



ENERGIE  
VERWERTUNGSAGENTUR

# DATEN ZU ERNEUERBARER ENERGIE IN ÖSTERREICH 2004

---

Im Auftrag des Bundesministeriums für  
Land- und Forstwirtschaft,  
Umwelt und Wasserwirtschaft

Wien, Juli 2004





ENERGIE  
VERWERTUNGSAGENTUR

# DATEN ZU ERNEUERBARER ENERGIE IN ÖSTERREICH 2004

Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft,  
Umwelt und Wasserwirtschaft

Verfasserin:  
Alice Sedmidubsky

Wien, Juli 2004

## **Impressum**

---

Herausgeberin: Energieverwertungsagentur – the Austrian Energy Agency (E.V.A.),  
Otto-Bauer-Gasse 6, A-1060 Wien; Tel. +43 (1) 586 15 24, Fax +43 (1) 586 15 24 - 40;  
E-Mail: [eva@eva.ac.at](mailto:eva@eva.ac.at), Internet: <http://www.eva.ac.at>

Für den Inhalt verantwortlich: Dr. Fritz Unterpertinger

Gesamtleitung: DI Alice Sedmidubsky

Layout: Jürgen Brand

Herstellerin: Energieverwertungsagentur (E.V.A.)

Verlagsort und Herstellungsort: Wien

Nachdruck nur auszugsweise und mit genauer Quellenangabe gestattet. Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Bruttoinlandsenergieverbrauch in Österreich .....</b>	<b>1</b>
<b>Struktur des Endenergieverbrauchs in Österreich .....</b>	<b>3</b>
<b>Erneuerbare Energieträger in Österreich .....</b>	<b>4</b>
Wasserkraft .....	7
Sonstige erneuerbare Energieträger – Übersicht .....	11
Strom im Sinne des Ökostromgesetzes .....	12
A. Strom aus fester Biomasse und aus Abfällen mit hohem biogenen Anteil .....	17
B. Strom aus gasförmiger Biomasse .....	17
C. Strom aus flüssiger Biomasse .....	18
D. Deponiegas, Klärgas .....	18
E. Windenergie .....	19
F. Sonnenenergie – Photovoltaische Anwendungen .....	20
G. Geothermie .....	22
Strom aus sonstigen erneuerbaren Energieträgern .....	22
Wärme aus Biomasse .....	22
Sonnenenergie – Thermische Nutzung .....	26
Geothermie .....	27
Umgebungswärme .....	28
Biotreibstoffe .....	29
<b>Kennwerte und Umrechnungsfaktoren .....</b>	<b>32</b>



# BRUTTOINLANDSENERGIEVERBRAUCH IN ÖSTERREICH

Der jährliche Verbrauch von Primärenergieträgern in Österreich hat sich seit 1960 mehr als verdoppelt. Die Zuwachsraten konnten dabei allerdings von Jahrzehnt zu Jahrzehnt gesenkt werden. Seit Mitte der 70er Jahre bleibt der absolute Verbrauch an Erdöl weitgehend konstant, Gas und Wasserkraft haben ihre Marktanteile ausgebaut. Auch die „sonstigen erneuerbaren Energieträger“ erlebten absolut gesehen einen Aufschwung, der auf die verstärkte Nutzung von Holz und anderen biogenen Energieträgern – vor allem im Kleinverbraucherbereich und in der Industrie – zurückgeführt werden kann.

Im Jahre 2002 lag der Bruttoinlandsverbrauch (BIV) (= Gesamtenergieeinsatz) bei 1.279 PJ und ist damit im Vergleich zum Vorjahr um 1,2 % gesunken.

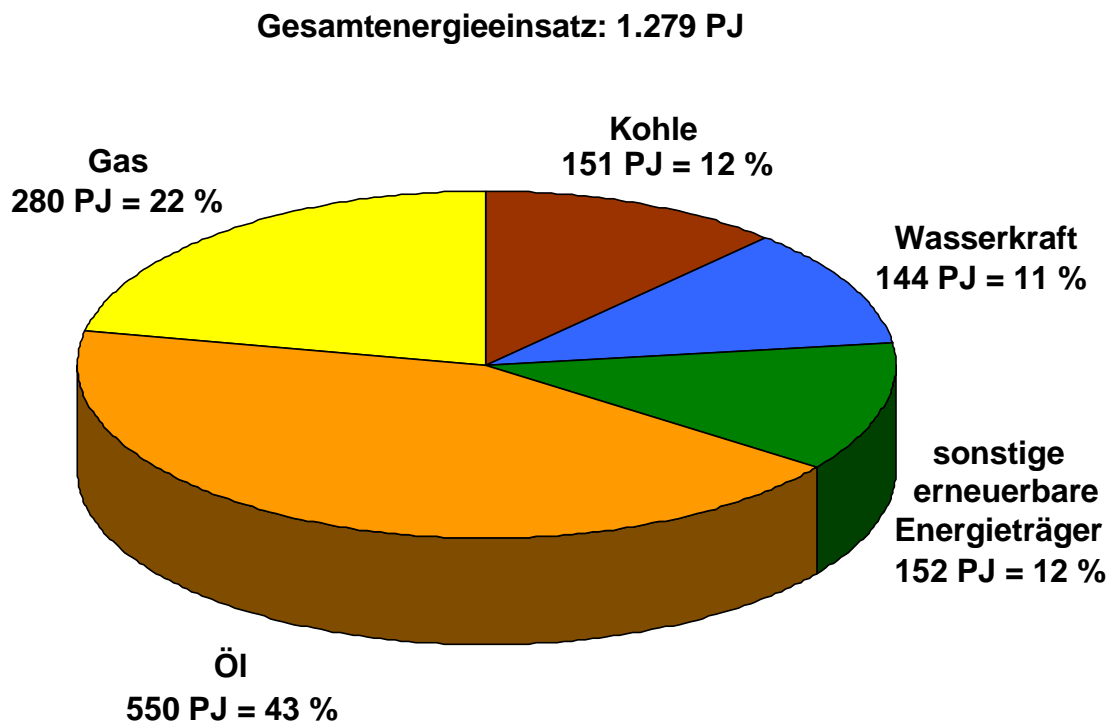
Wie sich schon im Vorjahr gezeigt hat, ist die Entwicklung des Energieverbrauchs nur zum Teil konjunkturbedingt: So ist der Energieverbrauch im Jahre 2001 gegenüber dem Vorjahr um 6,7 % angestiegen, das reale Wirtschaftswachstum betrug dabei aber lediglich 0,4 %. Im Jahr 2002 wiederum betrug das reale Wirtschaftswachstum 1,4 %, der Energieverbrauch ging jedoch in diesem Zeitraum um 1,2 % zurück.

Von weit höherer Bedeutung sind dabei die Wetterbedingungen bzw. die aktuelle Temperaturentwicklung. So ist im Jahr 2001 auf Grund des kalten Winters die Zahl der Heizgradtage<sup>1</sup> im Vergleich zum Vorjahr massiv angestiegen [+ 446 HGT gegenüber 2000] und hat damit eine unverhältnismäßig hohe Steigerung des Bruttoinlandsverbrauchs verursacht. Mit einem Wert von 3.634 hat sich die Zahl der Heizgradtage im Jahr 2002 wiederum an den Durchschnittswert der letzten Jahre [3.666 HGT zwischen 1997 und 2003] angenähert, und damit wesentlich den Rückgang des Energieverbrauchs mitbestimmt. Deutliche Rückgänge des energetischen Endverbrauchs sind in den Wirtschaftszweigen Eisen- und Stahlerzeugung, Steine und Erden sowie Glas, Maschinenbau, in der Nahrungs-, Genuss- und Tabakindustrie, im Sektor Papier und Druck, Holzverarbeitung sowie bei den privaten Haushalten zu verzeichnen. In den Sektoren Verkehr und Bauwesen waren jedoch deutliche Zuwächse zu beobachten.

---

1 Heizgradtage [HGT] sind die über alle Heiztage eines Jahres gebildete Summe der täglich ermittelten Differenz zwischen Raumlufttemperatur  $T_i$  und mittlerer Tagesaußentemperatur  $T_a$ . Es wird also an jedem Tag der Heizperiode (d.h. die mittlere Tagesaußentemperatur ist kleiner als die Heizgrenze) die Differenz Raumlufttemperatur minus mittlere Tagesaußentemperatur gebildet. Diese Differenzen werden dann für jeden Tag der Heizperiode aufsummiert. Die Heizgradtage sind meist bezogen auf eine Heizgrenze von + 12°C (ausschlaggebend für die Länge der Heizperiode) und eine Innentemperatur von + 20°C.

Abbildung 1: Primärenergie in Österreich (2002)



# STRUKTUR DES ENDENERGIEVERBRAUCHS IN ÖSTERREICH

Gliedert man den Endenergieverbrauch nach Art der Nutzung, so zeigt sich, in welchen Bereichen die einzelnen Energieträger vorrangig eingesetzt werden. Diese Betrachtungsweise zeigt, dass Biomasse nach wie vor in erster Linie zur Raumwärme- und Warmwassererzeugung und in zweiter Linie zur Dampferzeugung (Prozesswärmebereitstellung) eingesetzt wird.

**Tabelle 1: Struktur des österreichischen Endenergieverbrauchs 2001 (in PJ)**

	Verkehr	Raumheizung, Klimaanlagen, Warmwasser	Beleuchtung und EDV	Dampf- erzeugung	Industrieöfen	Standmotoren	Elektrochemi- sche Zwecke	SUMME
<b>Energieträger</b>								
Kohle	0,2	10,2	0	1,8	9,6	0	0	21,8
Öl	288,5	95,8	0	13,3	15,7	20,2	0	433,5
Gas	11,6	75,1	0	33	70,3	4,4	0	194,4
Biomasse *)	0,7	80,2	0	26,6	2,7	0	0	110,2
Fernwärme	0	44,2	0	0,1	0	0	0	44,3
elektrische Energie	12,9	19,3	29,7	0,4	43,8	92,8	1,7	200,6
<b>Gesamt</b>	<b>313,9</b>	<b>324,7</b>	<b>29,7</b>	<b>75,3</b>	<b>142,1</b>	<b>117,4</b>	<b>1,7</b>	<b>1004,8</b>

\*) inkl. biogener Brenn- und Treibstoffe, Umgebungswärme

Quelle: Statistik Austria

## ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER IN ÖSTERREICH

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Bruttoinlandsverbrauch liegt seit den 80er Jahren stetig über der 20%-Marke und hat im Jahr 2000 mit 23,19 % seinen bisherigen Höchststand erreicht. Ging dieser Anteil im Jahre 2001 auf 22,43 zurück, lag er im Jahre 2002 mit 23,15 % nur mehr knapp unter dem Höchstwert aus dem Jahr 2000. Betrachtet man den Bruttoinlandsverbrauch an erneuerbaren Energieträgern in Absolutwerten, so zeigt sich, dass im Jahre 2002 mit 296.131 TJ der höchste Wert seit Erfassung der Daten erreicht werden konnte.

Ebenso wie der Bruttoinlandsverbrauch insgesamt, ist auch der Verbrauch erneuerbarer Energieträger teilweise durch die wechselnden Wetterbedingungen und die damit zusammenhängende Wasserführung der österreichischen Flüsse begründet. Aber auch in niederschlagsarmen Jahren mit geringerer Wasserführung stellt die Wasserkraft eine bedeutende erneuerbare Energiequelle in Österreich dar. Daneben hält auch der Einsatz von biogenen Brennstoffen (vor allem feste Biomasse) wesentliche Anteile.

Auffällig ist dabei, dass der Anteil der Wasserkraft am Gesamtenergieeinsatz mit 11,26 % im Jahre 2002 erstmals seit Beginn der Datenerfassung hinter den Anteil der "sonstigen erneuerbaren Energieträger" mit 11,88 % zurückgefallen ist – dies obwohl der Einsatz von Biomasse (v.a. Brennholz) im Raumwärmebereich tendenziell rückläufig ist.

**Tabelle 2: Entwicklung des Anteils Erneuerbarer in Österreich 1990 bis 2002**

Angaben in TJ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Bruttoinlandsverbr.	1.054.620	1.124.039	1.082.913	1.092.000	1.085.369	1.135.848	1.210.359	1.210.035	1.227.416	1.215.285	1.210.990	1.294.622	1.279.278
Umgebungsw.	2.387	2.682	3.697	3.964	4.289	4.737	5.192	5.716	6.175	6.931	7.417	7.466	10.010
Bio. Brenn/Treibstoffe	31.260	32.876	34.068	37.988	38.985	40.506	41.683	47.939	44.712	49.395	51.523	57.380	63.767
Brennholz	63.116	69.960	65.982	67.176	62.390	67.354	73.285	67.206	64.881	65.071	59.437	67.241	64.874
Wind/PV	0	0	0	2	4	6	21	80	171	190	252	635	745
Summe	96.763	105.519	103.747	109.131	105.668	112.604	120.181	120.941	115.939	121.587	118.629	132.721	139.397
Wasserkraft	117.025	117.883	129.958	132.140	128.547	133.442	123.178	129.979	133.788	145.775	150.621	144.674	143.752
Summe	213.788	223.402	233.705	241.271	234.215	246.046	243.359	250.920	249.727	267.362	269.250	277.395	283.149
brennb. Abfälle	8.226	9.026	10.859	8.678	9.353	9.444	11.243	11.828	10.426	12.398	11.608	12.936	12.982
Summe	222.014	232.428	244.564	249.949	243.568	255.489	254.602	262.748	260.153	279.761	280.858	290.331	296.131

Angaben in %													
Bruttoinlandsverbr.	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Umgebungsw.	0,23%	0,24%	0,34%	0,36%	0,40%	0,42%	0,43%	0,47%	0,50%	0,57%	0,61%	0,58%	0,78%
Bio. Brenn/Treibstoffe	2,96%	2,92%	3,15%	3,48%	3,59%	3,57%	3,44%	3,96%	3,64%	4,06%	4,25%	4,43%	4,98%
Brennholz	5,98%	6,22%	6,09%	6,15%	5,75%	5,93%	6,05%	5,55%	5,29%	5,35%	4,91%	5,19%	5,07%
Wind/PV	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,02%	0,02%	0,05%	0,06%
Summe	9,18%	9,39%	9,58%	9,99%	9,74%	9,91%	9,93%	9,99%	9,45%	10,00%	9,80%	10,25%	10,90%
Wasserkraft	11,10%	10,49%	12,00%	12,10%	11,84%	11,75%	10,18%	10,74%	10,90%	12,00%	12,44%	11,17%	11,24%
Summe	20,27%	19,87%	21,58%	22,09%	21,58%	21,66%	20,11%	20,74%	20,35%	22,00%	22,23%	21,43%	22,13%
brennb. Abfälle	0,78%	0,80%	1,00%	0,79%	0,86%	0,83%	0,93%	0,98%	0,85%	1,02%	0,96%	1,00%	1,01%
SUMME	21,05%	20,68%	22,58%	22,89%	22,44%	22,49%	21,04%	21,71%	21,20%	23,02%	23,19%	22,43%	23,15%

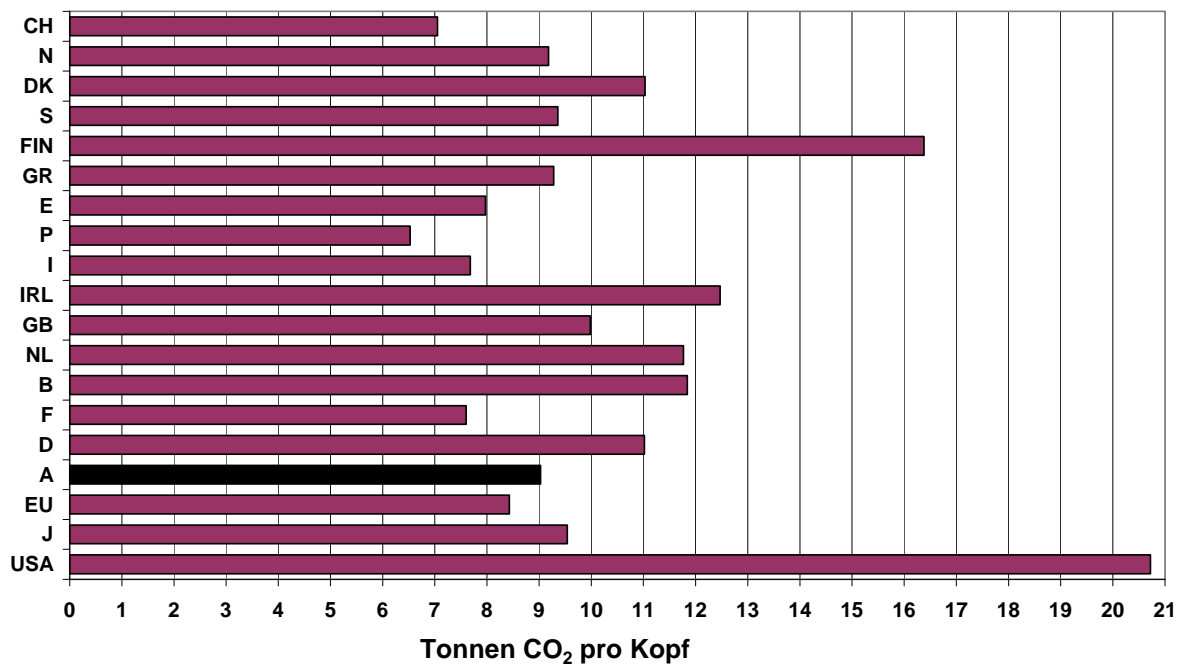
Quelle: Statistik Austria

Anmerkung: Umgebungswärme = Solarkollektoren, Wärmepumpe, Geothermie

Anmerkung zu Wasserkraft: Für die EU-Richtlinie 2001/77/EG (Strom aus erneuerbaren Energiequellen) ist der Bruttoinlandsverbrauch abzüglich der Erzeugung aus dem „gepumpten Zufluss“ die relevante Größe. Der Wert für 2002 ist daher noch um jene Strommenge zu bereinigen, welche aus dem „gepumpten Zufluss“ gewonnen wurde. Für das Jahr 2001 betrug dieser Wert ca. 6,5 PJ.

Der dennoch Stellenwert der Erneuerbaren im österreichischen Energiesystem trägt bei, die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf im internationalen Vergleich relativ niedrig zu halten.

**Abbildung 2: CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf im internationalen Vergleich (2001)<sup>2</sup>**



Quelle: Enerdata s.a. – World Energy Database

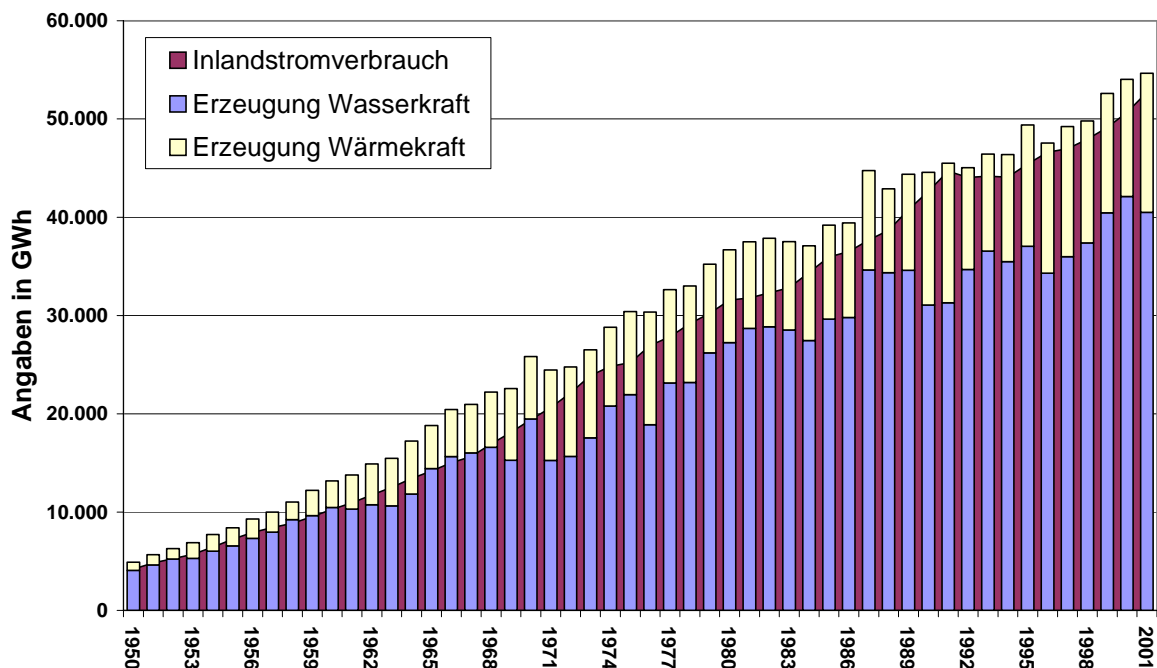
<sup>2</sup> Daten für 2002 erst für Ende 2004 zu erwarten

## WASSERKRAFT

Mit einem Anteil von 11,7 % am Bruttoinlandsverbrauch ist die Wasserkraft die wichtigste erneuerbare Energiequelle Österreichs. Im Hinblick auf die Erzeugung von Strom ist die Bedeutung der Wasserkraft noch größer. So wurden im Jahr **2001** 62.253 GWh Strom erzeugt, wovon 41.837 GWh oder gut 67 % aus heimischen Wasserkraftwerken stammten. Im Jahr **2002** lag die Bruttostromerzeugung in Österreich bei 62.701 GWh. Davon stammten mit 42.004 GWh wiederum 67 % der Erzeugung aus heimischen Wasserkraftwerken.

Bemerkenswert sind im Vergleich die Werte für das Jahr **2003<sup>3</sup>**, in dem die Bruttostromerzeugung nach ersten Schätzungen bei 59.925 GWh gelegen ist. 31.185 GWh davon stammen aus heimischer Wasserkraft, was einem Anteil von knapp 54 % entspricht. Dieser ungewöhnlich hohe Rückgang des Wasserkraftanteils an der Gesamterzeugung erklärt sich zum einen aus der – wegen der niedrigen Wasserführung im Jahre 2003 – relativ geringen Stromproduktion aus Wasserkraft. Zum anderen wurden wegen des relativ hohen Strompreisniveaus die vorhandenen Wärmekraftkapazitäten so weit wie nur möglich ausgeschöpft, wodurch sich ihr Anteil an der Gesamterzeugung noch weiter erhöht hat.

**Abbildung 3: Aufbringung und Verbrauch elektrischer Energie**



Quelle: E-Control GmbH

Anmerkung: Die Angaben über die Erzeugung von elektrischer Energie aus Wasserkraft verstehen sich inklusive Erzeugung aus gepumptem Zufluss; die Erzeugung elektrischer Energie aus sonstigen erneuerbaren Energiequellen ist in dieser Darstellung in der „Wärmekraft“ enthalten.

3 Vorläufige, zum Teil geschätzte Angaben, Quelle: E-Control GmbH.

**Tabelle 3: Gesamte Elektrizitätsversorgung 2002**

## Gesamte Elektrizitätsversorgung 2002

## Monatliche Bilanz

(Datenstand: Juli 2003)

## Angaben in GWh

Brutto-Stromerzeugung					Phy- sikalische Strom- importe	Auf- bringung	Monat	Verwen- dung	Phy- sikalische Strom- exporte	Verbrauch für Pump- speicherung	Inland- strom- verbrauch	Eigen- bedarf	Verluste	Nutzbare Abgabe an Endver- braucher (1)
Wasser- kraftwerke	Wärme- kraftwerke	Wind, Photo- voltaik, Geo- thermie	Sonstige Erzeugung	Insgesamt										
2.422	2.891		71	5.384	1.949	7.333	Jänner	7.333	1.275	191	5.867	221	373	5.274
2.545	2.297		63	4.904	1.535	6.440	Feber	6.440	1.266	145	5.028	177	323	4.528
2.999	2.217		153	5.369	1.334	6.703	März	6.703	1.318	106	5.279	176	316	4.788
3.132	1.589		187	4.908	1.343	6.251	April	6.251	1.190	158	4.904	146	270	4.488
4.067	809		269	5.145	1.035	6.181	Mai	6.181	1.278	254	4.649	109	252	4.288
3.943	744		262	4.949	1.038	5.987	Juni	5.987	1.098	256	4.633	103	253	4.276
3.606	854		212	4.672	1.412	6.084	Juli	6.084	1.104	241	4.739	110	258	4.371
3.932	722		205	4.859	1.127	5.985	August	5.985	1.161	275	4.549	103	253	4.193
3.270	1.399		231	4.899	1.220	6.120	September	6.120	1.139	201	4.779	133	267	4.379
3.417	1.978		237	5.632	1.193	6.825	Oktober	6.825	1.285	214	5.326	170	458	4.698
3.653	1.978		218	5.849	913	6.762	November	6.762	1.247	246	5.270	173	298	4.798
3.464	2.258		168	5.890	1.275	7.165	Dezember	7.165	1.316	218	5.631	191	330	5.110
1.554	666	209	-2.190	239		239	Stat. Differenz (2)	239			239	39	12	189
42.004	20.401	209	86	62.701	15.375	78.075	Jahr	78.075	14.676	2.505	60.894	1.851	3.663	55.380

Quelle: E-Control GmbH

(1) Eine tiefere Untergliederung ist aufgrund der derzeitigen Datenlage nicht möglich.

(2) Korrekturen aufgrund der Jahrerhebung. Eine saisonale Aufgliederung ist nur bedingt möglich.

Anmerkung: Bei den angegebenen Werten handelt es sich wiederum um die Bruttoerzeugung – auf die Ausführungen zu Tabelle 4 sei verwiesen.

Per Ende des Jahres **2001** waren in Österreich Stromerzeugungsanlagen mit einer Engpassleistung von 18.159 MW installiert. Davon entfielen **11.668 MW** auf **Wasserkraftwerke** (= 5.272 MW Laufkraftwerke, 6.396 MW Speicherkraftwerke), **69 MW** auf „andere regenerative Energiequellen“ (Windkraftwerke und Photovoltaik-Anlagen) und **6.422 MW** auf **Wärmekraftwerke**.

Für das Jahr **2002<sup>4</sup>** weist die Betriebsstatistik eine installierte Leistung von insgesamt 17.798 MW aus, davon entfielen **11.698 MW** auf **Wasserkraftwerke** (= 5.309 MW Laufkraftwerke, 6.389 MW Speicherkraftwerke), **142 MW** auf Windkraftwerke und photovoltaische Anwendungen sowie **5.959 MW** auf **Wärmekraftwerke**.

**Tabelle 4: Kraftwerkspark 2002**

Kraftwerkspark 2002 Kraftwerke und Kraftwerksblöcke (*) (Datenstand: Juli 2003)											
---------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Kraftwerke nach Engpassleistungsklassen**

Engpaßleistungs- klasse		Laufkraftwerke		Speicherkraftwerke		Wasserkraftwerke		Wärmekraftwerke		Wind, Photovoltaik und Geothermie	
		Anzahl	Engpaß- leistung	Anzahl	Engpaß- leistung	Anzahl	Engpaß- leistung	Anzahl	Engpaß- leistung	Anzahl	Engpaß- leistung
von	bis	n	MW	n	MW	n	MW	n	MW	n	MW
=< 1,0		290	105	9	6	299	111	24	10	k.A.	k.A.
> 1,0	=< 2,5	114	185	9	14	123	200	29	51	k.A.	k.A.
> 2,5	=< 5,0	42	143	7	25	49	168	15	50	k.A.	k.A.
> 5,0	=< 10	25	188	11	94	36	282	15	112	k.A.	k.A.
> 10	=< 20	33	498	11	179	44	676	18	268	k.A.	k.A.
> 20	=< 30	20	495	11	298	31	793	6	163	-	-
> 30	=< 40	5	177	6	204	11	381	8	275	-	-
> 40	=< 50	11	487	4	189	15	676	3	140	-	-
> 50	=< 80	7	483	7	474	14	957	13	865	-	-
> 80	=< 100	3	264	3	271	6	535			-	-
> 100	=< 200	4	706	6	815	10	1.521	9	1.230	-	-
> 200	=< 300	4	1.027	6	1.495	10	2.522	5	1.349	-	-
> 300		1	328	5	2.327	6	2.655	4	1.447	-	-
<b>Erfasste Kraftwerke</b>		<b>559</b>	<b>5.087</b>	<b>95</b>	<b>6.389</b>	<b>654</b>	<b>11.476</b>	<b>149</b>	<b>5.959</b>		
<b>Stat. Differenz (1)</b>						<b>1.507</b>	<b>222</b>			<b>699</b>	<b>142</b>
<b>Summe</b>						<b>2.161</b>	<b>11.698</b>			<b>699</b>	<b>142</b>

(\*) Meldepflichtig sind Kraftwerke mit einer Engpassleistung von zumindest 1 MW. Darunter freiwillige Meldungen.

(1) Abschätzung für anerkannte Anlagen mit einer Engpassleistung unter 1 MW sowie statistische Differenzen.

Quelle: E-Control GmbH

Der überwiegende Anteil der in Wasserkraftwerken erzeugten Elektrizität stammt aus **Großkraftwerken**. Als solche werden Anlagen mit einer Engpassleistung von mehr als 10 MW angesehen.

Im Jahre **2001** wurden insgesamt 1.273 Wasserkraftwerke, die in das Netz von übergeordneten Versorgungsunternehmen eingespeist haben, statistisch erfasst (Quelle: E-Control GmbH). Zusammen genommen wiesen diese Wasserkraftwerke eine installierter Leistung von 11.668 MW auf. In die Kategorie der „Kleinwasserkraftwerke“, d.s. Anlagen mit einer installierten Leistung von maximal 10 MW, fielen 1.123 der **1.273** Anlagen. Diese Klein-

4 Hierbei ist zu beachten, dass mit dem Berichtsjahr 2002 Änderungen in der Erfassung der Energiedaten vorgenommen worden sind. Im Zuge dieser Änderungen werden nur mehr Anlagen, die ins öffentliche Netz einspeisen, ausgewiesen und Jahreswerte für Kraftwerke mit einer Engpassleistung unter 1 MW nicht mehr erhoben. Aus diesem Grund sind die Summen für 2001 höher als für das Folgejahr.

wasserkraftwerke produzierten 2001 brutto mehr als 5.000 GWh Strom oder rund 13 % des insgesamt in Österreich aus Wasserkraft erzeugten Stroms.

Auf Grund der Änderungen in der statistischen Erfassung von Energieerzeugungsanlagen kann für diese Werte die Zeitreihe nicht mehr fortgeführt werden.

Erfasst sind nun aber jene Anlagen, die im Zuge der Einführung des Zertifikatssystems als **Kleinwasserkraftwerke** von der jeweiligen Landesregierung anerkannt wurden. Diese **2.085<sup>5</sup>** Anlagen haben im Jahr **2002** mehr als 4.200 GWh in das öffentliche Netz eingespeist, was einer Quote an der an Endverbraucher abgegebenen Strommenge von 8,77 % entsprach. Laut E-Control ist die Überschreitung der vom Gesetz vorgeschriebenen 8 %-Quote auf die sehr gute Wasserführung im Jahr 2002, die zunehmende Einspeisung von bestehenden Anlagen mit einer Engpassleistung von knapp 10 MW und die Vielzahl von zuvor statistisch nicht erfassten Anlagen mit sehr kleinen Leistungseinheiten (zwischen 2 und 200 kW) zurückzuführen. Ohne diese Gegebenheiten wäre die Stromerzeugung aus Kleinwasserkraft unter der 8 %-Marke geblieben.

Im Vergleich dazu wurden im Jahr **2003** nach vorläufigen Berechnungen der E-Control GmbH bei geringerer Wasserführung nur 3.386 GWh eingespeist.

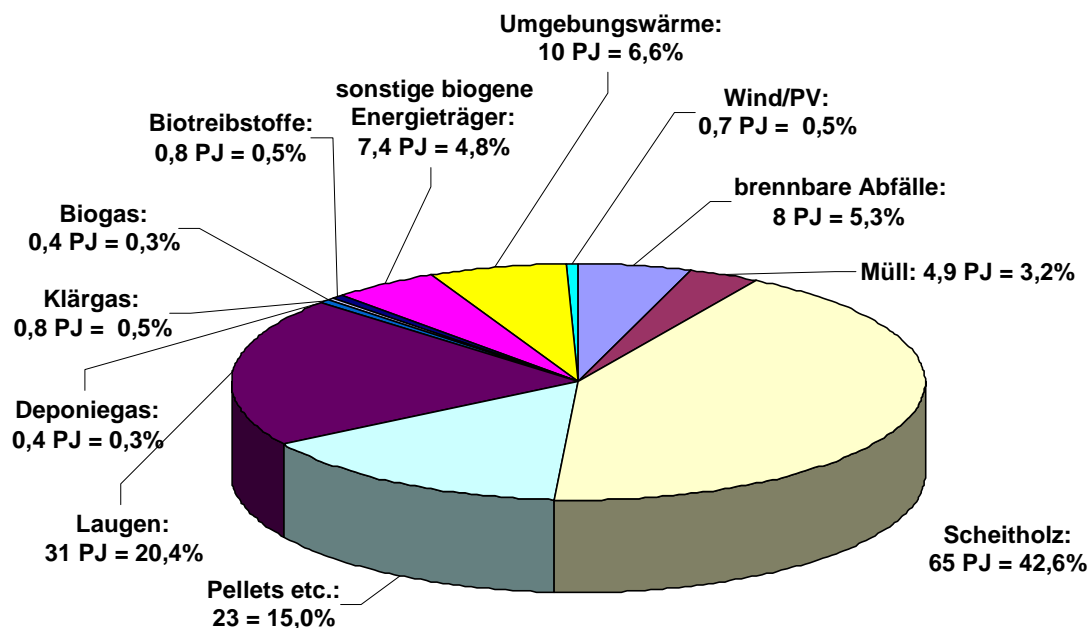
---

5 Laut E-Control befanden sich mit Ende März 2003 durch mehrere Zählpunkte einzelner Anlagen 2.123 Anlagen in der zentralen Registerdatenbank.

## SONSTIGE ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER – ÜBERSICHT

Abbildung 4: Sonstige erneuerbare Energieträger in Österreich (2002)

Gesamt: 152 PJ



Quelle: Statistik Austria

Anmerkung: 'Brennbare Abfälle' (i.e. Müll sowie Industrieabfälle) sind zu einem Großteil fossilen Ursprungs, werden aber – einer statistischen Konvention im gesamten EU-Raum folgend – den erneuerbaren Energieträgern zugeordnet.

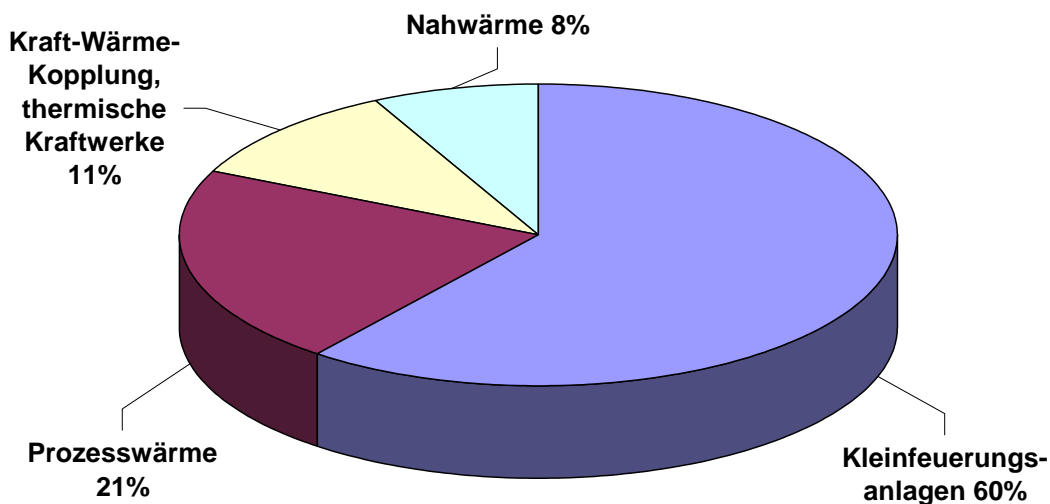
Bei den „sonstigen erneuerbaren Energieträgern“ dominiert traditionell die Biomasse-Nutzung. Mit einem Anteil von fast 43 % nimmt dabei der Einsatz von Brennholz zur Wärmeerzeugung die wichtigste Stellung ein. Hackgut, Rinde, Stroh und Sägenebenprodukte kommen vor allem in der Säge- und Holzverarbeitenden Industrie zur Erzeugung von (Prozess-)Wärme und in Fernwärmanlagen zum Einsatz; Pellets und Briketts vornehmlich in Einzelanlagen zur Raumwärmeerzeugung.

Die in der Papier- und Zellstoffindustrie als Nebenprodukt anfallenden Ablaugen stellen ebenfalls einen erneuerbaren Energieträger dar. Neben Rinde werden diese Ablaugen, die im Wesentlichen aus dem gelösten Holzbestandteil Lignin bestehen, in Ablauge- und Wirbelschichtkesseln zumeist zur Deckung des Eigenbedarfs an Strom und Raumwärme und vor allem zur Deckung des betrieblichen Prozesswärmebedarfs eingesetzt. In Summe beläuft sich der Gesamtverbrauch von Biomasse jährlich auf rund 120 PJ; im Jahre 2002 lag er bei knapp 129 PJ.

Mehr als zwei Drittel der Biomasse werden im Niedertemperaturbereich, also vornehmlich zur Erzeugung von Raumwärme genutzt, einerseits bei Kleinverbrauchern in Einzelöfen oder Zentralheizungskesseln, andererseits in Biomasse-Nahwärmanlagen.

Das restliche Drittel geht auf den Einsatz von Biomasse zur Erzeugung von Prozesswärme – vor allem in der Papier- und Zellstoffindustrie und in der Holzbe- und -verarbeitenden Industrie – sowie auf den Einsatz in thermischen Kraftwerken und in KWK-Anlagen zurück.

**Abbildung 5: Einsatz von Biomasse nach Verwendungszweck (2001)**



Quelle: E.V.A.

Die übrigen Erneuerbaren haben derzeit noch einen geringen Anteil, weisen aber zum Teil erhebliche Steigerungsraten und Potentiale auf (z.B. Solarenergie, Umgebungswärme oder Windkraft).

## SONSTIGE ERNEUERBARE ENERGIE TRÄGER: STROM IM SINNE DES ÖKOSTROMGESETZES

Mit dem Ökostromgesetz 2002<sup>6</sup> wurde – aufbauend auf dem ELWOG 2000 – eine bundesweit einheitliche Abnahme- und Vergütungsverpflichtung für Strom aus „Ökostromanlagen“ (Anlagen auf Basis von Sonnenenergie, Wind, Biomasse, Biogas, Deponie- und Klärgas sowie Geothermie und bestimmten Arten von Abfällen, jedoch ausgenommen Wasserkraft) eingeführt. Bis zum Jahr 2008 muss stufenweise ein Anteil von mindestens 4 % – gemessen an der Gesamtabgabe von Strom an die Endverbraucher – aus diesen Energiequellen er-

6 Bundesgesetz, mit dem Neuregelungen auf dem Gebiet der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und auf dem Gebiet der Kraft-Wärme-Kopplung erlassen werden (Ökostromgesetz, BGBl. I Nr. 149/2002)

reicht werden. Ende 2003 lag dieser Anteil bei rund 1,2 %<sup>7</sup>, wobei der österreichische Stromregulator von folgender Entwicklung ausgeht:

**Tabelle 5: Richtwerte für die zu erwartende Ökostromentwicklung**

Jahr*)	Wind		Biomasse		Rest		Summe	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%
2002	174	0,36	115	0,24	94	0,20	383	0,80
2003	365	0,74	140	0,28	88	0,18	593	1,20
2004	1.050	2,09	250	0,50	104	0,21	1.404	2,80
2005	1.500	2,87	650	1,24	100	0,19	2.250	4,30
2007	1.650	3,04	885	1,63	182	0,33	2.717	5,00

\*) bis 2003 vorläufige Ist-Daten, ab 2004 Prognosedaten

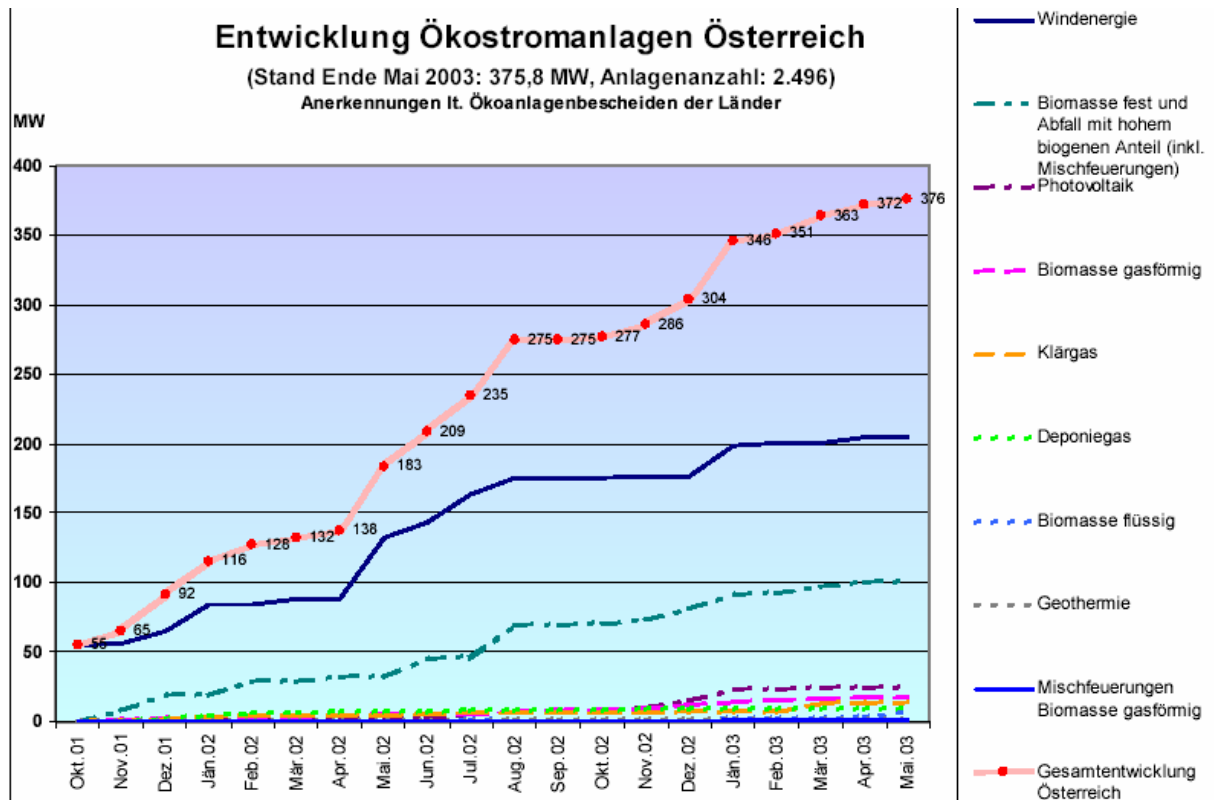
Quelle: E-Control GmbH

Für Strom aus Kleinwasserkraftwerken (< 10 MW) kommt das gleiche Fördersystem wie für die "sonstigen Ökostromanlagen" zur Anwendung, wobei eine Anhebung des Anteils an der Stromerzeugung auf 9 % bis zum Jahr 2008 festgelegt wurde.

Gemäß Ökostromgesetz § 7 sind Ökostromanlagen, wenn für sie ein Abnahme- und Vergütungsanspruch geltend gemacht wird, zuvor vom zuständigen Landeshauptmann anzuerkennen. Eine Auswertung aller vorliegenden Anerkennungsbescheide durch die E-Control für den Zeitraum Oktober 2001 bis Mai 2003 zeigt die folgende Abbildung.

7 vorläufige Werte laut E-Control GmbH

Abbildung 6: Entwicklung Ökostromanlagen Österreich



Quelle: E-Control GmbH

Demnach waren **bis Mai 2003** insgesamt **2.496 Ökostromanlagen** (exklusive Kleinwasserkraft) mit einer Nennleistung von insgesamt **376 MW** anerkannt. Der höchste Leistungsanteil mit 204 MW entfällt auf die Windkraft. Es ist aber zu bedenken, dass noch nicht alle der angeführten Ökostromanlagen in Betrieb sind. Sie haben allerdings Anspruch auf eine Vergütung gemäß Ökostromgesetz und Einspeisetarifverordnung, sobald sie Elektrizität ins öffentliche Netz einspeisen.

**Tabelle 6: Ökostrommengen 2002 (exkl. Kleinwasserkraft)**

Technologie	Einspeisemenge in GWh	Einspeisemenge in %
Windkraft	202,91	49,34
Biomasse fest*)	94,94	23,09
Biomasse flüssig	2,68	0,65
Biomasse gasförmig	19,91	4,84
Deponie- und Klärgas	84,58	20,57
Photovoltaik	3,26	0,79
Geothermie	2,96	0,72
<b>SUMME</b>	<b>411,25</b>	<b>100,00</b>

\*) inkl. Abfall mit hohem biogenem Anteil

Quelle: E-Control GmbH

Für das Kalenderjahr **2002** ergibt eine vorläufige Hochrechnung der E-Control eine Einspeisemenge von **411,25 GWh** aus anerkannten **Ökostromanlagen**, wobei fast die Hälfte auf in Windkraftanlagen erzeugten Strom zurückgeht.

Die Anteile, die auf die energetische Nutzung fester Biomasse<sup>8</sup> (v.a. in der Säge- bzw. in der Holzbe- und -verarbeitenden Industrie) sowie von Klär- und Deponiegasen entfallen, überschreiten jeweils die 20%-Marke.

Für das Jahr 2003 liegen ebenfalls vorläufige Werte vor: Demnach betrug die Einspeisemenge für die "sonstigen Ökostromanlagen" (d.h. exkl. der 3.386 GWh aus Kleinwasserkraftwerken) 596 GWh, fast zwei Drittel davon stammten dabei aus Windkraftanlagen.

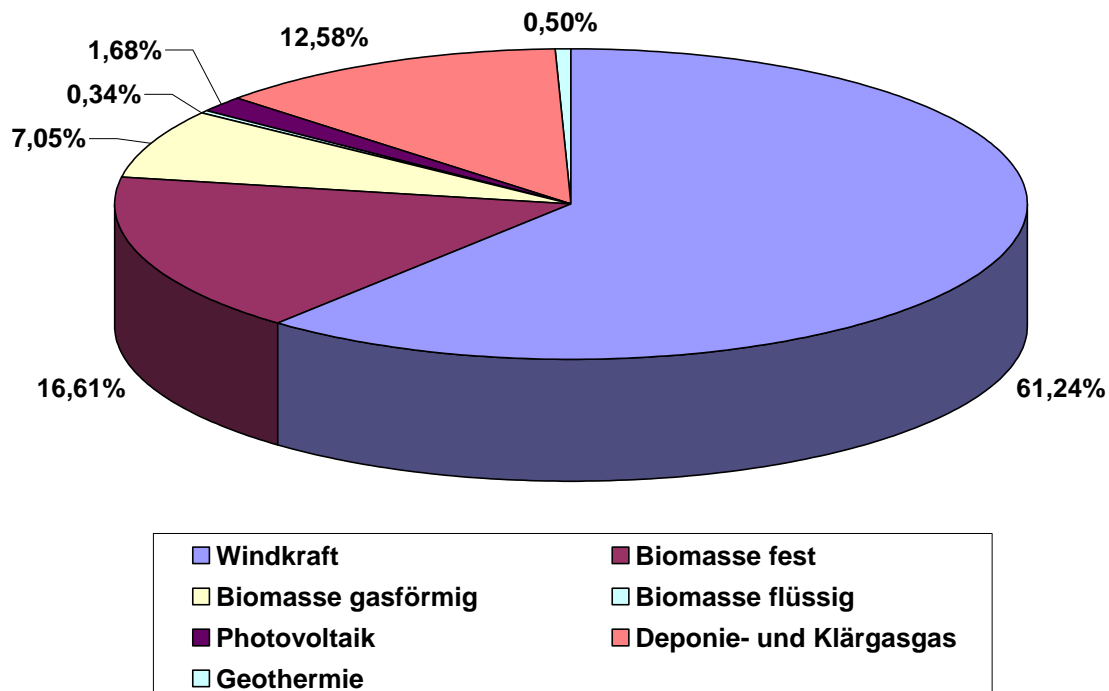
8 Im Sinne des Ökostromgesetzes ist elektrische Energie, die durch die Nutzung von Ablauge in der Papier- und Zellstoffindustrie erzeugt wird, von der Abnahmepflicht ausgenommen und wird daher in dieser Betrachtung nicht als „Ökostrom“ ausgewiesen.

**Tabelle 7: Ökostrommengen 2003 (exkl. Kleinwasserkraft)**

Technologie	Einspeisemenge in GWh	Einspeisemenge in %
Windkraft	365	61,24
Biomasse fest*)	99	16,61
Biomasse flüssig	2	0,34
Biomasse gasförmig	42	7,05
Deponie- und Klärgas	75	12,58
Photovoltaik	10	1,68
Geothermie	3	0,50
<b>SUMME</b>	<b>596</b>	<b>100,00</b>

\*) inkl. Abfall mit hohem biogenem Anteil

Quelle: E-Control GmbH (vorläufige Werte)

**Abbildung 7: Anteile der Primärenergieträger an den Ökostrom-Einspeisemengen (hochgerechnet für das Kalenderjahr 2002)**

Quelle: E-Control GmbH

## **A. STROM AUS FESTER BIOMASSE UND AUS ABFÄLLEN MIT HOHEM BIOGENEN ANTEIL**

Nach Angaben der E-Control wurden im Kalenderjahr 2002 95 GWh Strom aus Ökostromanlagen, die mit fester Biomasse im Sinne des Ökostromgesetzes betrieben werden, in das öffentliche Netz eingespeist; der vorläufige Wert für das Jahr 2003 liegt bei 99 GWh. Es handelt sich dabei in erster Linie um Anlagen in der Holzbe- und -verarbeitenden Industrie. Anlagen zur energetischen Nutzung von Ablauge, die in der Gesamtstatistik ebenfalls den erneuerbareren Energieträgern zugerechnet werden, gelten hingegen im Sinne des Ökostromgesetzes nicht als „Ökostromanlagen“.

Per Ende Mai 2003 waren 41 Biomasse- und Abfallanlagen (Abfall mit hohem biogenen Anteil) mit einer Nennleistung von knapp 100 MW als Ökostromanlagen anerkannt. Zusätzlich waren 3 Mischfeuerungsanlagen mit Biogas mit einer Nennleistung von 0,6 MW als Ökostromanlagen anerkannt.

## **B. STROM AUS GASFÖRMIGER BIOMASSE**

Per Ende Mai 2003 waren 119 Biogasanlagen mit einer Nennleistung von knapp 17 MW als Ökostromanlagen anerkannt. Zusätzlich waren drei Mischfeuerungsanlagen mit Biogas mit einer Nennleistung von 0,6 MW als Ökostromanlagen anerkannt. Nach einer vorläufigen Berechnung wurden im Jahr 2003 42 GWh aus mit gasförmiger Biomasse betriebenen Anlagen ins öffentliche Netz eingespeist.

Vergleicht man diese Angaben mit den vom Österreichischen Biomasse-Verband erhobenen Daten für die Jahre 2001 und 2002, so zeigt sich ein beständiger Aufwärtstrend, der auf die verbesserten rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zurückgeführt werden kann. Per Ende 2001 lag die Zahl der landwirtschaftlichen Biogasanlagen noch bei 86, per Ende 2002 ist die Zahl bereits auf 110 Anlagen angestiegen. Die höchste Verbreitung haben landwirtschaftliche Biogasanlagen in Oberösterreich (32 Anlagen), gefolgt von der Steiermark (19 Anlagen) und Kärnten (16).

**Tabelle 8: Landwirtschaftliche Biogasanlagen in Österreich – Anlagenzahl und installierte elektrische Leistung**

Bundesland	Anlagenanzahl		installierte elektrische Leistung [kW]	
	per Ende 2001	per Ende 2002	per Ende 2001	per Ende 2002
Burgenland	3	4	171	291
Kärnten	15	16	778	803
Niederösterreich	11	11	866	866
Oberösterreich	25	32	983	1.648
Salzburg	5	7	73	230
Steiermark	13	19	854	2.914
Tirol	8	9	246	421
Vorarlberg	6	12	103 <sup>1</sup>	273 <sup>1</sup>
Wien	0	0	0	0
<b>Summe</b>	<b>86</b>	<b>110</b>	<b>4.073</b>	<b>7.446</b>

Quelle: Österreichischer Biomasse-Verband

<sup>1)</sup> In Vorarlberg wurde die installierte elektrische Leistung als rechnerischer Wert aus der erzeugten Strommenge pro Jahr ermittelt, da in der Datenerfassung nur Werte für die jährliche Stromerzeugung erhoben werden konnten. Dabei wurde ein Durchschnittswert von 5.800 Volllaststunden unterstellt.

## C. STROM AUS FLÜSSIGER BIOMASSE

Per Ende Mai 2003 waren 21 Biomasseflüssiganlagen mit einer Nennleistung von knapp 6,6 MW als Ökostromanlagen anerkannt. Nach einer vorläufigen Berechnung wurden im Jahr 2003 zwei GWh aus mit flüssiger Biomasse betriebenen Anlagen ins öffentliche Netz eingespeist.

## D. DEPONIEGAS, KLÄRGAS

Per Ende Mai 2003 waren insgesamt 40 Deponie- und Klärgasanlagen als Ökostromanlagen mit einer Nennleistung von insgesamt 22 MW anerkannt. Dabei war bei einigen Anlagen keine exakte Zuordnung zu einem der beiden Energieträger möglich; bei Mischfeuerungen wurde die Anlage jenem Energieträger zugeordnet, der überwiegend eingesetzt wird.

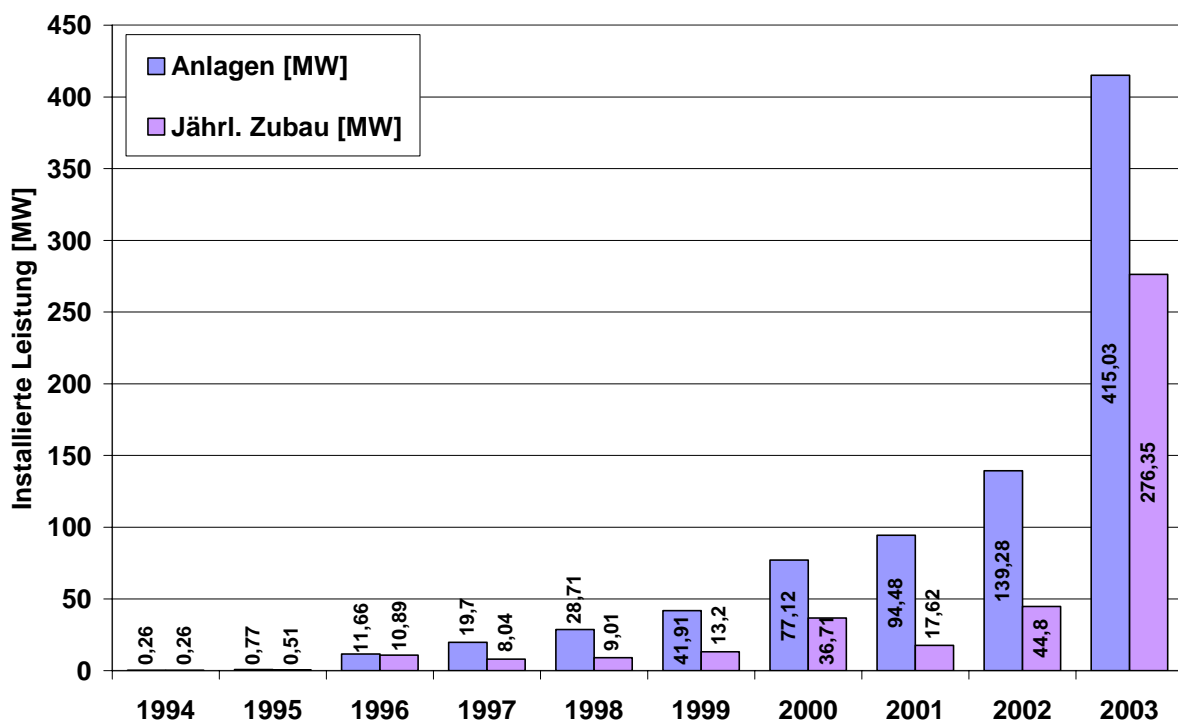
Dieser Gliederung folgend erhielten bis Ende Mai 2003 insgesamt 17 Deponiegasanlagen mit einer Nennleistung von insgesamt 9,5 MW und 23 Klärgasanlagen mit einer Nennleistung von insgesamt 13 MW einen Ökostromanlagenbescheid. Nach einer vorläufigen Berechnung wurden im Jahr 2003 75 GWh aus mit Deponie- bzw. Klärgas betriebenen Anlagen ins öffentliche Netz eingespeist.

## E. WINDENERGIE

Das technisch nutzbare Windkraftpotential in Österreich liegt laut Pokorny (1981) zwischen 6,6 und 10 TWh/a<sup>9</sup>, das technische Angebotspotential bei etwa 3 TWh/a<sup>10</sup>. Besonders begünstigte Gebiete sind die landwirtschaftlich genutzten Erhebungen des Alpenvorlandes sowie des Mühl-, Wald- und Weinviertels, das Nordburgenland sowie Teile des südlichen Niederösterreich und der angrenzenden Steiermark.

Mit der Errichtung der ersten Anlagen wurde Anfang der 90er Jahre begonnen, seit dem Ende der 90er Jahre entwickelt sich die Windkraft in Österreich sehr dynamisch. Seit der Novellierung des EIWOG und dem In-Kraft-Treten des Ökostromgesetzes ist der Zuwachs bei der Nutzung der Windenergie besonders deutlich.

**Abbildung 8: Entwicklung der Windkraft in Österreich**



Quelle: IG Windkraft

Ende 2002 waren 164 Anlagen mit einer installierten Leistung von 139,3 MW und einer jährlichen Stromerzeugung von rund 250 Millionen kWh in Betrieb<sup>11</sup>. Per 30. Juni 2004 lag die Anzahl bereits bei 330 Anlagen mit einer installierten Leistung von 436,6 MW.

9 Pokorny Walter, 1981: „Das österreichische Windenergiepotential – Windenergiekarte von Österreich“

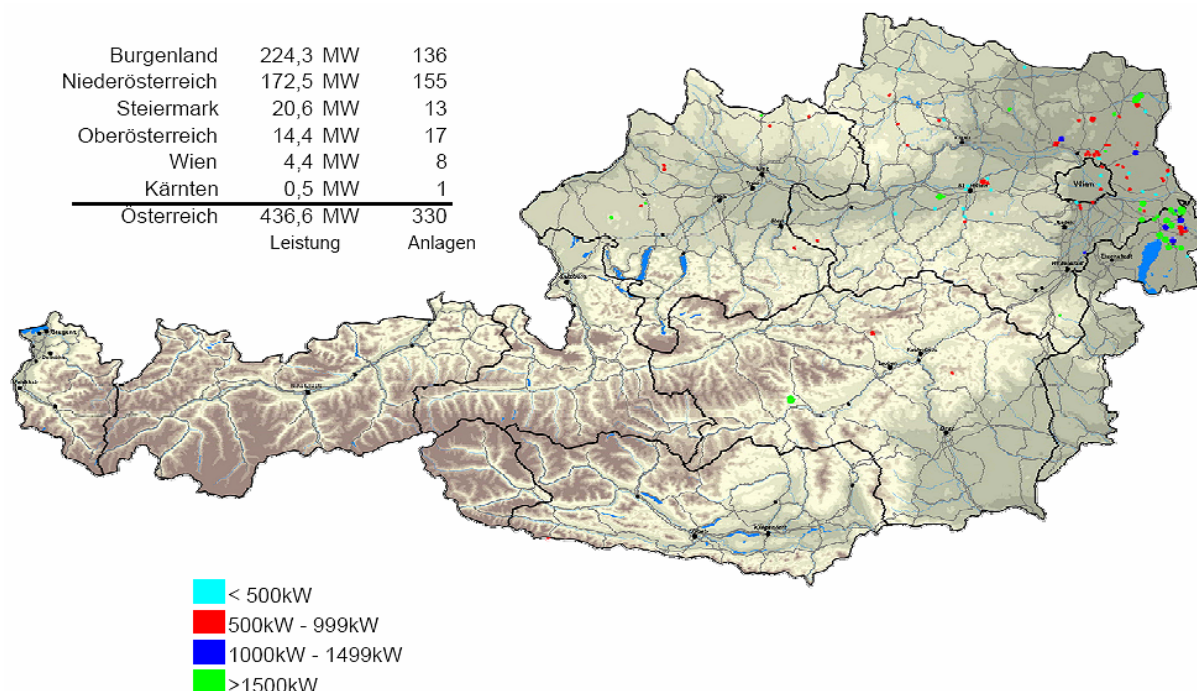
10 Technisches Angebotspotential unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Flächen, dem regionalen Windangebot sowie marktgängiger technischer Kenngrößen laut E-Control GmbH.

11 Zuwachs gegenüber 2001: 47 %

Laut Angaben der E-Control waren per Ende Mai 2003 93 Windkraftanlagen mit einer Nennleistung von 204,6 MW als Ökostromanlagen anerkannt. Nach einer vorläufigen Berechnung wurden im Jahr 2003 365 GWh aus Windkraftanlagen ins öffentliche Netz eingespeist.

Auftretende Diskrepanzen zwischen den Angaben der IG Windkraft und jener der E-Control erklärt sich in erster Linie aus der unterschiedlichen Zählweise der beiden Organisationen: Während die IG-Windkraft die einzelnen Windturbinen extra ausweist, wird für die Anerkennung als Ökostromanlage beispielsweise ein Windpark bestehend aus mehreren Anlagen bzw. Windturbinen als eine Anlage behandelt. Darüber hinaus ist noch in Betracht zu ziehen, dass „anerkannte“ Anlagen noch nicht zwingend in Betrieb sein müssen. Sie sind lediglich als Ökostromanlagen anerkannt und haben somit Anspruch auf Vergütung gemäß Ökostromgesetz und EinspeisetarifVO, sobald sie Elektrizität ins öffentliche Netz einspeisen.

**Abbildung 9: Landkarte Windkraft in Österreich (Stand 30. Juni 2004)**



Quelle: IG Windkraft

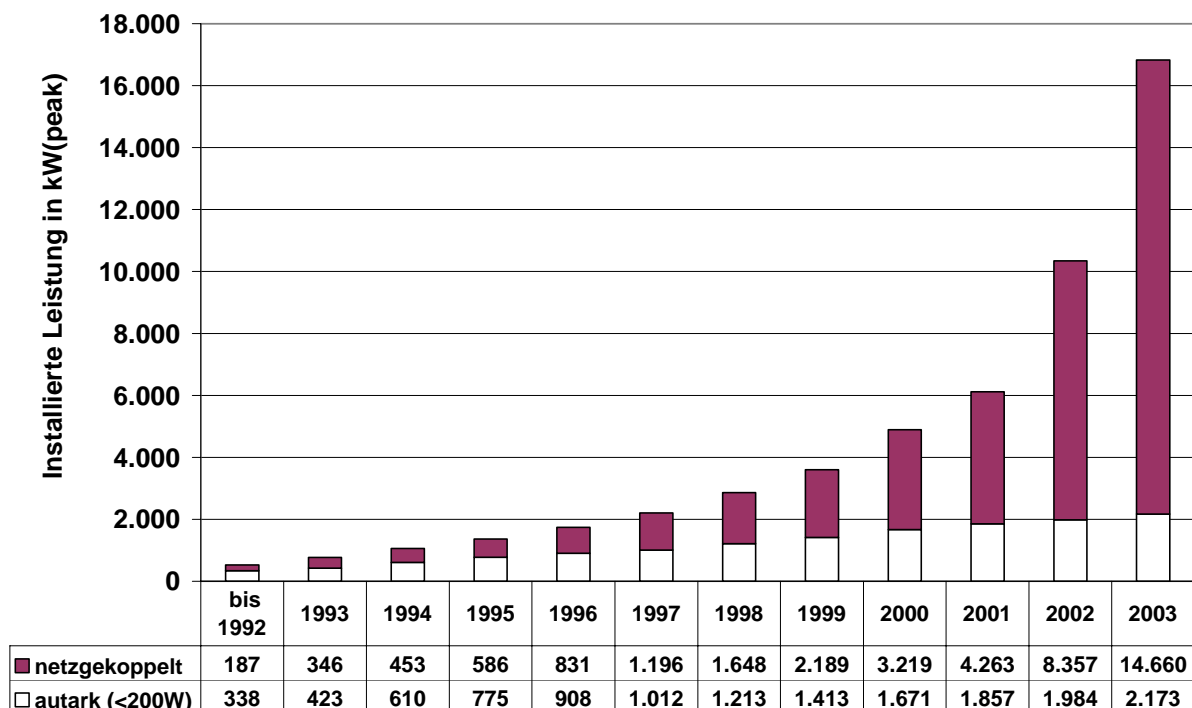
## F. SONNENENERGIE – PHOTOVOLTAISCHE ANWENDUNGEN<sup>12</sup>

<sup>12</sup> Quelle, wenn nicht anders angegeben: Faninger Gerhard, IFF-Universität Klagenfurt und Bundesverband Photovoltaik Österreich: „Der Photovoltaikmarkt in Österreich 2003“, März 2004

Ende 2003 waren in Österreich Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von etwa 16.833 kW<sub>(peak)</sub> installiert. Davon entfallen 87,1 % auf netzgekoppelte Anlagen und 12,9 % auf autark betriebene Anlagen („Inselbetrieb“, inklusive Kleinanlagen).

Im Jahre 2003 wurden in Österreich Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von etwa 6.490 kW<sub>(peak)</sub> neu installiert. Dies entspricht einer Zunahme von 1.833 kW (+ 39,5 %) gegenüber dem Vorjahr. Der überwiegende Teil dieser Anlagen (gut 97 %) ist an das öffentliche Netz gekoppelt.

**Abbildung 10: Photovoltaikmarkt in Österreich (kumulierte installierte Leistung)**



Quelle: Faninger Gerhard, IFF-Universität Klagenfurt und Bundesverband Photovoltaik Österreich

In der Bundesländerstatistik liegt Vorarlberg bei den im Jahre 2003 verkauften netzgekoppelten PV-Anlagen mit 53,4 % an der Spitze, Tirol hält einen Anteil von 1,4 %. die restlichen 45,1 % konnten nicht zugeordnet werden. Bei den im gleichen Zeitraum verkauften autarken Anlagen führt die Steiermark mit 38,6 %, gefolgt von Niederösterreich mit 12,8 %, Salzburg und Wien mit je 9 %, Oberösterreich mit 8,9 %, Tirol mit 7,8 %, Kärnten mit 6,5 % und dem Burgenland mit 1,2 %.

Per Ende des Jahres 2003 waren in Österreich insgesamt 1.846 PV-Anlagen mit einer Anschlussleistung von 14.660 MW<sub>(peak)</sub> an das öffentliche Netz angeschlossen. Die Jahreseinspeisemenge betrug für 2003 insgesamt 10,5 GWh, entsprechend einer mittleren Stromausbeute von 712 kWh/kW<sub>(peak)</sub>.

Mit den bis Ende 2003 netzgekoppelten PV-Anlagen wurde der im Ökostrom festgelegte Höchstwert fast erreicht. Laut E-Control waren Ende Mai 2003 insgesamt bereits 2.177 PV-Anlagen mit einer Nennleistung von insgesamt 24 MW als Ökostromanlagen anerkannt. Da das Ökostromgesetz die Abnahmepflicht zu einem unterstützten Preis für Photovoltaik mit

15 MW begrenzt, besteht für weitere PV-Anlagen damit kein zwingender Anspruch mehr auf Abnahme durch den Ökobilanzgruppenverantwortlichen.

## **G. GEOTHERMIE**

Gemäß einer vorläufigen Berechnung der E-Control wurden im Jahre 2003 drei GWh aus geothermischen Anlagen in das öffentliche Netz eingespeist.

### **SONSTIGE ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER: STROM AUS SONSTIGEN ERNEUERBAREN ENERGIETRÄGERN**

Neben den Ökostromanlagen im Sinne des Ökostromgesetzes weisen die Statistiken noch weitere Erneuerbare aus. Hierunter fällt die Stromerzeugung auf Basis von Tiermehl, Ablauge, Klärschlamm oder Abfällen, ausgenommen Abfälle mit hohem biogenen Anteil. Strom aus Anlagen, die mit diesen Energieträgern befeuert werden, gilt zwar im Sinne des Ökostromgesetzes nicht als „Ökostrom“ (d.h. keine Abnahme- und Vergütungspflicht; keine Einrechnung in das 4%-Ziel), wird aber für die Erreichung des in der EU-Richtlinie zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt (2001) festgelegten Zielwertes von 78,1 % Anteil von Strom aus erneuerbaren Energiequellen am österreichischen Bruttostromverbrauch weitgehend berücksichtigt.

Laut E-Control kann davon ausgegangen werden, dass etwa zwei Drittel der 2.224 GWh aus Anlagen in der Papier- und Zellstoffindustrie stammen, welche die bei der Papierproduktion anfallende Ablauge energetisch nutzen. Das restliche Drittel stammt hauptsächlich aus der energetischen Nutzung von Abfällen sowie von Klär- und sonstigen Schlämmen.

Laut Fachverband der Papierindustrie haben die 27 in Österreich tätigen Unternehmen der Papier- und Zellstoffindustrie im Jahr 2002 eine Brennstoffenergiemenge von etwa 61,5 PJ zur Produktion ihrer Güter eingesetzt. Davon entfielen knapp 37 % auf die Nutzung von Ablaugen und knapp 2 % auf den Einsatz von Klärschlamm. Damit werden rund 39 % der benötigten Energiemenge dieser Branche aus „sonstigen erneuerbaren Energieträgern“ gedeckt.

### **SONSTIGE ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER: WÄRME AUS BIOMASSE**

Um das Jahr 1990 erreichte der Anteil der holzbeheizten Hauptwohnsitze in Österreich seinen absoluten und relativen Höchststand (616.000 mit Holz beheizte Hauptwohnsitze bzw. 21 %-iger Anteil der Holzheizungen). Seither zeigte die Beheizung der Hauptwohnsitze mit Biomasse einen stetigen Rückgang und erreichte um das Jahr 2000/2001 mit 483.000 holzbeheizten Hauptwohnsitzen bzw. einem Anteil von nur mehr 15 % einen Tiefststand. Im Gegenzug nahm der Einsatz der fossilen Energieträger in diesem Einsatzgebiet stetig zu.

Die Ergebnisse des Mikrozensus 2002 zeigten erstmals wieder eine leichte Zunahme bei den holzbeheizten Hauptwohnsitzen. Diese Trendwende dürfte auf die Neuinstallation moderner Stückholz- und Hackgutkessel sowie den vermehrten Einsatz von Pelletskesseln zu-

rückzuführen sein. Etwas abgenommen hat hingegen die Zahl der Stromheizungen sowie der Einsatz von Ölkesseln zur Raumwärme- und Warmwasserbereitung.

Relativ betrachtet, bleibt der Anteil der holzbeheizten Wohnungen mit knapp unter 15 % allerdings weiterhin auf einem Tiefstand.

**Tabelle 9: Überwiegende Art der Beheizung der Hauptwohnsitze (in 1.000)**

	1980	1982	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1994	1995	1997	1999	2000	2001	2002
<b>Holz</b>	410	547	585	585	604	549	600	583	616	583	590	576	571	514	521	465	483	491
<b>Kohle</b>	743	635	595	622	592	569	533	477	418	363	368	281	216	182	120	112	89	80
<b>Heizöl</b>	827	769	714	667	673	680	718	708	771	794	813	813	843	863	925	880	931	902
<b>Strom</b>	196	214	234	251	255	262	257	278	261	259	277	317	314	308	286	292	252	259
<b>Gas</b>	352	383	443	431	450	468	494	531	579	599	641	713	777	793	882	906	946	982
<b>sonstige (inkl. Fernwärme)</b>	114	112	180	256	235	278	237	263	254	348	310	352	403	488	488	603	584	604
<b>Summe</b>	2642	2660	2751	2812	2809	2806	2839	2840	2899	2946	2999	3051	3123	3148	3223	3258	3284	3316

Quelle: Statistik Austria

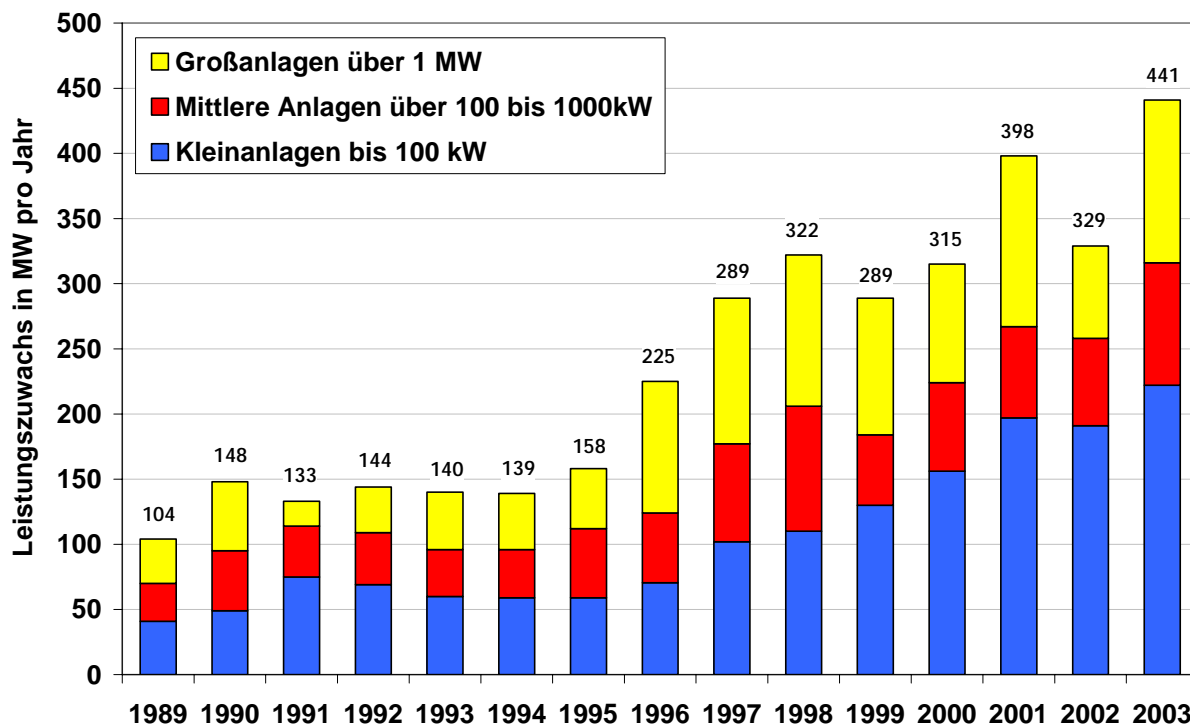
*Anmerkung: Summendifferenzen ergeben sich aus Rundungsfehlern*

Trotz der anteilmäßigen Verluste zeigen Biomasseheizanlagen in allen Leistungsbereichen eine relativ dynamische Entwicklung. Im Hinblick auf die technologische Entwicklung konnten insbesondere bei den Kleinfeuerungen außerordentliche Erfolge erzielt werden. So ist der Wirkungsgrad von Kleinanlagen in den letzten Jahren von durchschnittlich 60 % auf 80 bis 90 % angestiegen und die Qualität der Ausführung der Anlagen und vor allem der Bedienungskomfort wurden wesentlich verbessert. Gleichzeitig konnten die Emissionen der Biomasse-Feuerungen massiv gesenkt werden.

Die Entwicklung der Leistungszuwächse und Neuinstallationen verschiedener Biomassefeuerungen bzw. -anlagen wird jährlich seitens der NÖ Landeslandwirtschaftskammer erhoben und ist im Folgenden überblicksmäßig dargestellt. Weitere, detaillierte Auswertungen dieser Erhebungen sind über die Website des Agrar-Net (<http://www.agrarnet.info/>) verfügbar.

Die Gesamtleistung der Hackgut-, Pellets- und Rindenfeuerungen aller Leistungskategorien erreichte mit Ende des Jahres 2003 3.574 MW. Die Zuwachsrate erbrachte mit 441 MW das bisher beste Ergebnis.

Abbildung 11: Jährlicher Leistungszuwachs bei Hackgutanlagen (1998 bis 2003)

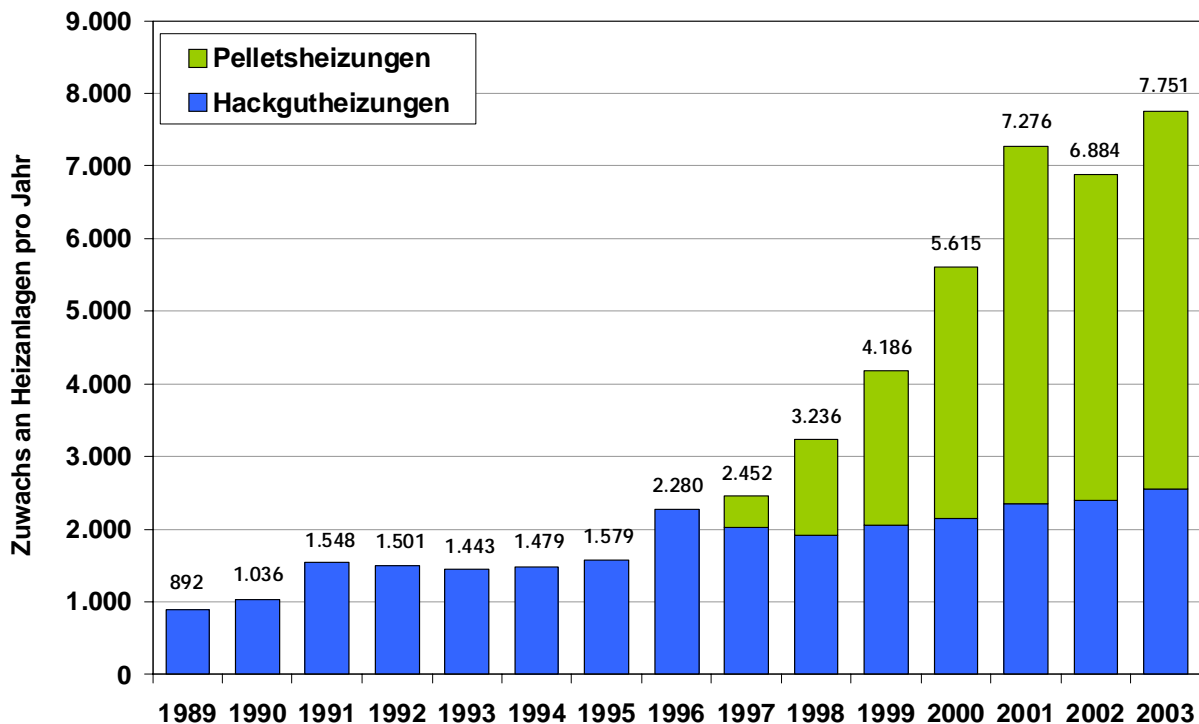


Quelle: Niederösterreichische Landeslandwirtschaftskammer, 2003

Anmerkung: Großanlagen im industriellen Bereich (z.B. in der Papier- und Zellstoffindustrie) sind in dieser Darstellung nicht berücksichtigt.

Um weitere Komfortverbesserungen bei der Nutzung von Biomasse zu erzielen, gab es in den letzten Jahren verstärkte Bemühungen zur Belebung des Pelletsmarktes. Mit rund 5.000 Neuanlagen im Jahre 2001, rund 4.500 im Jahre 2002 und weiteren ca. 5.200 Anlagen im Jahre 2003 zeigen diese Aktivitäten entsprechende Erfolge. So liegen innerhalb der Kleinanlagen die Pellets-befeuerten Anlagen bereits deutlich vor den Hackgut-befeuerten.

Abbildung 12: Entwicklung der Kleinanlagen 1998 bis 2003



Quelle: Niederösterreichische Landeslandwirtschaftskammer, 2003

Seit dem Jahr 2001 wird von der NÖ Landeslandwirtschaftskammer auch eine Erhebung der Stückholzkessel durchgeführt.

Im Jahr 2001 wurden demnach 5.364 neue Stückholzkessel verkauft und in Betrieb genommen. Für das Kalenderjahr 2002 wurde eine Anzahl von 4.276 Stückholzkesseln ausgewiesen, was einen Rückgang um 20 % gegenüber dem Vorjahr bedeutet. Für das Jahr 2003 ist mit - 3 % bzw. 4.144 verkauften Kesseln nur mehr ein leichter Rückgang zu verzeichnen.

Eine positive Entwicklung weist der Bestand an Kachelöfen auf: Laut Angabe des Österreichischen Kachelofenverbandes lag der Bestand an Kachelöfen im Jahre 2002 bei rund 450.000 Stück. Etwa 82 % der Öfen kommen in Ein- und Zweifamilienhäusern zum Einsatz und werden zu ca. zwei Drittel als Nebenheizsystem eingesetzt<sup>13</sup>. Nach internen Berechnungen des Verbandes werden jährlich ca. 15.000 Kachelöfen neu errichtet.

Einen kontinuierlichen Zuwachs können auch die Biomasse-Nahwärmenetze aufweisen. So ergab die letzte Erhebung über Anzahl und Leistung von Fern- und Nahwärmanlagen in Österreich einen Stand von 843 Anlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt 1.005 MW per Ende 2003.

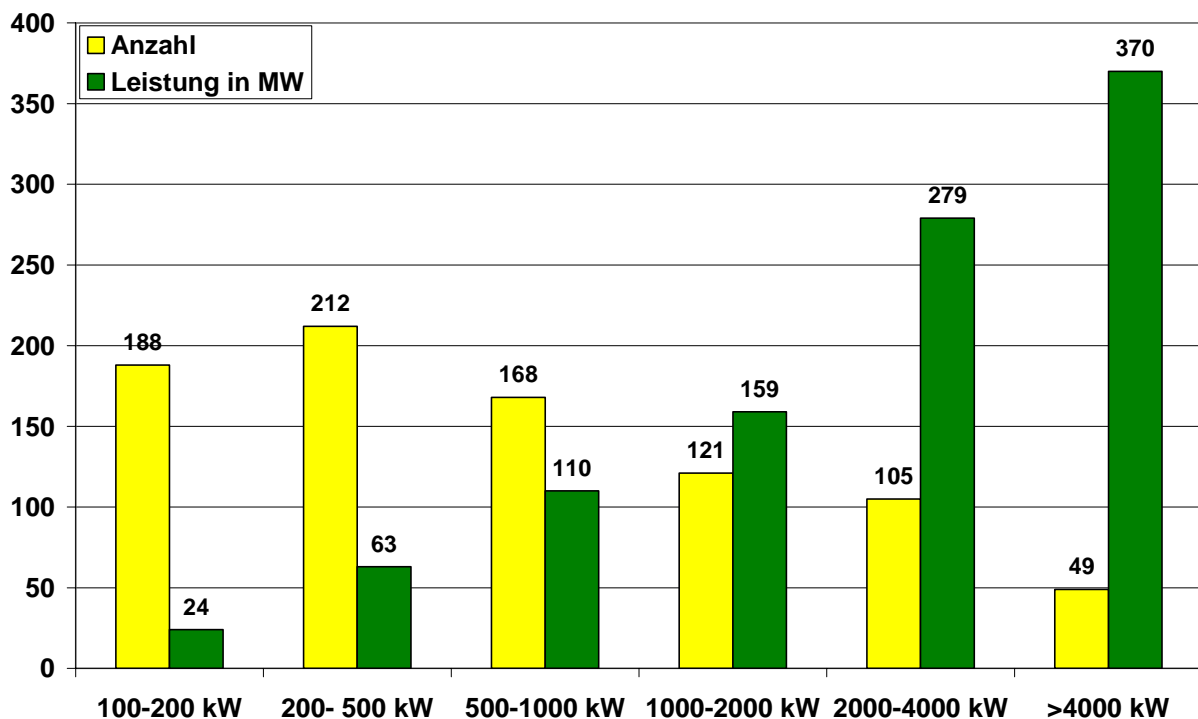
Darüber hinaus sind eine Reihe von Nahwärmanlagen mit einer Leistung von weniger als 100 kW pro Einheit (Mikronetze) entstanden. Nach Expertenschätzungen sind in den letzten Jahren über 600 derartiger Kleinanlagen in Betrieb gegangen.

13 Alle Angaben zur Verfügung gestellt vom Österreichischen Kachelofenverband

Quelle: Österreichisches Ökologieinstitut – market

Als Betreiber der Biomasse-Nahwärmanlagen treten zu 66 % (= 561 MW installierte Leistung) örtliche bäuerliche Interessentengruppen auf. Es sind dies vor allem bäuerliche Nahwärmegenossenschaften, aber auch bäuerliche Einzelunternehmer sowie größere Forstbetriebe (Stifte). Die zweitgrößte Gruppe sind Gewerbebetriebe (Einzelunternehmen sowie gewerbliche Zusammenschlüsse, v.a. Holzverarbeitende Betriebe) mit 21 % der Anlagen und 233 MW. Größere Energieversorgungsunternehmen decken mit 3 % der Anlagen 157 MW (= 19 % der Leistung) ab. Gemeinden als Betreiber derartiger Anlagen sind mit 10 %, aber nur mit 54 MW vertreten.

**Abbildung 13: Biomasse-Nahwärmanlagen in Österreich (2003)**  
(ausgehend von 843 Anlagen mit einer Leistung von insgesamt 1.005 MW)



Quelle: Niederösterreichische Landeslandwirtschaftskammer, 2004

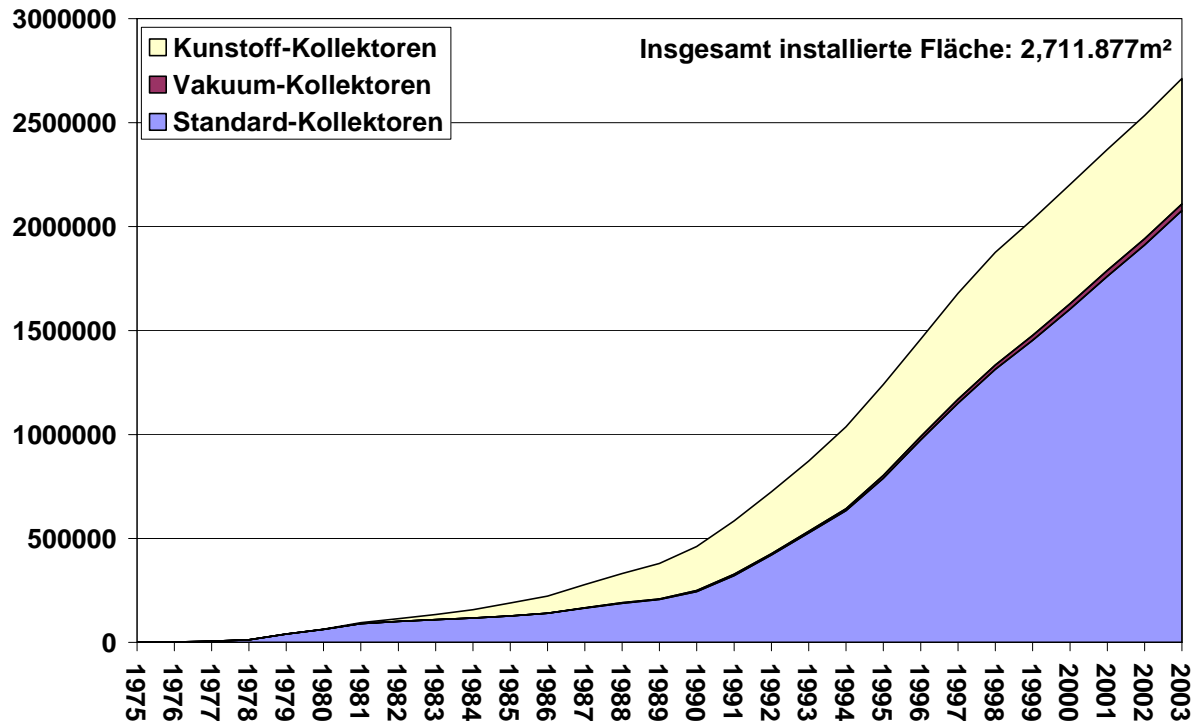
## SONSTIGE ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER: SONNENENERGIE – THERMISCHE NUTZUNG

In Bezug auf die thermische Nutzung von Sonnenenergie liegt Österreich im internationalen Vergleich hinter Griechenland an zweiter Stelle.

Nach einem ersten Boom Ende der 70er Jahre und einem Markteinbruch in den 80er Jahren ist seit den frühen 90er Jahren eine anhaltende Ausweitung der Sonnenenergienutzung festzustellen. Der Anteil der thermischen Sonnenenergienutzung am Gesamtenergieeinsatz liegt zwar unter 1 %, die jährlichen Zuwächse sind aber beachtlich. Der Einsatz von Solaranlagen trägt heute jährlich mit über 145.000 t Heizöläquivalent zur Substitution fossiler Energieträger bei.

Laut einer Solarmarkterhebung in Österreich<sup>14</sup> im Jahre 2003 wurden etwa 9.300 Anlagen zur Warmwasserbereitung und Raumzusatzheizung mit einer Kollektorfläche von knapp 167.000 m<sup>2</sup> sowie 300 Anlagen zur Schwimmbaderwärmung errichtet. Insgesamt waren Ende 2003 bereits über 2,7 Millionen m<sup>2</sup> Kollektorfläche in Österreich installiert, davon entfallen 77 % auf Standard-Kollektoren, 22 % auf Kunststoff-Kollektoren (Absorber) und 1 % auf Vakuum-Kollektoren.

**Abbildung 14: Entwicklung des Solarmarktes in Österreich 1975 – 2003**  
(Kollektorfläche in m<sup>2</sup>, kumulierte Darstellung)



Quelle: Faninger Gerhard, IFF-Universität Klagenfurt und Verband Austria Solar

## SONSTIGE ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER: GEOTHERMIE

Die energetische Nutzung geothermischer Quellen spielt in Österreich eine verhältnismäßig kleine Rolle. Laut Expertenschätzungen liegt das Geothermie-Potential in Österreich bei rund 2.000 MW thermischer Energie und etwa 7 MW Strom. Die geologisch günstigsten Lagen sind die steirische Thermenregion, das ober- und niederösterreichische Molassebecken und das Wiener Becken.

Zu Beginn der 80er Jahre wurde die erste Anlage zur Raumwärme- und Warmwasserbereitung errichtet – inzwischen sind österreichweit 12 Anlagen mit einer thermischen Leistung von ca. 41,5 MW in Betrieb. Lediglich zwei dieser Anlagen werden zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme eingesetzt, die restlichen zehn Anlagen dienen nur der Bereitstellung thermischer Energie.

14 Faninger Gerhard, IFF-Universität Klagenfurt und Verband AUSTRIA SOLAR: „Der Solarmarkt in Österreich – Berichtsjahr 2003“, März 2004

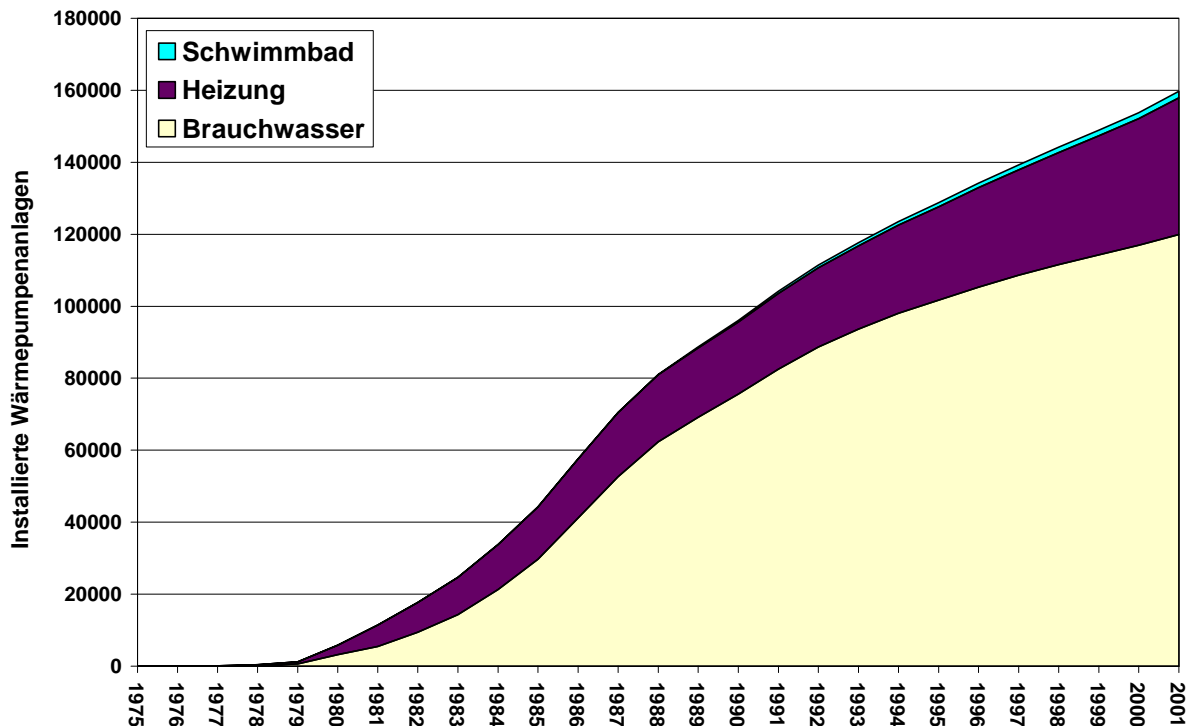
Laut E-Control waren per Ende Mai 2003 zwei Geothermieranlagen mit einer Nennleistung von insgesamt 0,9 MW als Ökostromanlagen anerkannt. Gemäß einer Hochrechnung der E-Control haben diese beiden Anlagen im Jahr 2002 2,96 GWh Ökostrom in das öffentliche Netz eingespeist.

## SONSTIGE ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER: UMGEBUNGSWÄRME<sup>15</sup>

Wärmepumpen sind seit Mitte der 70er Jahre auf dem österreichischen Markt; seit Ende der 70er Jahre kann diese Technologie einen beständigen Zuwachs verzeichnen.

Per Ende 2001 waren knapp 160.000 Anlagen installiert, wovon die Mehrzahl (rund 77 %) zur Brauchwasseraufbereitung eingesetzt wurde. Der geringere Teil (rund 23 %) wird für Heizung, Wärmerückgewinnung und zur Luftentfeuchtung in Schwimmbädern eingesetzt.

**Abbildung 15: Wärmepumpenmarkt in Österreich 1975 bis 2001  
(kumulierte Darstellung)**



Quelle: Faninger Gerhard, IFF-Universität Klagenfurt und Bundesverband Wärmepumpe Österreich

Die gesamte installierte Heizleistung der in Österreich betriebenen Wärmepumpen lag per Ende 2001 bei ca. 834 MW, der Jahreswärmeertrag betrug knapp 2.000 GWh. Davon entfallen gut 1.200 GWh auf die erneuerbare Energiequelle Umweltwärme.

<sup>15</sup> Faninger Gerhard, IFF-Universität Klagenfurt und Bundesverband Wärmepumpe Österreich in der Wirtschaftskammer Österreich, WKÖ: „Der Wärmepumpenmarkt in Österreich 2001“, April 2002

Bezogen auf die insgesamt im Jahre 2001 installierte Heizleistung von 47.100 kW liegt der Anteil der Wärmepumpen zur Heizung mit Heizleistungen bis 40 kW bei 79 % und zur Heizung mit Heizleistungen über 40 kW bei 13 %. Der Anteil der Wärmepumpen zur Warmwasserbereitung liegt bei 8 %.

Das bevorzugte Wärmepumpen-Heizungssystem war im Jahre 2001 die Erdreich/Wasser-Wärmepumpe mit einem Marktanteil von 79,7 %, gefolgt von der Wasser/Wasser-Wärmepumpe mit 15,2 % und der Luft/Wasser-Wärmepumpe mit 5,1 % des Inlandsmarktvolumens.

Für das Jahr 2002 liegt keine Markterhebungen vor.

## SONSTIGE ERNEUERBARE ENERGIETRÄGER: BIOTREIBSTOFFE

Biodiesel ist ein flüssiger Kraftstoff, der aus Ölpflanzen (Raps, Sonnenblumen, ...) aber auch aus Altspeseöl und aus tierischen Altfetten hergestellt werden kann. Aus einem Hektar Raps kann etwa eine Tonne Biodiesel hergestellt werden. Das Potential an Altfett in Österreich beträgt ca. 60.000 t pro Jahr. Davon fallen rund 30.000 t in der Industrie, bei Großverbrauchern und im Gastgewerbe an und sind somit leicht sammelbar.

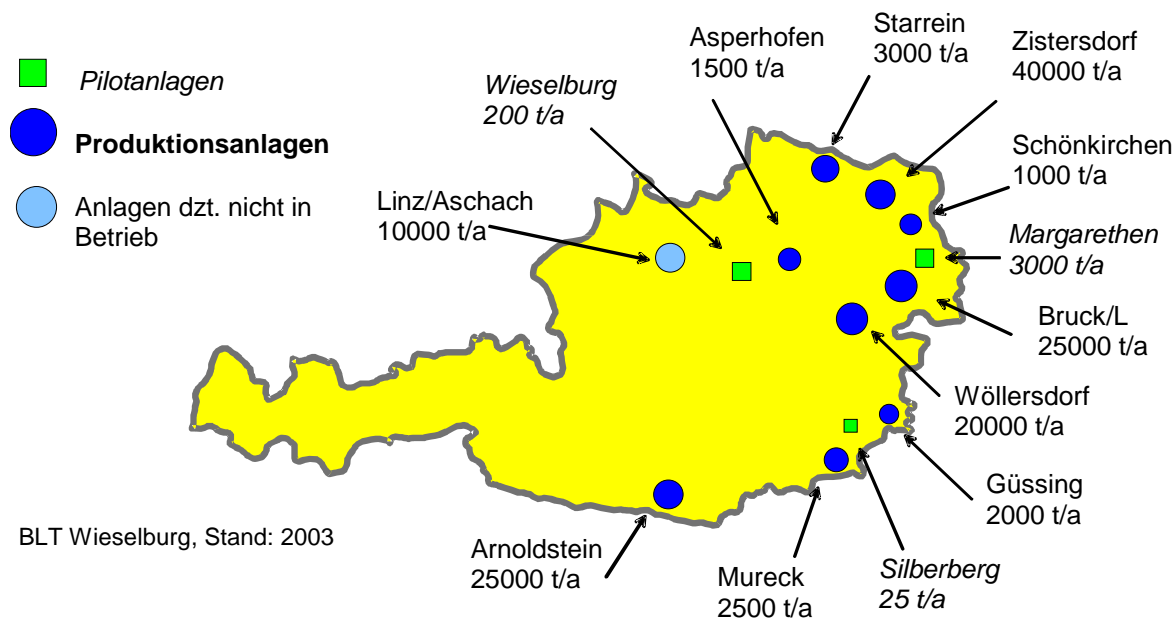
Bei Ersatz von fossilem Dieseltreibstoff durch Biodiesel tritt – bei Betrachtung des gesamten Herstellungsprozesses – eine Netto-Treibhausgas-Minderung von ca. 2,9 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Kilogramm Biodiesel ein. Die Energiebilanz bei der Herstellung von Biodiesel (Input : Output) beträgt ca. 1 : 3. Biodiesel zeichnet sich im Vergleich zu fossilem Diesel durch verringerte Schadstoffemissionen, seine weitgehende biologische Abbaubarkeit und geringere Toxizität aus.

**Tabelle 10: Eigenschaften von Biodiesel**

	<b>Biodiesel</b>	<b>fossiler Diesel</b>
<b>Heizwert (MJ/Liter)</b>	32,9	35,6
<b>Dichte (kg/Liter)</b>	0,88	0,84
<b>Sauerstoffgehalt (%)</b>	10,8	0

Österreich verfügt über mehrere industrielle Anlagen mit einer jährlichen Produktionskapazität von bis zu 95.000 t Biodiesel. Daneben gibt es einige Kleinanlagen mit Verarbeitungskapazitäten zwischen 1.000 und 3.000 t jährlich, die sich im Besitz von landwirtschaftlichen Genossenschaften befinden. Theoretisch ergeben sich daraus Produktionskapazitäten von insgesamt 133.000 t Biodiesel jährlich. Allerdings sind nicht alle dieser Anlagen in Vollbetrieb, sondern sind teilweise noch in Bau, oder aber wieder stillgelegt.

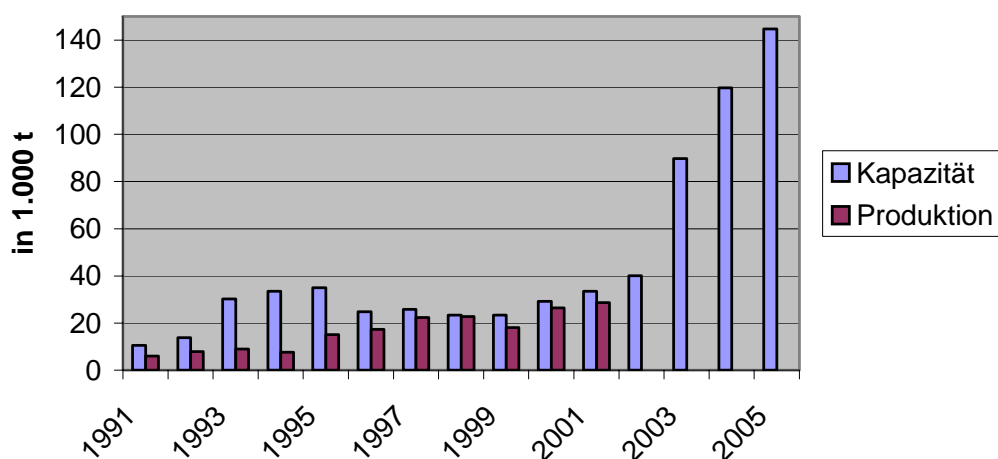
Abbildung 16: Biodiesel-Produktionsanlagen in Österreich



Quelle: BLT Wieselburg

Außerdem werden die Produktionskapazitäten der sich in Betrieb befindlichen Anlagen nicht voll ausgeschöpft, so dass die tatsächlich erzeugten Mengen deutlich hinter den erzeugbaren Mengen zurückbleiben.

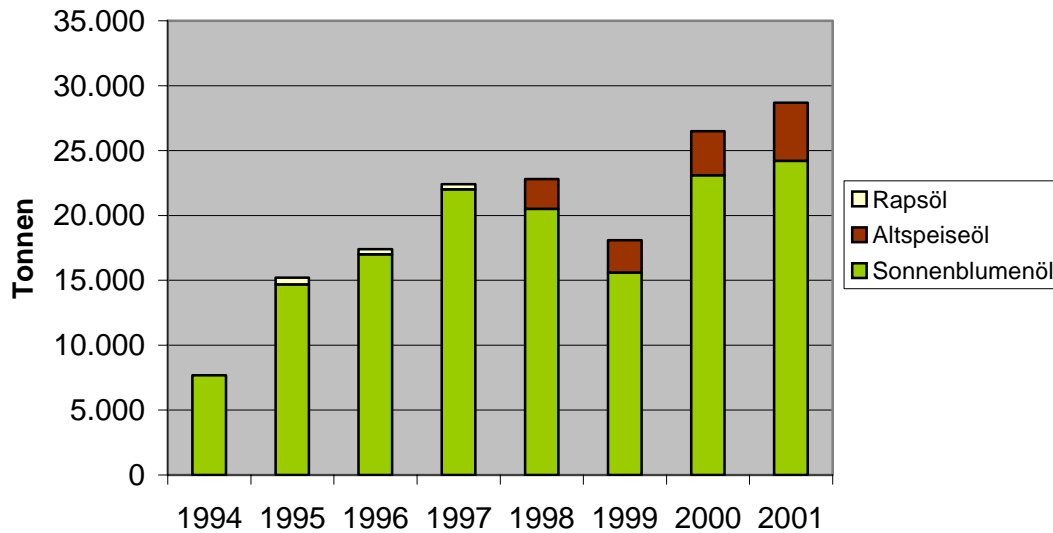
Abbildung 17: Produktionskapazität &amp; tatsächliche Erzeugung (1991 bis 2005)



Quelle: Österreichisches Biotreibstoff Institut

In Österreich wird hauptsächlich Rapsölmethylester (RME) hergestellt, die Produktion von Sonnenblumenölmethylester (SME) und Altfettmethylester (AME) erfolgt nur in kleinen Mengen. Bioethanol wird in Österreich nicht für energetische Zwecke verwendet.

**Abbildung 18: Rohstoffe für die Biodieselerzeugung**



Quelle: Österreichisches Biotreibstoff Institut

# KENNWERTE UND UMRECHNUNGSFAKTOREN

## Umrechnungsfaktoren für Energieeinheiten

Einheit	MJ	kWh	kg SKE	kg ÖE	Mcal
1 MJ	1	0,278	0,034	0,024	0,239
1 kWh	3,6	1	0,123	0,0859	0,86
1 kg SKE	29,31	8,14	1	0,7	7,0
1 kg ÖE	41,91	11,63	1,43	1	10,01
1 Mcal	4,187	1,163	0,143	0,1	1

MJ = Megajoule  
 kWh = Kilowattstunde  
 kg SKE = Kilogramm Steinkohleeinheit  
 kg ÖE = Kilogramm Öleinheit  
 Mcal = Megakalorie (1 Million Kalorien)  
 1 Barrel = 159 Liter

## Berechnung von Vielfachen und Teilen der Einheiten nach DIN 1301

da	deka	=	$10^1$	d	dezi	=	$10^{-1}$
h	hekto	=	$10^2$	c	centi	=	$10^{-2}$
k	kilo	=	$10^3$	m	milli	=	$10^{-3}$
M	Mega	=	$10^6$	μ	mikro	=	$10^{-6}$
G	Giga	=	$10^9$	n	nano	=	$10^{-9}$
T	Tera	=	$10^{12}$	p	piko	=	$10^{-12}$
P	Peta	=	$10^{15}$	f	femto	=	$10^{-15}$
E	Exa	=	$10^{18}$	a	atto	=	$10^{-18}$

<b>Heizwerte und CO<sub>2</sub>-Emissionen von fossilen Energieträgern</b>
----------------------------------------------------------------------------

Energieträger	unterer Heizwert	CO <sub>2</sub> -Emissionen (bezogen auf den Heizwert)
Steinkohle	8,14 kWh/kg	0,350 kg/kWh
Braunkohle roh	2,68 kWh/kg	0,410 kg/kWh
Braunkohlebriketts	5,35 kWh/kg	0,380 kg/kWh
Koks	7,50 kWh/kg	0,420 kg/kWh
Heizöl schwer	10,61 kWh/l	0,290 kg/kWh
Ofenheizöl	10,08 kWh/l	0,270 kg/kWh
Erdgas	10,00 kWh/m <sup>3</sup>	0,200 kg/kWh

Mithilfe des Energie Einheiten Umrechners der E.V.A. können Sie die wichtigsten Einheiten automatisch umrechnen: <http://www.eva.ac.at/enz/converter.htm>.