Watt über 1 Stunde = 1 kWh
- 1 kW * 24h * 365 Tage = 8760 kWh/a

Sonneneinstrahlung:

- in Mitteleuropa ca. 1000 W/m²
- Jahresmittel etwa 1000 kWh/m² (Energiegehalt ~100 Liter Öl)

Nutzungsformen:

- Wärmekraftwerke (Wasserdampf und Turbinen)
- Sonnenkollektoren zur Warmwassergewinnung (Wirkungsgrad bis 70%)
- Photovoltaik Anlagen, Solarzellen (Deutschland Weltführend)

Anwendungen:

- vornehmlich als Inselösungen, wegfallende Netzkosten und Leitungsverluste
- als Ergänzung (Potential bis zu ¼) anderer Energieversorger
- Großanlagen (z.B. 40 MW bei Leipzig)

Internetadressen:

<http://www.bmwi.de/>

<http://de.wikipedia.org/wiki/Solarenergie>

<http://www.solar-technik-haus.de>

<http://www.solar-is-future.de>

<http://www.solarwirtschaft.de>

<http://www.umweltministerium.de/gesetze/verordnungen/doc/2676.php>

Handout: Wind- & Wasserkraft

Vortragsreihe Körberstiftung, Haus im Park
Martin Wendt, 26.02.2009



Bestand:

- zusammen etwa $\frac{3}{4}$ der erneuerbaren Energien in Deutschland.
- Potential für Windkraft bis zu $\frac{1}{4}$ des Gesamtbedarfs – regional abhängig.
- Windkraft: ca. 22.000 MW installiert, tendenz stark steigend.
- Windkraft: ca. 1,2 MW im Ø pro Windkraftanlage.
- Wasserkraft: ca. 10.000 MW installiert.
- Wasserkraft: z.B. 10 Anlagen auf der Mosel mit insgesamt 180 MW.
- Wasserkraft: größte deutsche Anlage: Goldisthal mit 1 GW.

Stromerzeugung:

- beide mittels Turbinen und Generatoren (Lorentzkraft).
- Wasserkraft: Wirkungsgrad bis zu 90% - nutzbar als Pumpspeicher.
- Windkraft: 60% verwertbar, davon bis zu 85% für Strom.

Entwicklung:

- Windkraft: 2008 wurden 1.700 MW neu installiert in Deutschland (27.000 Weltweit).
- Windkraft: neue 127m Rotoren liefern 6 MW.
- Wasserkraft: 3-Schluchten-Damm am Jangtsekiang mit 18 GW.
- Viele Neuerungen um Kritik zu begegnen.

Internetadressen:

<http://www.windinformation.de/>

<http://www.wasserkraft.org/>

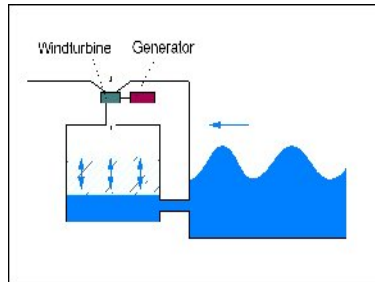
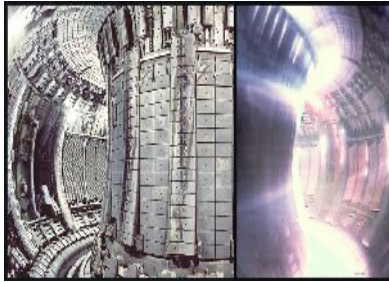
http://de.wikipedia.org/wiki/Installierte_Leistung

<http://de.wikipedia.org/wiki/Rheinfall>

<http://www.boxer99.de/windkraft.htm>

<http://www.strompreisvergleich-und-energie.de/>

Alternative Energien



Fusion:

Prozess, durch den Sonne und Sterne Energie produzieren.
Wasserstoffkerne fusionieren zu einem Heliumkern, dabei wird viel Energie frei.
Fusion benötigt hohe Temperaturen: 100 Mio. Grad.
Brennwert von 0.1 Gramm Wasserstoff entspricht dem von 360 Liter Öl.
Entstehung radioaktiven Tritiums, Halbwertszeit 12,3 Jahre.

Wellenkraft:

In küstennahen Gebieten bis zu 40% des Energiebedarfes durch Wellenenergie abdeckbar.
Verschiedene Konzepte: Pneumatische Kammer, Seeschlange.

Biogas /-kraftstoff:

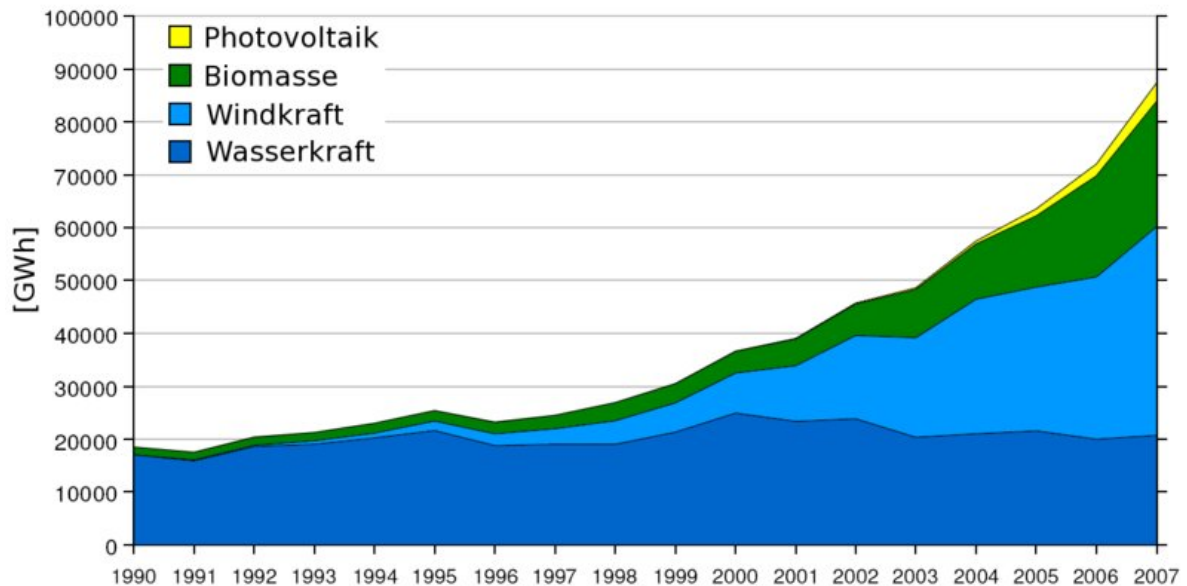
Anaerobe Umsetzung von Biomasse in Energieträger:
Bio(erd)gas, Biodiesel, Bioethanol.
EU: 10% Anteil am Kraftstoffverbrauch bis 2010.
Potential: 17,4 % des Gesamtstrombedarfes in Deutschland.
Ausgeglichene CO₂ Bilanz.
Bioenergie konkurriert mit Nahrungsmittelproduktion um Anbauflächen.

Geothermie:

Akkretionswärme (40%), radioaktive Zerfälle (60%).
Die in den oberen 3 km der Erdkruste gespeicherte Energie könnte den Weltenergiebedarf der nächsten 100.000 Jahre decken.
Direkte Nutzung: Fernwärme, Erdwärmekollektoren in Verbindung mit Wärmepumpen.
Indirekte Nutzung: Stromerzeugung.
Geothermie in Deutschland: Norddeutsches Becken, Rheintal, Süddeutsche Molasse.
Großes Potential, aber auch hohe Investitionskosten.

Handout: Überblick & Licht

Vortragsreihe Körberstiftung, Haus im Park
Martin Wendt, 12.03.2009



Bestand:

- Gesamtstromerzeugung Deutschlands im Jahre 2007: 632.000 GWh.
- Davon ca. 14% erneuerbare Energien.

Licht:

- Lumen – Gesamte Lichtstrom (Kerze ca. 12 lm)
- Candela – Lichtstärke (Lichtstrom pro Raumwinkel, 4π = voller Raumwinkel).
Bei einer Kerze $12 \text{ lm} / 4\pi = 1 \text{ cd}$.
- Lux – Beleuchtungsstärke (12 lm in 1,8 m Entfernung = 0,25 lx)
0,25 lx ~ Beleuchtung durch Vollmond; normales Büro ca. 800 lx.
Farbe angegeben als Temperatur
2700 K warmes Weiß, 5500 K kalt- bzw. Bläuliches Weiß

Internetadressen:

<http://www.umweltbundesamt.de/>
<http://www.umweltbundesamt-umwelt-deutschland.de>
http://www.ecotopten.de/prod_lampen_prod.php
<http://www.hellwig-immobilien.de/resources/energie-tipps.pdf>
http://eon-bayern.newspermail.de/ea/EnergieTipps_Teil_I.pdf
http://eon-bayern.newspermail.de/ea/EnergieTipps_Teil_II.pdf
http://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/redakteure/themen/Verkehrssicherheit/tagfahrlicht-langfassung.pdf
http://www.darksy.ch/downloads/artikel/rlkobler_dipl.pdf
<http://www.hs.uni-hamburg.de/DE/Ins/Per/Wendt>