

# *Basisdaten 2013*

# Bioenergie

MIT NEUEM KAPITEL  
Wald und Holz sowie  
Energiefluss Österreich!



## Österreich

[www.biomasseverband.at](http://www.biomasseverband.at)



AUSTRIAN ENERGY AGENCY



ÖSTERREICHISCHER  
BIOMASSE-VERBAND

## Alle Fakten zur Bioenergie jederzeit im Griff

Verehrte Leser!

Wir freuen uns, Ihnen hiermit die 5. aktualisierte Auflage der „Basisdaten Bioenergie Österreich“ präsentieren zu können. Die Broschüre enthält eine geballte Ladung an aktuellen Daten und Grafiken zu Energie im Allgemeinen, zu Wärme, Strom und Treibstoffen aus „Erneuerbaren“ sowie zur aktuellen Entwicklung am Energiesektor.

Im Vergleich zu den vorangegangenen Ausgaben hat sich der Umfang dieses Bioenergie-Almanachs mehr als verdoppelt. Neu dazugekommen sind Kapitel zu den Themen Klima, fossile Energien, volkswirtschaftliche Effekte erneuerbarer Energien sowie Wald und Holz. Ergänzt durch Umrechnungstabellen und wichtige Zahlenwerte stellen die Basisdaten Bioenergie somit ein überaus praktisches Nachschlagewerk dar.

Sie erfahren darin, dass aus Biomasse mehr Energie gewonnen wird als aus allen anderen erneuerbaren Energien zusammen oder dass fast jeder zweite Arbeitsplatz im Bereich der Erneuerbaren dem Sektor Biomasse zuzuordnen ist. Auch dass Bioenergie mit Abstand wichtigster Raumwärme-Lieferant in Österreichs Haushalten ist und im Jahr 2012 eine Rekordzahl von 12.000 Pelletskesseln in Österreich neu installiert wurde, verrät Ihnen dieses Taschenbuch.

Die Basisdaten Bioenergie 2013 bieten für jedermann einen guten Überblick in Sachen Bioenergie und halten für die Experten die gängigsten Kennzahlen immer griffbereit. Stichhaltige Argumente müssen mit fundiertem Datenmaterial untermauert werden können; hierbei mögen Ihnen die vorliegenden Informationen behilflich sein.



**Dr. Horst Jauschnegg**  
Vorsitzender des  
Österreichischen  
Biomasse-Verbandes

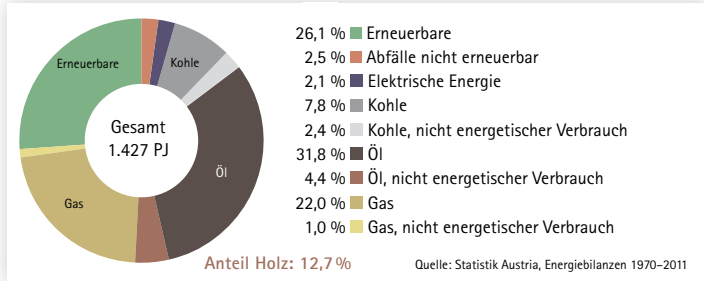


**Dipl.-Ing. Christoph Pfemeter**  
Geschäftsführer des  
Österreichischen  
Biomasse-Verbandes

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Energie allgemein .....               | 04 |
| Klima .....                           | 07 |
| Volkswirtschaftliche Effekte .....    | 10 |
| Fossile Energien .....                | 11 |
| Bioenergie-Potenziale bis 2020 .....  | 14 |
| Energiefluss Österreich 2011 .....    | 16 |
| Wärme aus Biomasse .....              | 18 |
| Pelletsproduktion in Österreich ..... | 24 |
| Biotreibstoffe .....                  | 25 |
| Strom aus Biomasse .....              | 32 |
| Biogas .....                          | 37 |
| Wald und Holz .....                   | 38 |
| Umrechnungstabellen .....             | 48 |
| Heizwerte von Holzsortimenten .....   | 49 |
| Energieträger im Vergleich .....      | 50 |
| Wichtige Zahlenwerte .....            | 51 |

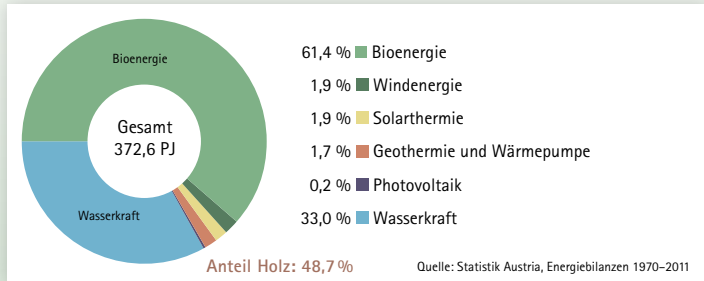
# Energie allgemein

## Bruttoinlandsverbrauch Energie 2011



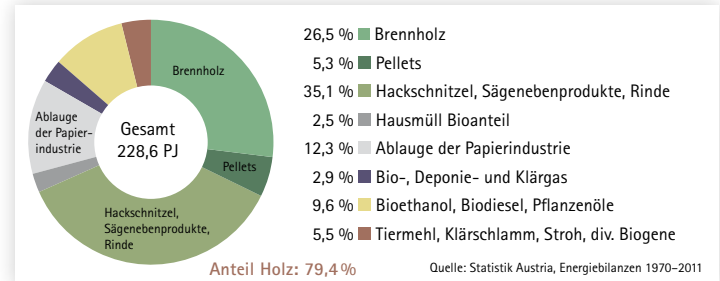
Der österreichische Bruttoinlandsverbrauch an Energie betrug 2011 1.427 Petajoule (PJ). Es dominieren weiterhin die fossilen Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle. Der Anteil erneuerbarer Energieträger liegt bei 26,1 % oder 372,6 PJ. Bei den fossilen Energieträgern (nicht aber bei den erneuerbaren) ist auch der nichtenergetische Verbrauch (beispielsweise Erdöl, das für die Kunststoff-Produktion verwendet wird) mit enthalten – er beträgt in Summe etwa 111,6 PJ (63,1 PJ bei Öl, 34,5 PJ bei Kohle und 14,0 PJ bei Gas). Um diesen Betrag bereinigt beträgt der Bruttoinlandsverbrauch rund 1.315,8 PJ, der Anteil der Erneuerbaren erhöht sich dadurch auf 28,3 %.

## Bruttoinlandsverbrauch erneuerbare Energieträger 2011



Mit 61,4% des Bruttoinlandsverbrauchs ist die Bioenergie (Energie aus fester, flüssiger oder gasförmiger Biomasse) die bedeutendste erneuerbare Energiequelle. Aus ihr wird mehr Energie erzeugt als aus allen anderen Erneuerbaren zusammen. Die Wasserkraft hatte 2011 einen Beitrag von 33%. Ihr Anteil schwankt geringfügig von Jahr zu Jahr, abhängig vom Wasserangebot der Flüsse. Bei Photovoltaik und Wärmepumpen gab es in den letzten Jahren die relativ stärksten Zuwächse, bei Biomasse die absolut größten.

## Bruttoinlandsverbrauch Bioenergie 2011



Mit einem Anteil von rund 27 % an der Bioenergie ist Scheitholz (Brennholz) der wichtigste biogene Energieträger. In Summe wurde 2011 durch Hackschnitzel, Sägenebenprodukte und Rinde (35%) jedoch mehr Primärenergie bereitgestellt als durch Scheitholz. Hackschnitzel, Sägenebenprodukte und Rinde werden vor allem in der Säge- und Holzindustrie sowie in KWK- und Fernwärmanlagen eingesetzt, Pellets in wachsender Menge hauptsächlich in Einzelhausheizungen. Abfällen und Schlämme der Papierindustrie werden in der Papier- und Zellstoffindustrie zur Erzeugung von elektrischer Energie und Prozesswärme genutzt.

## Kommunalkredit Public Consulting (KPC)



Die KPC managt Förderungsprogramme in den Bereichen Energie, Umwelt und Klimaschutz auf Bundes- und Landesebene. Basierend auf dem langjährigen umfassenden Know-how hat sich die KPC darüber hinaus als nationales und internationales Beratungsunternehmen etabliert. Der Fokus liegt dabei auf Beratungsleistungen im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit speziell in den EU-Beitrittskandidatenländern und der Kaukasus-Region sowie der Erstellung

von Technologiestudien und der Durchführung von Potentialanalysen.

### Projektbeispiel:

2012 wurden im Rahmen einer Potentialanalyse zur Abwärme bei Industrieunternehmen in Österreich die lokal vorhandenen Abwärmepotentiale erstmals in einem systematischen Ansatz für das gesamte Bundesgebiet erhoben.

FÖRDERUNGSMANAGEMENT • CARBON MANAGEMENT • CONSULTING

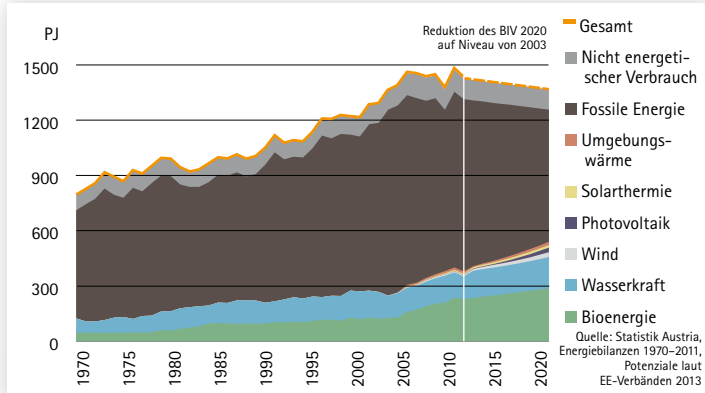


Kommunalkredit Public Consulting GmbH  
Türkenstraße 9 | 1092 Wien  
Tel.: +43 (0)1 31 6 31-0 | Fax: DW -104  
E-Mail: kpc@kommunalkredit.at

Mehr Informationen unter:  
[www.umweltfoerderung.at](http://www.umweltfoerderung.at)

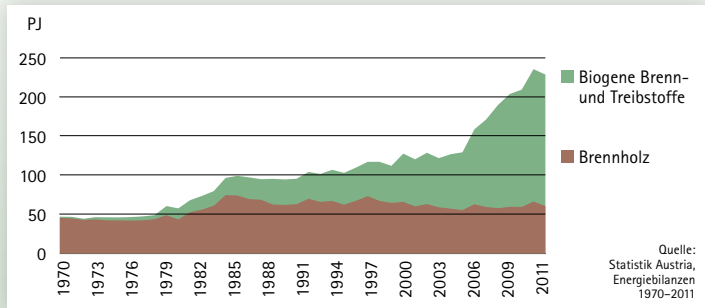
[www.publicconsulting.at](http://www.publicconsulting.at)

## Entwicklung Bruttoinlandsverbrauch Energie 1970 bis 2011 und Potenziale bis 2020



Der Bruttoinlandsverbrauch stieg von 797 PJ im Jahr 1970 auf 1.427 PJ 2011 (weiße Linie) an. Verbesserungen bei der Energieeffizienz wurden durch den wachsenden Verbrauch mehr als kompensiert. Parallel dazu hat sich der Bruttoinlandsverbrauch an erneuerbarer Energie seit 1970 etwa verdreifacht – von 124 PJ auf 373 PJ im Jahr 2011. Bei einer Reduzierung des Bruttoinlandsverbrauchs auf das Niveau von 2003 könnten die erneuerbaren Energien ihren Anteil (ohne Berücksichtigung des nicht energetischen Verbrauchs) bis zum Jahr 2020 auf 43 % verbessern.

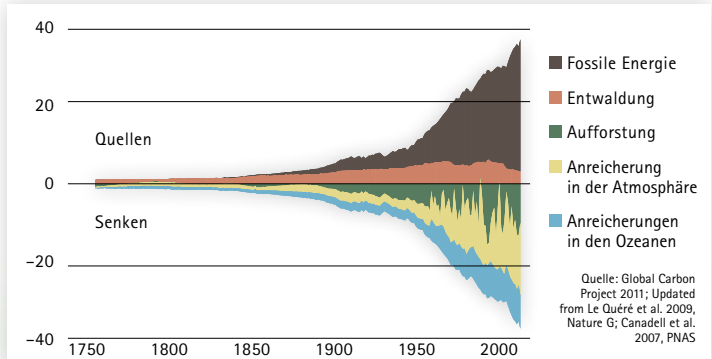
## Entwicklung Bruttoinlandsverbrauch Bioenergie 1970 bis 2011



Der Bruttoinlandsverbrauch von Bioenergie hat sich seit 1970 beinahe verfünffacht. Der Brennholzverbrauch blieb seit den 1980er-Jahren relativ konstant. Biogene Brenn- und Treibstoffe (Hackschnitzel, Sägebrennstoffe, Biodiesel, Bioethanol etc.) erfuhren vor allem in den vergangenen zehn Jahren einen steilen Anstieg von 62,8 PJ im Jahr 2002 auf 168 PJ im Jahr 2011.

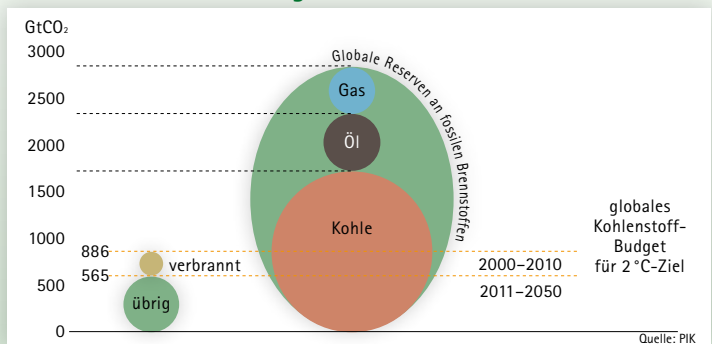
## Klima

### Das globale CO<sub>2</sub>-Budget von 1750 bis 2010 (Mrd. Tonnen CO<sub>2</sub>/J)

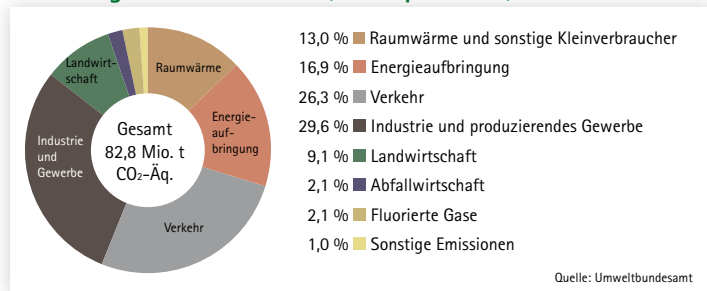


Die globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen von 2010 stammen zu etwa 90 % aus der Nutzung fossiler Brennstoffe. Das globale CO<sub>2</sub>-Budget zur Begrenzung des durchschnittlichen globalen Temperaturanstiegs auf maximal 2°C liegt für die Jahre 2000 bis 2050 bei 886 Gigatonnen CO<sub>2</sub>. Bis 2010 wurde bereits ein Drittel dieses Budgets aufgebraucht, bis 2050 verbleiben somit nur noch 565 Gt. Im Vergleich dazu beträgt das globale CO<sub>2</sub>-Potenzial der sicheren fossilen Reserven mit 2.795 Gt rund das Fünffache.

### Vergleich des globalen CO<sub>2</sub>-Budgets für das 2° C-Ziel mit dem CO<sub>2</sub>-Potenzial der globalen sicheren fossilen Ressourcen



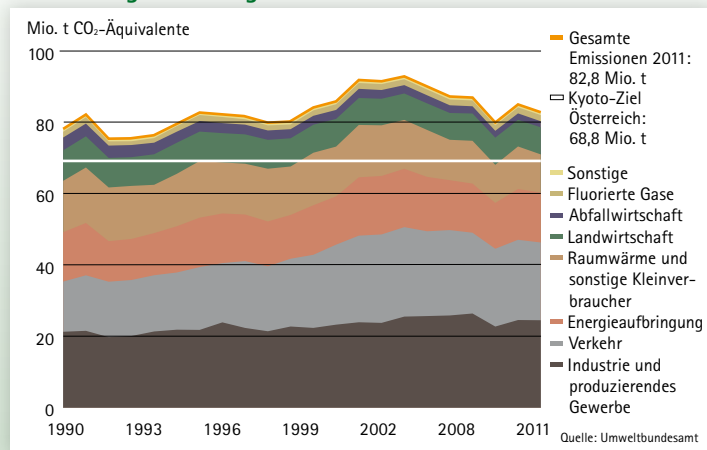
## Treibhausgasemissionen 2011 (CO<sub>2</sub>-Äquivalente)



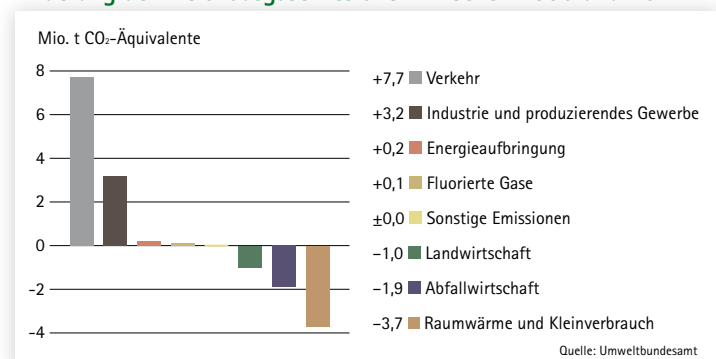
Mit 82,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten lagen die Treibhausgasemissionen Österreichs im Jahr 2011 um 14,1 Mio. Tonnen über dem Kyoto-Ziel von 68,8 Mio. Tonnen als Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012. Dieses Ziel entspricht einer Reduktion des Emissionswertes von 1990 um 13 %. Die Sektoren Verkehr sowie Industrie und produzierendes Gewerbe sind die wesentlichen Verursacher der Emissionen und weisen auch die höchsten Abweichungen von den sektoralen Zielen auf.

Den stärksten Anstieg der Treibhausgasemissionen seit 1990 verzeichnet der Verkehr mit plus 55 %. Durch den Einsatz von Biokraftstoffen konnten dort im Jahr 2011 etwa 1,6 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq. eingespart werden. Die Emissionen im Sektor Raumwärme und sonstige Kleinverbraucher zeigen aufgrund Maßnahmen der thermischen Sanierung, des steigenden Einsatzes erneuerbarer Energieträger sowie der Erneuerung von Heizungsanlagen einen rückläufigen Trend.

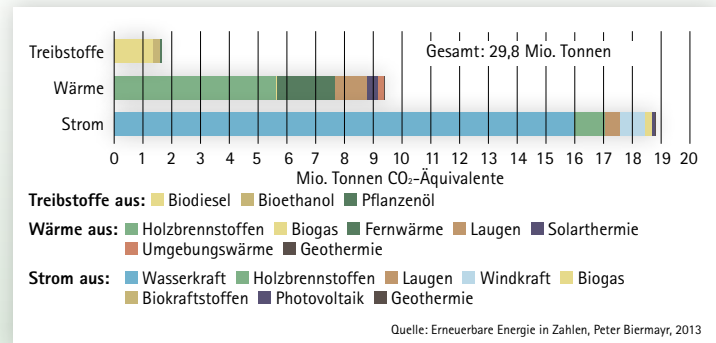
## Entwicklung Treibhausgasemissionen 1990 bis 2011



## Änderung der Treibhausgasemissionen zwischen 1990 und 2011



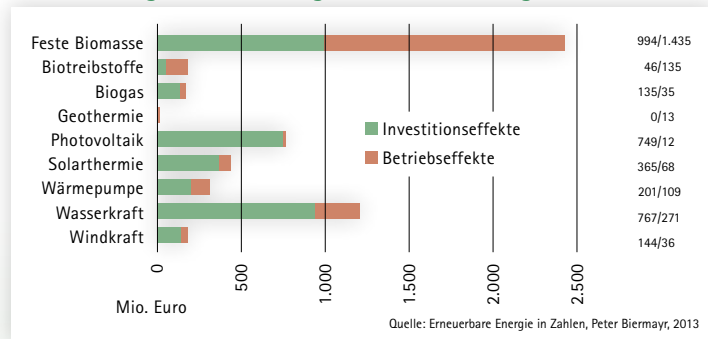
## Durch Nutzung erneuerbarer Energien vermiedene Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>-Äquivalente) im Jahr 2011



Im Jahr 2011 konnten durch den Einsatz erneuerbarer Energien in Österreich 29,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente vermieden werden. 18,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. entfielen auf den Sektor Strom, 9,4 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. auf den Bereich Wärme und 1,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. auf Treibstoffe. 16 Mio. eingesparte Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. gehen auf das Konto der Wasserkraft, rund 12 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. wurden durch den Einsatz biogener Energieträger vermieden.

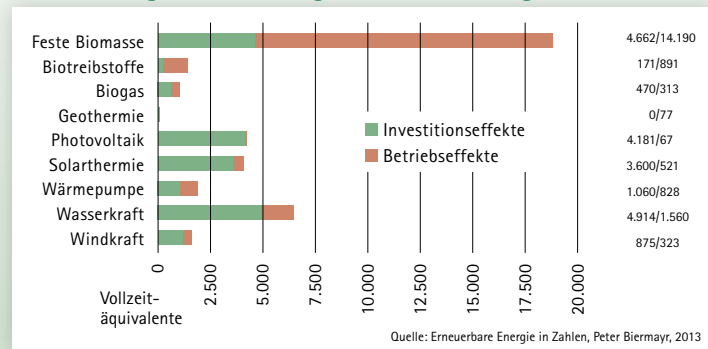
Im Stromsektor dominiert die Wasserkraft, weitere größere Beiträge liefern die feste Biomasse mit 1,1 Mio. Tonnen und die Windkraft mit 0,9 Mio. Tonnen. Die größte Einsparung im Wärmesektor erbringen Holzbrennstoffe mit 5,6 Mio. Tonnen oder 60 %, gefolgt von der Fernwärme (21 %) und energetisch genutzten Abfällen (12 %). Bei den Treibstoffen behauptet Biodiesel mit 84 % den größten Anteil.

## Primäre Umsätze aus Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien 2011

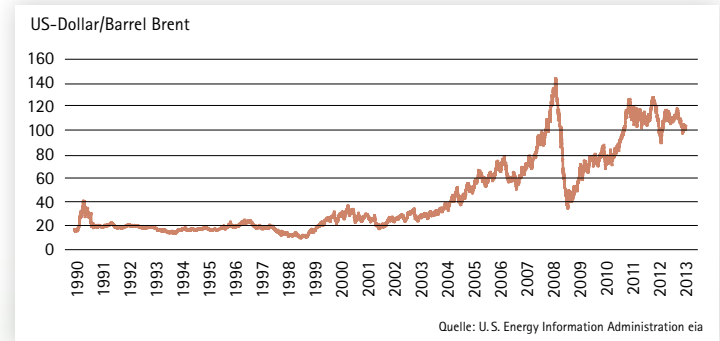


Mit 2,4 Mrd. Euro leistet der Sektor der festen Biomasse unter den erneuerbaren Energien den größten Beitrag zum Gesamtumsatz (44%). Fast jeder zweite Arbeitsplatz der Branche erneuerbare Energie ist im Bereich der Nutzung fester Biomasse angesiedelt. Der überwiegende Anteil der Betriebseffekte resultiert aus der Bereitstellung der Brennstoffe (Stückgut, Hackgut, Holzpellets, ...).

## Primäre Beschäftigung aus Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energie 2011

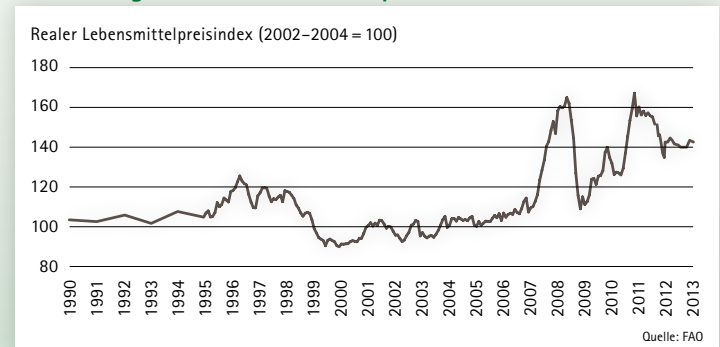


## Entwicklung des Rohölpreises 1990 bis 2013

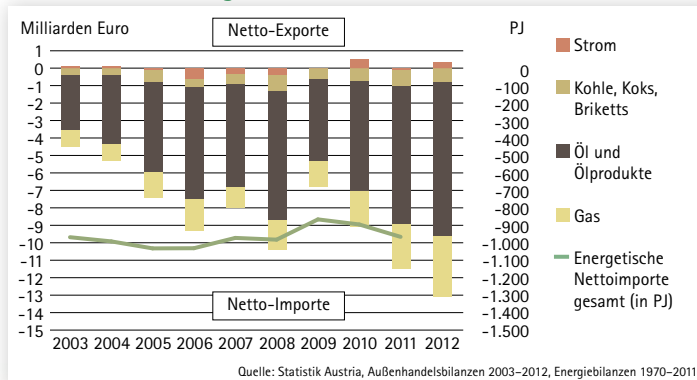


Der starke Preisanstieg für Erdöl mit einer Preisspitze von fast 144 US-Dollar pro Barrel im Juli 2008 bewirkte einen Teuerungsschub bei sämtlichen konventionellen Energieformen. Nach einem Preisabfall im Zug der Wirtschaftskrise überschritt der Ölpreis 2011 wieder die 100-US-Dollar-Marke und pendelte sich in der Folge auf diesem Niveau ein. Eng mit der Ölpreiskurve korreliert der Lebensmittelpreisindex. Seit der Jahrtausendwende sind die Lebensmittelpreise tendenziell angestiegen. Der Ölpreis und die Transportkosten sind die wichtigsten Variablen für die Teuerung.

## Entwicklung des FAO-Lebensmittelpreisindex 1990 bis 2013

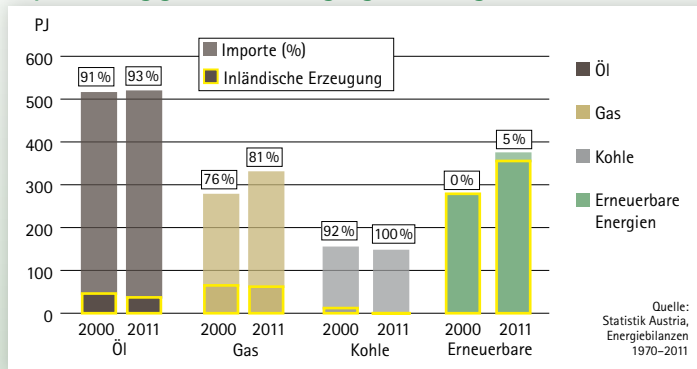


## Österreichische Energie-Außenhandelsbilanz 2003 bis 2012



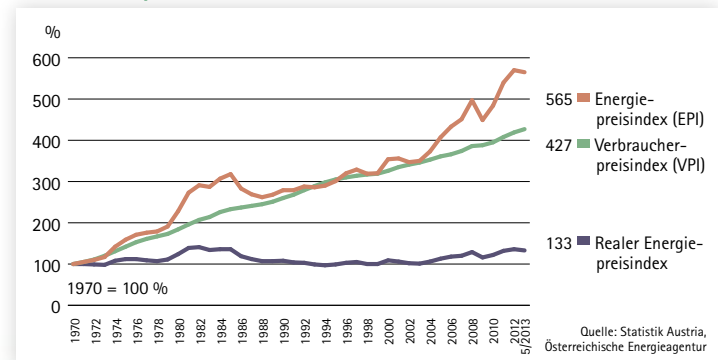
Das Nettoimportvolumen für Erdöl, Erdgas, Kohle und Strom ist zwischen 2003 und 2012 von 4,4 Mrd. Euro auf den Rekordwert von 12,8 Mrd. Euro gestiegen. Der Großteil des Defizits entfiel mit 8,8 Mrd. Euro auf Erdöl. Obwohl das mengenmäßige Außenhandelsbilanz-Defizit bei Erdöl im Jahr 2011 gegenüber 2003 um 14 % gesunken ist, hat sich das monetäre Defizit in dieser Zeit nahezu verdreifacht. Ursache sind die Preissteigerungen bei den fossilen Energieträgern.

## Importabhängigkeit und Erzeugung von Energie 2000 und 2011



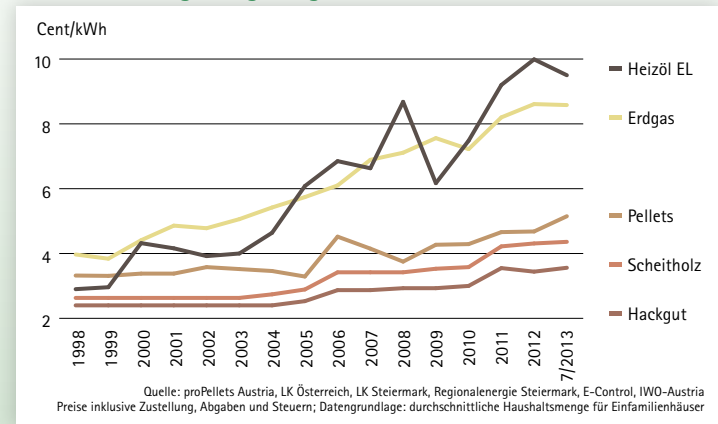
Österreich ist bei seiner Energieversorgung zunehmend von Importen fossiler Energieträger abhängig. Bei Kohle wird nahezu der komplette Bruttoinlandsverbrauch importiert. Bei Erdöl erhöhte sich die Importabhängigkeit zwischen 2000 und 2011 auf 93 %. Erneuerbare Energie wird dagegen fast ausschließlich im Inland gewonnen und fördert dadurch die heimische Wertschöpfung.

## Entwicklung Energiepreisindex für Haushalte bzw. Verbraucherpreisindex in Österreich 1970 bis 5/2013



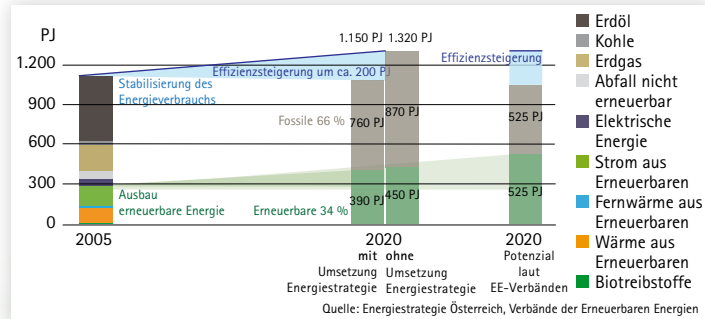
Der Energiepreisindex steigt genauso wie der Verbraucherpreisindex kontinuierlich an. Inflationsbereinigt ist der EPI jedoch mit Ausnahme der zweiten Ölkrise in den 1980er-Jahren bis 2004 nahezu unverändert geblieben. Die ab 2007 einsetzende Rohstoff-Hausse führte zu einem neuen Preisanstieg bei Energie, der sich – unterbrochen von der Wirtschafts- und Finanzkrise – bis heute fortsetzte. Auch die biogenen Energieträger sind einer Preissteigerung unterworfen, die Preisschere hat sich jedoch im Haushaltsbereich stark zugunsten von Hackgut, Scheitholz und Pellets geöffnet.

## Preisentwicklung Energieträger für Haushalte 1998 bis 7/2013



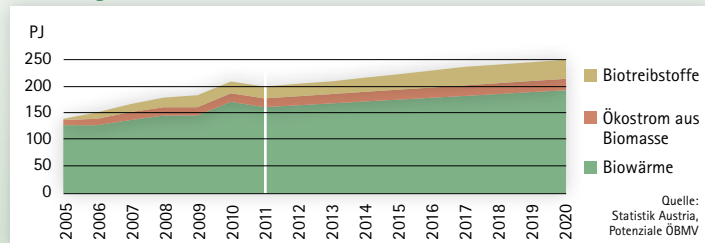
# Bioenergie-Potenziale bis 2020

## Endenergieverbrauch Österreich Potenziale 2020



Gemäß dem Energie- und Klimapaket der EU ist Österreich verpflichtet, den Anteil der erneuerbaren Energieträger am Bruttoendenergieverbrauch bis 2020 auf 34 % zu steigern. Mit der Energiestrategie Österreich zur Steigerung der Energieeffizienz, der Energieeinsparung und dem Ausbau erneuerbarer Energien soll Österreich seine Klimaschutzziele erreichen. Zur Zielerreichung wurde in der Energiestrategie für das Jahr 2020 die Stabilisierung des Endenergieverbrauchs des Basisjahres 2005 (1.118 PJ) beschlossen. Bei einer Absenkung des Endenergieverbrauches auf 1.050 PJ könnten die erneuerbaren Energien bis 2020 nach den Berechnungen der Verbände der Erneuerbaren Energien etwa die Hälfte des Endenergieverbrauches decken.

## Endenergieverbrauch an Biomasse nach Sektoren



Der energetische Endverbrauch von Bioenergie hat sich in Österreich seit 2005 um 43 % auf knapp 199 PJ im Jahr 2011 erhöht. Der Wärmemarkt ist mit einem Anteil von 80,8 % der zentrale Markt für die Biomasse, gefolgt von Biotreibstoffen mit 11 % und der Ökostromerzeugung aus Biomasse und Biogas mit 8,2 %. Bis zum Jahr 2020 könnte der Verbrauch an Bioenergie um weitere 25 % auf 249 PJ gesteigert werden; mit 192 PJ bleibt Wärme der dominierende Einsatzbereich.

## Energetischer Endverbrauch Bioenergie in Österreich – Entwicklung und Potenziale 2005 bis 2020

|                                    | 2005         | 2011         | Potenzial 2015 | Potenzial 2020 |
|------------------------------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| <b>Wärme aus Biomasse</b>          |              |              |                |                |
| Energieträger                      | PJ           | PJ           | PJ             | PJ             |
| Holz-basiert                       | 95,7         | 96,6         | 102,4          | 109,7          |
| Laugen                             | 15,6         | 20,1         | 20,9           | 21,8           |
| Klärgas                            | 0,3          | 0,2          | 0,2            | 0,2            |
| Biogas                             | 0,5          | 0,4          | 2,4            | 4,8            |
| Sonstige Biogene fest              | 2,2          | 6,8          | 7,1            | 7,4            |
| <b>Biowärme – Einzelfeuerungen</b> | <b>114,3</b> | <b>124,1</b> | <b>132,9</b>   | <b>143,8</b>   |
| Hausmüll Bioanteil                 | 1,2          | 2,2          | 2,2            | 2,2            |
| Holz-basiert                       | 10,4         | 31,1         | 35,0           | 39,9           |
| Biogas                             | 0,2          | 0,4          | 0,9            | 1,4            |
| Biogene flüssig                    | 0,3          | 0,0          | 0,0            | 0,0            |
| Laugen                             | 0,0          | 0,6          | 0,6            | 0,6            |
| Sonstige Biogene fest              | 0,6          | 2,0          | 2,9            | 4,0            |
| <b>Biowärme – Fernwärme</b>        | <b>12,7</b>  | <b>36,3</b>  | <b>41,5</b>    | <b>48,1</b>    |
| <b>Wärme aus Biomasse gesamt</b>   | <b>127,0</b> | <b>160,4</b> | <b>174,4</b>   | <b>191,9</b>   |

### Strom aus Biomasse

|                                  |            |             |             |             |
|----------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Energieträger                    | PJ         | PJ          | PJ          | PJ          |
| Hausmüll Bioanteil               | 1,0        | 0,8         | 0,8         | 0,8         |
| Holz-basiert                     | 2,6        | 7,6         | 8,4         | 9,3         |
| Biogas                           | 1,1        | 2,3         | 3,3         | 4,6         |
| Biogene flüssig                  | 0,2        | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| Laugen                           | 4,0        | 4,6         | 4,9         | 5,4         |
| Sonstige Biogene fest            | 0,3        | 1,0         | 1,1         | 1,2         |
| <b>Strom aus Biomasse gesamt</b> | <b>9,3</b> | <b>16,3</b> | <b>18,5</b> | <b>21,3</b> |

### Biotreibstoffe

|                                     |            |             |             |             |
|-------------------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Energieträger                       | PJ         | PJ          | PJ          | PJ          |
| <b>Biotreibstoffe pur</b>           | <b>0,9</b> | <b>3,7</b>  | <b>6,2</b>  | <b>8,0</b>  |
| Bioethanol – Beimischung            | 0,0        | 2,8         | 4,9         | 5,3         |
| Biodiesel – Beimischung             | 1,4        | 15,4        | 17,6        | 22,3        |
| <b>Biotreibstoffe – Beimischung</b> | <b>1,4</b> | <b>18,2</b> | <b>22,5</b> | <b>27,7</b> |
| <b>Biotreibstoffe gesamt</b>        | <b>2,3</b> | <b>21,9</b> | <b>28,7</b> | <b>35,7</b> |

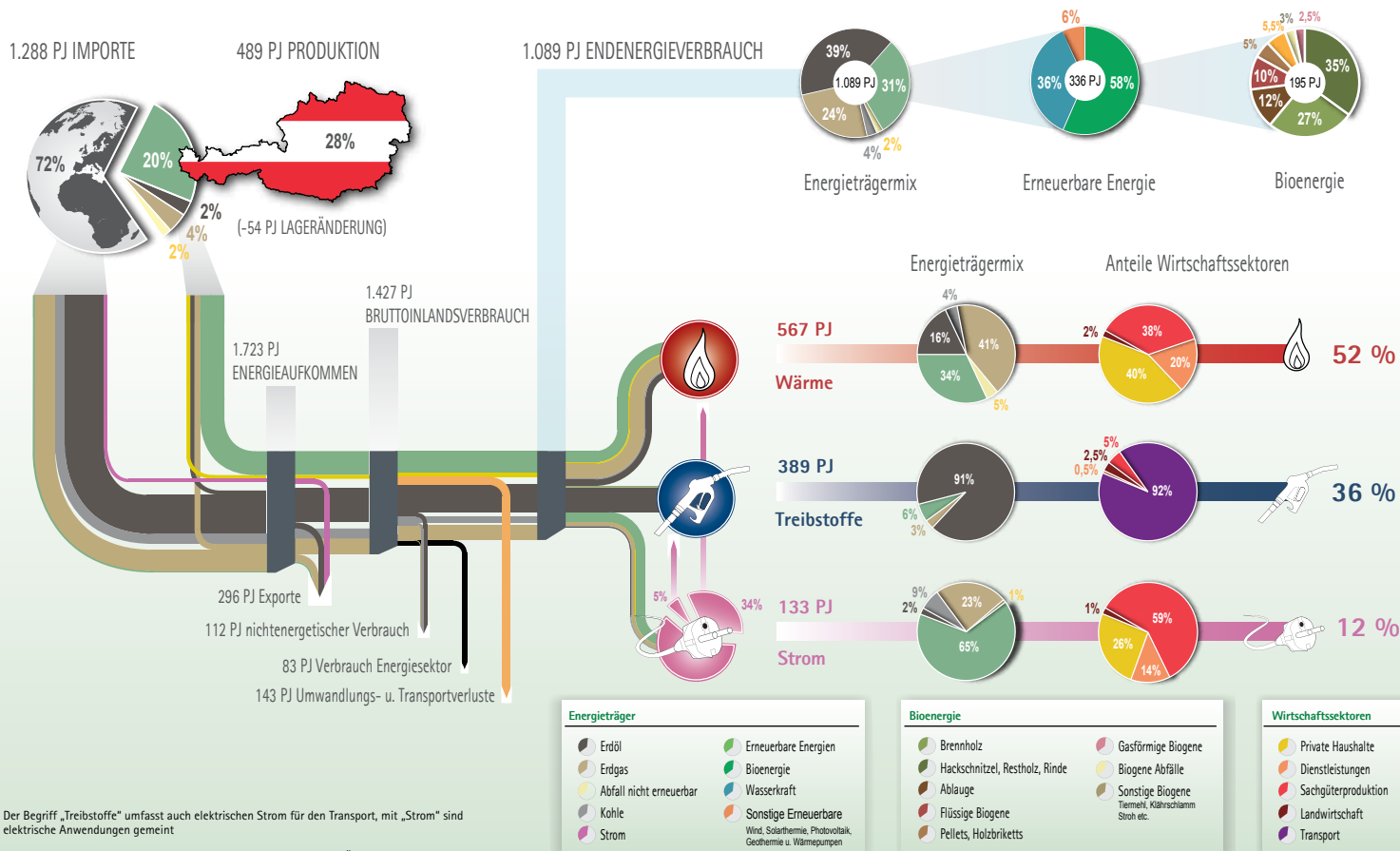
|                         |              |              |              |              |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>SUMME BIOENERGIE</b> | <b>138,6</b> | <b>198,6</b> | <b>221,6</b> | <b>248,8</b> |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

Quelle: Statistik Austria, Energiebilanzen 1970–2011, Potenzialanalyse Österreichischer Biomasse-Verband



# Energiefluss Österreich 2011

## Herkunft und Nutzung für Wärme, Strom und Treibstoffe

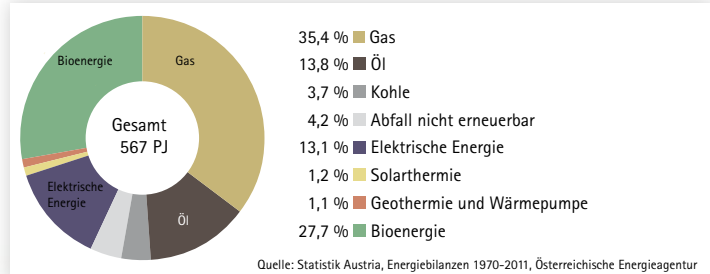


Der Begriff „Treibstoffe“ umfasst auch elektrischen Strom für den Transport, mit „Strom“ sind elektrische Anwendungen gemeint

Quelle: Statistik Austria, Energiebilanzen 1970–2011, Berechnungen: Österreichische Energieagentur

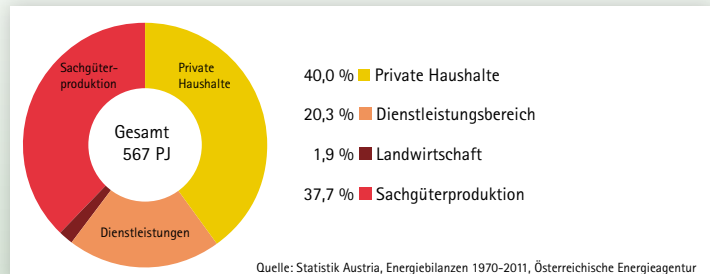
# Wärme aus Biomasse

## Energieträgermix Endenergieverbrauch Wärme 2011



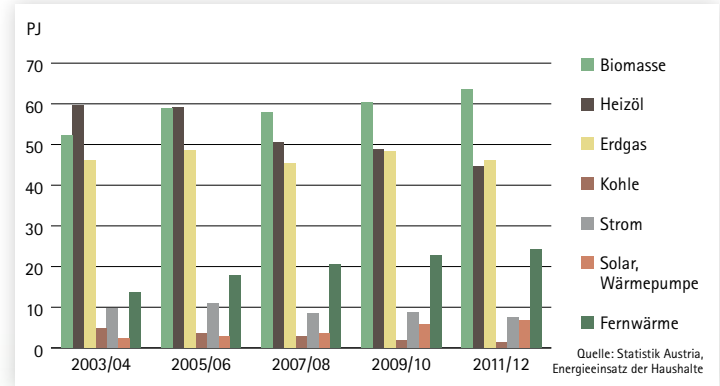
567 PJ wurden 2011 in Österreich zur Wärmeengewinnung verbraucht. Den größten Anteil unter den Energieträgern hatte Erdgas mit einem Energieeinsatz von 201 PJ. An zweiter Stelle folgte bereits die Bioenergie mit 157 PJ, andere erneuerbare Energiequellen spielten hingegen eine vernachlässigbare Rolle. Die zur Wärmeerzeugung eingesetzte Biomasse war zu 80 % (125 PJ) holz-basiert, wobei Brennholz mit 61 PJ und Sägereisholz (Hackschnitzel, Sägenebenprodukte, Rinde) mit 52 PJ die größten Anteile einnahmen. Auch 74 PJ elektrische Energie wurden zur Wärmeerzeugung verwendet.

## Anteile Wirtschaftssektoren am Endenergieverbrauch Wärme 2011



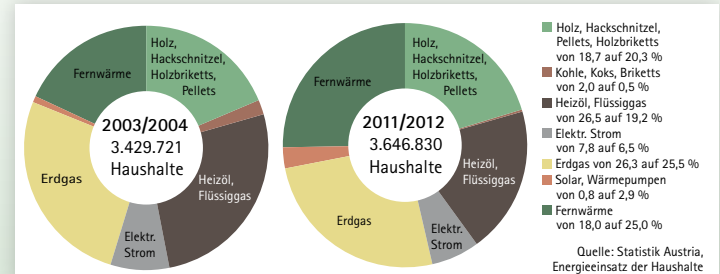
Die wichtigsten Wärmenutzer unter den heimischen Wirtschaftssektoren waren im Jahr 2011 private Haushalte und die Sachgüterproduktion. Bei einem endenergetischen Gesamtverbrauch an Wärme von 567 PJ inklusive Strom für Wärme lagen die privaten Haushalte mit 227 PJ nur knapp vor der Industrie mit 214 PJ. Auf den Dienstleistungsbereich entfielen 115 PJ. Nur einen geringen Anteil machte die Landwirtschaft mit einem Endenergieverbrauch von 11 PJ aus.

## Energetischer Endverbrauch für Raumwärme in österreichischen Haushalten von 2003/04 bis 2011/12



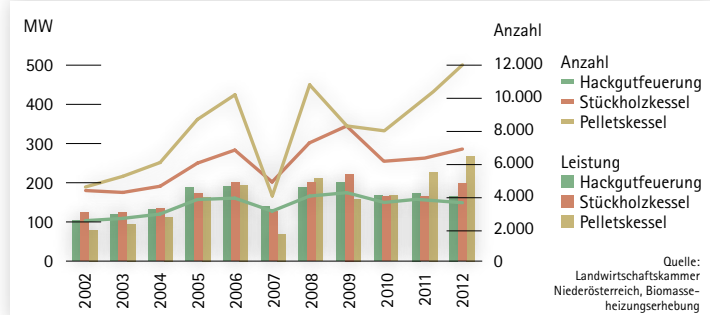
Der energetische Endverbrauch für Raumwärme in österreichischen Haushalten ist zwischen 2003/04 und 2011/12 um 3 % auf 194 PJ gestiegen. Biomasse hat in diesem Zeitraum mit einer Steigerung um 11,3 PJ auf 63,6 PJ Heizöl als wichtigsten Energieträger überholt. Berücksichtigt man die Fernwärme auf Basis von Biomasse, erhöht sich der Verbrauch sogar um weitere 11 PJ auf 75 PJ. Der Heizöleinsatz ist dagegen um 15 PJ auf 44,7 PJ gesunken, womit Heizöl hinter Erdgas nur noch auf dem dritten Platz in der Beliebtheitsskala bei der Beheizung von Wohnräumen in Österreich liegt.

## Eingesetzte Heiztechnologien in österreichischen Haushalten



Der Marktanteil der fossilen Energien bei der Beheizung österreichischer Haushalte ist zwischen 2003/04 und 2011/12 von 54,8 % auf 45,2 % gesunken. Einen starken Rückgang verzeichnen vor allem die mit Heizöl oder Flüssiggas beheizten Haushalte, deren Anzahl sich im Vergleichszeitraum um über 207.000 auf 700.848 reduzierte. Nur mehr 17.940 Haushalte griffen auf Kohle zurück. Die Anzahl der mit Holz beheizten Haushalte stieg um etwa 100.000 auf 740.000 Stück an.

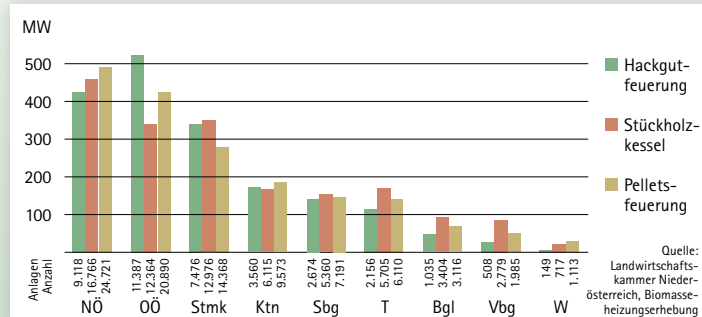
## Leistung und Stückzahl jährlich neu installierter Biomassefeuerungen <100 kW von 2002 bis 2012



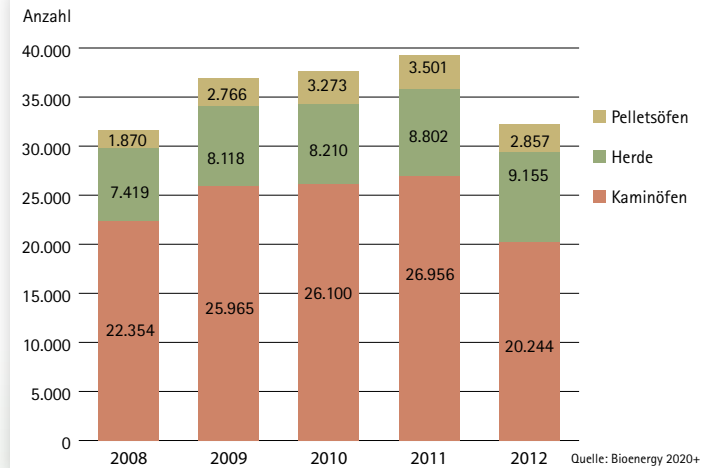
Der Markt für Biomassekessel war von 1994 bis 2007 durch starkes Wachstum geprägt. Nach einem deutlichen Knick im Jahr 2007, bedingt durch niedrige Ölpreise – bei Pelletskesseln verstärkt durch die Angebotsverknappung des Brennstoffes – erholte sich der Markt wieder. Im Jahr 2010 gab es vor allem bei Stückholzkesseln einen weiteren Einbruch, der durch den Rückgang von Förderungen und die Auswirkungen der Finanzkrise erklärbar ist. Danach gingen die Verkaufszahlen wieder nach oben und erreichten bei Pellets im Jahr 2012 mit fast 12.000 installierten Kesseln einen neuen Rekord. Die durchschnittliche Kesselgröße der im Jahr 2012 installierten Anlagen unter 100 kW betrug bei Hackgutanlagen 47 kW, bei Stückgutkesseln 29 kW und bei Pelletskesseln 22 kW.

Im Bundesländer-Vergleich ist Niederösterreich Spitzenreiter: Hier wurden seit dem Jahr 2002 50.605 Biomasse-Zentralheizungsgeräte mit einer Leistung von 1.387 MW installiert. Bei Hackgutanlagen dominiert Oberösterreich mit 11.387 errichteten Feuerungen zwischen 2002 und 2012.

## Leistung und Anzahl installierter Biomassefeuerungen < 100 kW nach Bundesländern (Summe 2002 bis 2012)



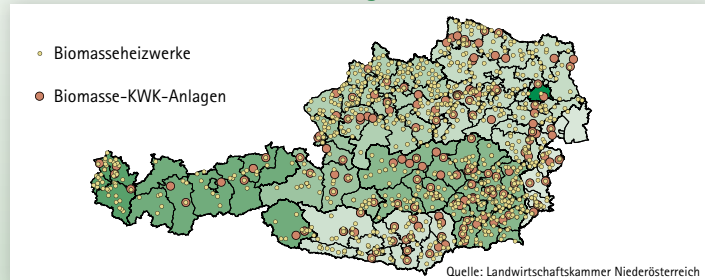
## Verkaufte Biomasseöfen und -herde\* in Österreich 2008 bis 2012



Die jährlichen Verkaufszahlen von biomassebefeueten Herden und Kaminöfen stiegen bis zum Jahr 2011 auf nahezu 40.000 Geräte. Im Jahr 2012 gab es einen stärkeren Rückgang auf 32.256 Stück. Ein Grund dafür liegt darin, dass einige Hersteller sich aus dem Baumarktverkauf zurückgezogen und mehr auf höherpreisige Sortimente konzentriert haben. Einzig Biomasseherde konnten 2012 im Vergleich zum Vorjahr um 4 % auf 9.155 Anlagen weiter zulegen.

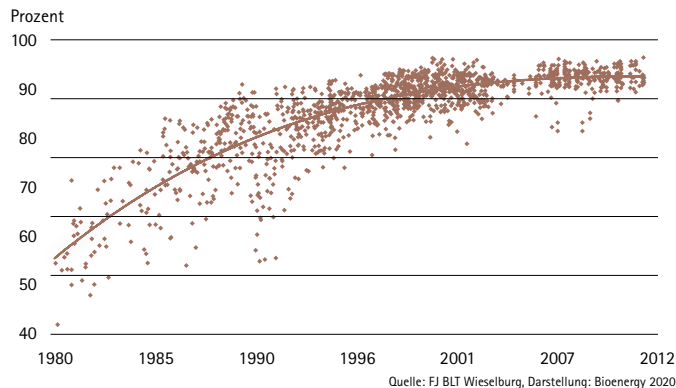
In Österreich werden jährlich etwa 12.000 Kachelöfen installiert. Insgesamt gibt es in Österreichs Haushalten derzeit rund 450.000 Kachelöfen, das entspricht 14 % der Haushalte.

## Biomasseheizwerke und KWK-Anlagen, Stand 2010



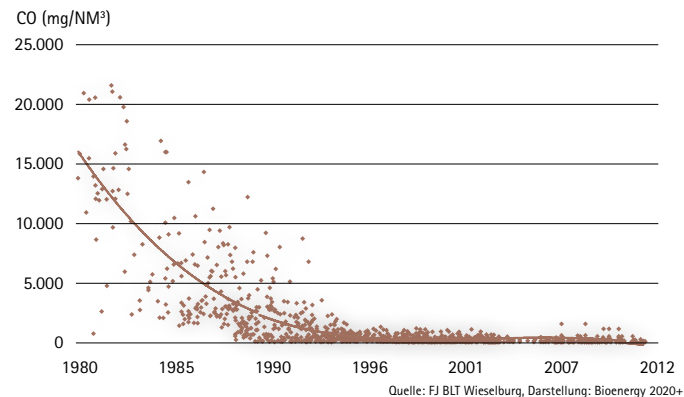
\* Ein Ofen ist ein Heizgerät, das im Unterschied zum Heizkessel nicht zum Betrieb einer Zentralheizung dient.

## Wirkungsgrad von geprüften Biomassekesseln

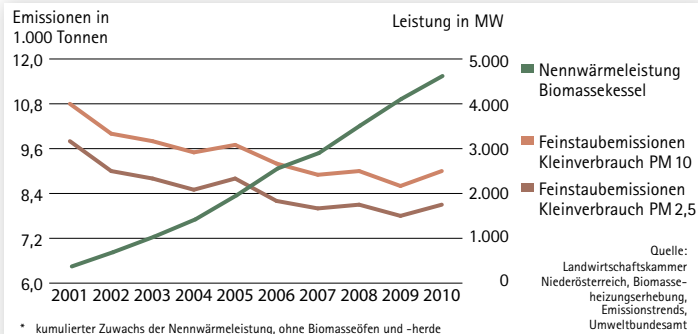


Seit Einführung der Prüfnorm EN 303-5 „Heizkessel für feste Brennstoffe“ in Österreich und der Umsetzung der geltenden strengen gesetzlichen Vorgaben für Wirkungsgrade und Emissionen zeigt sich eine signifikante Verbesserung der geprüften Technologien. Heute erreichen sowohl automatische Feuerungen (Pellets, Hackgut) als auch moderne Scheitholzkessel durchwegs Wirkungsgrade von über 90 %. Die Kohlenmonoxid (CO)-Emissionen als Leitemissionen für die Qualität der Verbrennung sind bei Biomassekesseln in den vergangenen 30 Jahren kontinuierlich gesunken.

## Kohlenmonoxid-Emissionen von geprüften Biomassekesseln



## Entwicklung der neu installierten Leistung von Biomassekesseln < 100 kW\* und der Feinstaubemissionen im Sektor Kleinverbrauch



Die Emissionen bei den Feinstaubgrößen PM 10 und PM 2,5 im Sektor Kleinverbrauch (z. B. Haushalte, Gewerbe) sind zwischen 2001 und 2010 um 16% bzw. 15% zurückgegangen. Die Leistung der installierten Biomassekessel hat sich zugleich vervielfacht. Neben Öl- und Gasheizungen ersetzen effiziente und emissionsarme Biomassefeuerungen auch alte Festbrennstoffheizungen.

## Der KOMPLETTANBIETER für erneuerbare Energiesysteme:

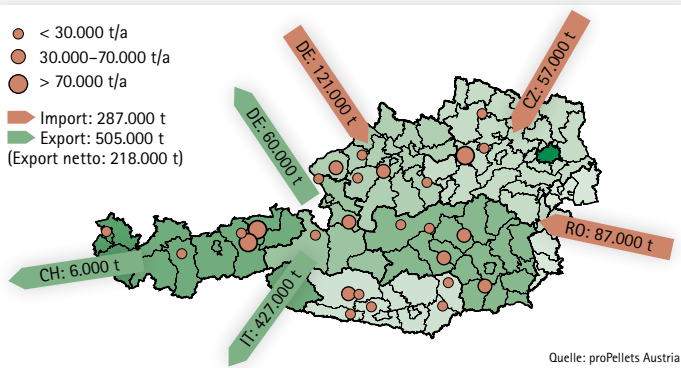


- Holzvergaserkessel 10 bis 40 kW
- Pelletsanlagen 4 bis 1000 kW
- Hackgutanlagen 7 bis 1000 kW
- Wärmepumpen 5 bis 18 kW
- Speichertechnik

**Herz Energietechnik GmbH**  
 Herzstraße 1, A-7423 Pinkafeld,  
 Tel: 03357 / 42 840-0, Fax: DW-190  
 office-energie@herz.eu, www.herz.eu

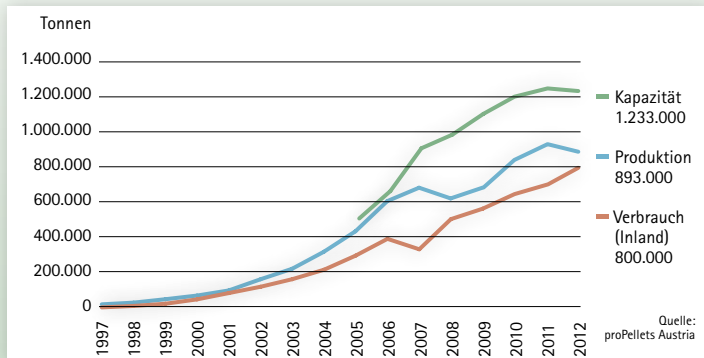
# Pelletsproduktion in Österreich

## Pellets: Produktionsstandorte und Außenhandel 2012



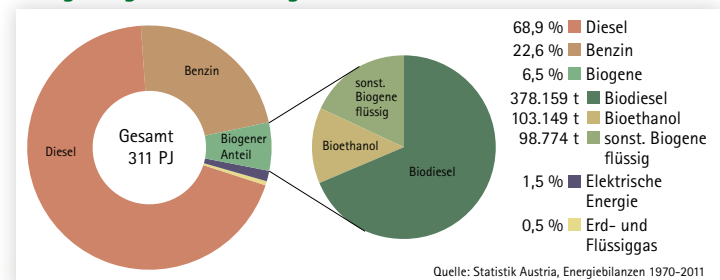
Mit annähernd 800.000 Tonnen erreichte der österreichische Pelletsverbrauch im Jahr 2012 einen neuen Höchstwert, produziert wurden beinahe 900.000 Tonnen. Die Produktionskapazität lag bei über 1,2 Mio. Tonnen; im Jahr 1997 waren es gerade einmal 5.000 Tonnen. Die Exporte 2012 übertrafen die Importe bei weitem und wurden zum Großteil in Italien abgesetzt.

## Österreichische Pelletsproduktion, Produktionskapazität und Pelletsverbrauch 1997 bis 2012



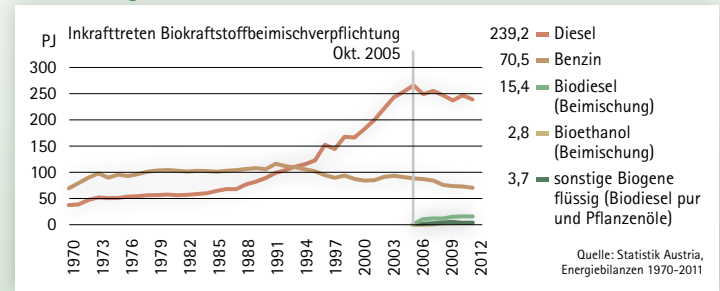
# Biotreibstoffe

## Energieträgermix Endenergieverbrauch Verkehr\* 2011



Der österreichische Treibstoffverbrauch ist seit Mitte der 1980er-Jahre rasant angestiegen und lag im Jahr 2005 bei 8,24 Mio. t bzw. 357 PJ. Die Nachfrage nach Diesel vervierfachte sich in diesem Zeitraum. Seitdem ging der Verbrauch wieder zurück und betrug im Jahr 2011 etwa 7,4 Mio. t oder 311 PJ. Seit 2005 müssen fossilen Treibstoffen biogene Kraftstoffe beigemischt werden (EU-Richtlinie 2003/30/EG). Der Einsatz von Biotreibstoffen wurde zwischen 2005 und 2011 von 2,3 PJ auf 21,9 PJ gesteigert. 15,4 PJ Biodiesel, 2,8 PJ Bioethanol und 3,7 PJ sonstige Biogene wurden 2011 eingesetzt. Biodiesel wurde zu 86 % in der vorgeschriebenen Beimischung zu fossilem Diesel abgesetzt, der Rest wurde in Reinform oder anderen Mischungsverhältnissen verwendet. Bioethanol wurde nahezu ausschließlich als Beimischung zu Benzin, Pflanzenöl in Reinform genutzt.

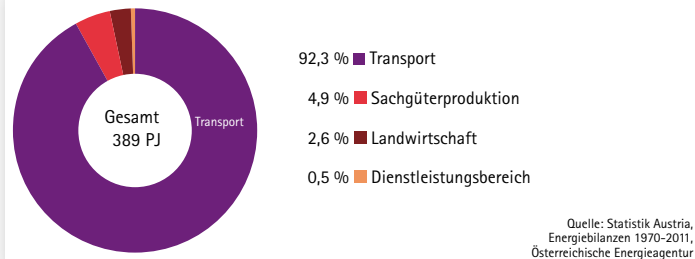
## Entwicklung des Treibstoffverbrauchs\*\* in Österreich 1970 bis 2011



\* Verkehr ohne Eisenbahn, Schifffahrt, Flugverkehr und Transport in Pipelines

\*\* Energetischer Endverbrauch der Energieträger Benzin, Diesel, Biodiesel (Beimischung), Bioethanol (Beimischung) und sonstige Biogene flüssig (Biodiesel pur und Pflanzenöle). Der Endverbrauch umfasst sämtliche Sektoren (Haushalte, Landwirtschaft, produzierender Bereich, Verkehr, öffentliche und private Dienstleistungen).

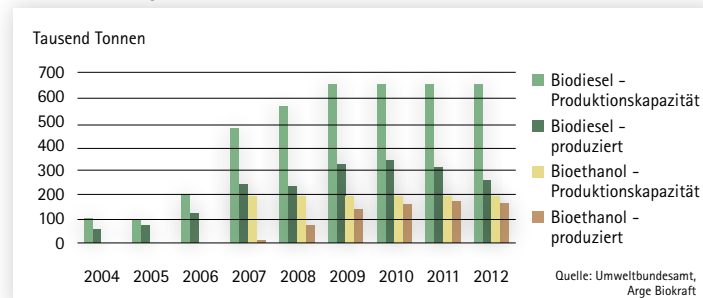
## Anteile Wirtschaftssektoren am Endenergieverbrauch Treibstoffe 2011



In Österreich wurden über alle Sektoren im Jahr 2011 389 PJ an Treibstoffen verbraucht, inklusive 11 PJ Strom, die für Verkehrszwecke eingesetzt wurden. Anders als in der Grafik auf Seite 25 sind hier Luftfahrt, Schifffahrt, Eisenbahn und Transport in Pipelines mit berücksichtigt.

Fast ausschließlich wurden dabei fossile Energieträger eingesetzt. Zu 61,7% wurde Diesel verwendet und zu 26,7% Benzin. Wenig überraschend wurden Treibstoffe bei einem Verbrauch von 359 PJ zu 92,3% im Transportbereich verwendet. Für die Sachgüterproduktion kamen 19 PJ zum Einsatz. Der Anteil der Landwirtschaft erreichte 10 PJ. Kleinster Verbraucher war der Dienstleistungsbereich mit 2 PJ.

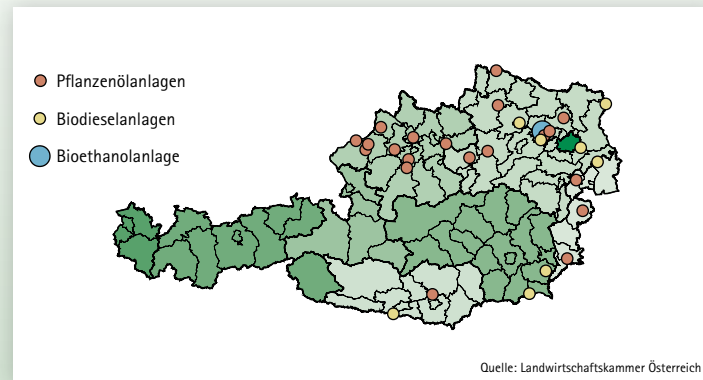
## Biokraftstoffproduktion in Österreich 2004 bis 2012



Im Jahr 2012 gab es in Österreich 14 Biodiesel-Produktionsanlagen mit einer jährlichen Produktionskapazität von 650.000 Tonnen. Der österreichische Biodieselbedarf infolge der Beimischungsverpflichtung kann aus der heimischen Produktion hinreichend abgedeckt werden. Für 2013 ist aufgrund schwieriger Marktbedingungen mit einem Rückgang der Kapazität um etwa 100.000 Tonnen zu rechnen. Im Jahr 2012 wurden in Österreich 265.000 Tonnen Biodiesel erzeugt. Dieser Biodiesel setzte sich zu 67% aus pflanzlichen Frischölen, zu 22% aus Altspeiseöl und zu 11% aus Tierfetten zusammen.

Mit einer Jahresproduktionskapazität von 190.000 Tonnen kann die gesamte heimische Nachfrage nach Bioethanol aus der Produktion in Pischelsdorf/NÖ bedient werden. Im Jahr 2012 wurden in Österreich 171.000 Tonnen Bioethanol hergestellt. Bei der Erzeugung von Bioethanol wurden als Rohstoffe zu 54% Mais, zu 43% Weizen und zu 3% Triticale eingesetzt.

## Produktionsstandorte für Biokraftstoffe 2013



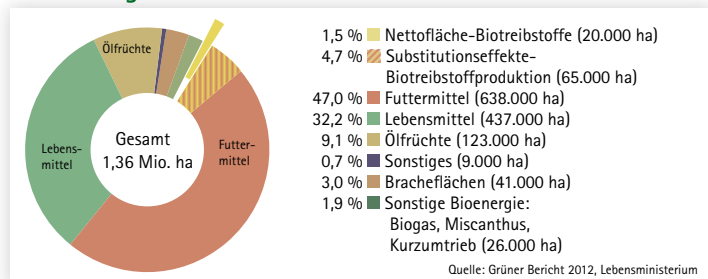
## Nah- und Fernwärmeleitungen für Biomasseanlagen

- ▶ Geringe Verlegekosten
- ▶ Einfach zu verarbeitende Produkte
- ▶ Hohe Flexibilität
- ▶ Rohrgrößen von DN20 bis DN200
- ▶ Max. Heizleistung bis zu 7 MW
- ▶ Beratung und Dimensionierung von Rohrleitungsnetzen
- ▶ Homogene Verbindung mittels Elektroschweißmuffen



taking care of energy and the environment

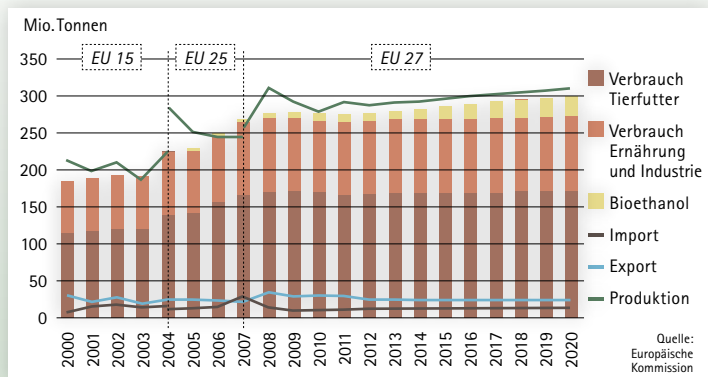
## Verwendung der österreichischen Ackerfläche 2011



Die österreichische Ackerlandfläche betrug im Jahr 2011 1,36 Mio. ha (16,2% der Staatsfläche). Den größten Anteil nahm der Getreideanbau mit 807.270 ha (59,4%) ein. Feldfutterbau wurde auf 244.778 ha betrieben, auf Ölfrüchte entfielen 148.410 ha. 40.836 ha oder 3% des Ackerlandes lagen brach. 32,2 % der Ackerfläche wurde für die Nahrungsmittelproduktion, 47,0 % für die Futtermittelerzeugung und 8,1 % zur Energieproduktion eingesetzt.

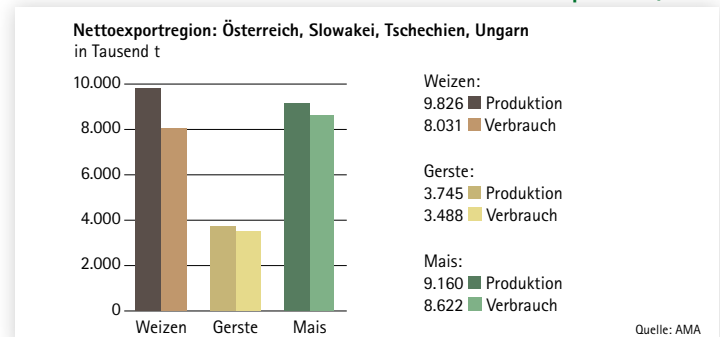
Bei der Produktion von Bioethanol und Biodiesel werden Eiweißfuttermittel erzeugt, die im Inland 6.000 ha Futtergetreide und in Südamerika 59.000 ha zum Teil genveränderten Soja ersetzen und damit die Importabhängigkeit auf diesem Sektor verringern. Abzüglich der Flächeneinsparung durch diese Effekte wurden im Jahr 2011 nur etwa 1,5 % der Ackerfläche für Biotreibstoffe genutzt.

## EU27-Getreidebilanz und Vorschau bis 2020



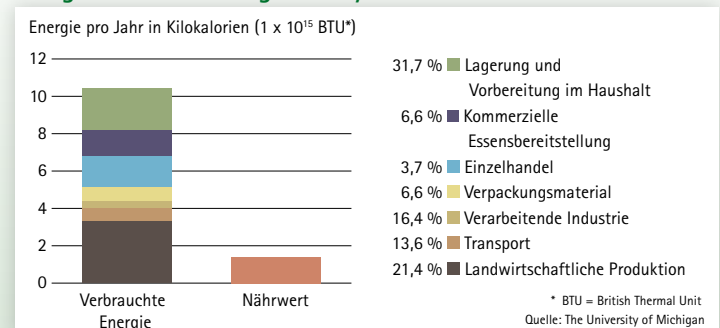
Die Getreideverarbeitung in der EU27 im industriellen Sektor (inklusive Bioethanol) hat sich in den vergangenen Jahren auf 30 Mio. Tonnen erhöht. Der Verbrauch im Nahrungs- und Futtermittel-sektor blieb dagegen nahezu unverändert. Importen von 18 Mio. Tonnen standen im Jahr 2012/13 Exporte von 29 Mio. Tonnen gegenüber. Laut den Langzeitprognosen der EU-Kommission wird der Anteil des für die Bioethanolherzeugung verwendeten Getreides künftig weiter steigen.

## Produktion und Verbrauch von Getreide in Zentraleuropa 2012/13



Die mittel- und osteuropäische Region erwirtschaftete in den vergangenen Jahren Marktüberschüsse von 2,5 bis 12 Mio. Tonnen Getreide pro Jahr. Hauptanteil daran hat Ungarn mit einer Getreidemenge von über 5 Mio. Tonnen im Durchschnitt der letzten fünf Jahre. Österreich ist seit dem Jahr 2009/10 Nettoimporteur von Getreide. Der Wert einer Tonne exportierten Weizens übersteigt mit durchschnittlich 311 Euro jedoch bei weitem jenen von Importweizen von im Schnitt 245 Euro. Dies liegt daran, dass Österreich vor allem hochwertigen Qualitätsweizen nach Italien liefert und Weizen geringerer Qualität aus östlichen Nachbarstaaten für den industriellen Bedarf importiert.

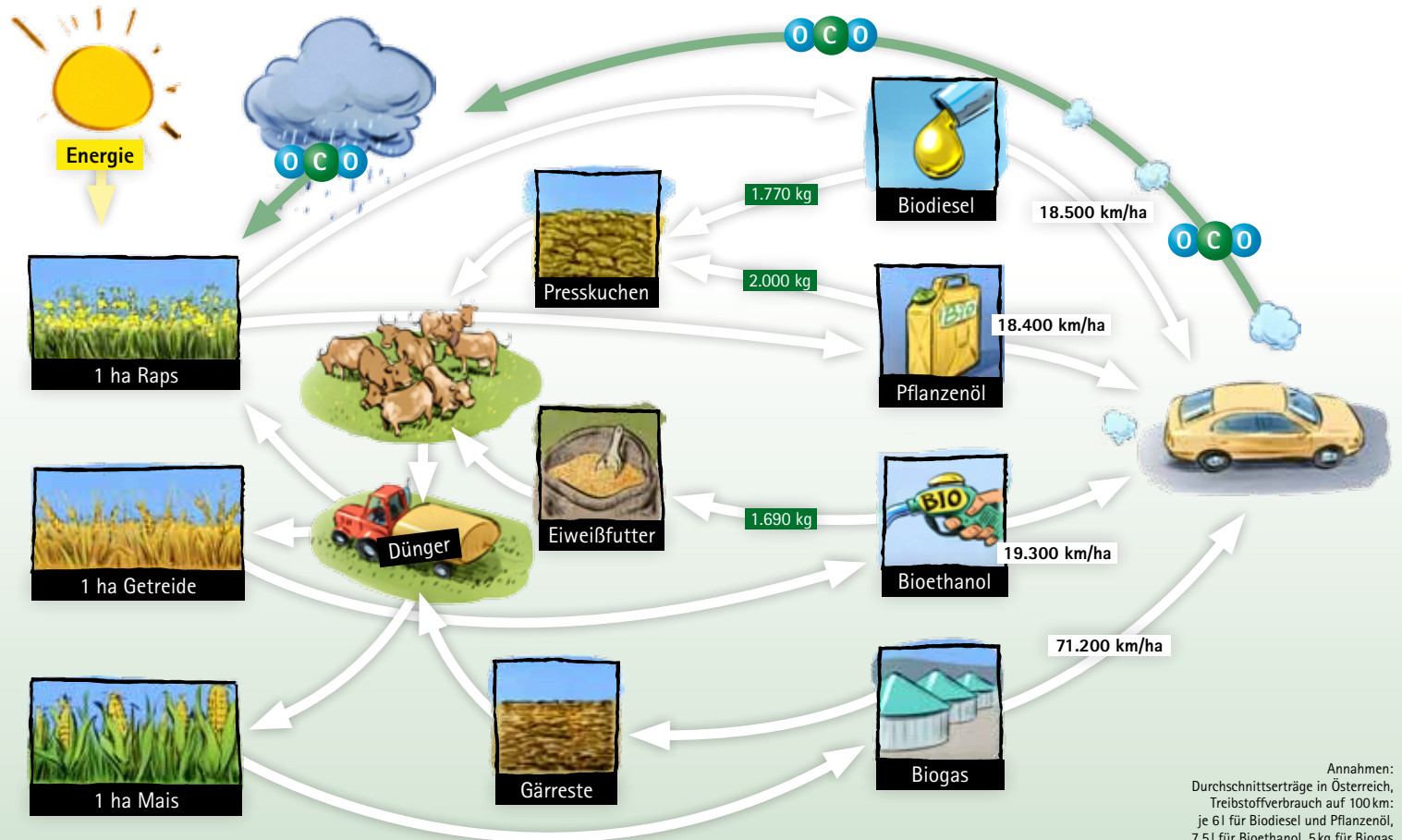
## Energiefluss im Nahrungsmittelsystem



Laut einer US-Studie sind pro Kilokalorie Nährwert, die in einem durchschnittlichen Nahrungsmittel steckt, etwa zehn Kilokalorien fossile Energie notwendig, um dieses bereitzustellen. Untersuchungen der Preissteigerung bei Weizen (2007 und 2008) zeigen, dass etwa 80% davon auf dem gestiegenen Erdölpreis und den von diesem stark abhängigen Transportkosten beruhen. Gelingt es, Biotreibstoffe verstärkt in der Landwirtschaft einzusetzen, könnten die Produktionskosten für Lebensmittel langfristig von steigenden Treibstoffkosten entkoppelt werden.



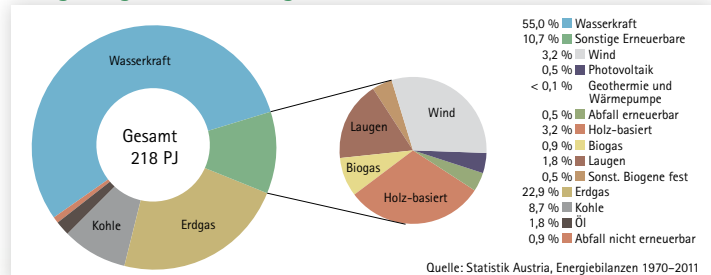
# Biokraftstoffe-Kreislauf





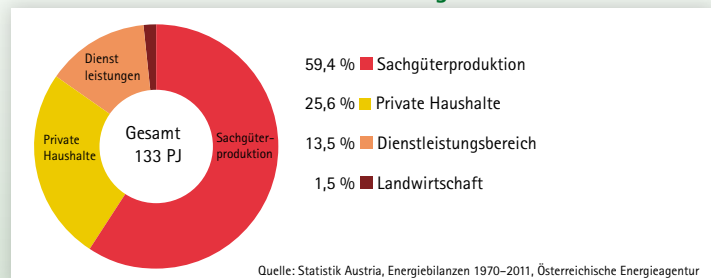
# Strom aus Biomasse

## Energieträgermix Endenergieverbrauch Strom 2011



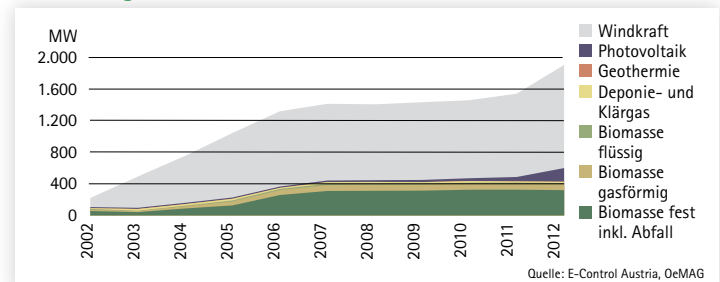
Der energetische Endverbrauch von Strom betrug im Jahr 2011 218 PJ. Davon wurden jedoch 74 PJ zur Wärmegewinnung und 11 PJ für die Elektromobilität eingesetzt. In der Alpenrepublik Österreich wurde Strom zu 55 % aus Wasserkraft gewonnen. Zu immer noch 33,4 % wurden die fossilen Energieträger Erdgas, Kohle und Erdöl eingesetzt. Neben der Wasserkraft hatte Strom aus Biomasse unter den erneuerbaren Energiequellen mit 16 PJ bzw. 7,3 % die größte Bedeutung. Windkraft legte gegenüber den Vorjahren zu und leistete damit einen Beitrag von 3,2 % (7 PJ). Photovoltaik konnte trotz starker Zuwächse nur einen Anteil von 0,5 % an der Stromerzeugung decken.

## Anteile Wirtschaftssektoren am Endenergieverbrauch Strom 2011



133 PJ Strom verbrauchten die Wirtschaftssektoren im Jahr 2011 nach Abzug der Stromnutzung für Wärme und Transport. Anders als beim Wärmeverbrauch lag die produzierende Industrie beim Einsatz von elektrischer Energie deutlich vor den privaten Haushalten. 79 PJ wurden im Jahr 2011 bei der Sachgüterproduktion verbraucht. Hinter den privaten Haushalten (34 PJ) rangierte der Dienstleistungsbereich mit 18 PJ an dritter Stelle. Wie bei der Wärmenutzung spielte die Landwirtschaft als Stromverbraucher nur eine untergeordnete Rolle.

## Entwicklung der Engpassleistung „Sonstiger“ Ökostromanlagen mit Vertragsverhältnis\*



Im Jahr 2002 wurde in Österreich das Ökostromgesetz in Kraft gesetzt. Dadurch kam es ab 2003 zu einer dynamischen Entwicklung beim Ausbau von Ökostromanlagen, die bis 2006 anhält. Ende 2006 hatten Anlagen mit einer Leistung von 1.319 MW einen vertraglich geregelten Netzzugang mit der Ökostrom-Abwicklungsstelle OeMAG. Danach verflachte die Entwicklungskurve deutlich.

Zu einem steilen Anstieg beim Anlagenbau von 1.542 MW (2011) auf 1.906 MW (2012) kam es im Zuge der Novellierung des Ökostromgesetzes 2012. Von diesem Zugewinn profitierten vor allem die Windkraft mit einem Anstieg um etwa 250 MW (+24 %) und die Photovoltaik mit einer Verdreifung der Engpassleistung auf 172 MW. Bei der Bioenergie (Biomasse gasförmig, flüssig und fest inkl. Abfall) kamen seit 2007 nur mehr rund 9 MW elektrisch dazu. Im Bereich fester Biomasse sind derzeit Anlagen mit einer Gesamtleistung von 320 MW<sub>el</sub> in Betrieb. Weitere 119 MW<sub>el</sub> sind genehmigt und könnten zukünftig zur Erhöhung der Ökostromproduktion beitragen.

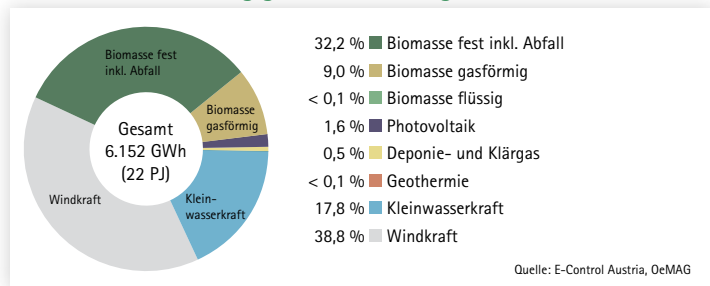
## Überblick über die Engpassleistung anerkannter Anlagen und Anlagen mit Vertragsverhältnis

| Energieträger                                   | Vertragsverhältnis<br>(Stand jeweils 31.12.) |                  |                  | Vertragsverhältnis<br>(Stand 31.12. 2012) |               | Anerkannte Anlagen<br>(Stand 31.12.2012) |               |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|---------------|
|                                                 | MW <sub>el</sub>                             | MW <sub>el</sub> | MW <sub>el</sub> | MW <sub>el</sub>                          | Anzahl        | MW <sub>el</sub>                         | Anzahl        |
|                                                 | 2002                                         | 2006             | 2010             | 2012                                      | 2012          | 2012                                     | 2012          |
| Biomasse gasförmig                              | 14,3                                         | 62,5             | 79,2             | 81,2                                      | 291           | 106,8                                    | 368           |
| Biomasse fest inkl. Abfall                      | 55,0                                         | 257,9            | 324,9            | 319,8                                     | 127           | 438,9                                    | 214           |
| Biomasse flüssig                                | 12,6                                         | 14,7             | 9,4              | 8,7                                       | 41            | 25,3                                     | 93            |
| Deponie- und Klärgas                            | 9,9                                          | 13,7             | 21,2             | 16,6                                      | 46            | 30,3                                     | 71            |
| <b>Zwischensumme Bioenergie</b>                 | <b>91,7</b>                                  | <b>348,8</b>     | <b>434,6</b>     | <b>426,3</b>                              | <b>505</b>    | <b>601,3</b>                             | <b>746</b>    |
| Geothermie                                      | 0,9                                          | 0,9              | 0,9              | 0,9                                       | 2             | 0,9                                      | 2             |
| Photovoltaik                                    | 12,8                                         | 15,3             | 35,0             | 172,1                                     | 11.056        | 646,0                                    | 46.684        |
| Windkraft                                       | 114,7                                        | 953,5            | 988,2            | 1.306,8                                   | 234           | 2.320,5                                  | 321           |
| <b>Zwischensumme „sonstige“ Ökostromanlagen</b> | <b>220,1</b>                                 | <b>1.318,4</b>   | <b>1.458,7</b>   | <b>1.906,2</b>                            | <b>11.797</b> | <b>3.568,7</b>                           | <b>47.753</b> |
| Kleinwasserkraft bis 10 MW                      | 980,0                                        | 320,9            | 303,8            | 276,0                                     | 1.715         | 1.320,6                                  | 2.871         |
| <b>Gesamt</b>                                   | <b>1.200,1</b>                               | <b>1.639,3</b>   | <b>1.762,5</b>   | <b>2.182,2</b>                            | <b>13.512</b> | <b>4.889,3</b>                           | <b>50.624</b> |

Quelle: E-Control Austria, OeMAG

\* „Sonstige“ Ökostromanlagen umfassen Ökostromanlagen ohne Kleinwasserkraft bis 10 MW

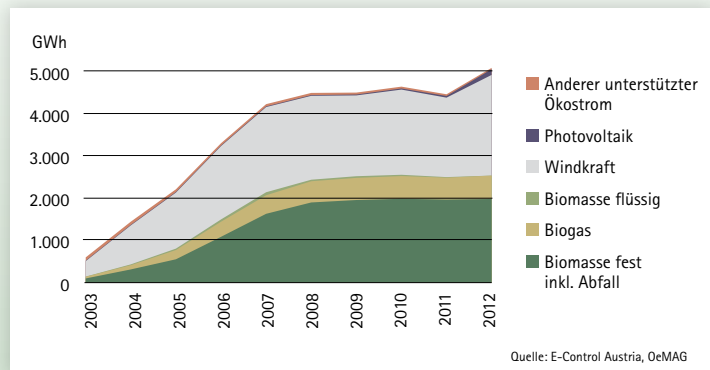
## Ökostrom-Einspeisungen in Österreich 2012 im Rahmen der Ökostromförderung gemäß Ökostromgesetz



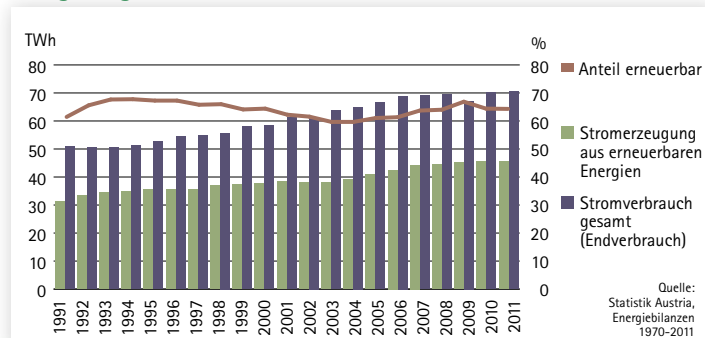
Die 2012 in Ökostromanlagen (hier wird die Großwasserkraft nicht mitgerechnet) produzierte elektrische Energie von 6.152 GWh wurde zu einem Großteil von Windkraft und fester Biomasse bereitgestellt. Die geförderte Ökostrom-Einspeisungen aus Kleinwasserkraft haben sich von fast 4.000 GWh aus dem Jahr 2004 auf 1.095 GWh im Jahr 2012 reduziert, da zahlreiche Anbieter aufgrund des gestiegenen Marktpreises den Ökostromtarif verlassen haben. Daher wurde in der unteren Abbildung auf die Darstellung der Kleinwasserkraft verzichtet.

Die Einspeisungen für Windkraft erhöhten sich seit 2003 um mehr als das Sechsfache auf 2.386 GWh. Die von der OeMAG abgenommenen Ökostrommengen aus Biomasse und Biogas stiegen zwischen den Jahren 2003 und 2009 von 143 GWh auf 2.522 GWh. Seitdem bewegen sie sich auf einem relativ konstanten Niveau. Etwa 55% des aus Biomasse erzeugten Stromes wurden im Jahr 2011 über das Ökostromregime abgewickelt.

## Von der OeMAG abgenommene Ökostrommengen zwischen 2002 und 2012 (ohne Kleinwasserkraft)

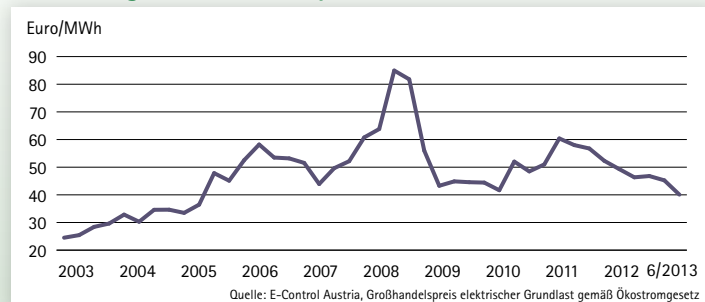


## Absolute und relative Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und Stromverbrauch 1991 bis 2011



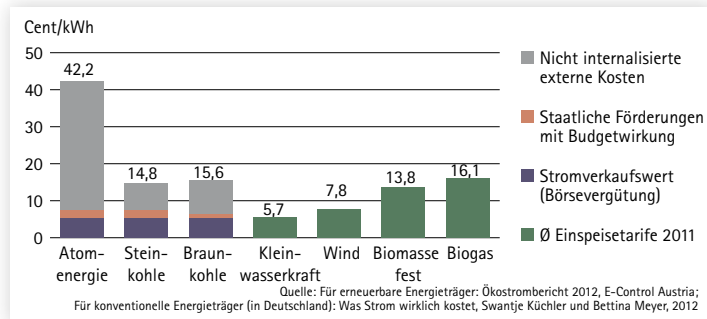
Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist in den vergangenen 20 Jahren um 45% auf 45,4 TWh gestiegen. Dennoch konnte der Stromanteil aus erneuerbaren Quellen kaum gesteigert werden. Dies liegt daran, dass sich der Endverbrauch an elektrischer Energie ebenfalls um 38% erhöhte. Im Jahr 2011 betrug der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 64,6%. Wäre der Verbrauch seit 1991 gleichgeblieben, würde der erneuerbare Anteil bei 89% liegen.

## Entwicklung des Großhandelspreises für Strom 2003 bis 6/2013



Zwischen 2003 und 2006 ist der Strom-Marktpreis stetig gestiegen. Seinen Höchststand von 85 Euro/MWh (8,5 Cent/kWh) erreichte er 2008 und lag für einige Monate über den Einspeisetarifen von Kleinwasserkraft und Windkraft, die so zu Marktpreisen Strom produzierten. 2009 schlugen sich die Effekte der Wirtschaftskrise auf den Strompreis nieder. Zwischen 2010 und 2011 erfolgte ein weiterer Anstieg auf 60,4 Euro/MWh. Danach sank der Strom-Marktpreis kontinuierlich und betrug im II. Quartal 2013 40,1 Euro/MWh. Experten führen den Preisverfall auf den Ausbau der Erneuerbaren zurück.

## Gesamtgesellschaftliche Kosten der Stromerzeugung für konventionelle und erneuerbare Energieträger



Bezieht man neben dem Stromverkaufswert auch die Kosten staatlicher Förderungen sowie für Umwelt- und Klimabelastung mit ein, sind erneuerbare Energien heute schon günstiger als konventionelle Energieträger. Bei den externen Kosten der Atomkraft liegen die Schätzungen weit auseinander, da Kosten für die Lagerung radioaktiver Abfälle, den Rückbau ausgedienter AKWs sowie negative Auswirkungen auf die Umwelt nicht einheitlich betrachtet werden. In Deutschland wurden Steinkohle, Braunkohle und Atomstrom zwischen 1970 und 2012 mit 611 Mrd. Euro gefördert, die Fördersumme der erneuerbaren Energien blieb mit 67 Mrd. Euro weit dahinter zurück.

Besuchen Sie die neue Homepage des ÖBMV!  
[www.biomasseverband.at](http://www.biomasseverband.at)

- Bilddatenbank mit über 1.000 Fotos
- alle Publikationen in digitaler Form
- Präsentationen und Videos
- Heizkostenrechner
- aktuelle Förderübersicht u.v.m.

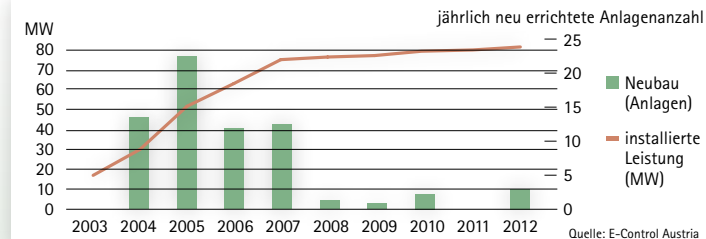


## Biogas

Biogas ist ein Gemisch aus 50 bis 75% Methan ( $\text{CH}_4$ ), 20 bis 45% Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ), 2 bis 3% Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) sowie Spuren von Schwefelwasserstoff ( $\text{H}_2\text{S}$ ), Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), Stickstoff ( $\text{N}_2$ ) und Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ). Sein unterer Heizwert beträgt etwa 5 bis 7,5 kWh/m<sup>3</sup> (Heizwert Methan etwa 10 kWh/m<sup>3</sup>). Biogas kann zur Produktion von Wärme und elektrischer Energie sowie als Kraftstoff verwendet werden.

2005 begann man mit der Biogasaufbereitung auf Erdgasqualität. Damit steht der Biomasse das Gasnetz als gut ausgebautes Energietransportnetz zur Verfügung. Mittlerweile verfügen zehn Biogasanlagen über eine Biogasaufbereitung. Im Biomethanregister kann das ins Erdgasnetz eingespeiste Biomethan nachverfolgt werden ([www.biomethanregister.at](http://www.biomethanregister.at)). Zusätzlich zum Biogas entsteht ein Gärprodukt, das alle Nährstoffe der Ausgangsstoffe enthält und einen idealen organischen Volldünger darstellt.

## Entwicklung der Engpassleistung österreichischer Biogas-Ökostromanlagen 2003 bis 2012



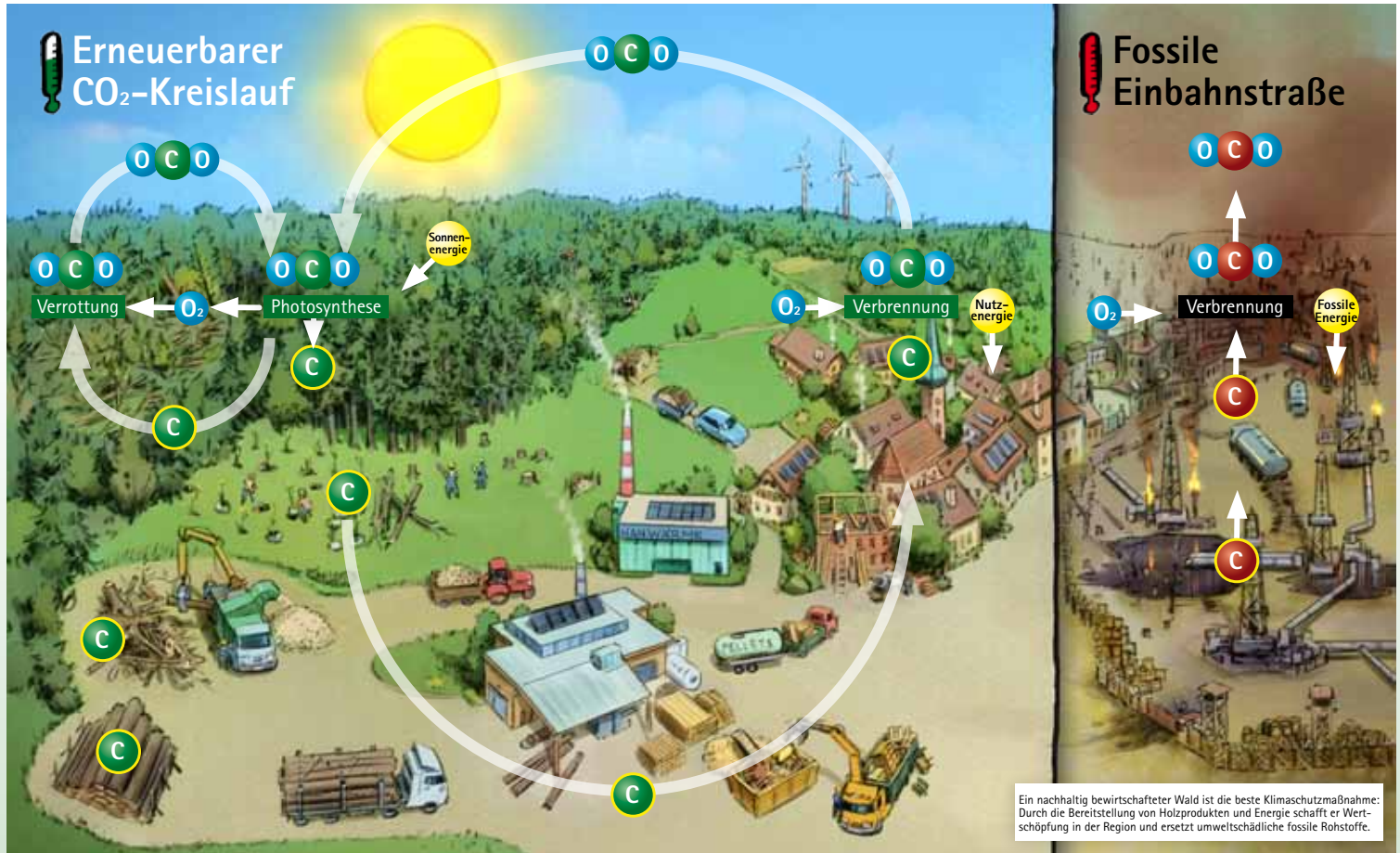
Mit Jahresende 2012 waren insgesamt 368 Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von 106,8 MW als Ökostromanlagen anerkannt. Davon standen 291 Anlagen mit einer Leistung von 81,2 MW<sub>el</sub> in einem Vertragsverhältnis mit der ÖeMAG. Vor 2002 existierten in Österreich rund 120 Kleinst-Biogasanlagen, die zumeist Gülle bzw. Abfälle energetisch nutzten. Durch das Ökostromgesetz 2002 gab es in Österreich einen erheblichen Zuwachs an Biogasanlagen. Die Einspeisetarifverordnung 2002 ermöglichte es, nachwachsende Rohstoffe als Gärmaterial einzusetzen, die auf ihre Masse bezogen besonders hohe Gasausbeuten ermöglichen. Die Durchschnittsleistung neu errichteter Biogasanlagen stieg zwischen 2004 und 2008 von 30 kW<sub>el</sub> auf 250 kW<sub>el</sub>.

|                           | 100 Milch-kühe | 100 Mast-rinder | 100 Mast-schweine | 100 Zucht-schweine | 1 Hektar Grün-land | 1 Hektar Silomais (18 t TS) | 1 Hektar Luzerne (14 t TS) |
|---------------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|
| m <sup>3</sup> Biogas/Tag | 210            | 60              | 15                | 20                 | 14                 | 32                          | 20                         |
| kW <sub>el</sub>          | 17             | 5,3             | 1,2               | 1,9                | 1,2                | 2,5                         | 1,5                        |
| kWh <sub>el</sub> /Jahr   | 150.000        | 46.000          | 10.500            | 16.500             | 10.000             | 21.000                      | 13.500                     |

Durchschnittlicher Stromverbrauch je Haushalt 2012: 4.187 kWh

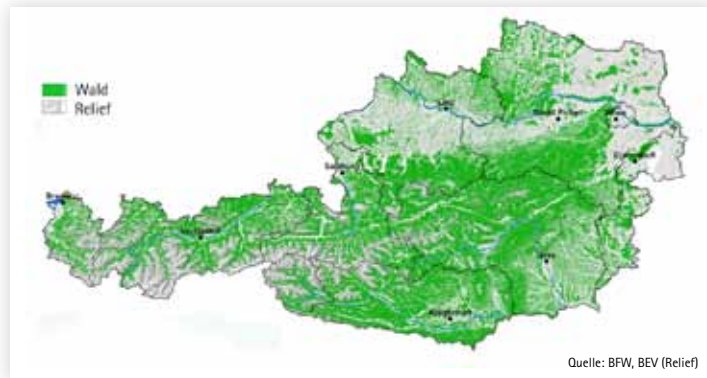
Quelle: Arge Kompost & Biogas, Statistik Austria

# Wald und Holz





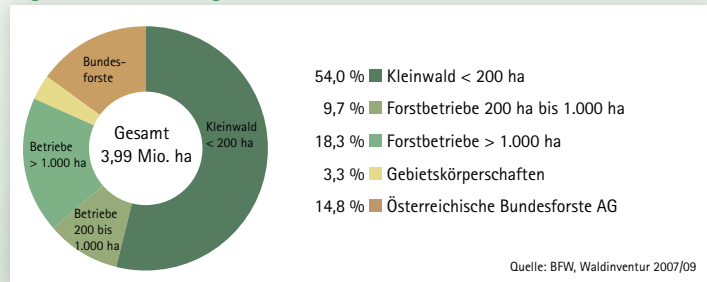
## Waldkarte Österreich



Mit einem Bewaldungsprozent von 47,6% bedeckt der österreichische Wald fast das halbe Bundesgebiet. Seit Beginn der Österreichischen Waldinventur 1961 ist die Waldfläche um 300.000 ha angewachsen. Dies übersteigt deutlich die gesamte Landesfläche Vorarlbergs.

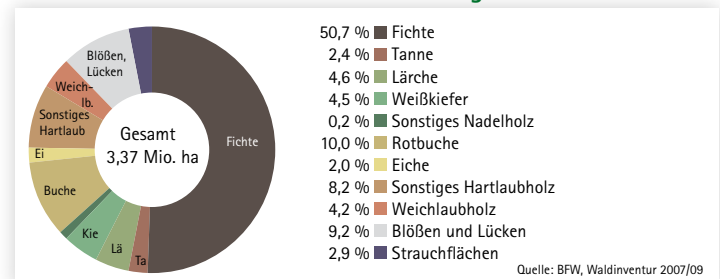
Zwischen den beiden jüngsten Waldinventuren 2000/02 und 2007/09 hat sich die Waldfläche um 30.000 ha auf 3,99 Mio. ha vergrößert. In den Hochlagen über 1.800 m Seehöhe war mit 10.000 ha die stärkste Flächenzunahme festzustellen. Die Steiermark (869.000 ha) und Niederösterreich (728.000 ha) verfügen über die größten Waldflächen. Die am dichtesten bewaldeten Bundesländer sind die Steiermark und Kärnten mit Waldanteilen von 62% bzw. 61%. Wien (22%) und das Burgenland (34%) weisen die geringsten Waldanteile auf.

## Eigentumsverteilung im österreichischen Wald



Über 80% des österreichischen Waldes befinden sich in Privatbesitz. Rund zwei Drittel davon gehören etwa 170.000 Kleinwaldbetrieben mit einer Fläche unter 200 ha. Die meisten dieser Kleinbetriebe verfügen neben Wald auch über landwirtschaftliche Besitzflächen. Knapp 580.000 ha oder rund 15% des heimischen Waldes werden von der Österreichischen Bundesforste AG bewirtschaftet.

## Baumartenanteile im österreichischen Ertragswald



Die Fichte dominiert mit einer Fläche von 1,7 Mio. ha den österreichischen Ertragswald. Im Vergleich zur Waldinventur 2000/02 ist ihre Fläche jedoch um 100.000 ha zurückgegangen. Ein Grund dafür sind die Windwurfkatastrophen von 2007 und 2008, die auch zu einem Anstieg von Blößen und Lücken geführt haben. Seit der Waldinventur 1986/90 hat die Fichte fast ein Zehntel ihrer Fläche eingebüßt, die Weißkiefer hat sogar mehr als ein Fünftel verloren. Gleichzeitig stiegen die mit Laubholz bestockten Flächen um 134.000 ha auf 821.000 ha an. Vor allem Hartlaubholz, wie Esche und Ahorn, sowie die Rotbuche legten stark zu. Erstmals seit Bestehen der Waldinventur übertraf der Anteil von Laub- und Mischbeständen 2007/09 jenen der Fichtenreinbestände.

**10 TAGE**  
**GELD ZURÜCK**  
**GARANTIE**

**100 % Husqvarna.**  
**0 % Benzin.**

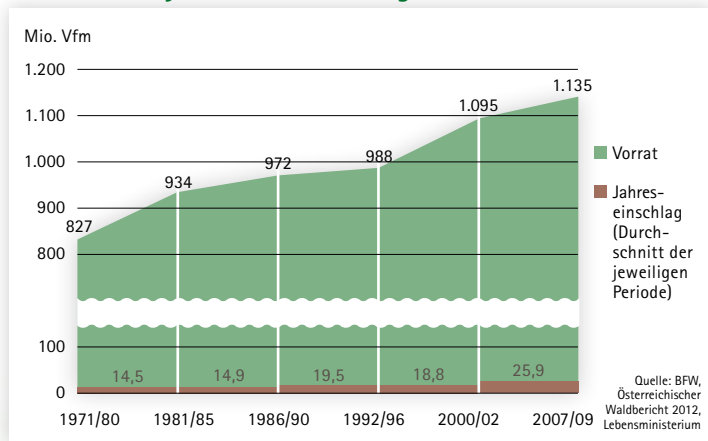
**KABELLOSE KRAFT.**  
 Lassen Sie sich von der kabellosen Kraft der Husqvarna Akkuserie begeistern! Die Forst- und Gartengeräte mit Li-Ionen Akkus sind so stark wie benzinbetriebene Maschinen. Zufriedenheit garantiert - oder Geld zurück!

Copyright © 2013 Husqvarna AB (publ).  
 Alle Rechte vorbehalten. Druck- und Fertigungsunternehmen.

JEDER HERAUSFORDERUNG  
GEWACHSEN™



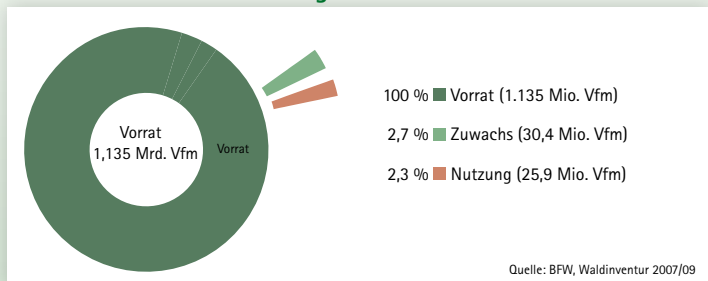
## Holzvorrat und jährlicher Holzeinschlag im österreichischen Wald



Zur Jahrtausendwende hat der Gesamtholzvorrat im österreichischen Wald die Milliarden-grenze überschritten. Ein Jahrzehnt später liegt er bereits bei 1,135 Mrd. Vorratsfestmetern (Vfm). Der durchschnittliche Vorrat pro Hektar erhöhte sich in der jüngsten Erhebungsperiode um 13 Vfm/ha auf 337 Vfm/ha. Der Vorrat im Kleinprivatwald stieg sogar um 23 Vfm/ha auf im Schnitt 354 Vfm/ha an.

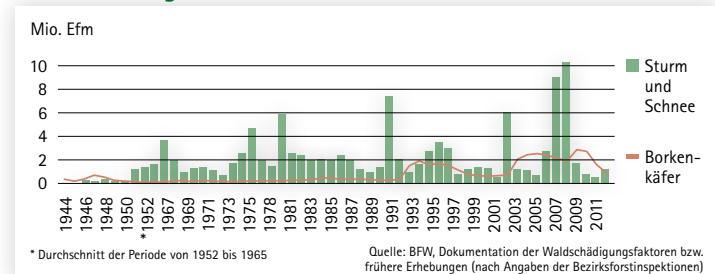
Die jährliche durchschnittliche Nutzung wurde zwischen den beiden jüngsten Inventuren um 2,1 Vfm/ha auf 7,7 Vfm/ha gesteigert, blieb aber immer noch unter dem Zuwachs von 9,0 Vfm/ha. Vor allem die durch die Sturmkatastrophen „Kyrill“, „Paula“ und „Emma“ in den Jahren 2007 und 2008 anfallenden Schadholzmengen führten zu vergleichsweise hohen Holzertemengen. Durch die gestiegene Holzverwertung konnte der Marktpreis stabil gehalten und der Holzfluss vom Wald zur Industrie aufrechterhalten werden.

## Vorrat, Zuwachs und Einschlag im österreichischen Wald\*



\* Werte bei Zuwachs und Nutzung sind prozentuale Anteile am gesamten Holzvorrat

## Schadholzmengen durch Sturm, Schnee und Borkenkäferbefall



2012 war das siebtwärmste Jahr seit 1768 in Österreich – mit einem Plus von 1,1 °C über dem langjährigen Mittel. Die Niederschlagsmengen lagen im Westen und Süden des Bundesgebietes teilweise um 50 % über dem Mittelwert. Zahlreiche heftige Unwetter ließen die Schäden durch Hagel und Muren stark ansteigen. Schnee und Wind führten zu 1,2 Mio. fm Schadholz, das entspricht mehr als einer Verdopplung gegenüber 2011.

Die Borkenkäferschäden haben 2009 als Folge der Stürme Paula und Emma, bei denen an die 20 Mio. fm Sturmholz anfielen, ihren Höhepunkt erreicht. Seit 2010 zeigt sich ein abnehmender Trend. Eine Ursache ist die energetische Verwendung von minderwertigen Holzsortimenten. Vom Käfer befallenes Holz wird zeitig aus dem Wald entfernt und dessen Vermehrung damit gebremst.

Erneuerbare Energie, renewable energy, l'énergie renouvelable, las energías renovables, obnovljivi viri energije, megújuló energia, поновлювані джерела енергії, vedvarende energi, odnawialne źródła energii, 可再生能源, regenerabile de energie, возобновляемые источники энергии, قدجدجتمل قواطل

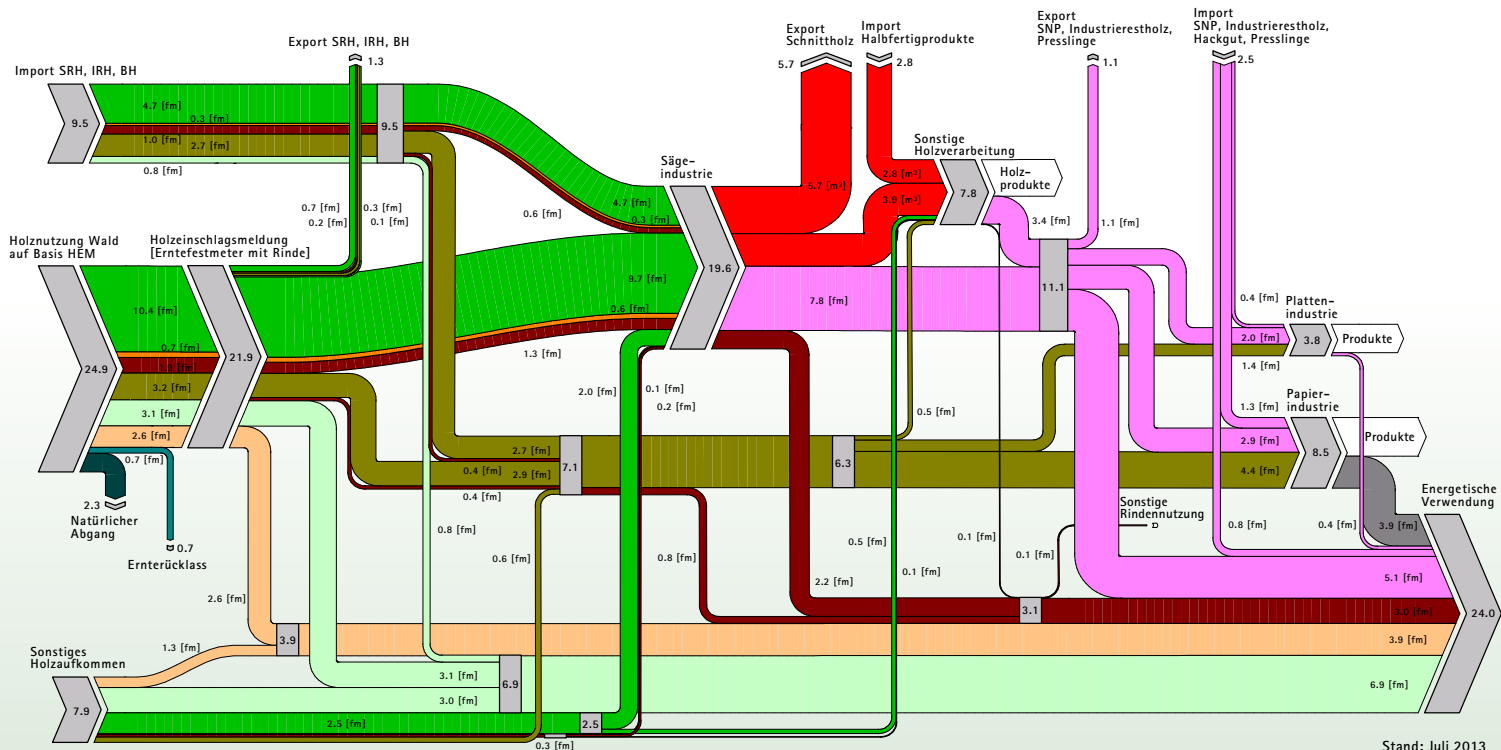
Nature offers us inexhaustible resources, we simply have to use them wisely. In the cycle of one year the sun's energy could cover worldwide energy consumption 10,000 times over. In spite of this fact only one percent of our electricity is derived from solar energy. With over 20 years of experience we are pioneers in the field of renewable energies, nationally as well as internationally. Talk to us about renewable energy – the most natural thing in the world.

RENEWABLE ENERGY  
ING. LEO RIEBENBAUER

www.riebenbauer.at · office@riebenbauer.at · T +43 3339 25 113



# Holzströme in Österreich 2011



LEGENDE (Alle Werte in Mio. Erntefestmeter, Festmeter [fm], Kubikmeter [m³] angegeben;  
Ströme < 0.1 Mio. fm sind nicht dargestellt; Rundungsdifferenzen rechnerisch bedingt)

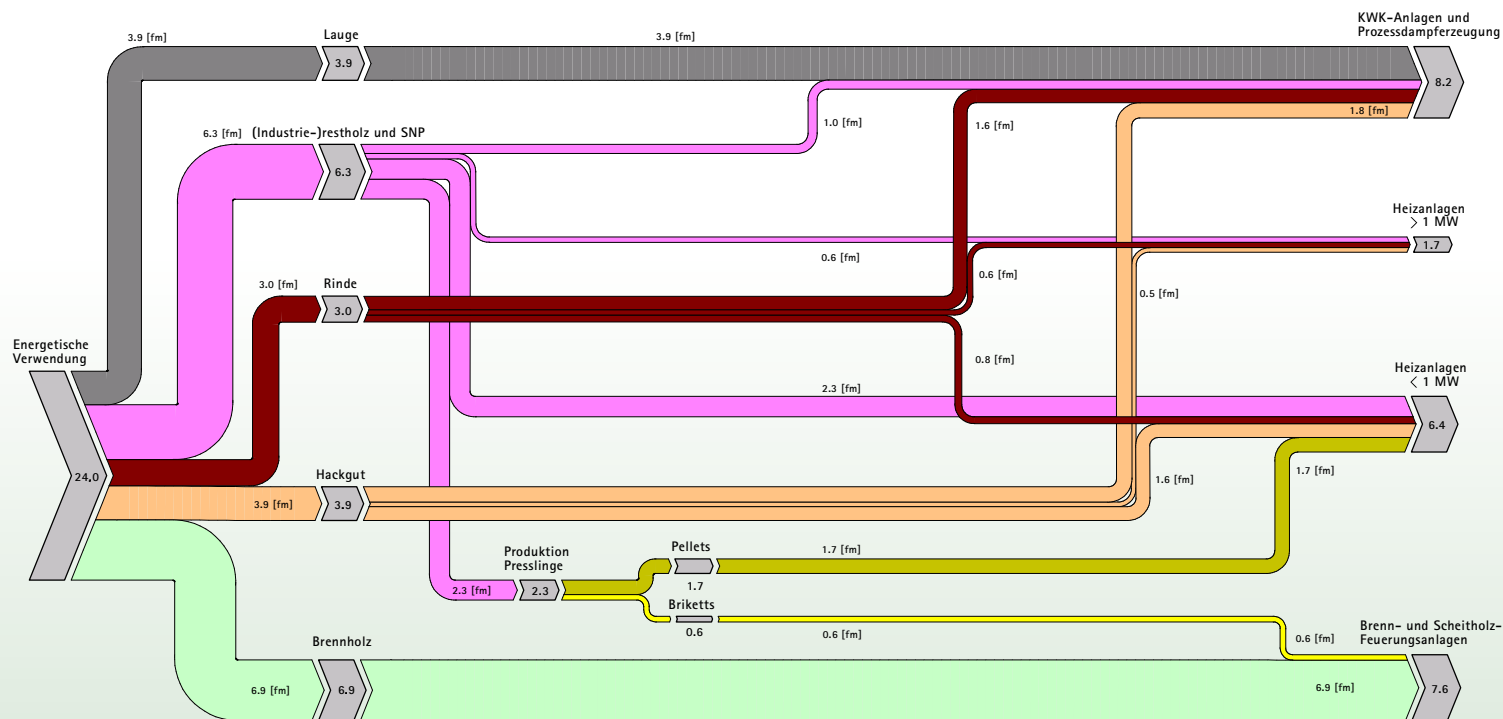
■ Sägerundholz (SRH) ■ Industrierundholz (IRH) ■ Brennholz (BH) m. R. ■ Ernterücklass  
■ Kapp- u. Manipulationsholz, Rundungsabgleich ■ Hackgut ■ Laube  
■ Rinde ■ Säge Nebenprodukte (SNP), Industriestholz, Presslinge  
■ Natürl. Abgang ■ Schnittholz und Halbfertigprodukte

Das Diagramm wurde auf Basis des aktuellen Informations- und Erkenntnisstandes sorgfältig erstellt. Die Autoren übernehmen keine Haftung und behalten sich vor, neue Erkenntnisse einzuarbeiten.

Erstellt von Bernhard Lang, Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency,  
DI Kasimir Nemestothy, Landwirtschaftskammer Österreich  
Copyright: klima:aktiv energieholz / Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency,  
FHP Kooperationsplattform Forst Holz Papier



# Holzströme in Österreich 2011 – energetische Verwertung



Stand: Juli 2013

LEGENDE (Alle Werte in Mio. Festmeter [fm] angegeben; Ströme < 0.1 Mio. fm sind nicht dargestellt; Rundungsdifferenzen rechnerisch bedingt)

Das Diagramm wurde auf Basis des aktuellen Informations- und Erkenntnisstandes sorgfältig erstellt. Die Autoren übernehmen keine Haftung und behalten sich vor, neue Erkenntnisse einzuarbeiten.

Erstellt von Bernhard Lang, Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency, DI Kasimir Nemestothy, Landwirtschaftskammer Österreich  
Copyright: klima:aktiv energieholz / Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency, FHP Kooperationsplattform Forst Holz Papier

# Umrechnungstabellen

## Heizwert, Wassergehalt und Feuchtigkeit von Holz

| Biomasse                     | Wassergehalt |
|------------------------------|--------------|
| Holz, Erntezustand           | 50–60 %      |
| Holz, einen Sommer gelagert  | 25–35 %      |
| Holz, mehrere Jahre gelagert | 15–25 %      |
| Stroh, Erntezustand          | 15 %         |

Wassergehalt =  $\frac{\text{Masse (Wasser)}}{[\text{Masse (Wasser)} + \text{Masse (Holz)}]}$  (in %)

Feuchtigkeit =  $\frac{\text{Masse (Wasser)}}{\text{Masse (Trockensubstanz Holz)}}$  (in %)

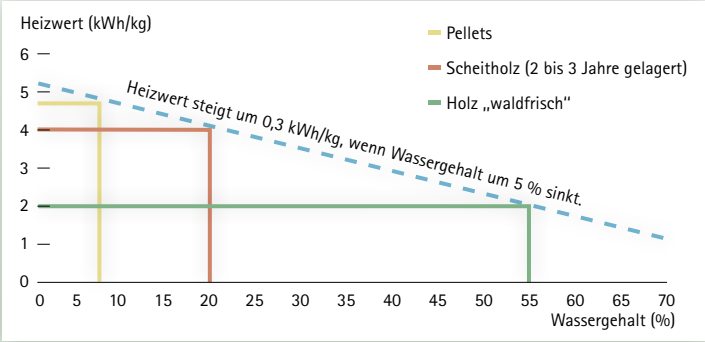
| Brennstoff     | Heizwert* in kWh |
|----------------|------------------|
| Fichte         | 1.400/rm         |
| Weißkiefer     | 1.660/rm         |
| Lärche         | 1.800/rm         |
| Buche          | 1.960/rm         |
| Eiche          | 2.060/rm         |
| Laubholz       | 3,9/kg           |
| Nadelholz      | 4,1/kg           |
| Pellets        | 4,8/kg           |
| Rinde          | 600/Srm          |
| Hackgut Fichte | 790/Srm          |
| Hackgut Buche  | 1.100/Srm        |

\* Heizwert bezogen auf 20 % Wassergehalt, Pellets 8 %, Rinde 50 %

## Umrechnungszahlen gebräuchlicher Brennholzsortimente

| Sortiment                              | Rundholz | Scheitholz | Stückholz         |                   | Hackgut         |                   |
|----------------------------------------|----------|------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Maßeinheit                             | fm       | rm         | geschichtet<br>rm | geschüttet<br>Srm | G30 fein<br>Srm | G50 mittel<br>Srm |
| 1 fm Rundholz                          | 1        | 1,4        | 1,2               | 2                 | 2,5             | 3                 |
| 1 rm Scheitholz, 1 m lang, geschichtet | 0,7      | 1          | 0,8               | 1,4               | (1,75)          | (2,1)             |
| 1 rm Stückholz ofenfertig, geschichtet | 0,85     | 1,2        | 1                 | 1,7               |                 |                   |
| 1 Srm Stückholz ofenfertig, geschüttet | 0,5      | 0,7        | 0,6               | 1                 |                 |                   |
| 1 Srm (Wald-)Hackgut G30 „fein“        | 0,4      | (0,55)     |                   |                   | 1               | 1,2               |
| 1 Srm (Wald-)Hackgut G50 „mittel“      | 0,33     | (0,5)      |                   |                   | 0,8             | 1                 |

## Unterer Heizwert von Holz in Abhängigkeit vom Wassergehalt



# Heizwerte von Holzsortimenten

## Energieholzsortimente aus dem Wald

| Scheitholz Nadelholz |                |        | 1 m lang geschichtet | geschüttet |
|----------------------|----------------|--------|----------------------|------------|
| Wassergehaltsklasse  | Wassergehalt % | kWh/kg | Heizwert kWh/rm      | kWh/Srm    |
| lufttrocken          | 20             | 4,09   | 1.429                | 1.021      |
| waldfrisch           | 45             | 2,6    | 1.299                | 928        |

| Scheitholz Laubholz hart |                |        | 1 m lang geschichtet | geschüttet |
|--------------------------|----------------|--------|----------------------|------------|
| Wassergehaltsklasse      | Wassergehalt % | kWh/kg | Heizwert kWh/rm      | kWh/Srm    |
| lufttrocken              | 20             | 3,86   | 1.975                | 1.411      |
| waldfrisch               | 45             | 2,44   | 1.773                | 1.266      |

| Hackgut Nadelholz   |                |                 | G30              | G50              |
|---------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Wassergehaltsklasse | Wassergehalt % | Heizwert kWh/kg | Heizwert kWh/Srm | Heizwert kWh/Srm |
| atro                | 0              | 5,28            | 939              | 775              |
| w20                 | 17,5           | 4,24            | 832              | 687              |
| w30                 | 27,5           | 3,64            | 789              | 651              |
| w40                 | 37,5           | 3,04            | 765              | 631              |
| w50                 | 45             | 2,6             | 742              | 612              |

| Hackgut Laubholz hart |                |                 | G30              | G50              |
|-----------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Wassergehaltsklasse   | Wassergehalt % | Heizwert kWh/kg | Heizwert kWh/Srm | Heizwert kWh/Srm |
| atro                  | 0              | 5               | 1.360            | 1.122            |
| w20                   | 17,5           | 4,01            | 1.158            | 955              |
| w30                   | 27,5           | 3,44            | 1.081            | 892              |
| w40                   | 37,5           | 2,87            | 1.047            | 864              |
| w50                   | 45             | 2,44            | 1.013            | 836              |

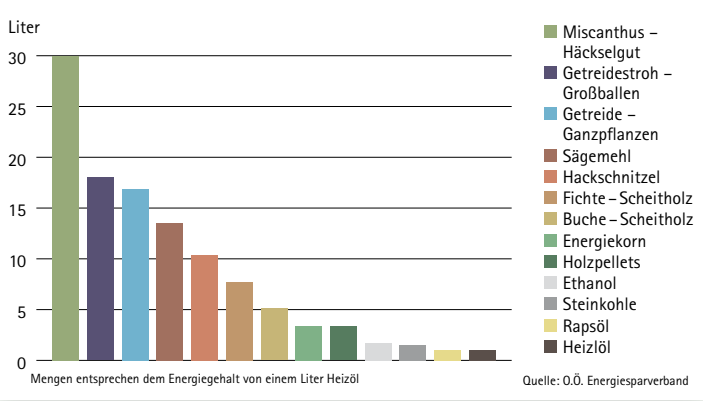
| Pellets                                                                              | Wassergehaltsklasse | kWh/kg | Heizwert kWh/Srm |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------|------------------|
| Der Wassergehalt muss laut ÖNORM M7135 bei Holzpresslingen < 10% sein (Werte für 8%) |                     | 4,8    | 3.131            |

Quelle: klima:aktiv energieholz, Österreichische Energieagentur

Bezogen auf die Masse des Holzes ist der Heizwert bei allen Holzarten annähernd gleich, bezogen auf das Volumen haben Laubhölzer aber einen wesentlich höheren Heizwert als Nadelhölzer. Einen großen Einfluss auf den Heizwert hat der Wassergehalt des Holzes. Dieser sollte zwischen 15 und 25 % liegen, um eine optimale Verbrennung zu erzielen. Erreichen lässt sich dieser Wassergehalt durch gute Lufttrocknung des Holzes bei einer Lagerdauer von rund zwei Jahren. Frisch geschlagene Holz hingegen enthält etwa 50 % seines Gewichtes an Wasser.

# Energieträger im Vergleich

## Brennstoffgel – Energieträger im Vergleich



| Brennstoff                                                 | Dichte    | dem Energiegehalt von 1 Liter Heizöl entsprechen |
|------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|
| Heizöl                                                     | 840 kg/m³ | 0,84 kg 1,00 l                                   |
| Rapsöl                                                     | 920 kg/m³ | 0,97 kg 1,05 l                                   |
| Steinkohle (w = 5,1%)                                      | 860 kg/m³ | 1,28 kg 1,49 l                                   |
| Ethanol                                                    | 790 kg/m³ | 1,34 kg 1,70 l                                   |
| Holzpellets (ÖNORM M 7135, w = 10%)                        | 650 kg/m³ | 2,16 kg 3,33 l                                   |
| Energiekorn (w = 13%)                                      | 700 kg/m³ | 2,35 kg 3,40 l                                   |
| Buchen-Scheitholz (lufttrocken, w = 15%)                   | 459 kg/m³ | 2,35 kg 5,11 l                                   |
| Fichten-Scheitholz (lufttrocken, w = 15%)                  | 297 kg/m³ | 2,30 kg 7,73 l                                   |
| Hackschnitzel (Kiefer lufttrocken, w = 15%)                | 217 kg/m³ | 2,25 kg 10,36 l                                  |
| Sägemehl (Fichte lufttrocken, w = 15%)                     | 170 kg/m³ | 2,30 kg 13,51 l                                  |
| Getreide Ganzpflanzen (lufttrocken, w = 15%)               | 150 kg/m³ | 2,53 kg 16,85 l                                  |
| Getreidestroh – kubische Großballen (lufttrocken, w = 15%) | 140 kg/m³ | 2,52 kg 18,00 l                                  |
| Miscanthus Hackselgut (lufttrocken, w = 15%)               | 80 kg/m³  | 2,45 kg 30,00 l                                  |

Quelle: OÖ. Energiesparverband

# Wichtige Zahlenwerte

## Umrechnungsfaktoren für Energieeinheiten (gerundet)

|         | MJ | kWh    | kg ÖE | Mcal  |
|---------|----|--------|-------|-------|
| 1 MJ    | =  | 1      | 0,278 | 0,239 |
| 1 kWh   | =  | 3,60   | 1     | 0,86  |
| 1 kg ÖE | =  | 41,868 | 11,63 | 10,00 |
| 1 Mcal  | =  | 4,187  | 1,163 | 1     |

|        |   |           |   |            |   |                  |   |                         |
|--------|---|-----------|---|------------|---|------------------|---|-------------------------|
| 1 PJ   | = | 0,278 TWh | = | 0,024 Mtoe | ≈ | 139.000 fm Holz  | ≈ | 5.900 ha Energiewald*   |
| 1 TWh  | = | 3,6 PJ    | = | 0,086 Mtoe | ≈ | 500.000 fm Holz  | ≈ | 21.400 ha Energiewald*  |
| 1 Mtoe | = | 41,868 PJ | = | 11,63 TWh  | ≈ | 5,8 Mio. fm Holz | ≈ | 248.500 ha Energiewald* |

\* Kurzumtriebswald (Pappel, Weide), 4-jähriger Ernterhythmus, Erntemenge: 9 Atro-Tonnen/ha/Jahr

| Einheiten |                                |
|-----------|--------------------------------|
| MJ        | = Megajoule                    |
| kWh       | = Kilowattstunde               |
| kg ÖE     | = Kilogramm Öleinheit          |
| Mtoe      | = Millionen Tonnen Öleinheiten |
| Mcal      | = Megakalorie                  |
| 1 Barrel  | = 159 Liter                    |

| Berechnung von Vielfachen und Teilen der Einheiten nach DIN 1301 |                               |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| da = Dekka = 10 <sup>1</sup>                                     | d = Dezi = 10 <sup>-1</sup>   |
| h = Hekto = 10 <sup>2</sup>                                      | c = Centi = 10 <sup>-2</sup>  |
| k = Kilo = 10 <sup>3</sup>                                       | m = Milli = 10 <sup>-3</sup>  |
| M = Mega = 10 <sup>6</sup>                                       | µ = Mikro = 10 <sup>-6</sup>  |
| G = Giga = 10 <sup>9</sup>                                       | n = Nano = 10 <sup>-9</sup>   |
| T = Tera = 10 <sup>12</sup>                                      | p = Piko = 10 <sup>-12</sup>  |
| P = Peta = 10 <sup>15</sup>                                      | f = Femto = 10 <sup>-15</sup> |
| E = Exa = 10 <sup>18</sup>                                       | a = Atto = 10 <sup>-18</sup>  |

| Energieträger                  | unterer Heizwert         | CO <sub>2</sub> -Emissionen (bezogen auf den Heizwert) |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|
| Steinkohle                     | 7,43 kWh/kg              | 0,338 kg/kWh                                           |
| Koks                           | 8,06 kWh/kg              | 0,382 kg/kWh                                           |
| Braunkohlebriketts             | 5,28 kWh/kg              | 0,353 kg/kWh                                           |
| Heizöl EL                      | 9,79 kWh/l               | 0,269 kg/kWh                                           |
| Erdgas                         | 10,00 kWh/m <sup>3</sup> | 0,199 kg/kWh                                           |
| Holz (Ø bei 20 % Wassergehalt) | 4,00 kWh/kg              | 0,000 kg/kWh                                           |

Quelle: Österreichischer Biomasse-Verband, UBA (Gemis Austria), IWO-Austria, Österreichische Energieagentur

**Impressum**  
**Herausgeber, Eigentümer und Verleger:** Österreichischer Biomasse-Verband, Franz Josefs-Kai 13, A-1010 Wien, E-Mail: office@biomasseverband.at; Internet: www.biomasseverband.at; **Chefredaktion:** Dipl.-Ing. Dr. Horst Jauchnegg, Dipl.-Ing. Christoph Pfemeter; **Redaktion und Konzept:** Forstassessor Peter Liptay; **Fachliche Beratung:** Bernhard Lang, Dr. Ulrike Radosch, Dipl.-Ing. Kasimir Nemestothy, Dipl.-Ing. Alexander Bachler, Dipl.-Ing. Herbert Haneder, Ing. Franz Kirchmeyr, Dr. Wolfgang Bittermann, Eva Korus, Dipl.-Ing. Dr. Klemens Schadauer, Dipl.-Ing. Richard Büchsenmeister, Dipl.-Ing. Hannes Krehan, Dipl.-Ing. Dr. Christoph Schmidt, Dipl.-Ing. Dr. Christoph Strasser, Christian Gessl, Dagmar Widhalm; **Gestaltung:** Forstassessor Peter Liptay, Wolfgang Krasny, Daniel Theßel. Mit fachlicher Unterstützung der Österreichischen Energieagentur; **Fotos Titelseite:** iStockphoto, ClipDealer, Viktor Bin/pixello, ÖBMV; **Druck:** Druckerei Janetschek GmbH, Brunfeldstraße 2, 3860 Heidenreichstein; **Erscheinungsstermin:** 09/2013; **Auflage:** 30.000. Der Inhalt der Broschüre wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen. Zahlenwerte teilweise gerundet.



ÖSTERREICHISCHER  
BIOMASSE-VERBAND

MIT  
UNTERSTÜTZUNG  
DES



[lebensministerium.at](http://lebensministerium.at)