



## Faktenblatt 7

### 3. Weltklimakonferenz in Genf (WCC-3)

Montag, 31. August 2009

---

## Klimainformationen für ein nachhaltiges Energiesystem

**Beim Thema «Energie und Klima» denkt man vor allem an die Auswirkungen des Energiesektors auf das Klima, d. h. an die Rolle, welche die Verbrennung fossiler Energieträger beim weltweiten Klimawandel spielt. Das Verhältnis ist jedoch wechselseitig: Das Klima hat einen klaren und vielfältigen Einfluss auf das Energiesystem. Es ist wesentlich zu verstehen, wie sich das Klima heute verändert und in Zukunft entwickeln wird und wie es sich auf die Energieressourcen und die Nachfrage auswirken wird.**

Der Energiesektor muss einen Ausgleich zwischen dem Bedarf verschiedenster Nutzer sicherstellen: Industrie, Landwirtschaft, Siedlungen, öffentliche Bauarbeiten etc. Zusätzlichen Druck auf die Ressourcen entsteht durch das Bevölkerungswachstum und die für die industrielle Entwicklung nötige Versorgung. Bis 2030 dürfte die weltweite Energienachfrage 20 Prozent höher sein als das Angebot. Um eine nachhaltige Energieversorgung für die Zukunft zu planen, müssen Klimavorhersagen und -informationen in die Gestaltung, die Entwicklung und das Management von Energieversorgungssystemen einfließen. Zur Bewältigung der klimatischen Herausforderungen sollten die verfügbaren Klimadaten zudem genutzt werden, um mögliche weitere Energiequellen zu finden und energieeffiziente Systeme zu entwickeln.

Die Temperatur hat einen grossen Einfluss auf den Energiebedarf, da sie die tägliche Energienachfrage bestimmt. Extreme Kälte oder Hitze haben einen deutlichen Anstieg des Energieverbrauchs für Heizungen und Klimaanlage zur Folge. Eine falsche Berechnung der Stromnachfrage kann zu Pannen führen. Im August 2003 kam es in den USA und Kanada zu Blackouts, da die verfügbare Stromleistung die Verbrauchsspitzen nicht aufzufangen vermochte. Um solche Situationen zu vermeiden, den laufenden Energiebedarf zu verwalten und langfristige Investitionen zu planen, benötigen die Energiemanager genaue Wetter- und Klimainformationen. Die Zwischenstaatliche Sachverständigengruppe für Klimaänderungen (IPCC) rechnet mit einer künftigen Zunahme der Wetterextreme, insbesondere von Kälte- und Hitzewellen. Deshalb wird es noch wichtiger, über qualitativ hoch stehende

Beobachtungen und zuverlässige Klimavorhersagen für einzelne Jahreszeiten und längere Zeiträume bis hin zu mehreren Jahrzehnten zu verfügen.

Nicht nur Wasserkraftwerke, auch Kernkraftwerke benötigen grosse Wassermengen. Da die Niederschlagsmenge zurückgeht und die Verdunstung wegen der höheren Temperaturen und stärkeren Winde zunimmt, sinkt der Pegel in Speicherbecken, Seen und Flüssen. Dies kann die Stromerzeugung in Wasserkraftwerken deutlich beeinträchtigen. Die jüngste Dürre in Teilen Afrikas hatte Stromengpässe und damit einen Einbruch in der Industrieproduktion zur Folge. Im Jahr 2001 legte eine Dürre die Wasserkraftwerke in Brasilien lahm, die 85 Prozent des nationalen Elektrizitätsbedarfs erzeugen, was zu Ausfällen im ganzen Land führte. Umgekehrt kann sich die Wasserkraftproduktion erhöhen, wenn die Schneeschmelze oder die Niederschläge zunehmen. Für Kernkraftwerke besteht die Schwierigkeit darin, über genügend kaltes Wasser zur Kühlung zu verfügen, besonders im Sommer.

Durch die Erderwärmung und die damit verbundenen Veränderungen der Niederschlagsmuster könnten sich die Ernteerträge für Mais und Zuckerrohr, die zur Erzeugung von Biokraftstoffen genutzt werden, kurzfristig verbessern. In anderen Bereichen könnten die landwirtschaftlichen Erträge jedoch wegen Wassermangels und Wetterextremen sinken. Das Klima hat auch einen Einfluss auf die Holzenergie, eine wichtige Ressource der Entwicklungsländer. Die veränderten Temperaturen und Niederschlagsmengen wirken sich auf die Wälder und die Vegetation aus.

Andere Formen von erneuerbaren Energien hingegen werden durch die extremen klimatischen Bedingungen weniger stark beeinträchtigt und bieten neue Möglichkeiten für eine nachhaltige Energieversorgung. Wind- und Solarkraft weisen ein interessantes Potenzial auf. Anders als Energie aus Wasserkraft oder Biobrennstoffe hängen diese Energieformen von Klimafaktoren ab, die weniger stark schwanken, und sollten eingehend geprüft werden.

Die Klimaschwankungen und -änderung bedrohen die wichtigsten Infrastrukturen, die für die herkömmlichen Energieressourcen Erdöl und Erdgas benötigt werden. Da der Permafrost in der Arktis aufgrund der gestiegenen Temperaturen schmilzt, können Strassen, Flugzeuglandebahnen, Öl- und Gasleitungen, Strommasten und Erdgasverarbeitungsanlagen beschädigt werden. In Küstenregionen weltweit besteht die Gefahr, dass Erdöl- und Erdgasförderplattformen und die dazugehörige Infrastruktur durch Stürme zerstört werden.

Das Management von Klimarisiken und -chancen erfordert, dass die spezifischen Schwachstellen des Energiesektors bestimmt und die Entscheidungen gestützt auf zuverlässige Klimavorhersagen getroffen werden. Die Gemeinschaften können die Wasserressourcen entsprechend den erwarteten saisonalen Schwankungen von Angebot und Nachfrage für Wasserkraft einteilen. Um künftig wahrscheinlich wasserreiche mit möglicherweise trockeneren Regionen zu verbinden, können zusätzliche Stromübertragungsleitungen gebaut werden. Und vielleicht am wichtigsten ist, dass die einzelnen Regionen ihre Versorgung diversifizieren und so beim Ausfall einer bestimmten Energiequelle geschützt sind.

## **Vorhersage des Angebots und der Nachfrage nach Energie**

Angesichts des Klimawandels ist es wesentlich, dass die Länder die Bedürfnisse ihres Energiesektors evaluieren. In Klimamodellen finden die Energieplaner Informationen über wahrscheinliche Entwicklungen von Angebot und Nachfrage während bestimmter Zeiträume. In einer 2007 publizierten Studie wurden die in der Schweiz bis 2050 erwarteten Änderungen aufgezeigt.

Das Projekt wurde vom Schweizer Beratenden Organ für Fragen der Klimaänderung gemeinsam mit ProClim, einem Forum für Klimawandel und globale Umweltveränderungen, durchgeführt. Untersucht wurden die möglichen Auswirkungen der Klimaschwankungen und des Klimawandels in allen Sektoren in der Schweiz. Als Basis genommen wurde eine Erwärmung von rund 2 Grad Celsius im Herbst, Winter und Frühling und knapp 3 Grad Celsius im Sommer. In diesem Szenario wird in der Schweiz weniger Energie für das Heizen im Winter, aber mehr Energie für Klimaanlageanlagen im Sommer benötigt werden. Die Nachfrage wird sich so von Brennstoffen hin zu Strom verlagern. Ausserdem dürfte die Energieerzeugung durch Wasserkraft bis 2050 um 5 bis 10 Prozent sinken, da die Leistung und die Kühlkapazität der Kernkraftwerke zurückgehen werden. Kurzfristig aber wird aufgrund der schmelzenden Gletscher mehr Wasser für Hydroenergie zur Verfügung stehen. Gesamthaft werden sich gemäss dem Bericht künftig neue Möglichkeiten für erneuerbare Energien eröffnen, weil die Nachfrage nach CO<sub>2</sub>-neutralen Energiequellen und der Wettbewerb zunehmen werden. Mit der Ausbreitung der Wälder dürfte auch mehr Holzenergie erzeugt werden.

Allgemein wird die Unsicherheit im Schweizer Energiesektor durch den Klimawandel wachsen. Der Bericht empfiehlt deshalb eine Diversifizierung der Ressourcen, damit sich der Sektor leichter anpassen kann. Neue Technologien, wie die Solarkühlung und Free-Cooling (Kühlen durch die Nachtluft), dürften ebenfalls einen Beitrag leisten. Zudem müssen kurzfristigere Klimavorhersagen berücksichtigt werden. Der Bericht weist darauf hin, dass die Qualität solcher Vorhersagen für die verschiedenen Regionen und Zeiträume sehr unterschiedlich ist. Sie können aber unersetzlich sein, um extreme Wetterbedingungen mehr als eine Woche im Voraus vorherzusagen. Es ist wesentlich, dass mehr Instrumente entwickelt werden, die auf zuverlässigen Klimainformationen beruhen. Solche klimabasierten Analysen sind für jedes Land von Nutzen, das seinen Energiebedarf planen möchte.

## **Klimainformationen helfen bei der Energieplanung**

Verschiedene andere Länder nutzen bereits Klimavorhersagen und -informationen für die Abschätzung ihres gegenwärtigen und künftigen Energiebedarfs. Hier einige Beispiele solcher Initiativen:

- Mit Unterstützung der WMO betriebene Wettersatelliten weltweit spielen eine wichtige Rolle bei der Erzeugung kurzfristiger und saisonaler Wetter- und Klimavorhersagen, die im Energiesektor verwendet werden. Dank Prognosen und Warnungen vor schweren Wetterereignissen, wie Hurrikanen, Dürren und Hitzewellen, können informierte Entscheidungen getroffen werden. Satellitendaten informieren Supertanker sowie Erdöl- und Erdgasplattformen über die Seeverhältnisse.
- Das Projekt zur Evaluation der Solar- und Windenergieressourcen (SWERA) bietet Entscheidungsträgern, Versorgungsunternehmen, Energieplanern, Investoren und

Konsumenten Zugang zu qualitativ hoch stehenden Informationen über erneuerbare Energiequellen. Diese Initiative des Umweltprogramms der Vereinten Nationen, zu dem die Mitglieder der WMO beitragen, erzeugt Wetter- und Klimainformationen, die für die informierte Entscheidungsfindung in den Bereichen Energiemanagement und -investitionen unerlässlich sind.

- Im Jahr 2008 veröffentlichte die Föderale Universität von Rio de Janeiro eine Studie über die künftigen Auswirkungen des Klimas auf Brasiliens Energieversorgung. Gemäss dieser Studie wird der Stromverbrauch durch den Anstieg der durchschnittlichen Temperaturen bis 2030 um 8 Prozent zunehmen, wenn man sich auf die Klimavorhersagen für 2071 bis 2100 stützt. Um diesen Nachfragezuwachs zu bewältigen, will Brasilien zusätzlich zur Wasserkraft alternative Energiequellen, wie Windkraft und Biobrennstoffe, fördern. Die seit der Energiekrise von 2001 errichteten Hochspannungsübertragungsleitungen werden dazu beitragen, Energieengpässe in trockeneren Gebieten zu vermeiden.
- Das Projekt Anfälligkeit – Anpassung – Resilienz des Energiesystems (VAR) soll Entscheidungsträgern bei der Bestimmung der Massnahmen helfen, die in Afrika angesichts der Klimaänderung zu treffen sind, um die Energieversorgung und -sicherheit zu gewährleisten. Das von Helio International lancierte Projekt beurteilt anhand von Indikatoren die Anfälligkeit und Widerstandsfähigkeit von Energiesystemen in Bezug auf den Klimawandel. In das Projekt wurden zehn Länder einbezogen: Benin, Burkina Faso, Demokratische Republik Kongo, Kamerun, Kenia, Mali, Nigeria, Senegal, Uganda und Vereinigte Republik Tansania.
- Das von der Europäischen Kommission finanzierte Projekt HELIOSAT-3 soll die Daten von geostationären Satelliten für die Solarenergienutzung auswerten. Es wird qualitativ hoch stehende Informationen über die Sonneneinstrahlung sowie die Verteilung des Sonnenlichts liefern, um die Wirtschaftlichkeit und Eignung von Solarsystemen zu verbessern.
- Die Konvention der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung (UNCCD) empfiehlt, Energiepflanzen zur Erzeugung von Agrotreibstoffen zu verwenden. Zum einen sollen dadurch die Energieproduktion gesteigert, zum anderen Kohlenstoff in der Erde gebunden und gleichzeitig die Umweltauswirkungen minimiert werden. Verschiedene Entwicklungsländer, darunter Indien und Mali, nutzen die Jatropha-Pflanze. Diese wächst in niederschlagsarmen Regionen auf Ödland, so dass keine Konkurrenz zum Anbau von Nahrungspflanzen besteht. Durch die Nutzung von Jatropha als Agrotreibstoff wird das Dilemma zwischen Nahrungs- und Energiesicherheit deutlich gemindert. Zudem könnte sie neue Einkommensquellen schaffen und die Menge an Kohlenstoff verringern, die aufgrund der Bodenverschlechterung in die Atmosphäre entweicht.

### **Zahlen und Fakten**

- Die Hurrikane Katrina und Rita zerstörten im Jahr 2005 über 100 Erdöl- und Erdgasplattformen im Golf von Mexiko und beschädigten 558 Pipelines. Die direkten

Verluste für die Energiebranche in Folge von Hurrikanen werden für das Jahr 2005 auf 15 Milliarden US-Dollar beziffert. (Minerals Management Service, 2006)

- Durch den erwarteten Anstieg der durchschnittlichen Temperaturen in Brasilien wird der Stromverbrauch gemäss bestimmten Klimawandelszenarien bis 2030 um 8 Prozent zunehmen. (Föderale Universität von Rio de Janeiro)
- Die Hitzewelle von 2003 in Europa führte zum Ausfall von sechs Kraftwerken in Frankreich. Hätte die Hitze angedauert, wären rund 30 Prozent der Stromproduktion des Landes gefährdet gewesen. (Létard et al., 2004, über IPCC)
- Bis 2030 dürfte die weltweite Energienachfrage 20 Prozent höher sein als das Angebot. (Internationale Energieagentur [IEA])
- Würde die Temperatur in Japan im Sommer um 1 Grad Celsius ansteigen, nähme die Stromnachfrage um rund 5 Millionen kW zu. Eine Erhöhung der Kühlwassertemperatur um 1 Grad Celsius würde zu einem Rückgang der Stromerzeugung der Wärmekraftwerke um 0,2 bis 0,4 Prozent führen. Die Produktion der Kernkraftwerke würde um 1 bis 2 Prozent sinken. (IPCC)
- Während der Dürreperiode 1991–1992 ging die Wasserkrafterzeugung am Karibasee in Zimbabwe zurück. Die wirtschaftlichen Folgen wurden wie folgt geschätzt: BIP-Rückgang um 102 Millionen US-Dollar, Einbussen bei den Exporteinnahmen von 36 Millionen US-Dollar sowie Verlust von 3'000 Arbeitsplätzen. (Benson and Clay, 1998, über IPCC)
- In Afrika südlich der Sahara wird der Energieverbrauch zu über 80 Prozent durch Biomasse, einschliesslich Holzbrennstoffe, gedeckt. Der Klimawandel könnte den Schwund der Biomassevorräte in Afrika beschleunigen, da der Kontinent trockener werden dürfte. (IPCC)
- 2003 waren in den USA und in Kanada rund 50 Millionen Menschen von Strompannen betroffen. Die wirtschaftlichen Verluste beliefen sich auf 5,8 bis 11,8 Milliarden US-Dollar. (Ausschuss für Erdbeobachtungssatelliten)

Die 3. Weltklimakonferenz (WCC-3) initiiert Massnahmen zur Stärkung von Klimadienstleistungen im Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel und das Management von klimabedingten Risiken und Chancen auf der ganzen Welt.

### **Weiterführende Links zu Fragen des Klimas und der nachhaltigen Energien:**

#### **Bundesamt für Energie BFE, Abteilung Energieeffizienz und erneuerbare Energien:**

<http://www.bfe.admin.ch/org/00468/00469/00474/index.html?lang=de>

#### **Organisation der Vereinten Nationen für industrielle Entwicklung:**

<http://www.unido.org>

#### **Projekt zur Evaluation der Solar- und Windenergieressourcen SWERA:**

<http://swera.unep.net/>

#### **Bericht Klimaänderung und die Schweiz 2050:**

<http://www.proclim.ch/products/ch2050/ch2050-report.html>

**Website des Ausschusses für Erdbeobachtungssatelliten (Committee of Earth Observation Satellites) zum Management von Energieressourcen:**

[http://www.eohandbook.com/eohb05/ceos/part2\\_3.html](http://www.eohandbook.com/eohb05/ceos/part2_3.html)

**Projekt VAR:**

<http://www.helio-international.org/projects/VAR.cfm>

**HELIOSAT-3:**

<http://www.heliosat3.de/home.html>

**UNO-Konvention zur Bekämpfung der Wüstenbildung:**

<http://www.unccd.int>

**Jahresbericht über die Energie in der Welt der US-amerikanischen Administration für Energieinformation:**

<http://www.eia.doe.gov/iea/>

**Energiestudien der Föderalen Universität von Rio de Janeiro:**

[http://www.coppe.ufrj.br/english/programas/frame\\_programa.php?programa=25](http://www.coppe.ufrj.br/english/programas/frame_programa.php?programa=25)

**Dänisches nationales Labor für nachhaltige Energien RISOE DTU:**

[http://www.risoe.dk/?sc\\_lang=en](http://www.risoe.dk/?sc_lang=en)

**US-amerikanisches nationales Labor für erneuerbare Energien:**

<http://www.nrel.gov>

**Bericht von UN-Energie zuhanden der Entscheidungsträger über die Nachhaltigkeit der Bioenergie:**

<http://esa.un.org/un-energy/pdf/susdev.Biofuels.FAO.pdf>

**Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:**

**Bundesamt für Umwelt BAFU:**

Adrian Aeschlimann

Leiter Mediendienst, Abteilung Kommunikation

Tel.: +41 31 322 90 00, E-Mail: [adrian.aeschlimann@bafu.admin.ch](mailto:adrian.aeschlimann@bafu.admin.ch)

**WMO:**

Carine Richard-Van Maele

Verantwortliche Bereich Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Tel.: +41 22 730 83 14/15, E-Mail: [cpa@wmo.int](mailto:cpa@wmo.int)

Lisa M.P. Munoz

Mediensprecherin Bereich Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Tel.: +41 22 730 82 13, E-Mail: [lmunoz@wmo.int](mailto:lmunoz@wmo.int)

Gaëlle Sevenier  
Mediensprecherin Bereich Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit  
Tel.: +41 22 730 84 17, E-Mail: gsevenier@wmo.int

**UNIDO:**

George Assaf  
Sprecher der UNIDO  
Tel.: +43 1 26026 3849, E-Mail: g.assaf@unido.org

**Weltbank:**

Robert Bisset  
Medienverantwortlicher, Nachhaltige Entwicklung  
Tel.: +1 (202) 458-5191, E-Mail: rbisset@worldbank.org

Weltorganisation für Meteorologie (WMO), zusammen mit UN-Energy, der Organisation der Vereinten Nationen für industrielle Entwicklung (UNIDO), der Weltbank und anderen internationalen Partnern

**[www.wmo.int/wcc3](http://www.wmo.int/wcc3)**