

Energien, erneuerbare

Erneuerbare Energien, auch regenerative oder alternative Energien, ist eine Bezeichnung für alle Formen der Energie aus Gewinnungsverfahren, die praktisch keine Rohstoffe verbrauchen, die sich durch natürliche Vorgänge ständig erneuern oder bei denen durch die Verbrennung der eingesetzten Stoffe nur so viel Kohlendioxid freigesetzt wird, wie sie zu ihrem Wachstum benötigen. Eine Ausnahme ist Biogas.

Formen erneuerbarer Energie

Zu den erneuerbaren Energien, die praktisch keine Rohstoffe verbrauchen, gehören die Energie aus Wasserkraft, Photovoltaik und Solartechnik (siehe Sonnenenergie), die Windenergie und die Gezeitenenergie sowie Energien, die durch Wärmepumpen oder durch geothermische Verfahren zugänglich sind. Zur zweiten Gruppe zählt unter anderem Energie, die sich durch Verbrennung von Biodiesel gewinnen lässt. Biodiesel wird z. B. aus Raps hergestellt. Biogas entsteht, wenn Bakterien Gülle oder Bioabfälle aus Haushalten umsetzen.

Wasserkraft

Die schon seit Jahrtausenden bekannte und genutzte Kraft des Wassers diente im Mittelalter beispielsweise zum Antreiben von Mühlen oder Hammerwerken. Ein modernes Wasserkraftwerk nutzt den Höhenunterschied zwischen zwei Orten zur Erzeugung von Energie bzw. elektrischem Strom. Der beste Standort dafür ist das Gebirge. Wasserkraftwerke an Flüssen nutzen eine größere Menge durchfließenden Wassers ganzjährig zur Stromerzeugung. Wasserkraftwerke, die nicht an Flüssen liegen, werden häufig nur dann eingesetzt, wenn Stromspitzen auftreten. Diese Wasserkraftwerke nennt man Speicherkraftwerke.

Gezeitenkraftwerke

Gezeitenkraftwerke nutzen den Höhenunterschied des Wasserstandes aus, der durch Ebbe und Flut entsteht. Üblicherweise sperrt man hierzu eine Bucht oder einen Flussarm mit einem Damm ab. Bei einsetzender Flut wird das Wasser durch geöffnete Schleusen in den Flussarm oder die Bucht gedrückt; es treibt dabei die Turbinen des Kraftwerks an. Nach dem Ende der Flut werden die Schleusentore geschlossen und das Einsetzen der Ebbe außerhalb des Damms abgewartet. Der entstehende Höhenunterschied wird dann abermals zur Stromerzeugung genutzt.

Meeresströmungen lassen sich ebenfalls zur Stromerzeugung nutzen. Hierzu wurde vor der Küste Cornwalls etwa zehn Meter unter der Wasseroberfläche auf dem Meeresgrund eine Pilotanlage installiert, die zunächst auf eine Leistung von 350 Kilowatt ausgelegt ist. Allein in Europa gibt es rund 100 geeignete Standorte für solche Meeresströmungskraftwerke.

Windkraft

Windenergie wurde schon im Mittelalter beispielsweise für den Antrieb von Mühlen genutzt. Im Unterschied zu den Windmühlen von damals haben moderne

Windkraftanlagen deutlich mehr Leistung und einen höheren Wirkungsgrad. In Deutschland werden sie vor allem an der Küste und im Mittelgebirge gebaut. In Planung sind mittlerweile auch Offshore-Windanlagen, die den stetigeren und stärkeren Wind auf offener See nutzen. Der Anteil der Windenergie an der Stromerzeugung in Deutschland beträgt heute ca. 8 %.

Sonnenenergie

Mit Hilfe von Silicium-Solarzellen wandelt man bei der Photovoltaik Sonnenlicht direkt in elektrischen Strom um. Allerdings schränkt der dabei anfallende Gleichstrom den Anwendungsbereich der Photovoltaik ein. Meist werden damit z. B. Notrufsäulen oder Geräte zur Verkehrszählung betrieben, die weit ab von anderen Stromquellen liegen. Mittlerweile kommen Photovoltaikmodule auch im größeren Stil zum Einsatz. In Waldpolenz bei Leipzig ist Ende 2008 das größte deutsche Photovoltaikkraftwerk in Betrieb genommen worden. Es hat eine Leistung von 40 Megawatt und es sind mehr als eine halbe Million Module verbaut.

Solarkraftwerke wandeln mit Hilfe der Sonnenenergie Wasser in Dampf um, der dann eine Turbine zur Stromerzeugung antreibt. Geeignete Standorte sind Gebiete, die ganzjährig eine hohe Sonneneinstrahlung aufweisen, z. B. Wüsten und der Süden Europas. Solche Solarkraftwerke gibt es etwa in Andalusien und in Kalifornien. Derzeit sind Planungen darüber im Gange diese im großen Stile in der Sahara zu bauen.

Biokraftstoff

Biodiesel

Biodiesel lässt sich aus Raps gewinnen. Beim Verbrennen wird genau so viel Kohlendioxid frei, wie der Raps zu seinem Wachstum benötigt hat. Biodiesel kommt als Ersatztreibstoff in Kraftfahrzeugen zum Einsatz.

Bioethanol

Bioethanol wird durch alkoholische Gärung mit Hilfe von Mikroorganismen aus zucker- und stärkehaltigen Pflanzen gewonnen. In Deutschland wird es Benzin in Anteilen von 5 % (E5) bzw 10 % (E10) beigemischt.

Biogas

Biogas entsteht durch Bakterien, etwa aus Klärschlamm oder bioorganischen Abfällen (unter anderem Küchenabfälle). Derselbe Vorgang läuft auch in Mülldeponien ab; in diesem Fall spricht man von Deponiegas. Biogas enthält zu über 50 Volumenprozent Methan, das verbrannt werden kann und sich anschließend zur Erzeugung von Strom oder zur Warmwasseraufbereitung nutzen lässt.

Diskussion um Biokraftstoffe

Obwohl die verwendeten Energiepflanzen zum Wachsen nur (regenerative) Sonnenenergie benötigen, werden für die Pflanzenaufzucht und -ernte sowie die Kraftstoffproduktion sehr hohe Mengen an fossiler Energie verbraucht. Die Klimagasemissionen betragen dabei zumeist mehr als die Hälfte der durch den

Biokraftstoff ersetzen Kraftstoffe. Noch schlechter und teilweise sogar negativ wird die Bilanz, wenn man aus dem Ausland exportierte Biokraftstoffe berücksichtigt. In vielen Entwicklungsländern werden zum Anbau der Energiepflanzen zunächst Wälder gerodet, die dann nicht mehr als Kohlendioxidspeicher und als Rückzugsraum für bedrohte Tiere und Pflanzen zur Verfügung stehen.

Zur Produktion von Biokraftstoffen wird zudem sehr viel Wasser benötigt: Für die Produktion eines Liters Ethanol braucht man beispielsweise 4560 Liter Wasser.

In den USA werden heute schon mehr als die Hälfte der Maisernte zu Sprit verarbeitet. Von der Getreidemenge, die nötig ist um einen 120 Liter-Tank eines Geländewagens mit Ethanol zu füllen, kann ein Mensch sich ein Jahr lang ernähren. Die weltweite Versorgung mit Lebensmitteln wird sich durch den massenhaften Einsatz von Biokraftstoffen zwangsläufig verschlechtern. (Quelle: [Earth Policy Institute](#))

Durch die steigende Nachfrage nach Biokraftstoffen steigen die Getreidepreise -> Hungerkrise. (Verteuerung von Mais z. B. in Mexiko)

Biodiesel aus Raps



Raps ist eine seit alters kultivierte Nutzpflanze, aus deren Samen durch Walzen oder Pressen Öl gewonnen wird. So diente Rapsöl u. a. zur Herstellung von Margarine. In jüngerer Zeit ist Raps auch interessant für die Herstellung von sogenanntem Biodiesel, der durch Destillation aus dem Öl gewonnen wird. (Quelle: Hideo Takahashi, Microsoft ® Encarta ® 2007.)

Geothermische Energie

Zur Gewinnung geothermischer Energie nutzt man das natürliche Vorkommen heißer Wasser- und Dampfquellen, beispielsweise auf Island und in der Toskana. Aber auch in vulkanisch nicht aktiven Gebieten besteht die Möglichkeit dazu. So gibt es nahe Paris ein Kraftwerk, das geothermische Energie zur Warmwasseraufbereitung gewinnt. Im Pariser Becken beträgt die Gesteinstemperatur in etwa 2 000 Meter Tiefe rund 70 °C.

Anteil erneuerbarer Energie am Energieverbrauch in Deutschland

Seit dem Jahr 1991 wird in Deutschland die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz mit besonderen Sätzen vergütet. Diese Praxis hat entscheidend zur Verbreitung der Nutzung erneuerbarer Energien beigetragen und ist Vorbild für viele andere Staaten geworden. Mit dem von der Bundesregierung im Jahr 2011 beschlossenen Ausstieg aus der Atomenergie ("Energiewende") sind weitere wesentliche Impulse für eine stärkere Nutzung erneuerbarer Energien ausgegangen.

Nach Angaben des Bundesumweltministeriums und der Arbeitsgruppe Erneuerbare-Energien-Statistik (AGEE-Stat) ist in Deutschland der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch 2011 auf ca. 20 % gestiegen. Im Jahr 1998 lag er noch bei nur 4,7 %. Auch bezüglich des Endenergieverbrauchs (Strom, Wärme, Kraftstoffe) konnten der Anteil der erneuerbaren Energien in den letzten zehn Jahren verdreifacht werden und betrug im Jahr 2011 rund 12 %.

Weitere Quellen

Auf der Webseite des Klettverlages ([Onlineangebot](#)) finden sich unter anderem Infoblätter zu folgenden Themen:

- **Infoblatt Bioenergie**
Direkter Link: [\[1\]](#) oder zu finden unter [Klett Lehrwerk-Online](#): Geographie Infothek / *AnthropoGeographie - Ökologie und Umwelt - Regenerative Energie / Erneuerbare Energie*
- **Infoblatt Geothermalenergie**
Direkter Link: [\[2\]](#) oder zu finden unter [Klett Lehrwerk-Online](#): Geographie Infothek / *AnthropoGeographie - Ökologie und Umwelt - Regenerative Energie / Erneuerbare Energie*
- **Infoblatt Solarenergie**
Direkter Link: [\[3\]](#) oder zu finden unter [Klett Lehrwerk-Online](#): Geographie Infothek / *AnthropoGeographie - Ökologie und Umwelt - Regenerative Energie / Erneuerbare Energie*
- **Wasserkraft**
Direkter Link: [\[4\]](#) oder zu finden unter [Klett Lehrwerk-Online](#): Geographie Infothek / *AnthropoGeographie - Ökologie und Umwelt - Regenerative Energie / Erneuerbare Energie*
- **Infoblatt Windenergie**
Direkter Link: [\[5\]](#) oder zu finden unter [Klett Lehrwerk-Online](#): Geographie Infothek / *AnthropoGeographie - Ökologie und Umwelt - Regenerative Energie / Erneuerbare Energie*