

Strom aus Biomasse (ohne Holz) – Was? Wie? Wer? Wo?

Biomasse

Der Begriff Biomasse umfasst alle Materialien auf der Erde, die organisch gewachsen sind. In Pflanzen, in tierischen Lebewesen und den daraus hergestellten Produkten und Abfallstoffen ist Sonnenenergie gespeichert. Durch verschiedene Prozesse lässt sich aus Biomasse Energie in Form von Wärme und Strom oder Treibstoff gewinnen.

Strom aus Biomasse

Heute bestehen verschiedene Möglichkeiten, um Biomasse energetisch nutzen zu können. Die anaerobe Vergärung ist am weitesten verbreitet. In der Schweiz werden jährlich über 80 000 t Biomasse so verarbeitet. Daneben nutzen viele Abwasserreinigungsanlagen das Klärgas zur Stromgewinnung. Etwa 120 GWh Strom pro Jahr können so erzeugt werden. Das entspricht einem Anteil von 0.8% am Verbrauch der Schweizer Haushalte.

Erneuerbare Energien und Ökostrom

Biomasse gehört neben Sonne, Wind, Wasserkraft und Erdwärme zu den erneuerbaren Energien. Nach menschlichen Zeitbegriffen sind sie unerschöpflich und werden durch den Kreislauf der Natur gespiesen. Wird aus ihnen Strom gewonnen, spricht man von «Strom aus erneuerbaren Energien». Erfüllen die Anlagen höchste ökologische Ansprüche, dann wird das Produkt «Ökostrom» genannt. Ökostrom wird mit dem Label *naturemade star* gekennzeichnet.

Vorteile der erneuerbaren Energien:

- umweltfreundlich
- CO₂-neutral
- mit bewährten Technologien effizient nutzbar

Label

Oft vermarkten Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) ihren Strom unter eigenem Markennamen. Zusätzlich sind die Labels *naturemade* und TÜV im Markt anzutreffen. Sie garantieren folgende Stromqualitäten:



naturemade star
 – Label für Ökostrom



naturemade basic
 – Label für Strom aus erneuerbaren Energien mit Fördermodell für Ökostrom



TÜV EE01
 – Label für Strom aus erneuerbaren Energien



TÜV EE02
 – Label für Strom aus Wasserkraft

Strombezug

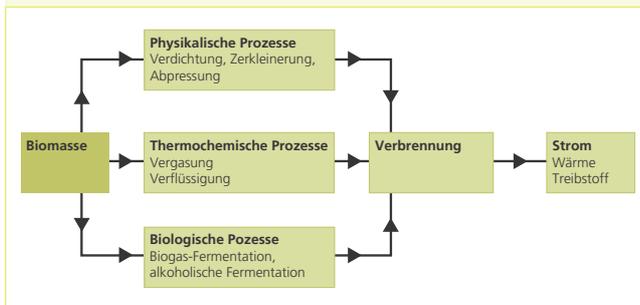
Strom aus Biomasse wird von den Produktionsanlagen in das Stromnetz eingespiesen und gemeinsam mit dem übrigen Strom über die Verteilanlagen bis zu den Steckdosen der Verbraucher geführt. Die aktuellen Angebote an Strom aus Biomasse sind meistens nur in den Versorgungsgebieten der EVU verfügbar. In der Beilage befindet sich eine Liste der Anbieter von Strom aus Biomasse und ihren Produkten.

2 Biomasse

Der Begriff Biomasse umfasst alle Materialien auf der Erde, die organisch gewachsen sind. In Pflanzen, in tierischen Lebewesen und den daraus hergestellten Produkten ist Sonnenenergie gespeichert. Zur Energiegewinnung eignet sich Biomasse, die als Abfall anfällt (z.B. Grünabfälle aus Haushalt und Garten, organische Reststoffe aus Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie) oder Biomasse, die eigens für Energiezwecke angepflanzt wird. Durch verschiedene Prozesse lässt sich Energie in Form von Wärme und Strom oder Treibstoff gewinnen. Auch Holz ist Biomasse, wird aber aufgrund seiner grossen Bedeutung für die Energiegewinnung separat betrachtet.

Strom aus Biomasse

Verschiedene Verfahren ermöglichen es, aus Biomasse Strom zu gewinnen. Am Schluss der Kette steht immer ein Verbrennungsprozess.



Der kleinste Teil der Biomasse kann direkt verbrannt werden. Häufig muss vorgängig durch physikalische Prozesse wie Verdichtung, Zerkleinerung oder Abpressung ein lagerfähiges Zwischenprodukt erstellt werden, das entweder weiter verarbeitet oder direkt verbrannt werden kann. Eine Alternative zum physikalischen Prozess ist die Vergärung von Biomasse durch Bakterien in einem Fermenter unter Luftabschluss. Dieses biologische Verfahren hat viele Vorteile: Klär- und Kehrichtverbrennungsanlagen werden entlastet, Geruchsprobleme gelöst und wertvolles Biogas produziert. Dieses kann über Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen zu Wärme und Strom umgewandelt werden. Aus einer Tonne Biomasse entstehen durch Vergärung abhängig vom Ausgangsmaterial 70–150 m³ Biogas. Aus der Verstromung in einer Wärme-Kraft-Kopplungsanlage resultieren rund 190 kWh Strom.

Eine Hauptquelle für energetisch verwertbare Biomasse ist unser täglicher Abfall. Speisereste aus Küche und Gastronomie, Grünabfälle aus Haushalt, Garten und Landschaftspflege, landwirtschaftlicher Hofdünger, Faulschlamm in Abwasserrei-

nigungsanlagen (ARA) sowie Industrieabwässer können in entsprechenden Anlagen anaerob vergoren werden. Heute werden jährlich über 80 000 Tonnen Biomasse verwertet. Die so erzeugten 117 GWh Strom entsprechen etwa 0.8% des Elektrizitätsverbrauchs aller Schweizer Haushalte.

Gewerblich-industrielle Vergärungsanlagen: Die 13 «Grossanlagen» verwerten heute knapp 12% des jährlich separat eingesammelten Grüngutes von etwa 640 000 t/a. Auf diesem Wege können 8.2 GWh Strom pro Jahr ins Netz eingespeist werden. Mehr als 1 800 Haushalte können so versorgt werden.

Landwirtschaftliche Anlagen: Die 71 landwirtschaftlichen Anlagen produzierten im Jahr 2001 3.8 GWh Strom, womit rund 1 100 Haushalte beliefert werden können. In neuerer Zeit arbeiten die Landwirtschaftsbetriebe mit der ökonomisch interessanten Co-Vergärung von Hofdünger und zusätzlichen organischen Abfällen. Die Entsorgungsgebühren sind für die Landwirte ein wichtiges Zusatzeinkommen.

Abwasserreinigungsanlagen: Rund 300 Kläranlagen in der Schweiz besitzen Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen, die das anfallende Klärgas zu Strom verarbeiten. Im Gegensatz zu den gewerblich-industriellen Vergärungsanlagen und den Biogasanlagen in der Landwirtschaft, werden die in den Kläranlagen produzierten 105 GWh Strom primär für den Eigenverbrauch genutzt. Die zusätzliche Verarbeitung von organischen Abfällen ist auch für Kläranlagen geeignet und kann besonders in Tourismusgebieten eine sinnvolle und ökologische Entsorgung der Abfälle darstellen. Auch einige industrielle Betriebe nutzen die Energie in ihrem Abwasser durch Vergärung.

In der Schweiz produzieren erst gewerblich-industrielle Vergärungsanlagen und landwirtschaftlichen Anlagen zertifizierbaren Ökostrom aus Biomasse.

Potenzial: Das Energiepotenzial der Biomasse ist noch lange nicht ausgeschöpft. Bei konsequenter Sammlung und Vergärung aller Grün- und Speiseabfälle können zusätzliche 90 Mio. m³ Biogas gewonnen und zur Stromproduktion eingesetzt werden. Die entstehenden 220 GWh Strom pro Jahr könnten 1.4% des heutigen Elektrizitätsverbrauchs der Haushalte decken. Daneben bestehen weitere Potenziale z.B. in Abwasserreinigungsanlagen, oder bei der Vergärung von Industrieabwässern. In der Landwirtschaft liegen längerfristig die grössten Möglichkeiten.

Erneuerbare Energien und Ökostrom

Biomasse, Wasser, Sonne, Wind, Holz, Gezeitenenergie und Geothermie sind Energiequellen, die nach menschlichen Zeitbegriffen unerschöpflich sind. Diese erneuerbaren Energien werden durch den Kreislauf der Natur gespiesen. Es sind umweltfreundliche, CO₂-neutrale Energiequellen, die mit bewährten Technologien effizient nutzbar sind. Mit Ausnahme der geothermischen Energie (Wärme aus dem Erdinnern) und der Gezeitenenergie (Ausnützung von Ebbe und Flut) haben alle erneuerbaren Energien ihren Ursprung in der Sonne. Wird aus ihnen Strom gewonnen, spricht man von «Strom aus erneuerbaren Energien». Erfüllen die Anlagen höchste ökologische Ansprüche, dann wird das Produkt «Ökostrom» genannt. Das Label *naturemade star* steht für höchste ökologische Qualität im Strommarkt und bezeichnet als einziges Label Ökostrom.

Label

Oft vermarkten Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) ihren Strom unter eigenen Markennamen. Zusätzlich sind die Labels *naturemade* und TÜV im Markt anzutreffen, die für eine bestimmte Qualität des Stroms stehen. Wo liegt der Unterschied?

naturemade basic

Dieses Label bezeichnet Strom aus erneuerbaren Energien mit einem Fördermodell für Ökostrom. Es kommt vorwiegend bei der Wasserkraft zum Einsatz.

Gepprüft wird unter anderem die Erfüllung folgender Vorgaben:

- Umweltmanagementsystem bei Anlagen > 10 MW
- Energiemanagement, Herkunftsdeklaration und Produktinformation
- transparentes, überprüfbares Fördermodell für Ökostrom: Die Menge von 5% des verkauften *basic*-Stroms muss als *star*-Qualität beschafft werden. Die Hälfte davon (2.5%) muss aus Anlagen mit neuen erneuerbaren Energien (Wind, Sonne, Biomasse) stammen (Baujahr nach 1995).



naturemade star

Dieses Label bezeichnet Ökostrom, der höchste ökologische Auflagen erfüllt. Es ist im Moment das einzige Label für Ökostrom.

naturemade star zertifizierte Anlagen und Produkte

- erfüllen die Kriterien gemäss *naturemade basic* inklusive Fördermodell für neue erneuerbare Energien
- verfügen über eine globale Ökobilanz und erfüllen Grenzwerte
- erfüllen zusätzlich lokal-regionale Auflagen wie:
 - Bedingungen betreffend Restwassermengen und Fischtrepfen bei der Wasserkraft. 1 Rp./kWh verkauften *star*-Stroms fliesst in den Fonds für zukünftige ökologische Verbesserungsmaßnahmen in der Umgebung der Kraftwerke
 - keine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und keine Geruchsemissionen bei Stromerzeugung aus Biomasse
 - ausschliessliche Nutzung von bereits überbauten Flächen durch Photovoltaikanlagen
 - strenge Auflagen im Landschaftschutz bei Windkraft
 - Deklaration der Herkunft von Holzbrennstoffen bei Anlagen zur Stromerzeugung aus Holz



TÜV EE01

Dieses Label bezeichnet Strom aus erneuerbaren Energien.

Wichtige Auflage:

- mindestens 25% der Liefermenge stammen aus neuen Kraftwerken



TÜV EE02

Dieses Label bezeichnet Strom aus Wasserkraft.

Wichtige Auflage:

- Zeitgleichheit zwischen Erzeugung und Verbrauch



4 Strombezug

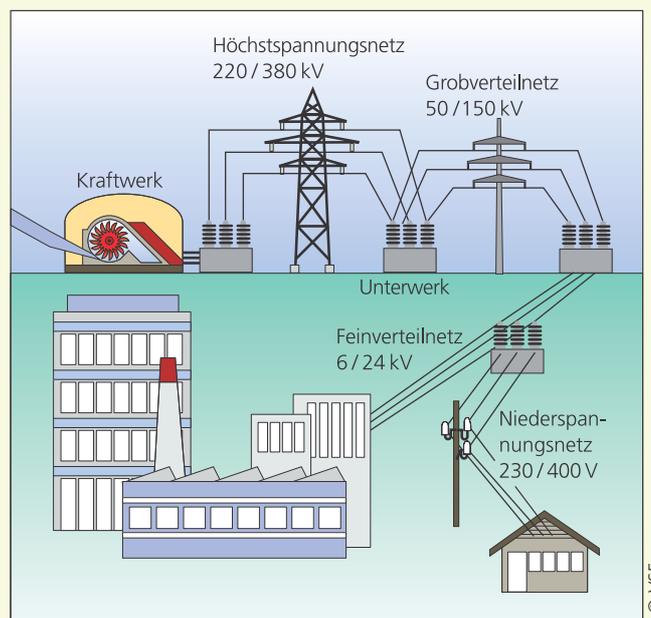
Bevor der Biomassestrom aus der Steckdose kommt, liegt ein weiter Weg vor ihm. In den Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen der Kraftwerke entsteht aus Biogas Strom. Der erneuerbare Strom wird von den Produktionsanlagen in das Stromnetz eingespeist und darin gemeinsam mit dem übrigen Strom über die Verteilanlagen bis zu den Steckdosen der Verbraucher geführt.

Weil alle Elektrizitätserzeuger in dasselbe Stromnetz einspeisen und sich der Strom nicht wie ein Päckchen auf die Reise schicken lässt, beziehen auch umweltbewusste Kunden zwangsläufig den Strommix, der im Stromnetz der Schweiz zirkuliert. Dieser besteht heute zu 57% aus Wasserkraft, 39% aus Kernenergie und 4% aus thermischen und erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft).

Rechnerisch lässt sich die erneuerbare Strommenge aber eindeutig zuordnen: Vergleicht man die Menge, die Erzeuger von erneuerbaren Energien oder von Ökostrom ins Netz einspeisen, und die Menge, die Kunden aus dem Netz entnehmen, ist es möglich, den auf umweltverträgliche Weise erzeugten Strom den entsprechenden Kunden zuzuordnen. So wird eine Kontrolle möglich: es kann nicht mehr Strom verkauft werden, als die Produktionsanlagen produzieren und ins Netz einspeisen.

Verteilung des Stroms vom Kraftwerk bis zum Verbraucher: Industrie, Gewerbe und Haushalte

Heute besteht die Verpflichtung, Strom von dem Werk zu beziehen, welches das versorgende Stromnetz der Region betreibt. Daher ist es heute den Kunden je nach Region teilweise nicht möglich, Ökostrom oder Strom aus erneuerbaren Energien zu beziehen, da das EVU über kein entsprechendes Angebot verfügt. Die aktuellen Lieferanten und Angebote an Strom aus Biomasse sind in der Beilage aufgeführt.



Weitere Informationen und aktuelle Beispiele

www.erneuerbar.ch	Agentur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz / Ökostromkarte
www.enerprice.ch	Liste der Anbieter von Strom aus erneuerbarer Energie
www.oekostrominfo.ch	Liste der Anbieter von Strom aus erneuerbarer Energie
www.topten.ch	Liste mit führenden Ökostromangeboten
www.naturemade.org	Liste mit zertifizierten Ökostromangeboten

Informationsstellen Biomasse

Die Förderung von Energie aus erneuerbarer Quelle bleibt ein Schwerpunkt von EnergieSchweiz, dem Nachfolgeprogramm von Energie 2000. Wie bisher werden technisch innovative Biogasanlagen als Pilot- und Demonstrationsanlagen unterstützt. Ausgereifte Technologien sollen möglichst schnell Verbreitung finden. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie betreiben die Ernst Basler + Partner AG in der Deutschschweiz und die EREP S.A. in der Westschweiz zu diesem Zweck je eine Informationsstelle. Mit gezielten Aktionen unterstützen sie Gemeinden, Unternehmen und Landwirte darin, das Energiepotenzial von organischen Abfällen, Abwässern und Klärschlamm sowie Mist und Gülle besser zu nutzen.

Informationsstelle Biomasse Ernst Basler + Partner AG
Zollikerstrasse 65 CH-8702 Zollikon
Tel. 01 395 11 11 Fax 01 395 12 34
biomasse@ebp.ch www.biomasseenergie.ch

Centre d'Information Biomasse EREP S.A.
Ch. du Coteau 28 CH-1123 Aclens
Tél. 021 869 98 87 Fax 021 869 01 70
biomasse@erep.ch www.biomasseenergie.ch

Anbieter von Strom aus Biomasse

Im Zuge der Marktöffnung haben Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) die Nachfrage nach Strom aus erneuerbaren Energien erkannt. Kunden können heute schon gezielt Strom aus Biomasse kaufen. Allerdings verkaufen gewisse EVU Strommixprodukte. Die aktuellen Angebote sind meistens nur in den entsprechenden Versorgungsgebieten verfügbar.

Will ein 3-köpfiger Haushalt mit einem durchschnittlichen Jahresverbrauch von 3 500 kWh seinen Strombedarf zu 100% mit Strom aus Biomasse decken, so entsteht ein Mehrpreis von 400–900 Fr. pro Jahr. Bei den meisten Stromanbietern kann die gewünschte Menge bequem und direkt über das Internet bestellt werden.

Strom aus 100% Biomasse

Anbieter	Preis	Zertifizierung	Angebot gilt für
<p>Genossenschaft Ökostrom: Die Genossenschaft Ökostrom ist ein Zusammenschluss von 10 verschiedenen Stromproduzenten vor allem aus der Landwirtschaft. Der Kunde kann den Strom in 1 000 kWh Tranchen bestellen. Die Rechnung für den Mehrpreis wird von der Genossenschaft Ökostrom gestellt, während die normale Stromrechnung vom EW wie gewohnt geliefert wird. Durch den Verkauf wird der Bau von Neuanlagen gefördert und der kostendeckende Betrieb der bestehenden Anlagen sichergestellt. (http://www.oekostrom-ch.ch)</p>	15 Rp./kWh zusätzlich zum normalen Stromtarif	TÜV	ganze Schweiz
<p>Städtische Werke Schaffhausen und Neuhausen am Rheinfall / Etawatt Schaffhausen AG: Die Bioenergie Schaffhausen AG stellt in einem innovativen Verfahren aus Gras Biogas her. Dieses wird von der Etawatt Schaffhausen AG übernommen und zu Strom verarbeitet. Die gewünschte Menge kann bei den Städtischen Werken Schaffhausen und Neuhausen am Rheinfall bestellt werden. Die bestellte Jahresmenge, wird auf der Stromrechnung separat ausgewiesen. (http://www.shpower.ch)</p>	total 55 Rp./kWh, unabhängig vom geltenden Stromtarif	naturemade star in Prüfung	Kunden im Versorgungsgebiet der Städtischen Werke Schaffhausen und Neuhausen am Rheinfall
<p>Vergärungsanlage Seeland (VEGAS): Die Vergärungsanlage produziert jährlich 2.4 Mio. kWh Strom. Der Stromaufpreis wird direkt von der Vergärungsanlage in Rechnung gestellt, während die normale Stromrechnung vom versorgenden EW kommt. Die bezogene Menge von Biomassestrom ist darauf klar ausgewiesen. (http://www.oekostrom.ch)</p>	25 Rp./kWh zusätzlich zum normalen Stromtarif	naturemade star	ganze Schweiz
<p>Energie Seeland AG Lyss: Die Energie Seeland AG Lyss bezieht den Strom bei der Vergärungsanlage Seeland AG (VEGAS). Der Aufpreis wird direkt auf der Stromrechnung belastet. Die Mindestbestellmenge ist 200 kWh pro Jahr. (http://www.esag-lyss.ch)</p>	25 Rp./kWh zusätzlich zum normalen Stromtarif	naturemade star	Kunden im Versorgungsgebiet der Energie Seeland AG



Stromprodukte, die Biomasse enthalten

Anbieter	Preis	Zertifizierung	Angebot gilt für
<p>EW Münsingen: Bei der Ökostrombörse Münsingen können interessierte Kunden einen Mix aus Strom von Kleinwasserkraftwerken, Solaranlagen, Windkraftwerken und Biogasanlagen beziehen. Die Zusammensetzung ändert je nach Produktion. Die Kunden erhalten einmal jährlich eine separate Rechnung für die bestellte Strommenge. (http://www.muensingen.ch/ew)</p>	21 Rp./kWh zusätzlich zum normalen Stromtarif	naturemade star	Kunden der Elektrizitätsversorgung Münsingen (EVM)
<p>Axpo: Die Axpo ist ein schweizerisches Energieunternehmen, das von der Produktion über den Handel bis hin zum Verkauf von Strom tätig ist. Zusammen mit Vertriebspartnern beliefert Axpo in den Kantonen Aargau, Zürich, Schaffhausen, Thurgau, St. Gallen, Glarus sowie in den beiden Halbkantonen Appenzell ihre Kunden. (http://www.axpo.ch/)</p>			
<ul style="list-style-type: none"> Naturstrom Azur ist ein Energiemixprodukt aus Kleinwasserkraft, Biomasse und Solarenergie. 2% stammt aus Solar, 18% aus Biomasseanlagen und 80% aus Kleinwasserkraftwerken. 	8 Rp./kWh zusätzlich zum normalen Stromtarif	TÜV	Kunden im Versorgungsgebiet der Axpo
<ul style="list-style-type: none"> Naturstrom Sky besteht aus 20% Solarenergie, 30% Biomasseenergie und 50% Energie aus Kleinwasserkraftwerken. 	24 Rp./kWh zusätzlich zum normalen Stromtarif	TÜV	Kunden im Versorgungsgebiet der Axpo
<p>Vertriebspartner Axpo Die Axpo setzt auf die enge Zusammenarbeit mit fast 400 Stadt-, Regional- und Gemeindewerken. Diese leiten die Energie direkt an den Stromkunden weiter. Einige Lieferanten von Axpo-Strom sind aufgeführt. Zusätzliche Lieferanten finden sich auf der Axpo-Homepage.</p>			Kunden im Versorgungsgebiet der Axpo Vertriebspartner
<p>CKW Die Centralschweizerischen Kraftwerke (CKW) bieten unter dem Namen RegioMix ein Stromprodukt aus erneuerbaren Energien an. Es besteht zu 80% aus Wasserenergie von Kleinwasserkraftwerken, zu 9% aus Biomasseenergie, zu 8% aus Wind und zu 3% aus Solarenergie. Lieferanten sind Kleinproduzenten aus der Zentralschweiz. (http://www.naturstrom.ch)</p>	39 Rp./kWh	keine	Kunden im Versorgungsgebiet der CKW