

# Basisdaten 2011

# Bioenergie



Österreich

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



AUSTRIAN ENERGY AGENCY



ÖSTERREICHISCHER  
BIOMASSE-VERBAND

## Wussten Sie, dass ...

- ... aus Biomasse mehr Energie erzeugt wird als aus Wasserkraft, Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie und Windkraft zusammen?
- ... der mit Abstand am weitesten verbreitete biogene Brennstoff in Haushalten Scheitholz ist?
- ... die einzige relevante erneuerbare Energiequelle im motorisierten Individualverkehr Biomasse ist?
- ... im Jahr 2009 mehr als doppelt so viel Strom aus Biomasse als durch Windkraft erzeugt wurde?
- ... Biomasse der vielseitigste erneuerbare Energieträger ist, mit dem Wärme, Kälte, Strom und Treibstoffe erzeugt werden können?
- ... die meisten Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien durch Biomasse geschaffen werden?

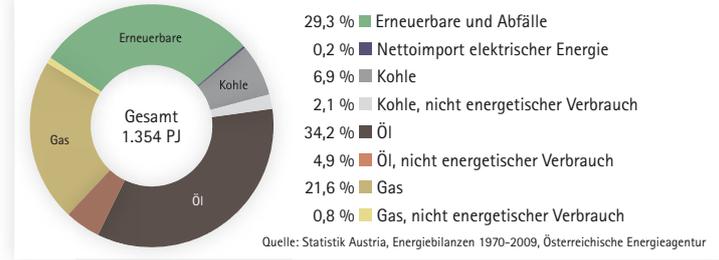
Die Entwicklung der energetischen Biomassennutzung der vergangenen Jahre wird in der vorliegenden Publikation genauso einfach und übersichtlich dargestellt wie die Energiepotenziale der Zukunft. Die Basisdaten Bioenergie 2011 sollen sowohl dem Laien einen guten Überblick in Sachen Bioenergie als auch dem Fachpublikum immer griffbereit die gängigsten Kennzahlen bieten. Stichhaltige Argumente müssen auch mit fundiertem Datenmaterial untermauert werden können, hierbei mögen Ihnen die vorliegenden Informationen behilflich sein.



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

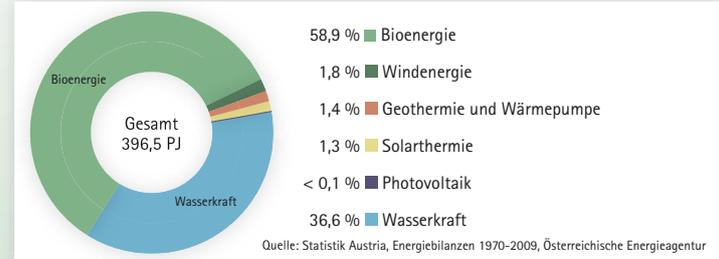
August 2011

## Bruttoinlandsverbrauch Energie 2009



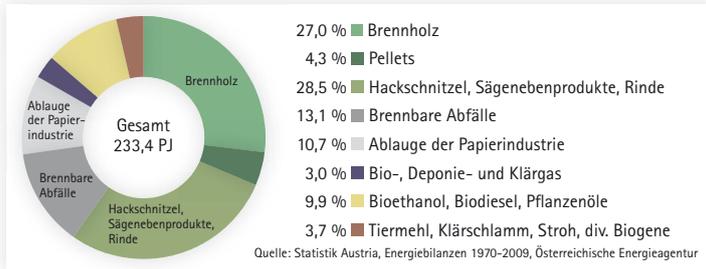
Der österreichische Bruttoinlandsverbrauch an Energie betrug 2009 1.354 Petajoule (PJ). Er wird weiterhin von fossilen Energieträgern (Öl, Gas, Kohle) dominiert. Der Anteil erneuerbarer Energieträger liegt bei 29,3 % oder ca. 396,5 PJ. Der Nettoimport an elektrischer Energie (2,8 PJ), der von Jahr zu Jahr stark variiert, wird hier als Primärenergie gezählt. Bei den fossilen Energieträgern (nicht aber bei den erneuerbaren) ist auch der nichtenergetische Verbrauch (beispielsweise Erdöl, das für die Kunststoffproduktion verwendet wird) mit enthalten – er beträgt in Summe ca. 104 PJ (66,0 bei Öl, 27,8 bei Kohle und 10,3 bei Gas). Um diesen Betrag bereinigt beträgt der Bruttoinlandsverbrauch rund 1.250 PJ, der Anteil der Erneuerbaren erhöht sich dadurch auf 31,7 %.

## Bruttoinlandsverbrauch erneuerbare Energieträger 2009



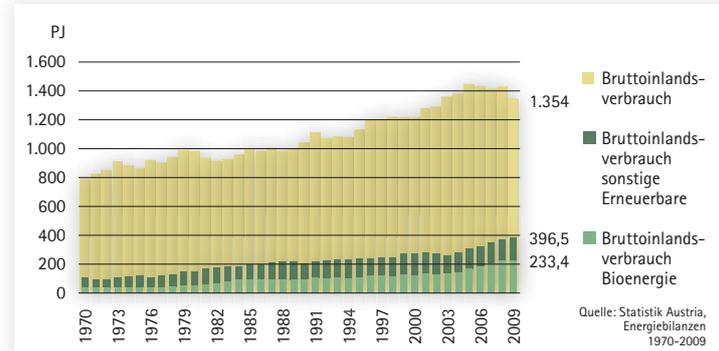
Mit rund 59 % des Bruttoinlandsverbrauchs an erneuerbaren Energieträgern dominiert die Bioenergie (Energie aus fester, flüssiger und gasförmiger Biomasse). Aus ihr wird mehr Energie erzeugt als mit sonstigen Erneuerbaren (Wasserkraft, Windenergie, Geothermie, Solarthermie und Photovoltaik) zusammen. Die Wasserkraft hatte im Jahr 2009 einen Anteil von 37 %. Der Wasserkraftanteil schwankt allerdings geringfügig von Jahr zu Jahr, abhängig vom Wasserangebot der Flüsse. Bei Windenergie und Solarthermie gab es in den letzten Jahren die relativ stärksten Zuwächse.

## Bruttoinlandsverbrauch Bioenergie 2009



Mit einem Anteil von 27 % an der Bioenergie ist Scheitholz (= Brennholz) weiterhin der wichtigste biogene Energieträger. In Summe wurde 2009 durch Hackschnitzel, Sägebeneprodukte und Rinde jedoch erstmals mehr Primärenergie bereitgestellt. Hackschnitzel und Sägebeneprodukte werden vor allem in der Säge- und Holzverarbeitenden Industrie und in KWK- und Fernwärmanlagen eingesetzt, Pellets in wachsender Menge hauptsächlich in Einzelhausheizungen. Ablaugen und Schlämme der Papierindustrie sowie Rinde werden in der Papier- und Zellstoffindustrie zur Erzeugung von elektrischer Energie und Prozesswärme verwendet.

## Entwicklung Bruttoinlandsverbrauch Energie 1970 bis 2009



Der Bruttoinlandsverbrauch stieg von 797 PJ im Jahr 1970 auf 1.354 PJ 2009 an (der vorläufige Spitzenwert wurde 2005 mit 1.456 PJ erreicht). Verbesserungen im Bereich der Energieeffizienz wurden durch wachsenden Verbrauch mehr als kompensiert. Parallel dazu hat sich der Bruttoinlandsverbrauch an erneuerbarer Energie (Bioenergie und sonstige Erneuerbare wie z. B. Wasserkraft) seit 1970 mehr als verdreifacht - von 124 PJ auf insgesamt 397 PJ im Jahr 2009.



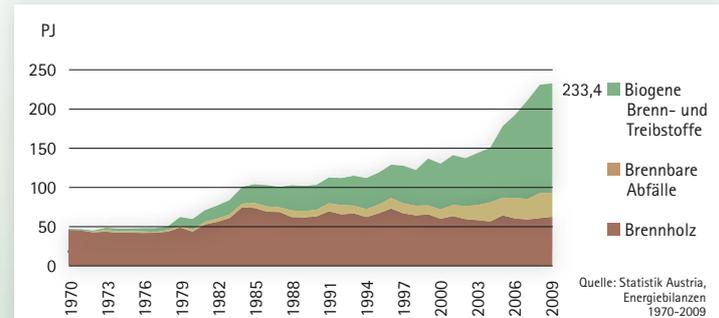
## KWB Die Biomasseheizung

Pellet-, Hackgut- und Stückholzheizungen 8-300 kW

Erhältlich bei Ihrem KWB Installateur!

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

## Entwicklung Bruttoinlandsverbrauch Bioenergie 1970 bis 2009



Die Entwicklung des Bruttoinlandsverbrauches an Bioenergie nahm ab Anfang der 1980er Jahre rasant zu und beschleunigte sich weiter ab etwa 2005. Der Brennholzbedarf stieg demgegenüber nur moderat. Seit 1970 hat sich der Bruttoinlandsverbrauch an Bioenergie mehr als verdreifacht. Der Einsatz biogener Brenn- und Treibstoffe (Hackschnitzel, Sägebeneprodukte, Biodiesel, Bioethanol etc.) konnte seit Ende der 70er Jahre kontinuierlich gesteigert werden.

## Energetischer Endverbrauch 2009

Einheit: PJ	Kohle	Öl	Gas	Erneuerbare Energieträger	Elektrische Energie*	Fernwärme	Summe
Raumheizung, Klimaanlage, Warmwasser	3,4	65,9	67,9	81,0	30,9	56,0	<b>305,1</b>
Dampferzeugung	3,1	2,6	45,5	37,7	0,4	0,2	<b>89,6</b>
Industrieöfen	15,3	12,0	53,6	25,0	46,9	7,4	<b>160,2</b>
Standmotoren	0,0	16,5	0,4	0,7	87,0	0,0	<b>104,5</b>
Verkehr	0,0	325,5	7,9	21,4	11,9	0,0	<b>366,7</b>
Beleuchtung, EDV	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0	0,0	<b>31,0</b>
Elektrochemische Zwecke	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	<b>0,3</b>
<b>Summe</b>	<b>21,9</b>	<b>422,5</b>	<b>175,2</b>	<b>165,8</b>	<b>208,4</b>	<b>63,5</b>	<b>1.057,3</b>

\* inkl. Strom aus Wasserkraft  
Quelle: Statistik Austria, Nutzenergieanalyse 2009

Die Struktur des energetischen Endverbrauchs zeigt, wofür die 1.057 PJ, die an Endenergie beim Verbraucher ankommen, verwendet werden. Bioenergie findet demnach ihr bevorzugtes Einsatzgebiet im Bereich der Raum- und Prozesswärmeerzeugung, während Öl beispielsweise hauptsächlich in der Mobilität und Kohle vorwiegend in den Industrieöfen der Stahlindustrie Verwendung findet.

## BIOENERGIEHOLZKOHLE - die Zukunft für Biomasseheiz(kraft)werke

Energiedichte liegt nahe an der Heizölenergiedichte

1 l Heizöl  
= 9,5 - 10 kWh

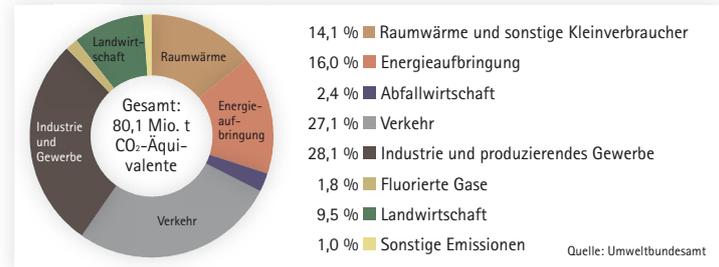
1 kg BioEnergie Holzkohle  
= 8,0 - 8,7 kWh

### PRODUKTPALETTE



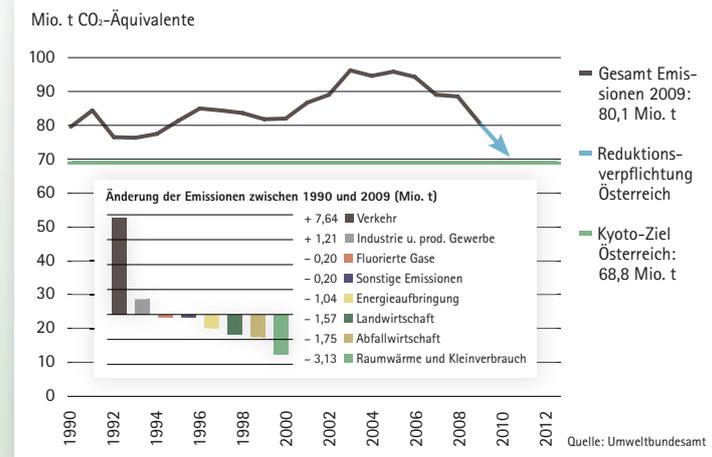
- saubere und kontinuierlichere Verbrennung - geringere Gesamtemissionen
- optimale Kesselausnutzung durch höhere Wirkungsgrade
- Vermeidung von Wasserdampfschwaden
- Einsatz bei Holzvergaseranlagen zur Ökostromerzeugung
- geringerer Platzbedarf für den Rohstoff Biokohle gegenüber Hackgut
- geringe Investitionskosten in den Bau eines Biomasseheiz(kraft)werkes
- erheblich geringere Betriebskosten (Transport, Lagerung, Maschinen, Personal usw.)

## Treibhausgasemissionen 2009 (CO<sub>2</sub>-Äquivalente)



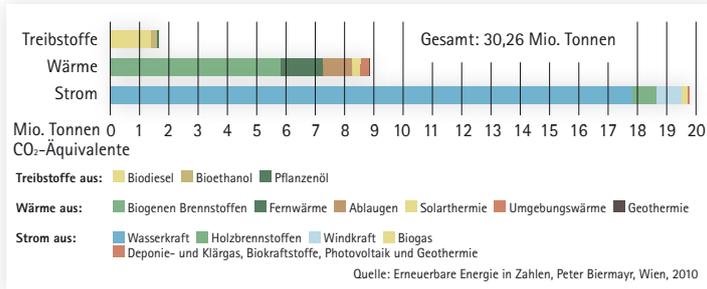
Der Verbrauch fossiler Energieträger ist für einen Großteil der Treibhausgasemissionen von 80,1 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten im Jahr 2009 verantwortlich. Dem gegenüber steht das Kyoto-Ziel von 68,8 Mio. Tonnen pro Jahr als Durchschnitt für die Jahre 2008 bis 2012. Das Ziel entspricht einer Reduktion von 13 % gegenüber den CO<sub>2</sub>-äquivalenten Emissionen des Jahres 1990.

## Entwicklung Treibhausgasemissionen 1990 bis 2009



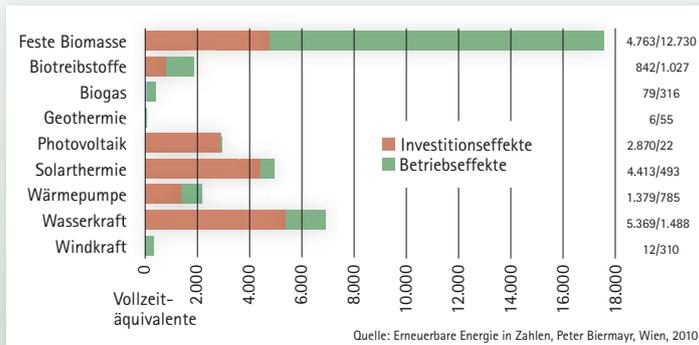
Während in den Bereichen Raumwärme und Kleinverbrauch, Abfallwirtschaft, Landwirtschaft, Energieaufbringung sowie bei den Sonstigen Emissionen und den fluorierten Gasen Einsparungen erzielt werden konnten, sind die Treibhausgasemissionen in den beiden Sektoren Verkehr und Industrie und produzierendes Gewerbe zum Teil erheblich angestiegen.

## Durch erneuerbare Energien vermiedene Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>-Äquivalente) 2009



Im Jahr 2009 konnten durch den Einsatz erneuerbarer Energien in Österreich 30,26 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente vermieden werden. Die tragenden Säulen sind hierbei Strom aus Wasserkraft, gefolgt von Wärme aus Brennholz und anderen biogenen Brennstoffen sowie Biodiesel im Kraftstoffbereich. Gemeinsam mit dem erneuerbaren Anteil der Fernwärme machen diese vier größten Beiträge 87,5 % der gesamten eingesparten Emissionen aus.

## Primäre Beschäftigungseffekte aus Investitionen in und Betrieb von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien 2009

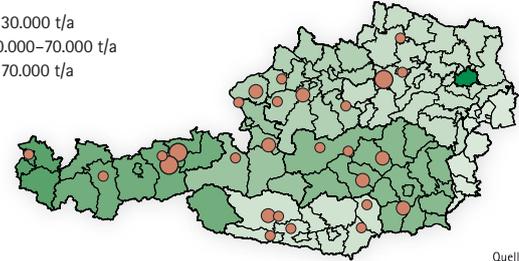


Der größte Teil der Beschäftigungseffekte durch erneuerbare Energien resultiert aus dem Betrieb von Anlagen zur energetischen Nutzung fester Biomasse. Die meisten Arbeitsplätze werden hier durch die Bereitstellung der Brennstoffe (Stückgut, Hackgut und Holzpellets) erzielt. Insgesamt ist fast jeder zweite Arbeitsplatz der Erneuerbaren-Energien-Branche im Bereich der Nutzung fester Biomasse angesiedelt.

## Pelletsproduktion in Österreich

### Produktionsstandorte für Pellets 2010

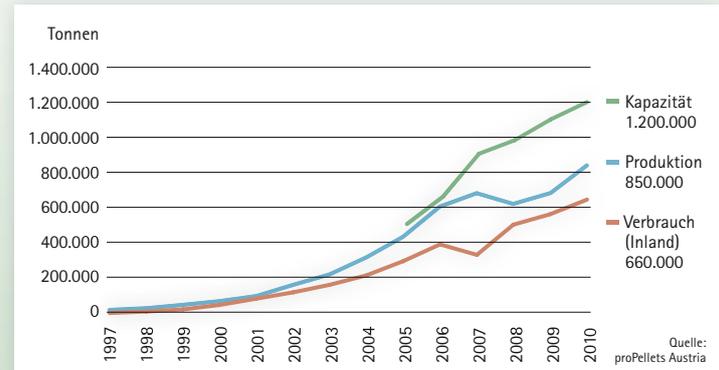
- < 30.000 t/a
- 30.000–70.000 t/a
- > 70.000 t/a



Quelle: proPellets Austria

Bis zum Jahr 2006 wuchs der österreichische Pelletsmarkt stetig. Durch die Verknappungssituation im Jahr 2007 kam es, verbunden mit relativ niedrigen Ölpreisen, zu Einbrüchen im Kesselverkauf und auch zu Einbrüchen im Pellets-Verbrauch. Die Pelletsproduzenten reagierten mit einem starken Ausbau der Produktionskapazität, der seither anhält. Ende 2010 lag die Produktionskapazität bei 1,2 Mio. Tonnen pro Jahr. Der Inlands-Pelletsverbrauch im Jahr 2010 lag mit 660.000 Tonnen deutlich unter der Gesamtproduktion (850.000 Tonnen). Der Großteil der Exportware wurde in Italien abgesetzt.

## Österreichische Pelletsproduktion, Produktionskapazität und Pelletsverbrauch 1997 bis 2010



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

	2005	2009	Potenzial 2015	Potenzial 2020
<b>Wärme aus Biomasse</b>				
Energieträger	PJ	PJ	PJ	PJ
Holz-basiert	97,2	95,4	103,9	110,9
Laugen	15,6	17,5	18,4	19,0
Klärgas	0,3	0,3	0,3	0,3
Biogas	0,5	0,4	2,8	4,8
Sonstige Biogene fest	2,2	5,5	6,5	7,4
<b>Biowärme – Einzelfeuerungen</b>	<b>115,8</b>	<b>119,1</b>	<b>131,8</b>	<b>142,4</b>
<b>Wärme aus Biomasse gesamt</b>				
Hausmüll Bioanteil	1,2	1,9	1,9	1,9
Holz-basiert	10,4	20,6	26,1	30,7
Biogas	0,2	0,4	1,0	1,4
Biogene flüssig	0,3	0,3	0,3	0,3
Laugen	0,0	0,3	0,3	0,3
Sonstige Biogene fest	0,6	0,9	2,5	3,8
<b>Biowärme – Fernwärme</b>	<b>12,7</b>	<b>24,5</b>	<b>32,1</b>	<b>38,4</b>
<b>Wärme aus Biomasse gesamt</b>	<b>128,5</b>	<b>143,5</b>	<b>163,9</b>	<b>180,9</b>

### Strom aus Biomasse

	2005	2009	Potenzial 2015	Potenzial 2020
Energieträger	PJ	PJ	PJ	PJ
Hausmüll Bioanteil	1,0	1,1	1,1	1,1
Holz-basiert	2,6	7,3	8,4	9,3
Biogas	1,1	2,3	3,6	4,7
Biogene flüssig	0,2	0,1	0,1	0,1
Laugen	4,0	4,0	4,4	4,6
Sonstige Biogene fest	0,3	0,6	0,7	0,8
<b>Strom aus Biomasse gesamt</b>	<b>9,3</b>	<b>15,5</b>	<b>18,3</b>	<b>20,7</b>

### Biotreibstoffe

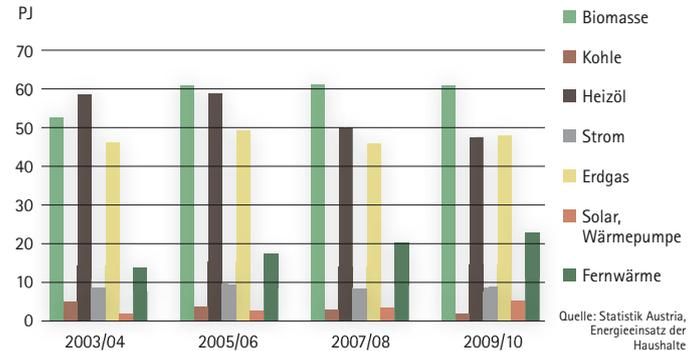
	2005	2009	Potenzial 2015	Potenzial 2020
Energieträger	PJ	PJ	PJ	PJ
<b>Biotreibstoffe pur</b>	<b>0,9</b>	<b>5,0</b>	<b>6,2</b>	<b>8,0</b>
Bioethanol – Beimischung	0,0	2,7	4,9	5,3
Biodiesel – Beimischung	1,4	14,9	17,6	22,3
<b>Biotreibstoffe – Beimischung</b>	<b>1,4</b>	<b>17,5</b>	<b>22,5</b>	<b>27,7</b>
<b>Biotreibstoffe gesamt</b>	<b>2,3</b>	<b>22,5</b>	<b>28,7</b>	<b>35,7</b>

<b>SUMME BIOENERGIE</b>	<b>140,2</b>	<b>181,5</b>	<b>210,9</b>	<b>237,2</b>
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

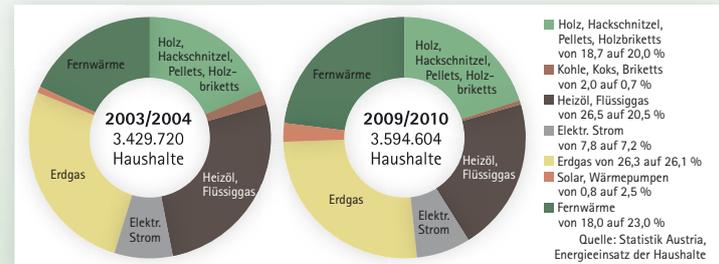
Quelle: Statistik Austria, Energiebilanzen 1970-2009, Potenzialanalyse Österreichischer Biomasseverband

## Wärme aus Biomasse

### Energetischer Endverbrauch für Raumwärme in österreichischen Haushalten 2003/04 bis 2009/10

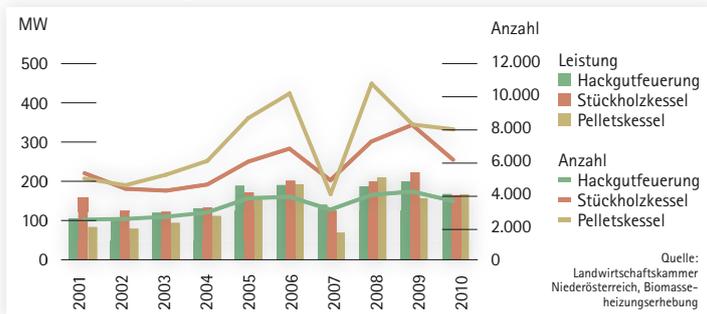


### Eingesetzte Heiztechnologien in österreichischen Haushalten



Die Struktur der Beheizung der österreichischen Haushalte zwischen 2003/04 und 2009/10 zeigt einen augenfälligen Rückgang kohlebeheizter Haushalte von 67.831 auf 24.048. Einen signifikanten Rückgang verzeichnen auch die heizöl- und flüssiggasbeheizten Haushalte, deren Anzahl sich im Vergleichszeitraum um knapp 170.000 auf 738.666 reduzierte, Erdgas und elektr. Strom blieben in diesem Zeitraum nahezu unverändert. In Marktanteilen gerechnet ist die Anzahl der fossil beheizten Haushalte (Erdgas, Heizöl, Flüssiggas, Kohle, Koks) von 54,8 % 2003/04 auf 47,3 % 2009/10 deutlich gefallen.

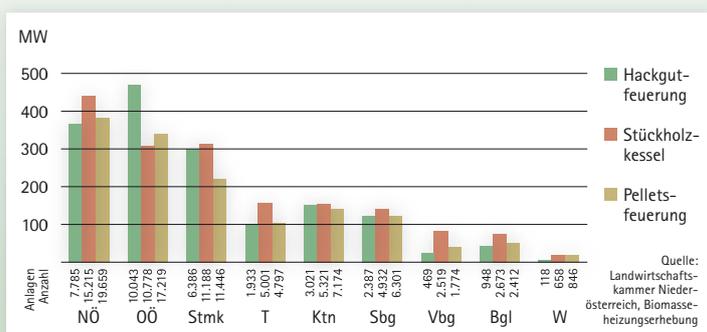
## Leistung und Anzahl jährlich neu installierter Biomassefeuerungen < 100 kW 2001 bis 2010



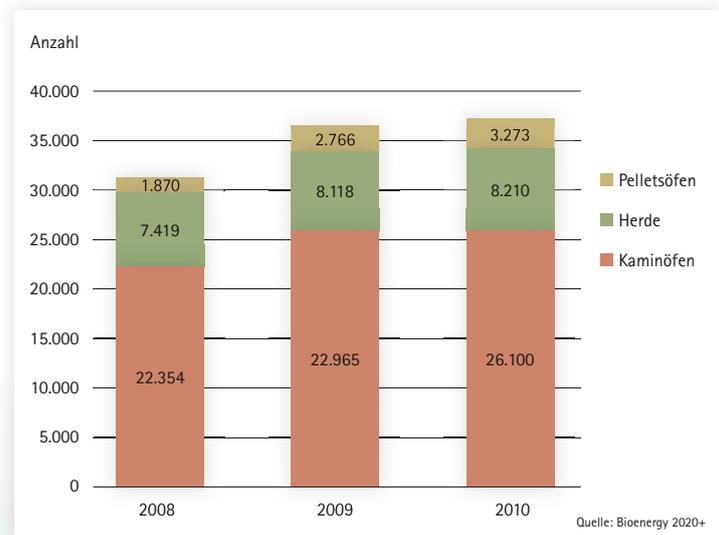
Der Markt für Biomassekessel war in den Jahren 1994 bis 2007 durch starkes Wachstum gekennzeichnet. Nach einem Einbruch im Jahr 2007, bedingt durch niedrige Ölpreise, bei Pelletskesseln verstärkt durch die Angebotsverknappung des Brennholzes, erholte sich der Markt 2008. Das Jahr 2010 war durch einen allgemeinen Rückgang der Verkaufszahlen gekennzeichnet. Besonders im Bereich der Stückholzfeuerungen kam es zu einem drastischen Einbruch. Ursachen waren der Rückgang von Förderungen, verspätete Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise. Die durchschnittliche Kesselgröße bei installierten Anlagen unter 100 kW liegt bei Stückholzkesseln bei 27 kW, bei Hackgutanlagen bei 47 kW und bei Pelletskesseln bei 22 kW.

Spitzenreiter im Bundesländervergleich bei Pellets- und Stückholzkesseln ist Niederösterreich. Insgesamt wurden hier seit 2001 etwa 43.000 Biomasse-Zentralheizungsgeräte installiert. Bei den Hackgutfeuerungen dominiert Oberösterreich.

## Leistung und Anzahl installierter Biomassefeuerungen < 100 kW nach Bundesländern (Summe 2001 bis 2010)

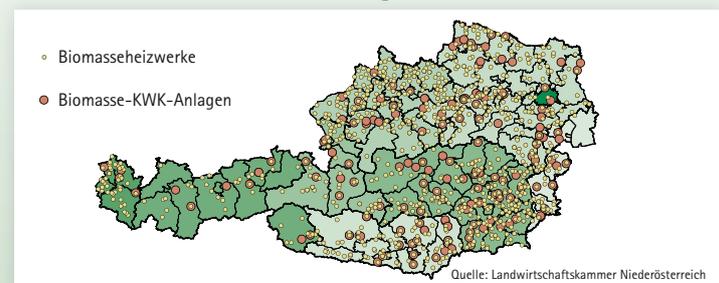


## Verkaufte Biomasseöfen und -herde\* in Österreich 2008 bis 2010



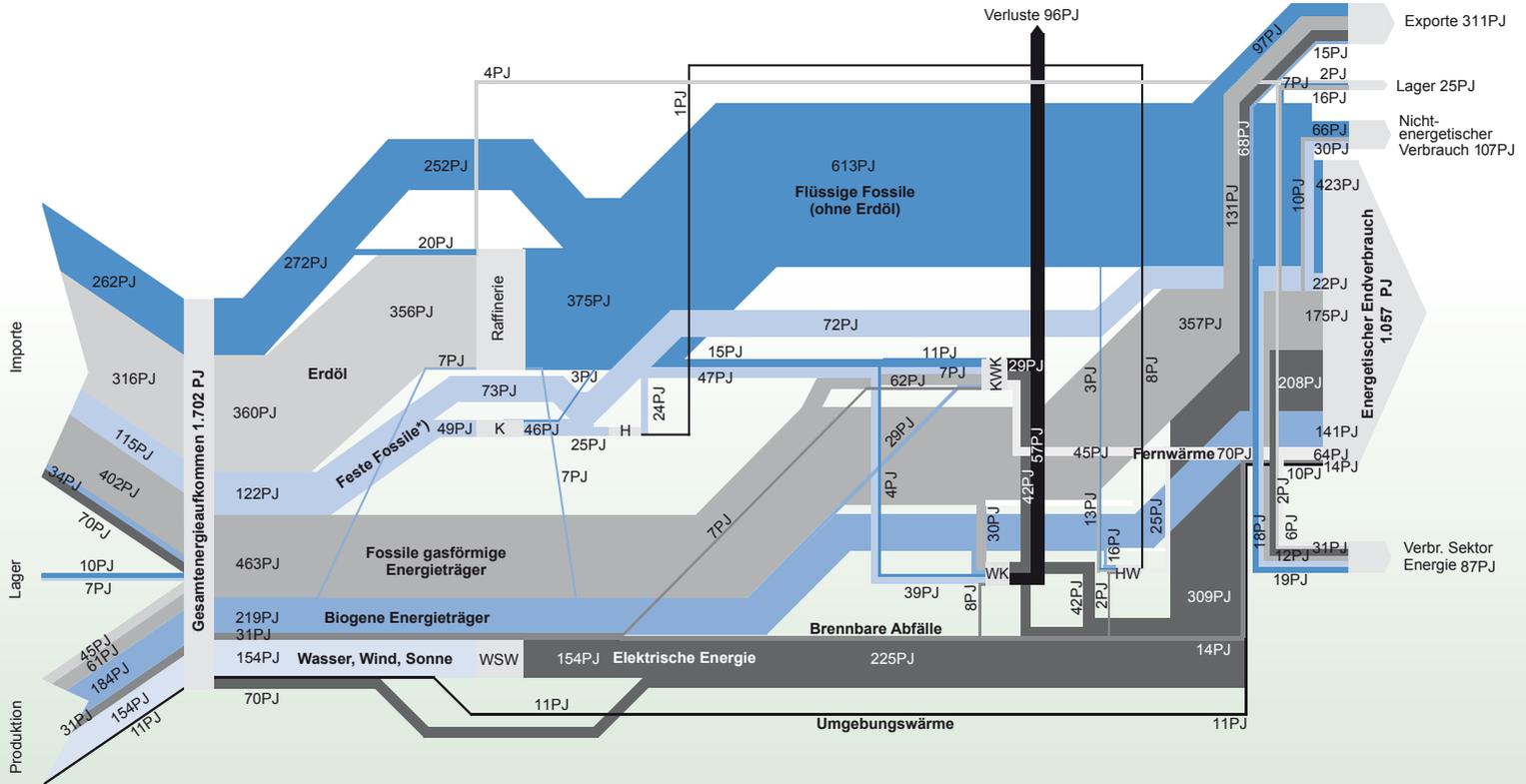
Die Verkaufszahlen von biomassebefeuerten Herden und Kaminöfen blieben im Jahr 2010 in etwa auf dem Niveau des Vorjahres. Mit 3.273 verkauften Öfen konnte bei Pelletsöfen gegenüber 2009 ein Plus von 18,3 % erzielt werden. Die Anzahl der pro Jahr neu errichteten Kachelöfen liegt bei 12.000 bis 15.000. Insgesamt sind in österreichischen Haushalten knapp 500.000 Kachelöfen installiert.

## Biomasseheizwerke und KWK-Anlagen, Stand 2010



\* Ein Ofen stellt ein Heizgerät dar, das im Unterschied zum Heizkessel nicht für den Betrieb einer Zentralheizunganlage dient.

# Energieflussbild Österreich 2009



Rundungsdifferenzen sind nicht ausgeglichen. 1 bis 10 PJ werden nicht proportional dargestellt.

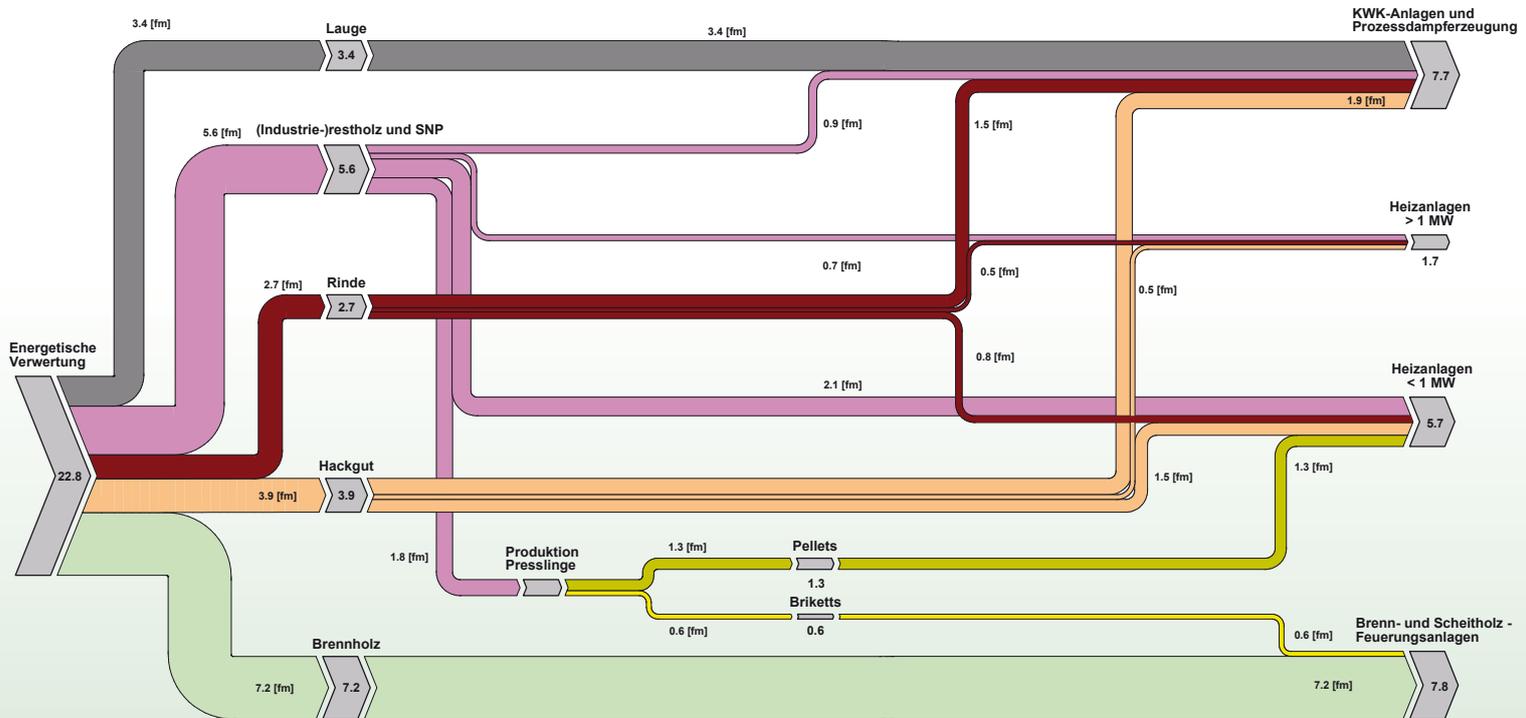
K ... Kokerei; H ... Hochofen; WSW ... Wasser, Sonnen- und Windkraft; WK ... Wärmekraftwerke; HW ... Heizwerke; KWK ... Kraft-Wärme-Kopplung; Holzkohleproduktion ist aufgrund der niedrigen Energieflüsse nicht darstellbar (< 0,5 PJ).

\*) Inkl. Kokerei- und Gichtgas

Quelle: STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik: Energiebilanzen Österreich 1970 bis 2009, Österreichische Energieagentur.



# Holzströme in Österreich 2009 – energetische Verwertung



Stand: Juli 2011

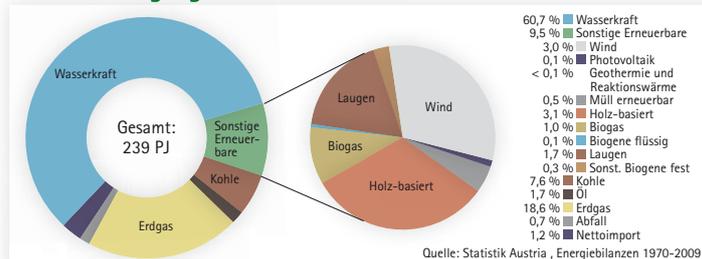
LEGENDE (Alle Werte in Mio. [Efm], [fm], [m<sup>3</sup>] angegeben; Ströme < 0.1 Mio. fm sind nicht dargestellt)

- Lauge
- (Industrie-)Restholz und Sägenebenprodukte (SNP)
- Pellets
- Brennholz (BH) m. R.
- Rinde
- Hackgut
- Briketts

Das Diagramm wurde auf Basis des aktuellen Informations- und Erkenntnisstandes nach bestem Wissen und Gewissen erstellt, Fehler können aber dennoch nicht ausgeschlossen werden. 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.

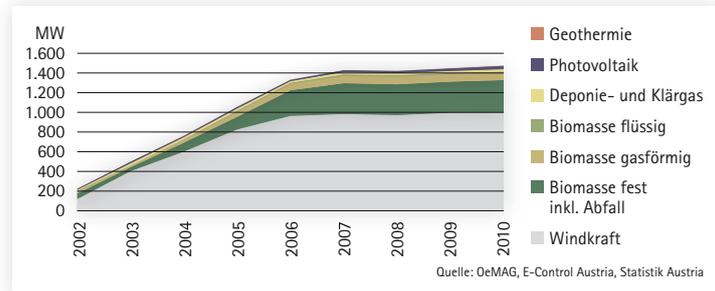
# Stromerzeugung

## Stromaufbringung in Österreich 2009



70,2 % der österreichischen Gesamtaufbringung an elektrischer Energie stammen aus erneuerbaren Energiequellen, 29,8 % aus fossilen Quellen und dem Import. Bei den Fossilen dominieren Erdgas und Kohle. Bei der Stromerzeugung aus Erneuerbaren ohne Wasserkraft dominieren die biogenen Energieträger (Holz-basierte, Ablaugen, Biogas etc.), aus ihnen wird mehr Strom erzeugt als aus Wind, Photovoltaik und Geothermie zusammen.

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



Bedingt durch das Ökostromgesetz 2002, kam es ab 2003 zu einer dynamischen Entwicklung beim Ausbau von Ökostromanlagen, die bis 2006 anhält. Ende 2005 waren Ökostromanlagen (ohne Kleinwasserkraft) mit einer Engpassleistung von 1.526 MW per Bescheid der Landesregierungen anerkannt, bis Ende 2006 hatten Anlagen mit einer Leistung von 1.319 MW einen vertraglich geregelten Netzzugang mit der DeMAG. Danach flacht die Entwicklungskurve deutlich ab. Seit 2007 kamen im Bereich Bioenergie (Biomasse gasförmig, Biomasse fest inkl. Abfall, Biomasse flüssig) weniger als 13,8 MW elektrisch dazu, was einem Ausbau von nur etwas mehr als 3 % pro Jahr entspricht. Im Bereich der festen Biomasse sind derzeit Anlagen mit einer Gesamtleistung von 325 MWel in Betrieb und bereits weitere 101 MWel genehmigt, die zukünftig zur Erhöhung der Ökostromproduktion beitragen können.

# Europäische Pelletskonferenz 2012

29. Februar - 1. März 2012  
Wels / Österreich

**NEW NEU** World Pellet Business Forum  
Pellet Academy



www.wsed.at

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

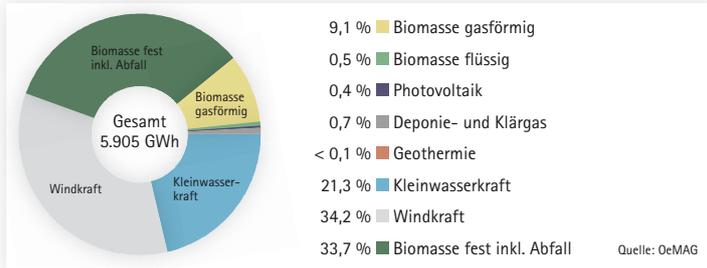
Energieträger	Vertragsverhältnis (Stand jeweils 31.12.)			Vertragsverhältnis (Stand 31. 3. 2011)		Anerkannte Anlagen (Stand 31. 3. 2011)	
	MWel	MWel	MWel	MWel	Anzahl	MWel	Anzahl
	2002	2006	2010	2011	2011	2011	2011
Biomasse gasförmig	14,3	62,5	79,2	79,7	290	104,1	362
Biomasse fest inkl. Abfall	55,0	257,9	324,9	325,2	122	426,4	195
Biomasse flüssig	12,6	14,7	9,4	9,4	45	25,4	94
Deponie- und Klärgas	9,9	13,7	21,2	21,1	44	29,8	68
<b>Zwischensumme Bioenergie</b>	<b>91,7</b>	<b>348,8</b>	<b>434,6</b>	<b>435,4</b>	<b>501</b>	<b>585,7</b>	<b>719</b>
Geothermie	0,9	0,9	0,9	0,9	2	0,9	2
Photovoltaik	12,8	15,3	35,0	36,8	5.147	194,5	21.131
Windkraft	114,7	953,5	988,2	986,0	135	1.849,6	244
<b>Zwischensumme „sonstige“ Ökostromanlagen</b>	<b>220,1</b>	<b>1.318,4</b>	<b>1.458,7</b>	<b>1.459,1</b>	<b>5.785</b>	<b>2.630,7</b>	<b>22.096</b>
Kleinwasserkraft bis 10 MW	980,0	320,9	303,8	304,1	1.715	1.265,6	2.752
<b>Gesamt</b>	<b>1.200,1</b>	<b>1.639,3</b>	<b>1.762,5</b>	<b>1.763,2</b>	<b>7.500</b>	<b>3.896,3</b>	<b>24.848</b>

Quelle: E-Control Austria

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



## Ökostrom-Einspeisemengen in Österreich 2010 im Rahmen der Ökostromförderung gemäß Ökostromgesetz

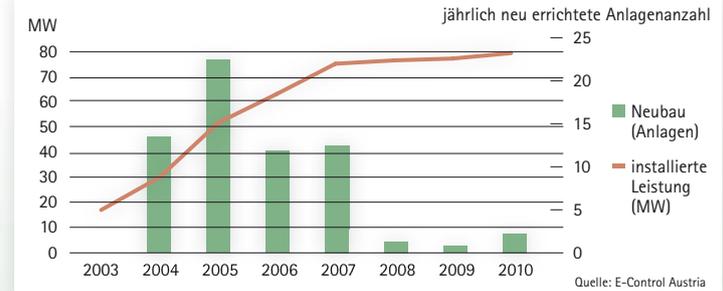


Die 2010 in Ökostromanlagen (hier wird die Großwasserkraft nicht mitgerechnet) produzierte elektrische Energie von rund 5.905 GWh wurde zu einem Großteil von Windkraft und fester Biomasse bereitgestellt. Die geförderten Ökostrom-Einspeisemengen aus Kleinwasserkraft von 3.995 GWh im Jahr 2004 haben sich auf 1.258 GWh im Jahr 2010 reduziert, da zahlreiche Anbieter aufgrund des gestiegenen Marktpreises den Ökostromtarif verlassen haben. Im selben Zeitraum stiegen die Einspeisemengen aus Windkraft um mehr als 1.000 GWh. Zum Vergleich: Der Endenergieverbrauch elektrischer Energie in Österreich betrug im Jahr 2009 etwa 58 TWh (57.880 GWh).

## Biogas – Wärme, elektrische Energie und Treibstoff

Biogas ist ein Gemisch von 50 bis 75 % Methan (CH<sub>4</sub>), 20 bis 45 % Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), ca. 2 bis 3 % Wasser (H<sub>2</sub>O) und Spuren von Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S), Ammoniak (NH<sub>3</sub>), Stickstoff (N<sub>2</sub>) und Wasserstoff (H<sub>2</sub>). Sein unterer Heizwert beträgt etwa 5 bis 7,5 kWh/m<sup>3</sup> (der Heizwert von Methan beträgt etwa 10 kWh/m<sup>3</sup>). Biogas kann zur Produktion von Wärme und elektrischer Energie, in gereinigter Form ins Erdgasnetz eingespeist und auch als Kraftstoff verwendet werden.

### Entwicklung der Engpassleistung von österreichischen Biogas-Ökostromanlagen 2003 bis 2010



Im ersten Quartal 2011 waren insgesamt 362 Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von 104,1 MW als Ökostromanlagen anerkannt. Davon stehen 290 Anlagen mit einer elektrischen Leistung von 79,7 MW in einem Vertragsverhältnis mit der OeMAG. Vor 2002 existierten in Österreich rund 120 Kleinst-Biogasanlagen, die zumeist Gülle bzw. Abfälle energetisch nutzten. Bedingt durch das Ökostromgesetz 2002, hat es in Österreich einen erheblichen Zuwachs an Biogasanlagen gegeben. Die erstmals bundesweit geltende Einspeisetarifverordnung 2002 ermöglichte es, nachwachsende Rohstoffe (NAWARO) als Gärmaterial einzusetzen, die auf ihre Masse bezogen besonders hohe Gasausbeuten ermöglichen. Die Durchschnittsleistung neu errichteter Biogasanlagen stieg zwischen 2004 und 2008 von durchschnittlich 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

Quelle: Arge Kompost & Biogas

**Kostenlose Energie der Sonne und die Kraft aus Biomasse**

- Solartechnik
- Biomassetechnik
- Speichertechnik
- Frischwassertechnik

**Solar Stückgut Hackgut Pellets**

Energie-Gemie 2011

Die Nummer 1! **Kombikessel**

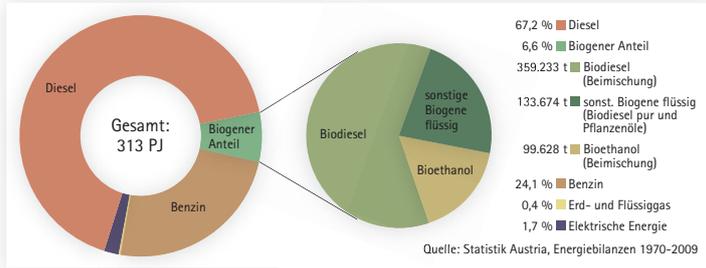
Lamdasondentechnologie seit 1981

[www.solarfocus.eu](http://www.solarfocus.eu)

**SOLARFOCUS**  
macht unabhängig

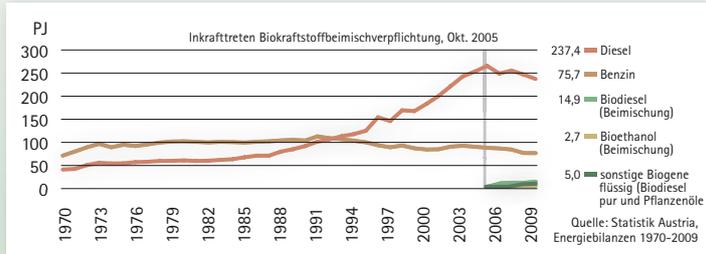
# Biotreibstoffe

## Energetischer Endverbrauch im Bereich Verkehr\* 2009



Der österreichische Treibstoffverbrauch steigt seit Mitte der 1980er Jahre rasant an und lag 2005 bereits bei rund 8,34 Mio. t bzw. ca. 357 PJ und ist seither wieder leicht rückläufig. Speziell die Nachfrage nach Diesel hat sich in den letzten 20 Jahren mehr als vervierfacht. Seit 2005 müssen fossilen Treibstoffen zwingend biogene Treibstoffe beigemischt werden (EU-Richtlinie 2003/30/EG). Der Einsatz von Biotreibstoffen wurde von 2,3 PJ im Jahr 2005 auf 22,5 PJ im Jahr 2009 gesteigert. Im Jahr 2009 wurden in Österreich 19,2 PJ Biodiesel, 2,7 PJ Bioethanol und 0,7 PJ Pflanzenöl eingesetzt. Biodiesel wurde zu 78 % in der gesetzlich vorgegebenen Beimischung zu fossilem Diesel abgesetzt, 22 % wurden in Reinform oder in anderen Mischungsverhältnissen verwendet. Bioethanol wurde nahezu ausschließlich als Beimischung zu Benzin, Pflanzenöl in Reinform genutzt.

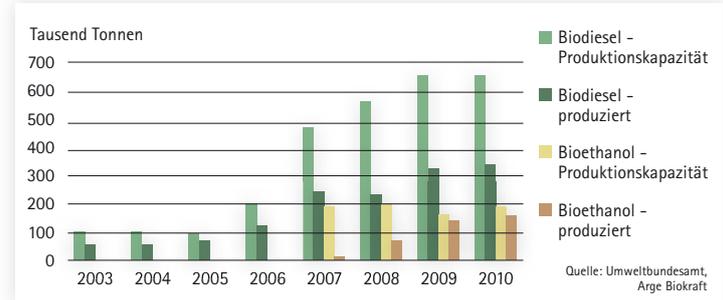
## Entwicklung des Treibstoffverbrauchs\*\* in Österreich 1970 bis 2009



\* 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 (Haushalt, Landwirtschaft, produzierender Bereich, Verkehr, öffentliche und private Dienstleistungen).

## Biokraftstoffproduktion in Österreich 2003 bis 2010



2010 gab es in Österreich 14 Biodiesel-Produktionsanlagen mit einer jährlichen Produktionskapazität von rund 650.000 Tonnen. Der Biodieselbedarf infolge der Beimischungsverpflichtung kann damit aus heimischer Produktion hinreichend abgedeckt werden. Mit einer Jahresproduktionskapazität von 240.000 m<sup>3</sup> (~ 190.000 t) Bioethanol kann die gesamte heimische Nachfrage nach Bioethanol aus der Produktion in Pischelsdorf/NÖ bedient werden. Als Rohstoffe dienen vorwiegend strukturelle Weizen- und Maisüberschüsse aus dem mittel- und osteuropäischen Raum sowie Getreidequalitäten, die für die Nahrungsmittelproduktion weniger gut geeignet sind.

## Der KOMPLETTANBIETER für erneuerbare Energiesysteme...

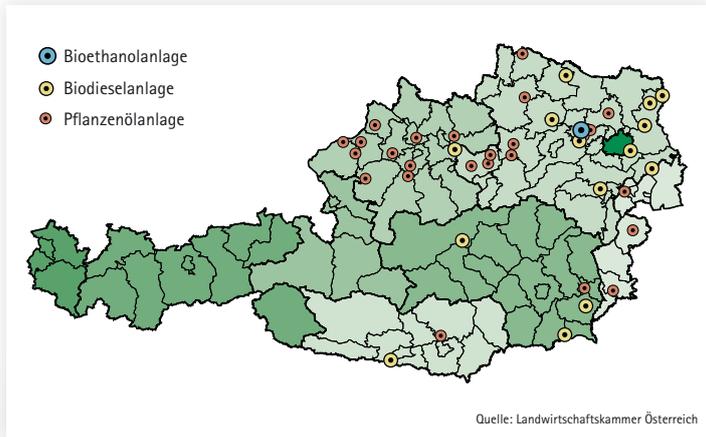
**Herz**<sup>®</sup>  
www.herz.eu

IHR VERLÄSSLICHER PARTNER seit 1896

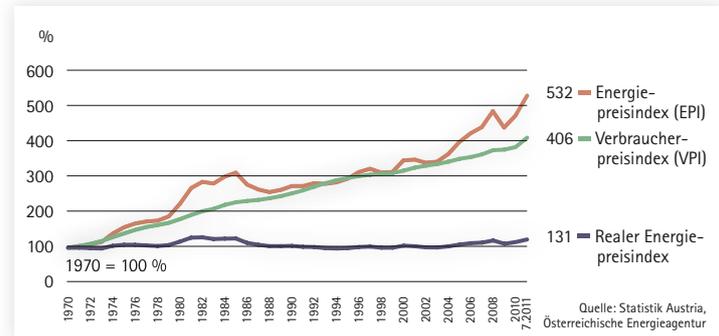
- Holzvergaserkessel 10 bis 40 kW
- Pelletsanlagen 4 bis 2000 kW
- Hackgutanlagen 7 bis 2000 kW
- Wärmepumpen 5 bis 18 kW
- Speichertechnik, Solartechnik

**HERZ Energietechnik GmbH**  
Herzstraße 1, A-7423 Pinkafeld  
Tel.: +43(0)3357 / 42 84 0-0  
Fax: +43(0)3357 / 42 84 0-190  
office-energie@herz.eu  
www.herz.eu

## Produktionsstandorte für Biokraftstoffe 2009

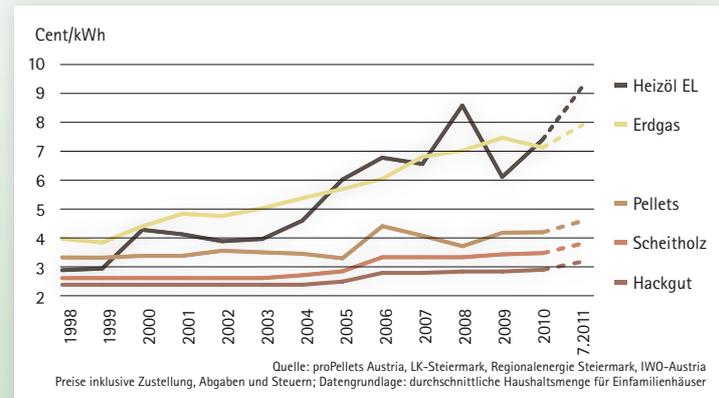


## Entwicklung Energiepreisindex für Haushalte bzw. Verbraucherpreisindex in Österreich 1970 bis 7. 2011



Der Energiepreisindex steigt kontinuierlich. Inflationbereinigt stellt man fest, dass der reale Energiepreisindex mit Ausnahme der zweiten Ölkrise in den 1980er Jahren bis 2004 nahezu unverändert blieb. Die ab 2007 einsetzende Rohstoff-Hausse führte neuerlich zu einem realen Preisanstieg bei Energie, der sich, unterbrochen durch die Wirtschafts- und Finanzkrise, 2010 fortsetzte. Auch die biogenen Energieträger sind einer Preissteigerung unterworfen; die Preisschere öffnet sich im Haushaltsbereich jedoch immer weiter zugunsten von Hackgut, Scheitholz und Pellets.

## Preisentwicklung einzelner Energieträger für Haushalte 1998 bis 2010



## ANLAGEN für BIOENERGIE und ENERGIEEFFIZIENTE GEBÄUDE

Unsere **Erfahrungen** für **Ihren Nutzen:**

- Bewertung
- Troubleshooting
- Revamping
- Schadensanalyse

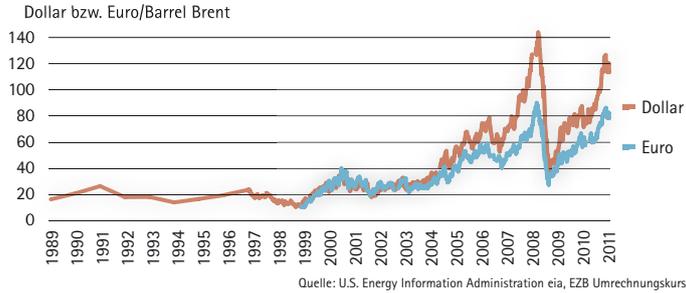
DDipl.-Ing.Dr.techn. PETER J. WEISS

ZIVILINGENIEUR & SACHVERSTÄNDIGER

www.pw-weiss.com

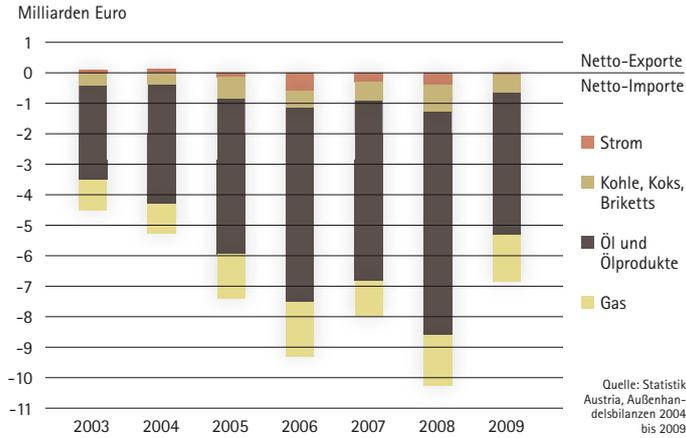


## Entwicklung der Rohölpreise 1989 bis 2011

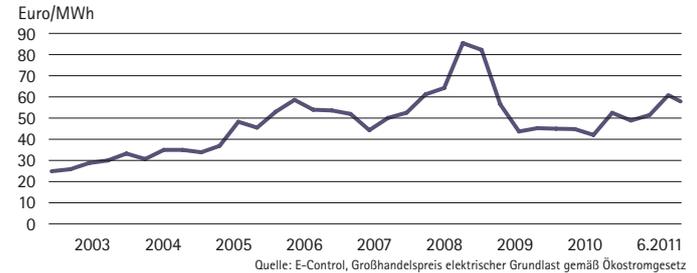


Der rapide Preisanstieg fossiler Energieträger bis Mitte 2008 mit einer Ölpreisspitze von 143 Dollar pro Barrel bewirkte einen Teuerungsschub bei sämtlichen konventionellen Energieformen und schlug sich in weiterer Folge negativ auf die Energieaußenhandelsbilanz nieder. Betrag das Netto-Importvolumen von Kohle, Erdöl, Erdgas und elektrischem Strom 2003 noch 4,44 Mrd. Euro, stieg es 2006 auf 9,33 Mrd. und 2008 gar auf 10,3 Mrd. Euro. 2009 sank das Netto-Importvolumen aufgrund der Wirtschafts- und Finanzkrise auf 6,86 Mrd.

## Österreichische Energie-Außenhandelsbilanz 2003 bis 2009



## Entwicklung des Großhandelspreises für Strom 2003 bis 6. 2011



Der Großhandelspreis für elektrische Energie kletterte Mitte 2008 auf über 80 Euro pro MWh und lag damit erstmals auch für Windkraft über den Ökostrom-Einspeisetarifen. Damit konnte nach der Kleinwasserkraft bereits die zweite Ökostromerzeugungstechnologie, wenn auch nur für einige Monate, zu Marktpreisen produzieren. Aufgrund der im vierten Quartal 2008 einsetzenden weltweiten Wirtschaftskrise kam es zu einem Einbruch bei den Preisen für fossile Energieträger. Unter dem Einfluss dieser Entwicklung sank auch der Strompreis und hat sich Anfang 2011 auf dem Niveau von 2007 eingependelt.

# bioenergy2020+

## Österreichs Forschungszentrum für Bioenergie

[www.bioenergy2020.eu](http://www.bioenergy2020.eu)



# 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 %)

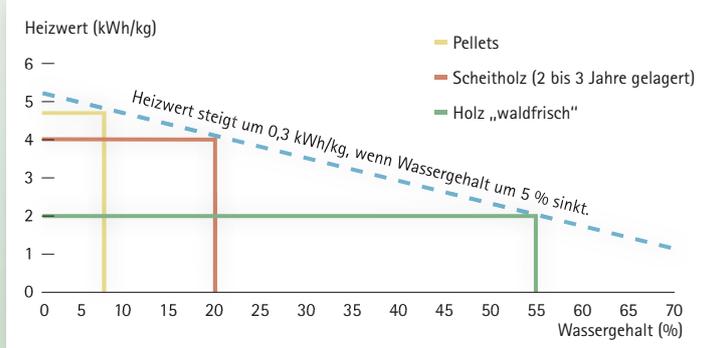
Brennstoff	Heizwert* in kWh
Fichte	1.400/rm
Weißkiefer	1.660/rm
Lärche	1.800/rm
Buche	1.960/rm
Eiche	2.060/rm
Laubholz	3,9/kg
Nadelholz	4,1/kg
Pellets	4,8/kg
Rinde	600/Srm
Hackgut Fichte	790/Srm
Hackgut Buche	1.100/Srm

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

- 1 Festmeter (fm) Holz = 1 m<sup>3</sup> feste Holzmasse
- 1 Raummeter (rm) Holz = 1 m<sup>3</sup> geschichtete Holzscheiter (Länge 1 m)
- 1 Schüttraummeter (Srm) = 1 m<sup>3</sup> geschüttetes Hackgut, Pellets oder Stückholz
- 1 fm = 1,4 rm
- 1 fm = 2,5 Srm Hackgut
- 1 Srm Pellets = 650 kg

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

## Unterer Heizwert von Holz in Abhängigkeit vom Wassergehalt



# Wichtige Zahlenwerte

## Umrechnungsfaktoren für Energieeinheiten (gerundet)

	MJ	kWh	kg ÖE	Mcal
1 MJ	= 1	0,278	0,024	0,239
1 kWh	= 3,60	1	0,086	0,86
1 kg ÖE	= 41,868	11,63	1	10,00
1 Mcal	= 4,187	1,163	0,10	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		Berechnung von Vielfachen und Teilen der Einheiten nach DIN 1301
MJ	= Megajoule	da = Deka = 10 <sup>1</sup> d = Deci = 10 <sup>-1</sup>
kWh	= Kilowattstunde	h = Hekto = 10 <sup>2</sup> c = Centi = 10 <sup>-2</sup>
kg ÖE	= Kilogramm Öleinheit	k = Kilo = 10 <sup>3</sup> m = Milli = 10 <sup>-3</sup>
Mtoe	= Millionen Tonnen Öleinheiten	M = Mega = 10 <sup>6</sup> μ = Mikro = 10 <sup>-6</sup>
		G = Giga = 10 <sup>9</sup> n = Nano = 10 <sup>-9</sup>
Mcal	= Megakalorie	T = Tera = 10 <sup>12</sup> p = Piko = 10 <sup>-12</sup>
1 Barrel	= 159 Liter	P = Peta = 10 <sup>15</sup> t = 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 Jauschnegg, Dipl.-Ing. Christoph Pfeimer; **Redaktion und Konzept:** Dipl.-Ing. Matthias Raschka, Dipl.-Ing. Johannes Schmidl, Michael Rohrer; **Fachliche Beratung:** Dipl.-Ing. Alexander Bachler, Ing. Robert Glettler, Dipl.-Ing. Herbert Haneder, Ing. Franz Kirchmayr, Bernhard Lang, Dr. Silke Mader, Dipl.-Ing. Kasimir Nemesothy, Kerstin Schilcher MA, Dipl.-Ing. Dr. Thomas Schiffrer, Dipl.-Ing. Dr. Christoph Schmidl, Dipl.-Ing. Dr. Christoph Strasser, Dipl.-Ing. Herbert Tretter; **Gestaltung:** Dipl.-Ing. Matthias Raschka, Wolfgang Krasny. In Kooperation mit der Österreichischen Energieagentur; **Auflage:** 35.000. Die Inhalte unserer Seiten wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte können wir jedoch keine Gewähr übernehmen. Zahlenwerte teilweise gerundet.



AUSTRIAN ENERGY AGENCY



landwirtschaftskammer  
österreich

klima:aktiv



ÖSTERREICHISCHER  
BIOMASSE-VERBAND

MIT  
UNTERSTÜTZUNG  
DES



lebensministerium.at