

klima:aktiv



Holz-Strom

Flexibel, sicher, leistbar, umweltfreundlich



ÖSTERREICHISCHER
BIOMASSE-VERBAND

MIT
UNTERSTÜTZUNG
DES



lebensministerium.at

Kohlenstoff im Kreislauf

Wald als Kohlenstoffsенke

Fast die Hälfte der österreichischen Staatsfläche ist von Wald bedeckt. Das strenge Forstgesetz und das Verantwortungsbewusstsein unserer Waldbesitzer sorgen dafür, dass die Wälder nachhaltig bewirtschaftet werden. Deshalb nimmt der Holzvorrat in Österreich ständig zu. Der Wald spielt für den Klimaschutz eine zentrale Rolle, weil er das für die Erderwärmung hauptverantwortliche Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂) durch die Photosynthese aus der Luft filtert. Bei diesem Prozess wird CO₂ im Blattgrün mithilfe von Sonnenenergie und Wasser in Kohlenstoff und Sauerstoff aufgespalten und anschließend in der Biomasse (Holz, Blätter, Humus) gespeichert.

Kohlenstoffspeicher Holz

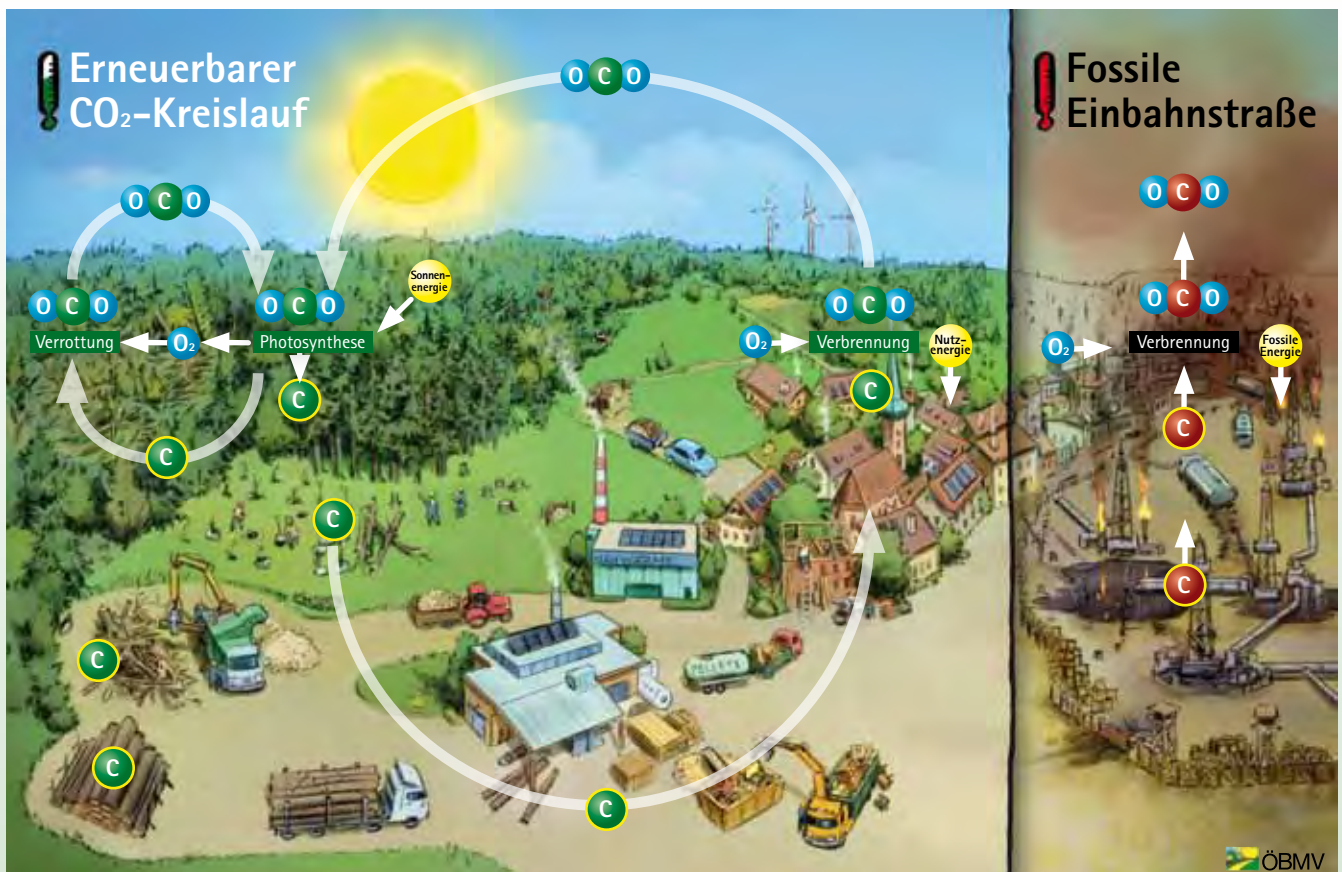
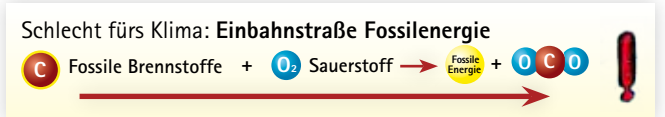
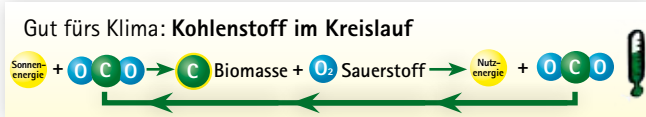
Bei unbewirtschafteten Wäldern bleibt das Holz ungenützt. Der zuvor gespeicherte Kohlenstoff wird nach dem Absterben der Bäume durch ihre Verrottung wieder an die Atmosphäre abgegeben. Die gespeicherte Kohlenstoffmenge bleibt konstant. In Sachen Klimaschutz kann der Wald jedoch wesentlich mehr: Bei der Bewirtschaftung entnimmt der Mensch Holz – und damit Kohlenstoff – aus dem Wald. Die Bäume werden geerntet, bevor sie abzusterben beginnen. Der Kohlenstoff bleibt nach der Holzernte im Holz und in Holzprodukten gespeichert.

Gespeicherte Sonnenenergie

Wird Holz oder andere Biomasse energetisch verwertet, kann die darin gespeicherte Sonnenenergie als Wärme, Treibstoff oder Strom genutzt werden. Bei der Verbrennung verbindet sich der im Holz gespeicherte Kohlenstoff mit Sauerstoff und wird – wie bei der Verrottung im Wald – wieder in die Atmosphäre abgegeben. Man spricht von einem geschlossenen Kohlenstoff-Kreislauf. Das ist besonders gut für das Klima, weil durch die Verbrennung von Holz fossile Energieträger (Öl, Gas und Kohle) ersetzt werden.

Fossile Brennstoffe heizen Klima an

Durch fossile Brennstoffe wie Heizöl, Erdgas oder Kohle gelangt CO₂, das vor Millionen Jahren in der Erdkruste gespeichert wurde, in die Atmosphäre und heizt den Klimawandel weiter an. Noch werden für die Erzeugung von Biomasse in der Regel fossile Rohstoffe benötigt (z. B. Treibstoffe für Maschinen). Die eingesetzte fossile Energie beträgt jedoch einen Bruchteil der im biogenen Brennstoff gespeicherten Sonnenenergie. So beträgt der Aufwand an fossiler Energie für die Bereitstellung von Scheitholz etwa 1,2 Prozent der im Brennstoff enthaltenen Energie. Für die Bereitstellung von Erdgas, Heizöl und Flüssiggas liegen diese Werte zwischen 10 und 14,5 Prozent.



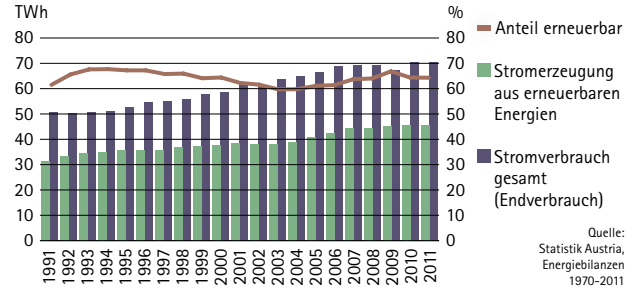
Ein nachhaltig bewirtschafteter Wald ist klimaneutral, schafft durch Bereitstellung von Holzprodukten Wertschöpfung in der Region und ersetzt fossile Brennstoffe. Diese führen durch ihre Verbrennung zum Ausstoß von im Erdinneren gespeichertem CO₂ und beschleunigen den Klimawandel.

Biomasse: Rückgrat der Erneuerbaren

Strommenge aus Erneuerbaren steigt

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist in den vergangenen 20 Jahren um 45 Prozent gestiegen. Im Jahr 2011 lag der Anteil der erneuerbaren Stromerzeugung bei 65 Prozent. Österreich hat aufgrund seiner geografischen Lage einen hohen Wasserkraftanteil von 55 Prozent an der Stromerzeugung. Hinter der Wasserkraft nimmt Bioenergie (Biogas, Holz-basiert, Abflauge aus der Papierindustrie, erneuerbarer Abfall, ...) bei der erneuerbaren Stromproduktion den zweiten Platz ein. Knapp 7 Prozent des in Österreich erzeugten Stroms stammen aus biogenen Quellen, 3,2 Prozent aus Windkraft und 0,5 Prozent aus der Photovoltaik.

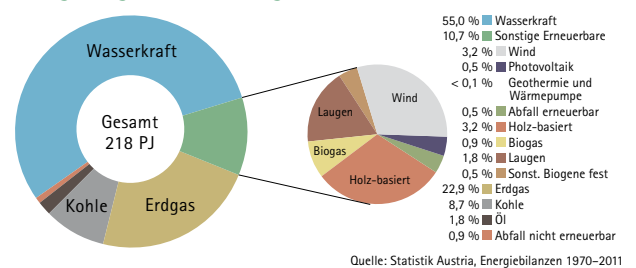
Absolute und relative Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern sowie Stromverbrauch 1991 bis 2011



Anteil der Erneuerbaren sinkt

Noch immer wird ein Drittel unseres Stroms aus Erdgas, Kohle oder Erdöl erzeugt. Mit knapp 23 Prozent ist Erdgas neben der Wasserkraft der zweitwichtigste Energieträger im Strombereich. Obwohl die durch Erneuerbare erzeugte Strommenge steigt, sinkt der erneuerbare Stromanteil im Netz, da immer mehr Strom verbraucht wird. Bezieht man neben dem Stromverkaufswert auch die staatlichen Förderungen sowie Umwelt- und Klimabelastungen mit ein, sind erneuerbare Energien heute schon günstiger als ihre fossile und atomare Konkurrenz.

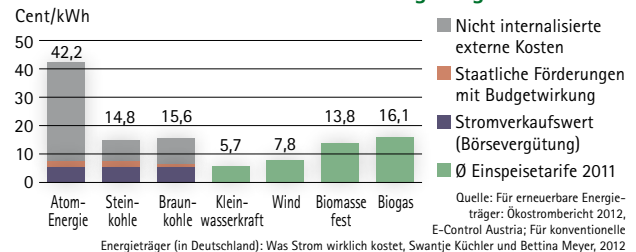
Energieträgermix Endenergieverbrauch Strom 2011



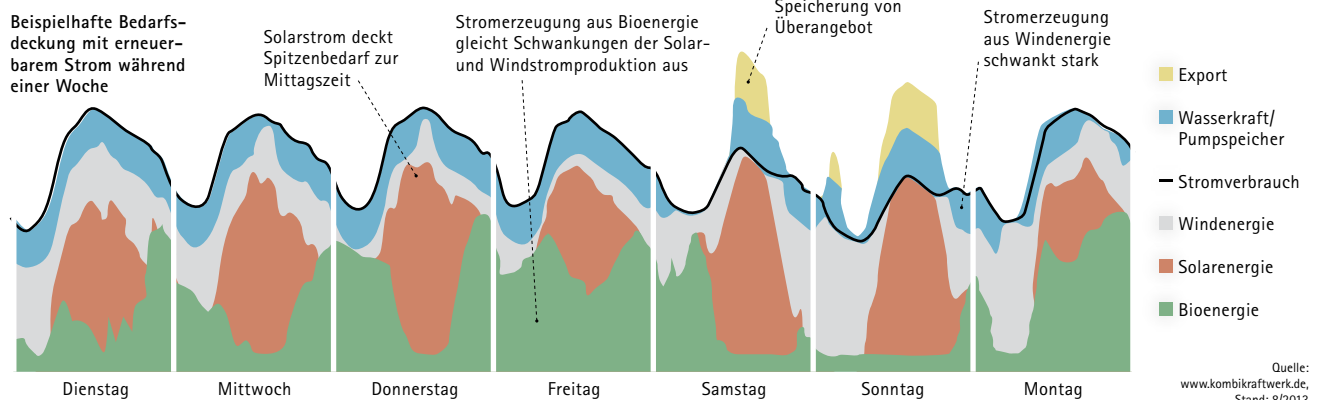
Bioenergie flexibel einsetzbar

Bioenergie hat den Vorteil, dass sie im Gegensatz zu Sonne und Wind keine volatile, wetterabhängige Stromquelle ist. Biogene Energieträger können als „gespeicherte Sonnenenergie“ flexibel und ohne die klimaschädlichen CO₂-Emissionen von Gaskraftwerken eingesetzt werden. Biogasanlagen sind imstande, innerhalb weniger Minuten Strom zu liefern. Anlagen auf Basis fester Biomasse können zur Stromlieferung in der Heizperiode herangezogen werden, da bei der Stromerzeugung sehr viel Wärme anfällt. Dies ist gerade deshalb von Vorteil, weil in den Wintermonaten die Wasserkraftwerke bedingt durch niedrige Pegelstände wenig Strom erzeugen, aber aufgrund des hohen Stromverbrauchs im Winter viel Strom aus Gas und Kohle erzeugt und importiert werden muss.

Gesamtgesellschaftliche Kosten der Stromerzeugung für konventionelle und erneuerbare Energieträger



Erneuerbare Stromversorgung benötigt die flexibel einsetzbare Bioenergie als Ausgleich



Im Stromsystem der Zukunft muss der Verbrauch von Energie an das Aufkommen der Erneuerbaren angepasst werden. Bioenergie kommt hier große Bedeutung zu: Sie springt ein, wenn wenig Energie aus Photovoltaik, Wind und Wasser zur Verfügung steht.

Ökostromgesetz – ein Erfolg

Stop-and-go im Ökostromregime

Das 2003 in Kraft getretene Ökostromgesetz hat in den ersten Jahren seines Bestehens einen enormen Aufschwung in der Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien bewirkt. Aber bereits nach drei Jahren fand die fulminant eingeleitete Energiewende in der heimischen Stromproduktion mit der Novellierung des Ökostromgesetzes ein jähes Ende. Zahlreiche Neuerungen in den Folgejahren 2007 und 2008 brachten kaum entscheidende Verbesserungen. Obwohl einige Anlagen ausgebaut werden konnten, begann der heimische Ökostrom-Anteil zu stagnieren.

Erst mit der Novellierung 2011 wurde es wieder möglich, nennenswerte Kraftwerksanlagen zu errichten. Im Bereich der festen Biomasse liegt der Fokus seither auf dezentralen Kleinanlagen mit hohen Wirkungsgraden. Die Errichtung von Anlagen ohne Wärmenutzung ist im Rahmen des Ökostromgesetzes nicht möglich.

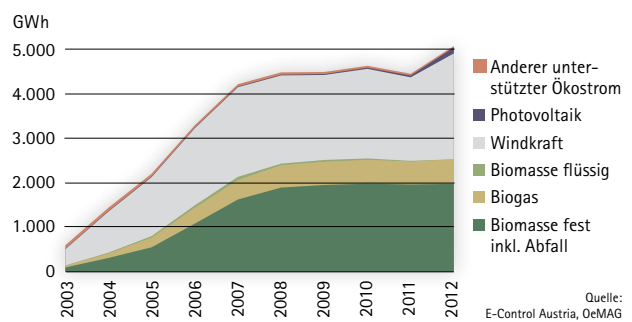
Ökostromkosten gering

Der Ausbau und der Betrieb der Erneuerbaren im Strombereich wird über die Einhebung eines Ökostrom-Förderbeitrages bei den Stromverbrauchern finanziert. Dieser Beitrag ist im Vergleich zu den Energiekosten (Kosten für Wärme, Treibstoffe und Strom) eines Haushalts sehr gering. Bei einem durchschnittlichen österreichischen Haushalt (Annahmen: Ölheizung, Nutzung eines Benzin-Fahrzeuges) liegt der Ökostrombeitrag bei etwa einem Prozent der Energieausgaben. Zwischen den Jahren 2000 und 2012 sind die Energiekosten für einen solchen Haushalt um 80 Prozent auf 3.400,- Euro gestiegen. Grund für diese Kostenexplosion ist der Preisanstieg bei Öl und Benzin. Der Ausbau der erneuerbaren Energien im Stromsektor führt zu einem Sinken des Strom-Großhandelspreises. Österreichs Haushalte verbrauchen nur etwas über 20 Prozent des gesamten inländischen Stroms und bezahlen dennoch fast 40 Prozent der Ökostromkosten.

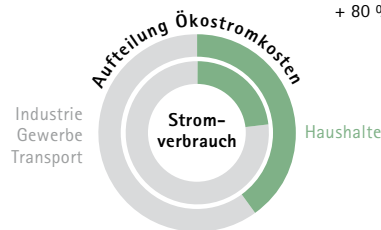
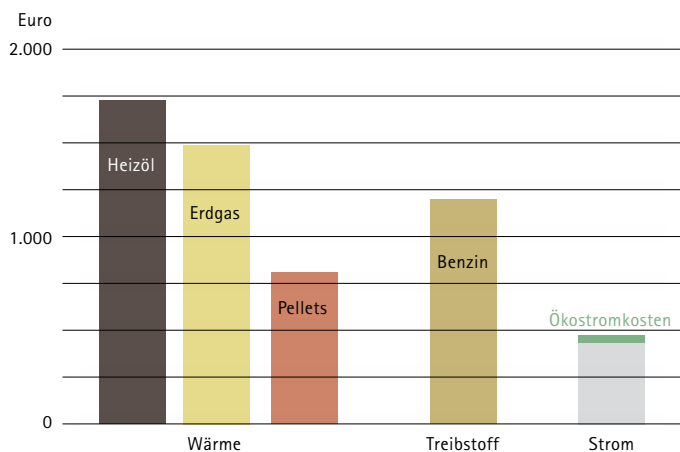
Potenziale und Forderungen

Die Stromerzeugung aus Biomasse kann bis 2020 auf 21,3 PJ oder 5.900 GWh ausgebaut werden. Das entspricht einem Plus von 31 Prozent im Vergleich zu 2011. Um diese zusätzlich nutzbaren 5PJ (Endenergieverbrauch) zu realisieren und die bestehende erneuerbare Stromproduktion aus Biomasse abzusichern, sind flexible kostendeckende Einspeisetarife mit einer rohstoffkostenabhängigen Komponente notwendig. Erklärtes Ziel ist die Umstellung von Biomasseheizwerken und gewerblichen Heizanlagen auf Biomasse-KWK-Anlagen. Die Weiterführung des Ökostromgesetzes mit einem Schwerpunkt auf dezentralen Anlagen mit hohem Jahresnutzungsgrad und regionaler Rohstoffversorgung ist hier das richtige Instrument. Nur durch die Entwicklung zusätzlicher Tarifmodelle für die Spitzenstromabdeckung und den Zugang zum Ausgleichsenergiemarkt können die Vorteile der Biomasse für Versorgungssicherheit und Netzstabilität voll ausgenutzt werden. Sowohl bei der festen als auch bei der gasförmigen Biomasse sollte die Nutzung von alternativen Rohstoffquellen (landwirtschaftliche Reststoffe, Kurzumtrieb, ...) forciert werden.

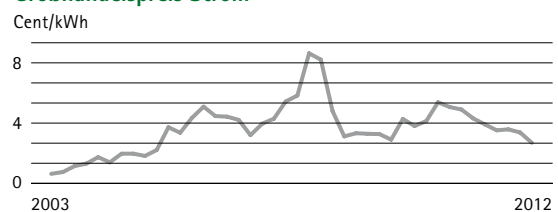
Von der OeMAG abgenommene Ökostrommengen zwischen 2003 und 2012 (ohne Kleinwasserkraft)



Energiekosten und Ökostromkosten für Haushalte



Großhandelspreis Strom



Quellen: Nutzenergieanalyse und Energiebilanz der Statistik Austria, Großhandelspreise Strom E-Control, Durchschnittspreise der Energieträger zu Haushaltsmengen, Energiekosten 2000: Nutzenergieanalyse 2012 zu Preisen 2000, Energiekosten für Wärme bei Bereitstellung des durchschnittlichen Wärmebedarfs durch Heizöl, Pellets oder Erdgas, Aufteilung Ökostromkosten Berechnungen Arbeiterkammer

Österreichisches Know-how

Heimische Technologie

Je nach Leistungsbereich kommen unterschiedliche Technologien für die Stromerzeugung aus fester Biomasse zum Einsatz. In einem Stirlingmotor – wie er bei Mikro-KWK-Anlagen in Haushaltsgröße eingesetzt wird – kann die thermische Energie direkt in Bewegung und Strom umgesetzt werden. Bei der Holzvergasung wird Biomasse mithilfe eines Vergasungsmittels erhitzt und das entstehende Gas in einem Verbrennungsmotor in Strom umgewandelt. Das ermöglicht hohe Wirkungsgrade im kleinen Leistungsbereich. Im mittleren und großen Leistungsbereich wird durch die Verbrennung von Holz Dampf erzeugt, der in einer Dampfturbine oder in einem Dampfmotor zu Strom umgewandelt wird. Beim Biomasse-ORC-Prozess wird Wasserdampf durch ein organisches Arbeitsmedium ersetzt, wodurch die Stromerzeugung mit relativ niedrigen Temperaturen möglich ist. Die elektrischen Wirkungsgrade liegen je nach Technologie und Anlagengröße zwischen 12 und 30 Prozent. Nutzt man – wie im Ökostromgesetz vorgeschrieben – auch die bei der Verstromung anfallende Wärme, sind Brennstoffnutzungsgrade von über 70 Prozent möglich.

Bestehende Heizwerke umrüsten

Strom ist die wertvollste aller Energiearten und wird in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Daher sollte, wo immer möglich, neben Wärme auch Strom produziert werden. Die Konzentration auf dezentrale Anlagen bringt positive Effekte für Versorgungssicherheit und regionale Wertschöpfung. Bei der Aufrüstung von Heizwerken können bestehende Logistikketten genutzt werden und die Anlagen an den Wärmebedarf des Nahwärmenetzes angepasst werden. Bei vielen der über 2.500 Heizwerke in Österreich werden in den nächsten Jahren Ersatzinvestitionen in neue Anlagen notwendig sein. In Verbindung mit einer Effizienzsteigerung durch neueste Anlagentechnologie und einer Optimierung des Wärmenetzes kann mit einer relativ geringen Steigerung des Rohstoffeinsatzes zusätzlich Strom produziert werden.

Vorsprung ausbauen

Österreichische Firmen zählen bei allen Biomasse-Technologien zu den Weltmarktführern. Möglich wurde dies durch die Realisierung von Anlagen aufgrund des Ökostromgesetzes. Um diesen Technologie-Vorsprung weiter auszubauen und den Forschungs- und Entwicklungsstandort Österreich zu stärken, sind stabile Rahmenbedingungen und ein kontinuierlicher Ausbau am Heimmarkt notwendig.

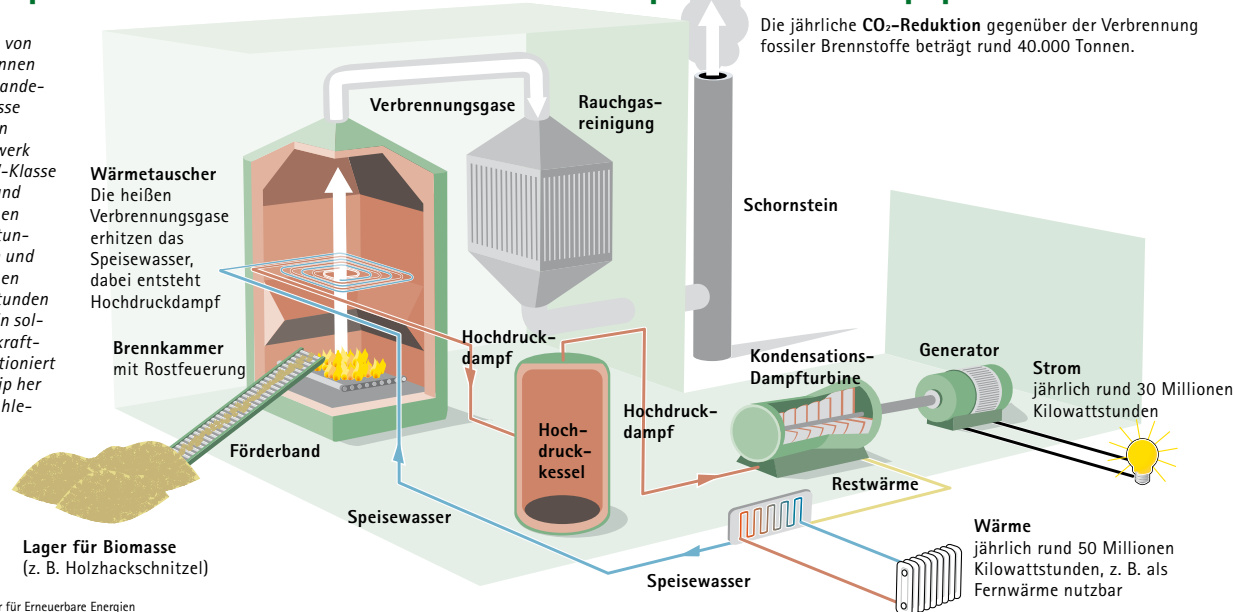


Das Herzstück einer Holzvergaseranlage ist der Gasmotor.

Technik	Strom	Wärme
	elektrische Leistung	thermische Leistung
Verbrennungskraftwerk		
mit Stirlingmotor	0,5–10 kW	5–100 kW
mit ORC-Turbine	300 kW–2,5 MW	2–15 MW
mit Dampfturbine	5–50 MW	20–200 MW
Vergasungskraftwerk		
mit Gasmotor	20 kW–5 MW	80 kW–20 MW

Stromproduktion aus Biomasse – am Beispiel eines Dampfprozesses

Bei einem Verbrauch von 40.000 Tonnen Holz oder anderer Biomasse erzeugt ein Heizkraftwerk der 5-MW-Klasse jährlich rund 30 Millionen Kilowattstunden Strom und 50 Millionen Kilowattstunden Wärme. Ein solches Heizkraftwerk funktioniert vom Prinzip her wie ein Kohlekraftwerk.



Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien

Nach der Zerkleinerung und Aufbereitung der Biomasse erfolgt die Verbrennung. Mittels Wärmetauscher wird die Energie in Dampf umgewandelt. In der Dampfturbine wird die thermische Energie in eine Drehbewegung umgewandelt, die einen Generator zur Stromerzeugung antreibt. Die anfallende Abwärme kann zum Beispiel in einem Fernwärmenetz genutzt werden.

Stoffliche UND energetische Nutzung

80 Prozent kaskadische Holznutzung

In den österreichischen Wäldern wächst nach wie vor mehr Holz nach als genutzt wird. Die Nutzung beträgt etwa 85 Prozent des Zuwachses. Der Holzvorrat liegt bei mehr als 1,135 Milliarden Vorratsfestmetern (Vfm); geerntet werden jährlich etwa 2 Prozent des Vorrates. Die „kaskadische“ Holznutzung wird in Österreich gelebt. 80 Prozent des aus dem österreichischen Wald und über Importe in den Markt gebrachten Holzes werden der Nutzung durch die Holz-, Papier- und Plattenindustrie zugeführt.

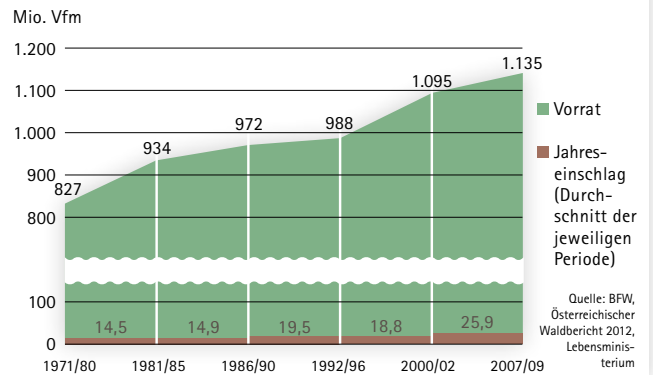
Der überwiegende Teil des Holzes geht an die Sägeindustrie – das „Herz“ des kaskadischen Holzflusses. Nur rund 20 Prozent werden in Form von Brennholz oder Waldhackgut direkt in Haushalten oder Nahwärmanlagen energetisch verwertet. Der Bioenergiesektor sichert in Österreich bei einem Jahresumsatz von 2,8 Milliarden Euro rund 21.000 Arbeitsplätze und liefert für mehr als die Hälfte der österreichischen Haushalte leistbare Energie.

Holzpreistreiber Ökostrom?

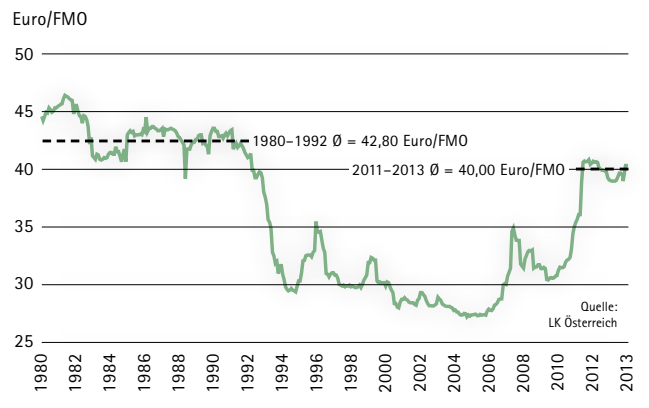
Bei der Bewirtschaftung der österreichischen Wälder wird hochwertiges Sägerundholz produziert. Dabei fallen bereits bei der Holzernte Brennholz und Hackgut an, die energetisch verwertet werden und eine wichtige zusätzliche Einnahmequelle für Forstwirte darstellen. Das Sägerundholz wird in der Sägeindustrie zu Holzprodukten verarbeitet. Hier entstehen Sägespäne, Rinde und Kappholz, die zum Teil noch im Sägewerk selbst energetisch verwertet werden.

Das Industrierundholz (Schleif- und Faserholz) wird zum Großteil in der Papier- und Plattenindustrie stofflich und energetisch verwertet. Die Preise für Industrierundholz waren in den 1980er-Jahren und zu Beginn der 1990er-Jahre – lange vor Einführung des Ökostromregimes – deutlich höher als derzeit.

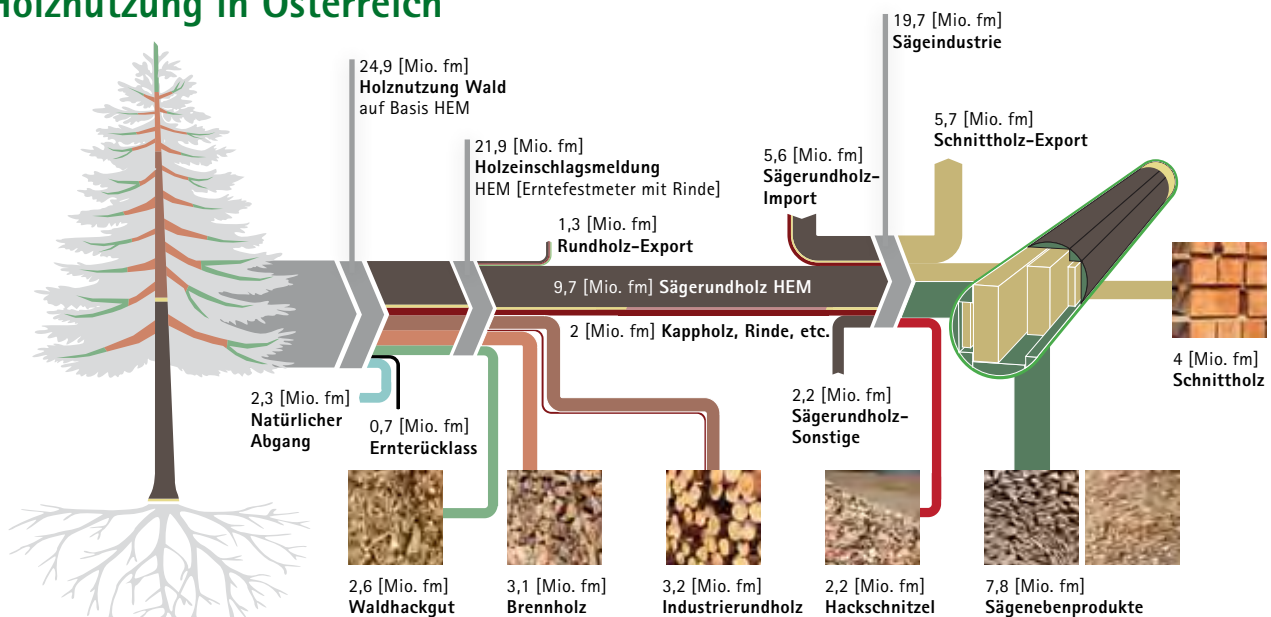
Holzvorrat und jährlicher Holzeinschlag im österreichischen Wald



Preisentwicklung Fi/Ta Schleifholz/Faserholz



Holznutzung in Österreich



Holznutzung in Österreich: Aus 30 Millionen fm Holz, die im heimischen Wald geerntet oder aus den Nachbarländern importiert werden, entstehen etwa 20 m³ Nebenprodukte sowie 10 m³ Schnittholz. Bei dessen Weiterverarbeitung kommen durch den Verschnitt weitere Restholzmengen hinzu. Mit der Menge Restholz, die bei der Produktion eines Holzhauses anfällt, kann dieses bei guter Dämmung etwa 70 Jahre beheizt werden.

Fossile Energie ist keine Alternative

Fossilenergie bedingt Klimawandel

Die Wissenschaft ist sich darüber einig, dass die Klimaerwärmung auf 2 Grad Celsius eingedämmt werden muss, um katastrophale Auswirkungen auf die Menschheit zu vermeiden. Engpässe bei der Versorgung mit Nahrungsmitteln und Wasser, der für ganze Staaten existenzbedrohende Anstieg des Meeresspiegels, Wirbelstürme, Hochwasserkatastrophen, Dürreperioden, zunehmende Wüstenbildung und schwerwiegende soziale Unruhen sind nur einige der drohenden Folgen der Erderwärmung, wenn es nicht gelingt, das 2-Grad-Ziel zu erreichen. Auslöser des Klimawandels ist zweifelsohne die Verbrennung von Kohle, Erdöl und Erdgas. Der weltweite Klimaschutz stockt nicht zuletzt aufgrund des großen Einflusses der Energieunternehmen, die diese Produkte abbauen, weiterverarbeiten und verkaufen. Acht der zehn weltweit umsatzstärksten Unternehmen kommen aus der Energiebranche. In Österreich ist die OMV das mit Abstand umsatzstärkste Unternehmen.

Importabhängigkeit bei Erdgas: 81 %

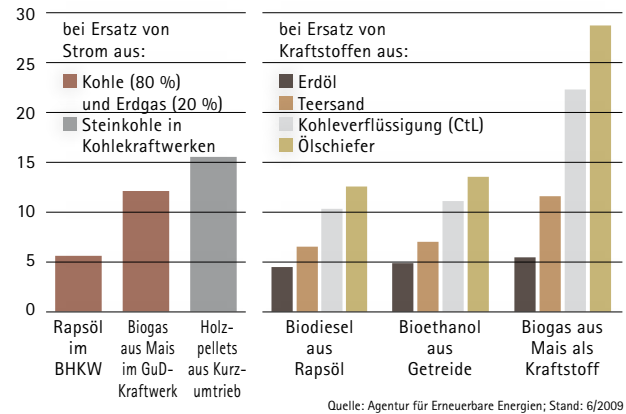
Das Nettoimportvolumen für Erdöl, Erdgas, Kohle und Strom ist zwischen 2003 und 2012 von 4,4 Milliarden Euro auf den Rekordwert von 12,8 Milliarden Euro gestiegen. Österreich importierte im Jahr 2011 93 Prozent seines genutztes Erdöls, 81 Prozent des Erdgases und 100 Prozent der Kohle. Durch die energetische Biomassennutzung können 2,8 Milliarden Euro für den Import von Öl, Gas und Kohle eingespart werden, was die heimische Handelsbilanz massiv entlastet.

Endliche Rohstoffquellen

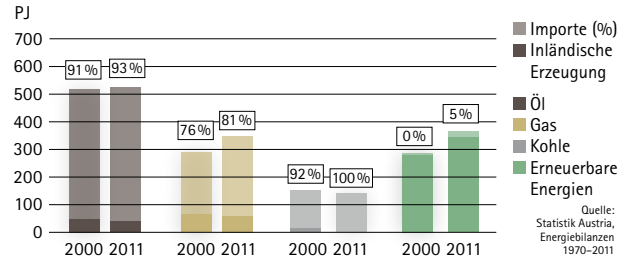
Die Internationale Energieagentur hat in den vergangenen Jahren ihre Prognosen über die Verfügbarkeit fossiler Energieträger mehrfach grundlegend revidiert und orientiert sich dabei offenbar an politischen und wirtschaftlichen Interessenslagen. Unabhängige wissenschaftliche Studien wie zuletzt der Jahresbericht der Energy Watch Group gehen – ungeachtet der aktuellen Schiefergas-Euphorie – aber von einer bevorstehenden Verknappung fossiler Energieträger aus. Der bald erwartete Rückgang der weltweiten Erdölförderung wird zu deutlichen Versorgungsproblemen führen. Über ein oder zwei Jahrzehnte betrachtet wird die Lücke so groß sein, dass sie nicht mit Erdgas oder Kohle oder neuen Abbaumethoden ausgeglichen werden kann. Der mögliche Beitrag nuklearer Energieträger ist zu gering, um beim Übergang eine weltweit bedeutende Rolle zu spielen.

Eingesparte Treibhausgasemissionen durch Strom aus Bioenergie und Biokraftstoffe

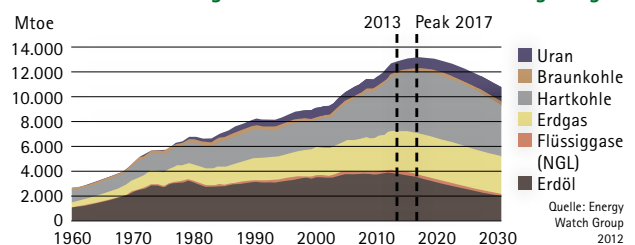
Tonnen CO₂-Äquivalent pro Hektar Anbaufläche



Importabhängigkeit und Erzeugung von Energie 2000 und 2011



Weltweite Fördermengen der fossilen und atomaren Energieträger



Da die traditionellen fossilen Rohstoffquellen nicht mehr ausreichen, um unseren Energiehunger zu befriedigen, und die Preise für Energie weltweit steigen, wird der Abbau von Schiefergas, Ölschiefer und Kohle weltweit forciert. Diese Abbaumethoden zerstören ganze Landschaften und haben – wie auch die Bohrung nach Lagerstätten tief im Meer – gewaltige Auswirkungen auf die Umwelt.

Wussten Sie, dass ...?

... in Fukushima noch immer riesige Mengen an radioaktiv verseuchtem Wasser ins Meer fließen und das hoch technisierte Japan nicht in der Lage ist, die weitere Verstrahlung ganzer Landstriche zu verhindern?

... OMV und RAG die heimischen Erdöl- und Erdgas-Vorkommen ausbeuten und der Republik Österreich nur 14 Prozent (Förderzins) des Produktionswertes zurückzahlen? Bewertet man die geförderte Menge zu Marktpreisen, ergibt sich ein Produktionswert von knapp einer Milliarde Euro. In Deutschland liegt der Förderzins bei 36 Prozent, in Norwegen bei 78 Prozent.

... Alexander Medwedew, CEO von Gazprom-Export, dem wichtigsten Gasversorger der Europäischen Union, in einem Interview feststellt, dass es für Europa nie wieder billiges Erdgas geben wird?

... Schiefergas gleich mehrmals schädlich für die Umwelt ist? Der Abbau verseucht das Grundwasser und führt zur Verwüstung ganzer Landstriche. Die Verbrennung und die aufwendige Förderung verursachen hohe CO₂-Emissionen. Schiefergas ersetzt in den USA Kohle, die am Weltmarkt abgesetzt wird und Kohlekraftwerken zu einer Renaissance verhilft.

... der Verbund, der wichtigste österreichische Stromerzeuger, hauptsächlich aufgrund unrentabler Gaskraftwerke eine Milliarde Euro abschreiben musste?

... auf einem Hektar Kurzumtriebsfläche jährlich genug Biomasse produziert werden kann, um zwei Haushalte mit Wärme und fünf Haushalte mit Strom zu versorgen?

... in der Europäischen Union laut einem Bericht der EU-Kommission die Bereitstellung von Energie und Energieträgern mit mehr als 130 Milliarden Euro bezuschusst wird und erneuerbare Energien weniger als ein Viertel dieser Summe erhalten?

... in Österreich mehr als 500 Anlagen Strom aus Biomasse (Holz, Biogas, Klärgas, Abfall, ...) erzeugen?

... sich die Volllast-Stundenanzahl bei Erneuerbaren stark unterscheidet? Bei Biomasseanlagen sind 8.000 Stunden, bei Kleinwasserkraftanlagen 4.000, bei Windkraftanlagen 2.150 Stunden und bei Photovoltaik-Anlagen 950 Volllaststunden durchschnittlich zu erzielen.

... bis 2020 knapp 100 Prozent des österreichischen Stromverbrauchs und 50 Prozent des gesamten Energieverbrauchs (Wärme, Strom und Treibstoff) aus erneuerbaren Energien produziert werden könnten?

... wir uns auf dem Weg zu einer Klimaerwärmung von durchschnittlich 4 Grad Celsius befinden? Und können Sie sich vorstellen, was das für Ihre Kinder bedeuten wird?

Mit freundlicher Unterstützung

Information, Beratung und Planung



ÖSTERREICHISCHER
BIOMASSE-VERBAND

www.biomasseverband.at



BIOS
BIOENERGIESYSTEME GmbH

www.bios-bioenergy.at



INSTITUT FÜR ERNEUERBARE ENERGIE
INC. LEO RIEBENBAUER

www.riebenbauer.at



www.boku.ac.at



www.mci.edu



BIOMASSEVERBAND OÖ
INGENIEURBÜRO FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN

www.biomasseverband-oö.at

Technologie

13-20 kW_{el}^{H)}



www.christof-group.at

30-45 kW_{el}^{H)}



www.holz-kraft.de

100-500 kW_{el}^{H)}



www.cleanstgas.at

100-1.000 kW_{el}^{H)}



www.syncraft.at

20 kW-30 MW_{el}^{D) H)}



www.urbas.at

D) Dampfprozess H) Holzvergassung

Impressum

Herausgeber, Eigentümer und Verleger: Österreichischer Biomasse-Verband, Franz Josefs-Kai 13, A-1010 Wien;
Redaktion: Dr. Horst Jauschnegg, Dipl.-Ing. Christoph Pfemeter, Forstassessor Peter Liptay; Fachliche Beratung:
GF Prof. Dr. Ingwald Obernberger, Univ.-Prof. Dr. Christoph Pfeifer, Ing. Mag. (FH) Gerhard Utenthaller, Dipl.-Ing.
Alexander Bachler; Gestaltung: Wolfgang Krasny; Zeichnungen: Martin Weinknecht; Fotos: Ocean/Corbis, Fotolia,
Biomasseverband OÖ, Mike Bowers, US Coast Guard; Druck: Druckerei Placek GmbH, Favoritner Gewerberg 19,
1100 Wien; Auflage: 110.000; Erscheinungstermin: 11/2013. Der Inhalt unseres Folders wurde mit größter Sorgfalt
erstellt, für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen.

GZ 02Z032170S Ökoenergie 93A/ Verlagspostamt 1010 Wien,
Österreichische Post AG/Sponsoring Post

www.biomasseverband.at

