

1 Energie: Entwicklung und Bedeutung

Ziele des Kapitels

- / wechselseitige Bedingtheit der Entwicklung der Menschheit und Verfügbarkeit von Energie und Energietechniken
- / Verknüpfung der Energienutzung mit gesellschaftlichen Aktivitäten, d. h. Prägung unserer Lebens- und Arbeitsumstände
- / Rolle der Energie für die Entwicklung der Volkswirtschaften
- / Ausgestaltung einer zukunftsfähigen Energieversorgung in Abhängigkeit verschiedener Dimensionen



Energie: Entwicklung und Bedeutung

- 1.1 Energie, eine besondere Ressource
 - 1.1.1 Begriffsdefinition: Energie
 - 1.1.2 Bedeutung der Energie
 - 1.1.3 Der Produktionsfaktor Energie
- 1.2 Energie und Menschheitsentwicklung
- 1.3 Gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Energiesektors
- 1.4 Energieversorgung ein komplexes System
- 1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung
- 1.6 Zusammenfassung
- / Lernbilanz



Begriffsdefinition: Energie

- / Das Wort "**Energie**" kommt vom griechischen Wort "εργον", was so viel bedeutet wie "Arbeit" oder auch "Lebenskraft" [Ohta, 1994].
- / "Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten". (Schulunterricht)
- / "Energie [ist] ein Maß für die Arbeitsfähigkeit [...] und Erwärmbarkeit, [Hahne, 1993]
- "Energie ist die F\u00e4higkeit eines Systems, \u00e4u\u00dfere Wirkungen hervorzubringen".
 Physiker Max Planck (1858 1947)



Bedeutung der Energie (1)

- / Aus Energie lässt sich Arbeitsfähigkeit zum Aufbau nützlicher, dem Leben dienender Ordnungszustände gewinnen
- / Leben ist notwendigerweise mit dem Verbrauch von Ordnungszuständen, d. h. auch mit dem Verbrauch von aus Energie gewonnener Arbeitsfähigkeit verbunden
- / Die Bedeutung der Energie für den Produktionsbereich resultiert aus ihrer Möglichkeit, Veränderungen von Zuständen und auch an der Materie zu bewirken und damit Zustände höherer Ordnung zu schaffen



1.1 Energie, eine besondere Ressource

Bedeutung der Energie (2)

Beispiele:

Solche Veränderungen betreffen z. B.:

- / die Temperatur
- / den Bewegungszustand
- / die Form
- / die chemische Struktur

Aber auch der Transport und die Aufnahme von Information gehen üblicherweise mit dem Einsatz von Energie einher.

1.1 Energie, eine besondere Ressource

Der Produktionsfaktor Energie (1)

Energie (*E*) ist notwendig für die Produktion. Sie ist im Sinne der ökonomischen Produktionstheorie ein Produktionsfaktor, der komplementär oder substitutiv zu den anderen Produktionsfaktoren

- / Kapital (*K*)
- / Arbeit (A)
- / Rohstoffe (R)

eingesetzt wird: y = f(K, A, E, R)

Damit ist die Versorgung der Volkswirtschaft mit Energie eine sehr bedeutende Funktion, da sie einen Produktionsfaktor bereitstellt. Die Energieversorgung übernimmt diese Aufgabe.



Der Produktionsfaktor Energie - Beispiele

- / Verteuerung und Verknappung des Faktors Arbeit führt zu Rationalisierungs- und Automatisierungsprozessen
 - → höherer Energieverbrauch
- / Verteuerung der Energie führt zum Einsatz von Umwandlungs- und Nutzungsanlagen mit einem geringeren spezifischen Energieverbrauch (Wärmepumpe statt Ölkessel)
 - → Kapital substituiert Energie



Der Produktionsfaktor Energie (2)

Betrachtet man die in der ökonomischen Theorie genannten Produktionsfaktoren nochmals genauer, so lassen sie sich auf drei primäre Faktoren zurückführen:

- / Arbeitsfähigkeit, die aus Energie gewonnen wird
- / verfügbare Materie
- / Gestaltungsfähigkeit (Wissen, Information, Kreativität)

Darüber hinaus gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Faktor Arbeitsfähigkeit (Energie) und dem Faktor Zeit, der bisher nur unzureichend erforscht ist. In vielen Fällen nutzen wir Arbeitsfähigkeit, um Zeit zu sparen.



Energie: Entwicklung und Bedeutung

- 1.1 Energie, eine besondere Ressource
- 1.2 Energie und Menschheitsentwicklung
 - 1.2.1 Energieeinsatz und Menschheitsentwicklung
 - 1.2.2 Energie und technologische Entwicklung
 - 1.2.3 Verteilung des Primärenergieverbrauchs weltweit
 - 1.2.4 Menschliche Arbeitskraft und Energiekosten
- 1.3 Gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Energiesektors
- 1.4 Energieversorgung ein komplexes System
- 1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung
- 1.6 Zusammenfassung
- / Lernbilanz



Der Mensch als Energiewandler

Der Energieumsatz eines Menschen beträgt je nach Körperbeschaffenheit, Klima und Tätigkeit 2,2 bis 5 GJ/a = 1400 bis 3300 kcal/d = 70 bis 160 W.

Beispielbetrachtung:

Ein mittelkräftiger Arbeiter leistet bei einer etwa 10-stündigen Arbeit pro Tag durchschnittlich 1/21 PS = 35 W.

Kurzfristig kann ein trainierter Mensch etwa 1 kW leisten.

Allein die Leistung der Kraftwerke und KFZ in D entsprach 2010 ca. 3510×10^6 kW = ca. 44 kW/Einwohner.

Jedem Bundesbürger stehen also rein statistisch ca. 44 technische Energiesklaven zur Verfügung.



Energieeinsatz und Menschheitsentwicklung (1)

1. Ureinwohner

Zeit 1.000.000 v.Chr.

Bevölkerung 10⁵ Einw., max. Dichte 0,004 Einw./km²

Energiequellen Sonne, menschliche Muskelkraft

2. Jäger und Sammler

Zeit 100.000 v.Chr.

Bevölkerung 1,5x10⁶ Einw., max. Dichte 0,1 Einw./km²

Energiequellen Sonne, menschliche Muskelkraft, Holzfeuer

3. Einfacher Ackerbau

Zeit ab 5.000 v.Chr.

Bevölkerung 12x10⁶ Einw., max. Dichte 5 Einw./km²

Nahrungsmittelmangel zwingt zu systematischer und intensiverer Nutzung der Natur

Energiequellen Sonne, Holzfeuer, menschliche Muskelkraft, Tiere, Wasser



Energieeinsatz und Menschheitsentwicklung (2)

4. Mittelalter (Ackerbau, Handel und Gewerbe)

Zeit 500 bis 1.500 n.Chr

Bevölkerung 300x10⁶ Einw., max. Dichte 50 Einw./km²

Energiequellen Tiere, Menschen, Wasser, Wind, Holz, Schießpulver

5. Industriegesellschaft

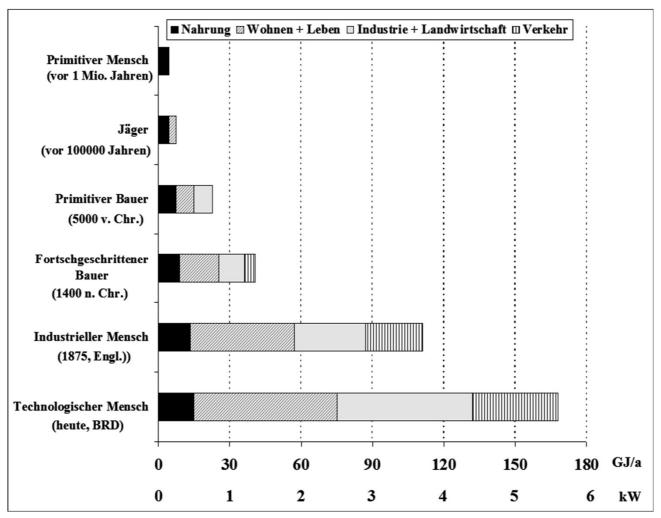
Zeit ab 1.800 n.Chr.

Bevölkerung 10⁹ Einw. – stark steigend, max. Dichte 300 Einw./km²

Energiequellen Wasser, Kohle, Öl, Erdgas, Kernenergie, Holz, Wind, Sonne



Jährlicher Energieverbrauch pro Kopf in den verschiedenen Epochen





Energie und technologische Entwicklung (1)

ca. 2000 v. Chr. Windmühle

Unbekannt, in Babylon erstmals vermutet, erstmals dokumentiert von *Heron v. Alexandria* 1. Jh. n. Chr.

1769

Watt'sche Dampfmaschine

James Watt (1736 - 1819)

Frste brauchbare stationäre Antriebsmaschine

5. Jh. v. Chr. Wassermühle

Unbekannt, in Mesopotamien erstmals erwähnt Einsatz um Wasser zu schöpfen, später zum Mahlen

1826

Wasserturbine

Benoît Fourneyron (1802-1867) Erste funktionsfähige Wasserturbine (Fourneyron-Turbine)

1712 **Atmosphärische Dampfmaschine**

Thomas Newcomen (1663 - 1729) Einsatz als Pumpen, z .B. Wasserpumpen in Bergwerken

1839 Photovoltaik

Alexandre Edmond Becquerel (1820 -1891) Entdeckung des photoelektrischen Effekts



Energie und technologische Entwicklung (2)

1839

Brennstoffzelle

Christian Friedrich Schönbein (1799 – 1868), William Robert Grove (1811 – 1896) Entdeckung der Umkehrung der Elektrolyse

1863

Erste brauchbare Verbrennungskraftmaschine

Nikolaus A. Otto (1832 - 1891) Kraftwagenantrieb

1866

Dynamoelektrisches Prinzip

Werner v. Siemens (1816 - 1892) Beginn der Elektrizitätserzeugung im großen Stil

1879

Elektrische Glühlampe

Thomas Alva Edison (1847 - 1931) Umweltfreundliche und sichere Lichtquelle

1884

Vielstufige Dampfturbine

C. A. Parsons (1854 - 1931)

1897

Dieselmotor

Rudolf Diesel (1858 - 1913)

Motor mit höherem Wirkungsgrad (34%)



Energie und technologische Entwicklung (3)

1938

Uranspaltung

Otto Hahn (1879 - 1968) Grundlage der Kernenergie

1942

Erster Kernreaktor wird kritisch

Enrico Fermi (1901 - 1954)

1954 Silizium Solarzellen

D. Chapin (1906-1995), C. S. Fuller (1902-1994), G. Pearson (1905-1987) für Bell Laboratories Inc. Erste dotierte Silizium Solarzelle, die industriell produzierbar war

1959

Brennstoffzellen als Antrieb größerer Fahrzeuge

Allis-Chalmers Corp., NASA
Traktor mit Brennstoffzellenantrieb, danach
Einsatz im Apollo-Programm der NASA

1962

Leuchtdiode (LED)

Nick Holonyak (1928) zugeschrieben

2013

LED-Leuchte in Lampenfassung marktreif

Cree Inc.

Effiziente Beleuchtung und Ablösung der Glühlampe



Energie und technologische Entwicklung (4)

Die Zeiträume, in denen sich die Menschheit neue Energiequellen nutzbar machte, haben sich ständig verkürzt:

Energiequelle	Zeit
Muskelkraft	vor ca. 600.000 Jahren
Feuer	vor ca. 400.000 Jahren
Tierkraft	vor ca. 8.000 Jahren
Wasserkraft	vor ca. 1.000 Jahren
Windkraft	vor ca. 500 Jahren
Kohle	vor ca. 200 Jahren
Öl und Erdgas	vor ca. 90 Jahren
Kernenergie	vor ca. 50 Jahren



Energie und technologische Entwicklung (5)

Der Fortschritt macht sich auch in der steigenden nutzbaren Leistung von energietechnischen Anlagen bemerkbar. Typische Leistungen von Energiewandlungsanlagen:

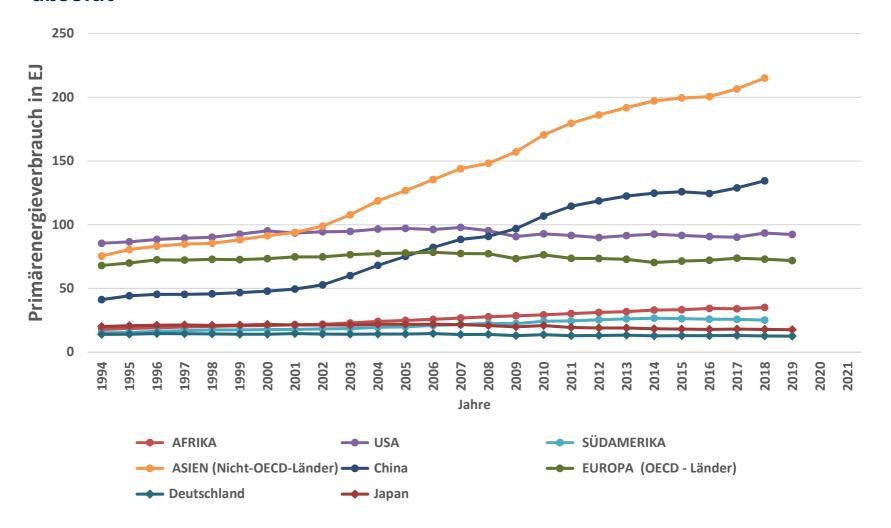
Energiewandlungsa	anlage	Leistung
Mensch		0,035 kW
Tier		1 kW
Windmühlen (Mitte	elalter)	40 kW
Windkraftwerk (he	ute)	5 000 kW _{el}
Dampfmaschine	1840	20 kW
Dampfmaschine	1900	1000 kW
Dampfturbinen	1900	10 000 kW
Dampfturbinen	1950	100 000 kW
Dampfturbinen	1970	1 000 000 kW
Dampfturbinen	2000	1 600 000 kW



Logik: Anlagenbau: Economies of scale – heute: Serienproduktion?

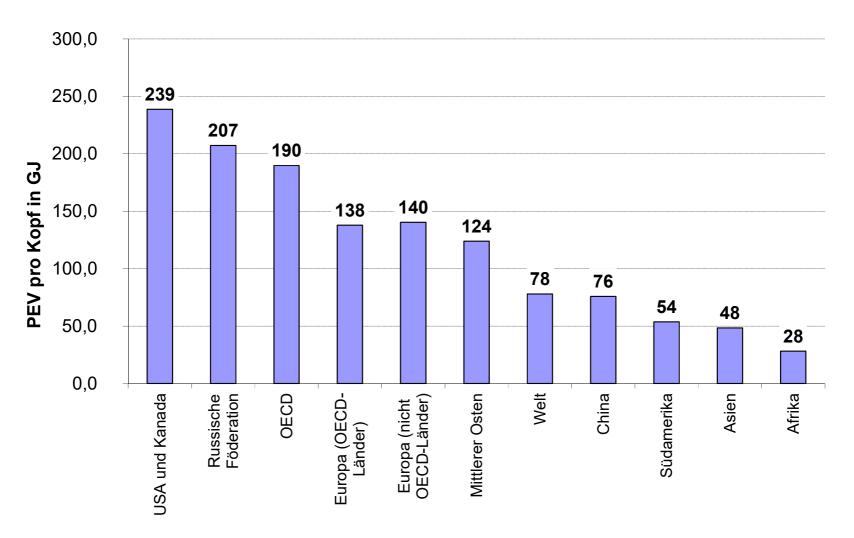
1.2 Energie und Menschheitsentwicklung

Regionale Entwicklung des weltweiten Primärenergieverbrauchs absolut

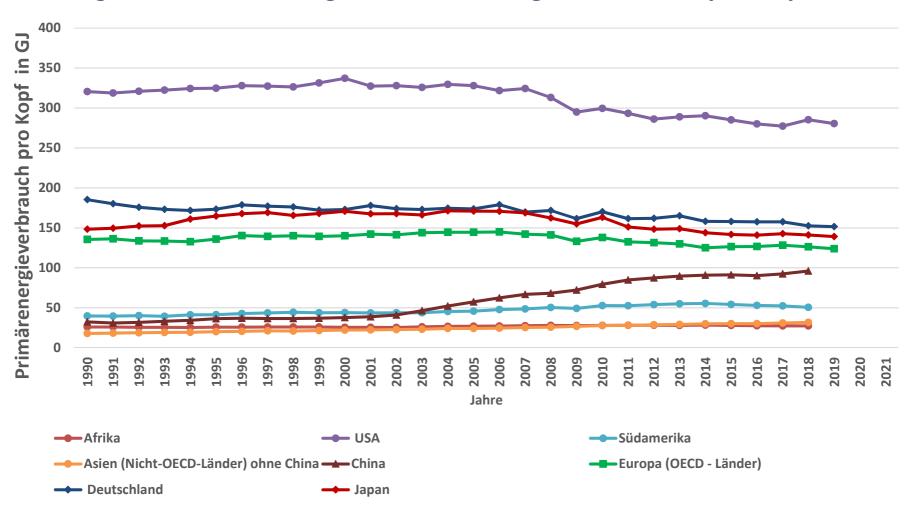




Verteilung des Primärenergieverbrauchs pro Kopf weltweit

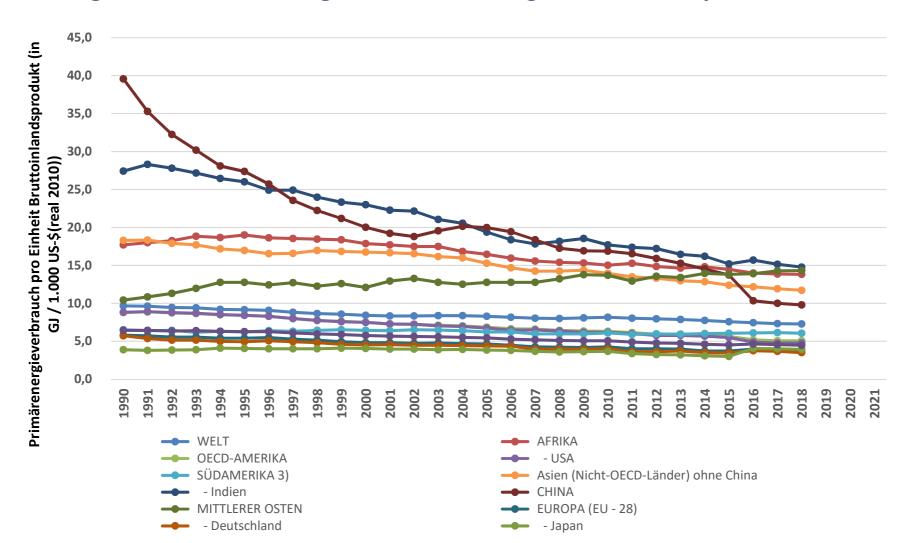


Regionale Entwicklung des Primärenergieverbrauchs pro Kopf





Regionale Entwicklung des Primärenergieverbrauchs pro BIP





Menschliche Arbeitskraft und Energiekosten

Stellt man die heutigen Kosten für Arbeitsfähigkeit (Energiekosten) den Kosten für die menschliche Arbeitskraft gegenüber, so ergibt sich folgende Beispiel-Betrachtung:

- 1. Wir bezahlen für 1 kWh Arbeit (Strom) ca. 29 Cent
- 2. 1 kWh entspricht der körperlichen Arbeit von 28 Menschen je Stunde
- 3. Bei einem durchschnittlichen Bruttostundenverdienst eines Arbeiters von 20 EUR ergeben sich für 1 kWh Kosten von 560 EUR
- 4. Menschliche Arbeit ist damit rund 1931-mal teurer als technische Arbeitsfähigkeit.

Fazit: Die Ausnutzung der menschlichen Arbeitskraft als Energiequelle ist eine Verschwendung von volkswirtschaftlichen Ressourcen. Erst die Nutzung anderer Energiequellen ermöglicht unseren heutigen Lebensstandard.



Energie: Entwicklung und Bedeutung

- 1.1 Energie, eine besondere Ressource
- 1.2 Energie und Menschheitsentwicklung
- 1.3 Gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Energiesektors
- 1.4 Energieversorgung ein komplexes System
 - 1.4.1 Verknüpfung einer Vielzahl von Komponenten zum Energiesystem
 - 1.4.2 Wechselbeziehung der Energieversorgung mit anderen Bereichen
 - 1.4.3 Energie und Ressourcenverbrauch
 - 1.4.4 Energie und Gesellschaft
 - 1.4.5 Dimensionen der Energieversorgung
- 1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung
- 1.6 Zusammenfassung
- / Lernbilanz



Verknüpfung einer Vielzahl von Komponenten zum Energiesystem

War das **Energiesystem früher** durch

- / die Nutzung der lokal verfügbaren Energiequellen (z. B. Holz oder Wasserkraft) und
- / die Umwandlung der Energieträger am Ort des Verbrauchs in kleinen Einheiten (dezentrale Lösung)

geprägt, ist das Energiesystem heute durch

- / komplexe integrierte Systeme zur Gewinnung, Umwandlung, zum Transport und zur Verteilung und Nutzung von Energie
- / große Leistungseinheiten
- / Transport der Energie über Tausende von Kilometern, große Verbundnetze
- / Mischung zentraler und dezentraler Systeme (z. B. Großkraftwerk und Elektromotor in der Kaffeemühle)

gekennzeichnet.

Durch die verstärkte Nutzung der erneuerbaren Primärenergie mit einer geringen Energiedichte entsteht derzeit jedoch ein **Trend zu verteilten Erzeugungseinheiten**, die aber im Energiesystem (auch mit den zentralen Einheiten) verknüpft sind. Die **Komplexität steigt** damit **weiter** an.



Beispiel für ein komplexes Energiesystem

Ölversorgung:

- Förderung
- 2. Transport in Großtankern über Tausende von Kilometern
- 3. Lagerung in Häfen
- 4. Transport zur Raffinerie
- 5. Umwandlung in der Raffinerie
- 6. Lagerung
- 7. Transport zum Großhändler
- 8. Lagerung
- 9. Transport zur Tankstelle
- 10. Lagerung
- 11. Abgabe an den PKW-Besitzer

Um das Versorgungsziel (im Beispiel: Versorgung des PKW-Besitzers) zu erfüllen, müssen alle Systemkomponenten funktionieren.



Energie: Entwicklung und Bedeutung

- 1.1 Energie, eine besondere Ressource
- 1.2 Energie und Menschheitsentwicklung
- 1.3 Gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Energiesektors
- 1.4 Energieversorgung ein komplexes System
 - 1.4.1 Verknüpfung einer Vielzahl von Komponenten zum Energiesystem
 - 1.4.2 Wechselbeziehung der Energieversorgung mit anderen Bereichen
 - 1.4.3 Energie und Ressourcenverbrauch
 - 1.4.4 Energie und Gesellschaft
 - 1.4.5 Dimensionen der Energieversorgung
- 1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung
- 1.6 Zusammenfassung
- / Lernbilanz

Wechselbeziehung der Energieversorgung mit anderen Bereichen

Die konkreten Wechselbeziehungen sind u. a. die Folgenden:

/	mit der Wirtschaft	über	Energie als Produktionsfaktor, Energiekosten, Kapitalbedarf,
			Arbeitskräftebedarf,
			Devisenbedarf

/	mit Umwelt und Natur	über	Luftbelastung, Wasserbelastung,
			Abfall, Landbedarf, Rohstoffbedarf,
			Klimaveränderung

/	mit der Gesellschaft	über	Lebensstandard, Risiken, Akzeptanz,
			Wertorientierungen,
			Zahlungsströme,
			Wohlstand/Wohlfahrt



Energie und Ressourcenverbrauch

Neben der Luft als Entsorgungsmedium und dem Verbrauch endlicher fossiler Ressourcen nimmt die Energieversorgung noch andere natürliche Ressourcen wie Gewässer, Flächen, landschaftliche Veränderungen, etc. in Anspruch.

Beispiele hierfür:

Wasser: 1000 MW_{el}-Kraftwerk benötigt 50 Kubikmeter pro Sekunde

Frischwasser zur Kühlung

Fläche/Landschaft: Braunkohle: 25 km² temporär gestörtes Gebiet pro 1000 MW_{el} Kraftwerk

Sonne: 30 km² Land pro 1000 MW_{el} Solartower-Kraftwerk



Energie und Gesellschaft

Die gesellschaftliche Dimension der Energiefragen äußert sich häufig durch Akzeptanzaspekte, aber auch in unterschiedlichen Wertungen von Auswirkungen:

- / Risiken der Kernenergie
- / Bau von großtechnischen Anlagen (z. B. Kraftwerke)
- / Landschaftsprägende Eingriffe (z. B. Wasserkraftwerke, Windenergie, Hochspannungsleitungen)
- / Diskussion von Umweltauswirkungen (z. B. Emissionen, Immissionen)
- / Versorgungssicherheit (z. B. Abhängigkeiten von anderen Staaten)

Dabei handelt es sich im Kern um ethische und moralische Fragen, also um individuelle bzw. gesellschaftliche Wertentscheidungen. Sie können aus technischer Sicht alleine nicht beantwortet werden.

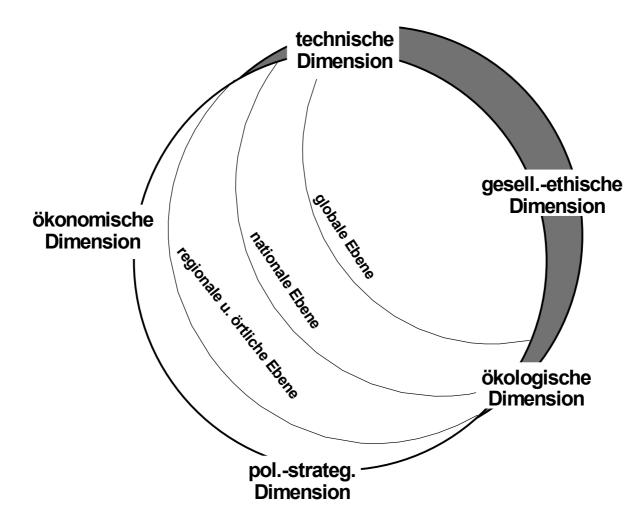


Beispiele für nicht-technische Fragen der Energiediskussion

- / Wie sind Risiken bei der Nutzung der unterschiedlichen Energieträger zu bewerten?
- / Welche Risiken sind zumutbar (Emissionen, Sicherheit)?
- / Wie ist der hohe Energieverbrauch in entwickelten Ländern wie z. B. in den USA gegenüber Schwellenländern zu beurteilen?
- / Wie geht man mit Risiken bei Importabhängigkeit um?
- I Ist die Nichterschließung einer Energiequelle verantwortbar vor unseren Kindern und Kindeskindern?
- / Ist eine sanfte Energieversorgung sozialverträglich?
- / Führt die Nutzung eines Energieträgers zu wirtschaftlichen oder politischen Abhängigkeiten (Öl OPEC, Gas GUS)?
- / Ist die Lagerung langlebiger Abfallprodukte moralisch verantwortbar?



Dimensionen der Energieversorgung





Energie: Entwicklung und Bedeutung

- 1.1 Energie, eine besondere Ressource
- 1.2 Energie und Menschheitsentwicklung
- 1.3 Gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Energiesektors
- 1.4 Energieversorgung ein komplexes System
- 1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung
 - 1.5.1 Leitungsgebundene Energieträger Strom und Gas
 - 1.5.2 Erdöl
 - 1.5.3 Kernenergie
 - 1.5.4 Erneuerbare Energien
 - 1.5.5 Sonstiges
- 1.6 Zusammenfassung
- / Lernbilanz



1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung

Leitungsgebundene Energieträger Strom und Gas (1)

Für die wichtigen leitungsgebundenen Energieträger Elektrizität und Gas ist die zentrale Rechtsnorm das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG).

Die Zielsetzung des EnWG ist in §1 definiert:

§1 Zweck des Gesetzes

(1) Zweck des Gesetzes ist eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche leitungsgebundene Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität und Gas, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht.



1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung

Leitungsgebundene Energieträger Strom und Gas (2)

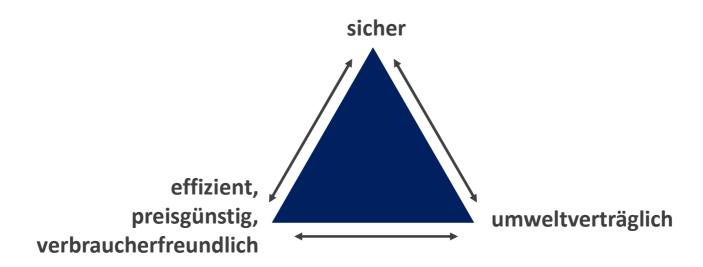
- (2) Die Regulierung der Elektrizitäts- und Gasversorgungsnetze dient den Zielen der Sicherstellung eines wirksamen und unverfälschten Wettbewerbs bei der Versorgung mit Elektrizität und Gas und der Sicherung eines langfristig angelegten leistungsfähigen und zuverlässigen Betriebs von Energieversorgungsnetzen.
- (3) Zweck dieses Gesetzes ist ferner die Umsetzung und Durchführung des Europäischen Gemeinschaftsrechts auf dem Gebiet der leitungsgebundenen Energieversorgung.

§2 Aufgaben der Energieversorgungsunternehmen

(1) Energieversorgungsunternehmen sind im Rahmen der Vorschriften dieses Gesetzes zu einer Versorgung im Sinne des § 1 verpflichtet



1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung Zieldreieck der Energiewirtschaft



Die Ziele sind in Teilen widerstrebend, so dass eine Ausbalancierung erfolgen muss.



Wie kann eine nachhaltige Energieversorgung gestaltet werden? Ist in Abwägung der Zielsetzungen auch gesellschaftlich/politisch zu definieren



1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung **Erdöl**

Zur Sicherung der Versorgung mit Erdöl dient das Gesetz über die Bevorratung mit Erdöl und Erdölprodukten (Erdölbevorratungsgesetz – ErdölBevG), das die Pflicht der Ölprodukte herstellenden bzw. einführenden Unternehmen regelt. Diese müssen Mitglied im Erdölbevorratungsverband sein, der die durch das ErdölBevG festgelegte strategische Reserve hält.

Den Zweck des ErdölBevG legt §1 fest:

§1 Bevorratung

Zur Sicherung der Energieversorgung werden nach Maßgabe dieses Gesetzes Vorräte an Erdöl und Erdölerzeugnissen durch den Erdölbevorratungsverband als zentrale Bevorratungsstelle gehalten.



1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung Kernenergie (1)

Im Bereich der Kernenergie ist das "Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren" (Atomgesetz – AtG) zentral.

Zweck des Gesetzes ist laut §1 AtG:

§1 Zweckbestimmung des Gesetzes

Zweck dieses Gesetzes ist,

- 1. die Nutzung der Kernenergie zur gewerblichen Erzeugung von Elektrizität geordnet zu beenden und bis zum Zeitpunkt der Beendigung den geordneten Betrieb sicherzustellen,
- 2. Leben, Gesundheit und Sachgüter vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlen zu schützen und durch Kernenergie oder ionisierende Strahlen verursachte Schäden auszugleichen,



1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung

Kernenergie (2)

- 3. zu verhindern, dass durch Anwendung oder Freiwerden der Kernenergie oder ionisierender Strahlen die innere oder äußere Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland gefährdet wird,
- 4. die Erfüllung internationaler Verpflichtungen der Bundesrepublik Deutschland auf dem Gebiet der Kernenergie und des Strahlenschutzes zu gewährleisten.



1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung Erneuerbare Energien (1)

Zentrale Rechtsnorm für die Erneuerbaren Energien ist das "Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien" (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG), das sowohl die Förderung erneuerbarer Erzeugung als auch zentrale Punkte zur Marktintegration regelt.

Zweck des Gesetzes ist entsprechend §1 EEG:

§1 Zweck und Ziel des Gesetzes

(1) Zweck dieses Gesetzes ist es, insbesondere im Interesse des Klima- und Umweltschutzes eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung zu ermöglichen, die volkswirtschaftlichen Kosten der Energieversorgung auch durch die Einbeziehung langfristiger externer Effekte zu verringern, fossile Energieressourcen zu schonen und die Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien zu fördern.



1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung

Erneuerbare Energien (2)

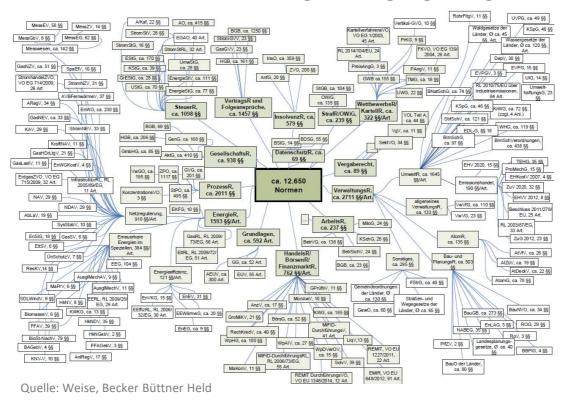
- (2) Um den Zweck des Absatzes 1 zu erreichen, verfolgt dieses Gesetz das Ziel, den Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch stetig und kosteneffizient auf mindestens 80 Prozent bis zum Jahr 2050 zu erhöhen. Hierzu soll dieser Anteil betragen:
 - 1. 40 bis 45 Prozent bis zum Jahr 2025 und
 - 2. 55 bis 60 Prozent bis zum Jahr 2035.
- (3) Das Ziel nach Absatz 2 Satz 2 Nummer 1 dient auch dazu, den Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Bruttoendenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 auf mindestens 18 Prozent zu erhöhen.



1.5 Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung

Sonstiges

Darüber hinaus existiert eine Vielzahl von Rechtsnormen, die in der Energiewirtschaft zu berücksichtigen sind. Hier sind sicherlich die verschiedenen Rechtsnormen zur Einhaltung von Umweltstandards, zur Vorgabe von Klimaschutz etc. zu nennen, die speziell Betreiber von fossilbefeuerten Energieerzeugungsanlagen betreffen.



1.6 Zusammenfassung

- / Wir sind in allen unseren Lebensbereichen von der Energie, oder genauer gesagt von der aus Energie gewinnbaren Arbeitsfähigkeit abhängig.
- / Die Entwicklung der Menschheit und die Verfügbarkeit von Energie haben sich wechselseitig beeinflusst. Die Erschließung neuer Energiequellen hat neue Entwicklungsmöglichkeiten geschaffen.
- Im Vergleich zu Entwicklungs- und Schwellenländern ist der Primärenergiebedarf pro Kopf in den westlichen Industriestaaten sehr hoch. In den westlichen Industrieländern konnte das Wirtschaftswachstum in den vergangenen Jahren jedoch vom steigenden Bedarf an Primärenergie abgekoppelt werden.
- / Die Energiewirtschaft ist ein komplexes System und eng mit den anderen Sektoren der Volkswirtschaft verflochten.
- / Die Energieversorgung steht darüber hinaus noch in Wechselwirkung mit Umwelt und Natur sowie mit der Gesellschaft.
- / Die verschiedenen Dimensionen der Energieversorgung erfordern einen systemaren Lösungsansatz zur Gestaltung eines zukunftsfähigen Energiesystems.
- / Aufgrund der Bedeutung der Energiewirtschaft für Volkswirtschaft und Gesellschaft hat der Gesetzgeber auch einen speziellen Rechtsrahmen für die Energiewirtschaft geschaffen.

Lernbilanz (1)

Energie: Entwicklung und Bedeutung

- / Energie, eine besondere Ressource
 - / Begriffsdefinition: Energie
 - / Bedeutung der Energie
 - / Der Produktionsfaktor Energie
 - Energie und Menschheitsentwicklung
 - / Der Mensch als Energiewandler
 - / Energieeinsatz und Menschheitsentwicklung
 - / Energie und technologische Entwicklung
 - / Verteilung des Primärenergieverbrauchs weltweit
 - / Menschliche Arbeitskraft und Energiekosten
 - Gesamtwirtschaftliche Bedeutung des Energiesektors
 - / Wirtschaftliche Daten des Energiesektors
 - / Kostenstruktur des Verarbeitenden Gewerbes
 - / Konsumausgaben der privaten Haushalte in Deutschland

Lernbilanz (2)

Energie: Entwicklung und Bedeutung

- Energieversorgung ein komplexes System
- / Verknüpfung einer Vielzahl von Komponenten zum Energiesystem
- / Wechselbeziehung der Energieversorgung mit anderen Bereichen
- / Energie und Ressourcenverbrauch
- / Energie und Gesellschaft
- / Dimensionen der Energieversorgung
- / Rechtlicher Rahmen der Energieversorgung
 - / Leitungsgebundene Energieträger Strom und Gas
 - / Erdöl
 - / Kernenergie
 - / Erneuerbare Energien
 - / Sonstiges