



# Anpassung an den Klimawandel: Sektor Energie

---

## 1 Auswirkungen des Klimawandels auf den Sektor Energie

Der Klimawandel wird sowohl die Energienachfrage als auch die Energieproduktion beeinflussen. Der Anstieg der Temperaturen wird dazu führen, dass in Zukunft im Winter weniger Heizenergie und im Sommer mehr Kühlenergie verbraucht werden. Es kommt zu einer Verlagerung der Nachfrage von den Brennstoffen zu Strom.

Für die Stromproduktion durch Wasserkraft sind in naher Zukunft (2035) nur kleine Veränderungen zu erwarten. Langfristig (2085) muss wegen des geringeren Wasserabflusses mit mittleren Einbussen von 4 bis 8 Prozent gerechnet werden.

Die Kernkraftwerke werden bei steigenden Wassertemperaturen weniger Kühlleistung aus den Flüssen beziehen können. Dagegen könnten die neuen erneuerbaren Energien vom Klima wandel profitieren. Beispielsweise würde sich eine mögliche, fortgesetzte Abnahme der Nebeltage positiv auf die Solarenergieproduktion auswirken. Der Einfluss des Klimawandels auf die Windgeschwindigkeiten und das Windenergiepotenzial ist unklar.

## 2 Handlungsfelder des Bundes bei der Anpassung an den Klimawandel

Die Schweiz ist ein Gebirgsland ohne eigene fossile Ressourcenbasis. Unter Berücksichtigung dieser spezifischen Voraussetzungen stehen vier Handlungsfelder im Vordergrund. Die Mobilität wurde ausgeklammert, da Auswirkungen des Klimawandels, beispielsweise auf den Freizeitverkehr, zunächst aktiv beobachtet werden müssen, um zu einem späteren Zeitpunkt allfällige Anpassungsstrategien zu entwickeln.

### **Energiebedarf für die Klimatisierung und Kühlung von Gebäuden**

Steigende Durchschnitts- und Maximaltemperaturen führen zu einer Zunahme des Kühlbedarfs in Gebäuden. Der verbreitete Einsatz von Installationen und Geräten für Lüftung, Kühlung und Klimatisierung ist ein Szenario, welches zu einer markanten Zunahme der Nachfrage nach Elektrizität führen dürfte. Die Herausforderung besteht darin, behagliche Wohn- und Arbeitsbedingungen zu gewährleisten und gleichzeitig die energiepolitische Zielsetzung einer sparsamen, rationellen Energienutzung zu erreichen.

### **Erzeugung von Elektrizität aus Wasserkraft**

Die Nutzung der Wasserkraft ist eng an das Niederschlags- und Abflussregime gekoppelt. Auch Extremwetterperioden (insbesondere Trockenheit, Hochwasser) sowie temperaturbedingte Veränderungen im Hochgebirge (Rückzug der Gletscher, Auftauen des bisher dauernd gefrorenen Untergrunds) können sich auf das Produktionspotenzial, die Sicherheit und den Betrieb der Kraftwerken auswirken. Zudem ist mit einer verschärften Konkurrenz um die Ressource Wasser und mit zusätzlichen Ansprüchen an die Bewirtschaftung von Wasserspeichern zu rechnen.

### **Erzeugung von Elektrizität in thermischen Kraftwerken**

Thermische Kraftwerke – heute insbesondere die Kernkraftwerke – spielen für die Stromerzeugung in der Schweiz eine grosse Rolle. Ein Handlungsbedarf kann sich bei steigenden Temperaturen in zweierlei Hinsicht ergeben: Einerseits ist der Wirkungsgrad thermischer Kraftwerke von der Umgebungstemperatur abhängig, andererseits muss die Kraftwerksleistung reduziert werden, wenn keine ausreichenden Möglichkeiten zur Kühlung bestehen.

### **Unterhalt und Sicherheit von Transportinfrastrukturen**

Wichtige Transitleitungen für Elektrizität und Gas führen durch die Schweiz. Diese liegen punktuell in Gebieten, wo bei steigenden Temperaturen mit einer Destabilisierung des Untergrunds sowie mit vermehrten Massenbewegungen (Geröll- und Schlammlawinen, Felsstürze) gerechnet werden muss. Es stellt sich die Frage, ob zusätzliche Vorkehrungen notwendig sind, um die Sicherheit dieser Leitungen zu gewährleisten.

## **3 Ziele des Bundes für die Anpassung an den Klimawandel**

### **Energiebedarf für die Klimatisierung/Kühlung von Gebäuden**

- Effiziente Lösungen zum Umgang mit steigenden Temperaturen in den Bereichen Gebäude, Gebäudetechnik und Gebäudebegrünung sowie in den Phasen Planung, Ausführung und Betrieb werden umgesetzt.

### **Erzeugung von Elektrizität aus Wasserkraft**

- Der Beitrag der Wasserkraft zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit ist gesichert.
- Das Wasserkraftpotenzial wird unter sich verändernden hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen optimal genutzt.
- Neue, klimabedingte Risiken (z. B. aufgrund des Rückzugs des Permafrosts) werden im Rahmen der Sicherheitsaufsicht des Bundes berücksichtigt.

### **Erzeugung von Elektrizität in thermischen Kraftwerken**

- Der Beitrag der thermischen Kraftwerke zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit ist unter Gewährleistung der Anlagensicherheit (insbesondere bei Hitzewellen) und der Koordination mit anderen Wassernutzern gesichert.

### **Unterhalt und Sicherheit von Transportinfrastrukturen**

- Die Auswirkungen des Klimawandels werden in der Aufsichts- und Kontrolltätigkeit des Bundes risikogerecht berücksichtigt.

## **4 Ausgewählte Informationsquellen und Aktivitäten zur Anpassung**

Grundlage für dieses Faktenblatt sind die Anpassungsstrategie des Bundesrates (Bundesamt für Umwelt BAFU, 2012a) und der sektorspezifische Beitrag des Bundesamtes für Energie BFE (2012a). Diese Dokumente sind, ebenso wie weitere Informationen, verfügbar auf der Informationsplattform «Anpassung an den Klimawandel»:

[www.bafu.admin.ch/klimaanpassung](http://www.bafu.admin.ch/klimaanpassung)

### **Publikationen**

- Bettgenhäuser, K. et al., 2011: Klimaschutz durch Reduzierung des Energiebedarfs für Gebäudeklimatisierung. Im Auftrag des Umweltbundesamtes Deutschland, Dessau.
- Brunner, C.U. et al., 2007: Bauen, wenn das Klima wärmer wird. Schlussbericht. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE, Bern.

- Bundesamt für Energie BFE, 2012a: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz im Sektor Energie. Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. Beitrag des Bundesamtes für Energie zur Anpassungsstrategie des Bundesrates, Bern.
- Bundesamt für Energie BFE, 2012b: Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050, Bern.
- Bundesamt für Energie BFE, 2007a: Energieperspektiven 2035 – Band 4, 3. Exkurs: Einfluss der Klimaerwärmung auf das Energiesystem, Bern.
- Bundesamt für Energie BFE, 2007b: Energieperspektiven 2035 – Band 4, 12. Exkurs: Kälte- und Hitzewellen, Bern.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.), 2014: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz – Aktionsplan 2014-2019. Zweiter Teil der Strategie des Bundesrates vom 9. April 2014, Bern.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.), 2012a: Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz - Ziele, Herausforderungen und Handlungsfelder. Erster Teil der Strategie des Bundesrates vom 2. März 2012, Bern.
- Bundesamt für Umwelt BAFU, 2012b: Auswirkungen der Klimaänderung auf Wasserressourcen und Gewässer. Synthesebericht zum Projekt «Klimaänderung und Hydrologie in der Schweiz» (CCHydro), Bern.
- Gnansounou, E., Barben, R., 2007: La vulnérabilité de l’approvisionnement en électricité aux événements météorologiques extrêmes. Bulletin SEV/AES 17/2007.
- Hänggi, P., Weingartner, R., 2009: Wasserkraftnutzung unter veränderten Klimabedingungen. Bulletin SEV/AES 2/2009.
- KBOB Fachgruppe nachhaltiges Bauen et al. (Hrsg.), 2008: Bauen, wenn das Klima wärmer wird. Empfehlung Nachhaltiges Bauen 2008/2, Bern.
- OcCC, 2007: Klimaänderung und die Schweiz 2050 – Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft, Bern.
- Schleiss, A. et al., 2010: Verlandung der Stauseen gefährdet die nachhaltige Nutzung der Wasserkraft. Wasser Energie Luft, 2010: 102(1).
- Schweizerische Gesellschaft für Hydrologie und Limnologie SGHL und Hydrologische Kommission CHy (Hrsg.), 2011: Auswirkungen der Klimaänderung auf die Wasserkraftnutzung – Synthesebericht. Beiträge zur Hydrologie der Schweiz, Nr. 38.
- Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband SWV, 2011: Wasser Energie Luft, 2011:103(4) – Themenschwerpunkt «Klimawandel und Wasserkraft».
- Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie VAW-ETHZ, 2008: Rutscherzeugte Impulswellen in Stauseen – Grundlagen und Berechnung. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE, Bern.

## Projekte

- **Nationales Forschungsprogramm Nachhaltige Wassernutzung** (NFP61, 2008-2013), [www.nfp61.ch](http://www.nfp61.ch)  
Erarbeitung von Grundlagen für einen nachhaltigen Umgang mit den Wasserressourcen. Einige Projekte beschäftigen sich mit der Energieproduktion aus Wasserkraft.
- **Projekt Auswirkungen der Klimaänderung auf die Wasserkraftnutzung** (2008-2011), [www.hydrologie.unibe.ch/projekte/ccwasserkraft.html](http://www.hydrologie.unibe.ch/projekte/ccwasserkraft.html)  
Untersuchung der klimabedingten Veränderungen im Wasserkreislauf sowie der Folgen für den Kraftwerksbetrieb und die Stromproduktion anhand mehrerer Fallstudien

## Kontakte

Fachliche Zuständigkeit:  
**Bundesamt für Energie BFE**

3003 Bern  
[info@bfe.admin.ch](mailto:info@bfe.admin.ch)

Koordination Anpassung Klimawandel:  
**Bundesamt für Umwelt BAFU**  
Sektion Klimaberichterstattung und  
-anpassung  
3003 Bern  
[climate-adaptation@bafu.admin.ch](mailto:climate-adaptation@bafu.admin.ch)

Weitere Informationen: [www.bafu.admin.ch/klimaanpassung](http://www.bafu.admin.ch/klimaanpassung)  
April 2013 / Redaktion: dialog:umwelt, Bern-Ittigen