

# FAKTENBLATT BIOMASSE

---



## Auf einen Blick

Das bis zum Jahr 2035 zusätzlich zu heute nutzbare Stromerzeugungspotenzial aus nachhaltiger Biomasse (inklusive Effizienzsteigerung der Stromproduktion aus Abfall) liegt bei etwa **5.9 TWh**. Damit würde sich die Stromproduktion aus Biomasse und Abfall von derzeit 2.4 TWh auf 8.3 TWh mehr als verdreifachen. Der Anteil am Schweizer Strommix liegt dann bei 13.1 Prozent.

Sofern es erforderlich ist, sollte Strom aus Biomasse bedarfsgerecht eingesetzt werden – also z. B. dann, wenn kein Wind- und Solarstrom zur Verfügung steht. Um dies zu ermöglichen, müssen ggf. Gaszwischenpeicher eingebaut sowie bei eigentlich wärmegeführten Anlagen Wärmespeicher installiert werden.

## Porträt

Als Biomasse werden pflanzliche und tierische Substanzen bezeichnet. Die darin in chemischer Form gespeicherte Sonnenenergie kann u. a. zur Stromproduktion genutzt werden. Abhängig von der Art der Biomasse sind unterschiedliche Aufbereitungsschritte notwendig, um die Bioenergie nutzbar zu machen. Welche Technologien eingesetzt werden, hängt entscheidend vom jeweiligen Ausgangssubstrat ab:

- Biomasse mit ausreichendem Feuchtigkeitsgehalt wie Gülle, Pflanzensilage und Bioabfälle wird meist in so genannten Biogasanlagen vergärt. Das dabei entstehende Biogas wird anschliessend aufbereitet und dann verbrannt. Alternativ kann es auch weiter zu Biomethan aufbereitet und ins Erdgasnetz eingespeist werden.
- Trockene, brennbare Substrate wie Holz oder Stroh werden meist zerkleinert und anschliessend verbrannt. Holz kann alternativ auch vergast werden. Das dabei entstehende Holzgas wird dann zur Strom- und Wärmeerzeugung verbrannt.
- Flüssige Biomasse wie z. B. gebrauchtes Pflanzenöl sowie gasförmige Substrate wie Klär- oder Deponiegas können direkt zur Strom- und Wärmeerzeugung verbrannt werden.

Zur Verbrennung der jeweiligen Brennstoffe eignen sich Blockheizkraftwerke (mit kompakter Bauweise und maximal einigen Megawatt elektrischer Leistung), Heizkraftwerke (mit bis zu mehreren 100 Megawatt), sowie Kehrlichtverbrennungsanlagen in denen die biogenen Brennstoffe mitverbrannt werden. Die bei der Verbrennung entstehende Wärme treibt meist eine Dampfturbine oder ORC-Turbine<sup>1</sup> an, die wiederum mittels eines Generators Strom erzeugt. Die Restwärme kann zudem über Nah- und Fernwärmenetze für die Heizung und Kühlung von Gebäuden, die Warmwasseraufbereitung und industrielle Prozesse genutzt werden. **Durch diese Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) wird die in der Biomasse enthaltene Energie optimal genutzt.**

## Standort Schweiz

Wenn sie nachhaltig genutzt wird, kann Biomasse als einheimische Energiequelle bedarfsabhängig und klimaverträglich Strom und Wärme bereitstellen. Die Ausschöpfung des nachhaltig nutzbaren Potenzials kann dazu beitragen, die Energieversorgungssicherheit zu verbessern, die Wertschöpfung in ländlichen Regionen der Schweiz zu stärken sowie verbrauchsnahe und bedarfsabhängig Strom und Wärme bereitzustellen. Hier kommt der Schweizer Landwirtschaft eine besondere Aufgabe und Entwicklungschance zu: Durch die energetische Verwertung von derzeit energetisch nicht genutzter Biomasse wie Gülle und Mist können Landwirte neue Einkommensquellen erschliessen und gleichzeitig einen Beitrag an eine erneuerbare Energiezukunft leisten.

## Potenzial

---

<sup>1</sup> ORC steht für Organic Rankine Cycle und bezeichnet den Betrieb von Dampfturbinen mit organischen Flüssigkeiten statt Wasserdampf als Arbeitsmittel. Die Flüssigkeiten haben eine niedrigere Verdampfungstemperatur und können daher auch bei kleineren Temperaturdifferenzen eingesetzt werden.



Das bis zum Jahr 2035 zusätzlich zu heute nutzbare Stromerzeugungspotenzial aus nachhaltiger Biomasse (inklusive Effizienzsteigerung der Stromproduktion aus Abfall) liegt bei etwa **5.9 TWh**. Damit würde sich die Stromproduktion aus diesen Quellen von derzeit 2.4 TWh auf 8.3 TWh mehr als verdreifachen.

Die zusätzlichen Potenziale setzen sich wie folgt zusammen:

- Verbrennung von nachhaltig bereitgestelltem Energieholz (ökologisch vertretbares Waldholz, Restholz und Altholz) mit 2.7 TWh/a
- Vergärung von Hofdünger (Gülle und Mist) mit 0.8 TWh/a (heute wird erst ca. 1.5 Prozent des anfallenden Hofdüngers energetisch genutzt!)
- energetische Nutzung von biogenen Abfällen, Landschaftspflegematerial (Grünschnitt) und weiteren nachhaltigen Quellen mit 0.2 TWh/a
- zusätzlich nutzbares Stromproduktionspotenzial aus Biomasse bei Klärgasanlagen und Kehrlichtverbrennungsanlagen mit 1.1 TWh/a
- Effizienzsteigerungen bei der Stromerzeugung aus konventionellen Abfällen mit 0.9 TWh/a.

Bei der energetischen Nutzung von Biomasse setzen die Umweltverbände ausschliesslich auf diese obengenannten nachhaltigen Quellen. Mit diesen allein lässt sich ein ausreichender Beitrag zur Energiewende realisieren.

#### ***Wo ist der Zubau einfach realisierbar?***

Neben der Nutzung der bestehenden Klärgasanlagen und Kehrlichtverbrennungsanlagen **müsste rund jede zweite bis dritte von den insgesamt rund 5400 geeigneten fossilen Grossfeuerungsanlagen auf Biomasse-Substrate umgerüstet werden**. Dabei handelt es sich um derzeit fossil befeuerte Anlagen mit einer Feuerungsleistung zwischen 0.5 und 99 Megawatt (MW). Da sehr viele dieser Grossfeuerungsanlagen in den kommenden Jahren ohnehin ersetzt oder saniert werden müssen, kann das zusätzliche Biomasse-Potenzial somit ohne grosse Zubauten bis 2035 realisiert werden.

Nachhaltigkeit bedeutet bei Holz, dass weniger geschlagen wird, als nachwächst. Ausserdem gilt bei der energetischen Nutzung von Holz der Grundsatz der Kaskadennutzung: Waldholz, das sich als Bau- oder Werkstoff eignet, wird zuerst als solches verwandt und erst nach der stofflichen Nutzungsphase verbrannt oder vergast.

In Bezug auf die anderen Substrate (Hofdünger, biogene Abfälle etc.) bedeutet Nachhaltigkeit, dass ihre energetische Nutzung keine konkurrierenden Nutzungen ausschliesst oder die Ökosysteme beeinträchtigt. Zudem sollen alle Biomasse-Substrate zur kombinierten Strom- und Wärmeproduktion genutzt werden.

#### ***Wo ist der Zubau unnötig?***

Die energetische Nutzung von Biomasse, deren Produktion diejenige von Nahrungsmitteln und die Erhaltung von Naturlebensräumen konkurrenziert, ist tabu. Auch wenn die langfristige Fruchtbarkeit und Ertragsfähigkeit der genutzten Böden und/oder der Erhalt der biologischen Vielfalt nicht gewährleistet ist, sollte auf die energetische Nutzung von Biomasse verzichtet werden. Ebenso ist die Übernutzung des Waldes zu vermeiden, sowie die Steigerung des Biomassepotenzials durch die Verwendung gentechnisch veränderter Organismen. **Generell gilt, dass die die Energiebilanz bei der Nutzung von Biomasse (inkl. Herstellung und Transport) klar positiv sein muss.**

### **Massnahmen**

**Auch bei Beachtung aller Nachhaltigkeitskriterien kann die energetische Biomassenutzung in der Schweiz ausgebaut werden. Dabei muss, wo immer möglich, zugleich Strom und Wärme erzeugt werden.** Dies gelingt in etwas grösseren Anlagen, deren Standort sich an ausreichender Wärmenachfrage orientiert, meist besser. Ausserdem arbeiten grössere Anlagen effizienter. Bei grossen Anlagen zunehmende Transportwege definieren die Systemgrenze für die optimale Anlagengrösse.



Voraussetzung für die Erreichung der Ziele ist **die Aufhebung des KEV-Deckels**, um zusätzliche Planungssicherheit zu bieten und den Ausbau zu beschleunigen. Um spezifische Ziele attraktiver zu machen, sind ausserdem **Anpassungen der Einspeisetarife** erforderlich – sei es für die Nutzung bestimmter Substrate (wie Hofdünger), die Einspeisung von Biomethan oder die bedarfsabhängige Steuerung. **Um sicherzustellen, dass KEV-Anlagen an guten Standorten richtig dimensioniert werden, müssen die Anforderungen an die Wärmenutzung für zusätzlich geförderte Standorte weiter erhöht werden.**

Schliesslich ist die in einzelnen Kantonen **bereits bestehende Pflicht zur Stromerzeugung an Standorten mit grossen Wärmeabnehmern flächendeckend einzuführen** und so umzusetzen, dass Biomasse-WKK wirtschaftlich attraktiver sind als fossile WKK. Zudem braucht es **Gebietsausscheidungen für Fernwärmenetze** sowie **effiziente Bewilligungsverfahren**. Nicht zuletzt könnte ein **Impulsprogramm zur Förderung neuer Technologien** wie ORC-Holz-WKK oder Holzvergasungstechnologie dazu beitragen, dass diese Technologien, deren technische Machbarkeit nachgewiesen ist, vermehrt Akzeptanz und Verbreitung finden.

**Generell gilt, dass sich die energetische Nutzung von Biomasse – und ihre politische Förderung - daran orientieren muss, wie stark die dadurch bedingte Treibhausgasreduktion ausfällt und wie sich die Gesamt-Ökobilanz verhält.**

### Wirtschaftliche Parameter

Anders als bei den meisten anderen erneuerbare Energien werden die Investitions- und Gestehungskosten der Biomassenutzung in Zukunft tendenziell zunehmen, weil mit der Konkurrenz um nachwachsende Rohstoffe die Brennstoffkosten steigen werden. **Der Bund rechnet in den Energieperspektiven daher zukünftig mit 30 Prozent (von rund 13 in 2010 auf 17 Rp./kWh in 2035) höheren Stromgestehungskosten.** Die entsprechenden Investitionen liegen danach im Bereich von 2'900 Fr. (2010) bis 3'300 Fr. (2035) pro kW. Die Werte variieren stark je nach Substrat, Technologie und Anwendungsbereich. Bei fossilen Brennstoffen ist mit noch stärker steigenden Kosten zu rechnen.

**Ein massvoller Ausbau der Biomassenutzung bringt zusätzliche Wertschöpfung gerade in die walddreichen Bergregionen und viehwirtschaftlich geprägten ländlichen Regionen.** Die Umstellung von gas- bzw. ölgefeuerten Heizungen auf heimische Biomasse reduziert zudem die Einfuhrkosten für fossile Heizstoffe und erhöht die Versorgungssicherheit der Schweiz. **Durch die energetische Verwertung von bislang energetisch nicht genutzter Biomasse wie Gülle und Mist, können Landwirte neue Einkommensquellen erschliessen.**

### Wie ist das mit?



#### Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln bzw. Tierfutter

Die Nutzung von Biomasse für energetische Zwecke hat weltweit die Frage aufgeworfen, inwieweit sie die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln einschränkt und so regional Lebensmittelknappheiten verschärft. Dies ist dann der Fall, wenn wertvolle Flächen für den Anbau von Nahrungs- und Futtermitteln – insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern in industriell bewirtschaftete Plantagen und Monokulturen von Energiepflanzen umgewandelt werden. In der Schweiz wird jedoch weder heute noch in den erwähnten Ausbauplänen die Verstromung von Anbaubiomasse gefördert. Die obengenannte Ausbaustrategie setzt auf biogene Reststoffe sowie einheimische Holzvorkommen. Damit trägt die Energiewende hierzulande nicht zur Verschärfung der globalen Ernährungssicherheit bei.



### Auswirkungen auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss

Bei der energetischen Nutzung von Biomasse wird prinzipiell maximal so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt, wie zuvor in den Pflanzen gespeichert war. In dieser Hinsicht ist die energetische Biomassenutzung also über einen längeren Zeitraum betrachtet klimaneutral. Allerdings entstehen durch die Sammlung und Aufbereitung der Biomasse sowie durch die Nutzungs- oder Flächenkonkurrenz weitere CO<sub>2</sub>-Emissionen. In Extremfällen - wenn Tausende Hektar tropischer Regenwald gerodet, heimische Grünlandflächen umgebrochen oder Moore trockengelegt werden, um auf diesen Flächen Energiepflanzen anzubauen – verliert am Ende nicht bloss die Natur, sondern auch das Klima: Die Flächennutzungsänderung setzt mehr Treibhausgase frei, als durch die zusätzliche Bioenergienutzung auf absehbare Zeit vermieden werden können. Auch unverhältnismässige Transportwege sowie Anbau- und Aufbereitungsverfahren können die Klimabilanz von Bioenergie so weit verschlechtern, dass ihre Nutzung nicht mehr zu rechtfertigen ist. In der Schweiz ist dies kein Problem, da praktisch keine Biomasse explizit zur energetischen Nutzung angebaut wird.

Die Produktion von Strom und Wärme aus nachhaltiger Biomasse spart im Vergleich zu entsprechenden Verbrennungsprozessen mit fossilen Brennstoffen grosse Mengen CO<sub>2</sub> ein. Die energetische Nutzung von Hofdünger (Mist und Gülle) hat noch eine zusätzliche Klimaschutzwirkung: Bei sachgerechter Vergärung können die Emissionen des stark klimaschädlichen Methans aus der Tierhaltung reduziert werden.



### Auswirkungen auf Naturschutz und Artenvielfalt

Aus der Perspektive von Natur-, Arten- und Landschaftsschutz steht der intensive Anbau von Energiepflanzen zu Recht in der Kritik: Anbaumethoden mit enger Fruchtfolge, Monokulturen, höheren Düngemittel- und Herbizideinsatz sowie rücksichtsloser Flächenoptimierung gehen vielfach einher mit einem spürbaren Verlust an Arten- und Lebensraumvielfalt. Daher muss die in der Schweiz bisher verfolgte Strategie weitergeführt werden, bei der Stromversorgung auf biogene Reststoffe und nachhaltig nachwachsende Holzvorräte zu setzen.

Wenn diese Strategie verfolgt wird, dann können mit der Produktion von Bioenergie auch positive Effekte für die Biodiversität erzielt werden. So kann z. B. die vermehrte Vergärung von Gülle und anderen Hofdüngern mithelfen, die Gewässerbelastung durch zu hohen Hofdüngeraustrag zu mindern.

## Quellen

Die Energieperspektiven 2035, Bundesamt für Energie, 2007.

<http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00538/index.html?lang=de>

Zwischenbericht II: Energieszenarien für die Schweiz bis 2050, Bundesamt für Energie, 2011.

[http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de\\_434667256.pdf&endung=Zwischenbericht II: Energieszenarien für die Schweiz bis 2050](http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_434667256.pdf&endung=Zwischenbericht%20II%20Energieszenarien%20f%C3%BCr%20die%20Schweiz%20bis%202050)

Stromeffizienz und erneuerbare Energien – wirtschaftliche Alternative zu Grosskraftwerken, Infrac und TNC, 2010.

[http://assets.wwf.ch/downloads/studie\\_infrac\\_erneuerbare\\_und\\_effizienz.pdf](http://assets.wwf.ch/downloads/studie_infrac_erneuerbare_und_effizienz.pdf)

CO<sub>2</sub>-Effekte der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft, Bundesamt für Umwelt, 2007.

[http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00076/index.html?lang=de&download=NHZLpZig7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z26gpJCGdnt\\_gWym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19Xl2IdvoaCVZ,s-.pdf](http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00076/index.html?lang=de&download=NHZLpZig7t,Inp6I0NTU042I2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z26gpJCGdnt_gWym162dpYbUzd,Gpd6emK2Oz9aGodetmqaN19Xl2IdvoaCVZ,s-.pdf)

## Links

<http://www.biomassenergie.ch/>

<http://www.naturemade.ch/>

<http://www.holzenergie.ch/>

<http://www.dbfz.de/>

<http://www.fnr.de/>



**Kontaktperson**

Elmar Grosse Ruse  
 Projektleiter Klima und Energie, WWF Schweiz  
 Tel. +41 44 297 23 57  
 Email: [Elmar.GrosseRuse@wwf.ch](mailto:Elmar.GrosseRuse@wwf.ch)

<p><b>STROMMIX 2035</b></p> <p><b>100 PRO</b></p> <p><b>EINHEIMISCH ERNEUERBAR EFFIZIENT</b></p>	<p><b>Energie sind „WIR“</b></p> <p>Ob 100PRO (einheimisch, erneuerbar und effizient) machbar ist, liegt bei uns allen. Der Weg ist steinig und lang. Wir können uns vollständig mit Strom aus einheimischen und erneuerbaren Quellen versorgen. Wenn wir wollen. Denn das neue «Wir» können wir selbst gestalten – typisch schweizerisch: sicher, bezahlbar und effizient. Der Weg zur Strom-Souveränität ohne Atomkraft und Gas bringt einen erheblichen Gewinn für das Gewerbe sowie den Denk- und Werkplatz Schweiz. Gefordert sind: Ingenieurinnen, Forscher, Gewerbler, Politikerinnen, Behörden und Umweltschützer. Und nicht zuletzt «WIR»; das sind die Schweizer Privatpersonen und ihr Konsumverhalten. Wir können zu Machern der sicheren Stromzukunft werden. 100 PRO.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

