

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien 2002

Ausgearbeitet durch

Urs Kaufmann, Dr. EICHER+PAULI AG

Im Auftrag des

Bundesamtes für Energie

September 2003

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie

Auftragnehmer:

Dr. EICHER+PAULI AG, Kasernenstrasse 21, CH-4410 Liestal

Autor:

Urs Kaufmann

2003

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie erarbeitet. Für den Inhalt der Studie ist allein der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen • Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 • office@bfe.admin.ch • www.admin.ch/bfe

Vertrieb: BBL, Vertrieb Publikationen 3003 Bern, www.bbl.admin.ch/bundespublikationen

BBL, Vertrieb Bestellnummer: 805.520.6 d

Bundesamt für Energie

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgabe 2002

10. September 2003



Zertifiziert nach
ISO 9001: 2000

Liestal **Auftraggeber:**
Bundesamt für Energie
Sektion Statistik und Perspektiven
Dr. Felix Andrist
3003 Bern

Luzern

Zürich G:\ALL\SdE\SCHLUSS\BE-SdE-2002.doc

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	3
1.1	Bilanzierung gemäss GEST	4
1.2	Auswertungen nach Technologien	7
1.3	Energie 2000 und EnergieSchweiz	10
1.	Résumé	i
1.1	Bilan selon la Statistique globale suisse de l'énergie	ii
1.2	Analyses par technologies	v
1.3	Energie 2000 et SuisseEnergie	viii
2.	Einleitung und Grundlagen	11
2.1	Entstehung und Zielsetzungen der Statistik	11
2.2	Definitionen Energieumwandlung	12
2.3	Energiebilanz in der GEST	14
2.4	Bilanzierung der erneuerbaren Energien	18
2.5	Hinweise und Abkürzungen	20
3.	Technologien	21
3.1	Übersicht	21
3.2	Wasserkraftwerke	22
3.3	Sonnenenergie	24
3.4	Umweltwärme	26
3.5	Biomasse (insb. Holz)	29
3.6	Windenergie	33
3.7	Erneuerbare Anteile aus Abfall	34
3.8	Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen	37
4.	Energiebilanz 2002	38
4.1	Übersicht	38
4.2	Bilanz der erneuerbaren Energien	39
4.3	Endverbrauch nach Verbrauchergruppen	42
5.	Resultate 1990 - 2002	43
5.1	Bruttoverbrauch	43
5.2	Endverbrauch	44
5.3	Erneuerbare Elektrizität	44
5.4	Erneuerbare Wärme	45
5.5	EnergieSchweiz	47
6.	Ausblick	52
7.	Anhang	53

© Copyright

Dr.EICHER+PAULI AG, CH-4410 Liestal
Vervielfältigung auszugsweise oder des gesamten Inhaltes
nur unter Quellenangabe erlaubt.

Impressum

Projektnummer: 03.1011.1
Verfasser: Urs Kaufmann
Telefon: 061 921 99 91
E-Mail: urs.kaufmann@eicher-pauli.ch
Freigabe: Felix Andrist, Bundesamt für Energie

Dokumentation

Stand: 10.09.2003 11:35

1. Zusammenfassung

In der schweizerischen Statistik der erneuerbaren Energien werden Daten zur erneuerbaren Energienutzung aus verschiedensten Quellen und Teilstatistiken zusammengetragen, ausgewertet und kommentiert. Die vorliegende Ausgabe umfasst Zahlen der Jahre 1990 bis 2002. Die erfassten Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und die angewandte Gliederung sind in Bild 1.1 dargestellt.

Gliederung Technologie	Hinweise zur Technologie	erneuerbare Bruttoenergie
1. Wasserkraftwerke		
1.1 Laufwerke	Laufkraftwerke (an Flüssen)	Wasserkraft
1.2 Speicherwerke	Speicherkraftwerke (mit Stauseen)	Wasserkraft
1.3 Kleinwasserkraftwerke	Zur Prüfung der Fördermassnahmen im Bereich Kleinwasserkraftwerke ist eine separate Erfassung der Kleinwasserkraftwerke (<= 300 kW) anzustreben.	Wasserkraft
2. Nutzung Sonnenenergie		
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	thermische Sonnenenergienutzung mit verglasten Röhren- und Flachkollektoren	Sonne
2.2 Unverglaste Kollektoren	thermische Sonnenenergienutzung vorwiegend in Schwimmbädern	Sonne
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	Lufterwärmung mittels Dachkollektoren zur Heutrocknung in Landwirtschaftsbetrieben	Sonne
2.4 Photovoltaikanlagen	netzgekoppelte und Insel-Photovoltaikanlagen	Sonne
3. Umweltwärmenutzung		
3.1 Elektromotorwärmepumpen	elektrisch angetriebene Wärmepumpen	Umweltwärme
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	mit Gas- oder Dieselmotoren angetriebene Wärmepumpen	Umweltwärme
3.3 Geothermie	direkte Nutzung von Geothermie ohne Wärmepumpen	Umweltwärme
4. Biomassenutzung		
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Cheminées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Pelletöfen, Kachelöfen, Holzkochherde	Holz
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel/Wechselbrandkessel, automatische Feuerungen < 70 kW, Pelletfeuerungen < 70 kW	Holz
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	automatische Feuerungen ab 70 kW, holzbetriebene WKK-Anlagen	Holz
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl	Holz
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	Biogasnutzung vorwiegend in Landwirtschaftsbetrieben (weitgehend mit Gülle und Mist betrieben)	Biogas
5. Windenergieanlagen		
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall		
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	energetische Nutzung der erneuerbaren Anteile im verbrannten Kehricht (50% Heizwertanteil)	Müll
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	Feuerungen zur energet. Nutzung von Altpapier, Karton, Papierschlämmen, Zellstoffablaugen, Fetten, Tiermehl usw.	ind. Abfälle
6.3 Deponiegasanlagen	energetische Nutzung des Gases aus Kehrichtdeponien	Deponiegas*
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Biogasproduktion aus kommunalen und industriellen Abfällen (Grünabfälle, Schlachtabfälle usw.)	Biogas
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen		
7.1 Klärgasanlagen	kommunale Abwasserreinigungsanlagen (aerobes Reinigungsverfahren)	Klärgas*
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer	Biogas aus Anlagen zur Reinigung industrieller Abwässer (anaerobes Reinigungsverfahren)	Biogas

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Techn Ber16

* als Biogas ausgewiesen

Bild 1.1 Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und angewandte Gliederung

1.1 Bilanzierung gemäss GEST

In der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (GEST) wird der gesamte Energieverbrauch mittels einer Energiebilanz hergeleitet (siehe Bild 1.2). Darin wird einerseits aufgezeigt, wie sich der Bruttoenergieverbrauch (2002: 1'146'870 TJ) aus der Inlandproduktion, dem Import und Export sowie allfälligen Lagerveränderungen zusammensetzt.

In der Energiebilanz ist weiter die Umwandlung des Bruttoverbrauchs in Endenergieverbrauch (2002: 853'670 TJ) ersichtlich. Im Bereich der erneuerbaren Energien steht dabei die Umwandlung von Bruttoenergieträgern (wie Wasserkraft, Sonne, Holz, Umweltwärme usw.) in Elektrizität und Fernwärme im Vordergrund.

Die Vorgaben für die Bilanzierung der erneuerbaren Energien stammen aus der schweizerischen Gesamtenergiestatistik.

Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 2002 (in TJ)	Bruttoenergieträger										Total	
	Holz u. Holz.	Kohle	Müll u. Industrieabfälle	Rohöl	Erdölprod.	Gas	Wasserkraft	Kernbr. stoffe	übrige erneuerb. Energien (1)	Elektrizität		Fernwärme
Inlandproduktion	21'040		44'550				164'310		12'150			242'050
Import	390	4'430		209'450	351'010	104'080				169'600		1'119'250
Export	-300	0			-26'720					-185'830		-212'850
Lagerveränderung		1'300		90	-2'970							-1'580
Bruttoverbrauch	21'130	5'730	44'550	209'540	321'320	104'080	164'310	280'290	12'150	-16'230	0	1'146'870
Energieumwandlung:												0
- Wasserkraftwerke							-164'310			131'450		-32'860
- Kernkraftwerke								-280'290		92'490	860	-186'940
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke		0	-27'940		-510	-6'070				9'400	14'620	-10'500
- Gaswerke					-90	90						0
- Raffinerien				-209'540	209'020							-520
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion (2)	-130								-1'500	700	0	-930
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-11'010	-940			-3'690	-23'310	-1'160	-40'110
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-21'340							-21'340
Endverbrauch	21'000	5'730	16'610	0	497'390	97'160	0	0	6'960	194'500	14'320	853'670

Kommentare:

(1) Nutzung von Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme -> neue Spalte seit GEST-Ausgabe 1998

(2) Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion aus Biogas, Sonne, Wind -> neue Zeile seit GEST-Ausgabe 1998

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GEST-Bilanz Ber26

ausschliesslich erneuerbare Energien

nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 1.2 Schweizerische Energiebilanz 2002 gemäss Gesamtenergiestatistik
(Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben)

Im Bild 1.3 ist die Bilanz der erneuerbaren Energieträger des Jahres 2002 dargestellt. Dabei handelt es sich um ein Hauptresultat der Statistik der erneuerbaren Energien, welches auch als Grundlage für die Gesamtenergiebilanz gemäss Bild 1.2 verwendet wird. Im Jahre 2002 betrug der erneuerbare Endverbrauch 139'441 TJ und lag damit um 4.5 % tiefer als im Vorjahr (145'973 TJ).

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2002

25.08.2003

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

[TJ]	übrige erneuerbare Energien							erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
	Wasserkraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind. Abfälle	Biogase	Sonne	Wind	Umweltwärme			
Inlandproduktion	164'309	21'041	21'953	2'491	4'363	49	5'270	0	0	219'475
Import		390						2'898		3'288
Export		-300						-18'295		-18'595
Lagerveränderung										
Bruttoverbrauch	164'309	21'131	21'953	2'491	4'363	49	5'270	-15'396	0	204'169
Energieumwandlung: (2)										
1. Wasserkraftanlagen								63'450		-15'863
1.1 Laufwerke	-79'313							67'997		-16'999
1.2 Speicherwerke	-84'996									
2. Nutzung Sonnenenergie										
2.4 Photovoltaikanlagen					-452			50		-402
4. Biomassennutzung										
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-10						7		-3
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-121						76		-45
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				-40				16		-23
5. Windenergieanlagen								19		-29
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall										
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-16'154					2'431	3'894	-9'829
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-131					104		-28
6.3 Deponiegasanlagen				-365				114	33	-217
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				-96				35		-60
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen										
7.1 Klärgasanlagen				-513				382		-131
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				-11				8		-3
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste										
Sonnenkollektoren										-2'997
Umweltwärmenutzung							-697			-697
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten								-17'108	-294	-17'402
Endverbrauch	0	21'000	5'667	1'468	915	0	4'574	102'185	3'633	139'441

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

134'689 TJ

B. Zusammenzug obiger Tabelle für den Übertrag in die Energiebilanz

	Wasserkraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind. Abfälle	übrige erneuerbare Energien (3) (Biogase, Sonne, Wind, Umweltw.)	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Bruttoverbrauch	164'309	21'131	21'953 (5)	12'173	-15'396 (5)		204'169 (5)
Energieumwandlung: (4)							
- Wasserkraftwerke	-164'309				131'447		-32'862 (5)
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-16'285 (5)		2'534 (5)	3'894 (5)	-9'857 (5)
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion		-131		-1'524	708	33	-913
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste				-3'694	-17'108 (5)	-294 (5)	-21'096 (5)
Endverbrauch	0	21'000	5'667 (5)	6'956	102'185 (5)	3'633 (5)	139'441 (5)

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme⁽¹⁾

Endverbrauch	0	21'000	5'667	1'468	915	0	4'574	102'185	3'633 (7)	139'441
Energieumwandlung: (6)										
2. Nutzung Sonnenenergie					-915				915 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung							-4'574		4'574 (8)	0
4. Biomassennutzung		-21'000		-31					12'982 (8)	-7'718
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-5'667	-107					3'823 (8)	-1'951
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen				-1'330					990 (8)	-341
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0		26'916 (9)	

Kommentare:

- (1) Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).
- (2) Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)
- (3) In der Energiebilanz werden Biogase, Sonne, Wind und Umweltwärme als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.
- (4) Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke: 6.1 und 6.2; div. erneuerbare Stromproduktion: 2.4, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 und 7.2

Bild 1.3 Bilanz der erneuerbaren Energien 2002 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik

Der gesamte erneuerbare Anteil am schweizerischen Endenergieverbrauch betrug im Jahr 2002 16.3 %. Bild 1.4 zeigt die Beiträge der verschiedenen erneuerbaren Endenergieträger.

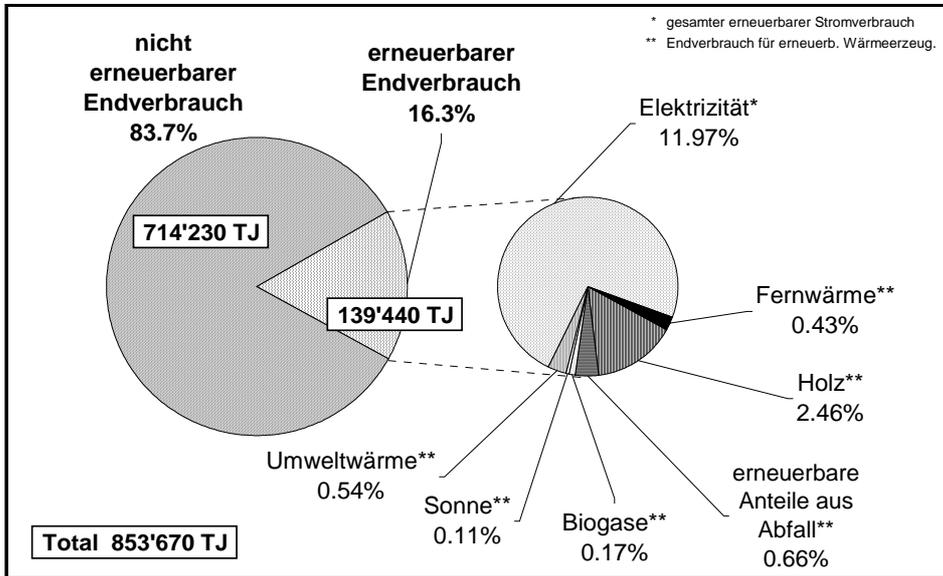


Bild 1.4 Gesamter schweizerische Endenergieverbrauch 2002 mit den erneuerbaren Anteilen (Gliederung nach Energieträgern)

Die differenziertere Betrachtung im Bild 1.5 zeigt, dass der erneuerbare Anteil im Bereich Wärmeerzeugung rund 9.8 % beträgt. Beim Elektrizitätsverbrauch stammt fast 53 % aus erneuerbaren Quellen.

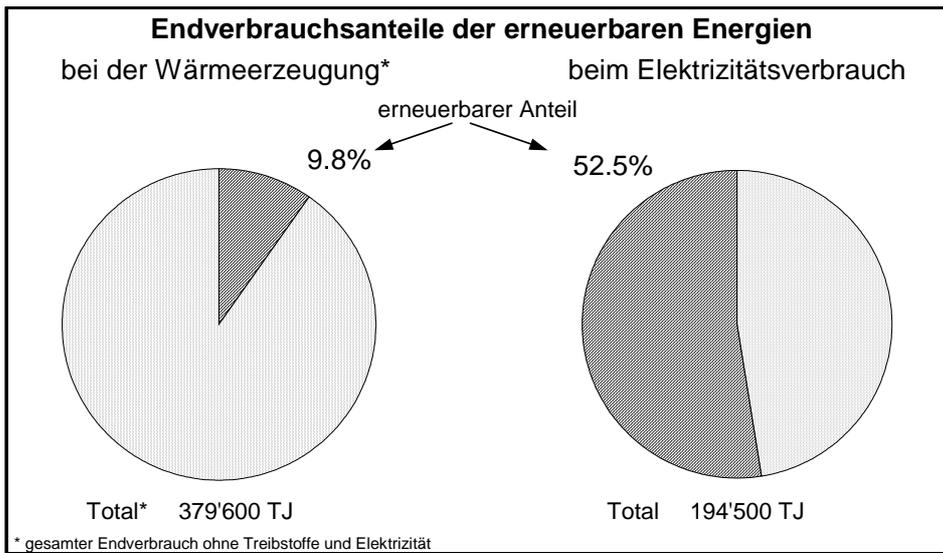
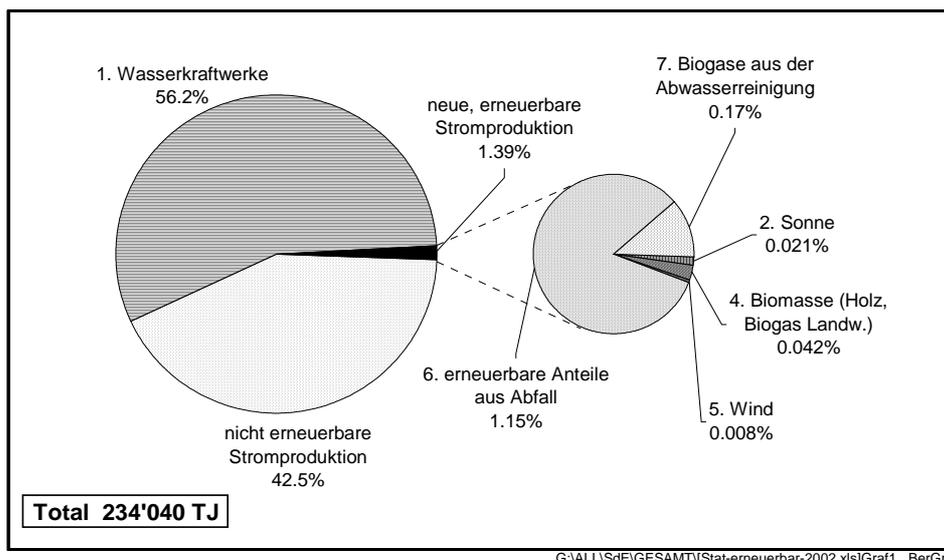


Bild 1.5 Erneuerbare Anteile am Endenergieverbrauch in den Bereichen Wärmeerzeugung und Elektrizitätsverbrauch im Jahr 2002

1.2 Auswertungen nach Technologien

Die gesamte schweizerische Elektrizitätsproduktion betrug im Jahr 2002 234'040 TJ (entspricht 65'011 GWh). Von dieser Inlandproduktion waren 134'690 TJ (57.5 %) erneuerbaren Ursprungs. Dabei stammt, wie Bild 1.6 zeigt, der überwiegende Anteil aus der Wasserkraftnutzung. Der Beitrag der Sonnenenergie-, Biomasse-, Biogas-, Wind- und Abfallnutzung beträgt 3'242 TJ oder rund 1.4 % der gesamten Elektrizitätsproduktion.

Die verschiedenen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien weisen ganz unterschiedliche Bedeutungen und Entwicklungen seit 1990 auf.



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Graf1 BerGr1

Bild 1.6 Gesamte schweizerische Elektrizitätsproduktion 2002
(Gliederung nach Technologien gemäss Bild 1.1)

Die Entwicklung der erneuerbaren Stromproduktion verläuft seit 1990 bei den verschiedenen Technologiebereichen ganz unterschiedlich (siehe Bild 1.7). Bei den dominierenden Wasserkraftwerken ist der Einfluss der hydrologischen Verhältnisse deutlich erkennbar. Tendenziell ist aber eine leichte Zunahme seit anfangs der neunziger Jahre sichtbar.

Bei den anderen Technologien zur erneuerbaren Elektrizitätsproduktion ist ein deutlicher Anstieg im letzten Jahrzehnt sichtbar. Bei der solaren Stromproduktion (Photovoltaik) wurde erst Ende der achtziger Jahre und bei der Windenergie wurde sogar erst Mitte der neunziger Jahre die Schwelle der Jahresproduktion von 1 Mio. Kilowattstunden überschritten.

Abgesehen von der Wasserkraft hat die Elektrizitätsproduktion aus den erneuerbaren Abfallbestandteilen seit 1990 die absolut stärkste Zunahme erfahren.

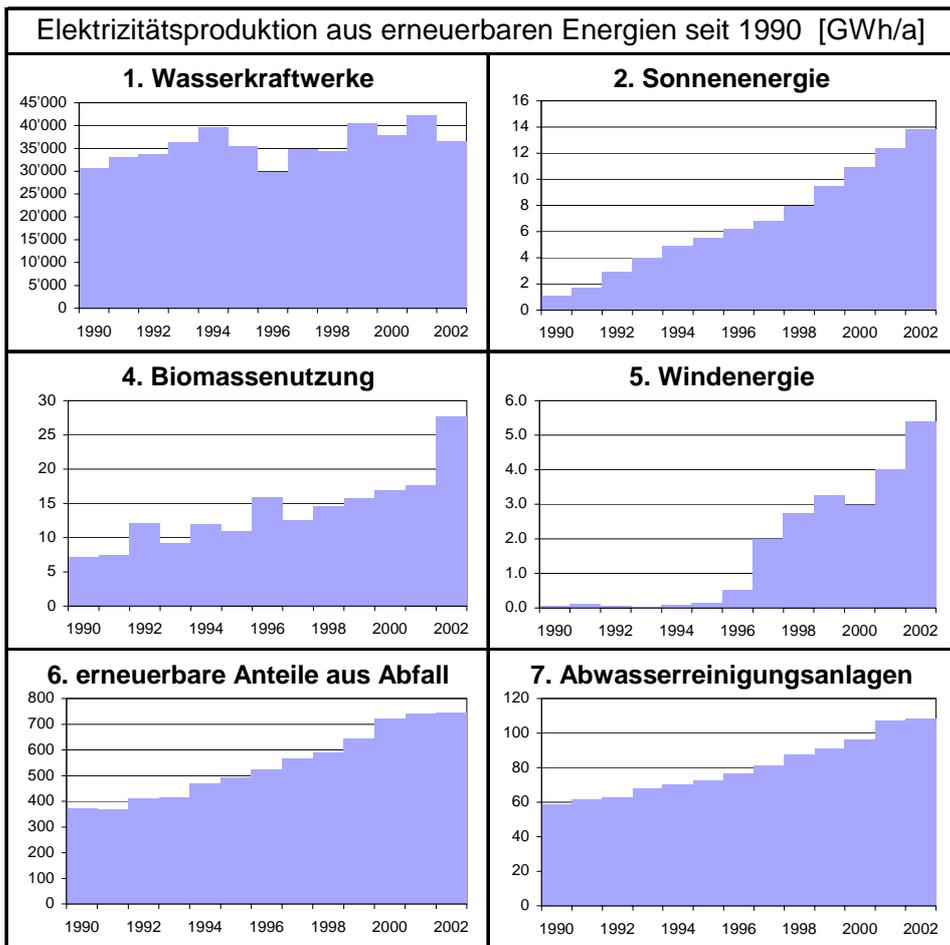
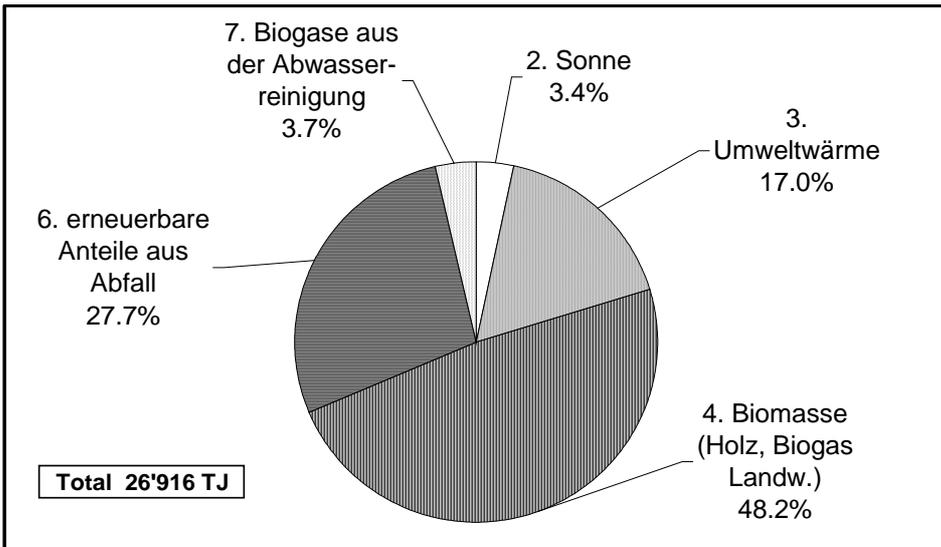


Bild 1.7 Entwicklung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion seit 1990 in den verschiedenen Technologiebereichen (gemäss Bild 1.1)

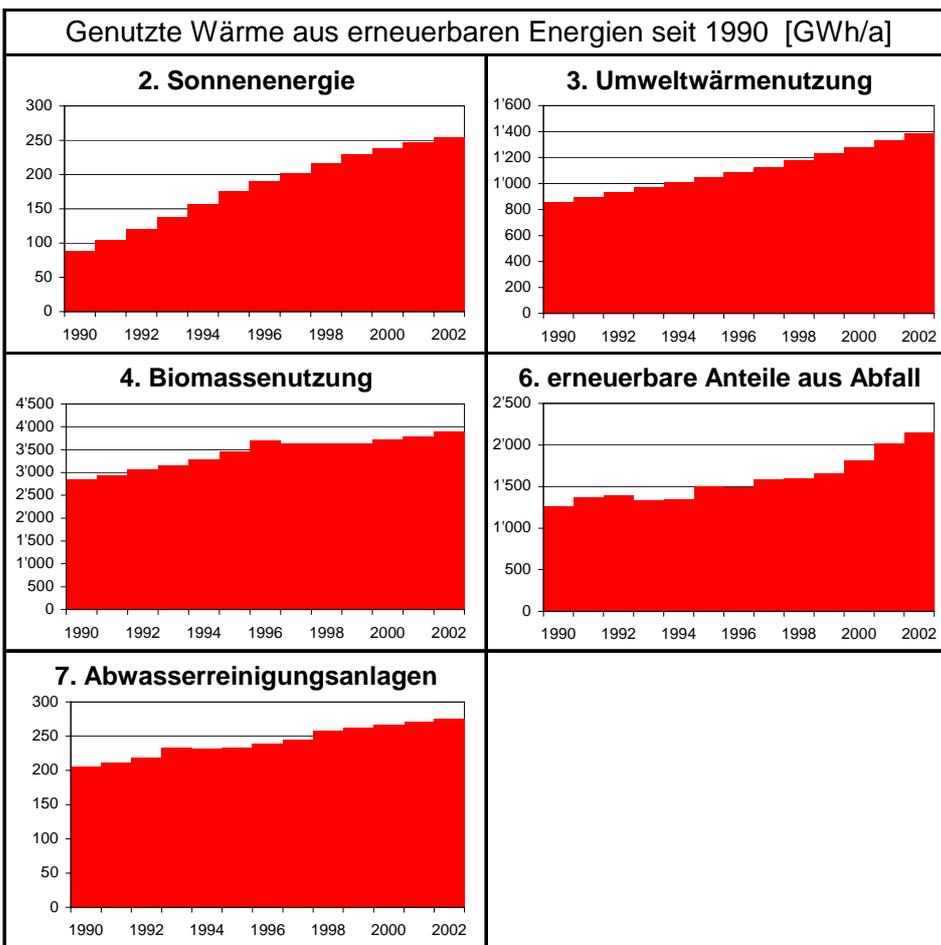
Die aus erneuerbaren Endenergieträgern erzeugte Wärme ist in Bild 1.8 dargestellt. Knapp 50 % der erneuerbaren Wärme stammt aus Holzfeuerungen. Der Beitrag der Abwärmenutzung aus Abfallverbrennungsanlagen beträgt gut einen Viertel. 17 % der erneuerbaren Wärme wird mittels Wärmepumpen der Umwelt (d.h. der Luft, den Gewässern oder dem Boden) entzogen.

Die Entwicklung der erneuerbaren Wärmenutzung seit 1990 ist in allen Bereichen deutlich angestiegen (Bild 1.9). Bei der solaren Wärmeproduktion konnte in den neunziger Jahren aber die stärkste (relative) Zunahme registriert werden. In absoluten Zahlen hat aber die Biomassenutzung, d.h. vor allem die Holzenergie, seit 1990 den grössten Zuwachs bei der erneuerbaren Wärmenutzung erlebt.



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Graf1 BerGr3

Bild 1.8 Genutzte erneuerbare Wärme 2002 ("Nutzenergie" am Speicheraustritt in der Heizzentrale; Gliederung nach Technologien gemäss Bild 1.1)



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Fich2 Ber51

Bild 1.9 Entwicklung der erneuerbaren Wärmenutzung seit 1990 in den verschiedenen Technologiebereichen (gemäss Bild 1.1)

1.3 Energie 2000 und EnergieSchweiz

Ein Ziel der Statistik der erneuerbaren Energien ist die Erfolgskontrolle laufender Energieprogramme. In den vergangenen Jahren war es das Aktionsprogramm Energie 2000, welches abgeschlossen ist. Die gesetzten Ziele im Bereich erneuerbarer Energien wurden um 56 % übertroffen (Elektrizität) oder 28 % unterschritten (Wärme). Bild 1.10 zeigt den effektiven Verlauf der erneuerbaren Energienutzung seit 1990 im Vergleich mit den Zielsetzungen von Energie 2000.

Seit anfangs der neunziger Jahre bestehen quantitative Ziele im Bereich der erneuerbaren Energienutzung.

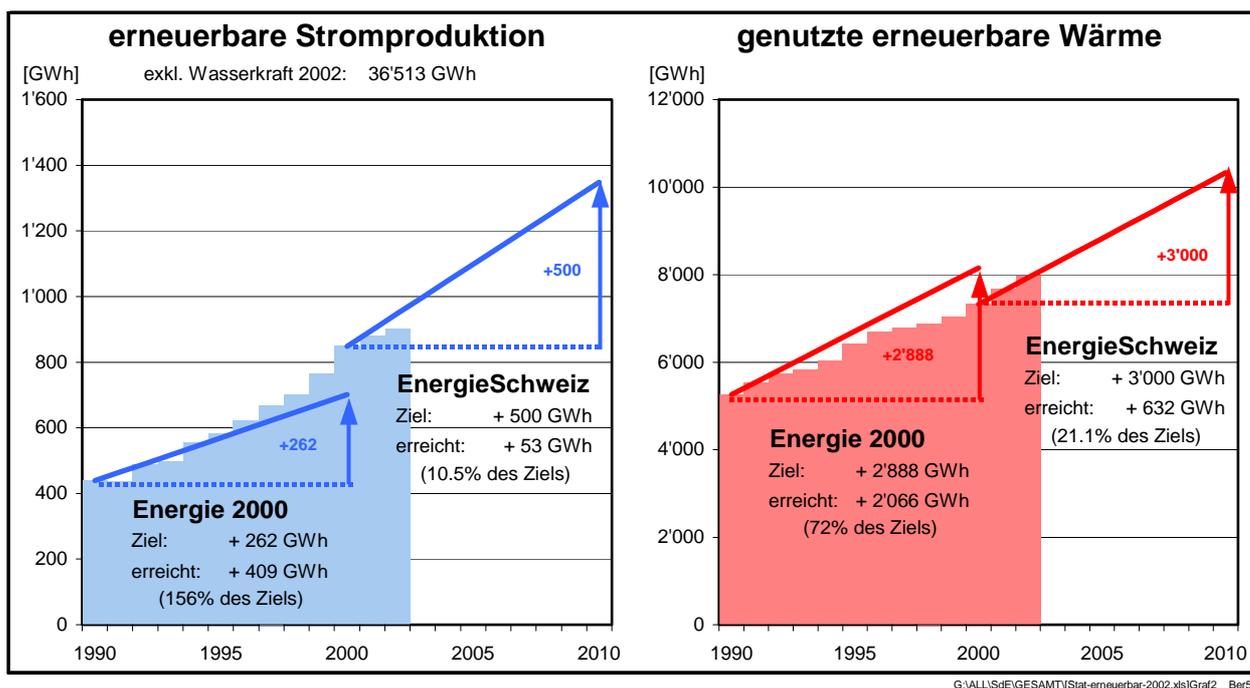


Bild 1.10 Zielsetzungen von Energie 2000 und EnergieSchweiz im Bereich der erneuerbaren Energienutzung und Vergleich mit der effektiven Entwicklung seit 1990

Im Jahre 2001 wurde vom Bundesrat das Programm EnergieSchweiz gestartet. Es fördert die erneuerbaren Energien und den sparsamen Energieverbrauch. EnergieSchweiz ist das Nachfolgeprogramm von Energie 2000 und wird ebenfalls zehn Jahre - bis 2010 - dauern. Im Bereich der erneuerbaren Energie lautet die Zielsetzung: Der Anteil der erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) soll weiter steigen und zwar um 500 Gigawattstunden (GWh) oder 1 Prozentpunkt an der Stromerzeugung und um 3'000 GWh oder 3 Prozentpunkte an der Wärmeerzeugung.

Die angestrebte Entwicklung der erneuerbaren Energienutzung bis ins Jahr 2010 ist ebenfalls im Bild 1.10 dargestellt. Nach den ersten beiden Jahren EnergieSchweiz sind gut 10 % des Stromziels sowie 21 % des Wärmeziels im Bereich erneuerbare Energienutzung erreicht.

1. Résumé

La statistique suisse des énergies renouvelables analyse et commente des données puisées à différentes sources ou tirées de statistiques partielles. Les données statistiques de la présente édition couvrent la période 1990-2002. Le tableau 1.1 répertorie les technologies permettant d'exploiter les énergies renouvelables ainsi que leurs applications.

Application Technologie	Indications sur la technologie	Type d'énergie renouvelable
1. Centrales hydrauliques		
1.1 Fil de l'eau	Centrale au fil de l'eau (sur les cours d'eau)	Energie hydraulique
1.2 Accumulation	Centrale à accumulation (avec lacs de retenue)	Energie hydraulique
1.3 Petits aménagements hydroélectriques	Afin d'évaluer les mesures d'encouragement dans le domaine des petits aménagements hydroélectriques, il serait souhaitable de recenser séparément ces installations (<= 300 kW)	Energie hydraulique
2. Utilisation de l'énergie solaire		
2.1 Capteurs plats, capteurs tubulaires	Utilisation thermique de l'énergie solaire au moyen de capteurs plats ou de capteurs tubulaires en verre	Soleil
2.2 Capteurs sans verre	Utilisation thermique de l'énergie solaire, principalement pour les piscines	Soleil
2.3 Capteurs pour séchoirs à foin	Production d'air chaud au moyen de capteurs placés sur les toits	Soleil
2.4 Installations photovoltaïques	Installations photovoltaïques en îlot et en réseau	Soleil
3. Utilisation de la chaleur ambiante		
3.1 Pompes à chaleur électriques	Pompes à chaleur fonctionnant à l'électricité	Chal. ambiante
3.2 Pompes à chaleur au gaz ou au diesel	Pompes à chaleur fonctionnant au gaz ou au diesel	Chal. ambiante
3.3 Géothermie	Exploitation directe de la géothermie sans pompes à chaleur	Chal. ambiante
4. Utilisation de la biomasse		
4.1 Chauffage d'un local au bois	Cheminées (ouvertes, fermées, poêles), potagers, fourneaux à catelles, poêles à pellet, poêles de salon	Bois
4.2 Chauffage d'un bâtiment au bois	Chauffage central au bois, chaudière à bois, chaudière multicomcombustible, chauffages automatiques < 70 kW, chauffages à pellet < 70 kW	Bois
4.3 Chauffages automatiques au bois	Chauffages automatiques de plus de 70 kW, centrales à CCF	Bois
4.4 Chauffages en partie au bois	Chauffages automatiques utilisant l'énergie de vieux bois, de résidus de bois, d'écorce, de sciure	Bois
4.5 Installations à biogaz dans l'agriculture	Utilisation du biogaz principalement dans les exploitations agricoles (en grande partie à base de fumier et de purin)	Biogaz
5. Eoliennes		
6. Valorisation de la part renouvelable des déchets		
6.1 Usine d'incinération des ordures	Utilisation énergétique de la part renouvelable des ordures incinérées (50 % du pouvoir calorifique)	Ordures
6.2 Chaudières à déchets renouvel.	Chauffages par utilisation de l'énergie du vieux papier, du carton, des résidus de papier, de déchets de cellulose, de graisses, de farines animales, etc.	Déchets ind.
6.3 Installations à gaz de décharge	Utilisation énergétique de gaz provenant d'une décharge	Gaz de décharge*
6.4 Installations à biogaz artisanat/industrie	Production de biogaz à partir de déchets industriels et communaux (déchets végétaux, déchets d'abattoirs)	Biogaz
7. Utilisation des rejets énergétiques des STEP		
7.1 Installations à gaz des STEP	STEPs communales (procédé d'épuration aérobie)	Gaz d'épuration*
7.2 Install. à biogaz dans l'industrie	Installations à biogaz utilisant les eaux usées industrielles (procédé d'épuration anaérobie)	Biogaz

G:\ALL\SdE\GESAMT[Stat-erneuerbar-2000.xls]Techn Ber16f

* dont on peut prouver qu'il s'agit de biogaz

Tableau 1.1 Technologies permettant l'exploitation des énergies renouvelables et leurs applications.

1.1 Bilan selon la Statistique globale suisse de l'énergie

La Statistique globale suisse de l'énergie établit la consommation globale d'énergie au moyen d'un bilan énergétique (voir tableau 1.2). Celui-ci indique d'une part la consommation brute d'énergie (en 2002: 1'146'870 TJ) qui comprend la production indigène, les importations, les exportations et les variations de stocks des agents énergétiques.

Les données utilisées pour le bilan des énergies renouvelables proviennent de la Statistique globale suisse de l'énergie

Le bilan énergétique met d'autre part en évidence la transformation de la consommation brute en consommation finale d'énergie (en 2002: 853'670 TJ). En ce qui concerne les énergies renouvelables, la transformation d'agents énergétiques bruts (forces hydraulique, soleil, bois, chaleur ambiante, etc.) en électricité et en chauffage à distance figure au premier plan.

Bilan énergétique de la Suisse pour l'an 2002 (en TJ)	Agents énergétiques bruts										Total	
	Bois et charbon de bois	Charbon	Ord. mén. et déchets ind.	Pétrole brut	Produits pétroliers	Gaz	Energie hydraulique	Combustibles nucléaires	Autres énergies renouvelables (1)	Electricité		Chaleur à distance
Production indigène	21'040		44'550				164'310		12'150			242'050
Importation	390	4'430		209'450	351'010	104'080		280'290		169'600		1'119'250
Exportation	-300	0			-26'720					-185'830		-212'850
Variation de stocks		1'300		90	-2'970							-1'580
Consommation brute	21'130	5'730	44'550	209'540	321'320	104'080	164'310	280'290	12'150	-16'230	0	1'146'870
Transformation d'énergie:												0
- Centrales hydrauliques							-164'310			131'450		-32'860
- Centrales nucléaires								-280'290		92'490	860	-186'940
- Centrales thermiques class., chauffage à distance, centrales chaleur-force		0	-27'940		-510	-6'070				9'400	14'620	-10'500
- Usines à gaz					-90	90						0
- Raffineries				-209'540	209'020							-520
- Div. productions d'électricité et de chaleur à distance à partir d'énergies renouvelables (2)	-130								-1'500	700	0	-930
Consommation propre du secteur énerg. pertes de transport et de distribution					-11'010	-940			-3'690	-23'310	-1'160	-40'110
Consommation non-énergétique, écarts statistiques					-21'340							-21'340
Consommation finale	21'000	5'730	16'610	0	497'390	97'160	0	0	6'960	194'500	14'320	853'670

Notes:

(1) Utilisation du biogaz, du vent, du soleil et de la chaleur ambiante -> nouvelle colonne depuis la Statistique globale 1998

(2) Production d'électricité et de chaleur à distance à partir de biogaz, de soleil et de vent -> nouveau champ depuis la Statistique globale 1998

G:\ALL\SDE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Graf1 Ber26f

Energies renouvelables exclusivement

Partiellement à base d'énergies renouvelables

Tableau 1.2 Bilan énergétique de la Suisse pour l'an 2002 selon la Statistique globale suisse de l'énergie
(les champs relatifs aux énergies renouvelables sont mis en évidence)

Le tableau 1.3 présente le bilan des agents énergétiques renouvelables pour l'année 2002.

Il s'agit d'un résultat majeur de la statistique des énergies renouvelables, qui sert également de base au bilan énergétique global décrit dans le tableau 1.2. En 2002, la consommation finale d'énergies renouvelables s'est située à 139'441 TJ, soit une diminution de 4.5 % par rapport à l'année précédente (145'973 TJ).

Bilan des énergies renouvelables en Suisse pour l'an 2002

28.08.2003

A. Transformation de l'énergie brute en énergie finale ⁽¹⁾

[TJ]	Autres énergies renouvelables								Total	
	Energie hydraulique	Bois/charbon de bois	Ord. mén. et déchets ind.	Biogaz	Soleil	Energie éolienne	Chaleur ambiante	Electricité renouvelable		Chaleur à dist. renouvel.
Production indigène	164'309	21'041	21'953	2'491	4'363	49	5'270	0	0	219'475
Importation		390						2'898		3'288
Exportation		-300						-18'295		-18'595
Variation de stocks										
Consommation brute	164'309	21'131	21'953	2'491	4'363	49	5'270	-15'396	0	204'169
Transformation d'énergie (2)										
1. Centrales hydrauliques										
1.1 Fil de l'eau	-79'313							63'450		-15'863
1.2 Accumulation	-84'996							67'997		-16'999
2. Utilisation de l'énergie solaire										
2.4 Installations photovoltaïques					-452			50		-402
4. Utilisation de la biomasse										
4.3 Chauffages automatiques au bois		-10						7		-3
4.4 Chauffages en partie aus bois		-121						76		-45
4.5 Installations à biogaz dans l'agriculture				-40				16		-23
5. Eoliennes								19		-29
6. Valorisation de la part renouvel. des déchets										
6.1 Usines d'incinération des ordures			-16'154					2'431	3'894	-9'829
6.2 Chaudières à déchets renouvelables			-131					104		-28
6.3 Installations à gaz de décharge				-365				114	33	-217
6.4 Installations à biogaz artisanat/industrie				-96				35		-60
7. Utilisation des rejets énergétiques des STEPs										
7.1 Installations à gaz des STEPs				-513				382		-131
7.2 Installations à biogaz dans l'industrie				-11				8		-3
Consommation propre et pertes de distribution										
Capteurs solaires						-2'997				-2'997
Utilisation de la chaleur ambiante									-697	-697
Part renouvel. des pertes de distribution								-17'108	-294	-17'402
Consommation finale	0	21'000	5'667	1'468	915	0	4'574	102'185	3'633	139'441

Total de la prod. d'électricité tirée d'énergies renouvelables:

134'689 TJ

B. Agrégation des données du tableau ci-dessus en vue de leur report dans le bilan énergétique

	Energie hydraulique	Bois/charbon de bois	Ord. mén. et déchets ind.	Autres énergies renouvelables ⁽³⁾ (Biogaz, soleil, éol., chal. ambiante.)	Electricité renouvelable	Chal. à dist. renouvelable	Total
Consommation brute	164'309	21'131	21'953 ⁽⁵⁾	12'173	-15'396 ⁽⁵⁾		204'169 ⁽⁵⁾
Transformation d'énergie (4)							
- Centrales hydrauliques	-164'309				131'447		-32'862 ⁽⁵⁾
- Centr. thermiques. class., chauffage à distance, centrale chaleur-force			-16'285 ⁽⁵⁾		2'534 ⁽⁵⁾	3'894 ⁽⁵⁾	-9'857 ⁽⁵⁾
- Div. prod. d'électricité et de chaleur à distance à partir d'énergie renouvelable		-131		-1'524	708	33	-913
Consommation propre et pertes de distribution				-3'694	-17'108 ⁽⁵⁾	-294 ⁽⁵⁾	-21'096 ⁽⁵⁾
Consommation finale	0	21'000	5'667 ⁽⁵⁾	6'956	102'185 ⁽⁵⁾	3'633 ⁽⁵⁾	139'441 ⁽⁵⁾

Notes:

- (1) Les explications détaillées de ces chiffres sont disponible dans le bilan détaillé (annexe C.2) et ses notes (annexe C.3).
- (2) Transformation de l'énergie brute en électricité, chaleur à dist. et énergie finale (ventilation par technologie conformément à la statistique des énergies renouvelables).
- (3) Dans le bilan des énergies, les énergies solaire et éolienne, le biogaz et la chaleur ambiante figurent sous la rubrique "Autres énergies renouvelables".
- (4) La classification complète des technologies de transformation de la vue d'ensemble des énergies renouvelables, se décline comme suit dans le bilan énergétique:
Centrales hydrauliques: 1.1 et 1.2; centrales thermiques class., chauffage à distance, centrales chaleur-force: 6.1 et 6.2;
diverses productions d'électricité et de chaleur à distance à partir d'énergies renouvelables: 2.4, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 et 7.2
- (5) Les valeurs en italique représentent les valeurs globales du bilan énergétique qui comprennent également les parts non renouvelables! En raison de ces parts "cachées" il n'est pas possible d'avoir un aperçu global de l'utilisation d'énergies renouvel. à partir du bilan énergétique. Seul le bilan énergétique des énergies renouvelables ci-dessus permet calculer le total des énergies renouvelables.

Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal; U. Kaufmann

Office fédéral de l'énergie, Berne

Tableau 1.3 Bilan des énergies renouvelables pour l'an 2002 avec agrégation des données en vue de leur report dans le bilan énergétique de la statistique globale

La part de l'ensemble des énergies renouvelables à la consommation finale d'énergie en Suisse a atteint 16.3 % en l'an 2002. Le tableau 1.4 détaille la contribution à la consommation finale des différents agents énergétiques renouvelables.

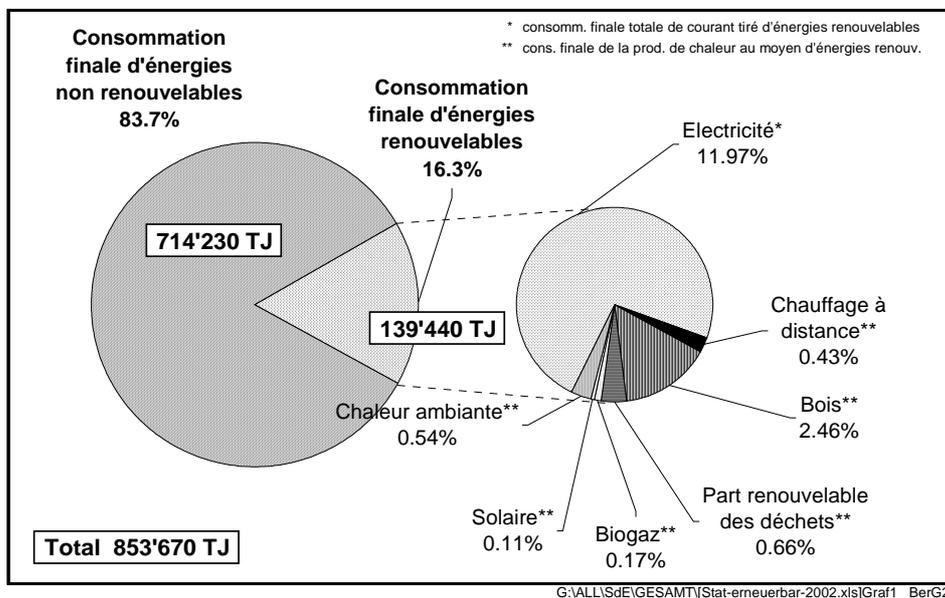


Tableau 1.4 Consommation finale d'énergie en Suisse pour l'an 2002, y compris la part des énergies renouvelables (détail en fonction des agents énergétiques)

L'analyse différenciée représentée par le graphique 1.5 montre que la part des énergies renouvelables dans la création de chaleur s'élève à 9.8 %. Dans le cas de la consommation d'électricité, cette part s'élève même à 52.5 %.

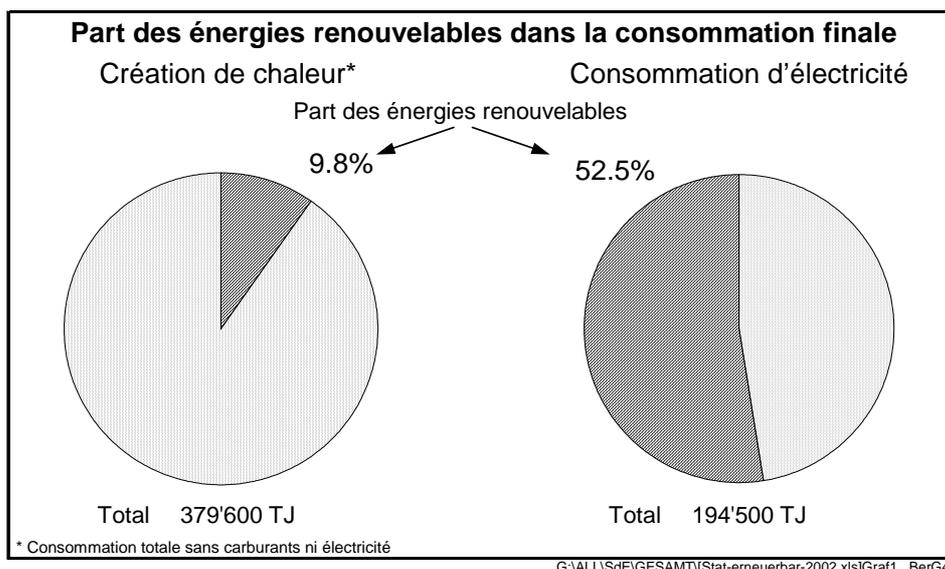
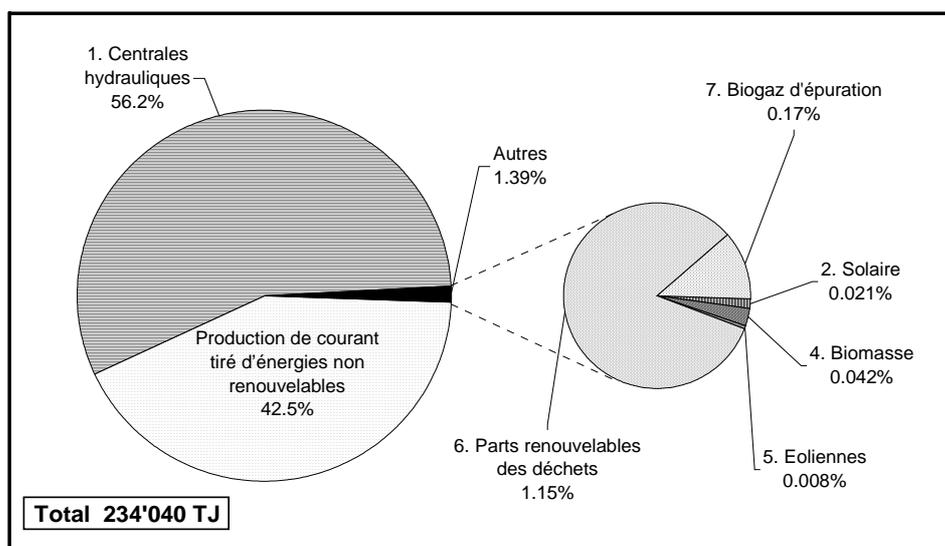


Tableau 1.5 Part des énergies renouvelables dans la consommation finale de chaleur et d'électricité pour l'an 2002

1.2 Analyses par technologies

La production totale d'électricité en Suisse s'est élevée à 234'040 TJ en l'an 2002 (soit 65'011 GWh). Quelque 134'690 TJ (57.5 % de la production indigène) sont imputables aux énergies renouvelables. Comme le montre le graphique 1.6, l'énergie hydraulique se taille la part du lion dans la production de courant. Les autres énergies renouvelables réunies – solaire, biomasse, biogaz, énergie éolienne, valorisation des déchets – ont fourni de l'électricité à hauteur de 3'242 TJ, soit à peine 1.4 % de la production totale d'électricité.

Le rôle des diverses techniques d'utilisation des énergies renouvelables et leur évolution depuis 1990 sont passablement fluctuants.



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Graf1 BerG1f

Tableau 1.6 Production totale d'électricité en Suisse pour l'an 2002
(Ventilation par technologies selon le tableau 1.1)

La production de courant tiré d'énergies renouvelables connaît des évolutions passablement fluctuantes selon les technologies prises en considération (voir graphique 1.7). En ce qui concerne les centrales hydrauliques par exemple, on remarque clairement une dépendance aux conditions hydrologiques. On constate toutefois une hausse tendancielle depuis le début des années 90.

Sur les dix dernières années, on constate aussi une nette augmentation de la quantité d'électricité produite par les autres technologies qui exploitent les énergies renouvelables. La production annuelle de courant solaire (photovoltaïque) a franchi le million de kWh à la fin des années 80, tandis que l'énergie éolienne, a dépassé ce seuil de production au milieu des années 90.

Si l'on excepte celle d'origine hydroélectrique, c'est la production d'électricité à partir de déchets qui a connu la plus forte progression en termes absolus depuis 1990.

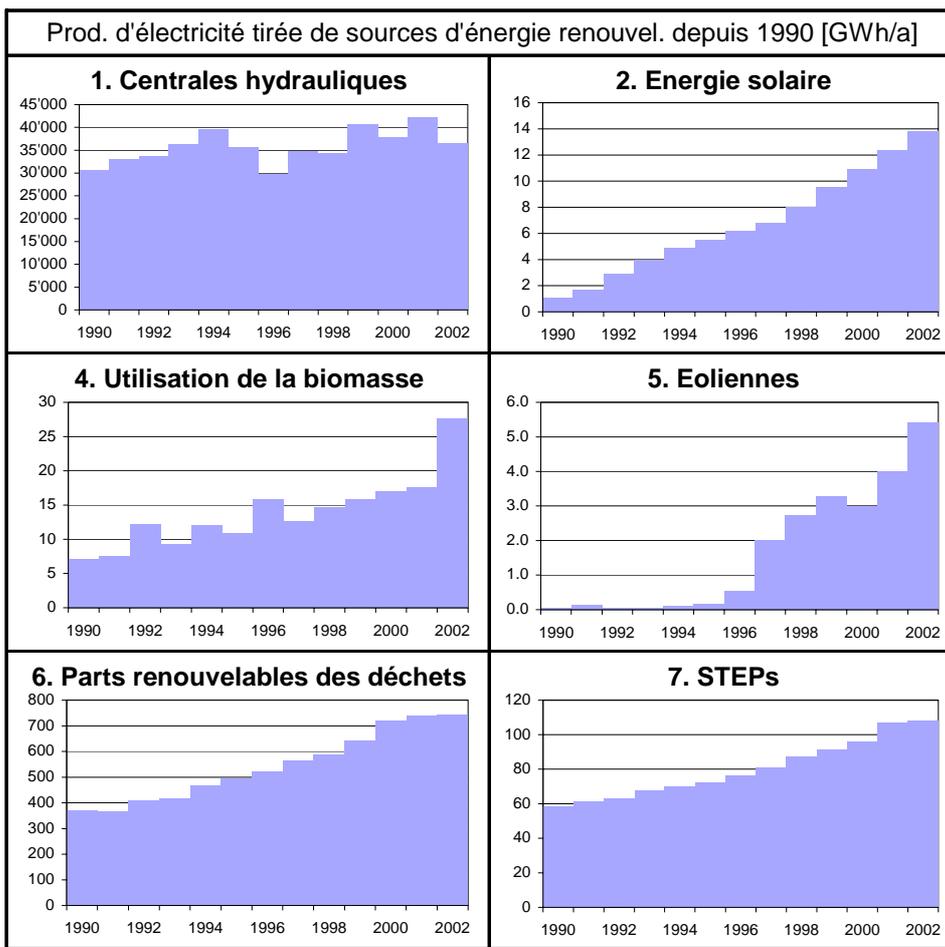
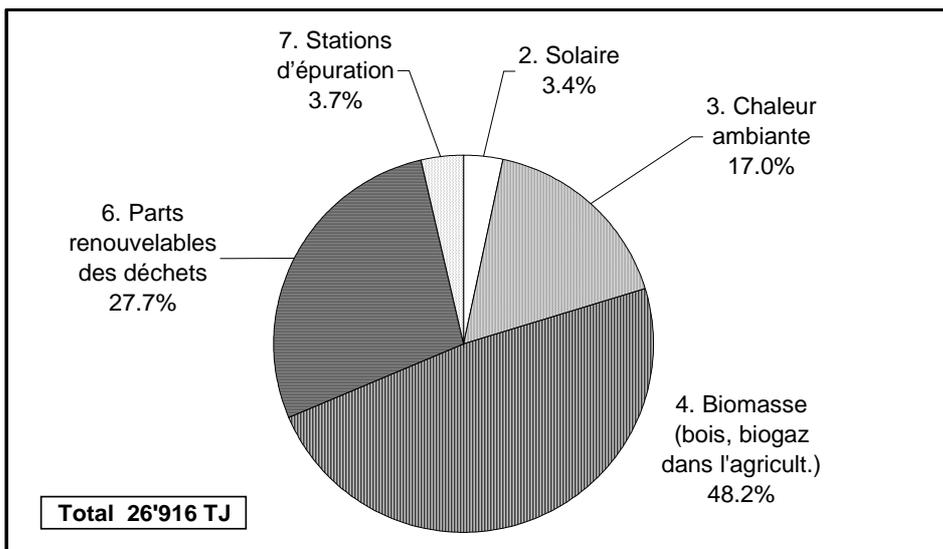


Tableau 1.7 Evolution de la production d'électricité tirée de sources d'énergie renouvelables depuis 1990 pour différentes technologies (selon tableau 1.1)

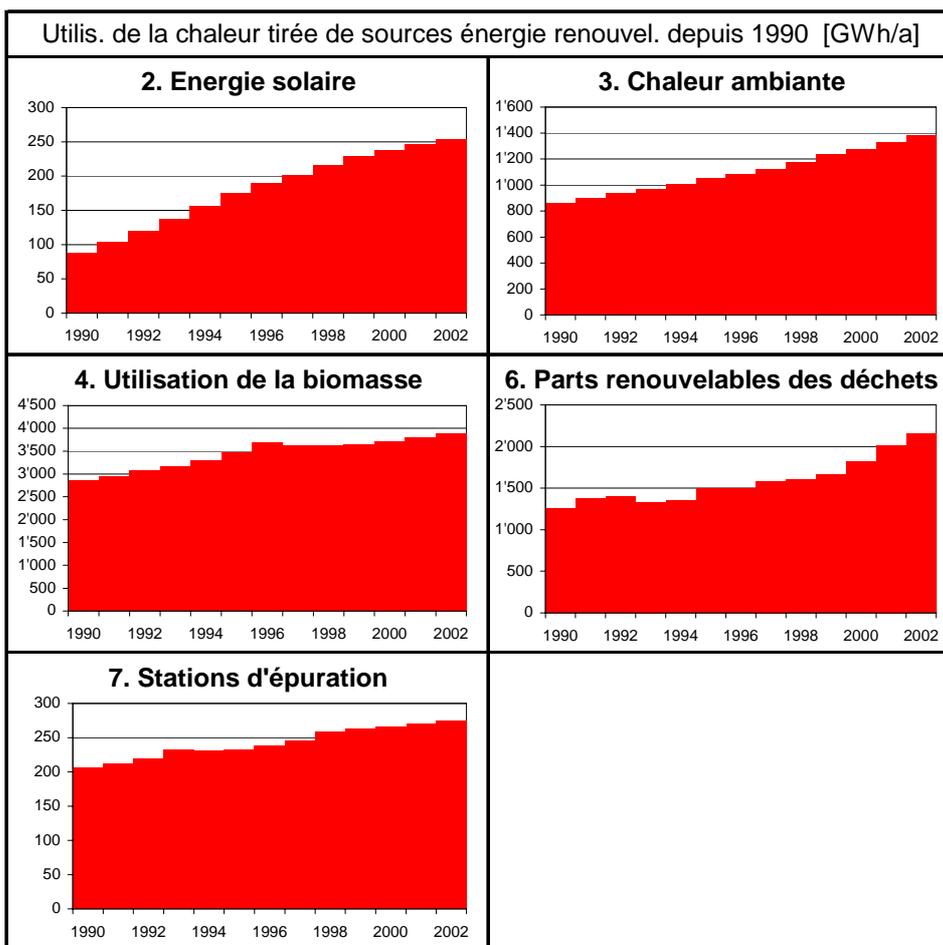
Le tableau 1.8 représente la production de chaleur par les agents énergétiques renouvelables. Plus de la moitié de la chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables est due aux chauffages à bois, tandis qu'un quart est issu de l'utilisation des rejets de chaleur des usines d'incinération et environ 17 % des pompes à chaleur (énergie tirée de l'environnement: air, eaux ou sols).

Depuis 1990, la production de chaleur issue de sources d'énergie renouvelables connaît une nette croissance, et ce dans tous les domaines (graphique 1.9). La chaleur solaire, notamment, a enregistré la plus forte progression en termes relatifs au cours des années 90. En chiffres absolus et pour la même période, la palme revient à la biomasse – c'est-à-dire avant tout à l'énergie du bois.



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Graf1 BerG3f

Tableau 1.8 Utilisation de chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables pour l'an 2002 ("Energie utile" à la sortie de l'accumulateur de la centrale; ventilation par technologies selon tableau 1.1)



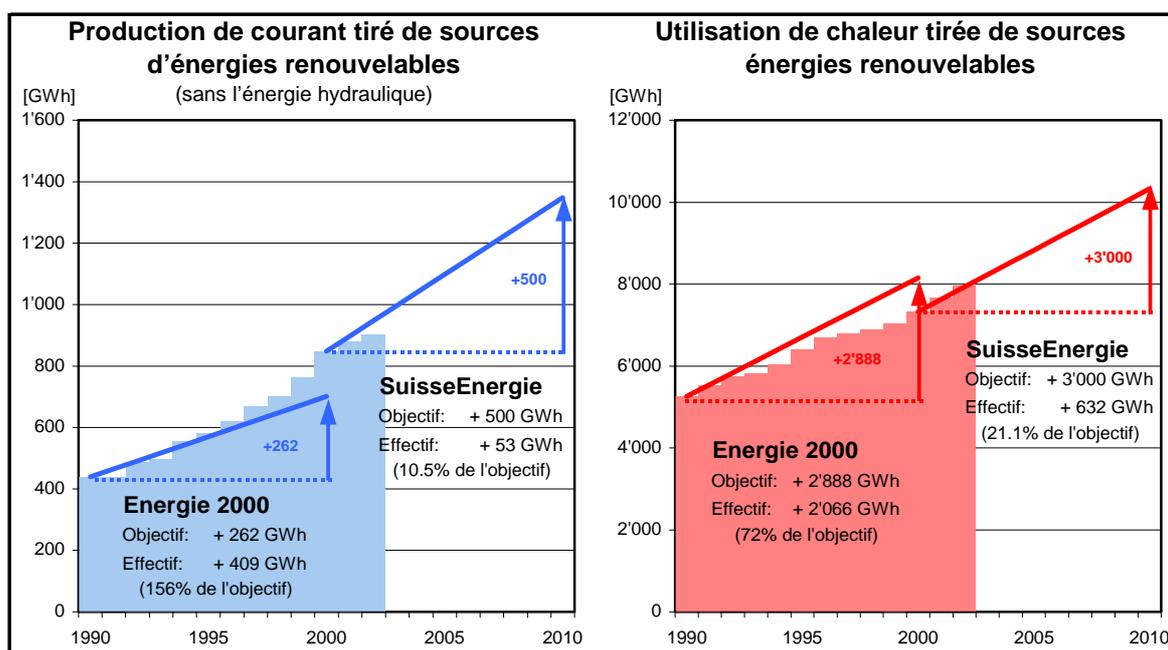
G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Fich2 Ber51f

Tableau 1.9 Evolution de la production de chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables depuis 1990 pour différentes technologies. (Selon tableau 1.1)

1.3 Energie 2000 et SuisseEnergie

L'analyse des résultats des programmes énergétiques en cours constitue un objectif de la Statistique des énergies renouvelables. Les années précédentes, l'analyse avait porté sur le catalogue de mesures du programme Energie 2000, lequel est arrivé à son terme. Les buts fixés dans le domaine des énergies renouvelables ont été dépassés de 56 % dans le cas de l'électricité. En revanche, dans le cas de la chaleur, ils n'ont été atteints qu'au trois quarts environ. Le graphique 1.10 compare l'évolution effective de l'utilisation des énergies renouvelables depuis 1990 avec les objectifs fixés par le programme Energie 2000.

Depuis le début des années 90, des objectifs quantitatifs ont été fixés dans le domaine des sources d'énergie renouvelables.



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-energiebar-2002.xls\Graf2 Ber5Zf

Tableau 1.10 Objectifs des programmes Energie 2000 et EnergieSuisse dans l'utilisation des sources d'énergie renouvelables, comparaison avec l'évolution effective depuis 1990

En 2001, le Conseil fédéral a lancé son programme SuisseEnergie qui encourage le recours aux énergies renouvelables et les économies d'énergie. SuisseEnergie s'inscrit dans la continuité du programme Energie 2000 et durera également dix ans – jusqu'en 2010. SuisseEnergie a fixé les objectifs suivants en matière d'énergies renouvelables: la proportion des énergies renouvelables dans la production de chaleur et d'électricité (sans la force hydraulique) doit encore augmenter. Concrètement, elles doivent croître de 500 GWh (1 % de la production d'électricité) et de 3'000 GWh (3 % de la production de chaleur) en dix ans.

Le graphique 1.10 indique également l'évolution souhaitée de l'utilisation des énergies renouvelables jusqu'en 2010. On constate ainsi que le programme SuisseEnergie a permis, après deux années d'application, d'atteindre plus de 10 % de l'objectif fixé en matière de production d'électricité renouvelable et 21 % de l'objectif fixé en matière de production de chaleur renouvelable.

2. Einleitung und Grundlagen

2.1 Entstehung und Zielsetzungen der Statistik

Im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000 wurden anfangs der neunziger Jahre Ziele bei der erneuerbaren Strom- und Wärmeproduktion festgelegt, welche bis im Jahr 2000 erreicht werden sollten. Um die effektiv erreichte Zunahme quantifizieren zu können, wurde in den vergangenen Jahren eine Statistik der erneuerbaren Energien erstellt. Die Erhebungsmethodik bei den verschiedenen Technologien wurde in Zusammenarbeit mit verschiedenen Organisationen und Firmen schrittweise verbessert. Als eines der letzten Projekte wurde Mitte 2003 eine Revision der Sonnenenergie-Markterhebung abgeschlossen.

Bis zur Ausgabe 1997 waren in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (GEST) im Wesentlichen erst die Wasserkraft, die Holzenergie, die erneuerbaren Anteile aus Abfall sowie die Photovoltaik enthalten. Nicht oder nur teilweise ausgewiesen wurden im Endverbrauch die thermische Sonnenenergie-, die Biogas-, die Wind- und die Umweltwärmenutzung. Ende 1998 hat die Dr.EICHER+PAULI AG zusammen mit dem Bundesamt für Energie (BFE) die Methodik und Darstellungsweise zur Integration aller erneuerbaren Energien in die GEST ausgearbeitet. Anfangs März 1999 wurden diese Vorschläge verschiedenen Fachleuten zur Stellungnahme unterbreitet. In der Ausgabe 1998 der GEST wurde diese Methodik erstmals umgesetzt und sämtliche erneuerbare Energien ausgewiesen. Eine umfassende Dokumentation findet sich in der Ausgabe 1998 [SdE 1998].

Aus heutiger Sicht können die Hauptzielsetzungen der Statistik der erneuerbaren Energien wie folgt beschrieben werden:

- Als Grundlage für die Gesamtenergiestatistik sind pro Kalenderjahr die effektiven (d.h. klimaabhängigen) Energiemengen auszuweisen.
- Bei Förderprogrammen des Bundes (Energie 2000 und neu EnergieSchweiz) sind möglichst klimanormierte (d.h. klimaunabhängige) Jahresenergiemengen zu quantifizieren. Wichtig ist die Vergleichbarkeit der Zahlen mit bestimmten Referenzjahren (z.B. 1990).

Die genannten Hauptzielsetzungen führen dazu, dass in einigen Fällen sowohl effektive als auch klimanormierte Resultate ausgewiesen werden müssen. Auch bei nachträglichen Verbesserungen der Vorjahreszahlen wird eventuell ein differenziertes Vorgehen nötig sein.

Die vorliegende schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien fasst die Detailzahlen verschiedenster Teilstatistiken zusammen. Sie bildet die Grundlage für die Integration der erneuerbaren Energien in die schweizerische Gesamtenergiestatistik.

2.2 Definitionen Energieumwandlung

In der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (GEST) werden folgende Energien unterschieden:

- **Primärenergie:**
Primärenergieträger sind solche, die in der Natur vorkommen und noch keiner Umwandlung unterzogen worden sind, unabhängig davon, ob sie in dieser Rohform direkt verwendbar sind oder nicht.
- **Sekundärenergie:**
Die Sekundärenergieträger erhält man durch Umwandlung von Primärenergieträgern unter Entstehung von Umwandlungsverlusten.
- **Bruttoverbrauch (resp. -energie):**
Der schweizerische Bruttoverbrauch, welcher in der GEST ausgewiesen wird, setzt sich sowohl aus Primär- als auch aus Sekundärenergien zusammen. Beispielsweise wird einerseits das in der Schweiz raffinierte Rohöl (nahezu Primärenergie) als Bruttoverbrauch gezählt. Andererseits werden die importierten Erdölprodukte (Sekundärenergieträger) ebenfalls als Bruttoverbrauch ausgewiesen. Bei der Ermittlung des jährlichen Bruttoverbrauchs müssen die inländische Gewinnung, die Saldi des Aussenhandels sowie die Lagerveränderungen berücksichtigt werden.
- **Endverbrauch (resp. -energie):**
Mit der Endenergie wird die letzte Stufe des Handels erfasst. Sie beinhaltet die vom Konsumenten für einen bestimmten Nutzen eingekaufte Energie, wie zum Beispiel Strom für Licht oder Benzin fürs Auto. Die Differenz zur Bruttoenergie sind im Wesentlichen die Umwandlungsverluste.
Bei einigen erneuerbaren Energieträgern mussten mangels messbaren Grössen sowohl die Definition des Brutto- als auch des Endverbrauchs praktikabel und nachvollziehbar festgelegt werden.
- **Nutzenergie (bis zur Ausgabe 1997 der Gesamtenergiestatistik):**
Nutzenergie ist die letztlich genutzte Energieform (Wärme, mechanische Arbeit, Chemie, Licht). Bis zur GEST-Ausgabe 1997 wurde die Nutzenergie Wärme im Prinzip am Austritt aus der Heizzentrale quantifiziert. Es handelte sich nicht wie bei anderen Nutzenergie-Definitionen um die an den Heizkörpern abgegebene oder an den Wasserhähnen ausfliessende Wärmeenergie. Dies bedeutet, dass die Verteilverluste innerhalb von Gebäuden nicht berücksichtigt wurden. Aus verschiedenen Gründen hat der Energierat als Verfasser der Kapitel Nutzenergie beschlossen, dass ab 1998 in der GEST die Nutzenergien nicht mehr quantifiziert und publiziert werden.
Im Rahmen der Statistik der erneuerbaren Energien wird obige Nutzenergie-Definition weiterverwendet, um vergleichbare Zahlen zu den produzierten und genutzten Wärmemengen aller Technologien der erneuerbaren Energienutzung ausweisen zu können. Der Begriff Nutzenergie wird ersetzt durch die präzisere Bezeichnung "genutzte Wärme".

In der schweizerischen Gesamtenergiestatistik wird im Wesentlichen unterschieden zwischen Bruttoverbrauch und Endverbrauch.

Zur Vermeidung von Missverständnissen sei an dieser Stelle auch auf die Definition der Nutzenergie Wärme gemäss Empfehlung SIA 380/1 "Energie im Hochbau" hingewiesen. Gemäss dieser Empfehlung setzt sich die Nutzenergie im Wärmebereich wie folgt zusammen:

- Heizenergiebedarf (Wärmeabgabe an den Heizkörpern)
- Energiebedarf Warmwasser (Wärmeinhalt des Brauchwarmwassers)
- Wärmegewinn (nutzbare Abwärme von Personen und Elektroverbrauchern sowie die nutzbare Sonnenstrahlung durch Fenster)

Diese "korrekte" Nutzenergie-Definition gemäss SIA 380/1 könnte nur mit sehr grossem Aufwand statistisch umgesetzt werden. Insbesondere bei der Quantifizierung des Wärmegewinns müsste völliges Neuland betreten werden. Eine solche Nutzenergie-Definition würde neben hohen Kosten nur einen geringen Zusatznutzen bringen. Sie wurde daher für Energiestatistiken nie in Betracht gezogen.

Bild 2.1 zeigt am Beispiel einer Ölfeuerung die verschiedenen Energieformen der GEST. Die ebenfalls dargestellten Solaranlage und Wärmepumpe zeigen andeutungsweise die angewandten Bilanzierungsgrenzen bei erneuerbaren Energien.

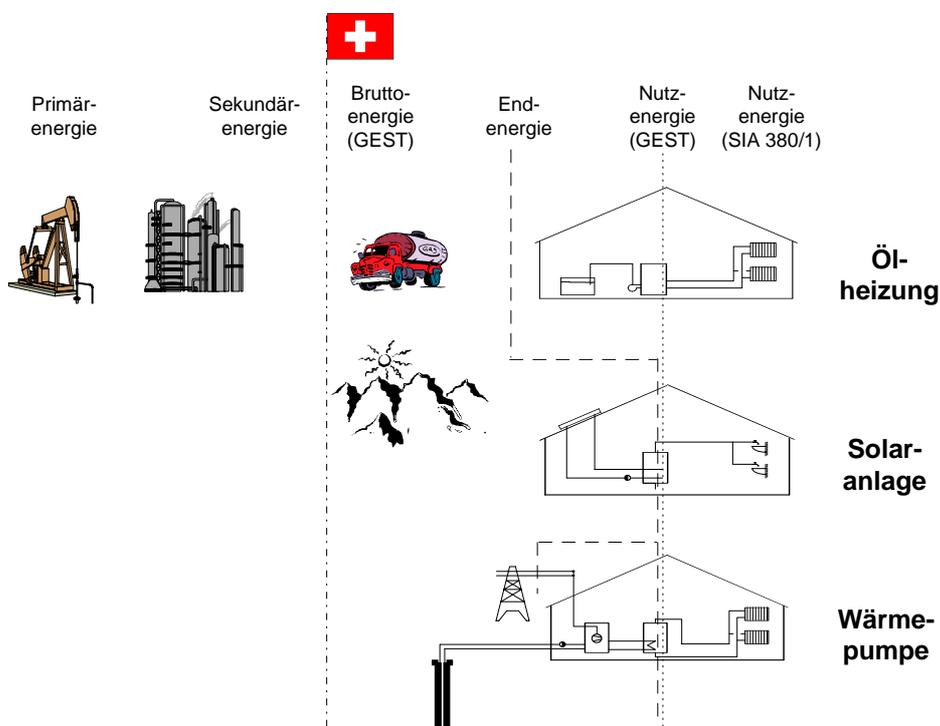


Bild 2.1 Übersicht über die Bilanzierung von Energien in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (konventionelle Ölheizung und zwei erneuerbare Systeme)

2.3 Energiebilanz in der GEST

2.3.1 Allgemeines

Das Verständnis der Energiebilanz der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (Tab. 4, [GEST 2002]) ist für die weiteren Darstellungen von grosser Bedeutung. Im Bild 2.2 ist eine vereinfachte Darstellung der Energiebilanz wiedergegeben.

Die Energiebilanz ist das zentrale Element der schweizerischen Gesamtenergiestatistik.

In der Energiebilanz wird im oberen Teil der schweizerische **Bruttoverbrauch** hergeleitet. Dabei werden die Inlandproduktion, die Importe, die Exporte sowie die Lagerveränderung berücksichtigt. Dieser Teil der Energiebilanz ist im Bereich der erneuerbaren Energien von geringer Bedeutung und wird darum in den weiteren Darstellungen in der Regel nicht ausgewiesen.

Im Bereich **Energieumwandlung** der Energiebilanz sind Technologien aufgelistet, welche in der Schweiz zur Umwandlung von Bruttoenergieträgern in Endenergieträger eingesetzt werden. Darin enthalten sind sämtliche Technologien zur Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion. Auch die Eigenstromproduktion von Industrie- und Dienstleistungsbetrieben sowie von Privaten wird als Umwandlung von Brutto- in Endverbrauch ausgewiesen. Einige Beispiele werden zur Verdeutlichung unter Punkt 2.3.3 dargestellt.

Energiebilanz der Schweiz	Bruttoenergieträger											Total
	Holz u. Holzsk.	Kohle	Müll u. ind. Abf.	Rohöl	Erdölprod.	Gas	Wasserkraft	Kernbr. stoffe	übrige erneuerb. Energien	Elektrizität	Fernwärme	
Inlandproduktion												
Import												
Export												
Lagerveränderung												
Bruttoverbrauch												
Energieumwandlung:												
- Wasserkraftwerke												
- Kernkraftwerke												
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke												
- Gaswerke												
- Raffinerien												
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion												
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste												
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz												
Endverbrauch												

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\GEST-Bilanz Ber25

Bild 2.2 Vereinfachte Energiebilanz in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik

2.3.2 Erneuerbare Energien in der Hauptbilanz der Gesamtenergiestatistik

In der Ausgabe 2002 der schweizerischen Gesamtenergiestatistik wurden zum fünften Male alle erneuerbaren Energien in der Energiebilanz quantifiziert. Im Bild 2.3 sind sämtliche Spalten und Zeilen der Energiebilanz hervorgehoben, welche erneuerbare Energien enthalten.

In der **Spalte "übrige erneuerbare Energien"** werden der Bruttoverbrauch an Sonnen- und Windenergie, der verschiedenen Biogasformen sowie der genutzten Umweltwärme zusammenfasst. In der **Zeile "diverse erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion"** sind verschiedene neue Technologien zusammengefasst, mit denen erneuerbarer Strom und erneuerbare Fernwärme produziert werden.

Auf den folgenden Seiten ist umfassend erläutert, wie die Energiebilanz der erneuerbaren Energien erstellt wird.

Seit der Ausgabe 1998 der Gesamtenergiestatistik werden alle erneuerbaren Energien in der Energiebilanz erfasst.

Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 2002 (in TJ)	Bruttoenergieträger										Total	
	Holz u. Holz.	Kohle	Müll u. Industrieabfälle	Rohöl	Erdölprod.	Gas	Wasserkraft	Kernbr. stoffe	übrige erneuerb. Energien (1)	Elektrizität		Fernwärme
Inlandproduktion	21'040		44'550				164'310		12'150			242'050
Import	390	4'430		209'450	351'010	104'080		280'290		169'600		1'119'250
Export	-300	0			-26'720					-185'830		-212'850
Lagerveränderung		1'300		90	-2'970							-1'580
Bruttoverbrauch	21'130	5'730	44'550	209'540	321'320	104'080	164'310	280'290	12'150	-16'230	0	1'146'870
Energieumwandlung:												0
- Wasserkraftwerke							-164'310			131'450		-32'860
- Kernkraftwerke								-280'290		92'490	860	-186'940
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke		0	-27'940		-510	-6'070				9'400	14'620	-10'500
- Gaswerke					-90	90						0
- Raffinerien				-209'540	209'020							-520
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion (2)	-130									700	0	-930
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-11'010	-940				-23'310	-1'160	-40'110
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-21'340							-21'340
Endverbrauch	21'000	5'730	16'610	0	497'390	97'160	0	0	6'960	194'500	14'320	853'670

Kommentare:

G:\VALL\Sd\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Graf1 Ber26

(1) Nutzung von Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme -> neue Spalte seit GEST-Ausgabe 1998

(2) Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion aus Biogas, Sonne, Wind -> neue Zeile seit GEST-Ausgabe 1998

 ausschliesslich erneuerbare Energien

 nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 2.3 Energiebilanz 2002, Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben
(vereinfachte Form des Tabelle 4 gemäss [GEST 2002])

2.3.3 Bilanzierung der Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion

In diesem Abschnitt wird am Beispiel von Anlagen zur Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion die Umwandlung von Bruttoenergie in Endenergie erklärt. Damit soll das Verständnis der Energiebilanz gemäss schweizerischer Gesamtenergiestatistik erleichtert werden. Für die nachfolgenden Erläuterungen ist dieses Grundwissen über die Energiebilanz unerlässlich.

Die Umwandlung von Bruttoenergie in Endenergie wird an zwei typischen Beispielen erklärt.

Die schematische Darstellung in Bild 2.4 zeigt eine vereinfachte Energiebilanz eines Fernheizkraftwerkes. Ausgehend von einem oder mehreren Bruttoenergieträgern ([1] und [2] im Beispiel) wird dabei Elektrizität [3] und Fernwärme [4] erzeugt. In der Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik werden die entsprechenden Jahresenergiemengen angegeben. Es sind auch die bei der Erzeugung [5] und der Verteilung ([8]=[6]+[7]) auftretenden Verluste ausgewiesen. Schlussendlich resultiert der Endverbrauch Elektrizität [9] und Fernwärme [10].

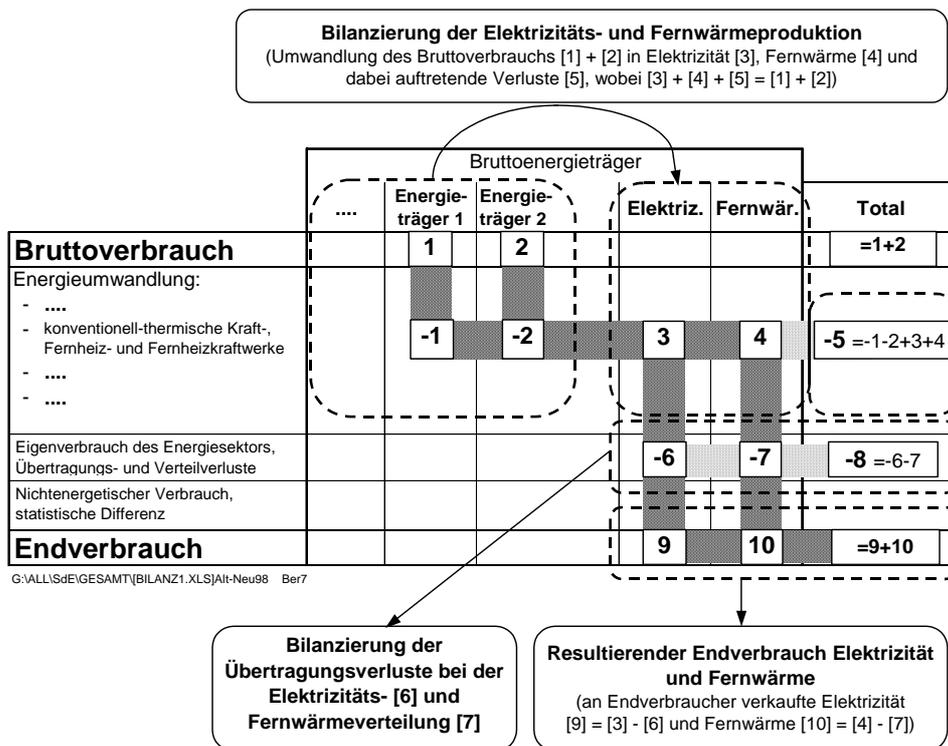


Bild 2.4 Schematische Darstellung der Bilanzierung inländischer Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion in einem Fernheizkraftwerk

Wenn eine Wärmekraftkopplungsanlage beispielsweise in einem Industrie- oder Dienstleistungsbetrieb steht, unterscheidet sich die Bilanzierung von derjenigen des Fernheizkraftwerkes, obwohl es sich technisch weitgehend um identische Anlagen handeln kann. Im Bild 2.5 wird erkenntlich, dass bei einer WKK-Anlage ohne Fernwärmeversorgung der Bruttoverbrauch aufgeteilt wird. Es wird unterschieden zwischen Erdgasverbrauch für die Stromproduktion [2] und demjenigen für die Eigenversorgung mit Wärme [5].

Es gilt zu beachten, dass die im Bild 2.5 dargestellte Bilanzierung von WKK-Anlagen ohne Fernwärmeversorgung heute in der Gesamtenergiestatistik noch nicht vollständig umgesetzt ist. Einerseits wird erst ein Teil der schweizerischen WKK-Stromproduktion [3] in der offiziellen Statistik ausgewiesen. Andererseits wird der dafür benötigte Bruttoverbrauch [2] noch nicht korrekt bilanziert. Es ist beabsichtigt, in den kommenden Jahren eine schrittweise Bereinigung vorzunehmen.

Technologie: **WKK-Anlage ohne Fernwärme**

	Bruttoenergieträger					Total
	Erdgas	....	Elektriz.	Fernwär.	
Bruttoverbrauch		1				1
Energieumwandlung:						
-						
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz(kraft)werke und Strom- produktion mit WKK-Anlagen		-2		3		-4
-						
-						
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste						
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz						
Endverbrauch		5		3		6

Kommentare zu den ausgewiesenen Energiemengen:

G:\93\19\GESAMTBILANZ1.XLS Ber2

[1] Erdgasverbrauch Total

[2] Erdgasverbrauch für die Stromproduktion mit der WKK-Anlage*

[3] Stromproduktion des Industrieheizkraftwerkes

[4] resultierende Verluste bei der Stromproduktion (= [2] - [3])

[5] Erdgasverbrauch für die Wärmeproduktion mit der WKK-Anlage* (Eigenbedarfsdeckung; = [1] - [2])

[6] gesamter Endverbrauch des WKK-Betreibers (= [5] + [3] = [1] - [4])

* Die Aufteilung des Erdgasverbrauchs erfolgt entsprechend den Jahreswirkungsgraden.

z.B. Erdgasverbrauch Stromproduktion [2] = Stromproduktion [3] / Gesamtwirkungsgrad der Anl.

Bild 2.5 Bilanzierung einer Wärmekraftkopplungsanlage, deren Abwärme zur Eigenversorgung des Betreibers genutzt wird (und im Unterschied zu Bild 2.4 nicht als Fernwärme)

2.4 Bilanzierung der erneuerbaren Energien

Die Integration der erneuerbaren Energien in die Gesamtenergiestatistik hat sich aus verschiedenen Gründen als recht anspruchsvoll erwiesen. Folgende Schwierigkeiten standen im Vordergrund:

- In einigen Fällen ist der **Bruttoverbrauch** klar definiert. Beispielsweise ist der Energieinhalt (bezogen auf den unteren Heizwert) der verschiedenen Gasformen (Deponiegas, Klärgas, Biogas) ziemlich genau bekannt. Hingegen musste bei Anlagen zur Nutzung von Sonnen- und Windenergie der ausgewiesene Bruttoverbrauch definiert und begründet werden. Um die Vergleichbarkeit mit der bisherigen Bilanzierungsmethode der Gesamtenergiestatistik gewährleisten zu können, waren gewisse Annahmen unerlässlich. Diese wurden in der Erstausgabe [SdE 1998] ausführlich dokumentiert.
- Wie bereits beim Bruttoverbrauch stellt sich auch bei der Festlegung des Endverbrauchs erneuerbarer Energien die Frage nach einer angemessenen Definition. Beim **Endverbrauch** gemäss früherer Definition handelte es sich um die letzte Handelsstufe der Energieträger. Erneuerbare Energien werden in der Regel nicht gehandelt (Ausnahme Holz). Sie werden normalerweise am Ort der Nutzung von der Primärenergie (=Bruttoverbrauch) in Nutzenergie umgewandelt. Es existiert in diesen Fällen folglich kein eigentlicher Endverbrauch.
- Im Bereich der Wärmeerzeugung ist ein Vergleich der Endverbrauchsmengen verschiedener erneuerbarer Technologien sehr heikel. Dies gilt auch beim Vergleich mit konventionellen Heizsystemen. Deutlich wird diese Problematik bereits schon beim Vergleich verschiedener Holzfeuerungen. Beispielsweise weisen offene Cheminées einen Jahresnutzungsgrad von nahezu 0 % auf. Automatische Schnitzelfeuerungen wandeln hingegen über 80 % des Endverbrauchs Holz in nutzbare Wärme um. Eine Kilowattstunde Endverbrauch in einem offenen Cheminée und derjenige in einer Schnitzelfeuerung können folglich nicht miteinander verglichen werden. Aus diesem Grund wird die erneuerbare Wärmenutzung weiterhin ausgewiesen. Es wird die unter Punkt 2.2 beschriebene Nutzenergie-Definition in der Gesamtenergiestatistik angewandt. Dies heisst, dass die genutzte Wärme am Austritt aus der Heizzentrale quantifiziert wird.
- Bei Anlagen zur Behandlung von Abfällen und Abwasser musste entschieden werden, ob der Eigenverbrauch dieser Anlagen als Verlust oder als Endverbrauch gewertet werden soll. Dabei wurde geprüft, ob die Abfallbehandlungs- oder die Energieerzeugungsfunktion als Hauptzweck der Anlagen betrachtet werden kann. Wenn eher die Energieerzeugung im Vordergrund steht (z.B. bei Vergärungsanlagen für Grünabfälle), dann wurde der Energiebedarf der Anlagen (z.B. für die Fermenterheizung) als Verlust bilanziert. Bei Kehrlichtverbrennungsanlagen hingegen steht die Abfallentsorgung klar im Vordergrund. Der zur Erfüllung dieses Hauptzwecks nötige Energiebedarf wurde folglich als Endverbrauch und nicht als Verlust gewertet.

Bei den erneuerbaren Energien mussten zuerst Definitionen für den Brutto- und den Endverbrauch festgelegt werden.

Im Bild 2.6 wird gezeigt, wie die erneuerbaren Energien bilanziert werden. Im Bereich A wird die gesamte Elektrizitätsproduktion ausgewiesen. In der Hauptenergiebilanz gemäss Bild 2.3 sind erneuerbare und nicht erneuerbare Stromproduktion nicht unterscheidbar. Hingegen wird in einer separaten Bilanz die Bedeutung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion deutlich aufgezeigt (Kapitel 4).

Im Bereich B des Bildes 2.6 wird die gesamte Fernwärmeproduktion bilanziert. Bereich C zeigt die Umwandlung des erneuerbaren Endverbrauchs in erneuerbare Nutzwärme für den Eigenbedarf. Diese Erweiterung der Energiebilanz wird ausschliesslich in der separaten Bilanz aller erneuerbaren Energien dargestellt (siehe Kapitel 4). Nur dank dieser Erweiterung kann die gesamte genutzte Wärme aus erneuerbaren Energien quantifiziert und verglichen werden.

Wegen der beschriebenen Bilanzierungsmethode der Gesamtenergiestatistik muss bei Anlagen mit Elektrizitäts- oder Fernwärmeproduktion und zusätzlicher Eigenbedarfsdeckung mit Wärme eine Aufteilung des Bruttoverbrauchs vorgenommen werden. Bild 2.7 zeigt das gewählte Vorgehen für diese Bruttoverbrauchsaufteilung.

Technologie: **Automatische Holzfeuerungen (Bsp.)**

	Bruttoenergieträger				Total
	Holz u. Holzsk.	Elektriz.		Fernwärme
Bruttoverbrauch		1			1
Energieumwandlung:*					
-					
- Automatische Holzfeuerungen		-2	3	4	-5
-					
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					
Endverbrauch		6	3	4	7
Energieumwandlung:**					
-					
- Automatische Feuerungen		-6		8	-9
-					
Genutzte Wärme				10	

Kommentare:

* Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme

** Umwandlung von Endenergie in selbst genutzte Wärme (nur im Bereich erneuerbarer Energien)

Es gelten u.a. folgende Gleichungen:

[2] = [1] - [6] = [3] + [4] + [5]; [7] = [6] + [3] + [4] = [1] - [5]; [8] = [6] - [9]; [10] = [4] + [8]

G:\93\19\GESAMTBILANZ1.XLS Ber6

A. Bilanzierung der gesamten Stromproduktion

B. Bilanzierung der Fernwärmeproduktion

C. Bilanzierung der Wärmeproduktion für die Eigenversorgung (ausschliesslich für Vergleichszwecke im Bereich erneuerbarer Energien verwendet)

Bild 2.6 Schematische Darstellung der vorgeschlagenen Bilanzierung erneuerbarer Energien (Bsp. automatische Holzfeuerungen)

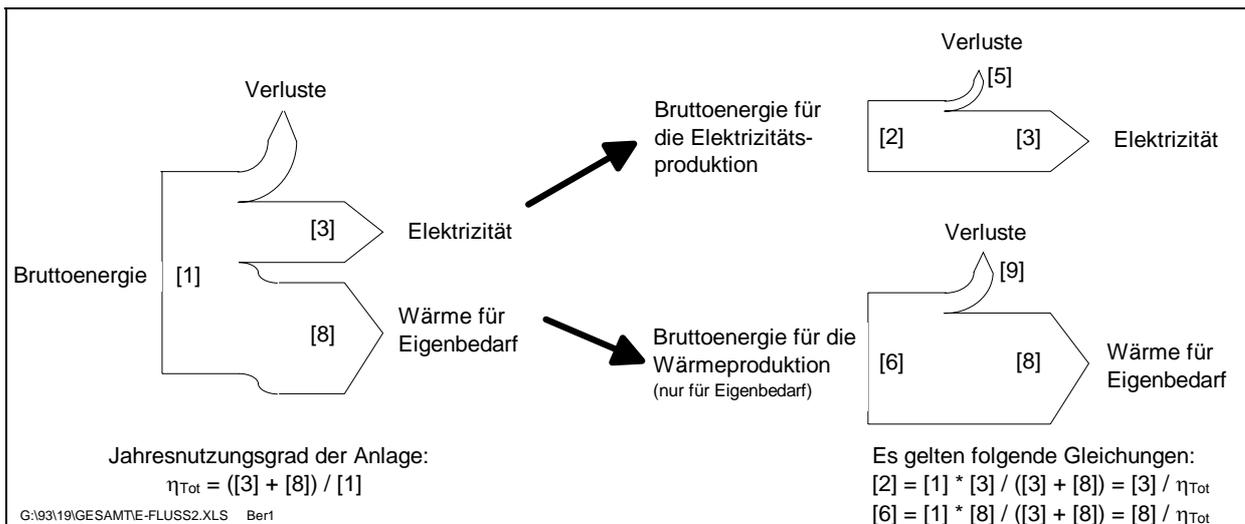


Bild 2.7 Ermittlung der Bruttoenergien für die Elektrizitäts- und für die Eigenbedarfswärmeproduktion (Beispiel einer Anlage ohne Fernwärmeproduktion)

Ausführliche Angaben zur Bilanzierung jeder ausgewiesenen Technologie und zu den nötigen Annahmen finden sich im ersten umfassenden Bericht zur Statistik der erneuerbaren Energien [SdE 1998].

2.5 Hinweise und Abkürzungen

Eine konsequente Verwendung von GWh oder TJ als Energieeinheiten ist aus verschiedenen Gründen nicht realisierbar.

Umrechnungsfaktor: 1 GWh = 3.6 TJ

Die wichtigsten Abkürzungen und Begriffe sind:

ARA	Abwasserreinigungsanlage
BFE	Bundesamt für Energie
GEST	Schweizerische Gesamtenergiestatistik
KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
SdE	Statistik der erneuerbaren Energien
WKK	Wärmeerkraftkopplung
Energie 2000	Aktionsprogramm Energie 2000 der Jahre 1990 bis 2000
EnergieSchweiz	EnergieSchweiz ist ein Aktionsprogramm des Bundesrates. Es fördert die erneuerbaren Energien und den sparsamen Energieverbrauch. Mit dabei sind die Kantone, viele Gemeinden, die Wirtschaft, Umwelt- und Konsumentenverbände. EnergieSchweiz ist das Nachfolgeprogramm von Energie 2000 und wird ebenfalls zehn Jahre - bis 2010 - dauern. Im Bereich der erneuerbaren Energie lautet die Zielsetzung: Der Anteil der erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) soll weiter steigen, und zwar um 0,5 Terawattstunden (TWh) oder 1 Prozentpunkt an der Stromerzeugung und um 3 TWh oder 3 Prozentpunkte an der Wärmeerzeugung. http://www.energie-schweiz.ch

3. Technologien

Im Kapitel 3 werden sämtliche Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien kurz beschrieben und deren Entwicklung veranschaulicht.

3.1 Übersicht

Im Rahmen der Statistik der erneuerbaren Energien wird die Gliederung der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien gemäss Bild 3.1 angewandt.

Gliederung Technologie	Hinweise zur Technologie	erneuerbare Bruttoenergie
1. Wasserkraftwerke		
1.1 Laufwerke	Laufkraftwerke (an Flüssen)	Wasserkraft
1.2 Speicherwerke	Speicherkraftwerke (mit Stauseen)	Wasserkraft
1.3 Kleinwasserkraftwerke	Zur Prüfung der Fördermassnahmen im Bereich Kleinwasserkraftwerke ist eine separate Erfassung der Kleinwasserkraftwerke (<= 300 kW) anzustreben.	Wasserkraft
2. Nutzung Sonnenenergie		
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	thermische Sonnenenergienutzung mit verglasten Röhren- und Flachkollektoren	Sonne
2.2 Unverglaste Kollektoren	thermische Sonnenenergienutzung vorwiegend in Schwimmbädern	Sonne
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	Lufterwärmung mittels Dachkollektoren zur Heutrocknung in Landwirtschaftsbetrieben	Sonne
2.4 Photovoltaikanlagen	netzgekoppelte und Insel-Photovoltaikanlagen	Sonne
3. Umweltwärmenutzung		
3.1 Elektromotorwärmepumpen	elektrisch angetriebene Wärmepumpen	Umweltwärme
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	mit Gas- oder Dieselmotoren angetriebene Wärmepumpen	Umweltwärme
3.3 Geothermie	direkte Nutzung von Geothermie ohne Wärmepumpen	Umweltwärme
4. Biomassenutzung		
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Cheminées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Pelletöfen, Kachelöfen, Holzkochherde	Holz
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel/Wechselbrandkessel, automatische Feuerungen < 70 kW, Pelletfeuerungen < 70 kW	Holz
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	automatische Feuerungen ab 70 kW, holzbetriebene WKK-Anlagen	Holz
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl	Holz
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	Biogasnutzung vorwiegend in Landwirtschaftsbetrieben (weitgehend mit Gülle und Mist betrieben)	Biogas
5. Windenergieanlagen		
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall		
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	energetische Nutzung der erneuerbaren Anteile im verbrannten Kehricht (50% Heizwertanteil)	Müll
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	Feuerungen zur energet. Nutzung von Altpapier, Karton, Papierschlämmen, Zellstoffabläugen, Fetten, Tiermehl usw.	ind. Abfälle
6.3 Deponiegasanlagen	energetische Nutzung des Gases aus Kehrichtdeponien	Deponiegas*
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Biogasproduktion aus kommunalen und industriellen Abfällen (Grünabfälle, Schlachtabfälle usw.)	Biogas
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen		
7.1 Klärgasanlagen	kommunale Abwasserreinigungsanlagen (aerobes Reinigungsverfahren)	Klärgas*
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer	Biogas aus Anlagen zur Reinigung industrieller Abwässer (anaerobes Reinigungsverfahren)	Biogas

G:\ALLIS\IE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2000.xls\Techn Ber16

* als Biogas ausgewiesen

Bild 3.1 Gliederung der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien

In den folgenden Abschnitten wird jede Technologie kurz beschrieben und die wichtigsten Werte der letzten beiden Jahre zusammengefasst. Zusätzlich wird auch die relative Entwicklung der Elektrizitäts- und Wärmeproduktion seit 1990 dargestellt.

Es gilt zu beachten, dass bei den Elektrowärmepumpen und den Holzenergie-Technologien sowohl klimakorrigierte als auch effektive Verbrauchs- und Produktionswerte vorliegen. Die klimakorrigierten Angaben werden im Rahmen des Programmes EnergieSchweiz als Grundlage für die Erfolgskontrolle verwendet. Beim Vergleich mit den gesetzten Zielen (siehe Abschnitt 2.5) und bei der Beurteilung der jährlichen Entwicklung ist eine "Verfälschung" durch milde oder eher kältere Winter störend.

In der schweizerischen Gesamtenergiestatistik werden hingegen die effektiven (d.h. dem Klima entsprechenden) Verbrauchswerte ausgewiesen.

Weitere detaillierte Informationen zu den ausgewiesenen Technologien finden sich in folgenden Anhängen des Berichtes:

- Anhang A: Angaben zur Herkunft der Daten
- Anhang B: Detaildaten der Jahre 1990 bis 2002
- Anhang C.3: Kommentare zur detaillierten Bilanz

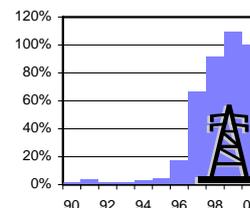
3.2 Wasserkraftwerke

In der Schweiz sind zur Zeit rund 500 Wasserkraftwerke mit einer Nennleistung ab 300 kW in Betrieb. Es werden im Wesentlichen folgende Kraftwerkstypen unterschieden:

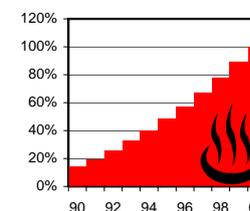
- Laufkraftwerke (an Flüssen)
- Speicherkraftwerke (mit Stauseen)
- Pumpspeicherkraftwerke: Durch die Pumpspeicherung wird keine Energie erzeugt, sondern nur die zeitliche Verfügbarkeit der Energie verschoben. Aus diesem Grund werden diese Kraftwerke (mit rund 1'500 MW Nennleistung) nicht weiter beschrieben.
- Kleinwasserkraftwerke bis 300 kW elektrischer Nennleistung

Hinweise zu nachstehenden Darstellungen der Entwicklungen seit 1990 (in % des aktuellen Jahres)

erneuerbare Elektrizitätsproduktion:



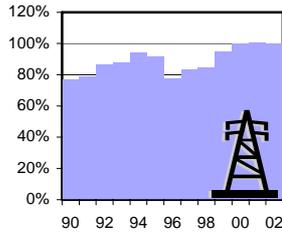
genutzte erneuerbare Wärme (klimakorrigiert):



Laufkraftwerke (1.1)

Die rund 400 schweizerischen Laufkraftwerke weisen insgesamt eine elektrische Leistung von über 3'600 MW auf (nur Kraftwerke ab 300 kW Nennleistung).

Die mittlere Produktionserwartung der Laufkraftwerke beträgt 59'000 TJ.

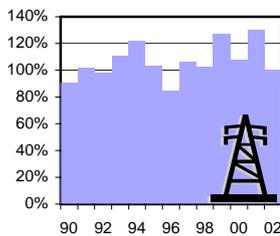


	B = Bruttoenergie	2001	2002	Veränd.
Wasserkraft (B)		79'880	79'313 TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	63'904	63'450 TJ	-0.7%

Speicherkraftwerke (1.2)

Insgesamt sind rund 90 Speicherkraftwerke ab 300 kW in Betrieb. Sie weisen eine elektrische Leistung von über 7'900 MW auf.

Die mittlere Produktionserwartung der Speicherkraftwerke beträgt rund 60'100 TJ elektrische Energie.



	B = Bruttoenergie	2001	2002	Veränd.
Wasserkraft (B)		110'295	84'996 TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	88'236	67'997 TJ	-22.9%

Kleinwasserkraftwerke (1.3)

Vermehrt werden auch wieder Kleinwasserkraftwerke saniert oder neu in Betrieb genommen. Zur Zeit sind rund 1'000 Kleinwasserkraftwerke bis 300 kW in Betrieb. Sie sind statistisch nur ungenügend erfasst und können daher nicht separat ausgewiesen werden.

Im Jahre 1985 wurde der Bestand auf 700 Kleinwasserkraftwerke mit einer Nennleistung von 42 MW und einer mittleren Produktionserwartung von 684 TJ geschätzt.



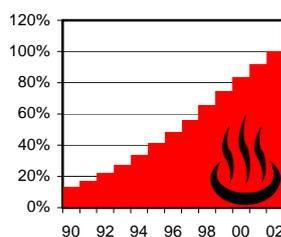
3.3 Sonnenenergie

Bei der Sonnenenergie wird einerseits die thermische Nutzung mittels Kollektoren (verglaste, unverglaste und Spezialkollektoren für Heubelüftung) und andererseits die Stromproduktion mit Photovoltaikanlagen statistisch erfasst. Nicht erfassbar ist hingegen die passive Nutzung der Sonnenenergie.

Röhren- und Flachkollektoren (2.1)

Die verglasten Sonnenkollektoren dienen zur Erwärmung von Brauchwarmwasser und teilweise auch als Heizungsunterstützung.

In der Regel werden Flachkollektoren installiert. Hocheffiziente, vakuumierte Röhrenkollektoren werden wesentlich seltener eingesetzt. Die Selbstbaukollektoren und die Flachkollektoren von Kompaktanlagen haben in den vergangenen Jahren eine beachtliche Zunahme erfahren.

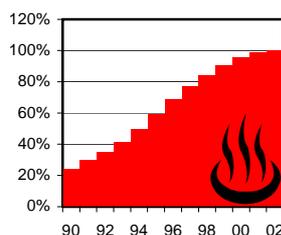


	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Sonne (B)	960	1'050 TJ	
genutzte Wärme ⇒	384	420 TJ	+9.4%
Kollektorfläche Total	272'310	294'480 m ²	+8.1%
verkaufte Kollektoren	26'576	26'431 m ²	-0.5%

Unverglaste Kollektoren (2.2)

Die unverglasten Sonnenkollektoren werden vorwiegend in öffentlichen und privaten Schwimmbädern zur Erwärmung des Badwassers eingesetzt.

Die unverglasten Kollektoren sind in der Regel spezielle Schlauchmatten aus schwarzem Kunststoff, welche direkt vom Badwasser durchflossen werden.

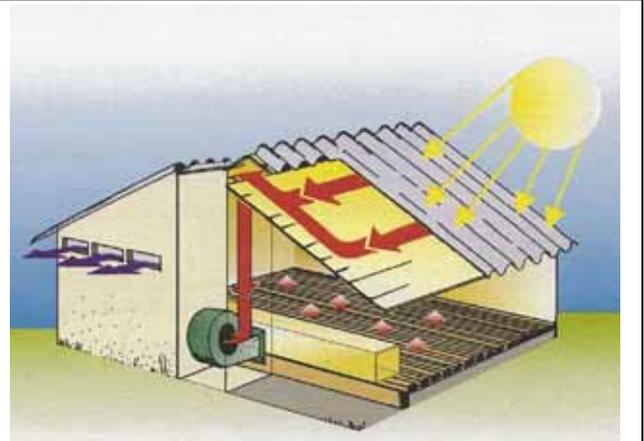
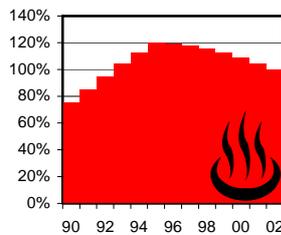


	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Sonne (B)	713	722 TJ	
genutzte Wärme ⇒	214	217 TJ	+1.2%
Kollektorfläche Total	201'470	203'050 m ²	+0.8%
verkaufte Kollektoren	8'824	6'434 m ²	-27.1%

Kollektoren für Heutrocknung (2.3)

Bei Heubelüftungsanlagen auf Bauernhöfen wird die Luft durch einen Dachteil geführt, welcher als Kollektor genutzt wird. Dabei handelt es sich um eine speziell ausgebildete Dachkonstruktion (z.B. Unterdach aus schwarzer Spanplatte und lichtdurchlässige Polyester-Abdeckung). Die Luft erwärmt sich im Dachkollektor dank Sonneneinstrahlung. Dadurch kann einerseits die Ventilatorlaufzeit verkürzt und andererseits auf eine Lufterwärmung mittels Ölöfen verzichtet werden.

Der vermehrte Einsatz der Rundballen-Lagerung und der Abnahme der Graswirtschaft führen zu einem sinkenden Energieertrag der Heubelüftungsanlagen ab 1995.

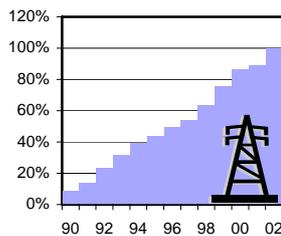


	B = Bruttoenergie	2001	2002	Veränd.
Sonne (B)		2'233	2'139 TJ	
genutzte Wärme	⇒	290	278 TJ	-4.2%
Kollektorfläche Total		825'000	828'000 m ²	+0.4%

Photovoltaikanlagen (2.4)

Photovoltaik (PV)-Anlagen dienen zur solaren Stromerzeugung. Es werden folgende Anlagearten unterschieden:

- Netzgekoppelte PV-Anlagen: Rund 85 % der installierten PV-Leistung ist mit dem öffentlichen Versorgungsnetz gekoppelt.
- Insel-PV-Anlagen: Ca. 15 % der installierten Leistung befindet sich in Berggebieten, Gartenhäusern usw. Diese Anlagen sind nicht mit dem öffentlichen Versorgungsnetz gekoppelt.



	B = Bruttoenergie	2001	2002	Veränd.
Sonne (B)		405.8	451.6 TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	44.6	49.7 TJ	+11.3%
elektr. Nennleist. Total		17'400	19'400 kWp	+11.5%
verkaufte el. Nennleist.		2'342	1'725 kWp	-26.3%

3.4 Umweltwärme

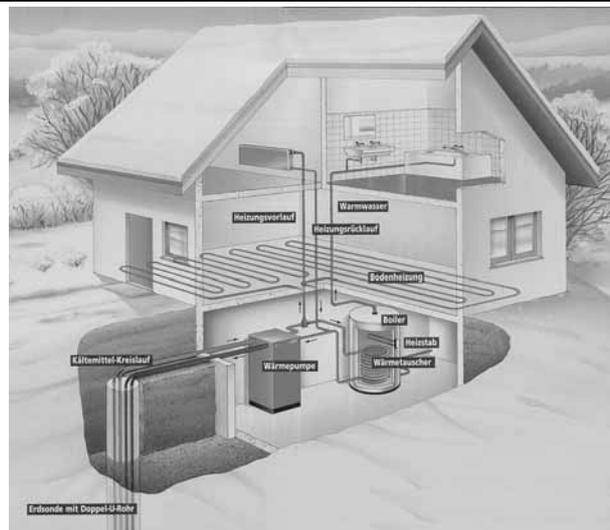
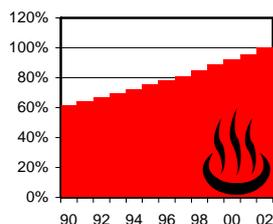
Der Umwelt (Luft, Wasser, Boden) kann Wärme entnommen und für Heizzwecke eingesetzt werden. Bisher erfolgte die Umweltwärmenutzung in der Schweiz ausschliesslich mit Wärmepumpen. Eine direkte Nutzung von Umweltwärme ohne Wärmepumpen (z.B. Geothermie) wurde bisher erst in Einzelfällen realisiert.

Elektrowärmepumpen (3.1)

Mit Elektrowärmepumpen kann der Umwelt (Aussenluft, Erde, Gewässer) Wärme entnommen und auf nutzbare Temperaturen gebracht werden. Für den Antrieb wird elektrische Energie benötigt. Im Mittel kann pro kWh Strom rund 1,7 kWh erneuerbare Umweltwärme genutzt werden.

Mitte 1999 wurde eine neue Statistik der Elektrowärmepumpen fertiggestellt. Seither erfolgt bei den jährlichen Energiedaten eine Differenzierung zwischen klimanormierten und effektiven Werten.

Die klimatischen Unterschiede von Jahr zu Jahr beeinflussen die ausgewiesenen Werte und Veränderungen in der rechten Spalte. Die untenstehende, klimanormierte Entwicklung zeigt im Gegensatz dazu eine kontinuierliche Zunahme der Wärmenutzung mit Elektrowärmepumpen.



B = Bruttoenergie	2001	2002	Veränd.
Umweltwärme (B)**	5'137	5'219 TJ	[1]*
erneuerb. Wärme** ⇒	4'459	4'536 TJ	+1.7% [3]*
Elektrizitätsverbr.**	2'325	2'297 TJ	-1.2% [4]*
Anz. Wärmepumpen	68'996	74'005	+7.3%
Verkaufte Wärmepump.	7'815	8'001	+2.4%

* siehe entsprechende Werte im Energieflussdiagramm in Bild 3.2
 ** effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

Umweltwärme wird zur Zeit ausschliesslich mit Wärmepumpen genutzt. Diese werden mit Strom, Erdgas oder Diesel angetrieben. Bei solchen Anlagen müssen folglich erneuerbare und nicht erneuerbare Energien beachtet und auseinandergelassen werden. Der Endverbrauch von Wärmepumpen in Form von Strom, Erdgas oder Diesel war in der Gesamtenergiestatistik schon immer Bestandteil der entsprechenden Endverbrauchswerte. In der Statistik der erneuerbaren Energien muss folglich nur die genutzte Umweltwärme ausgewiesen und in die Gesamtenergiestatistik übernommen werden. Die vorgenommene Bilanzierung ist in einem Energieflussdiagramm in Bild 3.2 dargestellt.

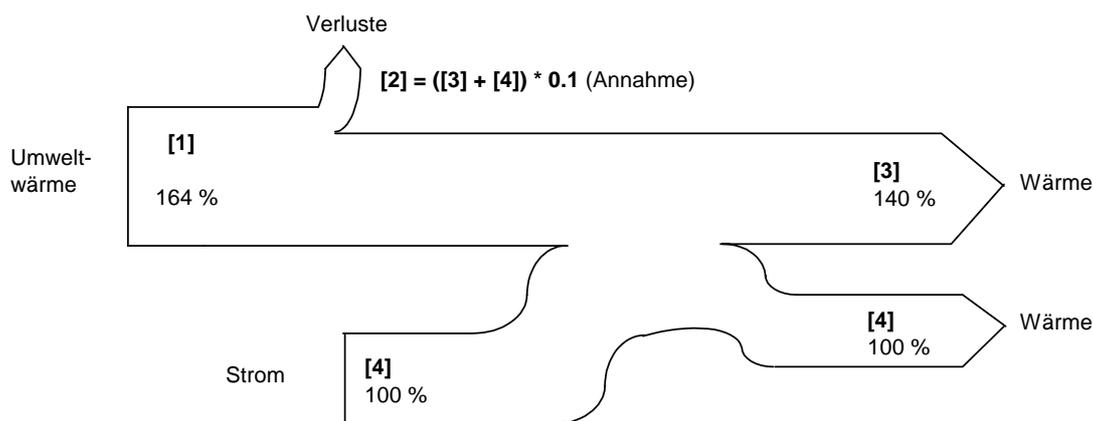
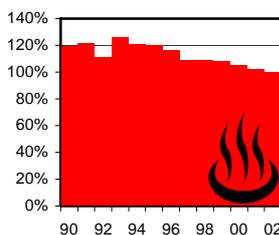


Bild 3.2 **Energieflussdiagramm von Elektrowärmepumpenanlagen**
 (Die gesamte nutzbare Wärme von Elektrowärmepumpen setzt sich aus der erneuerbaren Wärme [3] und dem Stromverbrauch der Wärmepumpe [4] zusammen. In der Statistik der erneuerbaren Energien wird nur die eingesetzte Umweltwärme [1] und die daraus entstandene erneuerbare Wärme [3] berücksichtigt.)

Gas-/Dieselmotorwärmepumpen (3.2)

Grosse Wärmepumpen können statt mit Elektromotoren auch mit Gas- oder Dieselmotoren angetrieben werden. Auch solche Anlagen ermöglichen eine Nutzung der vorhandenen Umweltwärme. Wegen der Störungsanfälligkeit werden aber kaum neue Anlagen realisiert.

Für den Antrieb wird Erdgas oder Diesel benötigt. Im Mittel kann pro kWh Gas oder Diesel rund 0,4 kWh Umweltwärme genutzt werden.



	B = Bruttoenergie		
	2001	2002	Veränd.
Umweltwärme (B)	52.5	51.2 TJ	
erneuerb. Wärme ⇒	38.7	37.7 TJ	-2.6%
Gas-/Dieselverbr.	99.6	97.7 TJ	-1.9%
Anz. Anlagen	52	52	+0.0%

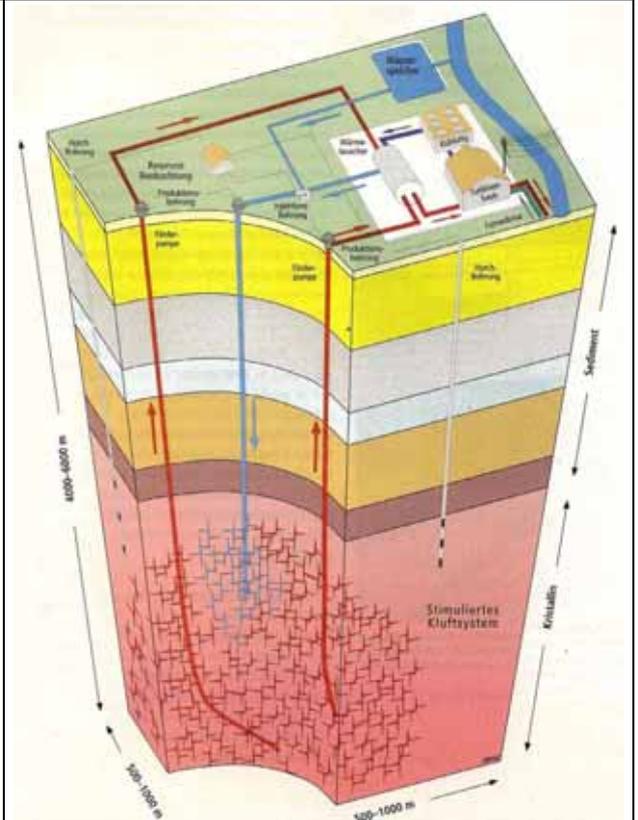
Bei den Gas- und Dieselmotorwärmepumpen gelten die gleichen Bilanzierungsregeln, wie bei den Elektrowärmepumpen beschrieben.

Geothermienutzung (3.3)

Umweltwärmeentzug aus dem Boden wird als Geothermie bezeichnet. Es werden folgende Formen unterschieden (in Klammer die totale Wärmeproduktion im Jahre 2001, Werte gemäss Geothermie-Statistik Schweiz 2000-2001):

- Thermalbäder (ohne WP) (322 GWh)
 - tiefe Aquifernutzung (38 GWh)
 - Erdwärmesonden (533 GWh)
 - Tunnelwasser (14 GWh)
 - tiefe Erdwärmesonden (1 GWh)
 - Wärmetauscher Geostrukturen (9 GWh)
 - Grundwasserbrunnen (102 GWh)
- Wärmeproduktion Total (1'018 GWh)

Bisher mussten in der Schweiz bei sämtlichen Geothermie-Anlagen Wärmepumpen eingesetzt werden, um das benötigte Temperaturniveau erreichen zu können (ausser bei Thermalbädern). Diese Anlagen wurden in der vorliegenden Statistik aus erhebungstechnischen Gründen bei den Elektrowärmepumpen (3.1) oder bei den Gas-/Dieselwärmepumpen (3.2) erfasst.



2002

keine Anlagen mit Geothermienutzung ohne Wärmepumpen (ausser die erst im Jahre 2000 erstmals publizierte Thermalbad-Nutzung, welche in der vorliegenden Statistik nicht berücksichtigt wurde)

3.5 Biomasse (insb. Holz)

Die Nutzung von Holzenergie und Biogas aus der Landwirtschaft wurde unter dem Begriff Biomasse zusammengefasst.

3.5.1 Holzenergie

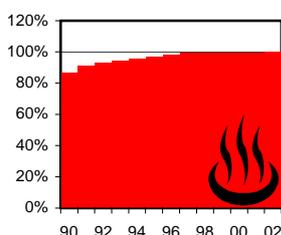
Die schweizerische Holzenergiestatistik wurde in den vergangenen Jahren vollständig überarbeitet. Darin werden insgesamt 20 Anlagekategorien unterschieden, welche in folgende vier Gruppen zusammengefasst wurden:

- **Einzelraumheizungen mit Holz:**
Cheminées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Kachelöfen, Holzkochherde
- **Gebäudeheizungen mit Holz:**
Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel-/Wechselbrandkessel, automatische Feuerungen < 70 kW
- **Automatische Feuerungen mit Holz:**
automatische Feuerungen ab 70 kW, holzbetriebene WKK-Anlagen
- **Feuerungen mit Holzanteilen:**
Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl

Einzelraumheizungen mit Holz (4.1)

Cheminées, Zimmeröfen, Kachelöfen, Holzkochherde dienen zur Beheizung einzelner Räume.

Offene Cheminées weisen meist einen negativen Wirkungsgrad auf und sind somit nicht als Heizungen im eigentlichen Sinne zu bezeichnen. Deren Holzverbrauch wird zwar erfasst, aber keine nutzbare Wärme quantifiziert.



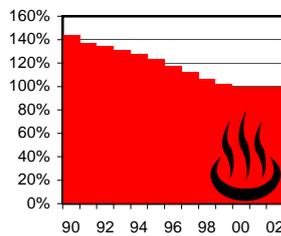
	B = Bruttoenergie	2001	2002	Veränd.
Holz (B)*		5'769	5'644 TJ	
genutzte Wärme*	⇒	3'179	3'107 TJ	-2.3%
Anz. Feuerungen		603'537	608'974	+0.9%

* effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

Gebäudeheizungen mit Holz (4.2)

Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel-/Wechselbrandkessel sowie automatische Holzfeuerungen bis 70 kW werden zur Beheizung einzelner Gebäude eingesetzt.

Die Holznutzung in Zentralheizungsherden und Doppel-/Wechselbrandkesseln hat in den vergangenen Jahren abgenommen. Dies hatte zur Folge, dass in den neunziger Jahren die Wärmeproduktion der Gebäudeheizungen mit Holz über 30 % abgenommen hat.



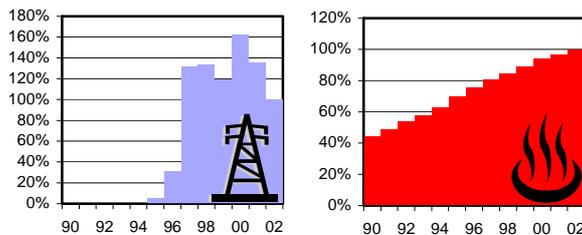
	B = Bruttoenergie	2001	2002	Veränd.
Holz (B)*		4'434	4'355 TJ	
genutzte Wärme*	⇒	2'375	2'327 TJ	-2.0%
Anz. Feuerungen		51'323	49'839	-2.9%

* effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

Automatische Feuerungen mit Holz (4.3)

Sowohl Schnitzelfeuerungen als auch automatische Stückholzfeuerungen ab 70 kW werden als "automatische Feuerungen mit Holz" (4.3) zusammengefasst.

Diese Anlagen versorgen häufig mehrere Gebäude, welche mittels Nahwärmeverbund zusammengeschlossen sind. Oft stehen die Feuerungen in holzverarbeitenden Betrieben. In zwei holzbetriebenen Wärmekraftkopplungs(WKK)-Anlagen wird auch Strom produziert.



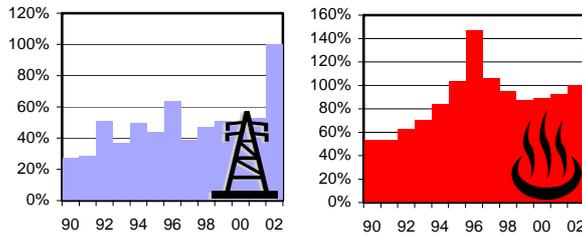
	B = Bruttoenergie	2001	2002	Veränd.
Holz (B)*		8'650	8'739 TJ	
genutzte Wärme*	⇒	6'250	6'315 TJ	+1.0%
Elektrizitätsprod.	⇒	9.6	7.1 TJ	-26.1%
Anzahl Anlagen		4'652	4'845	+4.1%

* effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

Feuerungen mit Holzanteilen (4.4)

In Industrie- und Gewerbebetrieben stehen grössere Spezialfeuerungen, welche geeignet sind, auch problematische und schadstoffbelastete Holzformen energetisch zu nutzen (Altholz, Restholz, Rinde, Sägemehl).

In den gleichen Feuerungen werden auch erneuerbare Abfälle genutzt. Diese Anteile sind bei den "Feuerungen für erneuerbare Abfälle" (6.2) ausgewiesen.



	B = Bruttoenergie		
	2001	2002	Veränd.
Holz (B)*	1'667	2'063 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	1'128	1'220 TJ	+8.2%
Elektrizitätsprod. ⇒	40.1	76.2 TJ	+90.2%
Anzahl Anlagen	40	45	+12.5%

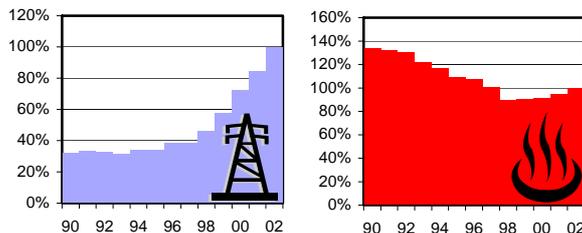
* kein Unterschied zwischen effektiven und klimakorrigierten Jahresenergiedaten

3.5.2 Biogasanlagen Landwirtschaft

Biogasanlagen Landwirtschaft (4.5)

In Landwirtschaftsbetrieben wird aus Gülle und Mist in Fermentern Biogas erzeugt. Bei einigen Betrieben werden vermehrt gewerbliche Speisereste und Grünabfälle als sogenannte Ko-Substrate mitvergärt. Es wird davon ausgegangen, dass die Anlagen in erster Linie aus energetischen Gründen und erst in zweiter Linie zur Verbesserung der Düngerqualität realisiert werden. Darum wird die Wärme, welche zur Fermenterbeheizung benötigt wird, nicht als Nutzwärme ausgewiesen.

Die Zahl der Anlagen hat anfangs der neunziger Jahre um rund 35 % abgenommen. Grössere Neuanlagen haben wieder zu einer Zunahme geführt.



	B = Bruttoenergie		
	2001	2002	Veränd.
Biogas (B)	63.4	70.2 TJ	
genutzte Wärme ⇒	11.8	12.5 TJ	+5.2%
Elektrizitätsprod. ⇒	13.7	16.2 TJ	+18%
Anzahl Anlagen	64	63	-1.6%

Bei den erfassten Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien werden verschiedene Biogasformen energetisch genutzt. Es wird dabei unterschieden zwischen Biogas, Klärgas oder Deponiegas, welches zum Antrieb von Gasmotoren oder in Feuerungen eingesetzt wird. Zur Unterscheidung der verschiedenen Technologien und Biogasformen dient nachstehende Übersicht:

4. Biomassenutzung		
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft*	Biogasnutzung vorwiegend in Landwirtschaftsbetrieben (weitgehend mit Gülle und Mist betrieben)	Biogas
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall		
6.3 Deponiegasanlagen	energetische Nutzung des Gases aus Kehrichtdeponien	Deponiegas
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie*	Biogasproduktion aus kommunalen und industriellen Abfällen (Grünabfälle, Schlachtabfälle usw.)	Biogas
7 Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen		
7.1 Klärgasanlagen*	kommunale Abwasserreinigungsanlagen (aerobes Reinigungsverfahren)	Klärgas
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer*	Biogas aus Anlagen zur Reinigung industrieller Abwässer (anaerobes Reinigungsverfahren)	Biogas

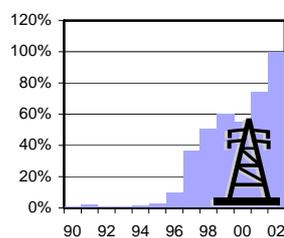
Bei den mit * bezeichneten Anlagegruppen wird das Biogas resp. Klärgas in Fermentern oder Faultürmen erzeugt. Bei diesen Anlagen wird in der Regel ein beachtlicher Teil der Wärmeproduktion zur Beheizung des Fermenters resp. Faulturms benötigt. In der Ausgabe 1998 [SdE 1998] wurde ausführlich begründet, ob diese Wärme zur Fermenterbeheizung als Nutzwärme oder als Verlust betrachtet wird.

3.6 Windenergie

Windenergieanlagen (5)

Auf dem Mont Crosin (Jura) stehen an zwei Standorten insgesamt sechs Windturbinen mit einer maximalen Leistung von 4160 kW. Im Jahre 2002 ist auf dem Gütsch oberhalb von Andermatt eine 800 kW Windturbine in Betrieb gegangen.

Die restlichen 19 Anlagen weisen zusammen "nur" eine elektrische Leistung von 389 kW auf.



	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie	36.1	48.6 TJ	
Wind (B)			
Elektrizitätsprod. ⇒	14.4	19.4 TJ	+35%
Anzahl Anlagen	14	22	

3.7 Erneuerbare Anteile aus Abfall

Verschiedene Abfälle, welche energetisch genutzt werden, bestehen ganz oder teilweise aus erneuerbaren Grundmaterialien. Dabei handelt es sich in erster Linie um Papier, Karton, Kehrlicht und Schlämme aus der Papierproduktion. In der vorliegenden Statistik werden nur diejenigen Energiemengen ausgewiesen, welche aus erneuerbaren Materialien stammen. In der Ausgabe 1998 [SdE 1998] finden sich unter Punkt 3.7.5 detaillierte Angaben zu den erneuerbaren Anteilen der verschiedenen Abfallarten.

Nachstehend werden die verschiedenen Technologien beschrieben, mit denen Abfälle energetisch genutzt werden.

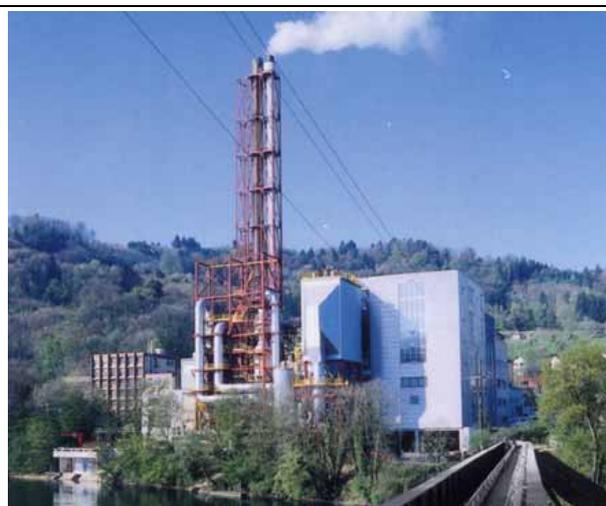
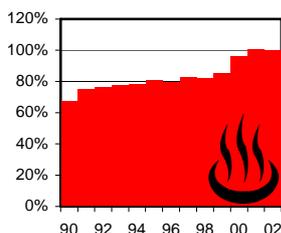
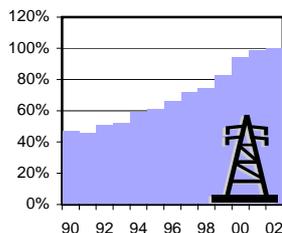
Kehrlichtverbrennungsanlagen (6.1)

In 28 Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) wird ein Teil der anfallenden thermischen Energie genutzt. Mittels Dampfturbinen wird Strom erzeugt.

Ein Teil der nutzbaren Abwärme wird in Fernwärmenetze eingespeisen und zur Eigenbedarfsdeckung eingesetzt.

Gemäss Abfallanalysen besteht rund 50 % des Heizwertes des verbrannten Mülls aus biogenen und folglich erneuerbaren Stoffen (Holz, Papier, Karton, Grünabfälle).

In der Statistik der erneuerbaren Energien werden nur die erneuerbaren Kehrlichtanteile und die daraus entstandene Strom- und Wärmeproduktion quantifiziert.



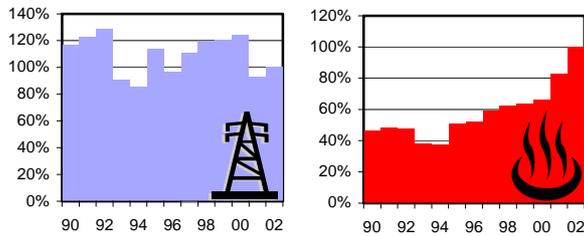
B = Bruttoenergie	2001	2002	Veränd.
Müll* (B)	17'664	17'912 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	4'604	4'589 TJ	-0.3%
- davon Fernwärme*	3'880	3'894 TJ	+0.4%
- davon Eigenbedarf*	724	695 TJ	-4.0%
Elektrizitätsprod.* ⇒	2'397	2'431 TJ	+1%
Anzahl Anlagen	28	28	

* nur erneuerbarer Anteil; ca. 50%

Feuerungen für erneuerbare Abfälle (6.2)

In Industrie- und Gewerbebetrieben stehen grössere Spezialfeuerungen, welche geeignet sind, erneuerbare Abfälle energetisch zu nutzen (Altpapier, Karton, Papierschlämme, Klärschlämme, Zellstoffablaugen, Fette, Tiermehl, Tabakstaub).

In den gleichen Feuerungen werden auch schadstoffbelastete Holzformen (Altholz, Restholz, Rinde, Sägemehl) genutzt. Diese Anteile werden nicht als Industrieabfälle bezeichnet und sind unter "Feuerungen mit Holzanteilen" (4.4) ausgewiesen.



	2001	2002	Veränd.
B = Bruttoenergie			
Erneuerb. Abfälle* (B)	3'367	4'041 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	2'560	3'087 TJ	+20.6%
Elektrizitätsprod.* ⇒	97	104 TJ	+7.4%
Anzahl Anlagen	40	45	+12.5%

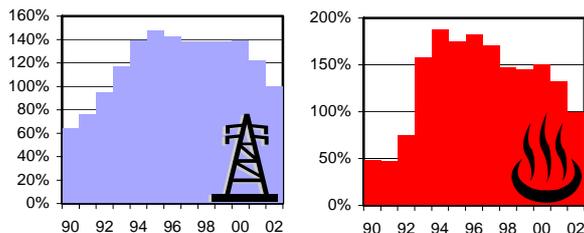
* nur erneuerbarer Anteil

Deponiegasanlagen (6.3)

In noch 11 Reaktordeponien wird das entstehende Deponiegas gefasst und energetisch genutzt. In der Regel wird das Gas zum Antrieb von Gasmotoren und zur Elektrizitätserzeugung eingesetzt.

Bei einigen Anlagen wird auch mit deponiegasbetriebenen Heizkesseln Wärme erzeugt.

Da die Müllentsorgung auf Reaktordeponien kontinuierlich abgenommen hat, vermindert sich die Deponiegasnutzung in den kommenden Jahren noch weiter.



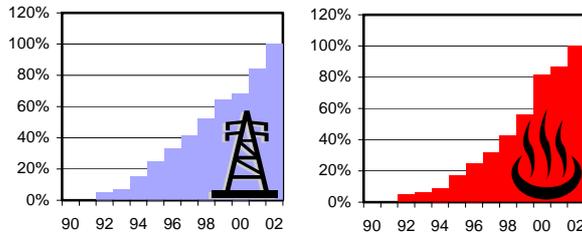
	2001	2002	Veränd.
B = Bruttoenergie			
Deponiegas (B)	502	409 TJ	
genutzte Wärme ⇒	68	51 TJ	-24.4%
Elektrizitätsprod. ⇒	140	114 TJ	-18.3%
Anzahl Anlagen	11	11	+0.0%

Biogasanlagen Gewerbe/Industrie (6.4)

In den vergangenen Jahren wurden einige Anlagen realisiert, bei denen Biogas aus kommunalen, gewerblichen und industriellen Abfällen erzeugt wird. Es handelt sich dabei um Grünzeug, Küchenabfälle, verdorbenes Obst, Schlachtabfälle usw.

Das Biogas wird zum Antrieb eines Blockheizkraftwerkes genutzt. Die anfallende Wärme wird soweit als möglich genutzt.

Die Wärme zur Fermenterheizung wird nicht als Nutzwärme ausgewiesen, da die Anlagen in erster Linie zur Energieproduktion realisiert werden.



	B = Bruttoenergie	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>Veränd.</u>
Biogas (B)		133.0	158.3 TJ	
genutzte Wärme	⇒	20.0	23.1 TJ	+15%
Elektrizitätsprod.	⇒	29.6	35.3 TJ	+19%
Anzahl Anlagen		13	13	+0%

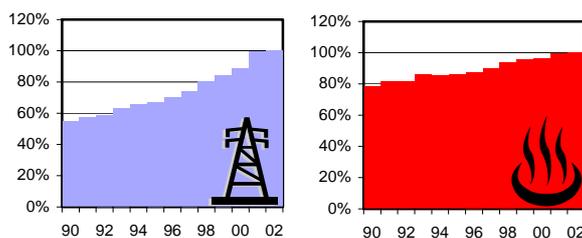
3.8 Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen

Bei der erneuerbaren Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen wird zwischen dem aeroben Reinigungsverfahren (üblich in kommunalen Kläranlagen) und dem anaeroben Reinigungsverfahren (üblich bei der Vorreinigung von Industrieabwässern) unterschieden.

Klärgasanlagen (7.1)

In vielen kommunalen Abwasserreinigungsanlagen wird aus dem anfallenden Klärschlamm in Faultürmen Klärgas erzeugt. Damit wird meist mit einem Gasmotor-Blockheizkraftwerk Elektrizität erzeugt. Die anfallende Abwärme wird zur Gebäude- und Faulturmheizung eingesetzt. In einigen Kläranlagen wird auch in Heizkesseln aus Klärgas Wärme erzeugt.

Die Wärme zur Faulturmheizung wird als Nutzwärme ausgewiesen, da die Klärschlammfäulung und damit die Klärgasproduktion in erster Linie aus biologischen Gründen realisiert wird.



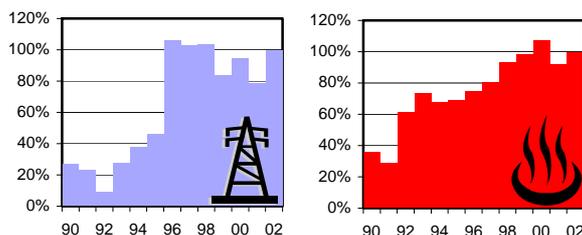
	B = Bruttoenergie		Veränd.
	2001	2002	
Klärgas (B)	1'743	1'733 TJ	
genutzte Wärme ⇒	901	909 TJ	+0.8%
Elektrizitätsprod. ⇒	379	382 TJ	+0.7%
Anzahl Anlagen*	288	290	+0.7%

* nur Kläranlagen mit Stromproduktion (Die Anzahl Kläranlagen, welche ausschliesslich Wärme aus Klärgas erzeugen, ist unbekannt.)

Biogasanlagen Industrieabwässer (7.2)

Einige Industriebetriebe insbesondere in der Früchte- und Gemüseverarbeitung müssen ihre Abwässer mit einem anaeroben, biologischen Verfahren vorreinigen. Das anfallende Biogas wird energetisch genutzt.

Die Wärme zur Reaktorbeheizung wird als Nutzwärme ausgewiesen, da die Anlagen in erster Linie aus biologischen Gründen realisiert werden.



	B = Bruttoenergie		Veränd.
	2001	2002	
Biogas (B)	110.7	121.1 TJ	
genutzte Wärme ⇒	74.4	81.0 TJ	+9%
Elektrizitätsprod. ⇒	6.2	7.9 TJ	+27%
Anzahl Anlagen	18	20	+11%

4. Energiebilanz 2002

Im Kapitel 4 wird die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2002 sowie die Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs auf die verschiedenen Verbrauchergruppen erläutert.

4.1 Übersicht

Die sogenannte Energiebilanz ist das zentrale Element der schweizerischen Gesamtenergiestatistik. In der Ausgabe 1998 der Gesamtenergiestatistik wurden erstmals sämtliche erneuerbaren Energien ausgewiesen. In Bild 4.1 sind die verschiedenen Bilanzformen, Kommentar- und Basistabellen, welche im Bereich der erneuerbaren Energien benötigt werden, schematisch dargestellt. In der detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien im Anhang C.2 sowie den zugehörigen Kommentaren im Anhang C.3 ist die Herkunft jedes Wertes dokumentiert.

Die Daten über die erneuerbaren Energien werden schrittweise verdichtet.

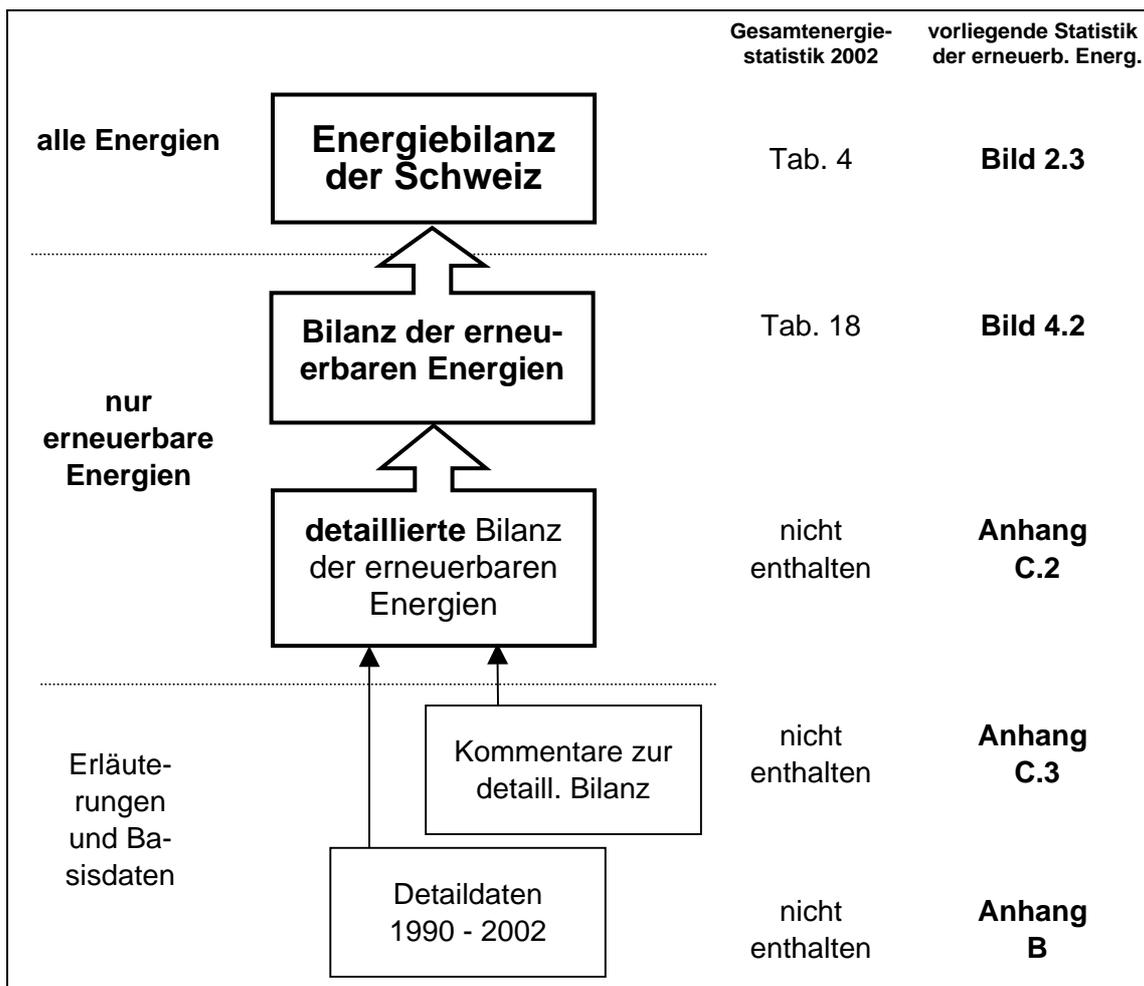


Bild 4.1 Übersicht über die verschiedenen Stufen bei der Bilanzierung erneuerbarer Energien (mit Angabe der entsprechenden Stellen in der GEST 2002 und im vorliegenden Bericht)

4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien

Im Bild 4.2 findet sich die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2002. Darin enthalten sind ausschliesslich erneuerbare Energieanteile.

Die wichtigsten Resultate der erneuerbaren Energienutzung in der Schweiz werden nachstehend beschrieben. Es gilt zu beachten, dass diese Zahlen aus verschiedenen Gründen Unterschiede von den Werten aufweisen, welche bei der EnergieSchweiz-Erfolgskontrolle unter Punkt 5.5 dargestellt werden. Ein wichtiger Unterschied besteht darin, dass in der Bilanz der erneuerbaren Energien (analog zur Gesamtenergiestatistik) effektive Verbrauchswerte ausgewiesen werden, welche den Klimaeinfluss wiedergeben. Bei den Auswertungen für EnergieSchweiz werden klimabereinigte Energiemengen angegeben, da der Klimaeinfluss bei der Beurteilung der Entwicklung der verschiedenen erneuerbaren Technologien störend ist und insbesondere die kurzfristigen Veränderungen stark beeinflussen kann.

Der erneuerbare Endverbrauch des Jahres 2002 betrug 139'441 TJ (2001: 145'973 TJ; Abnahme: -4.5 %). Folglich war 16.3 % des gesamten schweizerischen Endverbrauchs von 853'670 TJ erneuerbaren Ursprungs (siehe Bilder 4.3 und 4.4).

Ein feinere Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauch kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen:

- Nach Energieträgern gemäss schweizerischem Endverbrauch:
Dieser Split (siehe Bilder 4.3 und 1.4) ergibt sich direkt aus der Bilanz der erneuerbaren Energien. Diese Aufteilung weist aber eine eingeschränkte Aussagekraft auf, da beispielsweise die gesamte erneuerbare Elektrizitätsproduktion aller Technologien in einem Wert zusammengefasst wird.
- Nach Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien:
Eine solche Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs (siehe Bilder 4.4 und 4.5) ist im Rahmen dieser Publikation aussagekräftiger und wird erst zum zweiten Mal an dieser Stelle publiziert. Für deren Herleitung sind einige Annahmen nötig, welche im Anhang C.4 dokumentiert sind.

Die gesamte erneuerbare Elektrizitätsproduktion betrug 134'689 TJ (2001: 155'310 TJ; Abnahme: -13.3 %). Dies entspricht 57.5 % der gesamten Landeserzeugung (siehe Bild 4.6). Der Anteil der "neuen" erneuerbaren Energien ohne Wasserkraft betrug 3'242 TJ (2000: 3'171 TJ; Zunahme: +2.2 %) oder 1.4 % der schweizerischen Stromproduktion.

Im Jahr 2002 wurden 26'916 TJ (2001: 26'263 TJ; Zunahme: +2.5 %) erneuerbare Wärme genutzt. Davon wurden 3'633 TJ als Fernwärme an die Endverbraucher verkauft.

Im Jahre 2002 stammten 16.3 % des schweizerischen Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen.

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2002

28.08.2003

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

[TJ]	übrige erneuerbare Energien							erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
	Wasser- kraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind. Abfälle	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme			
Inlandproduktion	164'309	21'041	21'953	2'491	4'363	49	5'270	0	0	219'475
Import		390						2'898		3'288
Export		-300						-18'295		-18'595
Lagerveränderung										
Bruttoverbrauch	164'309	21'131	21'953	2'491	4'363	49	5'270	-15'396	0	204'169
Energieumwandlung: (2)										
1. Wasserkraftanlagen								63'450		-15'863
1.1 Laufwerke	-79'313							67'997		-16'999
1.2 Speicherwerke	-84'996									
2. Nutzung Sonnenenergie										
2.4 Photovoltaikanlagen					-452			50		-402
4. Biomassenutzung										
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-10						7		-3
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-121						76		-45
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				-40				16		-23
5. Windenergieanlagen								19		-29
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall										
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-16'154					2'431	3'894	-9'829
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-131					104		-28
6.3 Deponiegasanlagen				-365				114	33	-217
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				-96				35		-60
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen										
7.1 Klärgasanlagen				-513				382		-131
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				-11				8		-3
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste										
Sonnenkollektoren										-2'997
Umweltwärmenutzung							-697			-697
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten								-17'108	-294	-17'402
Endverbrauch	0	21'000	5'667	1'468	915	0	4'574	102'185	3'633	139'441

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

134'689 TJ

B. Zusammenzug obiger Tabelle für den Übertrag in die Energiebilanz

	Wasser- kraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind. Abfälle	übrige erneuerbare Energien (3)			erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
				(Biogase, Sonne, Wind, Umweltw.)					
Bruttoverbrauch	164'309	21'131	21'953 (5)	12'173			-15'396 (5)		204'169 (5)
Energieumwandlung: (4)									
- Wasserkraftwerke	-164'309						131'447		-32'862 (5)
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-16'285 (5)				2'534 (5)	3'894 (5)	-9'857 (5)
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion		-131		-1'524			708	33	-913
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste							-17'108 (5)	-294 (5)	-21'096 (5)
Endverbrauch	0	21'000	5'667 (5)	6'956			102'185 (5)	3'633 (5)	139'441 (5)

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme⁽¹⁾

Endverbrauch	0	21'000	5'667	1'468	915	0	4'574	102'185	3'633 (7)	139'441
Energieumwandlung: (6)										
2. Nutzung Sonnenenergie					-915				915 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung							-4'574		4'574 (8)	0
4. Biomassenutzung		-21'000		-31					12'982 (8)	-7'718
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-5'667	-107					3'823 (8)	-1'951
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen				-1'330					990 (8)	-341
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0		26'916 (9)	

Kommentare:

- (1) Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).
- (2) Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)
- (3) In der Energiebilanz werden Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.
- (4) Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke: 6.1 und 6.2; div. erneuerbare Stromproduktion: 2.4, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 und 7.2
- (5) *Kursiv gedruckte Werte sind in der Energiebilanz in Gesamtwerten enthalten, welche auch nicht erneuerbare Anteile umfassen!*
 Wegen diesen "versteckten", erneuerbaren Anteilen ist in der Energiebilanz ein Überblick über die gesamte erneuerbare Energienutzung nicht möglich.
 Einzig die obige Bilanz der erneuerbaren Energien ermöglicht eine Totalisierung der erneuerbaren Energien.

Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal; U. Kaufmann

Bundesamt für Energie, Bern

Bild 4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien 2002 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der GEST

Anteil der erneuerbaren Energien am schweizerischen Endverbrauch 2002 (Glied. nach Energieträgern)

Endverbrauch Total	853'670 TJ	100%	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
davon <u>Endverbrauch erneuerbarer Energien</u>	139'441 TJ	16.33%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> Holz und Holzkohle	21'000 TJ	2.46%	
-> erneuerbare Anteile aus Abfall	5'667 TJ	0.66%	
-> Biogase	1'468 TJ	0.17%	
-> Sonne	915 TJ	0.11%	
-> Umweltwärme	4'574 TJ	0.54%	
-> erneuerbare Elektrizität	102'185 TJ	11.97%	(Herleitung des erneuerbaren Elektrizitätsverbrauchs gemäss Bilanz der erneuerbaren Energie)
-> erneuerbare Fernwärme	3'633 TJ	0.43%	

(Gliederung nach Energieträgern)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GE3 Ber11

Bild 4.3 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2002 - Gliederung nach Energieträgern
(siehe grafische Darstellung im Bild 1.4)

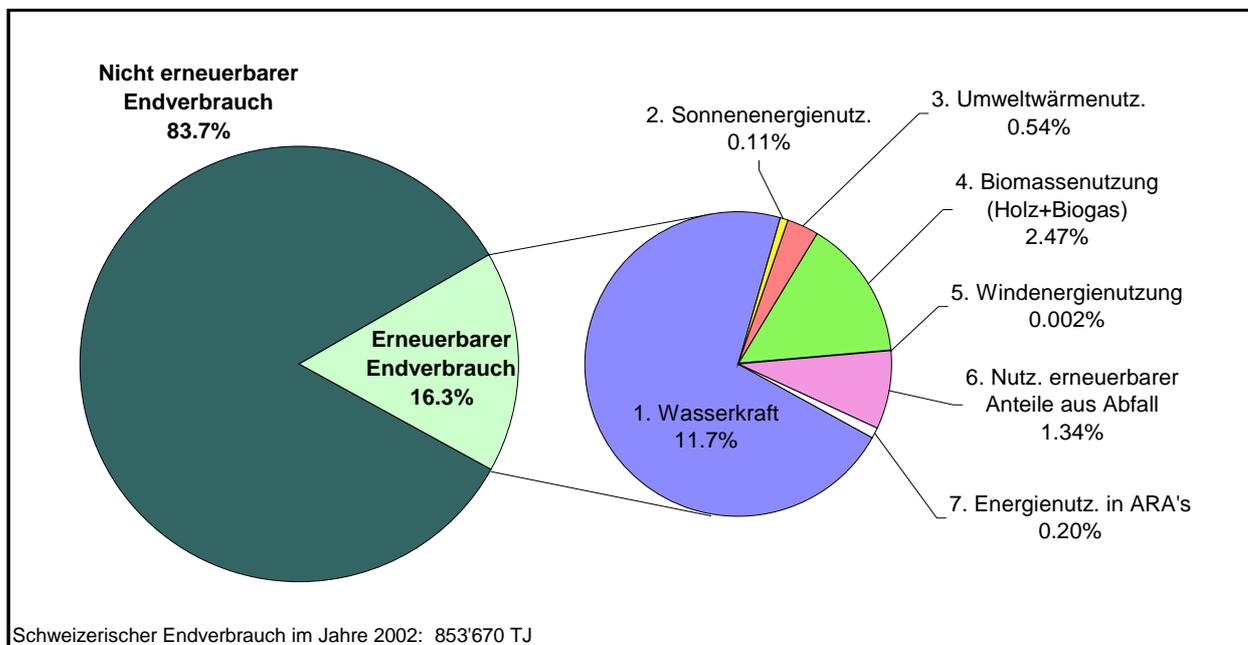
Anteil der erneuerbaren Energien am schweizerischen Endverbrauch 2002 (Glied. nach Technologien)

Endverbrauch Total	853'670 TJ	100%	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
davon <u>Endverbrauch erneuerbarer Energien</u>	139'441 TJ	16.33%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> 1. Wasserkraftwerke	99'634 TJ	11.67%	Bei der Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs nach Technologien müssen sowohl der Import-/Export-Saldo erneuerbarer Elektrizität sowie die erneuerbaren Verteilverluste in den Bereichen Elektrizität und Fernwärme sinnvoll auf die verschiedenen Technologien aufgeteilt werden. Die entsprechenden Annahmen finden sich im Anhang C.4.
-> 2. Nutzung Sonnenenergie	958 TJ	0.11%	
-> 3. Umweltwärmenutzung	4'574 TJ	0.54%	
-> 4. Biomassenutz. (Holz, Biogas Landw.)	21'117 TJ	2.47%	
-> 5. Windenergieanlagen	17 TJ	0.002%	
-> 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall	11'471 TJ	1.34%	
-> 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.	1'671 TJ	0.20%	

(Gliederung nach Technologien)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GE3 Ber11a

Bild 4.4 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2002 - Gliederung nach Technologien
(siehe grafische Darstellung im Bild 4.5)



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GE6 Ber10

Bild 4.5 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2002 - Gliederung nach Technologien
(grafische Darstellung der Werte gemäss Bild 4.4)

Anteil der erneuerbaren Energien an der schweizerischen Elektrizitätsproduktion 2002

Elektrizitätsproduktion Total	234'040 TJ	100%	GEST - Tabelle 24
davon <u>erneuerbare Elektrizitätsproduktion</u>	134'689 TJ	57.55%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> 1. Wasserkraftwerke	131'447 TJ	56.16%	
-> 2. Nutzung Sonnenenergie	50 TJ	0.02%	
-> 4. Biomassenutz. (Holz, Biogas Landw.)	99 TJ	0.04%	
-> 5. Windenergieanlagen	19 TJ	0.01%	
-> 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall	2'684 TJ	1.15%	
-> 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.	390 TJ	0.17%	

neue, erneuerbare Energien:	
3'242 TJ	1.39%

(Gliederung nach Technologien)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GE3 Ber12

Bild 4.6 Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Elektrizitätsproduktion 2002 (siehe grafische Darstellung im Bild 1.6)

4.3 Endverbrauch nach Verbrauchergruppen

Im Bild 4.5 findet sich die Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs auf die Verbrauchergruppen, welche ab 1999 in der Gesamtenergiestatistik unterschieden werden. Die dafür verwendeten Grundlagen sind auf der letzten Seite des Anhangs C.3 dokumentiert. Die gesamte Aufteilung des Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen findet sich in der Tabelle 4 der Gesamtenergiestatistik.

Jahr 2002		übrige erneuerbare Energien							Total*	proz. Aufteil.
Verbrauchergruppe	[TJ]	Wasser- kraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind.Abfälle	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme		
Haushalte	A. detaillierte Aufteilung	0	8'870	0	0	500	0	3'640	13'010	39%
Landwirtschaft		0	861	0	29	281	0	18	1'189	4%
Industrie und Gewerbe		0	6'943	3'503	175	17	0	328	10'965	33%
Dienstleistung		0	4'228	2'160	1'264	117	0	564	8'333	25%
Verkehr		0	97	4	0	0	0	24	125	0%
Total Endverbrauch		0	21'000	5'667	1'468	915	0	4'574	33'623	100%
Haushalte	B. aggregierte Aufteilung	0	8'870	0	4'140				13'010	
Landwirtschaft		0	861	0	328				1'189	
Industrie und Gewerbe		0	6'943	3'503	519				10'965	
Dienstleistung		0	4'228	2'160	1'945				8'333	
Verkehr		0	97	4	24				125	
Total Endverbrauch		0	21'000	5'667	6'956				33'623	

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GE2 Ber17

* exkl. erneuerbare Elektrizität und erneuerbare Fernwärme

Bild 4.7 Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen (ohne erneuerbare Elektrizität und Fernwärme)

5. Resultate 1990 - 2002

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Resultate aus der Bilanz der erneuerbaren Energien als Zeitreihen der Jahre 1990 bis 2002 zusammengefasst. Es gilt zu beachten, dass nachträgliche Korrekturen von Vorjahreswerten zu Veränderungen der gesamten Zeitreihen führen können.

Die Zeitreihen ab 1990 und die EnergieSchweiz-Auswertungen stellen die Schwerpunkte des Kapitels 5 dar.

Unter Punkt 5.5 werden zusätzlich die Auswertungen zur Zielerreichung bei den erneuerbaren Energien im Rahmen des Programmes EnergieSchweiz dargestellt.

5.1 Bruttoverbrauch

Die Entwicklung des erneuerbaren Bruttoverbrauchs ist in Bild 5.1 tabellarisch ausgewiesen. Sie wird geprägt durch die starken Schwankungen bei der Wasserkraftnutzung, welche von den hydrologischen Verhältnissen abhängen. Daraus resultieren ebenfalls grosse Veränderungen beim Exportsaldo an erneuerbarer Elektrizität.

Die übrigen erneuerbaren Bruttoenergieträger wiesen seit 1990 kontinuierliche und zum Teil beachtliche Zunahmen auf.

Bruttoverbrauch erneuerbarer Energien in der Schweiz seit 1990

[TJ]	Wasserkraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind. Abfälle	Biogase	Sonne	Wind	Umweltwärme	erneuerbare Elektrizität*	erneuerbare Fernwärme	Total 1990=100
1990	138'038	17'123	15'254	1'604	1'961	0	3'359	-9'586	0	167'752 100%
1991	148'869	19'180	15'400	1'668	2'269	1	3'862	-11'656	0	179'593 107%
1992	151'763	18'846	15'190	1'817	2'607	0	3'810	-14'868	0	179'164 107%
1993	163'139	19'221	14'830	2'010	2'960	0	3'942	-21'953	0	184'147 110%
1994	178'002	18'483	15'090	2'171	3'274	1	3'840	-32'858	0	188'003 112%
1995	160'187	20'101	15'367	2'177	3'603	1	4'242	-21'387	0	184'291 110%
1996	133'641	22'361	15'218	2'231	3'756	5	4'666	-6'975	0	174'903 104%
1997	156'573	20'180	16'116	2'264	3'882	18	4'431	-19'814	0	183'650 109%
1998	154'328	20'542	16'973	2'355	4'036	25	4'747	-17'852	0	185'153 110%
1999	182'772	20'224	18'191	2'436	4'161	29	4'888	-29'252	0	203'449 121%
2000	170'330	19'687	19'579	2'491	4'241	27	4'832	-21'196	0	199'991 119%
2001	190'175	20'879	21'031	2'552	4'312	36	5'190	-29'748	0	214'426 128%
2002	164'309	21'131	21'953	2'491	4'363	49	5'270	-15'396	0	204'169 122%
Split im Jahr 2002	80%	10%	11%	1%	2%	0%	3%	-8%	0%	100%

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GE4 Ber18

* Exportsaldo erneuerbarer Energie

Bild 5.1 Entwicklung des erneuerbaren Bruttoverbrauchs seit 1990 (Zeitreihe der Zeile "Bruttoverbrauch" im Bild 4.2)

5.2 Endverbrauch

In Bild 5.2 ist die Entwicklung des erneuerbaren Endverbrauchs dargestellt. Auch bei der erneuerbaren Elektrizität, welche im Inland genutzt wurde, sind die jährlichen Schwankungen der Wasserkraftnutzung erkennbar.

Es gilt zu beachten, dass im angegebenen Endverbrauch Holz, Müll und industrielle Abfälle, Biogase, Sonne sowie Umweltwärme nur diejenigen Mengen ausgewiesen sind, welche zur Wärmeproduktion bei den Endverbrauchern eingesetzt werden (siehe Kapitel 2.4).

Endverbrauch erneuerbarer Energien in der Schweiz seit 1990

[TJ]	Wasserkraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind. Abfälle	Biogase	Sonne	Wind	Umweltwärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Fernwärme	Total <small>1990=100</small>
1990	0	17'088	2'657	1'118	316	0	2'878	88'672	2'452	115'181 100%
1991	0	19'144	3'184	1'131	372	0	3'309	93'940	2'625	123'704 107%
1992	0	18'781	2'882	1'179	432	0	3'269	95'055	2'808	124'405 108%
1993	0	19'172	2'571	1'223	496	0	3'385	97'847	2'898	127'593 111%
1994	0	18'424	2'190	1'252	561	0	3'303	98'689	3'047	127'466 111%
1995	0	20'055	2'810	1'271	633	0	3'650	95'432	3'088	126'939 110%
1996	0	22'295	2'866	1'318	683	0	4'017	88'479	2'935	122'593 106%
1997	0	20'128	3'729	1'328	729	0	3'822	94'558	2'938	127'232 110%
1998	0	20'482	3'808	1'364	779	0	4'099	94'543	2'944	128'018 111%
1999	0	20'160	3'780	1'411	823	0	4'226	106'062	3'103	139'566 121%
2000	0	19'620	4'353	1'429	857	0	4'184	102'634	3'402	136'478 118%
2001	0	20'809	5'057	1'464	888	0	4'497	109'624	3'633	145'973 127%
2002	0	21'000	5'667	1'468	915	0	4'574	102'185	3'633	139'441 121%
Split im Jahr 2002	0.0%	15.1%	4.1%	1.1%	0.7%	0.0%	3.3%	73.3%	2.6%	100%

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GE4 Ber19

Bild 5.2 Entwicklung des erneuerbaren Endverbrauchs seit 1990
(Zeitreihe der Zeile "Endverbrauch" im Bild 4.2)

5.3 Erneuerbare Elektrizität

Im Bild 5.3 sind die relevanten Zahlen im Bereich erneuerbare Elektrizität als Zeitreihe seit 1990 dargestellt. Dabei muss zwischen den angegebenen Produktions- und Verbrauchszahlen unterschieden werden:

- **Erneuerbare Elektrizitätsproduktion:**
Mit den Technologien 1 bis 7 wurden im Jahr 2002 in der Schweiz 134'689 TJ erneuerbare Elektrizität produziert.
- **Endverbrauch erneuerbare Elektrizität:**
Um ausgehend von der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion (2002: 134'689 TJ) den Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität zu erhalten, muss einerseits der Exportüberschuss an erneuerbarer Elektrizität (2002: 15'396 TJ) sowie der erneuerbare Anteil an den gesamtschweizerischen Verteilverlusten (2002: 17'108 TJ) abgezogen werden. Dadurch resultiert im Jahr 2002 der ausgewiesene Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität von 102'185 TJ.

[TJ]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Nr.¹
Import erneuerbare Elektrizität	2'498	2'553	2'568	2'534	2'516	2'568	2'612	2'608	2'662	2'747	2'809	2'883	2'898	(18)
Export erneuerbare Elektrizität	-12'085	-14'208	-17'436	-24'487	-35'374	-23'956	-9'587	-22'421	-20'513	-31'999	-24'005	-32'631	-18'295	(21)
Bruttoverbrauch erneuerb. Elektr.**	-9'586	-11'656	-14'868	-21'953	-32'858	-21'387	-6'975	-19'814	-17'852	-29'252	-21'196	-29'748	-15'396	
Energieumwandlung:														
1. Wasserkraftanlagen														
1.1 Laufwerke	48'820	50'033	54'788	55'624	59'724	58'133	49'208	52'902	53'878	59'904	63'238	63'904	63'450	(22)
1.2 Speicherwerke	61'610	69'062	66'622	74'887	82'678	70'016	57'704	72'356	69'584	86'314	73'026	88'236	67'997	(24)
2. Nutzung Sonnenenergie														
2.4 Photovoltaikanlagen	4.0	6.1	10.4	14.4	17.6	19.8	22.3	24.5	28.8	34.2	39.2	44.6	49.7	(30)
4. Biomassenutzung														
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	2.2	9.4	9.5	8.5	11.6	9.6	7.1	(45)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	20.5	21.7	38.4	28.0	37.5	33.3	48.6	29.6	35.6	38.8	37.7	40.1	76.2	(48)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	5.2	5.4	5.3	5.2	5.5	5.5	6.2	6.2	7.4	9.3	11.7	13.7	16.2	(53)
4.6 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0	0.0	1.8	2.4	5.3	8.8	11.7	14.6	18.5	22.6	24.1	29.6	35.3	(86)
5. Windenergieanlagen	0.2	0.4	0.2	0.1	0.3	0.5	1.9	7.2	9.8	11.8	10.7	14.4	19.4	(59)
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall														
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen	1'144.9	1'107.9	1'230.1	1'265.3	1'433.6	1'478.1	1'606.3	1'752.2	1'818.0	2'012.5	2'284.0	2'396.5	2'430.7	(66)
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	121.0	126.8	133.2	93.5	88.3	117.8	99.8	115.0	123.7	124.7	128.6	96.6	103.7	(72)
6.3 Deponiegasanlagen	73.3	86.9	109.1	133.7	159.3	169.3	163.6	157.8	158.3	158.1	159.3	140.0	114.4	(82)
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0	0.0	1.8	2.4	5.3	8.8	11.7	14.6	18.5	22.6	24.1	29.6	35.3	(86)
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.														
7.1 Klärgasanlagen	208.6	218.4	225.5	242.5	250.3	256.5	266.9	283.7	306.7	321.9	338.4	379.2	381.8	(91)
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	2.2	1.8	0.7	2.2	3.0	3.7	8.4	8.1	8.2	6.6	7.5	6.2	7.9	(96)
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste														
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten	-13'752	-15'075	-13'241	-12'498	-12'855	-13'424	-13'697	-13'295	-13'592	-13'653	-15'487	-15'937	-17'108	(108)
Endverbrauch erneuerb. Elektrizität	88'672	93'940	95'055	97'847	98'689	95'432	88'479	94'558	94'543	106'062	102'634	109'624	102'185	
Erneuerbare Elektrizitätsproduktion***	112'010	120'671	123'165	132'298	144'402	130'243	109'151	127'667	125'987	148'967	139'316	155'310	134'689	
in % der gesamten Elektrizitätsprod.	57.5%	59.8%	59.7%	62.0%	63.0%	59.9%	55.0%	58.5%	57.4%	62.0%	59.2%	61.5%	57.5%	
Gesamte schweiz. Elektrizitätsproduktion	194'666	201'881	206'453	213'527	229'180	217'289	198'432	218'160	219'413	240'095	235'253	252'626	234'040	

Erläuterungen:

* Nummer des Kommentars im Anhang C.3

** Import-/Exportsaldo erneuerbarer Elektrizität (siehe auch Kommentare (9) in (21) im Anhang C.3)

*** Summe der Technologien 1 bis 7, ohne Import-/Exportsaldo sowie Eigenverbrauch und Verteilverluste

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GES5 Berz1

Bild 5.3 Entwicklung des Endverbrauchs und der Produktion erneuerbarer Elektrizität seit 1990
(Zeitreihe der Spalte "erneuerbare Elektrizität" im Bild 4.2)

5.4 Erneuerbare Wärme

Im Kapitel 2.4 wurde darauf hingewiesen, dass im Bereich der erneuerbaren Wärmenutzung die Endverbrauchsangaben zu wenig aussagekräftig sind. Im Rahmen der Statistik der erneuerbaren Energien wird daher auch die Nutzung erneuerbarer Wärme direkt bei den Endverbrauchern ausgewiesen.

Im Bild 5.4 sind die relevanten Zahlen im Bereich erneuerbare Wärme als Zeitreihe seit 1990 dargestellt. Die verkaufte erneuerbare Fernwärme ist dabei als Endverbrauch ersichtlich.

Unterhalb der Zeile "Endverbrauch erneuerbarer Fernwärme" ist im Bild 5.4 die erneuerbare Wärme angegeben, welche aus der Umwandlung von Endenergien bei den Verbrauchern erzeugt und genutzt wird.

Die gesamthaft in der Schweiz genutzte Wärme aus erneuerbaren Energien hat im Jahr 2002 26'916 TJ betragen. 1990 wurden erst 17'825 TJ erneuerbare Wärme genutzt.

[TJ]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Nr.*
Bruttoverbrauch ern. Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Energieumwandlung:**														
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall														
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen	2'699.5	2'878.8	3'054.3	3'123.1	3'299.4	3'345.1	3'252.1	3'160.7	3'168.1	3'386.9	3'666.6	3'880.2	3'894.4	(64)
6.3 Deponiegasanlagen	0.0	0.0	12.0	49.3	61.5	50.4	45.6	49.3	49.4	45.6	50.4	46.3	33.4	(80)
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten	-247.1	-254.0	-258.1	-274.2	-313.4	-307.0	-362.2	-271.7	-273.3	-329.2	-315.1	-293.9	-294.3	(103)
Endverbrauch ern. Fernwärme	2'452.4	2'624.8	2'808.2	2'898.1	3'047.5	3'088.4	2'935.4	2'938.4	2'944.2	3'103.3	3'401.9	3'632.7	3'633.4	
Energieumwandlung:***														
2. Nutzung Sonnenenergie														
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	54.0	71.5	92.6	115.1	141.1	171.6	202.9	235.5	274.5	313.4	348.4	383.9	420.0	(26)
2.2 Unverglaste Kollektoren	51.9	64.4	75.2	89.4	107.2	127.3	148.9	166.1	182.0	196.3	206.9	214.0	216.6	(26)
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	210.2	236.5	263.9	291.6	312.5	334.1	331.4	327.2	322.5	313.6	302.1	290.3	278.1	(26)
3. Umweltwärmenutzung														
3.1 Elektromotorwärmepumpen	2'833.4	3'262.8	3'227.7	3'337.5	3'257.9	3'605.4	3'972.6	3'780.8	4'057.7	4'185.6	4'144.1	4'458.8	4'536.1	(34)
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	45.0	45.7	41.8	47.5	45.4	45.0	43.9	41.0	41.0	40.7	39.6	38.5	37.4	(34)
4. Biomassenutzung														
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	2'726.4	3'222.4	3'079.8	3'120.9	2'927.0	3'195.5	3'499.2	3'187.5	3'283.6	3'204.4	3'035.3	3'179.2	3'106.6	(44)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	3'387.7	3'566.3	3'310.4	3'232.3	2'949.7	3'017.7	3'082.0	2'688.1	2'612.3	2'460.3	2'282.0	2'374.8	2'327.2	(44)
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	2'831.2	3'444.7	3'605.8	3'849.4	3'929.7	4'622.3	5'345.2	5'255.1	5'628.9	5'816.9	5'871.3	6'250.2	6'315.4	(44)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	651.5	643.8	758.9	858.0	1'022.1	1'259.4	1'794.4	1'295.3	1'162.7	1'066.0	1'089.0	1'127.9	1'220.3	(44)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	16.7	16.4	16.2	15.2	14.5	13.6	13.4	12.5	11.2	11.3	11.4	11.8	12.5	(56)
4.6 Holzkohlenutzung	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(58)
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall														
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen	382.5	561.2	455.4	434.3	301.7	375.8	399.4	620.3	594.7	541.8	750.2	723.8	694.8	(65)
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	1'417.1	1'483.2	1'469.6	1'162.9	1'144.9	1'568.6	1'608.9	1'820.0	1'925.1	1'959.8	2'036.3	2'559.9	3'087.3	(73)
6.3 Deponiegasanlagen	24.7	24.0	26.6	31.8	34.6	39.1	48.2	38.1	26.3	28.9	27.0	21.5	17.9	(81)
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0	0.0	1.1	1.5	2.1	3.9	5.8	7.2	9.8	13.0	18.8	20.0	23.1	(87)
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.														
7.1 Klärgasanlagen	710.8	737.8	738.6	778.3	777.3	781.9	796.1	815.9	853.9	865.7	871.5	901.4	908.7	(92)
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	29.1	23.2	49.6	59.5	55.2	56.0	60.8	65.4	75.9	79.8	87.0	74.4	81.0	(97)
Genutzte erneuerbare Wärme	17'825	20'029	20'021	20'323	20'070	22'306	24'289	23'295	24'006	24'201	24'523	26'263	26'916	

Erläuterungen:

* Nummer des Kommentars im Anhang C.3

** Umwandlung von Bruttoenergie in Fernwärme d.h. Endenergie (erneuerbare Wärmeproduktion in Fernheizkraftwerken)

*** Umwandlung von Endenergie in Nutzwärme (erneuerbare Wärmeproduktion bei Endverbrauchern)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GES Ber22

Bild 5.4 **Entwicklung der genutzten erneuerbaren Wärme seit 1990**
(detaillierte Zeitreihe der Spalte "erneuerbare Wärme" im Bild 4.2)

5.5 EnergieSchweiz

5.5.1 Aktuelle Resultate und Stand der Zielerreichung

Das seit gut zwei Jahren laufende Programm EnergieSchweiz hat zwei quantitative Zielsetzungen im Bereich erneuerbarer Energienutzung. Im Vergleich zu 2000 sollten bis ins Jahr 2010 zusätzlich 1 % des Strom- und 3 % des Wärmebedarfs aus fossilen Energien durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Ausgedrückt in Energieeinheiten soll die erneuerbare Jahresstromproduktion (ohne Wasserkraft) um 500 GWh gesteigert werden. Die genutzte erneuerbare Wärme soll innerhalb von 10 Jahren um 3'000 GWh erhöht werden.

Bild 5.5 zeigt die wichtigsten Resultate des Jahres 2002 im Vergleich mit dem Vorjahr. Nach einem Jahr EnergieSchweiz sind 10.5 % des Stromziels sowie 21.1 % des Wärmeziels im Bereich erneuerbarer Energienutzung erreicht.

Nach zwei Jahren EnergieSchweiz konnten 10.5 % (Strom) und 21.1 % (Wärme) des erneuerbaren Ziels im Jahre 2010 erreicht werden. Gemäss Fahrplan hätte die Zielerreichung je 20 % betragen sollen.

	<u>2002</u>	<u>2001</u>	<u>Veränderung</u>
Neue, erneuerbare Elektrizitätsproduktion*	900.7	880.7 GWh	+2.3%
➔ Zunahme gegenüber dem Vorjahr	20.0	GWh	
➔ erreichter Anteil am Ziel von EnergieSchweiz**	10.5%		
* erneuerbare Elektrizitätsproduktion ohne Wasserkraft			
** Ziel EnergieSchweiz : Zunahme der neuen, erneuerbaren Elektrizitätsproduktion um +500 GWh im Zeitraum 2000 bis 2010			
Genutzte erneuerbare Wärme (klimakorrigiert)	7'960	7'658 GWh	+3.9%
➔ Zunahme gegenüber dem Vorjahr	302	GWh	
➔ erreichter Anteil am Ziel von EnergieSchweiz***	21.1%		
*** Ziel EnergieSchweiz : Zunahme der genutzten erneuerbaren Wärme um +3'000 GWh im Zeitraum 2000 bis 2010			
Erneuerbarer Endverbrauch	139'441	145'973 TJ	-4.5%
➔ Anteil am gesamten Endverbrauch der Schweiz	16.3%	16.7%	

Hinweis: Der Vorjahreswert des erneuerbaren Endverbrauchs weicht wegen Korrekturen leicht von der Vohrjahrespublikation ab.

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Vorabzug Ber61

Bild 5.5 Wichtigste Resultate und Vergleich mit dem Vorjahr (detaillierte Zahlen siehe Anhang D.3)

Die Bilder 5.6 und 5.7 enthalten einen detaillierten Vergleich der Resultate des Jahres 2002 mit den Jahren 1990 (Start Energie 2000) und 2000 (Start EnergieSchweiz). Die Zunahme der erneuerbaren Wärme- und Elektrizitätsproduktion seit 1990 resp. seit dem Jahr 2000 ist grafisch in Bild 5.8 dargestellt.

Der jährliche Vergleich mit den gesetzten Zielen bei der Nutzung erneuerbarer Energien der beiden Programme Energie 2000 und EnergieSchweiz ist im Bild 5.9 ersichtlich. Bei Energie 2000 konnte bekanntlich bei der Wärme bis zum Programmende nur 72 % des Ziels erreicht werden. Der Start von EnergieSchweiz sieht diesbezüglich besser aus. Im Bereich der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion (ohne Wasserkraft) wurde das Energieziel von Energie 2000 um fast 60 % übertroffen. Dies

war nur möglich, weil die Stromproduktion mit erneuerbaren Bestandteilen in Abfällen in den neunziger Jahren sehr stark zugenommen hat. Hier haben die vielen Erweiterungen und Sanierungen von Kehrichtverbrennungsanlagen einen wichtigen Beitrag geleistet. Diese erfolgten aber in erster Linie aus abfallpolitischen und lufthygienischen Gründen. Zusätzlich hat auch die energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle (wie z.B. Altholz oder Schlämme aus der Papierproduktion) in Industriefeuerungen markant zugenommen.

Wenn nun die prozentualen Anteile der zusätzlichen Nutzung erneuerbarer Energien nach den ersten beiden EnergieSchweiz-Jahren im Bild 5.10 analysiert werden, zeigt sich, dass die erneuerbaren Anteile aus Abfällen weiterhin einen grossen Beitrag leisten. Dies trifft sowohl auf die erneuerbare Wärme- und auch die erneuerbare Stromproduktion (ohne Wasserkraft) zu. Es gilt zu beachten, dass diese Aussage nach zwei Jahren noch wenig repräsentativ ist. Gerade die Nutzung erneuerbarer Abfälle in Industriefeuerungen unterliegt grossen Schwankungen.

Erneuerbare Elektrizitätsproduktion (ohne Wasserkraft)					Zunahme des Jahres 2002		
Technologie	1990	....	2000	....	2002	gegenüber 2000	gegenüber 1990
	GWh		GWh		GWh	GWh	GWh
Photovoltaikanlagen (nur Netz)	0.4		9.8		12.6	2.8	12.2
Photovoltaikanlagen (nur Insel)	0.7		1.1		1.2	0.1	0.5
Total Sonnenenergie	1.1		10.9		13.8	2.9	12.7
Automatische Feuerungen mit Holz	0.0		3.2		2.0	-1.2	2.0
Feuerungen mit Holzanteilen	5.7		10.5		21.2	10.7	15.5
Biogasanlagen Landwirtschaft	1.5		3.2		4.5	1.2	3.0
Total Biomasse	7.2		16.9		27.6	10.7	20.5
Total Windenergie	0.0		3.0		5.4	2.4	5.4
Kehrichtverbrennungsanlagen	318.0		634.4		675.2	40.8	357.2
Feuerungen für erneuerbare Abfälle	33.6		35.7		28.8	-6.9	-4.8
Deponiegasanlagen	20.4		44.3		31.8	-12.5	11.4
Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0		6.7		9.8	3.1	9.8
Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	372.0		721.1		745.6	24.5	373.6
Klärgasanlagen	58.0		94.0		106.0	12.1	48.1
Biogasanlagen Industrieabwässer	0.6		2.1		2.2	0.1	1.6
Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	58.6		96.1		108.2	12.2	49.7
Gesamttotal	438.9		848.0		900.7	52.7	461.8
-> absolute Zunahme gegenüber 1990			409.1				
-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990			93.2%				
-> Zielerreichungsgrad Energie 2000			156.1%			(Ziel Energie 2000: +262 GWh)	
-> absolute Zunahme gegenüber 2000					52.7		
-> prozentuale Zunahme gegenüber 2000					6.2%		
-> Zielerreichungsgrad EnergieSchweiz					10.5%	(Ziel EnergieSchweiz: +500 GWh)	

G:\ALL\Sd\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Tab3 Ber5

Bild 5.6 Quantifizierung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion im Rahmen des Programmes EnergieSchweiz (siehe detaillierte Zeitreihe im Anhang D.1)

Genutzte erneuerbare Wärmeproduktion					Zunahme des Jahres 2002		
Technologie	1990	....	2000	....	2002	gegenüber 2000	gegenüber 1990
	GWh		GWh		GWh		
Röhren- und Flachkollektoren	15.0		96.8		116.7	19.9	101.7
Unverglaste Kollektoren	14.4		57.5		60.2	2.7	45.8
Kollektoren für Heutrocknung	58.4		83.9		77.3	-6.7	18.9
Total Sonnenenergie	87.8		238.2		254.1	15.9	166.3
Elektromotorwärmepumpen	844.7		1'267.9		1'373.2	105.3	528.5
Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	12.5		11.0		10.4	-0.6	-2.1
Total Umweltwärme	857.2		1'278.9		1'383.6	104.7	526.4
Einzelraumheizungen mit Holz	821.6		942.0		951.5	9.5	129.9
Gebäudeheizungen mit Holz	1'006.6		696.0		702.5	6.6	-304.1
Automatische Feuerungen mit Holz	841.4		1'781.6		1'897.3	115.7	1'056.0
Feuerungen mit Holzanteilen	181.0		302.5		339.0	36.5	158.0
Biogasanlagen Landwirtschaft	4.6		3.2		3.5	0.3	-1.2
Total Biomasse	2'855.2		3'725.3		3'893.8	168.6	1'038.6
Kehrichtverbrennungsanlagen	856.1		1'226.9		1'274.8	47.9	418.7
Feuerungen für erneuerbare Abfälle	393.6		565.6		857.6	291.9	463.9
Deponiegasanlagen	6.9		21.5		14.2	-7.3	7.4
Biogasanlagen Gewerbe/Industrie	0.0		5.2		6.4	1.2	6.4
Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	1'256.6		1'819.3		2'153.0	333.7	896.4
Klärgasanlagen	197.5		242.1		252.4	10.3	55.0
Biogasanlagen Industrieabwässer	8.1		24.2		22.5	-1.7	14.4
Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	205.5		266.3		274.9	8.7	69.4
Gesamttotal	5'262.4		7'327.9		7'959.5	631.6	2'697.1
-> absolute Zunahme gegenüber 1990			2'065.5				
-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990			39.3%				
-> Zielerreichungsgrad Energie 2000			71.5%				(Ziel Energie 2000: +2'888 GWh)
-> absolute Zunahme gegenüber 2000					631.6		
-> prozentuale Zunahme gegenüber 2000					8.6%		
-> Zielerreichungsgrad EnergieSchweiz					21.1%		(Ziel EnergieSchweiz: +3'000 GWh)

G:\ALL\SD\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls]Tab3 Ber4

Bild 5.7 Quantifizierung der erneuerbaren Wärmenutzung im Rahmen des Programmes EnergieSchweiz (siehe detaillierte Zeitreihe im Anhang D.2)

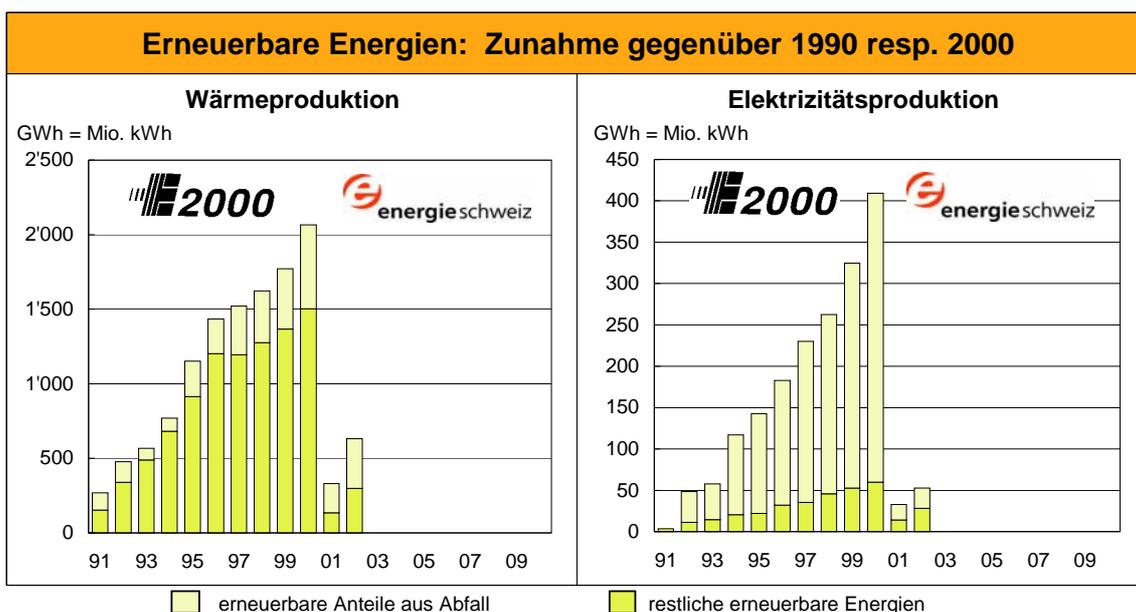


Bild 5.8 Zunahme der erneuerbaren Wärme- und Stromproduktion seit 1990 (Energie 2000) resp. seit dem Jahr 2000 (EnergieSchweiz)

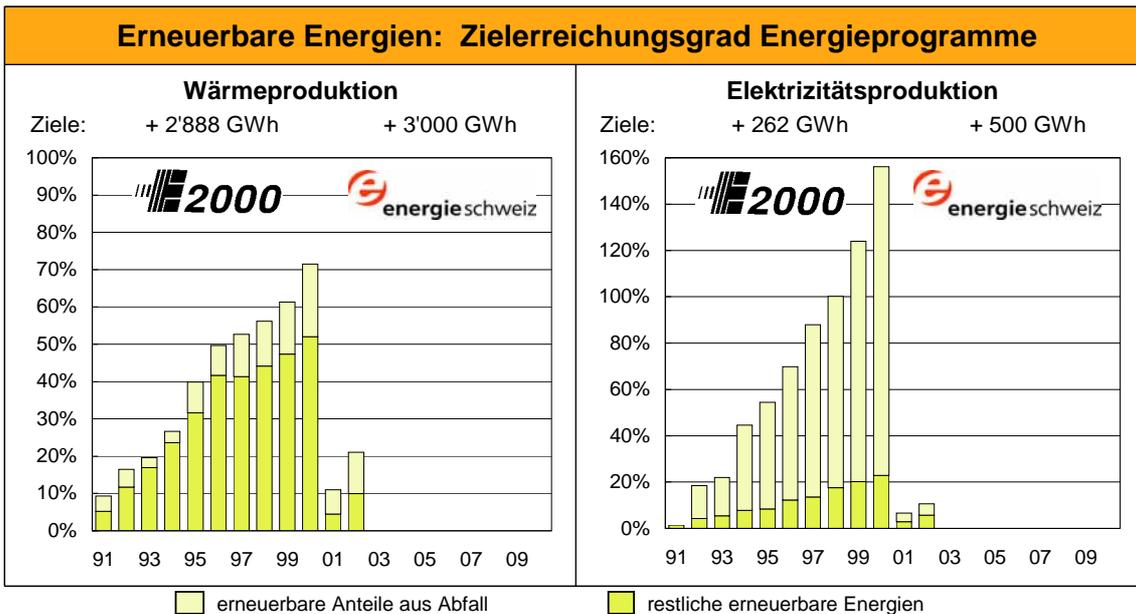
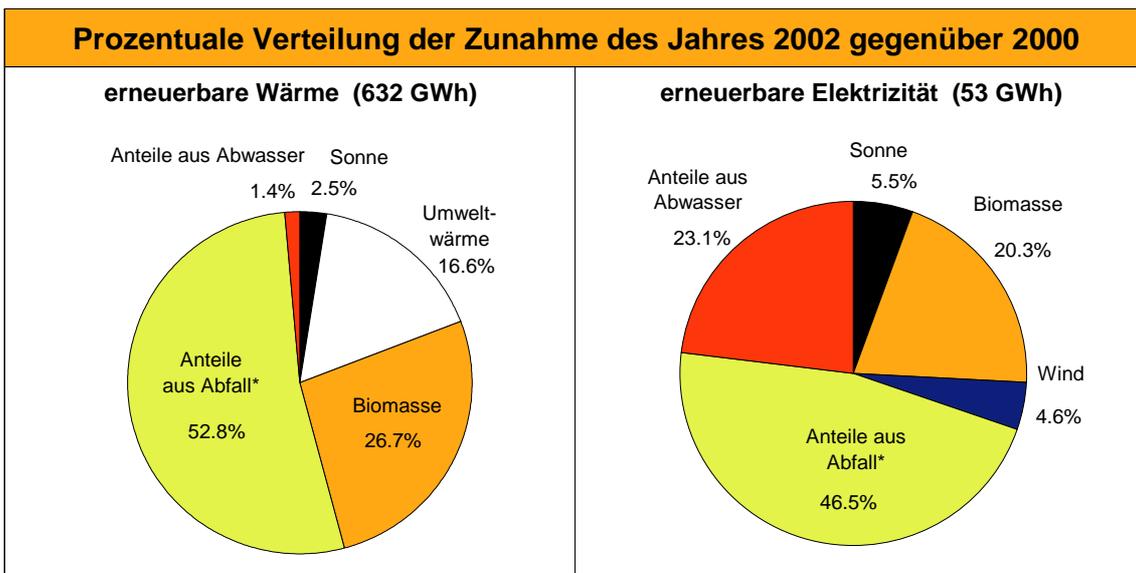


Bild 5.9 **Entwicklung des Zielerreichungsgrades der Programme Energie 2000 und EnergieSchweiz im Bereich der erneuerbaren Energien**



* Die erneuerbaren Anteile aus Abfall werden bei der Erfolgskontrolle von EnergieSchweiz berücksichtigt. Im Gegensatz dazu wurde aus energiepolitischen Überlegungen der Abfall in der Energieverordnung EnV (Art. 1) nicht als erneuerbar definiert.

Bild 5.10 **Aufteilung der seit dem Jahr 2000 erreichten Zunahme auf die verschiedenen erneuerbaren Energien (EnergieSchweiz nach zwei Jahren)**

5.5.2 Unterschiede zwischen EnergieSchweiz- und GEST-Zahlen

Die Statistik der erneuerbaren Energien wurde ursprünglich erarbeitet, um quantitative Aussagen über den Stand der Zielerreichung des Aktionsprogrammes Energie 2000 machen zu können. Auch beim Vergleich mit den EnergieSchweiz-Zielen im Bereich erneuerbarer Energien werden die vorliegenden Daten auch in Zukunft eingesetzt werden.

Die Integration der erneuerbaren Energien in die Gesamtenergiestatistik wurde erst in einem zweiten Schritt in Angriff genommen. Aus verschiedenen Gründen unterscheiden sich die Zahlen über die erneuerbaren Energien in der Gesamtenergiestatistik (GEST) von denjenigen, welche für das Programm EnergieSchweiz verwendet werden. Die Unterschiede sind in den folgenden Abschnitten erläutert.

In der Gesamtenergiestatistik werden die Energiemengen in der Regel in TJ ausgewiesen. Bei EnergieSchweiz wurden die gebräuchlicheren GWh (resp. Mio. kWh) gewählt. Es gilt 1 GWh entspricht 3.6 TJ.

Im Rahmen des Programmes EnergieSchweiz umfasst das 1 %-Ziel im Bereich erneuerbarer Elektrizität ausschliesslich die sogenannten neuen, erneuerbaren Energien (d.h. ohne Wasserkraft). Für die Elektrizitätsproduktion von Wasserkraftwerken besteht ein eigenes Ziel. Die Wasserkraft wird daher bei EnergieSchweiz separat betrachtet und ist folglich in den Bildern 5.5 bis 5.10 nicht ausgewiesen.

Der Bereich erneuerbare Wärmenutzung weist mehrere Differenzen auf:

- In der Gesamtenergiestatistik interessieren die effektiven Verbrauchszahlen, d.h. unter Berücksichtigung der jährlichen Klimaeinflüsse. Um die Förderwirkung des Programmes EnergieSchweiz besser beurteilen zu können, sind dort klimabereinigte Zahlen von Interesse. Bei den zur Zeit verfügbaren Zahlen ergeben sich bei den Holzfeuerungen (Technologien 4.1 bis 4.3) sowie den Elektrowärmepumpen Unterschiede zwischen effektiven (GEST) und klimabereinigten (EnergieSchweiz) Angaben.
- Beim Bilanzierungsmodell der Gesamtenergiestatistik wird Fernwärme als Endenergie ausgewiesen. Dabei handelt es sich um verkaufte Wärmeenergie nach Abzug der Leitungsverluste bis zum Wärmekäufer. Im Bild 5.4 sind diese Verluste in der Zeile direkt über dem Endverbrauch erneuerbarer Wärme ausgewiesen. Beim Programm EnergieSchweiz wird nicht unterschieden, ob die aus Deponiegas oder Kehricht erzeugte Wärme direkt vor Ort genutzt oder als Fernwärme verkauft wird. Es werden daher auch keine Verteilverluste abgezogen.
- Für das Jahr 2002 wird gemäss GEST-Bilanzierung die genutzte erneuerbare Wärme mit 26'916 TJ quantifiziert (siehe Bild 5.4). Bei EnergieSchweiz wird für 2002 hingegen 7'960 GWh resp. 28'656 TJ erneuerbare Wärme ausgewiesen (siehe Bild 5.7). Es resultiert eine Differenz von 1'740 TJ. Diese Differenz setzt sich aus den Fernwärme-Verteilverlusten (294 TJ) und der Klimakorrektur bei Holzfeuerungen und Elektrowärmepumpen zusammen.

6. Ausblick

Die Statistik der erneuerbaren Energien wurde in den vergangenen Jahren schrittweise verbessert. Auch in den kommenden Jahren verbleibt ein gewisser Weiterentwicklungs- und Anpassungsbedarf. Aus heutiger Sicht sind folgende Punkte erwähnenswert:

- Im Zusammenhang mit dem Nachfolgeprogramm EnergieSchweiz ist zu prüfen, ob die Statistik der erneuerbaren Energien angepasst werden muss, um Aussagen über die erreichten Ziele machen zu können. Eventuell genügt bereits eine veränderte Gliederung oder Darstellung der vorliegenden Zahlen.
- Einige methodische Grundlagen, Inputdaten und Annahmen der Holzenergiestatistik sollten überprüft und nötigenfalls angepasst werden.
- Im Bereich der Geothermie-Zahlen sind noch methodische und inhaltliche Anstrengungen nötig, um die separat publizierte Geothermie-Statistik mit der Statistik der erneuerbaren Energien abzugleichen.

Diverse Punkte Statistik der erneuerbaren Energien müssen überprüft und verbessert werden.

7. Anhang

A.	Datenherkunft, Quellenverzeichnis	54
A.1	Datenherkunft	54
A.2	Quellenverzeichnis	55
B.	Detailldaten 1990 - 2002	56
C.	Energiebilanz 2002	65
C.1	Bilanz der erneuerbaren Energien 2002	65
C.2	Detaillierte Bilanz 2002	66
C.3	Kommentare zur detaillierten Bilanz	67
C.4	Erneuerbarer Endverbrauch aufgeteilt nach Technologien	73
D.	EnergieSchweiz	74
D.1	Erneuerbare Stromproduktion	75
D.2	Erneuerbare Wärmeproduktion	76
D.3	Zunahmen gegenüber dem Vorjahr	77
D.4	Korrektur von Vorjahreszahlen	78

A. Datenherkunft, Quellenverzeichnis

A.1 Datenherkunft

Gliederung Technologie	zuständige Stelle(n)	Beschrieb der Methodik Erstpublikation	Publikation der Ergebnisse des Jahres 2002 Jahrespublikation	PDF ¹⁾
1. Wasserkraftwerke				
1.1 Laufwerke 1.2 Speicherwerke	VSE, BFE, BWG	nicht bekannt	"Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2002" (Bezug: BFE) und diverse Jahrespublikationen des Bundesamtes für Wasser und Geologie BWG (www.bwg.admin.ch)	BFE BWG
1.3 Kleinwasserkraftwerke	ITECO, Affoltern a. Albis	diverse Publikationen (z.T. ziemlich alt, siehe unter http://www.smallhydro.ch)	Es sind keine jährlichen Aufdatierungen bekannt.	-
2. Nutzung Sonnenenergie				
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	SOLAR	siehe Jahrespublikation	"Markterhebung Sonnenenergie 2002"	BFE
2.2 Unverglaste Kollektoren	SOLAR	siehe Jahrespublikation	"Markterhebung Sonnenenergie 2002"	dito
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	Nova Energie, Tänikon	Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 1990-1995	Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 2002, Mai 2003	-
2.4 Photovoltaikanlagen	SOLAR	siehe Jahrespublikation	"Markterhebung Sonnenenergie 2002"	BFE
3. Umweltwärmenutzung				
3.1 Elektromotorwärmepumpen	BFE, Basics	Neue Elektro-Wärmepumpenstat., Dokumentation (überarb. Vers. vom März 2000)	bisher nur als interne Publikation verfügbar	-
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	E+P, Liestal	siehe Jahrespublikation	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 bis 2002" (Juli 2003, EDMZ); (Download unter www.eicher-pauli.ch -> Publikationen)	BFE Autor
3.3 Geothermie	ETH (Inst. für Geophysik)	Geothermie-Inventar und Energiestat. Schweiz (Dez. 1998)	Geothermie-Statistik Schweiz 1990-1999 und 2000-2001	ENET
4. Biomassennutzung				
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	B&H, VHe	"Schweiz. Holzenergiestatistik, Ersterhebung und Fortschreibung 1990 bis 1997" (Juli 1998)	"Schweiz. Holzenergiestatistik, Folgeerhebung für das Jahr 2002", Juni 2003	BFE
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	B&H, VHe	dito	dito	dito
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	B&H, VHe	dito	dito	dito
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Vock, Maschwanden	"Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 1990-1996" (Juni 1997, EDMZ 805.592d)	"Spezielle energetische Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 2002"	-
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	Engeli Engin., Neerach	Nova Energie: "Teilstatistik Biogasanl. 1990-1995" (Okt. 1996)	Engeli: "Teilstatistik Biogas 2002", Herbst 2003	BFE
5. Windenergieanlagen				
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall				
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen	E+P, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 bis 2002" (Juli 2003, EDMZ); (Download unter www.eicher-pauli.ch -> Publikationen)	BFE, Autor
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	Vock, Maschwanden	"Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 1990-1996" (Juni 1997, EDMZ 805.592d)	"Spezielle energetische Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 2002"	-
6.3 Deponiegasanlagen	E+P, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 bis 2002" (Juli 2003, EDMZ); (Download unter www.eicher-pauli.ch -> Publikationen)	BFE, Autor
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Nova Energie, Tänikon	"Teilstatistik Biogasanlagen 1990-1995" (Okt. 1996)	Engeli: "Teilstatistik Biogas 2002", Herbst 2003	-
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen				
7.1 Klärgasanlagen	E+P, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 bis 2002" (Juli 2003, EDMZ); (Download unter www.eicher-pauli.ch -> Publikationen)	BFE, Autor
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer	Engeli Engin., Neerach	-	Engeli: "Teilstatistik Biogas 2002", Herbst 2003	-

G:\ALL\Stat\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Herkunft Berz3

Kommentare:

1) Die Jahrespublikationen sind als PDF-Dokumente wie folgt im Internet verfügbar:

BFE = Homepage des BFE: <http://www.energie-schweiz.ch>

ENET-Publikationen: <http://www.energieforschung.ch>

Autor = Homepage der verfassenden Firma/Organisation

A.2 Quellenverzeichnis

Nachstehend finden sich die explizit im vorliegenden Bericht erwähnten Quellen:

- [GEST 2002] Bundesamt für Energie: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2002, Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE, Bezug BBL, Bestell-Nr. 805.006.02 d oder Download unter <http://www.energie-schweiz.ch/internet/02386/index.html?lang=de>
- [SdE 1998] U. Kaufmann, M. Beck, M. Moser: Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien, Schlussbericht: Grundlagen, Methodik und Auswertungen 1990 - 1998; Dez. 1999; Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal; im Auftrag des Bundesamtes für Energie
Bezug BBL, Bestell-Nr. 805.520.2 d

Wichtige Bezugsquellen für die angegebenen Publikationen und Quellen sind:

- BBL** Bundesamt für Bauten und Logistik BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern
Telefon 031 325 50 50
Internet: <http://www.bbl.admin.ch/bundespublikationen/>
- BFE** Bundesamt für Energie, 3003 Bern
Telefon 031 322 56 11
Telefax 031 323 25 00
Internet: <http://www.energie-schweiz.ch>
- BWG** Bundesamt für Wasser und Geologie BWG, Biel
Internet: <http://www.bwg.admin.ch/themen/wkraft/d/index.htm>
- ENET** ENET, das Netzwerk für Informationen und Technologie-Transfer im Energiebereich
Internet: <http://www.energieforschung.ch>

B. Detaildaten 1990 - 2002

Auf den folgenden neun Seiten werden verschiedene Detaildaten zu allen Technologien der erneuerbaren Energienutzung aufgelistet. Die Angaben werden als Zeitreihe ab 1990 ausgewiesen. Sie stammen weitgehend aus den im Anhang A.1 angegebenen Quellen.

Die Statistik der erneuerbaren Energien wurde ursprünglich als Grundlage für die Erfolgskontrolle des Aktionsprogrammes Energie 2000 erarbeitet. Dabei standen die produzierten und effektiv genutzten Energien im Vordergrund. Eine möglichst klimaneutrale Quantifizierung wurde angestrebt, um unabhängig von Klimaeinflüssen die Entwicklung der erneuerbaren Energien beurteilen zu können. Dabei wurde das in Bild B.1 dargestellte Energieflussdiagramm angewandt. Es wurden in erster Linie folgende Energiemengen ausgewiesen:

- Erneuerbare und effektiv genutzte (und möglichst klimakorrigierte) Wärme [C3]
(Wie bei der Nutzwärmedefinition gemäss GEST wurde die Wärmeenergie beim Austritt aus der Heizzentrale quantifiziert.)
- Erneuerbare Stromproduktion [D3]

Eine Zusammenstellung der genutzten erneuerbaren Wärme- [C3] und Strommengen [D3] findet sich im Kapitel 5.5 (Bilder 5.6 und 5.7) sowie im Anhang D.

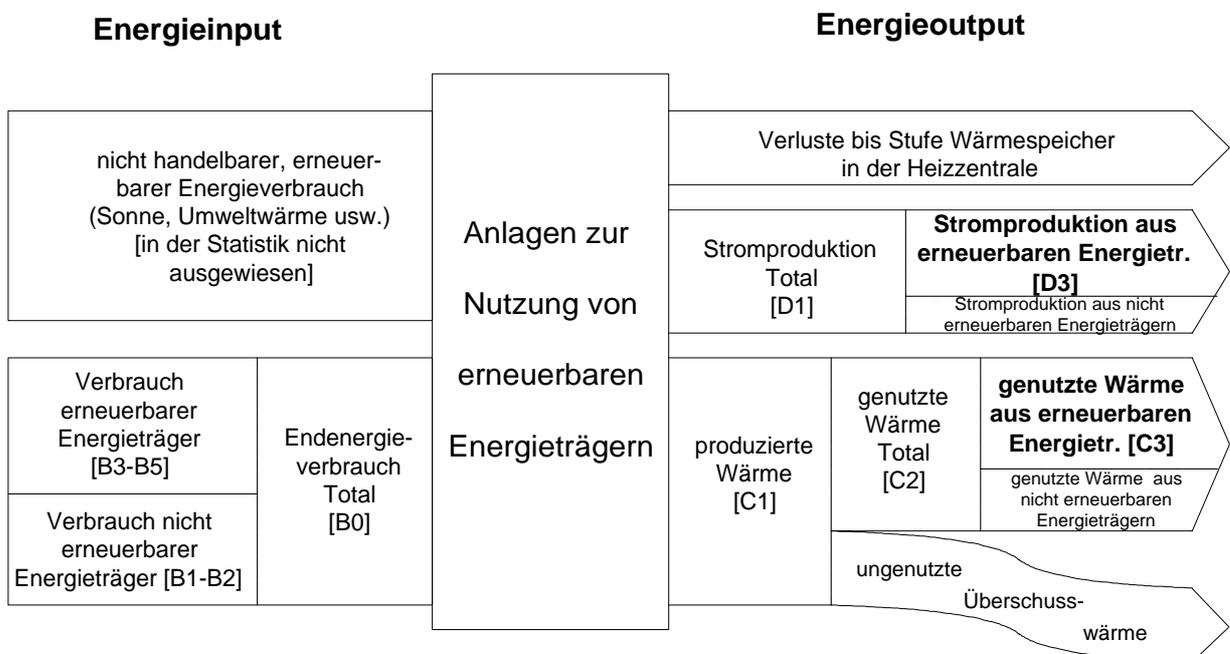


Bild B.1 Energieflussdiagramm mit den Codierungen, wie sie auf den nachfolgenden Seiten mit den Detaildaten verwendet wurden

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energielandschaftsdiagramm

Stand: 25.8.2003

Zelleninhalt*	Technologie	Zelleninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Status	Herkunft	Kommentar	
1. Wasserkraftwerke																				
1.1 Laufwerke																				
D1 D3	Laufwerke	Elektrizitätsproduktion	GWh	13'561	13'898	15'219	15'451	16'590	16'148	13'669	14'695	14'966	16'640	17'566	17'751	17'625	definitiv	BFE/VSE	schweizerische Elektrizitätsstatistik, Tab. 8	
1.2 Laufwerke																				
D1 D3	Speicherwerke	Elektrizitätsproduktion	GWh	17'114	19'184	18'506	20'802	22'966	19'449	16'029	20'099	19'329	23'976	20'285	24'510	18'888	definitiv	BFE/VSE	schweizerische Elektrizitätsstatistik, Tab. 8	
2. Sonnenkollektoren																				
2.1 Röhren- und Flachkollektoren																				
A1	Röhren- und Flachkollektoren	Anzahl Anlagen	-	k.A.			Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich.													
A4	Röhren- und Flachkollektoren	Install. Heizleistung	MW	30.10	39.90	51.69	63.20	75.36	89.52	104.43	120.57	139.89	158.63	174.70	190.62	206.14	definitiv	SOLAR	Gesamtbestand Ende Jahr	
A5	Röhren- und Flachkollektoren	Install. Kollektorfläche	1000 m ²	43.00	56.99	73.84	90.29	107.66	127.90	149.20	172.25	199.84	226.62	249.58	272.31	294.48	definitiv	SOLAR	Gesamtbestand Ende Jahr	
C1 C2 C3	Röhren- und Flachkollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.99	19.86	25.73	31.97	39.19	47.68	56.35	65.43	76.25	87.05	96.79	106.63	116.67	definitiv	SOLAR		
F5	Flachkollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m ²	10'623	13'558	15'585	14'784	18'960	20'816	22'415	25'386	31'775	25'124	24'277	25'518	24'839	definitiv	SOLAR	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche (inkl. Selbstbau)	
F5	Röhrenkollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m ²	1'482	3'008	2'545	1'360	1'486	1'654	849	1'345	1'425	884	2'225	1'058	1'592	definitiv	SOLAR	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche	
	Röhren- und Flachkollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m ² a	349	348	348	354	364	373	378	380	382	384	388	392	396			Berechnung = Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5]	
E83	Vergl. u. unvergl. Kollektoren	Datenherkunft															definitiv	SOLAR	Sonnenenergie-Fachverband Schweiz: "Markterhebung Sonnenenergie 2002" (vollst. überarbeitete Zeitreihe ab 1990)	
2.2 Unverglaste Kollektoren																				
A1	Unverglaste Kollektoren	Anzahl Anlagen	-	k.A.			Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich.													
A4	Unverglaste Kollektoren	Install. Heizleistung	MW	43.36	52.61	60.47	70.90	84.00	98.76	114.55	127.03	138.53	148.85	156.32	161.15	162.32	definitiv	SOLAR		
A5	Unverglaste Kollektoren	Install. Kollektorfläche	1000 m ²	54.20	65.76	75.59	88.63	105.00	123.44	143.18	158.79	173.17	186.06	195.40	201.47	203.05	definitiv	SOLAR	Gesamtbestand Ende Jahr	
C1 C2 C3	Unverglaste Kollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.42	17.90	20.88	24.82	29.78	35.37	41.37	46.14	50.56	54.54	57.47	59.44	60.17	definitiv	SOLAR		
F5	Unverglaste Kollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m ²	13'795	10'319	10'769	17'340	18'237	22'435	21'978	15'486	20'951	14'096	15'463	8'824	6'434	definitiv	SOLAR	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche	
F5	Unvergl., selektiv besch. Koll.	Verkaufte Kollektorfl.	m ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	371	1'650	definitiv	SOLAR	(erst ab Jahr 2001 separat erhobene Kollektorart)
	Unverglaste Kollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m ² a	266	272	276	280	284	287	289	291	292	293	294	295	296			Berechnung = Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5]	
E83	Vergl. u. unvergl. Kollektoren	Datenherkunft															definitiv	SOLAR	Sonnenenergie-Fachverband Schweiz: "Markterhebung Sonnenenergie 2002" (vollst. überarbeitete Zeitreihe ab 1990)	
2.3 Kollektoren für die Heutrocknung																				
A1	Kollektoren für Heutrocknung	Anzahl Anlagen	-	2'044	2'282	2'522	2'706	2'889	2'987	3'076	3'168	3'231	3'267	3'303	3'340	3'352	definitiv	Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr	
A5	Kollektoren für Heutrocknung	Install. Kollektorfläche	1000 m ²	505.0	564.0	623.0	668.0	714.0	738.0	760.0	783.0	798.0	807.0	816.0	825.0	828.0	definitiv	Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr	
A4	Kollektoren für Heutrocknung	Install. Heizleistung	MW	131.3	146.6	162.0	173.7	185.6	191.9	197.6	203.6	207.5	209.8	212.2	214.5	215.3	definitiv	Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr (spez. Leistung: 260 W/m ²)	
	Kollektoren für Heutrocknung	Korrekturfaktor	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	92%	88%	84%	80%	76%	72%	definitiv	Nova Energie	Korrekturfaktor energetische Nutzung der Kollektoren (wegen Rundballentechnik, Reduktion Weidefläche und Kühe usw.)	
C1 C2 C3	Kollektoren für Heutrocknung	Wärmeertrag	GWh	58.4	65.7	73.3	81.0	86.8	92.8	92.1	90.9	89.6	87.1	83.9	80.6	77.3	definitiv	Nova Energie	Erwärmung der Heutrocknungsluft durch die Heubelüfungskollekt. = Bestand Vorjahr * 130 kWh/m ² * Korrekturfaktor	
	Kollektoren für Heutrocknung	Substitution Elektrizität	GWh	9.9	11.1	12.4	13.7	14.7	15.7	15.6	15.4	15.2	14.7	14.2	13.6	13.1	definitiv	Nova Energie	Elektrizität einsp. dank Heubelüft. mit Kollekt. statt herkömml. Syst. = Bestand Vorjahr * 22 kWh/m ² * Korrekturfaktor	
	Kollektoren für Heutrocknung	Substitution Heizöl	GWh	26.5	29.8	33.3	36.8	39.4	42.1	41.8	41.3	40.7	39.5	38.1	36.6	35.0	definitiv	Nova Energie	Heizöl einsp. dank Heubelüft. mit Kollektoren statt herkömml. Syst. = Bestand Vorjahr * 59 kWh/m ² * Korrekturfaktor	
F5		Zuwachs Kollektorfläche	m ²	56'000	59'000	59'000	45'000	46'000	24'000	22'000	23'000	15'000	9'000	9'000	9'000	3'000	definitiv	Nova Energie	Zunahme der Kollektorfläche gegenüber dem Vorjahr	
E83	Kollektoren für Heutrocknung	Datenherkunft															definitiv	Nova Energie	Nova Energie, Tänikon; "Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 2002" (revidierte Zeitreihe ab 1995)	
2.4 Photovoltaikanlagen																				
2.4.1 Netzgekoppelte und Insel-Anlagen (Photovoltaik Total)																				
A1	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Anzahl Anlagen	-	k.A.			Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich.													
A3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Install. elektr. Nennleist.	MWp DC	2.20	3.50	4.90	6.10	7.20	8.10	9.10	10.10	11.50	13.20	15.20	17.40	19.40	definitiv	SOLAR	Gesamtbestand Ende Jahr	
D1 D3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.10	1.70	2.90	4.00	4.90	5.50	6.20	6.80	8.00	9.50	10.90	12.40	13.80	definitiv	SOLAR	effektiver (d.h. nicht witterungsbereinigter) Ertrag	
F3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Verkaufte el. Nennleist.	kWp DC	1'190	1'460	1'400	1'030	1'104	778	1'139	925	1'834	1'705	2'186	2'342	1'725	definitiv	SOLAR	Im betrachteten Jahr verkaufte elektrische Nennleistung	
E83	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Datenherkunft															definitiv	SOLAR	Sonnenenergie-Fachverband Schweiz: "Markterhebung Sonnenenergie 2002" (vollst. überarbeitete Zeitreihe ab 1990)	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energielussdiagramm

Stand: 25.8.2003

Zeileneintrag	Technologie	Zeileneintrag	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Status	Herkunft	Kommentar
2.4.2 Netzkoppelte Anlagen																			
A1	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Anzahl Anlagen	-	170	380	490	600	680	740	820	950	1'100	1'225	1'325	1'450	1'525	definitiv	VSE (PV)	siehe Bulletin SEV/VSE: "Solarstromstatistik 2002" (mit nachtr. Korrekt.)
A3	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Install. elektr. Nennleist.	MWp DC	0.70	1.80	3.50	4.40	5.50	6.10	6.80	7.70	9.60	11.50	13.10	15.00	16.80	definitiv	VSE (PV)	
D1 D3	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.40	1.00	2.10	3.20	4.00	4.60	5.20	5.80	6.90	8.40	9.80	11.20	12.60	definitiv	VSE (PV)	
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	effektiver mittl. Ertrag	kWh/kWp	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	definitiv	Energiebüro	
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Anteil am PV-Bestand	%	32%	51%	71%	72%	76%	75%	75%	76%	83%	87%	86%	86%	86%		Berechnung	
2.4.3 Insel-Anlagen (indikative Werte, welche statistische und erhebungsbedingte Differenzen beinhalten)																			
A1	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Anzahl Anlagen	-	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.			Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich.
A3	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Install. elektr. Nennleist.	MWp DC	1.50	1.70	1.40	1.70	1.70	2.00	2.30	2.40	1.90	1.70	2.10	2.40	2.80	heikel	Berechnung	Differenzbildung SOFAS-Wert minus VSE-Wert (Plausibilitätstest)
D1 D3	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.70	0.70	0.80	0.80	0.90	0.90	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.20	1.20	heikel	SOLAR	spez. Ertrag Insel-Anlagen = 60% des Werte von Netzbundandal.
3. Umweltwärmenutzung																			
3.1 Elektromotorwärmepumpen (neue EWP-Statistik)																			
A1	Elektromotorwärmepumpen	Anzahl Wärmepumpen	-	34'769	36'677	38'211	39'692	42'446	45'064	47'684	50'988	55'209	59'288	64'050	68'996	74'005	definitiv	Basics, BFE	
A3	Elektromotorwärmepumpen	Elektr. Anschlussleist.	MW	273	281	286	290	298	302	307	311	320	324	329	335	340	definitiv	Basics, BFE	
A4	Elektromotorwärmepumpen	Install. Heizleistung	MW	823	853	874	894	929	952	979	1'006	1'050	1'080	1'113	1'153	1'194	definitiv	Basics, BFE	
	EWP für Heizungsanlagen	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	3'197	2'632	2'484	2'655	4'020	4'085	4'177	5'103	5'920	6'344	7'164	7'334	7'513	definitiv	Basics, AWP, FWS	
	EWP für WRG-Anlagen	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	24	125	115	128	116	95	80	122	235	155	100	136	107	definitiv	Basics, AWP, FWS	
	EWP für BWW-Boiler	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	384	310	302	279	410	432	542	421	552	199	244	345	381	definitiv	Basics, AWP, FWS	
	Elektromotorwärmepumpen	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	3'605	3'068	2'901	3'062	4'546	4'612	4'799	5'646	6'707	6'698	7'508	7'815	8'001	definitiv	Berechnung	
a.) klimanormierte Energiedaten (für Energie 2000 resp. EnergieSchweiz):																			
B1	Elektromotorwärmepumpen	Verbrauch Elektrizität*	GWh	548	569	584	596	610	625	635	645	661	677	686	697	709	definitiv	Basics, BFE	
C1 C2	Elektromotorwärmepumpen	Wärmeproduktion*	GWh	1'393	1'455	1'509	1'551	1'606	1'661	1'707	1'756	1'828	1'900	1'954	2'015	2'082	definitiv	Basics, BFE	
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme*	GWh	845	887	924	955	996	1'037	1'072	1'112	1'167	1'223	1'268	1'318	1'373	definitiv	Basics, BFE	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
E1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerb. Wärmeanteil	%	61%	61%	61%	62%	62%	62%	63%	63%	64%	64%	65%	65%	66%	definitiv	Berechnung	= Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2)
E3	Elektromotorwärmepumpen	Nutzungsgrad thermisch	%	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8	2.9	2.9	definitiv	Berechnung	= Wärmeproduktion (C2) / Verbrauch Elektrizität (B1)
b.) nicht klimanormierte, d.h. effektive Energiedaten (für GEST):																			
B1	Elektromotorwärmepumpen	Verbrauch Elektrizität	GWh	501	585	562	573	542	598	658	601	633	635	610	646	638	definitiv	Basics, BFE	
C1 C2	Elektromotorwärmepumpen	Wärmeproduktion	GWh	1'288	1'491	1'459	1'500	1'447	1'600	1'762	1'651	1'760	1'798	1'761	1'884	1'898	definitiv	Basics, BFE	
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	787	906	897	927	905	1'001	1'104	1'050	1'127	1'163	1'151	1'239	1'260	definitiv	Basics, BFE	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
E83	Elektromotorwärmepumpen	Datenherkunft															definitiv	Basics, BFE	BFE, Basics AG: "Schweiz. Elektrowärmepumpenstatistik 2002"
3.2 Gas- und Dieselmotorwärmepumpen																			
A1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Anzahl Anlagen	-	55	59	57	58	58	58	56	56	56	55	53	52	52	definitiv	WKK-Stat.	
A5	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Anzahl Aggregate	-	67	71	68	67	67	67	64	64	64	62	60	58	58	definitiv	WKK-Stat.	
A2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Installierte Inputleistung	MW	16.5	17.4	17.0	16.6	16.5	16.5	15.0	15.0	15.0	14.6	14.4	14.0	14.0	definitiv	WKK-Stat.	
A4	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Installierte Heizleistung	MW	26.7	28.3	27.6	26.7	26.5	26.5	24.2	24.2	24.2	23.5	23.1	22.4	22.4	definitiv	WKK-Stat.	
B0	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Endenergieverbrauch Total	GWh	32.9	31.4	29.1	32.1	31.6	31.5	30.5	28.7	28.7	28.4	27.7	27.2	26.7	definitiv	WKK-Stat.	
B21	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Verbrauch Erdgas	GWh	28.3	26	24.6	27.5	27.0	26.9	26.1	24.5	24.5	24.3	23.7	23.3	22.8	definitiv	WKK-Stat.	
B22	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Verbrauch Diesel / Heizöl	GWh	4.6	5.1	4.5	4.6	4.6	4.5	4.4	4.1	4.1	4.1	4.0	3.9	3.8	definitiv	WKK-Stat.	
C1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Produzierte Wärme	GWh	46.5	45.4	41.6	45.9	44.8	44.6	43.2	40.6	40.6	40.2	39.2	38.4	37.6	definitiv	WKK-Stat.	
C2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Genutzte Wärme	GWh	45.4	44.1	40.7	45.3	44.2	44.0	42.7	40.1	40.1	39.7	38.7	37.9	37.1	definitiv	WKK-Stat.	
C3	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	12.5	12.7	11.6	13.2	12.6	12.5	12.2	11.4	11.4	11.3	11.0	10.7	10.4	definitiv	Berechnung	= Wärmeproduktion (C2) - Antriebsenergie (B0) {1}
E3	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Nutzungsgrad thermisch	%	1.41	1.45	1.43	1.43	1.42	1.42	1.42	1.41	1.41	1.42	1.42	1.41	1.41	definitiv	Berechnung	= Produzierte Wärme (C1) / Endenergieverbrauch Total (B0)
E1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerb. Wärmeanteil	%	28%	29%	29%	29%	29%	28%	29%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	definitiv	Berechnung	= Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2)
E82	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Kommentar																	{1} Berechnungsweise gemäss Beschluss der Begleitgruppe
E83	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Datenherkunft															definitiv	WKK-Stat.	Dr. EICHER+PAULI AG: "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; 1990 - 2002"

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energielussdiagramm

Stand: 25.8.2003

Zeileneinheit	Technologie	Zeileneinheit	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Status	Herkunft	Kommentar	
3.3 Geothermieranlagen																				
<p>Geothermieranlagen mit Wärmenutzung ohne Wärmepumpen gibt es in der Schweiz zur Zeit erst bei Thermalbädern (in der Statistik erstmals ab Ausgabe 1999 unter Punkt 3.3.2 publiziert). Die indirekte Nutzung mittels Wärmepumpen ist statistisch gesamthaft bei detzung ohne Wärmepumpen gibt es 3.1 und 3.2). Bei den tiefen Geothermiebohrungen (auch tiefe Aquiferernutzung genannt) ist die Zueteilung zu 3.1 oder 3.3 noch unklar.</p> <p>Nachstehende Angaben stammen aus den bisher publizierten Geothermie-Statistik (1990-1999 vom März 2000; 2000-2001 vom Feb. 2003). Die Werte unter Punkt 3.3.1 haben ausschliesslich informativen Charakter und werden bei den weiteren Auswertungen nicht berücksmen aus den bisher publi unter Punkt 3.1 und 3.2 erfasst werden). Ob die Werte unter Punkt 3.3.2 zur direkten Geothermie-Nutzung in Thermalbädern zu einem späteren Zeitpunkt in die Statistik der erneuerbaren Energien und folglich auch in die schweiz. Gesamtenergiestatistik intergrden). Ob die Werte unter Punkt 3. künftigen Revision der Gesamtenergiestatistik entschieden werden.</p>																				
3.3.1 Geothermie (Nutzung mit Wärmepumpe; statistische Erfassung unter 3.1 und 3.2)																				
C1	C2	Erdwärmesonden	Wärmeproduktion	GWh	237.0	272.0	259.0	263.0	250.0	277.0	311.0	298.0	333.0	387.0	472.7	532.7		FG+R (s.o.)		
C1	C2	Thermalbäder	Wärmeproduktion	GWh	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	16.8	nicht mehr ausgewiesen		FG+R (s.o.)	Diese Kat. wird in der Geoth.-Stat. 00/01nicht mehr ausgewiesen.	
C1	C2	Grundwasserbrunnen	Wärmeproduktion	GWh	80.0	93.0	92.0	97.0	94.0	105.0	114.0	118.0	130.0	126.0	96.2	102.5		FG+R (s.o.)		
C1	C2	Horizontale Erdwärmekollekt.	Wärmeproduktion	GWh	20.0	22.0	25.0	26.0	28.0	30.0	31.0	31.0	31.0	32.0	nicht mehr separat ausgew.			FG+R (s.o.)	Diese Kat. wird in der Geoth.-Stat. 00/01nicht mehr separat ausgew.	
C1	C2	Tiefe Geothermiebohrungen	Wärmeproduktion	GWh	8.4	9.7	9.2	9.2	8.6	9.3	19.6	17.8	19.7	20.4	37.9	37.6		FG+R (s.o.)		
C1	C2	Tunnelwasser	Wärmeproduktion	GWh	5.6	7.2	6.8	6.8	6.3	6.8	7.3	6.6	6.8	7.8	13.7	13.7		FG+R (s.o.)		
C1	C2	Wärmetauscher Geostrukturen	Wärmeproduktion	GWh	0.1	0.3	0.3	0.5	0.8	1.2	1.9	2.3	2.6	2.8	7.3	8.8		FG+R (s.o.)		
C1	C2	Tiefe Erdwärmesonden	Wärmeproduktion	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.4	0.4	0.5	0.8	0.9		FG+R (s.o.)		
C1	C2	Total Geothermie mit Wärmep.	Wärmeproduktion	GWh	363.4	416.5	404.6	414.8	400.0	441.7	497.4	486.4	535.8	593.2	628.5	696.1		Berechnung	Subtotal	
Anteil an der gesamten WP-Wärmeproduktion				%	25%	28%	26%	26%	24%	26%	28%	27%	29%	31%	32%	34%		Berechnung*	= Wärmeprod. Geothermie-Anl. / gesamte Wärmeprod. aller Wärmep.	
																			* Plausibilitätskontrolle	
3.3.2 Geothermie (Nutzung ohne Wärmepumpe; Publikation erst seit der Ausgabe 1999; bisher keine Integration dieser Energienutzungsform in die Statistik der erneuerbaren Energien und in die Gesamtenergiestatistik)																				
C1	C2	Thermalbäder	Wärmeproduktion	GWh	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	322.4	322.4		FG+R (s.o.)		
C1	C2	Tot. Geothermie ohne Wärmep.	Wärmeproduktion	GWh	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	322.4	322.4		Berechnung	Subtotal	
3.3.3 Geothermie Total (Nutzung mit und ohne Wärmepumpe)																				
C1	C2	Total Geothermienutzung	Wärmeproduktion	GWh	620.4	673.5	661.6	671.8	657.0	698.7	754.4	743.4	792.8	850.2	950.9	1'018.5		Berechnung	Summe der Subtotale gemäss 3.3.1 und 3.3.2	
4. Biomassenutzung																				
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz																				
Cheminées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Pelletöfen, Kachelöfen, Holzkochherde [Kat. 1 bis 6 der Holzenergiestatistik]																				
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz																				
Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel/Wechselbrankessel, autom. Feuerungen < 70 kW, Pelletfeuerungen < 70 kW [Kat. 7 bis 11 der Holzenergiest.]																				
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz																				
automatische Feuerungen ab 70 kW, holzbetriebene WKK-Anlagen [Kat. 12 bis 18 der Holzenergiestatistik]																				
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen																				
Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl [Kat. 19 der Holzenergiestatistik]																				
<p>In den Jahren 1993 bis 1998 wurde in verschiedenen Teilprojekten eine neue Holzenergiestatistik erarbeitet (VHe, Basler&Hofmann, W.Vock). Die schweizerische Holzenergienutzung wurde in 20 Kategorien aufgeteilt. Die Daten der verschiedenen Kategorien basieren auf folgenden Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kategorien 1-11 (handbeschiekte Holzfeuerungen): Bestandesmodelle basierend auf Verkaufs- und Gebäudezählungsdaten; mittlere erhobene Verbrauchswerte pro Anlage - Kategorien 12-18 (automatische Holzfeuerungen): vorwiegend einzelanlagenweise Erfassung der Anlagen (Leistung, Jahrgang); mittlerer erhobener Verbrauchswert pro kW inst. Leistung - Kategorie 19 (Altholz-, Restholz-, Rindennutzung in vorwiegend industriellen Feuerungen): einzelanlagenweise Erfassung von Betriebsdaten durch W.Vock (Oft werden in den Feuerungen der Kategorie 19 auch erneuerbare Abfälle wie Altpapier, Karton, Papierschlämme, Klärschlämme, Zellstoffläugen, Fette und Tiermehl energetisch genutzt. Diese Anteile sind unter "6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle" erfasst. - Kategorie 20 (Altholznutzung in Kehrichtverbrennungsanlagen): Die Altholznutzung in KVA's ist statistisch nur ungenau erfasst. Der Vollständigkeit halber werden die besten verfügbaren Werte in der Holzenergiestatistik ausgewiesen. In der vorliegenden Statistik der erneuerbaren Energien wird die Altholznutzung in KVA's aber unter "6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen" erfasst. <p>Der Schlussbericht der Ersterhebung der neuen Holzenergiestatistik (1990-1997) ist im Juli 1998 erschienen (EDMZ-Nr. 805.520 d).</p> <p>Bei den Energiedaten der Anlagekategorien 1 - 18 handelt es sich um klimaneutrale Werte (für eine möglichst gute Vergleichbarkeit mit den Vorjahreswerten). In der Gesamtenergiestatistik wird der effektive (d.h. der nicht klimabereinigte) Endverbrauch Holz ausgewiesen.</p>																				
A1	4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	526'314	545'077	560'425	570'667	581'850	590'705	599'286	601'963	599'213	597'102	596'533	603'537	608'974	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	105'791	102'606	98'010	92'879	87'205	80'347	72'678	66'246	60'775	56'221	52'959	51'323	49'839	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	2'059	2'510	2'716	2'900	3'101	3'325	3'540	3'704	3'893	4'068	4'326	4'652	4'845	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Anlagenbestand (31.12.)	-	23	24	26	28	32	32	34	37	34	36	37	40	45	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
A1	-	Kehrichtverbrennungsanlagen	Anlagenbestand (31.12.)	-	30	30	30	30	30	30	29	28	28	28	28	29	29	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's)
A1		Total Holzenergiestatistik	Anlagenbestand (31.12.)	-	634'217	650'247	661'207	666'504	672'218	674'439	675'567	671'978	663'943	657'455	653'883	659'581	663'732	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	5'145.4	5'301.3	5'435.3	5'529.3	5'639.0	5'732.7	5'832.2	5'873.4	5'850.9	5'839.3	5'839.3	5'894.3	5'933.0	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	4'800.5	4'610.0	4'351.5	4'053.4	3'717.6	3'323.4	2'888.4	2'575.7	2'325.4	2'120.8	1'980.1	1'891.7	1'808.5	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	583.2	639.4	705.9	752.4	819.3	907.2	987.4	1'050.3	1'086.0	1'136.5	1'196.4	1'234.9	1'274.5	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Install. Feuerungsleist.	MW	275.9	278.8	288.1	307.6	379.1	386.2	398.5	402.5	349.0	363.4	374.0	401.3	438.4	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
A4	-	Kehrichtverbrennungsanlagen	Install. Feuerungsleist.	MW													definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's)	
A4		Total Holzenergiestatistik	Install. Feuerungsleist.	MW	10'804.9	10'829.5	10'780.9	10'642.7	10'555.0	10'349.4	10'106.4	9'901.9	9'611.3	9'460.1	9'389.8	9'422.1	9'454.4	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energielieferungsdiagramm

Stand: 25.8.2003

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Status	Herkunft	Kommentar	
C3	4.3 Aut. Feuer. 50-300 aus. HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	87.4	112.4	124.7	139.2	156.5	174.7	193.0	207.3	226.0	241.2	261.7	292.8	312.4	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 12 der schweiz. Holzenergiestatistik	
C3	4.3 Aut. Feuer. 50-300 in HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	227.4	270.2	283.7	296.3	306.1	317.1	331.0	335.8	338.9	342.0	347.2	352.2	351.3	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 13 der schweiz. Holzenergiestatistik	
C3	4.3 Aut. Feuer. 300-500 aus. HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	55.2	58.0	69.2	76.9	89.7	99.7	109.4	120.2	128.0	137.7	145.9	151.0	158.7	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 14 der schweiz. Holzenergiestatistik	
C3	4.3 Aut. Feuer. 300-500 in HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	112.1	114.0	124.8	130.1	136.2	142.7	148.3	153.3	152.7	155.1	160.4	162.9	164.3	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 15 der schweiz. Holzenergiestatistik	
C3	4.3 Aut. Feuer. >500 kW aus. HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	82.5	85.7	102.9	116.4	139.6	198.6	243.8	288.2	310.2	339.5	370.0	374.8	404.1	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 16 der schweiz. Holzenergiestatistik	
C3	4.3 Aut. Feuer. >500 kW in HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	276.7	290.2	322.6	338.3	368.2	389.6	405.7	416.9	418.6	434.8	455.1	466.5	479.0	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 17 der schweiz. Holzenergiestatistik	
C3	4.3 Holz-WärmeKraftkopplungsanl.	Genutzte Wärme**	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.5	14.7	34.9	39.4	41.4	34.8	27.5	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 18 der schweiz. Holzenergiestatistik	
C3	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme***	GWh	181.0	178.8	210.8	238.3	283.9	349.8	498.4	359.8	323.0	296.1	302.5	313.3	339.0	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiestat.; siehe auch Pkt. 6.2	
C3	- Kehrichtverbrennungsanlagen	Genutzte Wärme	GWh	144.2	161.2	167.7	169.2	164.7	177.4	177.3	190.0	190.3	198.1	204.1	216.8	225.3	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schw. Holzenergiestat. (Altholz von KVA's)	
C3	Total Holzenergiestatistik	Genutzte Wärme	GWh	2'994.8	3'099.6	3'232.7	3'320.1	3'451.9	3'635.0	3'869.7	3'816.6	3'815.7	3'841.2	3'926.2	4'010.6	4'115.6	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik	
				*HVB = Holzverarbeitende Betriebe ** klimaneutral *** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten																
b.) nicht klimanormierter, d.h. effektiver Endergieverbrauch Holz (für GEST):																				
B3	4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Endenergieverbr. Holz*	TJ	5'101.7	6'012.5	5'728.6	5'780.3	5'396.5	5'863.2	6'392.3	5'795.9	5'957.9	5'805.6	5'486.1	5'768.7	5'643.8	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. K	
B3	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Endenergieverbr. Holz*	TJ	6'598.0	6'904.0	6'381.8	6'202.0	5'633.4	5'738.3	5'833.5	5'070.7	4'910.1	4'606.6	4'263.4	4'434.3	4'354.9	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. K	
B3	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Endenergieverbr. Holz*	TJ	3'972.5	4'830.7	5'052.0	5'388.0	5'493.2	6'446.0	7'442.8	7'308.8	7'798.4	8'029.4	8'109.3	8'649.5	8'738.7	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. K	
B3	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Endenergieverbr. Holz**	TJ	1'140.4	1'123.2	1'363.7	1'530.4	1'669.6	1'763.5	2'402.4	1'734.7	1'575.3	1'502.7	1'538.6	1'666.9	2'063.1	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiestat.; Tab. K; siehe auch Pkt. 6.2	
B3	- Kehrichtverbrennungsanlagen	Endenergieverbr. Holz	TJ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der Holzenergiestat. (Altholz von KVA's); Tab. K	
B3	Total Holzenergiestatistik	Endenergieverbr. Holz*	TJ	16'813	18'870	18'526	18'901	18'193	19'811	22'071	19'910	20'242	19'944	19'397	20'519	20'801	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik	
				* effektive Werte ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten																
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft																				
A1	Biogasanlagen Landwirtschaft	Anzahl Anlagen	-	102	98	97	85	82	76	73	68	63	66	62	64	63	definitiv	Engeli Engin.		
B41	Biogasanlagen Landwirtschaft	Verbrauch Biogas	GWh	15.435	15.277	15.105	14.149	13.673	12.803	12.764	12.034	12.572	14.193	16.078	17.622	19.490	definitiv	Engeli Engin.		
B9	Biogasanlagen Landwirtschaft	Verbrauch Biogas	Mio. m³	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	definitiv	Engeli Engin.		
C1	Biogasanlagen Landwirtschaft	Produzierte Wärme	GWh	11.167	11.020	10.892	10.177	9.792	9.182	9.102	8.492	8.220	8.890	9.600	10.277	11.146	definitiv	Engeli Engin.		
C2	Biogasanlagen Landwirtschaft	Wärme für Fermenter	GWh	5.094	5.041	4.984	4.669	4.527	4.267	4.285	4.025	4.149	4.693	5.324	5.816	6.432	definitiv	Engeli Engin.	geschätzte Wärmemenge zur Beheizung der Biogas-Fermenter; Hauptzweck der Anlagen ist die energetische Nutzung => Wärme für Fermenterheizung (=Eigenbedarf) wird nicht als "Nutzenergie" betrachtet	
C2	C3	Biogasanlagen Landwirtschaft	Genutzte Heizwärme	GWh	4.628	4.564	4.510	4.211	4.041	3.781	3.731	3.471	3.104	3.149	3.168	3.288	3.460	definitiv	Engeli Engin.	
		Biogasanlagen Landwirtschaft	Überschusswärme	GWh	1.445	1.415	1.398	1.297	1.224	1.134	1.086	0.996	0.967	1.048	1.108	1.173	1.254	definitiv	Engeli Engin.	nicht nutzbare Wärme im Sommer
D1	D3	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.456	1.492	1.482	1.432	1.521	1.521	1.731	1.731	2.065	2.584	3.243	3.799	4.491	definitiv	Engeli Engin.	
E83	Biogasanlagen Landwirtschaft	Datenherkunft															definitiv	Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach: "Teilstatistik Biogas 2002"	
5. Windenergieanlagen																				
A1	Windenergieanlagen	Anzahl Anlagen	-	3	3	3	4	6	7	8	11	11	11	11	14	22	definitiv	P+D Wind	Gesamtbestand Ende Jahr	
A3	Windenergieanlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	0.218	0.218	0.218	0.079	0.231	0.311	2.031	2.145	2.805	2.805	2.805	4.514	5.349	definitiv	P+D Wind	Gesamtbestand Ende Jahr	
D1	D3	Windenergieanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.047	0.118	0.050	0.040	0.089	0.143	0.524	1.996	2.733	3.270	2.981	4.013	5.403	definitiv	P+D Wind	
E83	Windenergieanlagen	Datenherkunft		E+P	E+P	E+P	E+P	E+P	E+P	ENCO	definitiv	P+D Wind	Datenerhebung durch R. Horbaty (ENCO GmbH, Niederdorf)							
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall																				
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA)																				
A1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Energienutzung		26	26	26	26	27	27	28	27	28	28	28	28	28	definitiv			
A1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Stromproduktion		22	23	24	24	25	25	26	26	27	26	26	26	26	definitiv			
A1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Wärmeproduktion		23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	23	23	definitiv			
A2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Installierte Inputleistung	MW	k.A.	k.A.	1'103.5	k.A.	provisorisch												
A3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	148.0	154.0	160.9	195.8	208.4	217.7	224.9	232.6	251.8	259.1	262.4	262.3	262.3	definitiv			
B0	Kehrichtverbrennungsanlagen	Endenergieverbr. Total	GWh	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	7'681.5	7'598.8	7'537.2	7'845.8	8'287.2	8'924.5	9'605.2	9'990.4	10'111.7	definitiv			
B2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbr. fossiler Energieträg	GWh	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	125.6	168.1	190.8	197.0	203.9	205.8	179.3	170.9	156.8	definitiv			
B5	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbrannter Kehricht	GWh	7'495.5	7'550.3	7'438.2	k.A.	7'555.9	7'430.7	7'346.4	7'648.8	8'081.5	8'706.0	9'417.1	9'813.6	9'950.9	definitiv			
B9	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbrannter Kehricht	1000 t	2'250.9	2'267.3	2'233.7	k.A.	2'270	k.A.	2'290	2'332.9	2'419.5	2'584.6	2'789.6	2'894.7	2'923.1	provisorisch		fett gedruckte Werte stammen aus Abfallstatistik des BUWAL	
C1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Produzierte Wärme	GWh	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	definitiv			
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Genutzte Wärme Total	GWh	1'765.2	1'970.2	2'010.1	2'037.4	2'063.8	2'151.3	2'140.1	2'214.0	2'202.2	2'293.3	2'546.7	2'643.4	2'633.2	definitiv			
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Wärme für Eigenbedarf	GWh	219.1	321.4	260.8	248.7	172.9	217.3	234.1	363.2	348.1	316.3	432.6	415.5	398.7	definitiv		Teil der genutzten Wärme, welche zur Eigenbedarfsdeckung dient	
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	verkaufte Wärme	GWh	1'546.1	1'648.8	1'749.3	1'788.7	1'890.9	1'934.0	1'906.0	1'850.8	1'854.1	1'977.0	2'114.1	2'227.9	2'234.6	definitiv		Teil der genutzten Wärme, welche verkauft wird	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energielussdiagramm

Stand: 25.8.2003

Zelleninhalt*	Technologie	Zelleninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Status	Herkunft	Kommentar
C3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	856.1	955.5	974.9	988.1	1'000.3	1'033.6	1'014.3	1'050.3	1'045.2	1'091.3	1'226.9	1'278.9	1'274.8	definitiv		Ausgehend vom Energieträgersplit wird für jede KVA einzeln die erneuerbare Wärme ermittelt (50% des Kehrichts ist erneuerbar).
E1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerb. Wärmeanteil		48.5%	48.5%	48.5%	48.5%	48.5%	48.0%	47.4%	47.5%	47.5%	47.6%	48.2%	48.4%	48.4%	definitiv		
D1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Elektrizitätsprod. Total	GWh	643.8	623.0	691.7	711.5	806.1	832.8	906.4	986.9	1'024.5	1'133.6	1'284.3	1'346.2	1'364.0	definitiv		
D1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Elektr.prod. für Eigenbed.	GWh	148.6	159.5	180.8	190.3	246.5	252.0	266.6	304.9	318.9	360.7	395.4	396.9	420.4	definitiv		Teil der Elektrizitätsproduktion, welcher zur Eigenbedarfsdeckung dient
D1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Elektr.prod. für Verkauf	GWh	495.2	463.5	510.9	521.2	559.6	580.8	639.8	682.0	705.6	772.9	888.8	949.3	943.6	definitiv		Teil der Elektrizitätsprod., welcher ans Elektrizitätswerk verkauft wird
D3	Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	318.0	307.8	341.7	351.5	398.2	410.6	446.2	486.7	505.0	559.0	634.4	665.7	675.2	definitiv		Ausgehend vom Energieträgersplit wird für jede KVA einzeln die erneuerbare Elektrizitätsproduktion ermittelt (50% des Kehricht-Heizwerts ist erneuerbar).
E2	Kehrichtverbrennungsanlagen	nicht erneu. Elektr.prod.	GWh	325.8	315.2	350.0	360.0	407.9	422.2	460.2	500.2	519.5	574.5	649.8	680.4	688.8	definitiv		
E2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerb. Stromanteil		49.4%	49.4%	49.4%	49.4%	49.4%	49.3%	49.2%	49.3%	49.3%	49.3%	49.4%	49.5%	49.5%	definitiv		
E83	Kehrichtverbrennungsanlagen	Herkunft der Energiedaten		Infras	Infras	Infras	E+P-TBF	E+P-Richers	E+P-BUWAL	E+P-BEW	E+P-BEW	E+P-BEW	E+P-BEW	E+P-BEW	E+P-BEW	E+P-BEW	definitiv		KVA-Energiedaten der Jahre 90-92 und ab 1994 wurden von verschiedenen Stellen erhoben. Diese Zahlen wurden in der Gross-WKK-Datenbank der Dr.EICHER+PAULI AG erfasst.
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle				Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altpapier, Karton, Papierschlämmen, Zellstoffablaugen, Fetten, Tiermehl usw.															
A1	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Anz. Anl. m. Wärmenutz.	-	23	24	26	28	32	32	34	37	34	36	37	40	45	definitiv	Vock	
A1	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Anz. Anl. m. Stromprod.	-	2	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	7	9	definitiv	Vock	
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Altpapier/Karton	GWh	69.90	63.48	55.97	60.66	52.57	62.45	61.95	72.64	61.35	64.29	59.97	61.74	49.98	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Papierschlämme	GWh	37.82	37.38	63.06	88.26	100.52	156.86	140.96	196.76	197.38	196.91	202.22	186.66	203.10	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Klärschlämme	GWh	0.00	5.00	3.28	5.56	20.13	33.66	45.85	63.46	65.02	75.39	98.53	105.78	124.58	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Zellstoffablaugen	GWh	381.70	396.76	377.92	264.93	240.52	300.26	253.83	254.49	286.45	296.77	293.05	229.16	277.08	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Fette, Tiermehl	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.42	64.97	62.70	65.50	74.94	350.57	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Tabakstaub	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	1.17	1.36	1.35	2.62	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Endenergieverbr. Total	GWh	489.42	502.62	500.22	419.41	413.75	553.21	554.00	652.31	674.06	700.02	730.08	935.26	1'122.52	definitiv	Berechnung	= Summe obiger Teilergebnisse
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Altpapier/Ka.	GWh	24.08	20.80	19.52	23.42	20.63	27.00	36.66	31.02	29.26	32.73	33.00	33.11	31.22	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Papierschl.	GWh	19.04	19.02	32.53	47.82	57.86	102.43	100.43	142.58	141.86	132.05	129.62	120.66	122.05	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Klärschlamm	GWh	0.00	3.75	2.46	3.88	14.63	25.24	34.51	48.14	49.57	57.13	74.28	79.25	93.96	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Zellstofflaugen	GWh	350.52	368.43	353.71	247.90	224.89	281.06	236.76	235.09	266.16	275.43	272.71	209.00	251.05	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Fett, Tiermehl	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.56	48.73	47.02	46.18	55.03	268.05	357.33	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Fett, Tiermehl	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	0.88	1.01	1.02	1.96	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerbare Wärme	GWh	393.64	412.00	408.21	323.03	318.02	435.73	446.92	505.56	534.75	544.39	565.64	711.09	857.57	definitiv	Berechnung	= Summe obiger Teilergebnisse
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Altpapier/Ka.	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.23	0.06	0.09	0.16	0.15	0.32	0.04	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Papierschl.	GWh	0.00	0.00	0.83	1.05	1.80	4.23	3.07	9.37	8.62	7.40	8.48	6.71	7.07	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Klärschlamm	GWh	0.00	0.02	0.03	0.07	0.17	0.20	0.20	0.15	0.17	0.14	0.17	0.14	0.14	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Zellstofflaugen	GWh	33.61	35.19	36.13	24.86	22.55	28.17	24.06	22.27	25.45	26.21	24.94	18.04	21.07	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Fett, Tiermehl	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.09	0.03	0.74	1.97	1.61	0.48	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Tabakstaub	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	33.61	35.21	36.99	25.98	24.52	32.71	27.72	31.95	34.35	34.65	35.71	26.82	28.80	definitiv	Berechnung	= Summe obiger Teilergebnisse
E83	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Datenherkunft															definitiv	Vock	W.Vock, Maschwanden: "Spezielle energetische Holznutzungen: Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle - Statistik 2001"
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Papier/Karton		97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	definitiv	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Papierschlämme		95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	definitiv	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Klärschlamm		95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	definitiv	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Zellstofflaugen		95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	definitiv	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Fett, Tiermehl		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	definitiv	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Tabakstaub		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	definitiv	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
6.3 Deponiegasanlagen																			
6.3.1 Deponiegas-Feuerungen																			
A1	Deponiegas-Feuerungen	Anzahl Anlagen	-	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	definitiv	E+P-Erheb.	Anlagen zur Deponiegasnutzung ausschliesslich mit Heizkesseln
A2	Deponiegas-Feuerungen	Installierte Inputleistung	MW	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	definitiv		
B43	Deponiegas-Feuerungen	Verbrauch Deponiegas	GWh	2.39	2.39	6.79	18.19	1.21	1.49	1.31	2.39	2.40	1.72	1.46	0.54	0.42	definitiv	E+P-Erheb.	
C1	Deponiegas-Feuerungen	Produzierte Wärme	GWh	2.01	2.01	5.69	14.17	0.97	1.19	1.05	1.91	1.92	1.49	1.16	0.43	0.33	definitiv	E+P-Erheb.	
C2 C3	Deponiegas-Feuerungen	Genutzte Wärme	GWh	2.01	2.01	5.69	14.17	0.97	1.19	1.05	1.91	1.92	1.49	1.16	0.43	0.33	definitiv	E+P-Erheb.	
6.3.2 Deponiegas-WKK-Anlagen																			
A1	Deponiegas-WKK-Anlagen	Anzahl Anlagen	-	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	definitiv	WKK-Stat.	Anlagen zur Deponiegasnutzung mit Motoren (Eta Tot > 60%)
A5	Deponiegas-WKK-Anlagen	Anzahl Aggregate	-	2	2	2	2	5	4	4	4	4	4	4	5	5	definitiv	WKK-Stat.	
A2	Deponiegas-WKK-Anlagen	Installierte Inputleistung	MW	0.63	0.63	0.63	0.63	4.89	4.84	4.84	4.84	4.86	4.86	4.86	5.38	5.38	definitiv	WKK-Stat.	nur Inputleistung der Motoren
A3	Deponiegas-WKK-Anlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	0.17	0.17	0.17	0.17	1.63	1.61	1.61	1.61	1.63	1.63	1.63	1.82	1.82	definitiv	WKK-Stat.	
B43	Deponiegas-WKK-Anlagen	Verbrauch Deponiegas	GWh	2.77	2.85	1.97	1.68	26.87	19.67	16.66	17.73	17.98	17.19	19.82	16.34	12.26	definitiv	WKK-Stat.	inkl. Deponiegasverbrauch von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energielussdiagramm

Stand: 25.8.2003

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Status	Herkunft	Kommentar
D1 D3	Deponiegas-WKK-Anlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.79	0.60	0.07	0.07	0.05	2.44	0.45	0.66	0.65	0.80	0.75	0.74	0.55	definitiv	WKK-Stat.	
C1	Deponiegas-WKK-Anlagen	Produzierte Wärme	GWh	1.50	1.54	1.50	1.25	18.40	14.67	14.28	15.19	15.43	14.41	15.75	14.35	10.31	definitiv	WKK-Stat.	inkl. Wärmeproduktion von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
C2 C3	Deponiegas-WKK-Anlagen	Genutzte Wärme	GWh	1.50	1.54	1.50	1.25	18.40	14.57	14.28	15.19	15.43	14.41	15.75	14.35	10.31	definitiv	WKK-Stat.	inkl. genutzte Wärme von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
6.3.3 Deponiegas-Verstromungsanlagen																			
A1	Deponiegas-Verstromungsanl.	Anzahl Anlagen	-	4	6	7	8	7	8	8	8	9	9	9	7	7	definitiv	E+P-Erheb.	Anlagen zur Deponiegasnutzung mit Motoren (Eta Tot < 60%)
A5	Deponiegas-Verstromungsanl.	Anzahl Aggregate	-	9	12	14	16	16	16	18	17	18	18	17	15	14	definitiv	E+P-Erheb.	
A2	Deponiegas-Verstromungsanl.	Installierte Inputleistung	MW	9.49	13.53	16.28	20.31	20.32	21.45	24.39	22.44	24.15	24.15	22.72	20.01	18.58	definitiv	E+P-Erheb.	
A3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Install. elektr. Nennleist.	MW	3.03	4.25	5.11	6.48	6.48	6.85	7.88	7.29	7.91	7.91	7.45	6.62	6.16	definitiv	E+P-Erheb.	
B43	Deponiegas-Verstromungsanl.	Verbrauch Deponiegas	GWh	63.41	75.11	98.00	125.72	149.35	149.37	151.81	141.19	138.31	140.72	138.03	122.46	100.89	definitiv	Berechnung	inkl. Deponiegasverbrauch von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
D1 D3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Elektrizitätsproduktion	GWh	19.57	23.53	30.23	37.08	44.20	44.60	44.99	43.17	43.32	43.13	43.50	38.15	31.24	definitiv	E+P-Erheb.	
C1	Deponiegas-Verstromungsanl.	Produzierte Wärme	GWh	9.77	9.13	11.86	14.51	15.41	17.32	19.57	14.59	10.93	11.10	14.28	12.81	11.21	definitiv	E+P-Erheb.	inkl. Wärmeproduktion von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
C2 C3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Genutzte Wärme	GWh	3.35	3.12	3.52	7.09	7.31	9.08	10.71	7.17	3.69	4.80	4.59	4.06	3.80	definitiv	E+P-Erheb.	inkl. genutzte Wärme von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
6.3.4 Deponiegasanlagen Total																			
A1	Deponiegasanlagen	Anzahl Anlagen	-	8	10	12	12	12	12	12	13	13	13	11	11	definitiv	E+P-Erheb.		
A3	Deponiegasanlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	3.20	4.42	5.28	6.65	8.11	8.46	9.49	8.90	9.54	9.54	9.08	8.44	7.98	definitiv	E+P-Erheb.	
B43	Deponiegasanlagen	Verbrauch Deponiegas	GWh	68.57	80.15	106.76	145.59	177.43	170.53	169.78	161.31	158.69	159.63	159.30	139.34	113.57	definitiv	E+P-Erheb.	
D1 D3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	20.36	24.13	30.30	37.15	44.25	47.04	45.44	43.83	43.97	43.93	44.25	38.89	31.79	definitiv	E+P-Erheb.	
C2 C3	Deponiegasanlagen	Genutzte Wärme	GWh	6.86	6.67	10.71	22.51	26.68	24.84	26.04	24.27	21.04	20.70	21.50	18.84	14.24	definitiv	E+P-Erheb.	
E83	Deponiegas-Verstromungsanl.	Datenherkunft															definitiv	E+P-Erheb. + WKK-Stat.	Dr.EICHER+PAULI AG; "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; 1990 - 2002", Resultate über die gesamte, schweizerische Deponiegasnutzung im Kap. 7.2
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				Biogasproduktion aus kommunalen und industriellen Abfällen (Grünabfälle, Schlachtabfälle usw.)															
A1	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Anzahl Anlagen	-	0	0	1	1	3	4	6	7	8	10	11	13	13	definitiv	Engeli Engin.	8 Vergärungsanlagen (Grünabfälle aus Haushaltungen usw.)
B41	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Verbrauch Biogas	GWh	0.0	0.0	1.90	2.59	4.77	7.95	12.26	15.52	18.62	24.08	30.79	36.95	43.97	definitiv	Engeli Engin.	Endverbrauch Biogas für Wärme- und Stromerzeugung
C2	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Wärme für Fermenter	GWh			0.14	0.19	0.36	0.60	0.92	1.16	1.40	1.67	2.04	2.41	2.94	definitiv	Engeli Engin.	7.5% des Biogasverbrauches (Schätzung Nova Energie); Hauptzweck der Anlagen ist die energetische Nutzung => Wärme für Fermenterheizung (=Eigenbedarf) wird nicht als "Nutzenergie" betrachtet
C2 C3	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Genutzte Heizwärme	GWh	0.0	0.0	0.30	0.40	0.57	1.07	1.60	2.01	2.72	3.60	5.23	5.56	6.41	definitiv	Engeli Engin.	
D1 D3	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0	0.0	0.50	0.67	1.47	2.45	3.24	4.06	5.14	6.28	6.70	8.23	9.80	definitiv	Engeli Engin.	
	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Autogas u. Netzspeis.	GWh	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.89	1.51	2.25	5.32	6.76	6.64	definitiv	Engeli Engin.	Biogas für Tankstellen und Einspeisung ins Erdgasnetz (Samstagern)
E83	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Datenherkunft															definitiv	Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach: "Teilstatistik Biogas 2002"
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen																			
7.1 Klärgasanlagen																			
7.1.1 Klärgas-Feuerungen (Heiz- und Dampfkessel)																			
A1	Klärgas-Feuerungen	Anzahl Anlagen	-	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	definitiv		
A2	Klärgas-Feuerungen	Installierte Inputleistung	MW	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	definitiv		
A4	Klärgas-Feuerungen	Installierte Heizleistung	MW	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	definitiv		
B42	Klärgas-Feuerungen	Verbrauch Klärgas	GWh	130.0	128.9	127.8	126.7	125.6	124.5	123.5	122.4	121.3	120.2	119.1	118.0	117.0	provisor.	E+P / Ryser	1990+2001=E+P-Hochrechn.; 91-00 interpol.; ab 2002 Schätzung E+P
C1 C2 C3	Klärgas-Feuerungen	Produzierte Wärme	GWh	104.0	103.1	102.3	101.4	100.5	99.6	98.8	97.9	97.0	96.1	95.3	94.4	93.6	provisor.	Berechnung	= Verbrauch Klärgas (B42) * Nutzungsgrad thermisch (E3)
E3	Klärgas-Feuerungen	Nutzungsgrad thermisch		80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	provisor.	Schätzung E+P	
7.1.2 Klärgas-WKK-Anlagen																			
A1	Klärgas-WKK-Anlagen	Anzahl Anlagen	-	158	172	191	206	221	231	244	257	263	277	282	288	290	definitiv	WKK-Stat.	
A5	Klärgas-WKK-Anlagen	Anzahl Aggregate	-	248	273	302	322	345	360	377	393	408	416	421	423	425	definitiv	WKK-Stat.	
A2	Klärgas-WKK-Anlagen	Installierte Inputleistung	MW	49.9	52.8	56.1	59.2	60.9	64.0	66.5	72.4	76.8	80.2	83.7	83.0	84.5	definitiv	WKK-Stat.	
A3	Klärgas-WKK-Anlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	11.7	12.6	13.5	14.5	15.0	16.0	16.8	18.9	20.3	21.6	24.4	24.6	25.5	definitiv	WKK-Stat.	
A3	Klärgas-WKK-Anlagen	Install. mech. Leistung	MW	2.1	2.1	2.2	2.0	1.9	1.9	1.9	1.7	1.7	1.5	1.2	1.2	1.2	definitiv	WKK-Stat.	mechanische Leistung für den Direktantrieb von Belüftungsgebläsen
A4	Klärgas-WKK-Anlagen	Installierte Heizleistung	MW	28.2	30.0	31.9	33.6	34.6	36.2	37.8	41.0	43.4	45.2	46.4	45.7	46.4	definitiv	WKK-Stat.	
B0	Klärgas-WKK-Anlagen	Endenergieverbrauch Tote	GWh	220.1	230.6	235.5	240.9	260.3	267.2	277.4	292.1	313.1	327.0	332.7	369.0	367.0	definitiv	WKK-Stat.	
B21	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Erdgas	GWh	0.6	1.3	1.3	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.5	1.5	definitiv	WKK-Stat.	
B22	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Diesel / Heizöl	GWh	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.8	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	definitiv	WKK-Stat.	
B23	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Propan	GWh	0.0	0.1	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	definitiv	WKK-Stat.	
B42	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Klärgas	GWh	219.1	228.9	233.5	244.8	258.5	265.3	275.2	289.7	310.7	324.6	330.0	366.3	364.3	definitiv	WKK-Stat.	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energielussdiagramm

Stand: 25.8.2003

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Status	Herkunft	Kommentar
B1	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Elektrizität	GWh	0.0	0.0	0.0	-5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	definitiv	WKK-Stat.	
D1	Klärgas-WKK-Anlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	47.6	51.1	52.9	56.2	60.0	62.1	65.1	70.3	77.5	82.2	88.1	100.4	101.3	definitiv	WKK-Stat.	
D1	Klärgas-WKK-Anlagen	Genutzte mech. Energie	GWh	10.6	10.0	10.3	10.1	10.1	9.6	9.6	9.1	8.4	7.8	6.7	5.7	5.6	definitiv	WKK-Stat.	
D3	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneu. Stromprod. (+mE)	GWh	58.0	60.7	62.6	67.4	69.5	71.2	74.1	78.8	85.2	89.4	94.0	105.3	106.0	definitiv	Berechnung	= [Elektr.prod. + mech.Energie (D1)] * erneuerbarer Stromanteil (E2)
E2	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerb. Stromanteil		100%	99%	99%	102%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	definitiv	Berechnung	= [Verbrauch Klärgas (B42) / Endenergieverbrauch Total (B0)]
C1	Klärgas-WKK-Anlagen	Produzierte Wärme	GWh	118.5	125.3	128.1	133.7	139.5	142.6	147.8	156.0	166.5	173.6	173.3	189.5	188.3	definitiv	WKK-Stat.	
C2	Klärgas-WKK-Anlagen	Genutzte Wärme	GWh	93.9	102.6	103.8	113.0	116.2	118.4	123.4	129.8	141.3	145.4	148.0	157.2	160.0	definitiv	WKK-Stat.	
C3	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	93.5	101.8	102.9	114.8	115.4	117.6	122.4	128.7	140.2	144.3	146.8	156.0	158.8	definitiv	Berechnung	= genutzte Wärme (C2) * erneuerbarer Wärmeanteil (E1)
E1	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerb. Wärmeanteil		100%	99%	99%	102%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	definitiv	Berechnung	= [Verbrauch Klärgas (B42) / Endenergieverbrauch Total (B0)]
E83	Klärgas-WKK-Anlagen	Datenherkunft															definitiv	WKK-Stat.	Dr. EICHER+PAULI AG: "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; 1990 - 2002"
7.1.3 Klärgasanlagen Total																			
A1	Klärgasanlagen	Anzahl Anlagen		328	338	349	359	370	380	391	401	412	422	433	443	445	definitiv		Kläranl. mit Klärgasprod. (90/01:Erheb.; dazw. interpol.; ab 02 Schätz.)
B42	Klärgasanlagen	Verbrauch Klärgas	GWh	349.1	357.8	361.3	371.5	384.1	389.9	398.6	412.0	431.9	444.8	449.1	484.3	481.3	definitiv	Berechnung	
C3	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	197.5	205.0	205.2	216.2	215.9	217.2	221.1	226.6	237.2	240.5	242.1	250.4	252.4	definitiv	Berechnung	
D3	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWh	58.0	60.7	62.6	67.4	69.5	71.2	74.1	78.8	85.2	89.4	94.0	105.3	106.0	definitiv	Berechnung	
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer																			
A1	Biogasanl. Industrieabwässer	Anz. Anl. mit Energienutzung		5	6	9	9	11	13	13	13	14	18	18	18	20	definitiv	Engeli Engin.	
A1	Biogasanl. Industrieabwässer	Anz. Anl. ohne Energienutzung		2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	definitiv	Engeli Engin.	Anlagen mit Biogasproduktion, welches aber zu 100% abgefackelt wird
B41	Biogasanl. Industrieabwässer	Verbrauch Biogas	GWh	12.47	10.02	19.58	24.33	22.97	23.50	26.28	28.00	32.35	33.84	36.64	30.75	33.65	definitiv	Engeli Engin.	inkl. ungenutztes (d.h. abgefackeltes) Biogas
B9	Biogasanl. Industrieabwässer	Verbrauch Biogas	Mio. m³	1.80	1.46	2.70	3.39	3.22	3.23	3.76	4.00	4.60	4.81	5.19	4.35	4.79	definitiv	Engeli Engin.	inkl. ungenutztes (d.h. abgefackeltes) Biogas
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Wärme für Fermenter	GWh	0.94	0.75	1.47	1.83	1.72	1.76	1.97	2.10	2.43	2.54	2.75	2.31	2.52	definitiv	Engeli Engin.	geschätzte Wärmemenge zur Beheizung der Biogas-Fermenter
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Genutzte Heizwärme	GWh	7.14	5.70	12.32	14.71	13.61	13.80	14.92	16.07	18.64	19.62	21.42	18.36	19.99	definitiv	Engeli Engin.	
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Genutzte Wärme	GWh	8.07	6.46	13.79	16.53	15.33	15.56	16.89	18.17	21.07	22.16	24.17	20.67	22.51	definitiv	Berechnung	= Wärme für Fermenter + genutzte Heizwärme
D1 D3	Biogasanl. Industrieabwässer	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.60	0.51	0.21	0.60	0.83	1.02	2.32	2.26	2.27	1.84	2.08	1.73	2.19	definitiv	Engeli Engin.	2 Dampfturbinen (Zuckerfabr.) und 4 BHKW-Anlagen
E83	Biogasanl. Industrieabwässer	Datenherkunft															definitiv	Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach: "Teilstatistik Biogas 2002"
G:\ALL\Sd\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Daten																			

C. Energiebilanz 2002

C.1 Bilanz der erneuerbaren Energien 2002

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2002

25.08.2003

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

[TJ]	Wasser- kraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind. Abfälle	übrige erneuerbare Energien				erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
				Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme			
Inlandproduktion	164'309	21'041	21'953	2'491	4'363	49	5'270	0	0	219'475
Import		390						2'898		3'288
Export		-300						-18'295		-18'595
Lagerveränderung										
Bruttoverbrauch	164'309	21'131	21'953	2'491	4'363	49	5'270	-15'396	0	204'169
Energieumwandlung: (2)										
1. Wasserkraftanlagen										
1.1 Laufwerke								63'450		-15'863
1.2 Speicherwerke	-79'313							67'997		-16'999
2. Nutzung Sonnenenergie										
2.4 Photovoltaikanlagen					-452			50		-402
4. Biomassennutzung										
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-10						7		-3
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-121						76		-45
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft								16		-23
5. Windenergieanlagen								19		-29
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall										
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-16'154					2'431	3'894	-9'829
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-131					104		-28
6.3 Deponiegasanlagen					-365			114	33	-217
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie					-96			35		-60
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen										
7.1 Klärgasanlagen					-513			382		-131
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer					-11			8		-3
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste										
Sonnenkollektoren										-2'997
Umweltwärmenutzung								-697		-697
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten								-17'108	-294	-17'402
Endverbrauch	0	21'000	5'667	1'468	915	0	4'574	102'185	3'633	139'441

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

134'689 TJ

B. Zusammenzug obiger Tabelle für den Übertrag in die Energiebilanz

	Wasser- kraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind. Abfälle	übrige erneuerbare Energien (3) (Biogase, Sonne, Wind, Umweltw.)	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Bruttoverbrauch	164'309	21'131	21'953 (5)	12'173	-15'396 (5)		204'169 (5)
Energieumwandlung: (4)							
- Wasserkraftwerke	-164'309				131'447		-32'862 (5)
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-16'285 (5)		2'534 (5)	3'894 (5)	-9'857 (5)
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion		-131		-1'524	708	33	-913
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste				-3'694	-17'108 (5)	-294 (5)	-21'096 (5)
Endverbrauch	0	21'000	5'667 (5)	6'956	102'185 (5)	3'633 (5)	139'441 (5)

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme⁽¹⁾

Endverbrauch	0	21'000	5'667	1'468	915	0	4'574	102'185	3'633 (7)	139'441
Energieumwandlung: (6)										
2. Nutzung Sonnenenergie					-915				915 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung							-4'574		4'574 (8)	0
4. Biomassennutzung		-21'000		-31					12'982 (8)	-7'718
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-5'667	-107					3'823 (8)	-1'951
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen				-1'330					990 (8)	-341
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0		26'916 (9)	

Kommentare:

- Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).
- Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)
- In der Energiebilanz werden Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.
- Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke: 6.1 und 6.2; div. erneuerbare Stromproduktion: 2.4, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 und 7.2
- Kursiv gedruckte Werte sind in der Energiebilanz in Gesamtwerten enthalten, welche auch nicht erneuerbare Anteile umfassen!
Wegen diesen "versteckten", erneuerbaren Anteilen ist in der Energiebilanz ein Überblick über die gesamte erneuerbare Energienutzung nicht möglich.
Einzig die obige Bilanz der erneuerbaren Energien ermöglicht eine Totalisierung der erneuerbaren Energien.

Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal; U. Kaufmann

Bundesamt für Energie, Bern

G:\ALL\Stat\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GE1 Ber10

C.2 Detaillierte Bilanz 2002

Detaillierte Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2002

Anhang C.2

[TJ]	Wasser- kraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind. Abfälle	davon		Biogase (1)	davon Biogase aus:					Sonne	Wind	Umwelt- wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
				Müll	ind. Abfälle		Landwirt.	Deponien	Gew./Ind.	aerobe ARA	anaer. ARA						
Inlandproduktion	164'309	21'041 (2)	21'953 (77)			2'491 (1)						4'363 (2)	49 (61)	5'270 (32)	0	0	219'475
Import		390 (38)													2'898 (18)		3'288
Export		-300 (39)													-18'295 (21)		-18'595
Lagerveränderung																	
Bruttoverbrauch	164'309 (2)	21'131 (40)	21'953 (77)	17'912 (62)	4'041 (71)	2'491 (1)	70 (52)	409 (78)	158 (85)	1'733 (90)	121 (95)	4'363 (2)	49 (61)	5'270 (32)	-15'396	0	204'169
Energieumwandlung: (3)																	
1. Wasserkraftanlagen															63'450 (22)		-15'863
1.1 Laufwerke	-79'313 (23)														67'997 (24)		-16'999
1.2 Speicherwerke	-84'996 (25)																
2. Nutzung Sonnenenergie																	
2.4 Photovoltaikanlagen												-452 (31)			50 (30)		-402
4. Biomassenutzung																	
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz		-10 (46)													7 (45)		-3
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-121 (49)													76 (48)		-45
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft						-40 (1)	-40 (54)								16 (53)		-23
5. Windenergieanlagen															19 (59)		-29
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall																	
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-16'154 (69)	-16'154 (2)											2'431 (66)	3'894 (64)	-9'829
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle			-131 (75)		-131 (2)										104 (72)		-28
6.3 Deponiegasanlagen						-365 (1)		-365 (2)							114 (82)	33 (80)	-217
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie						-96 (1)			-96 (2)						35 (86)		-60
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.																	
7.1 Klärgasanlagen						-513 (1)				-513 (2)					382 (91)		-131
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer						-11 (1)					-11 (2)				8 (96)		-3
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste																	
Sonnenkollektoren (2.1 bis 2.3)												-2'997 (29)					-2'997
Umweltwärmenutzung (3.1 bis 3.2)														-697 (33)			
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten															-17'108 (108)	-294 (103)	-17'402
Endverbrauch	0	21'000 (2)	5'667 (2)	1'758 (68)	3'910 (74)	1'468 (1)	31 (2)	44 (83)	63 (88)	1'220 (93)	110 (98)	915 (26)	0	4'574 (34)	102'185 (2)	3'633 (2)	139'441
Energieumwandlung: (4)																	
2. Nutzung Sonnenenergie																	
2.1 Röhren- und Flachkollektoren																420 (26)	0
2.2 Unverglaste Kollektoren																217 (26)	0
2.3 Kollektoren für Heutrocknung																278 (26)	0
3. Umweltwärmenutzung																	
3.1 Elektromotorwärmepumpen																4'536 (34)	0
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen																37 (34)	0
4. Biomassenutzung																	
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz		-5'644 (40)														3'107 (44)	-2'537
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz		-4'355 (40)														2'327 (44)	-2'028
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz		-8'729 (47)														6'315 (44)	-2'414
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-1'942 (50)														1'220 (44)	-722
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft						-31 (55)	-31 (55)									12 (56)	-18
4.6 Holzkohlenutzung		-330 (38)														0 (58)	-330
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall																	
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-1'758 (68)	-1'758 (68)												695 (65)	-1'063
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle			-3'910 (74)		-3'910 (74)											3'087 (73)	-823
6.3 Deponiegasanlagen						-44 (83)		-44 (83)								18 (81)	-26
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie						-63 (88)			-63 (88)							23 (87)	-40
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.																	
7.1 Klärgasanlagen						-1'220 (93)				-1'220 (93)						909 (92)	-311
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer						-110 (98)					-110 (98)					81 (97)	-29
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		26'916	

Kommentare:

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

134'689 TJ

(1) Detailzahlen zu den verschiedenen Biogasarten und Nutzungstechnologien finden sich in den danebenstehenden Spalten

(2) berechneter Wert (ausgehend von den restlichen Angaben)

(3) Umwandlung von Bruttoverbrauch in Elektrizität, Fernwärme und Endverbrauch

(4) Umwandlung von Endverbrauch in selbst genutzte Wärme

ab (5) siehe Erläuterungen im Anhang C.3 "Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien"

Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal; U. Kaufmann

25.8.2003

Bundesamt für Energie, Bern; F. Andrist

C.3 Kommentare zur detaillierten Bilanz

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

29.08.2003

G:\ALL\Sd\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\G-Basis

		Jahreswerte		Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
Nr.	Beschrieb	2001	2002		
(...)	mehrfaches Vorkommen von Nr. ist möglich, entsprechende Werte müssen in der detaillierten Bilanz addiert werden				
0. Allgemeines					
	aktuelles Jahr	2001	2002		
(5)	Endenergieverbrauch Schweiz Total	872'630	853'670	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
(6)	Nutzwärmeverbrauch Schweiz Total	361'954	354'030	TJ	bis 1997 ausgewiesener Wert gem. GEST-Tabelle 34; Werte ab 1998 aus den Endverbrauchsdaten hergeleitet durch E+P
	Treibstoffverbrauch Schweiz Total	285'680	279'570	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
(7)	Landeserzeugung Elektrizität Total	252'626	234'040	TJ	GEST - Tabelle 24
(8)	erneuerbare Landeserzeugung Elektrizität Total	155'310	134'689	TJ	berechnet: = [(22) + (24) + (30) + (45) + (48) + (53) + (59) + (66) + (72) + (82) + (86) + (91) + (96)] * 3.6
(9)	Importierte Elektrizität Total	208'667	169'603	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
(10)	Exportierte Elektrizität Total	246'265	185'832	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
(11)	Endverbrauch Elektrizität Total	193'496	194'504	TJ	GEST - Tabelle 14a
(12)	Anteil am schweiz. Endverbrauch Elektrizität, welcher aus Deutschland importiert wird	3.0%	3.0%		PSI: "Ökobilanz des schweizerischen Stromes"
(13)	Anteil am schweiz. Endverbrauch Elektrizität, welcher aus Frankreich importiert wird	4.0%	4.0%		PSI: "Ökobilanz des schweizerischen Stromes"
(14)	Anteil am schweiz. Endverbrauch Elektrizität, welcher aus Österreich importiert wird	1.0%	1.0%		PSI: "Ökobilanz des schweizerischen Stromes"
(15)	erneuerbarer Anteil der deutschen Stromproduktion	5.0%	5.0%		
(16)	erneuerbarer Anteil der französischen Stromproduktion	16.0%	16.0%		zur Vereinfachung = aufgerundeter Wasserkraftanteil (Mittelwert der Jahre 1993 bis 1997; Quelle Eurostat)
(17)	erneuerbarer Anteil der österreichischen Stromprod.	70.0%	70.0%		
(18)	Importierte, erneuerbare Elektrizität	2'883	2'898	TJ	berechnet: = (11) * [(12) * (15) + (13) * (16) + (14) * (17)]
(19)	Nettoexport von Elektrizität aus schweizerischer Produktion	53'078	31'789	TJ	berechnet: = [(10) - (9)] + (11) * [(12) + (13) + (14)]
(20)	Anteil erneuerbare Elektrizität beim Export	61.5%	57.5%		gemäss schweizerischem Elektrizitätsproduktionsmix; berechnet: = (8) / (7)
(21)	Exportierte, erneuerbare Elektrizität	32'631	18'295	TJ	berechnet: = (19) * (20)
1. Wasserkraftanlagen					
1.1 Laufkraftwerke					
(22)	Jahresstromproduktion	17'751	17'625	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
(23)	Jahresnutzungsgrad Stromproduktion/Bruttoverbrauch	80%	80%		Annahme gemäss GEST
1.2 Speicherkraftwerke					
(24)	Jahresstromproduktion	24'510	18'888	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
(25)	Jahresnutzungsgrad Stromproduktion/Bruttoverbrauch	80%	80%		Annahme gemäss GEST

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

25.08.2003

Jahreswerte

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\G-Basis

	Nr.	Beschrieb	2001	2002	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
2. Nutzung Sonnenenergie						
2.1 Röhren- und Flachkollektoren						
	(26)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	107	117	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(27)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	40%	40%		Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.1)
	(28)	Bruttoverbrauch	267	292	GWh	berechnet
	(29)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	160	175	GWh	berechnet
2.2 Unverglaste Kollektoren						
	(26)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	59	60	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(27)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	30%	30%		Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.2)
	(28)	Bruttoverbrauch	198	201	GWh	berechnet
	(29)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	139	140	GWh	berechnet
2.3 Kollektoren für Heutrocknung						
	(26)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	81	77	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(27)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	13%	13%		Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.3)
	(28)	Bruttoverbrauch	620	594	GWh	berechnet
	(29)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	540	517	GWh	berechnet
2.4 Photovoltaikanlagen						
	(30)	Jahresstromproduktion	12.40	13.80	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(31)	Jahresnutzungsgrad Stromproduktion/Bruttoverbrauch	11%	11%		Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.4)
3. Umweltwärmenutzung						
3.1 Elektromotorwärmepumpen						
	(32)	Bruttoverbrauch Umweltwärme	1'427	1'450	GWh	berechnet: = (34) + (33)
	(33)	Anlageverluste	188	190	GWh	grobe Schätzung: 10% von (35)
	(34)	Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme)	1'239	1'260	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
	(35)	gesamte Wärmeproduktion	1'884	1'898	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen						
	(32)	Bruttoverbrauch Umweltwärme	15	14	GWh	berechnet: = (34) + (33)
	(33)	Anlageverluste	4	4	GWh	grobe Schätzung: 10% von (35)
	(34)	Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme)	11	10	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(35)	gesamte Wärmeproduktion	38	38	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
4. Biomassenutzung						
4.0 Allgemeine Bemerkungen und Werte zur Holz/Holzkohlenutzung in der S						
	(36)	Import von Brennholz	60	60	TJ	GEST - Tabelle 28
	(37)	Import von Holzkohle	360	330	TJ	GEST - Tabelle 28
	(38)	Total Import von Holz und Holzkohle	420	390	TJ	GEST - Tabelle 28
	(39)	Export von Brennholz	380	300	TJ	GEST - Tabelle 28
	(40)	Export von Holzkohle	0	0	TJ	GEST - Tabelle 28
	(39)	Total Export von Holz und Holzkohle	380	300	TJ	GEST - Tabelle 28
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz						
	(40)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	5'769	5'644	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

25.08.2003

Jahreswerte

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\G-Basis

	Nr.	Beschrieb	2001	2002	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
	(41)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	1'717	1'729	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(42)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	93.3%	90.7%		berechnet: = (40) / 3.6 / (41)
	(43)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	946	952	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(44)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	883	863	GWh	berechnet: = (43) * (42)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz						
	(40)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	4'434	4'355	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(41)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	1'306	1'315	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(42)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	94.3%	92.0%		berechnet: = (40) / 3.6 / (41)
	(43)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	699	703	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(44)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	660	646	GWh	berechnet: = (43) * (42)
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz						
	(40)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	8'650	8'739	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(41)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	2'539	2'625	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(42)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	94.6%	92.5%		berechnet: = (40) / 3.6 / (41)
	(43)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	1'835	1'897	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(44)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	1'736	1'754	GWh	berechnet: = (43) * (42)
	(45)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	2.68	1.98	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(46)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	3.70	2.73	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(47)	Bruttoverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	2'398.95	2'424.70	GWh	berechnet: = (40) / 3.6 - (46)
	(45)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	72.4%	72.4%		berechnet basierend auf obigen Angaben (GEST)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen						
	(40)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	1'667	2'063	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(41)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	463	573	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(42)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	100.0%	100.0%		berechnet: = (40) / 3.6 / (41)
	(43)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	313	339	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(44)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	313	339	GWh	berechnet: = (43) * (42)
	(48)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	11.13	21.16	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(49)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	15.88	33.67	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(50)	Bruttoverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	447.14	539.42	GWh	berechnet: = (40) / 3.6 - (49)
	(51)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	70.1%	62.8%		berechnet basierend auf obigen Angaben (GEST)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft						
	(52)	Bruttoverbrauch Biogas	17.62	19.49	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(53)	Elektrizitätsproduktion	3.80	4.49	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(54)	Bruttoverbrauch Biogas für die Elektrizitätsproduktion	9.45	11.01	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

25.08.2003

Jahreswerte

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\G-Basis

Nr.	Beschrieb	2001	2002	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
(55)	Bruttoverbrauch Biogas für die Wärmeproduktion	8.18	8.48	GWh	berechnet: = (52) - (54)
(56)	genutzte erneuerbare Wärme	3.29	3.46	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(57)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	40.2%	40.8%		berechnet basierend auf obigen Angaben
4.6 Holzkohlenutzung					
(38)	Bruttoverbrauch Holzkohle	360	330	TJ	Die Holzkohlenutzung wird ausgewiesen, um Unterschiede zur GEST zu vermeiden. GEST - Tab. 28 (= Import Holzkohle minus Export Holzkohle; Inlandproduktion Holzkohle unbekannt)
(58)	genutzte erneuerbare Wärme	0	0	TJ	Die Holzkohle-Nutzung wird nicht als erneuerbare Wärmeproduktion betrachtet.
5. Windenergieanlagen					
(59)	Elektrizitätsproduktion	4.01	5.40	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(60)	Jahresnutzungsgrad Elektrizitätsprod./Bruttoverbrauch	40%	40%		Annahme basierend auf Expertenaussage
(61)	Bruttoverbrauch Wind	10.03	13.51	GWh	berechnet
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall					
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen					
(62)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (50% des verbr. Kehrichts)	4'907	4'975	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(63)	genutzte, erneuerbare Wärme	1'279	1'275	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(64)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	1'078	1'082	GWh	berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
(65)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	201	193	GWh	berechnet: = (63) - (64)
(66)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (Eigenbed.+Verkauf)	666	675	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(67)	-> erneuerbare Elektrizität für Eigenbedarfsdeckung	196	208	GWh	berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
(68)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf	503	488	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(69)	erneuerbarer Bruttoverbr. für die Strom- und Fernwärmeprod.	4'403	4'487	GWh	berechnet: = (62) - (68)
(70)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der KVA (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	39.9%	39.5%		berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
6.2 Feuerungen für erneuerbare (industrielle) Abfälle					
(71)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (industrielle Abfälle)	935	1'123	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(72)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	27	29	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(73)	erneuerbare Wärmeproduktion	711	858	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(74)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	901	1'086	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(75)	erneuerbarer Bruttoverbr. für die Stromproduktion	34	36	GWh	berechnet: = (71) - (74)
(76)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	78.9%	79.0%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
(77)	Subtotal erneuerbarer Bruttoverbrauch Müll+industr. Abfälle	5'842	6'098	GWh	berechnet: = (62) + (71)
6.3 Deponiegasanlagen					
(78)	Bruttoverbrauch Deponiegas	139.3	113.6	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(79)	genutzte, erneuerbare Wärme	18.8	14.2	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

25.08.2003

Jahreswerte

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\G-Basis

Nr.	Beschrieb	2001	2002	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
(80)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	12.9	9.3	GWh	Fernheizkraftwerk Liestal
(81)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	6.0	5.0	GWh	berechnet
(82)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	38.9	31.8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(83)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf	14.4	12.3	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(84)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	41.4%	40.5%		berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie					
(85)	erneuerbarer Bruttoverbrauch	37.0	44.0	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(86)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	8.2	9.8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(87)	genutzte, erneuerbare Wärme (ohne Wärme für Fermenter)	5.6	6.4	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(88)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	14.9	17.4	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(89)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	37.3%	36.9%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen (ARA)					
7.1 Klärgasanlagen (aerobe Anlagen bei kommunalen ARA)					
(90)	erneuerbarer Bruttoverbrauch	484.3	481.3	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(91)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	105.3	106.0	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(92)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Faulturmbeheiz.)	250.4	252.4	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(93)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	340.9	338.9	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(94)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	73.5%	74.5%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer (anaerobe Anlagen bei Industriebetrieb)					
(95)	erneuerbarer Bruttoverbrauch	30.8	33.7	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(96)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	1.7	2.2	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(97)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Fermenterheiz.)	20.7	22.5	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(98)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	28.4	30.7	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(99)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	72.8%	73.4%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

25.08.2003

		Jahreswerte		G:\ALL\Sd\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\G-Basis	
Nr.	Beschrieb	2001	2002	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
8. Erneuerbarer Anteil an den Übertragungs- und Verteilverlusten (kurz Verteilverluste)					
(100)	Verteilverlust Fernwärme Total	1'160	1'160	TJ	GEST - Tabelle 4
(101)	Endverbrauch Fernwärme Total	14'340	14'320	TJ	GEST - Tabelle 26
(102)	Endverbr. erneuerbare Wärme (vor Abzug der Verteilverluste)	3'927	3'928	TJ	berechnet: = [(64) + (80)] * 3.6
(103)	erneuerbarer Anteil an den Verteilverlusten bei der Fernwärmeversorgung	294	294	TJ	berechnet: = (100) * (102) / [(101) + (100)]
(104)	Eigenverbrauch, Übertragungs-/Verteilverluste Elektrizität Total	21'532	23'306	TJ	berechnet: = (105) + (106)
(105)	-> davon Verbrauch der Speicherpumpen	7'009	8'705	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6
(106)	-> davon Übertragungs- und Verteilverluste	14'522	14'602	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6
(107)	Anteil erneuerbare Elektrizität an der schweiz. Elektrizitätsprod.	61.5%	57.5%		berechnet: = (8) / (7)
(108)	erneuerbarer Anteil an den Verteilverlusten bei der Elektrizitätsversorgung	15'937	17'108	TJ	berechnet: = (105) + [(104) - (105)] * (107)

9. Endverbrauchsaufteilung nach BFE-Verbrauchergruppen

Bis zur Ausgabe 1998 der Gesamtenergiestatistik wird/wurde der Endverbrauch wie folgt aufgeteilt:
Haushalte / Industrie / Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen / Verkehr

Ab Ausgabe 1999 der Gesamtenergiestatistik wird folgende Aufteilung vorgenommen:

- Haushalte
- Landwirtschaft
- Industrie, verarbeitendes Gewerbe
- Dienstleistungen (ohne Verkehr)
- Verkehr

Für die Jahre 1990 bis 2002 wird nebenstehende prozentuale Aufteilung des Endverbrauchs vorgenommen:

Werte 2002 (gültig auch für 1990-2001)	proz. Aufteilung Endverbrauch nach BFE-Gruppen					Total	Kommentar/Herkunft
	Haus-halt	Land-wirtsch.	Indust. Gewer.	Dienstl.	Verkehr		
1. Wasserkraftanlagen							
1.1 Laufwerke							Angabe wird nicht benötigt
1.2 Speicherwerke							Angabe wird nicht benötigt
2. Nutzung Sonnenenergie							
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	82.2%	0.6%	3.2%	14.0%	0.0%	100.0%	Berechnung E+P; Kontrolle SOFAS
2.2 Unverglaste Kollektoren	71.4%	0.1%	1.5%	27.0%	0.0%	100.0%	Berechnung E+P; Kontrolle SOFAS
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	
2.4 Photovoltaikanlagen	32.8%	1.0%	21.0%	42.0%	3.2%	100.0%	Berechnung E+P; Kontrolle SOFAS
3. Umweltwärmenutzung							
3.1 Elektromotorwärmepumpen	80.1%	0.4%	7.2%	11.8%	0.5%	100.0%	Angabe Basics, Tab. 7; März 2000
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	18.0%	0.0%	2.5%	75.5%	4.0%	100.0%	spez. WKK-Auswertung E+P
4. Biomassenutzung							
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	gem. Holzenergiestat.; Auswert. E+P
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	59.2%	11.4%	19.0%	10.4%	0.0%	100.0%	gem. Holzenergiestat.; Auswert. E+P
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	4.4%	3.8%	51.4%	40.4%	0.0%	100.0%	gem. Holzenergiestat.; Auswert. E+P
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	0.0%	1.7%	80.5%	12.8%	5.0%	100.0%	Anlageliste Vock; ergänzt durch E+P
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	0.0%	95.0%	5.0%	0.0%	0.0%	100.0%	Angabe Engeli (s. Bericht)
4.6 Holzkohlenutzung	80.0%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%	100.0%	Schätzung E+P
5. Windenergieanlagen							Angabe wird nicht benötigt
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall							
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	0.0%	0.0%	89.6%	10.3%	0.1%	100.0%	Anlageliste Vock; ergänzt durch E+P
6.3 Deponiegasanlagen	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	spez. WKK-Auswertung E+P
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.							
7.1 Klärgasanlagen	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	

G:\ALL\Sd\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Tab3a

C.4 Erneuerbarer Endverbrauch aufgeteilt nach Technologien

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Anhang C.4

Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs des Jahres 2002 nach Technologien						
Technologien zur Nutzung erneuerb. Energien	andere Energ. (1)	Elektrizität (2)	Fernwärme (3)	Erneuerbarer Endverbrauch		Anteil am gesamten Endverbrauch
	TJ	TJ	TJ	TJ	%	
1. Wasserkraftnutzung				99'634	71.45%	11.67%
1.1 Laufwerke		48'094		48'094	34.49%	5.63%
1.2 Speicherwerke		51'540		51'540	36.96%	6.04%
2. Nutzung Sonnenenergie				958	0.69%	0.11%
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	420			420	0.30%	0.05%
2.2 Unverglaste Kollektoren	217			217	0.16%	0.03%
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	278			278	0.20%	0.03%
2.4 Photovoltaikanlagen		43		43	0.03%	0.01%
3. Umweltwärmenutzung				4'574	3.28%	0.54%
3.1 Elektromotorwärmepumpen	4'536			4'536	3.25%	0.53%
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	37			37	0.03%	0.00%
4. Biomassenutzung				21'117	15.14%	2.47%
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	5'644			5'644	4.05%	0.66%
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	4'355			4'355	3.12%	0.51%
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	8'729	6		8'735	6.26%	1.02%
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	1'942	66		2'008	1.44%	0.24%
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	31	14		45	0.03%	0.01%
4.6 Holzkohlenutzung	330			330	0.24%	0.04%
5. Windenergienutzung		17		17	0.01%	0.00%
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall				11'471	8.23%	1.34%
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen	1'758	1'842	3'603	7'203	5.17%	0.84%
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	3'910	91		4'000	2.87%	0.47%
6.3 Deponiegasanlagen	44	100	31	175	0.13%	0.02%
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	63	31		93	0.07%	0.01%
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.				1'671	1.20%	0.20%
7.1 Klärgasanlagen	1'220	333		1'553	1.11%	0.18%
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	110	7		117	0.08%	0.01%
Total	33'623	102'185	3'633	139'441		16.33% (4)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\GEE6

Kommentare:

- (1) erneuerbarer Endverbrauch Holz/Holzkohle, Müll/Industrieabfälle und übrige erneuerbare Energien
- (2) Die Ermittlung des erneuerbaren Endverbrauchs Elektrizität nach Technologien basiert auf folgenden Annahmen:
 - a. Der Exportüberschuss an erneuerbarer Elektrizität beträgt im Jahre 2002 15'396 TJ [Differenz der Werte (21) und (18) im Anhang C.3]. Dieser Export erneuerbarer Energien wird proportional von der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion der Technologien 1.1, 1.2 und 6.1 abgezogen.
Die restlichen Technologien tragen aufgrund der kleinen Anlagengrößen fast ausschliesslich zur dezentralen Versorgung bei und führen nicht direkt zu einem Exportüberschuss.
 - b. Der erneuerbare Anteil an den Verteilverlusten der Elektrizitätsversorgung beträgt im Jahre 2002 17'108 TJ [Wert (106) im Anhang C.3]. Dieser erneuerbare Anteil an den Verteilverlusten wird proportional von der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion aller Technologien.
- (3) Die Ermittlung des erneuerbaren Endverbrauchs Fernwärme nach Technologien erfolgt durch proportionale Umlagerung der erneuerbaren Fernwärmeverteilverluste im Jahre 2002 von 294 TJ [Wert (101) im Anhang C.3] auf alle Technologien mit erneuerbarer Fernwärmeproduktion.
- (4) Der gesamte schweizerische Endverbrauch im Jahre 2002 beträgt 853870 TJ.

Druckdatum: 25.8.2003

Eine grafische Darstellung obiger Zahlen findet sich im Bild 4.5.

D. EnergieSchweiz

Auf den folgenden Seiten finden sich die für EnergieSchweiz im Bereich der neuen, erneuerbaren Energien relevanten Zahlen. Weitergehende tabellarische und grafische Auswertungen sowie Hinweise zu diesen Zahlen finden sich unter Punkt 5.5.

Da bei den Datenerhebungen oft im Nachhinein bessere Daten oder bisher übersehene Anlagen in Erfahrung gebracht werden, müssen hier und da die Vorjahreszahlen geändert werden. Auch können methodische Verbesserungen zu solchen Änderungen führen. Da in der Statistik der erneuerbaren Energien immer möglichst aktuelle Zahlen und kohärente Zeitreihen ab 1990 publiziert werden, führen solche nachträglichen Korrekturen zu Abweichungen gegenüber den früher publizierten Werten. Im Anhang D.4 finden sich die allfälligen Differenzen der aktuellen Werte gegenüber den in der Ausgabe 2001 publizierten Werten. Die Gründe für die Änderungen sind kurz beschrieben.

D.1 Erneuerbare Stromproduktion

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energieträger

Stand: 25.8.2003

Entwicklung der erneuerbaren Energien seit 1990 - Zielerreichung Energie 2000 und EnergieSchweiz

Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	...	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Herkunft	Kommentar	
Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Elektrizität, exkl. Wasserkraft [D3]															
Anhang D.1															
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.40	...	4.60	5.20	5.80	6.90	8.40	9.80	11.20	12.60	VSE	Solarstromstatistik des VSE; siehe SEV/VSE-Bulletin 10/2003
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.70		0.90	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.20	1.20	Berechnung	Achtung: Die Insel-Anlagen können nur ungenau quantifiziert werden. Die ausgewiesenen Werte enthalten auch statistische Differenzen.
2.	Total Sonnenenergie		GWh	1.10		5.50	6.20	6.80	8.00	9.50	10.90	12.40	13.80	SOFAS	Die Bereinigung der Zeitreihe der PV-Stromproduktion ist pendent.
	-> Zunahme gegenüber 1990		GWh			+4.4	+5.1	+5.7	+6.9	+8.4	+9.8	+11.3	+12.7		
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0		0.1	0.6	2.6	2.6	2.4	3.2	2.7	2.0	B&H, VHe	diverse Holz-WKK-Anlagen
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	5.7		9.3	13.5	8.2	9.9	10.8	10.5	11.1	21.2	W.Vock	Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grosfeuerungen (vorw. Industrie)
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.5		1.5	1.7	1.7	2.1	2.6	3.2	3.8	4.5	Engeli Engin.	mit Biogas aus der Landwirtschaft angetriebene Gasmotoren
4.	Total Biomasse		GWh	7.2		10.9	15.8	12.6	14.6	15.7	16.9	17.6	27.6		
	-> Zunahme gegenüber 1990		GWh			+3.7	+8.7	+5.4	+7.4	+8.6	+9.8	+10.4	+20.5		
5.	Total Windenergie		GWh	0.05		0.14	0.52	2.00	2.73	3.27	2.98	4.01	5.40		
	-> Zunahme gegenüber 1990		GWh			+0.1	+0.5	+1.9	+2.7	+3.2	+2.9	+4.0	+5.4		
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	318.0		410.6	446.2	486.7	505.0	559.0	634.4	665.7	675.2	diverse	für Eigenbedarf und Verkauf prod. erneuerbare Elektrizität in KVA's
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	33.6		32.7	27.7	31.9	34.4	34.6	35.7	26.8	28.8	W.Vock	energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grosfeuerungen
6.3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	20.4		47.0	45.4	43.8	44.0	43.9	44.3	38.9	31.8	E+P	Elektrizitätsproduktion mit deponiegasbetriebenen Motoren
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0		2.5	3.2	4.1	5.1	6.3	6.7	8.2	9.8	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen
6.	Total Erneuerbare Anteile aus Abfall		GWh	372.0		492.8	522.6	566.5	588.5	643.9	721.1	739.6	745.6		
	-> Zunahme gegenüber 1990		GWh			+120.8	+150.6	+194.5	+216.5	+271.9	+349.1	+367.6	+373.6		
7.1	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWh	58.0		71.2	74.1	78.8	85.2	89.4	94.0	105.3	106.0	E+P	Klärgasnutz. mit Gasmotoren in Abwasserreinigungsanlagen
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.6		1.0	2.3	2.3	2.3	1.8	2.1	1.7	2.2	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanlagen
7.	Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser		GWh	58.6		72.3	76.5	81.1	87.5	91.2	96.1	107.0	108.2		
	-> Zunahme gegenüber 1990		GWh			+13.7	+17.9	+22.5	+28.9	+32.7	+37.5	+48.5	+49.7		
	Gesamttotal erneuerbare Elektrizität*		GWh	438.9		581.6	621.6	669.0	701.3	763.6	848.0	880.7	900.7	* exkl. Wasserkraft	
	-> absolute Zunahme gegenüber 1990		GWh			+142.7	+182.7	+230.1	+262.4	+324.7	+409.1				
	-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990		%			32.5%	41.6%	52.4%	59.8%	74.0%	93.2%				
	-> Zielerreichungsgrad Energie 2000**					54.5%	69.7%	87.8%	100.2%	123.9%	156.1%			(Ziel Energie 2000: +262 GWh neue, erneuerbare Elektrizität)	
** Definition Ziel Energie 2000: Zunahme der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) um 0.5% bezogen auf den Endverbrauch Elektrizität im Jahre 2000. Dies entspricht einer angestrebten Zunahme um 262 GWh (an Stelle der früher, provisorisch ausgewiesenen 300 GWh).															
	-> absolute Zunahme gegenüber 2000		GWh								+32.7	+52.7			
	-> prozentuale Zunahme gegenüber 2000		%								3.9%	6.2%			
	-> Zielerreichungsgrad EnergieSchweiz		%								6.5%	10.5%		(Ziel EnergieSchweiz: +500 GWh neue, erneuerbare Elektrizität)	

Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal (im Auftrag des Bundesamtes für Energie)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Tab1

D.2 Erneuerbare Wärmeproduktion

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energieträger

Stand: 25.8.2003

Entwicklung der erneuerbaren Energien seit 1990 - Zielerreichung Energie 2000 und EnergieSchweiz

Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	...	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Herkunft	Kommentar	
Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Wärme, welche effektiv genutzt wird [C3]															
													Anhang D.2		
2.1	Röhren- und Flachkollektoren	Wärmeertrag	GWh	15.0	...	47.7	56.4	65.4	76.3	87.1	96.8	106.6	116.7	SOFAS	Diese Zahlen für die Röhren-, Flach- und unverglaste Kollektoren stammen aus der aktuellsten SOFAS-Markterhebung. Die Zahlen über die Heubefüllungskollektoren sind Resultate von Erhebungen resp. Hochrechnungen durch die Nova Energie (Tänikon).
2.2	Unverglaste Kollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.4		35.4	41.4	46.1	50.6	54.5	57.5	59.4	60.2	SOFAS	
2.3	Kollektoren für Heutrocknung	Wärmeertrag	GWh	58.4		92.8	92.1	90.9	89.6	87.1	83.9	80.6	77.3	Nova Energie	
2. Total Nutzung Sonnenenergie			GWh	87.8		175.9	189.8	202.5	216.4	228.7	238.2	246.7	254.1		
-> Zunahme gegenüber 1990			GWh			+88.0	+102.0	+114.7	+128.6	+140.9	+150.4	+158.9	+166.3		
* klimaneutral															
3.1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme*	GWh	844.7		1'036.8	1'072.1	1'111.5	1'166.6	1'223.4	1'267.9	1'318.0	1'373.2	Basics	Elektro-Wärmepumpenstatistik (Klimabereinigte Werte)
3.2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	12.5		12.5	12.2	11.4	11.4	11.3	11.0	10.7	10.4	Klein-WKK	schweizerische Klein-WKK-Statistik (Dr. EICHER+PAULI AG, Liestal)
3. Total Umweltwärmenutzung			GWh	857.2		1'049.3	1'084.3	1'122.9	1'178.0	1'234.7	1'278.9	1'328.7	1'383.6		
-> Zunahme gegenüber 1990			GWh			+192.1	+227.0	+265.7	+320.8	+377.5	+421.7	+471.5	+526.4		
* klimaneutral															
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	821.6		920.5	932.6	943.1	945.3	941.1	942.0	946.1	951.5	B&H, VHe	In den Jahren 1993-98 wurde eine neue schweizerische Holzenergiestatistik erarbeitet. Die nebenstehenden (klimaneutralen) Zahlen stammen aus der aktuellsten Ausgabe der Holzenergiestatistik. Hinweis: In der Gesamtenergiestatistik werden die effektiven (d.h. nicht klimabereinigten) Zahlen ausgewiesen!
4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	1'006.6		864.1	826.7	787.2	747.8	716.2	696.0	699.4	702.5	B&H, VHe	
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	841.4		1'323.1	1'434.7	1'536.5	1'609.3	1'689.7	1'781.6	1'834.9	1'897.3	B&H, VHe	
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme**	GWh	181.0		349.8	498.4	359.8	323.0	296.1	302.5	313.3	339.0	W.Vock	Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grossfeuerungen (vorw. Industrie)
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Genutzte Heizwärme	GWh	4.6		3.8	3.7	3.5	3.1	3.1	3.2	3.3	3.5	Engeli Engin.	
4. Total Biomassenutzung			GWh	2'855.2		3'461.4	3'696.2	3'630.1	3'628.5	3'646.3	3'725.3	3'797.1	3'893.8		
-> Zunahme gegenüber 1990			GWh			+606.1	+841.0	+774.8	+773.3	+791.0	+870.0	+941.8	+1'038.6		
* klimaneutral															
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	856.1		1'033.6	1'014.3	1'050.3	1'045.2	1'091.3	1'226.9	1'278.9	1'274.8	diverse	für Eigenbedarf und Verkauf genutzte erneuerbare Wärme in KVA's
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerbare Wärme	GWh	393.6		435.7	446.9	505.6	534.8	544.4	565.6	711.1	857.6	W.Vock	energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grossfeuerungen
6.3	Deponiegasanlagen	Genutzte Wärme	GWh	6.9		24.8	26.0	24.3	21.0	20.7	21.5	18.8	14.2	E+P	Deponiegasnutzung mit Feuerungen und Gasmotoren
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Genutzte Heizwärme	GWh	0.0		1.1	1.6	2.0	2.7	3.6	5.2	5.6	6.4	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen
6. Total Erneuerbare Anteile aus Abfall			GWh	1'256.6		1'495.2	1'488.9	1'582.1	1'603.7	1'660.0	1'819.3	2'014.4	2'153.0		
-> Zunahme gegenüber 1990			GWh			+238.6	+232.2	+325.5	+347.1	+403.4	+562.6	+757.7	+896.4		
7.1	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	197.5		217.2	221.1	226.6	237.2	240.5	242.1	250.4	252.4	E+P	Klärgasnutz. mit Feuerungen und Gasmotoren in Abwasserreinigungsanl.
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Genutzte Wärme	GWh	8.1		15.6	16.9	18.2	21.1	22.2	24.2	20.7	22.5	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanlagen
7. Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser			GWh	205.5		232.8	238.0	244.8	258.3	262.6	266.3	271.1	274.9		
-> Zunahme gegenüber 1990			GWh			+27.2	+32.5	+39.3	+52.7	+57.1	+60.7	+65.5	+69.4		
* klimaneutral															
Gesamttotal erneuerbare Wärme			GWh	5'262.4		6'414.6	6'697.1	6'782.4	6'885.0	7'032.3	7'327.9	7'657.9	7'959.5		(Es handelt sich soweit relevant und vorhanden um klimabereinigte Werte)
-> absolute Zunahme gegenüber 1990			GWh			+1'152.2	+1'434.7	+1'520.0	+1'622.6	+1'769.9	+2'065.5				
-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990			%			21.9%	27.3%	28.9%	30.8%	33.6%	39.3%				
-> Zielerreichungsgrad Energie 2000**						39.9%	49.7%	52.6%	56.2%	61.3%	71.5%				(Ziel Energie 2000: + 2'888 GWh erneuerbare Wärme)
** Definition Ziel Energie 2000: Zunahme der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien um 3% bezogen auf den Wärmebedarf im Jahre 2000. Dies entspricht einer angestrebten Zunahme um 2'888 GWh (an Stelle der früher, provisorisch ausgewiesenen 3'000 GWh).															
-> absolute Zunahme gegenüber 2000											+330.0	+631.6			
-> prozentuale Zunahme gegenüber 2000											4.5%	8.6%			
-> Zielerreichungsgrad EnergieSchweiz											11.0%	21.1%		(Ziel EnergieSchweiz: + 3'000 GWh erneuerbare Wärme)	

Dr.EICHER+PAULI AG, Liestal (im Auftrag des Bundesamtes für Energie)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Tab1

D.3 Zunahmen gegenüber dem Vorjahr

Erneuerbare Elektrizitätsproduktion				Zunahme gegenüber dem Vorjahr	
Nr.	Technologie	2001	2002		
	(ohne Wasserkraft)	GWh	GWh	GWh	%
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	11.2	12.6	1.4	7.0%
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	1.2	1.2	0.0	0.0%
	Total Sonnenenergie	12.4	13.8	1.4	7.0%
4.3	Automatische Feuerungen mit Holz	2.7	2.0	-0.7	-3.5%
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	11.1	21.2	10.0	50.2%
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	3.8	4.5	0.7	3.5%
	Total Biomasse	17.6	27.6	10.0	50.1%
	Total Windenergie	4.0	5.4	1.4	7.0%
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	665.7	675.2	9.5	47.5%
6.2	Feuerungen für erneuerbare Abfälle	26.8	28.8	2.0	9.9%
6.3	Deponiegasanlagen	38.9	31.8	-7.1	-35.5%
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	8.2	9.8	1.6	7.9%
	Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	739.6	745.6	5.9	29.7%
7.1	Klärgasanlagen	105.3	106.0	0.7	3.6%
7.2	Biogasanlagen Industrieabwässer	1.7	2.2	0.5	2.3%
	Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	107.0	108.2	1.2	5.9%
	Gesamttotal	880.7	900.7	20.0	100.0%

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Tab3a

Genutzte erneuerbare Wärmeproduktion				Zunahme gegenüber dem Vorjahr	
Nr.	Technologie	2001	2002		
	(klimanormierte Werte)	GWh	GWh	GWh	%
2.1	Röhren- und Flachkollektoren	106.6	116.7	10.0	3.3%
2.2	Unverglaste Kollektoren	59.4	60.2	0.7	0.2%
2.3	Kollektoren für Heutrocknung	80.6	77.3	-3.4	-1.1%
	Total Sonnenenergie	246.7	254.1	7.4	2.5%
3.1	Elektromotorwärmepumpen	1'318.0	1'373.2	55.2	18.3%
3.2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	10.7	10.4	-0.3	-0.1%
	Total Umweltwärme	1'328.7	1'383.6	54.9	18.2%
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	946.1	951.5	5.4	1.8%
4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	699.4	702.5	3.1	1.0%
4.3	Automatische Feuerungen mit Holz	1'834.9	1'897.3	62.5	20.7%
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	313.3	339.0	25.7	8.5%
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	3.3	3.5	0.2	0.1%
	Total Biomasse	3'797.1	3'893.8	96.8	32.1%
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	1'278.9	1'274.8	-4.1	-1.4%
6.2	Feuerungen für erneuerbare Abfälle	711.1	857.6	146.5	48.6%
6.3	Deponiegasanlagen	18.8	14.2	-4.6	-1.5%
6.4	Biogasanlagen Gewerbe/Industrie	5.6	6.4	0.9	0.3%
	Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	2'014.4	2'153.0	138.6	46.0%
7.1	Klärgasanlagen	250.4	252.4	2.0	0.7%
7.2	Biogasanlagen Industrieabwässer	20.7	22.5	1.8	0.6%
	Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	271.1	274.9	3.9	1.3%
	Gesamttotal	7'657.9	7'959.5	301.6	100.0%

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Tab3a

D.4 Korrektur von Vorjahreszahlen

Differenz der aktuellen Zahlen zu den im Vorjahr publizierten Zahlen

Anhang D.4

- Hinweise:
- Korrekturen (neue Anlagen, bessere Methoden, geänderte Anlagendaten) werden zurück bis 1990 vorgenommen, damit bestmögliche Daten und kohärente Zeitreihen publiziert werden.
 - Nullwerte in den nachstehenden Tabellen bedeuten, dass keine Änderungen gegenüber der Vorjahrespublikation vorgenommen wurden.
 - Negative Zahlen bedeuten, dass die neusten Zahlen gegenüber der letzten Publikation entsprechend vermindert werden mussten.
 - Positive Zahlen bedeuten, dass die neusten Zahlen gegenüber der letzten Publikation entsprechend erhöht werden mussten.

Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	....	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Herkunft	Kommentar
A. Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Wärme, welche effektiv genutzt wird [C3]													Gründe für die Änderungen der Vorjahreswerte:	
2.1	Röhren- und Flachkollektoren	Wärmeertrag	GWh	0.0		-2.5	-3.0	-3.7	-4.6	-5.6	-6.7	-8.1	SOFAS	Revision Sonnenenergie-Markterh. (neu mit Berücksicht. von Stilllegungen)
2.2	Unverglaste Kollektoren	Wärmeertrag	GWh	0.0		-1.0	-1.6	-2.5	-3.5	-4.8	-6.3	-8.0	SOFAS	Revision Sonnenenergie-Markterh. (neu mit Berücksicht. von Stilllegungen)
2.3	Kollektoren für Heutrocknung	Wärmeertrag	GWh	0.0		0.0	-3.8	-7.9	-12.2	-16.6	-21.0	-25.5	Nova Energie	Reduktion wegen Rundballen-Lagerung und Abnahme Graswirtschaft
2. Total Nutzung Sonnenenergie			GWh	0.0		-3.5	-8.5	-14.1	-20.3	-27.0	-34.0	-41.6		
3.1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme*	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Basics	
3.2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0		-0.1	-0.1	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	Klein-WKK	nachträglich erfasste Stilllegung einzelner Anlagen
3. Total Umweltwärmenutzung			GWh	0.0		0.0	-0.1	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5		
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	0.0		19.4	20.2	18.1	17.4	16.2	18.9	26.5	B&H, VHe	diverse Korrekturen an der Holzenergiestatistik
4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	0.0		-102.3	-105.6	-109.9	-124.7	-131.7	-126.4	-116.5	B&H, VHe	diverse Korrekturen an der Holzenergiestatistik
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	0.0		29.7	49.3	84.7	76.1	92.6	93.7	36.3	B&H, VHe	diverse Korrekturen an der Holzenergiestatistik
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-1.4	W.Vock	kleinere Korrekturen
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Genutzte Heizwärme	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.2	-0.2	Engeli Engin.	kleinere Korrekturen
4. Total Biomassenutzung			GWh	0.0		-53.2	-36.0	-7.1	-31.1	-22.9	-13.3	-55.3		
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0		0.0	0.0	-50.7	-81.0	-90.5	0.0	-27.0	diverse	Korrekturen bei einzelnen KVA's
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.0	-9.0	W.Vock	Korrekturen bei einzelnen Anlagen
6.3	Deponiegasanlagen	Genutzte Wärme	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	E+P	
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Genutzte Heizwärme	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Engeli Engin.	
6. Total Erneuerbare Anteile aus Abfall			GWh	0.0		0.0	0.0	-50.7	-81.0	-90.5	-7.0	-35.9		
7.1	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	-0.4		-7.3	-9.9	-11.3	-12.0	-15.5	-23.6	-25.8	E+P	revidierte Klärgasstatistik basierend auf einer neuen Erhebung
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Genutzte Wärme	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Engeli Engin.	
7. Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser			GWh	-0.4		-7.3	-9.9	-11.3	-12.0	-15.5	-23.6	-25.8		
Total Korrektur der erneuerbaren Wärme			GWh	-0.4		-63.9	-54.6	-83.7	-145.0	-156.4	-78.3	-159.2		

* klimakorrigierte Werte

B. Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Elektrizität, exkl. Wasserkraft [D3]													Gründe für die Änderungen der Vorjahreswerte:	
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.00		0.60	0.50	-0.20	-0.20	0.70	0.10	0.20	VSE	rückwirkende Korrektur von Nachmeldungen
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	-0.02		-0.78	-0.63	-0.81	-0.12	-0.03	-0.01	-0.07	Berechnung	Revision Sonnenenergie-Markterhebung
2. Total Sonnenenergie			GWh	-0.02		-0.18	-0.13	-1.01	-0.32	0.67	0.09	0.13	SOFAS	Revision Sonnenenergie-Markterhebung
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	B&H, VHe	
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	W.Vock	
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Engeli Engin.	
4. Total Biomasse			GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5. Total Windenergie			GWh	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	diverse	
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	W.Vock	Korrekturen bei einzelnen Anlagen
6.3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	E+P	
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Engeli Engin.	
6. Total Erneuerbare Anteile aus Abfall			GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3		
7.1	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWh	0.0		-0.3	-1.1	-0.8	-0.3	-1.6	-4.1	-5.2	E+P	revidierte Klärgasstatistik basierend auf einer neuen Erhebung
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	Engeli Engin.	Korrekturen bei einzelnen Anlagen
7. Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser			GWh	0.0		-0.3	-1.1	-0.8	-0.3	-1.6	-4.1	-5.3		
Total Korrektur erneuerbare Elektrizität			GWh	0.0		-0.4	-1.2	-1.8	-0.6	-1.0	-4.0	-2.8		

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2002.xls\Tab1 Ber44

Bundesamt für Energie BFE

Worbentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen • Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 • office@bfe.admin.ch • www.admin.ch/bfe

BBL, Vertrieb Bestellnummer; 805.520.6 d 09.2003/200 Vertrieb: BBL, Vertrieb Publikationen 3003 Bern,
www.bbl.admin.ch/bundespublikationen