

## Fallbeispiel

Im Sommer 2003 führten hohe Temperaturen zum Rückgang der Wasserstände in den Flüssen. Für den Energiesektor, der 64% des gesamten in Deutschland verbrauchten Nutzwassers zur Kühlung konventioneller Kraftwerke benötigt, hatte diese Wasserverknappung wirtschaftliche Folgen. Pro Kilowattstunde in Wärmekraftwerken produzierten Stroms werden 50l Wasser, meist aus Flüssen, benötigt. Die Entnahme von Kühlwasser führt zur Unterschreitung kritischer Abflussmengen und zur Überschreitung der Grenzwerte für die Flusstemperaturen. Für die Kraftwerke war eine Leistungsanpassung an die niedrigen Flusspegel nötig. Schließlich mussten Kraftwerke in ganz Deutschland ihre Leistung drosseln, französische Anlagen wurden vereinzelt ganz abgeschaltet. Ein weiterer Engpass für Kohlekraftwerke ergab sich bei der Nachlieferung der Kohle, da die niedrigen Pegelstände die Beladung der Binnenschiffe beschränkten.

## Forschung am KIT

Die kooperierenden KIT-Zentren „Energie“ und „Klima und Umwelt“ sind große europäische Forschungseinrichtungen und leisten grundlegende und angewandte Forschung zu Energie, Klima und Ressourcen und zur Energieversorgung der Zukunft.

## Neugierig geworden?

Quellen und weitere Informationen finden Sie unter:  
[www.sueddeutsches-klimabuero.de/energie.php](http://www.sueddeutsches-klimabuero.de/energie.php)



Das Süddeutsche Klimabüro fördert den Informationsaustausch zwischen Klimaforschung und Gesellschaft. Es gibt vier regionale Helmholtz-Klimabüros in Deutschland mit jeweils einem eigenen thematischen und regionalen Schwerpunkt.

Der Inhalt dieses Flyers ist eine Momentaufnahme von frei verfügbaren Informationen. Er ist aus Sicht des Klimabüros erstellt worden und plädiert in keinsten Weise auf Vollständigkeit. Für Schäden als Folge der hier präsentierten Informationen haftet das Klimabüro nicht.



### Kontakt

Prof. Dr. Christoph Kottmeier  
Dr. Hans Schipper  
Dipl.-Geogr. Julia Hackenbruch

Wolfgang-Gaede-Str. 1  
76131 Karlsruhe

Telefon 0721 608 42831  
Fax 0721 608 46102  
E-Mail [klimabuero@kit.edu](mailto:klimabuero@kit.edu)  
Web [www.sueddeutsches-klimabuero.de](http://www.sueddeutsches-klimabuero.de)

### Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)



Karlsruhe  
© KIT 2012

*gedruckt auf 100% Recycling-Papier (Umweltsiegel „Blauer Engel“)*

[www.kit.edu](http://www.kit.edu)

# Klima und Energie

Juli 2012

SÜDDEUTSCHES KLIMABÜRO

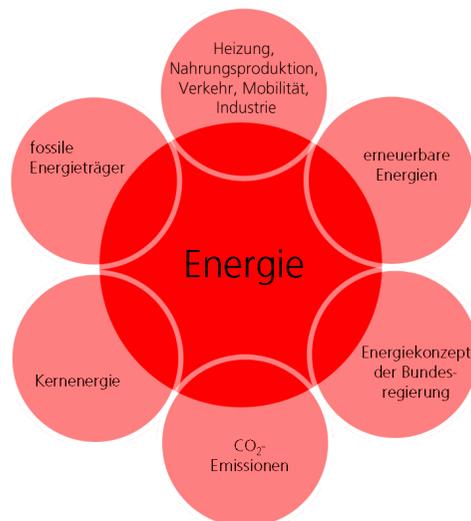


## Hintergrund

Energie wird vor allem für Heizung, Nahrungszubereitung und den Betrieb von Einrichtungen und Maschinen in Industrie und Alltag benötigt. In diesem Kontext spielen Fortbewegung (Mobilität) und der Energieverbrauch in Fahrzeugen eine besondere Rolle. Der Energiebedarf ist weltweit sehr unterschiedlich; in Industrieländern ist er um ein Vielfaches höher als in Entwicklungs- und Schwellenländern. Im Jahr 2008 stellte die Energiewirtschaft mit 46% den größten Anteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen, es folgen Verkehr (20%), Haushalte (14%) und verarbeitendes Gewerbe (13%).

Der Klimawandel und die Energiewende stellen große Herausforderungen für die Gesellschaft dar und betreffen die unterschiedlichsten Bereiche des Lebens.

Zu den erneuerbaren Energien gehören Solarenergie, Windenergie, Wasserkraft, Geothermie und Bioenergie. Erneuerbar heißt, dass die zur Energiegewinnung genutzten Ressourcen bei der Energieerzeugung nicht verbraucht werden, sondern entweder kontinuierlich zur Verfügung stehen (Wind, Sonne), nachwachsen können (Biomasse) oder langsam regeneriert werden (Erdwärme).



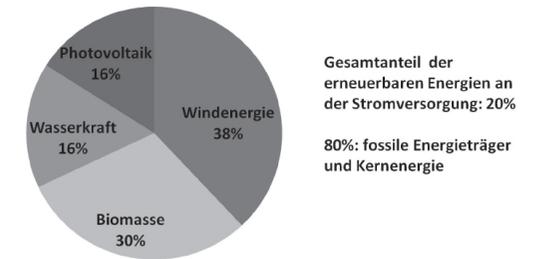
Bereiche, die das Thema „Energie“ berühren.

## Klima und Energie

Kohle, Gas oder Öl (fossile Energieträger) enthalten Kohlenstoff, der sich bei der Verbrennung als Treibhausgas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Atmosphäre anreichert. Dies hat über die Beeinflussung der Infrarotstrahlung Folgen für das Klima. Um die Zunahme des CO<sub>2</sub>-Gehaltes in der Atmosphäre zu minimieren, wird vermehrt auf die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Ausstoß gebaut. 2009 lagen die CO<sub>2</sub>-Emissionen noch über den vom IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) in den für die Berechnungen der Klimamodelle verwendeten Szenarien.

Die Bundesregierung hat 2010 ein Energiekonzept vorgelegt, das den Treibhausgasausstoß in Deutschland bis 2050 um 80% gegenüber 1990 senken soll, wobei ein Großteil der Energieversorgung durch erneuerbare Energien zu leisten ist („Energiewende“). Damit wird weltweit eine einmalige Strategie verfolgt, langfristig zu einem der effizientesten und umweltfreundlichsten Staaten zu gehören, mit einem hohen Wohlstandsniveau. Bislang spielt die Kernenergie mit einem Anteil von etwa 23% (in Baden-Württemberg 48%) an der deutschen Stromversorgung eine große Rolle im Energiemix. Bei ihrer Produktion wird kein CO<sub>2</sub> direkt emittiert, allerdings bestehen Risiken beim Betrieb von Kernkraftwerken und noch offene Fragen bei der Endlagerung. Die Bundesregierung plant die deutschen Atomkraftwerke bis 2022 schrittweise stillzulegen. Um den Wegfall der Kernenergie zu kompensieren, wird möglicherweise kurzfristig auf fossilen Ersatz oder auf Import aus dem Ausland zurückgegriffen werden müssen. Außerdem gewinnt Energie aus Wind, Sonne, Wasser, Erdwärme und Biomasse an Bedeutung. 2011 lag ihr Anteil am Endenergieverbrauch in Deutschland bei 12,2% und beim Stromverbrauch bei 20%.

Erneuerbare Energien vermeiden energiebedingte Emissionen (2010 120 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente). Bei Bilanzen zu Emissionen durch erneuerbare Energien ist zu berücksichtigen, welche Emissionen die vorgelagerten Prozessketten verursachen. Beispielsweise muss die Landnutzungsänderung als Folge des Energiepflanzenanbaus bei der Treibhausgasbilanz eingerechnet werden.



Anteil der einzelnen Energieträger an der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien.

Gesamtanteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung: 20%  
80%: fossile Energieträger und Kernenergie

## Klimafolgen und Anpassung

Klimaänderungen sollten schon heute in Planungen zu Kraftwerken einfließen, sowohl in Bezug auf Temperatur- und Niederschlagsänderungen als auch in Bezug auf Extremwetterereignisse wie Gewitter und Hitze. Thermische Kraftwerke (Kohle-, Erdgas-, Kernkraftwerke) können bei Hitzeperioden durch die Verknappung von Kühlwasser in ihrer Produktion beeinträchtigt werden. Die Windenergie kann zwar von höheren durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten mit höherer Stromerzeugung profitieren, bei sehr hohen Windgeschwindigkeiten sind aber Einbußen möglich, wenn sie aus Sicherheitsgründen abgeschaltet werden müssen. Insgesamt muss der Betrieb häufigeren Extremwetterereignissen angepasst werden. Dazu zählen Veränderungen bei der Anzahl von Hoch- und Niedrigwasserereignissen (Wasserkraftwerke), Sturmfluten und Gewitter (Transportsektor), Trockenperioden (Binnenschifffahrt), Hitze und Trockenheit (direkte Stromübertragung), Hochwasser (Umspannanlagen, Mastfundamente, Masten), Gewitter und Wind sowie Eislasten (Leitungen).

Da zudem die Netzkapazität zu bestimmten Zeiten nicht ausreicht, um den gesamten Strom zu verteilen, müssen die Stromnetze ausgebaut werden. Dies betrifft sowohl Transportnetze von Nord- nach Süddeutschland, als auch die lokalen und regionalen Verteilnetze, in die z.B. Strom aus kleinen Solaranlagen eingespeist wird.