

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien 2001

Ausgearbeitet durch

Urs Kaufmann, Dr. EICHER+PAULI AG

Im Auftrag des

Bundesamtes für Energie

November 2002

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie

Auftragnehmer:

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

Autor:

Urs Kaufmann

2002

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: 805.520.5 d

Bundesamt für Energie

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgabe 2001

28. Oktober 2002



Zertifiziert nach
ISO 9001: 2000

Liestal

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie
Sektion Statistik und Perspektiven
Dr. Felix Andrist
3003 Bern

Basel

Bern

Luzern

Zürich G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\BE-SdE-2001.doc

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	2
1.1	Bilanzierung gemäss GEST	3
1.2	Auswertungen nach Technologien	6
1.3	Energie 2000 und EnergieSchweiz	9
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	10
2.1	Entstehung und Zielsetzungen der Statistik	10
2.2	Definitionen Energieumwandlung	11
2.3	Energiebilanz in der GEST	13
2.4	Bilanzierung der erneuerbaren Energien	17
2.5	Hinweise und Abkürzungen	19
3.	Technologien	20
3.1	Übersicht	20
3.2	Wasserkraftwerke	21
3.3	Sonnenenergie	23
3.4	Umweltwärme	25
3.5	Biomasse (insb. Holz)	28
3.6	Windenergie	32
3.7	Erneuerbare Anteile aus Abfall	33
3.8	Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen	36
4.	Energiebilanz 2001	37
4.1	Übersicht	37
4.2	Bilanz der erneuerbaren Energien	38
4.3	Endverbrauch nach Verbrauchergruppen	41
5.	Resultate 1990 - 2001	42
5.1	Bruttoverbrauch	42
5.2	Endverbrauch	43
5.3	Erneuerbare Elektrizität	43
5.4	Erneuerbare Wärme	44
5.5	EnergieSchweiz	46
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: 02.1014.1
Verfasser: Urs Kaufmann
Telefon: 061 921 99 91
E-Mail: urs.kaufmann@eicher-pauli.ch
Freigabe: Felix Andrist, Bundesamt für Energie

Dokumentation

Stand: 28.10.2002 14:15

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 2001. 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-2000.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 (2001: 1'168'370 TJ) aus der Inlandproduktion, dem Import und Export sowie allfälligen Lagerveränderungen zusammensetzt.

In der Energiebilanz ist weiter die Umwandlung des Bruttoverbrauchs in Endenergieverbrauch (2001: 872'630 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 2001 (in TJ)	Bruttoenergieträger											Total
	Holz u. Holzsk.	Kohle	Müll u. Industrieabfälle	Rohöl	Erdölprod.	Gas	Wasserkraft	Kernbr. stoffe	übrige erneuerb. Energien (1)	Elektrizität	Fernwärme	
Inlandproduktion	21'350		44'570				190'180		13'090			269'190
Import	420	5'450		209'350	374'660	106'040				208'670		1'180'510
Export	-380	-20			-24'430					-246'270		-271'100
Lagerveränderung		740		-130	-10'840							-10'230
Bruttoverbrauch	21'390	6'170	44'570	209'220	339'390	106'040	190'180	275'920	13'090	-37'600	0	1'168'370
Energieumwandlung:												0
- Wasserkraftwerke							-190'180			152'140		-38'040
- Kernkraftwerke								-275'920		91'060	950	-183'910
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke		0	-27'760		-560	-6'330				8'730	14'550	-11'370
- Gaswerke					-90	90						0
- Raffinerien				-209'220	208'530							-690
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion (2)	-70								-1'550	700	0	-920
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-10'510	-960			-4'430	-21'530	-1'160	-38'590
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-22'220							-22'220
Endverbrauch	21'320	6'170	16'810	0	514'540	98'840	0	0	7'110	193'500	14'340	872'630

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-2001.xls]GEST-Bilanz Ber26

ausschliesslich erneuerbare Energien

nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 1.2 Schweizerische Energiebilanz 2001 gemäss Gesamtenergiestatistik
(Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben)

Im Bild 1.3 ist die Bilanz der erneuerbaren Energieträger des Jahres 2001 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 2001 betrug der erneuerbare Endverbrauch 147'130 TJ und lag damit um 7.2 % höher als im Vorjahr (137'190 TJ).

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2001

18.09.2002

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	190'175	21'349	21'111	2'682	5'182	36	5'192	0	0	245'727
Import		418						2'883		3'301
Export		-381						-32'634		-33'015
Lagerveränderung										
Bruttoverbrauch	190'175	21'386	21'111	2'682	5'182	36	5'192	-29'750	0	216'014
Energieumwandlung: (2)										
1. Wasserkraftanlagen								63'904		-15'976
1.1 Laufwerke	-79'880									
1.2 Speicherwerke	-110'295							88'236		-22'059
2. Nutzung Sonnenenergie										
2.4 Photovoltaikanlagen					-401			44		-357
4. Biomassenutzung										
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-13						10		-4
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-57						40		-17
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				-34				14		-21
5. Windenergieanlagen								14		-22
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall										
6.1 Kehrriechverbrennungsanlagen			-15'557					2'396	3'878	-9'282
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-116					88		-28
6.3 Deponiegasanlagen				-450				140	46	-263
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				-79				30		-50
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen										
7.1 Klärgasanlagen				-535				398		-137
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				-9				6		-2
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste										
Sonnenkollektoren					-3'743					-3'743
Umweltwärmenutzung							-693			-693
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten								-15'938	-294	-16'232
Endverbrauch	0	21'315	5'438	1'575	1'038	0	4'499	109'632	3'631	147'129

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

155'320 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	190'175	21'386	21'111 (5)	13'093	-29'750 (5)		216'014 (5)
Energieumwandlung: (4)							
- Wasserkraftwerke	-190'175				152'140		-38'035 (5)
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-15'673 (5)		2'485 (5)	3'878 (5)	-9'310 (5)
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion		-70		-1'545	696	46	-873
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste					-15'938 (5)	-294 (5)	-20'667 (5)
Endverbrauch	0	21'315	5'438 (5)	7'113	109'632 (5)	3'631 (5)	147'129 (5)

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.

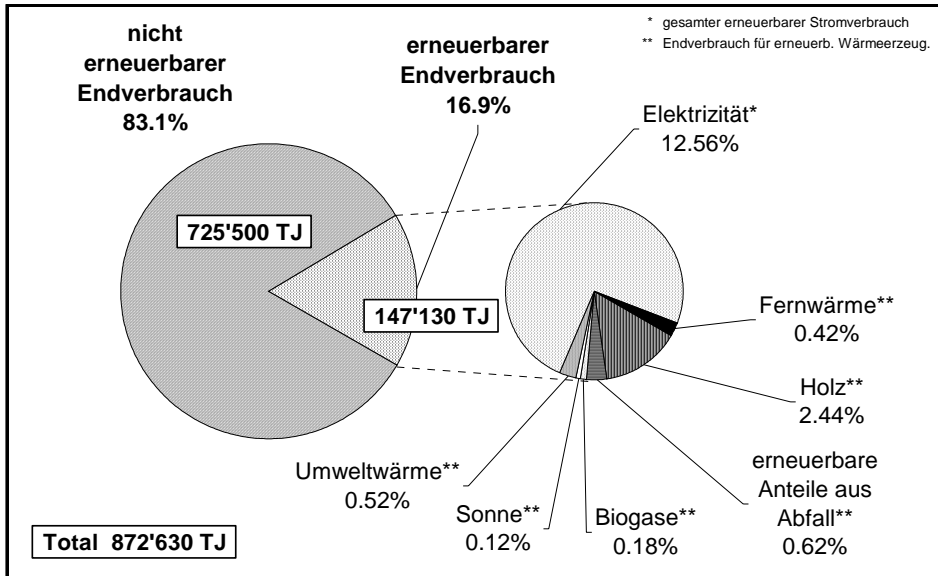
Dr. EICHER+PAULI AG, Liestal; U. Kaufmann

Bundesamt für Energie, Bern

G:\ALL\SIE\GESAMT\Stat+erneuerbar-2001.xls\GE1_Ber10

Bild 1.3 Bilanz der erneuerbaren Energien 2001 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik

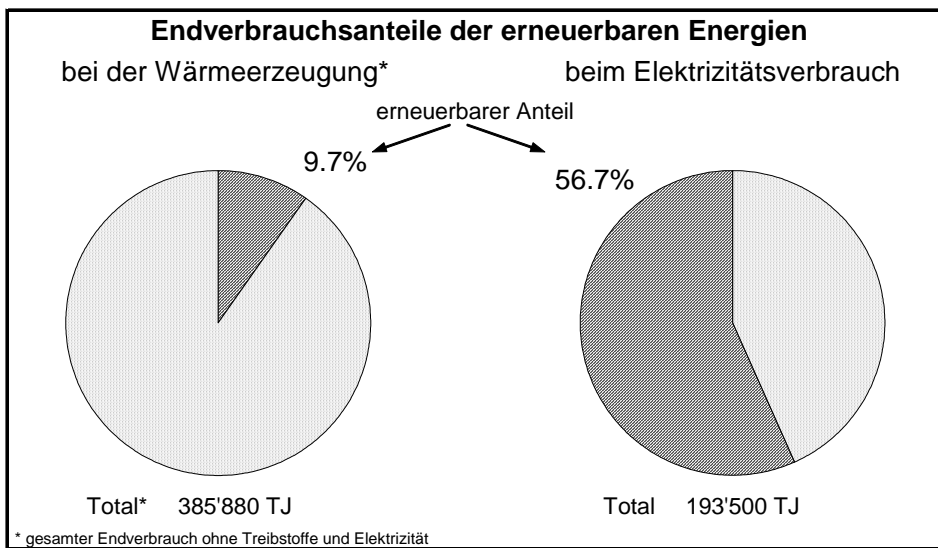
Der gesamte erneuerbare Anteil am schweizerischen Endenergieverbrauch betrug im Jahr 2001 16.9 %. Bild 1.4 zeigt die Beiträge der verschiedenen erneuerbaren Endenergieträger.



G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 2001 Ber2

Bild 1.4 Gesamter schweizerische Endenergieverbrauch 2001 mit den erneuerbaren Anteilen (Gliederung nach Energieträgern)

Die differenziertere Betrachtung im Bild 1.5 zeigt, dass der erneuerbare Anteil im Bereich Wärmeerzeugung rund 9.7 % beträgt. Beim Elektrizitätsverbrauch stammt fast 57 % aus erneuerbaren Quellen.



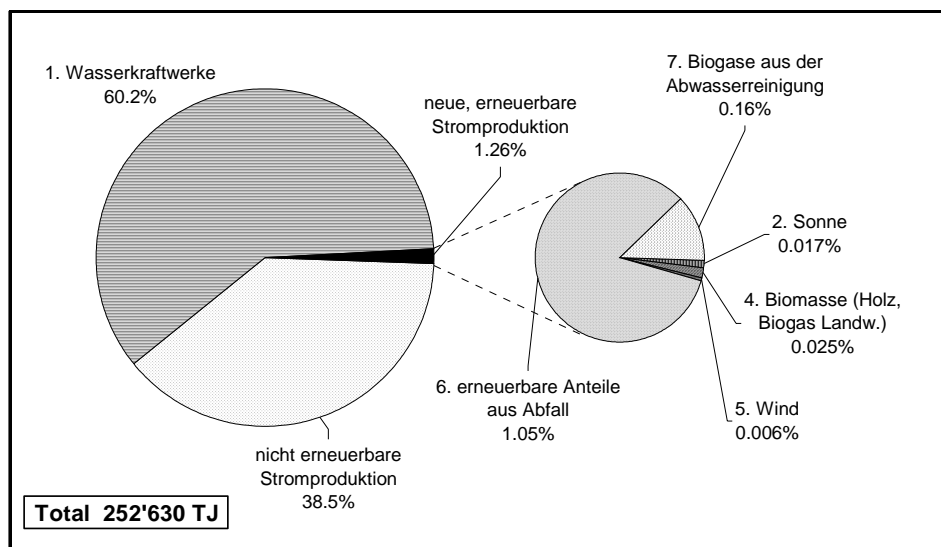
G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 2001 Ber4

Bild 1.5 Erneuerbare Anteile am Endenergieverbrauch in den Bereichen Wärmeerzeugung und Elektrizitätsverbrauch im Jahr 2001

1.2 Auswertungen nach Technologien

Die gesamte schweizerische Elektrizitätsproduktion betrug im Jahr 2001 252'630 TJ (entspricht 70'174 GWh). Von dieser Inlandproduktion waren 155'320 TJ (61 %) 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 3'181 TJ oder rund 1.3 % der gesamten Elektrizitätsproduktion.

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



G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 2001 Ber1

Bild 1.6 Gesamte schweizerische Elektrizitätsproduktion 2001
(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 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.

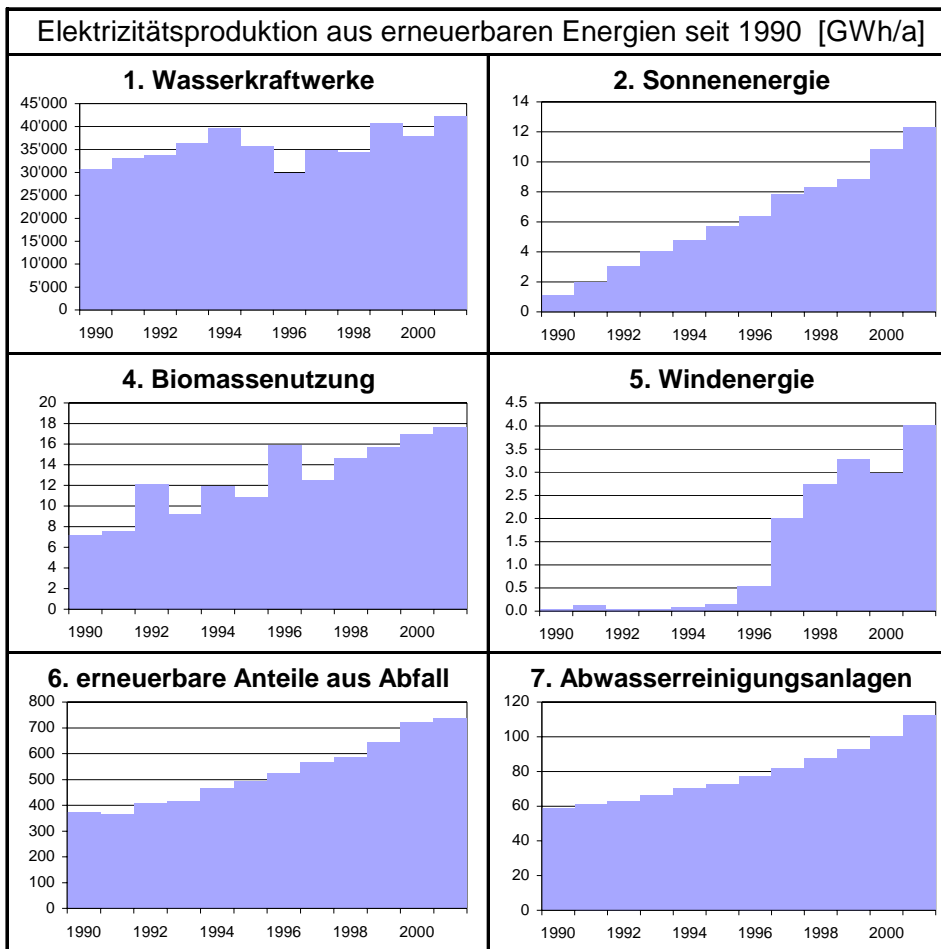
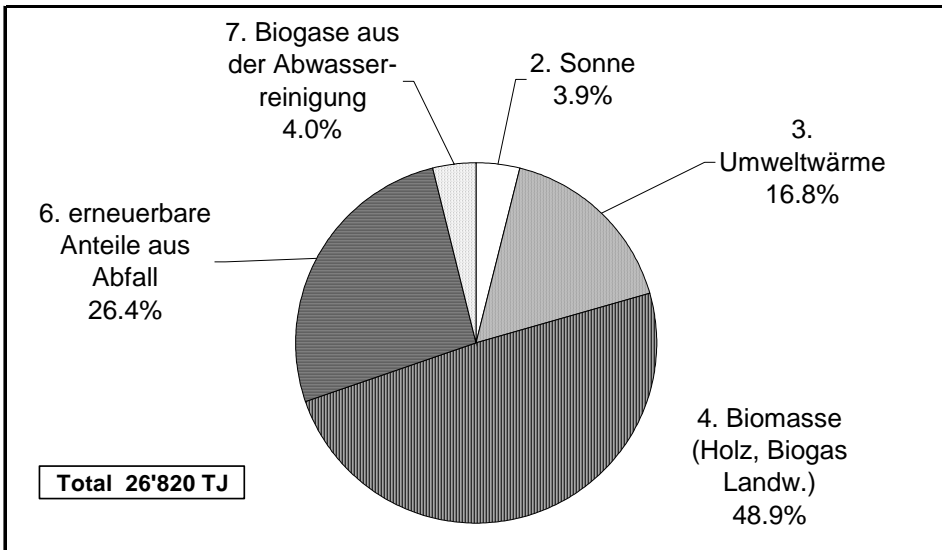


Bild 1.7 Entwicklung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion seit 1990 in den verschiedenen Technologiebereichen (gemäss Bild 1.1)

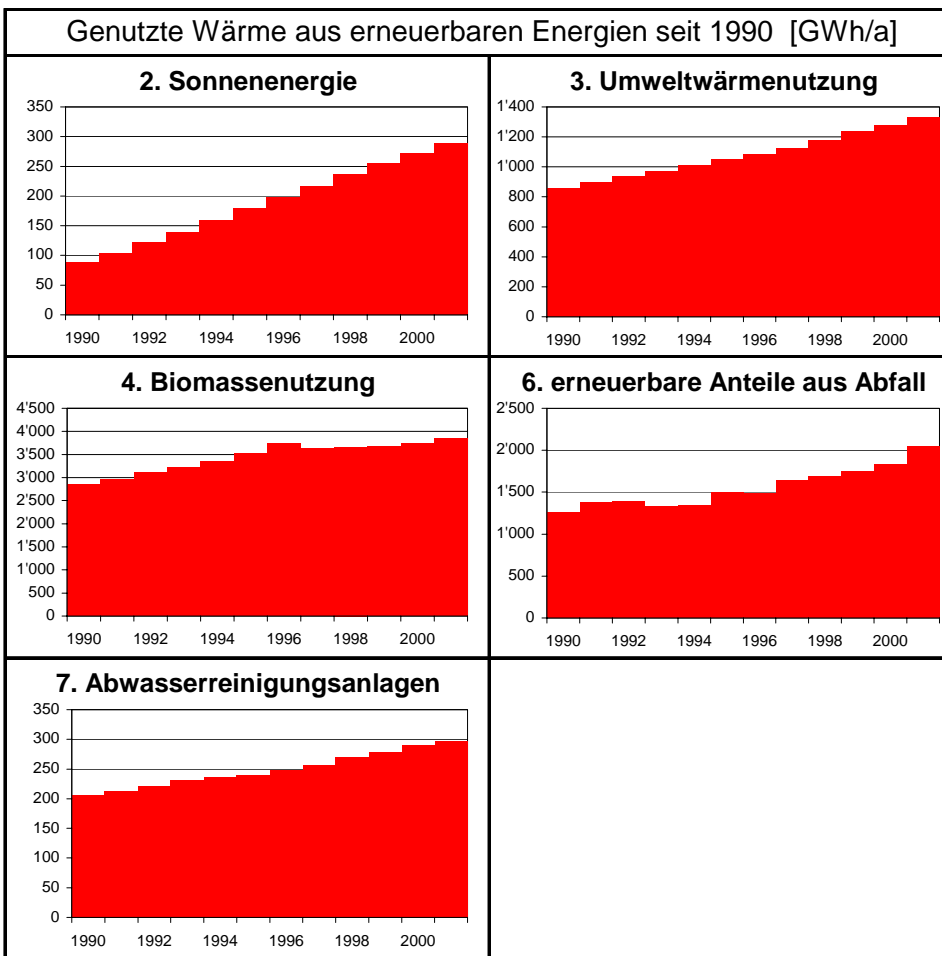
Die aus erneuerbaren Endenergieträgern erzeugte Wärme ist in Bild 1.8 dargestellt. Knapp 50 % der erneuerbaren Wärme stammt aus Holzfeuerungen. Der Beitrag der Abwärmenutzung aus Abfallverbrennungsanlagen beträgt rund einen Viertel. Fast 17 % der erneuerbaren Wärme wird mittels Wärmepumpen der Umwelt (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\SCHLUSSB[Grafiken-Excel2000.xls]Kuchendiagramme 2001 Ber3

Bild 1.8 Genutzte erneuerbare Wärme 2001 ("Nutzenergie" am Speicheraustritt in der Heizzentrale; Gliederung nach Technologien gemäss Bild 1.1)



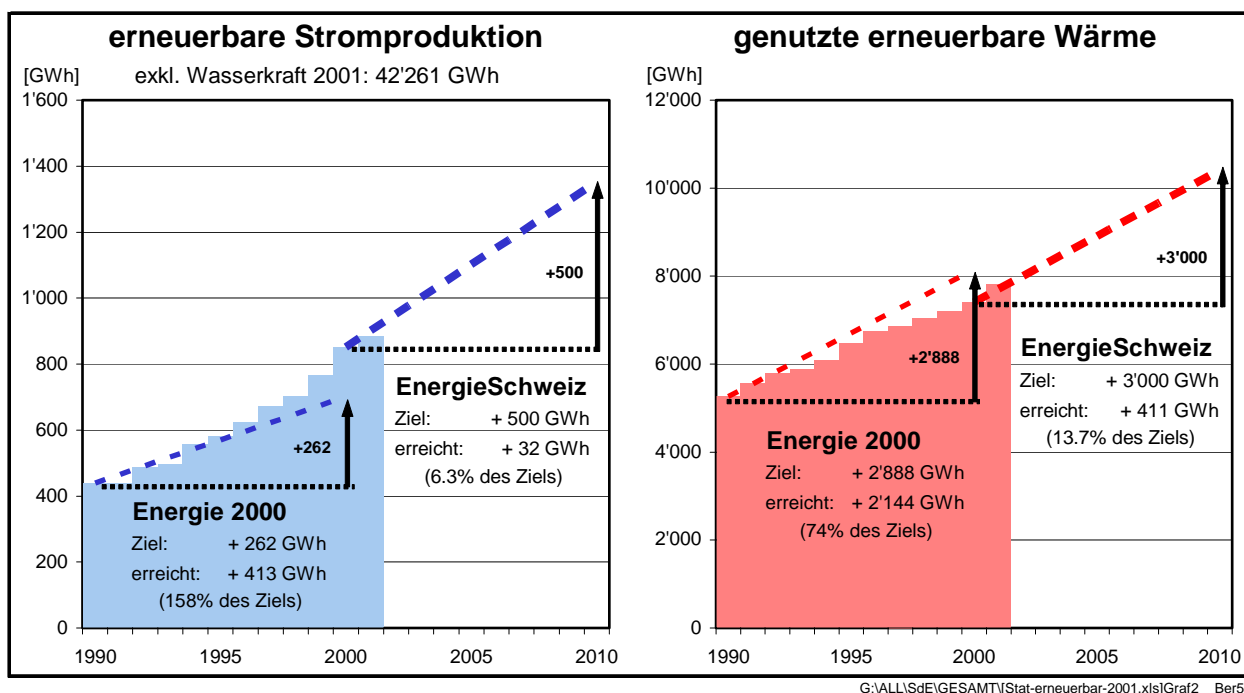
G:\ALL\SdE\GESAMT[Stat-erneuerbar-2001.xls]Fich2 Ber51

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 nun abgeschlossen ist. Die gesetzten Ziele im Bereich erneuerbarer Energien wurden um 58 % übertroffen (Elektrizität) oder 26 % 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.



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\Graf2 Ber52

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 dem ersten Jahr EnergieSchweiz sind gut 6 % des Stromziels sowie knapp 14 % 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 1990-2001. 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 2001: 1'168'370 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 2001: 872'630 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 2001 (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	21'350		44'570				190'180		13'090			269'190
Importation	420	5'450		209'350	374'660	106'040		275'920		208'670		1'180'510
Exportation	-380	-20			-24'430					-246'270		-271'100
Variation de stocks		740		-130	-10'840							-10'230
Consommation brute	21'390	6'170	44'570	209'220	339'390	106'040	190'180	275'920	13'090	-37'600	0	1'168'370
Transformation d'énergie:												0
- Centrales hydrauliques							-190'180			152'140		-38'040
- Centrales nucléaires								-275'920		91'060	950	-183'910
- Centrales thermiques class., chauffage à distance, centrales chaleur-force		0	-27'760		-560	-6'330				8'730	14'550	-11'370
- Usines à gaz					-90	90						0
- Raffineries				-209'220	208'530							-690
- Div. productions d'électricité et de chaleur à distance à partir d'énergies renouvelables (2)	-70								-1'550	700	0	-920
Consommation propre du secteur énérg. pertes de transport et de distribution					-10'510	-960			-4'430	-21'530	-1'160	-38'590
Consommation non-énergétique, écarts statistiques					-22'220							-22'220
Consommation finale	21'320	6'170	16'810	0	514'540	98'840	0	0	7'110	193'500	14'340	872'630

Notes:

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-enerbar-2001.xls\Techn Ber26f

(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

Energies renouvelables exclusivement

Partiellement à base d'énergies renouvelables

Tableau 1.2 Bilan énergétique de la Suisse pour l'an 2001 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 2001.

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 2001, la consommation finale d'énergies renouvelables s'est élevée à 147'130 TJ, soit une augmentation de 7.2 % par rapport à l'année précédente (137'190 TJ).

Bilan des énergies renouvelables en Suisse pour l'an 2001

29.10.2002

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

[TJ]	Autres énergies renouvelables								Electricité renouvelable	Chaleur à dist. renouvel.	Total
	Energie hydraulique	Bois/charbon de bois	Ord. mén. et déchets ind.	Biogaz	Soleil	Energie éolienne	Chaleur ambiante				
Production indigène	190'175	21'349	21'111	2'682	5'182	36	5'192	0	0	245'727	
Importation		418						2'883		3'301	
Exportation		-381						-32'634		-33'015	
Variation de stocks											
Consommation brute	190'175	21'386	21'111	2'682	5'182	36	5'192	-29'750	0	216'014	
Transformation d'énergie (2)											
1. Centrales hydrauliques								63'904		-15'976	
1.1 Fil de l'eau	-79'880							88'236		-22'059	
1.2 Accumulation	-110'295										
2. Utilisation de l'énergie solaire											
2.4 Installations photovoltaïques					-401			44		-357	
4. Utilisation de la biomasse											
4.3 Chauffages automatiques au bois		-13						10		-4	
4.4 Chauffages en partie aus bois		-57						40		-17	
4.5 Installations à biogaz dans l'agriculture				-34				14		-21	
5. Eoliennes								14		-22	
6. Valorisation de la part renouvel. des déchets											
6.1 Usines d'incinération des ordures			-15'557					2'396	3'878	-9'282	
6.2 Chaudières à déchets renouvelables			-116					88		-28	
6.3 Installations à gaz de décharge				-450				140	46	-263	
6.4 Installations à biogaz artisanat/industrie				-79				30		-50	
7. Utilisation des rejets énergétiques des STEPs											
7.1 Installations à gaz des STEPs				-535				398		-137	
7.2 Installations à biogaz dans l'industrie				-9				6		-2	
Consommation propre et pertes de distribution											
Capteurs solaires					-3'743					-3'743	
Utilisation de la chaleur ambiante								-693		-693	
Part renouvel. des pertes de distribution								-15'938	-294	-16'232	
Consommation finale	0	21'315	5'438	1'575	1'038	0	4'499	109'632	3'631	147'129	

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

155'320 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	190'175	21'386	21'111 (5)	13'093	-29'750 (5)		216'014 (5)
Transformation d'énergie (4)							
- Centrales hydrauliques	-190'175				152'140		-38'035 (5)
- Centr. thermiques. class., chauffage à distance, centrale chaleur-force			-15'673 (5)		2'485 (5)	3'878 (5)	-9'310 (5)
- Div. prod. d'électricité et de chaleur à distance à partir d'énergie renouvelable		-70		-1'545	696	46	-873
Consommation propre et pertes de distribution				-4'436	-15'938 (5)	-294 (5)	-20'667 (5)
Consommation finale	0	21'315	5'438 (5)	7'113	109'632 (5)	3'631 (5)	147'129 (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 2001 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 16.9 % en l'an 2001. Le tableau 1.4 détaille la contribution à la consommation finale des différents agents énergétiques renouvelables.

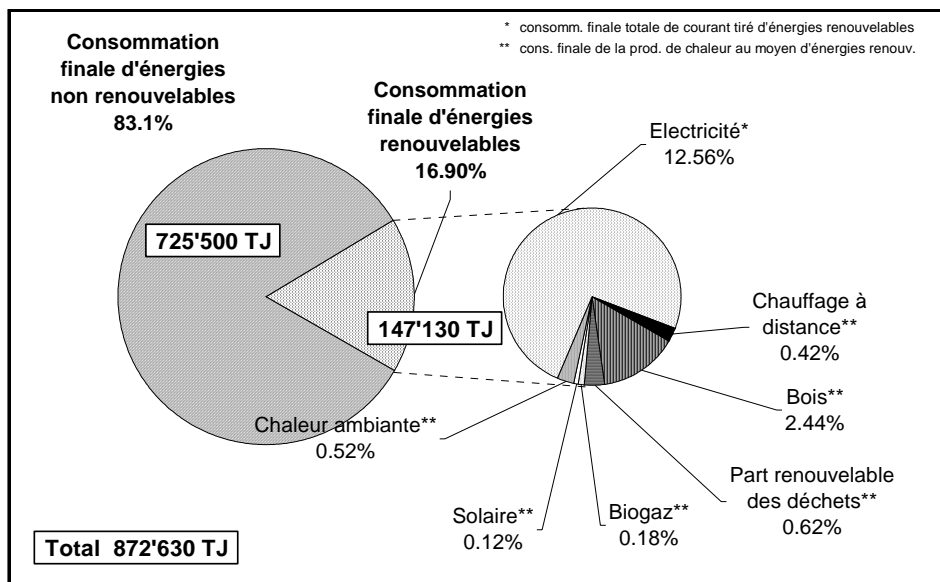


Tableau 1.4 Consommation finale d'énergie en Suisse pour l'an 2001, y compris la part des énergies renouvelables (détail en fonction des agents énergétiques)

L'analyse différenciée représentée par le graphique 1.5 montre que la part des énergies renouvelables dans la création de chaleur s'élève à 9,7 %. Dans le cas de la consommation d'électricité, cette part s'élève même à 56.7 %.

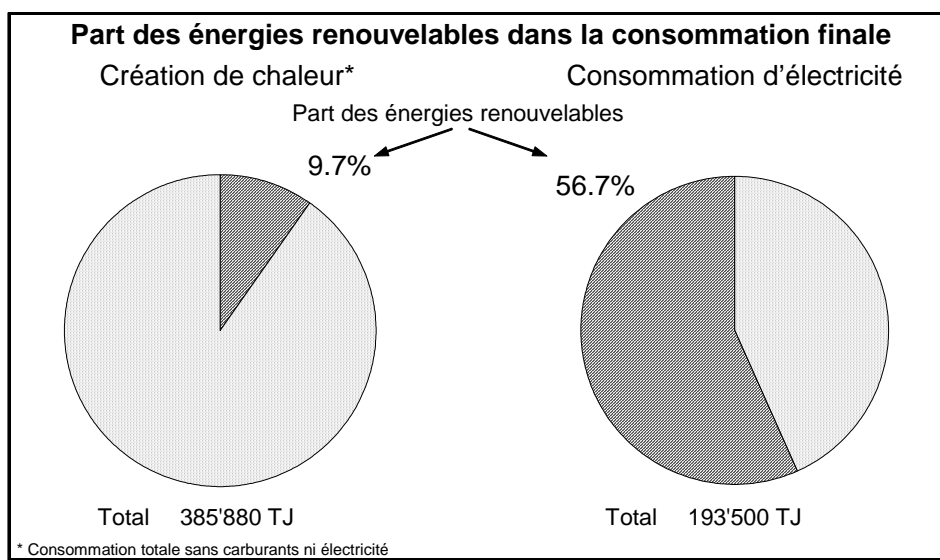


Tableau 1.5 Part des énergies renouvelables dans la consommation finale de chaleur et d'électricité pour l'an 2001

1.2 Analyses par technologies

La production totale d'électricité en Suisse s'est élevée à 252'630 TJ en l'an 2001 (soit 70'174 GWh). Quelque 155'320 TJ (61 % 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 3'181 TJ, soit à peine 1,3 % de la production totale d'électricité.

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

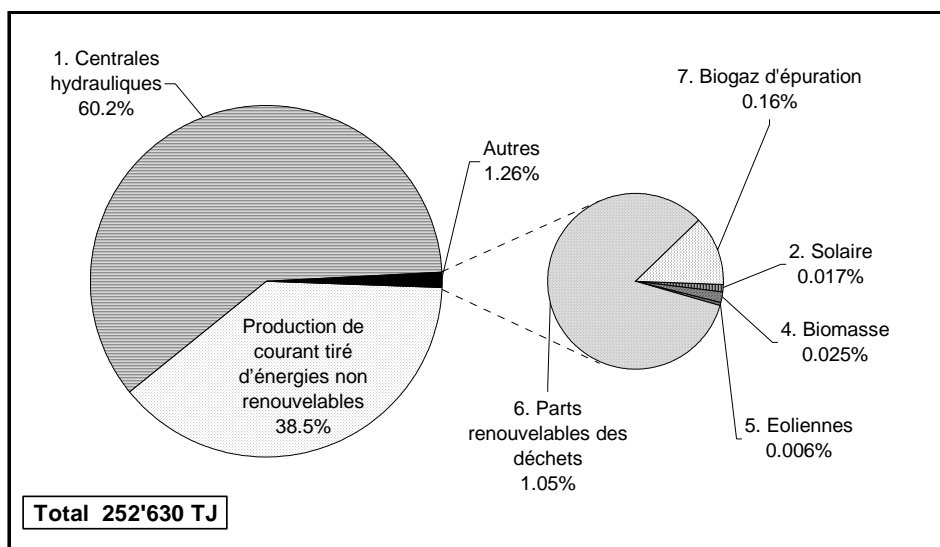
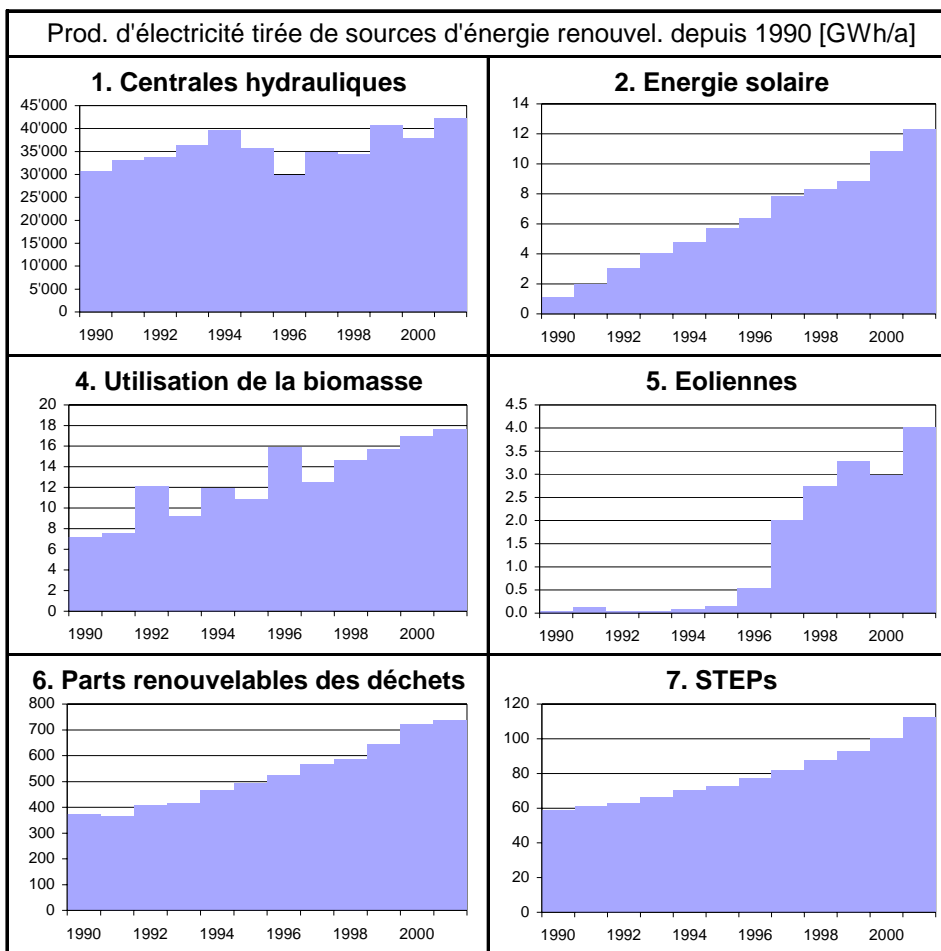


Tableau 1.6 Production totale d'électricité en Suisse pour l'an 2001
(Ventilation par technologies selon le tableau 1.1)

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.

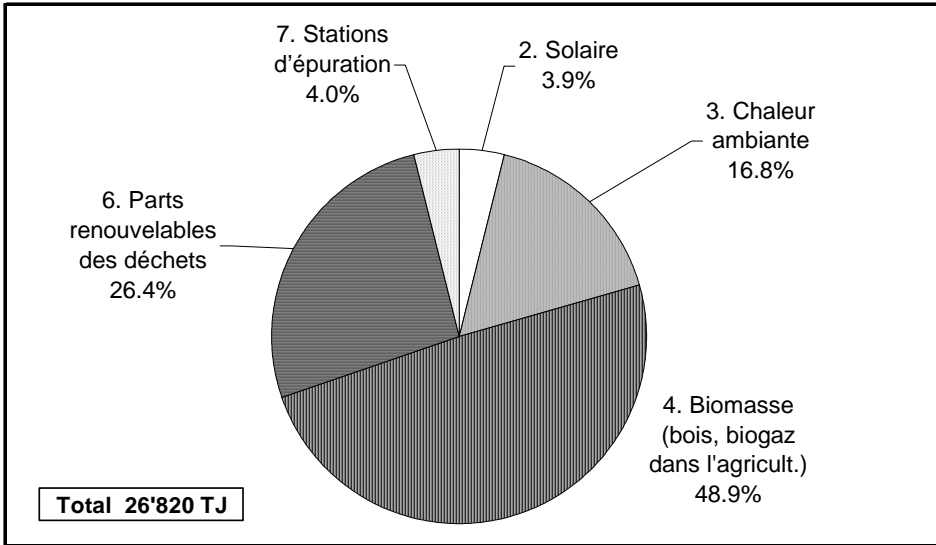


G:\ALL\Sd\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\Fich2 Ber50f

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

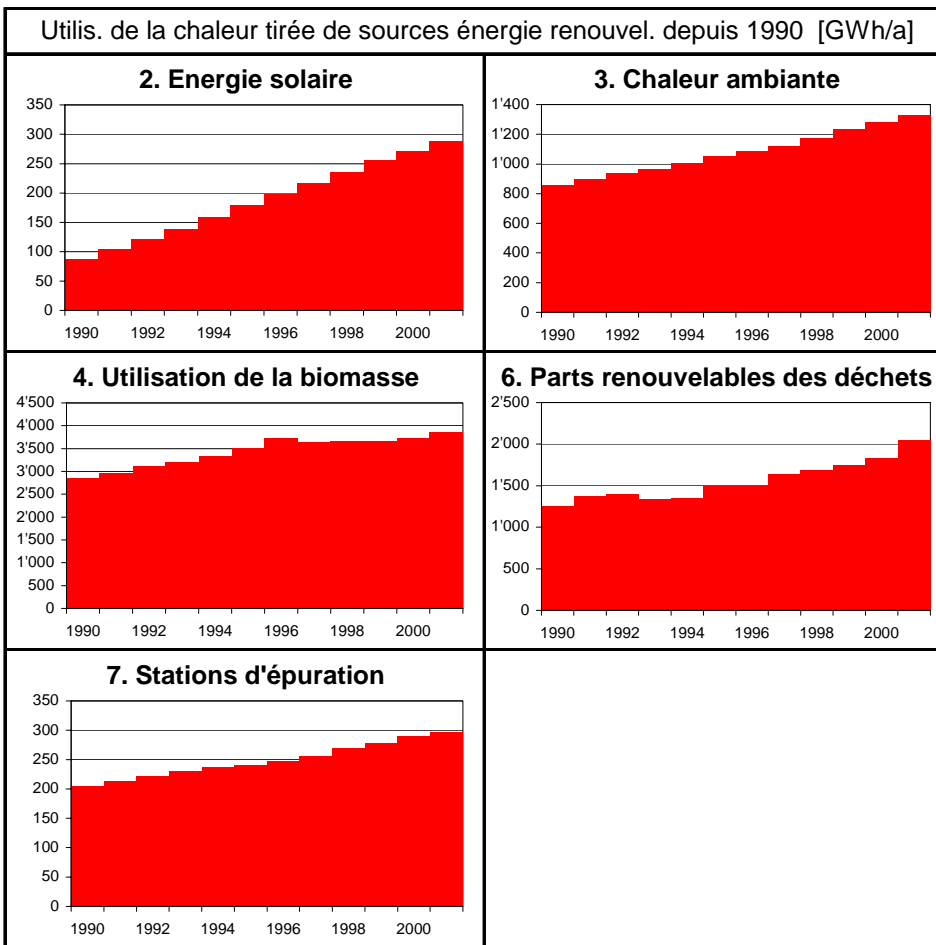
Le tableau 1.8 représente la production de chaleur par les agents énergétiques renouvelables. Plus de la moitié de la chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables est due aux chauffages à bois, tandis qu'un quart est issu de l'utilisation des rejets de chaleur des usines d'incinération et environ 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-2001.xls\Graf2 Ber3f

Tableau 1.8 Utilisation de chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables pour l'an 2001 ("Energie utile" à la sortie de l'accumulateur de la centrale; ventilation par technologies selon tableau 1.1)



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.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 58 % 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.

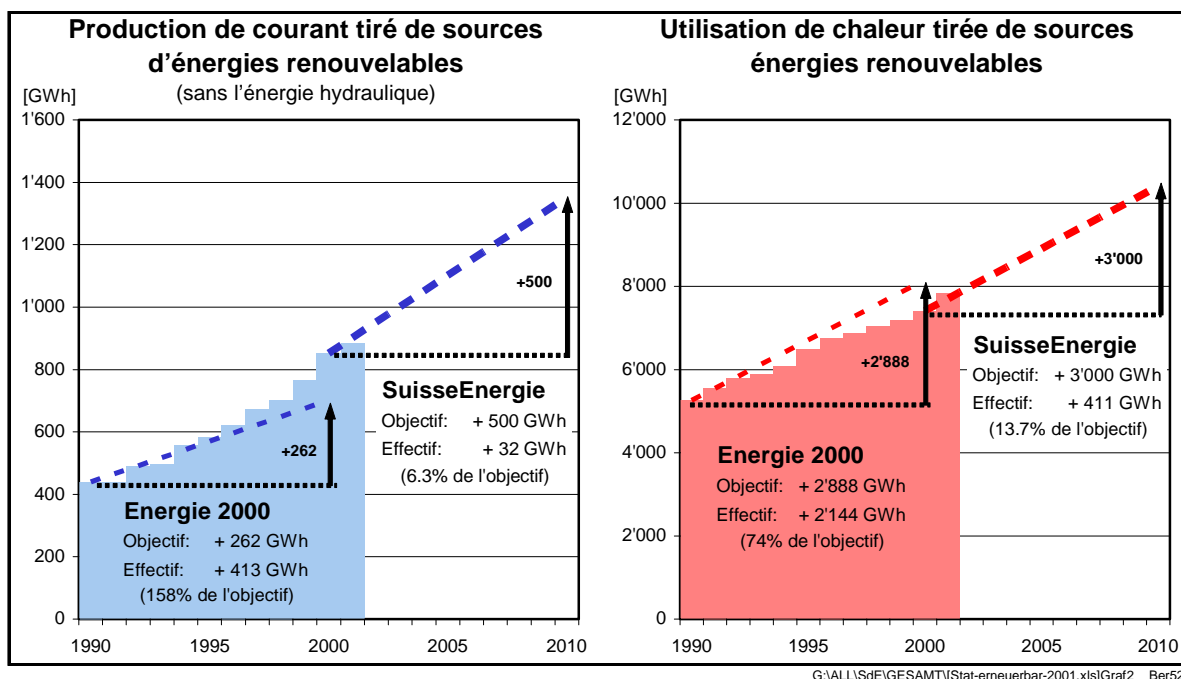


Tableau 1.10 Objectifs des programmes Energie 2000 et EnergieSuisse dans l'utilisation des sources d'énergie renouvelables, comparaison avec l'évolution effective depuis 1990

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, pour sa première année d'application, d'atteindre plus de 6 % de l'objectif fixé en matière de production d'électricité renouvelable et presque 14 % 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 1999 eine neue Elektrowärmepumpen-Statistik 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 Verteilungsverluste 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.

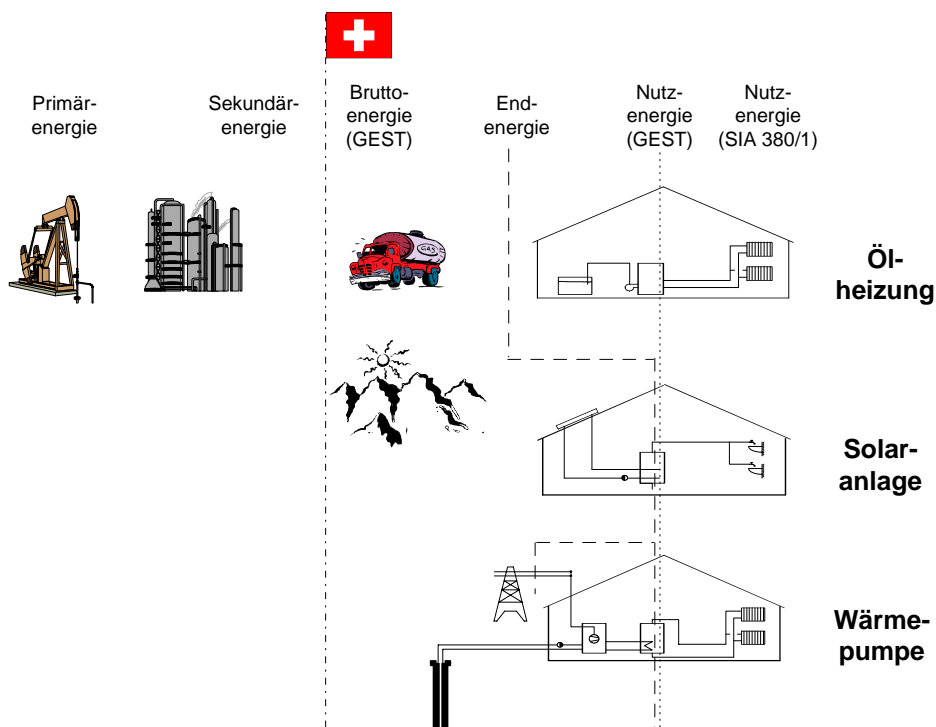


Bild 2.1 Übersicht über die Bilanzierung von Energien in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (konventionelle Ölheizung und zwei erneuerbare Systeme)

2.3 Energiebilanz in der GEST

2.3.1 Allgemeines

Das Verständnis der Energiebilanz der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (Tab. 4, [GEST 2001]) 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 2001 der schweizerischen Gesamtenergiestatistik wurden zum vierten 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 2001 (in TJ)	Bruttoenergieträger										Total	
	Holz u. Holz.	Kohle	Müll u. Industrieabfälle	Rohöl	Erdölprod.	Gas	Wasserkraft	Kernbr. stoffe	übrige erneuerb. Energien (1)	Elektrizität		Fernwärme
Inlandproduktion	21'350		44'570				190'180		13'090			269'190
Import	420	5'450		209'350	374'660	106'040		275'920		208'670		1'180'510
Export	-380	-20			-24'430					-246'270		-271'100
Lagerveränderung		740		-130	-10'840							-10'230
Bruttoverbrauch	21'390	6'170	44'570	209'220	339'390	106'040	190'180	275'920	13'090	-37'600	0	1'168'370
Energieumwandlung:												0
- Wasserkraftwerke							-190'180			152'140		-38'040
- Kernkraftwerke								-275'920		91'060	950	-183'910
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke		0	-27'760		-560	-6'330				8'730	14'550	-11'370
- Gaswerke					-90	90						0
- Raffinerien				-209'220	208'530							-690
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion (2)	-70								-1'550	700	0	-920
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-10'510	-960			-4'430	-21'530	-1'160	-38'590
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-22'220							-22'220
Endverbrauch	21'320	6'170	16'810	0	514'540	98'840	0	0	7'110	193'500	14'340	872'630

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\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 2001 Ber26

ausschliesslich erneuerbare Energien

nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 2.3 Energiebilanz 2001, Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben
(vereinfachte Form des Tabelle 4 gemäss [GEST 2001])

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].

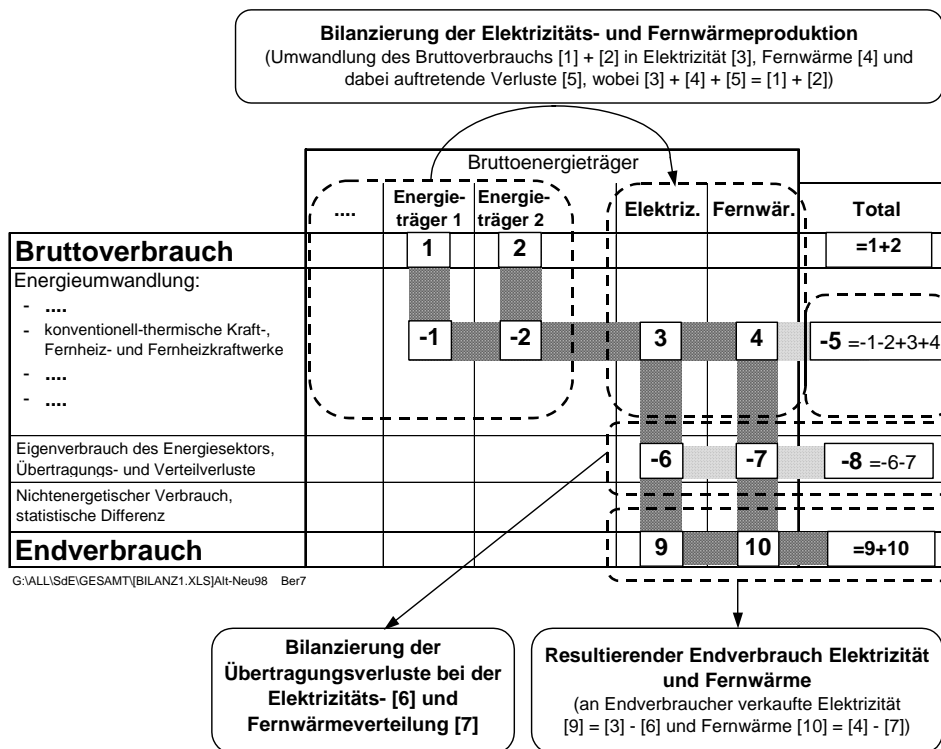


Bild 2.4 Schematische Darstellung der Bilanzierung inländischer Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion in einem Fernheizkraftwerk

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:\93119\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 Kehrichtverbrennungsanlagen 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.

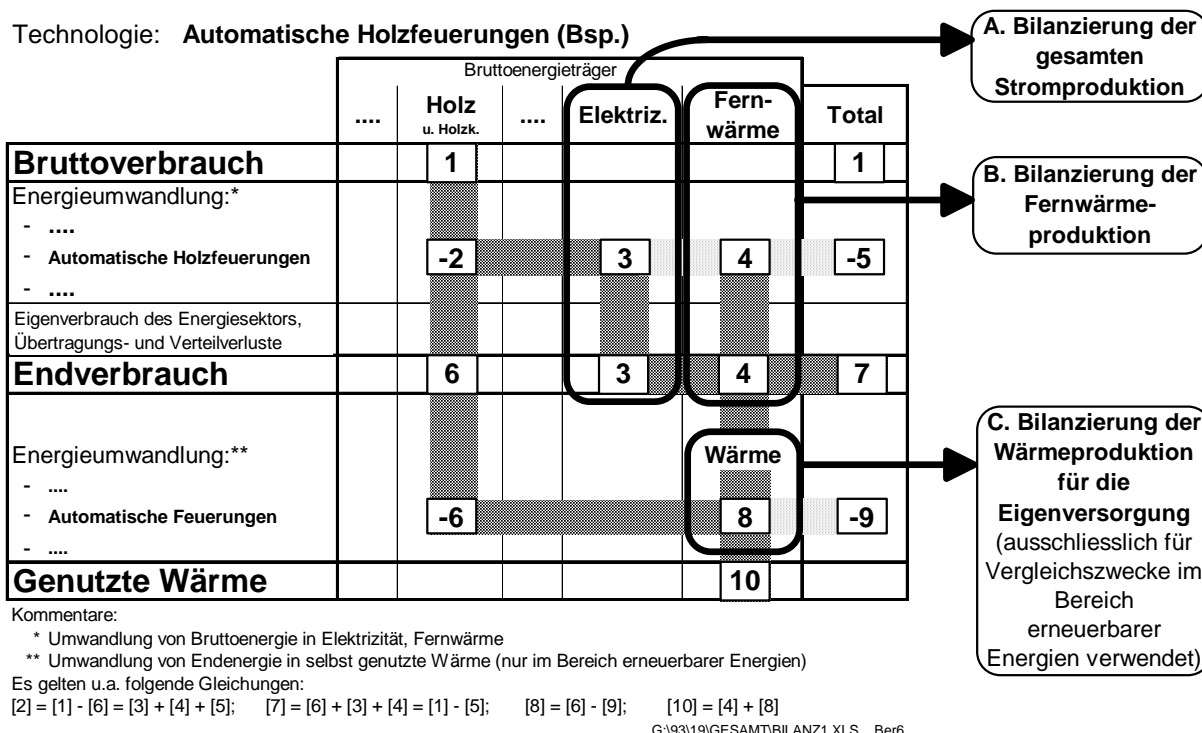


Bild 2.6 Schematische Darstellung der vorgeschlagenen Bilanzierung erneuerbarer Energien (Bsp. automatische Holzfeuerungen)

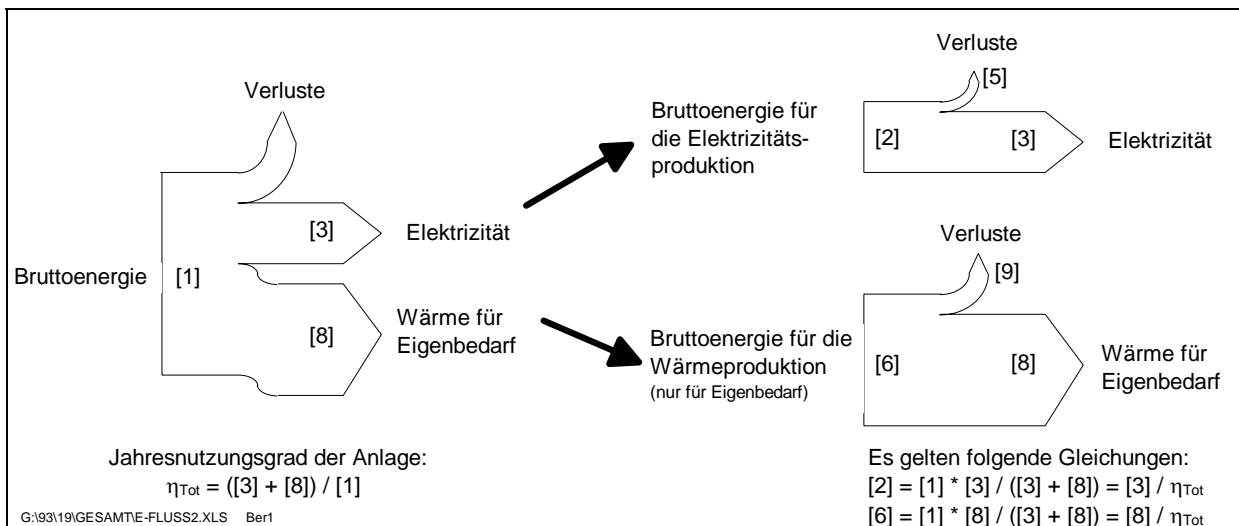


Bild 2.7 Ermittlung der Bruttoenergien für die Elektrizitäts- und für die Eigenbedarfswärmeproduktion (Beispiel einer Anlage ohne Fernwärmeproduktion)

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	Wärmeerkopplung
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/bfe/de/energieschweiz

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 2001
- Anhang C.3: Kommentare zur detaillierten Bilanz

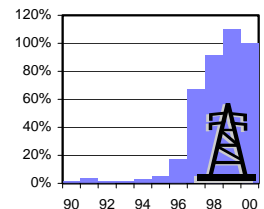
3.2 Wasserkraftwerke

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

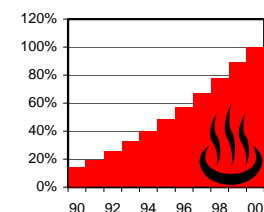
- Laufkraftwerke (an Flüssen)
- Speicherkraftwerke (mit Stauseen)
- Pumpspeicherkraftwerke: Durch die Pumpspeicherung wird keine Energie erzeugt, sondern nur die zeitliche Verfügbarkeit der Energie verschoben. Aus diesem Grund werden diese Kraftwerke (mit rund 1'500 MW Nennleistung) nicht weiter beschrieben.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

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

erneuerbare Elektrizitätsproduktion:



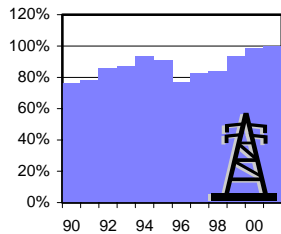
genutzte erneuerbare Wärme (klimakorrigiert):



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.

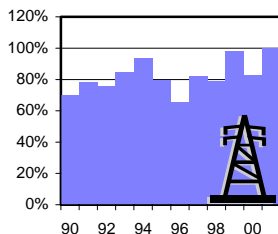


	B = Bruttoenergie	2000	2001	Veränd.
Wasserkraft (B)		79'047	79'880 TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	63'238	63'904 TJ	+1.1%

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	2000	2001	Veränd.
Wasserkraft (B)		91'283	110'295 TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	73'026	88'236 TJ	+20.8%

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.



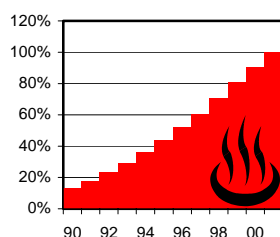
3.3 Sonnenenergie

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.

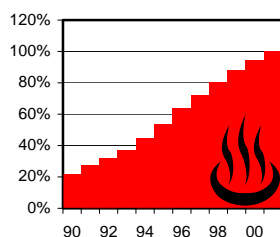


	B = Bruttoenergie		
	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>Veränd.</u>
Sonne (B)	932	1'033 TJ	
genutzte Wärme ⇒	373	413 TJ	+10.8%
Kollektorfläche Total	265'827	292'366 m ²	+10.0%
verkaufte Kollektoren	26'502	26'576 m ²	+0.3%

Unverglaste Kollektoren (2.2)

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

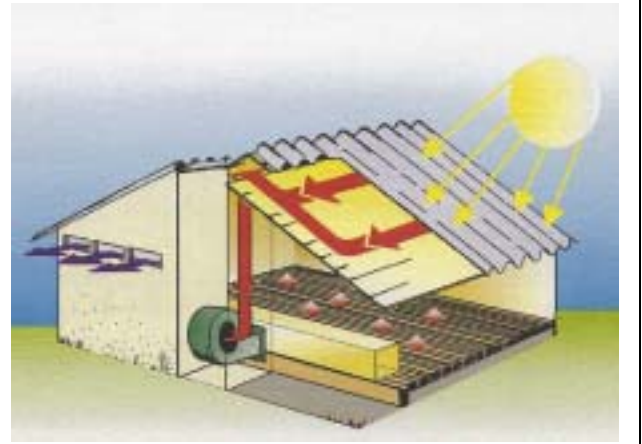
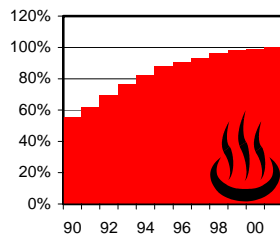
Die unverglasten Kollektoren sind in der Regel spezielle Schlauchmatten aus schwarzem Kunststoff, welche direkt vom Badwasser durchflossen werden.



	B = Bruttoenergie		
	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>Veränd.</u>
Sonne (B)	765	810 TJ	
genutzte Wärme ⇒	230	243 TJ	+5.8%
Kollektorfläche Total	221'217	233'546 m ²	+5.6%
verkaufte Kollektoren	15'462	8'824 m ²	-42.9%

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.

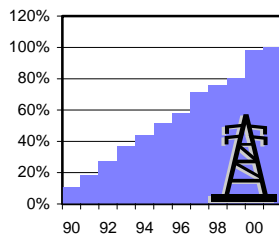


B = Bruttoenergie	2000	2001	Veränd.
Sonne (B)	2'905	2'938 TJ	
genutzte Wärme ⇒	378	382 TJ	+1.1%
Kollektorfläche Total	816'000	825'000 m ²	+1.1%

Photovoltaikanlagen (2.4)

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

- Netzgekoppelte PV-Anlagen: Rund 80 % der installierten PV-Leistung ist mit dem öffentlichen Versorgungsnetz gekoppelt.
- Insel-PV-Anlagen: Ca. 20 % der installierten Leistung befindet sich in Berggebieten, Gartenhäusern usw. Diese Anlagen sind nicht mit dem öffentlichen Versorgungsnetz gekoppelt.



B = Bruttoenergie	2000	2001	Veränd.
Sonne (B)	353.7	401.5 TJ	
Elektrizitätsprod. ⇒	38.9	44.2 TJ	+13.5%
elektr. Nennleist. Total	15'220	17'484 kWp	+14.9%
verkaufte el. Nennleist.	2'186	2'342 kWp	+7.1%

3.4 Umweltwärme

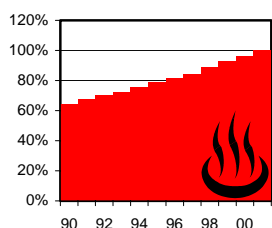
Der Umwelt (Luft, Wasser, Boden) kann Wärme entnommen und für Heizzwecke eingesetzt werden. Bisher erfolgte die Umweltwärmenutzung in der Schweiz ausschliesslich mit Wärmepumpen. Eine direkte Nutzung von Umweltwärme ohne Wärmepumpen (z.B. Geothermie) wurde bisher noch nicht realisiert.

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	2000	2001	Veränd.
Umweltwärme (B)**		4'778	5'137 TJ	[1]*
erneuerb. Wärme** ⇒		4'144	4'459 TJ	+7.6% [3]*
Elektrizitätsverbr.**		2'195	2'325 TJ	+5.9% [4]*
Anz. Wärmepumpen		64'050	68'996	+7.7%
Verkaufte Wärmepump.		7'508	7'815	+4.1%

* 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 auseinandergehalten 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.

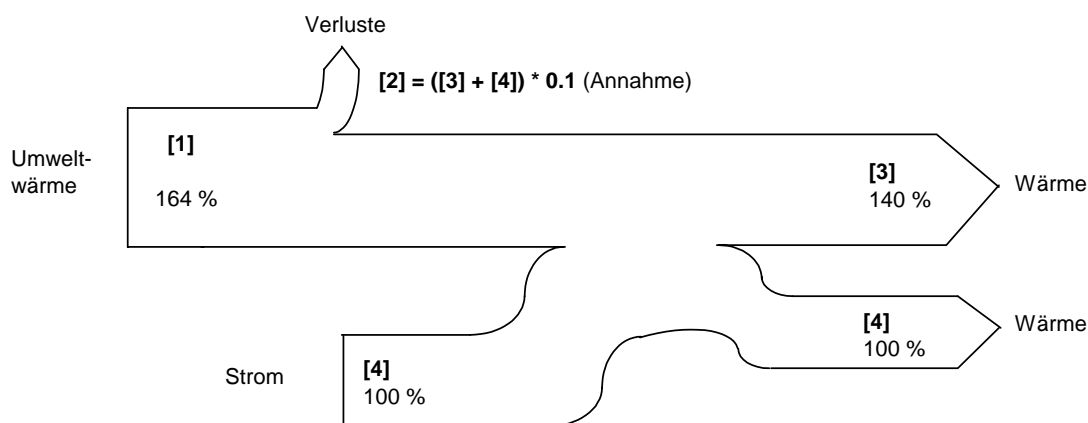
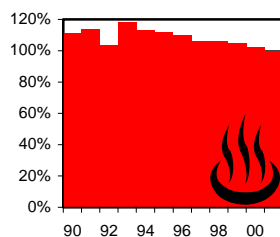


Bild 3.2 **Energieflussdiagramm von Elektrowärmepumpenanlagen**
 (Die gesamte nutzbare Wärme von Elektrowärmepumpen setzt sich aus der erneuerbaren Wärme [3] und dem Stromverbrauch der Wärmepumpe [4] zusammen. In der Statistik der erneuerbaren Energien wird nur die eingesetzte Umweltwärme [1] und die 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		
	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>Veränd.</u>
Umweltwärme (B)	56.2	54.9 TJ	
erneuerb. Wärme ⇒	41.3	40.4 TJ	-2.4%
Gas-/Dieselverbr.	107.2	105.2 TJ	-1.9%
Anz. Anlagen	54	53	-1.9%

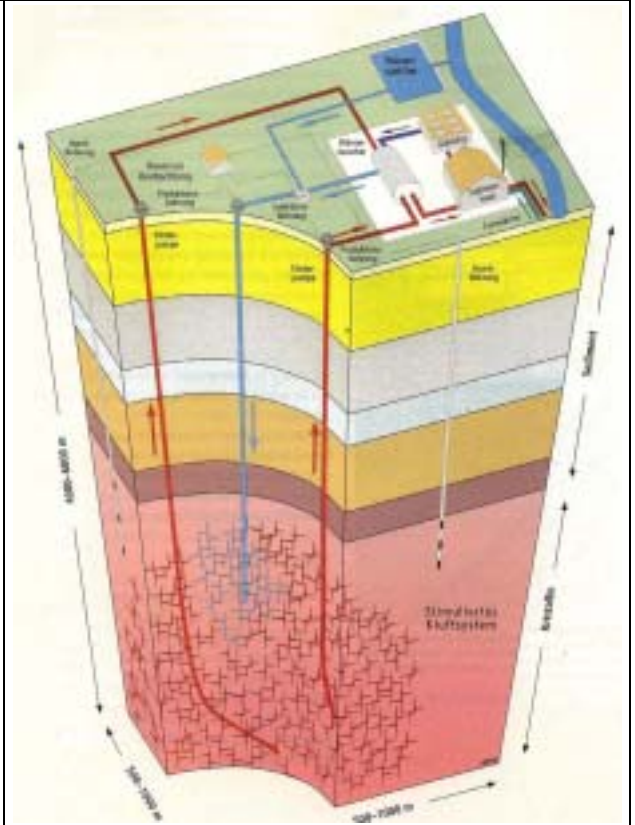
Bei den Gas- und Dieselmotorwärmepumpen gelten die gleichen Bilanzierungsregeln, wie bei den Elektrowärmepumpen beschrieben.

Geothermienutzung (3.3)

Umweltwärmeentzug aus dem Boden wird als Geothermie bezeichnet. Es werden folgende Formen unterschieden (in Klammer die totale Wärmeproduktion im Jahre 1999, Werte gemäss Geothermie-Statistik Schweiz 1990 - 1999, keine neueren Zahlen vorh.):

- Erdwärmesonden (387 GWh)
- Grundwasserbrunnen (126 GWh)
- horizontale Erdwärmekollekt. (32 GWh)
- Thermalbäder (ohne WP) (257 GWh)
- Thermalbäder (mit WP) (17 GWh)
- Wärmetauscher Geostrukturen (4 GWh)
- tiefe Erdwärmesonden (0.5 GWh)
- tiefe Geothermiebohrungen (20 GWh)
- Tunnelwasser (8 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.



1999

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

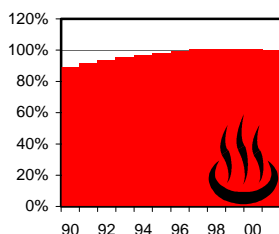
Die schweizerische Holzenergiestatistik wurde in den vergangenen Jahren vollständig überarbeitet. Darin werden insgesamt 20 Anlagekategorien unterschieden, welche in folgende vier Gruppen zusammengefasst wurden:

- **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.



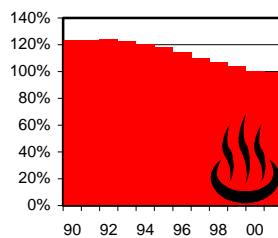
	B = Bruttoenergie	2000	2001	Veränd.
Holz (B)*		5'440	5'666 TJ	
genutzte Wärme*	⇒	2'974	3'089 TJ	+3.8%
Anz. Feuerungen		595'844	601'693	+1.0%

* 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 führt dazu, dass in den neunziger Jahren die Wärmeproduktion der Gebäudeheizungen mit Holz rund 15 % abgenommen hat.



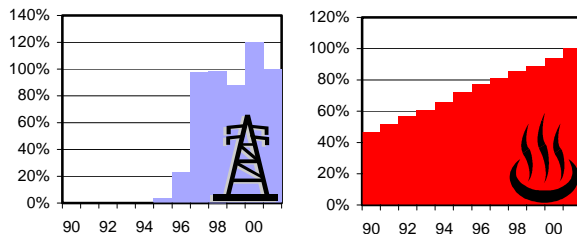
	B = Bruttoenergie	2000	2001	Veränd.
Holz (B)*		5'083	5'217 TJ	
genutzte Wärme*	⇒	2'692	2'766 TJ	+2.8%
Anz. Feuerungen		53'139	51'528	-3.0%

* 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.



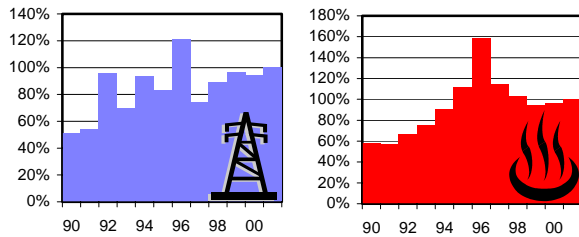
	B = Bruttoenergie	2000	2001	Veränd.
Holz (B)*		7'690	8'481 TJ	
genutzte Wärme*	⇒	5'564	6'125 TJ	+10.1%
Elektrizitätsprod.	⇒	11.6	9.6 TJ	-16.7%
Anzahl Anlagen		3'531	4'267	+20.8%

* 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		
	2000	2001	Veränd.
Holz (B)*	1'539	1'667 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	1'087	1'133 TJ	+4.3%
Elektrizitätsprod. ⇒	37.7	40.1 TJ	+6.3%
Anzahl Anlagen	37	40	+8.1%

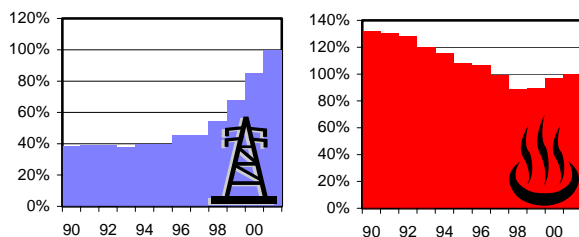
* kein Unterschied zwischen effektiven und klimakorrigierten Jahresenergiedaten

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		
	2000	2001	Veränd.
Biogas (B)	60.7	65.8 TJ	
genutzte Wärme ⇒	12.2	12.6 TJ	+3.1%
Elektrizitätsprod. ⇒	11.7	13.7 TJ	+17%
Anzahl Anlagen	68	71	+4.4%

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 Kehrrichtdeponien	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

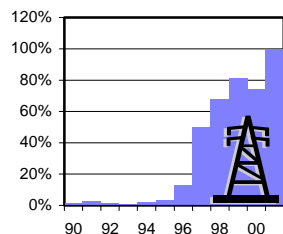
Bei den mit * bezeichneten Anlagegruppen wird das Biogas resp. Klärgas in Fermentern oder Faultürmen erzeugt. Bei diesen Anlagen wird in der Regel ein beachtlicher Teil der Wärmeproduktion zur Beheizung des Fermenters resp. Faulturms benötigt. In der Ausgabe 1998 [SdE 1998] wurde ausführlich begründet, 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 die mit Abstand grössten Windenergieanlagen der Schweiz. Sie wiesen insgesamt 6 Windkonvertern mit insgesamt 4.16 MW elektrischer Spitzenleistung auf.

Die restlichen 12 Anlagen weisen zusammen "nur" eine elektrische Leistung von 354 kW auf. Im Jahre 2002 wird mindestens eine weitere grosse Anlagen in Betrieb gehen.



	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie	26.8	36.1 TJ	
Wind (B)			
Elektrizitätsprod. ⇒	10.7	14.4 TJ	+35%
Anzahl Anlagen	11	14	

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.

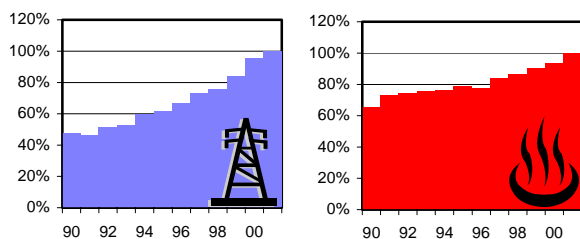
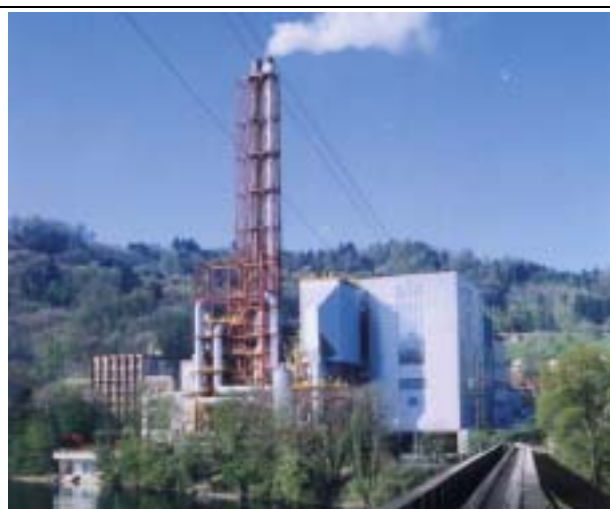
Kehrlichtverbrennungsanlagen (6.1)

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.



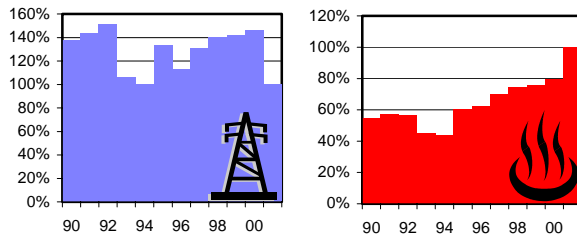
B = Bruttoenergie	2000	2001	Veränd.
Müll* (B)	16'864	17'578 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	4'417	4'701 TJ	+6.4%
- davon Fernwärme*	3'667	3'878 TJ	+5.8%
- davon Eigenbedarf*	750	823 TJ	+9.6%
Elektrizitätsprod.* ⇒	2'284	2'396 TJ	+5%
Anzahl Anlagen	28	28	

* 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.



	2000	2001	Veränd.
B = Bruttoenergie			
Erneuerb. Abfälle* (B)	2'762	3'533 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	2'061	2'592 TJ	+25.8%
Elektrizitätsprod.* ⇒	129	88 TJ	-31.4%
Anzahl Anlagen	37	40	+8.1%

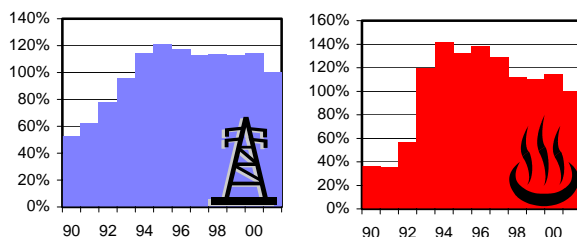
* nur erneuerbarer Anteil

Deponiegasanlagen (6.3)

In 13 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.



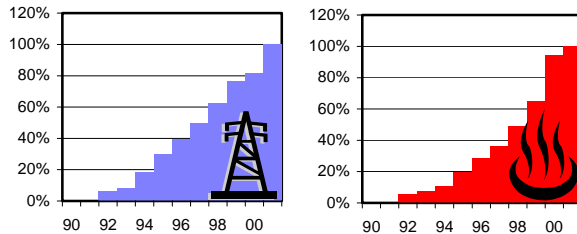
	2000	2001	Veränd.
B = Bruttoenergie			
Deponiegas (B)	573	502 TJ	
genutzte Wärme ⇒	77	68 TJ	-12.4%
Elektrizitätsprod. ⇒	159	140 TJ	-12.1%
Anzahl Anlagen	13	11	-15.4%

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>2000</u>	<u>2001</u>	<u>Veränd.</u>
Biogas (B)		110.8	133.0 TJ	
genutzte Wärme	⇒	18.8	20.0 TJ	+6%
Elektrizitätsprod.	⇒	24.1	29.6 TJ	+23%
Anzahl Anlagen		11	13	+18%

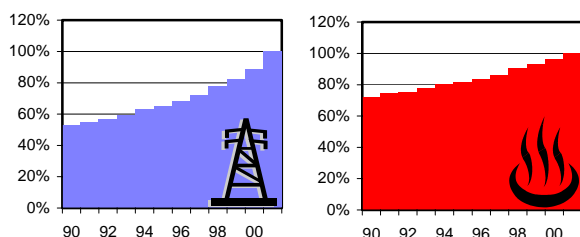
3.8 Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen

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.



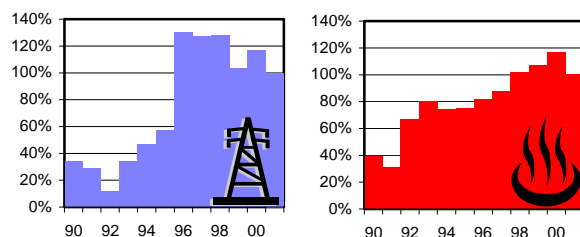
	B = Bruttoenergie	2000	2001	Veränd.
Klärgas (B)		1'736	1'871 TJ	
genutzte Wärme	⇒	956	994 TJ	+4.0%
Elektrizitätsprod.	⇒	353	398 TJ	+12.7%
Anzahl Anlagen*		285	294	+3.2%

* 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	2000	2001	Veränd.
Biogas (B)		131.9	110.7 TJ	
genutzte Wärme	⇒	87.0	74.4 TJ	-14%
Elektrizitätsprod.	⇒	7.5	6.4 TJ	-14%
Anzahl Anlagen		18	18	+0%

4. Energiebilanz 2001

Im Kapitel 4 wird die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2001 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.

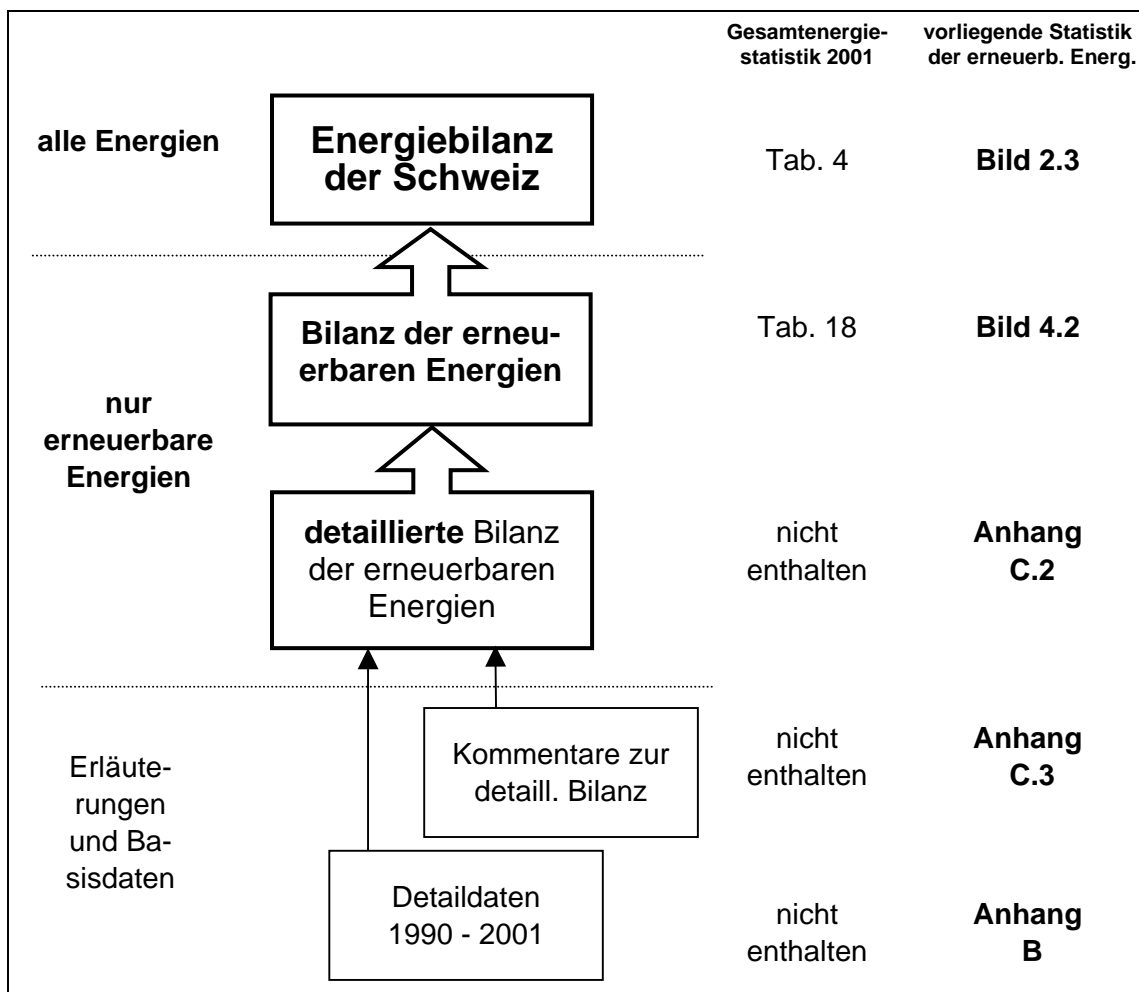


Bild 4.1 Übersicht über die verschiedenen Stufen bei der Bilanzierung erneuerbarer Energien (mit Angabe der entsprechenden Stellen in der GEST 2001 und im vorliegenden Bericht)

4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien

Im Bild 4.2 findet sich die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2001. 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 2001 betrug 147'129 TJ (2000: 137'192 TJ; Zunahme: +7.2 %). Folglich war 16.9 % des gesamten schweizerischen Endverbrauchs von 872'630 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 (neu):
Eine solche Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs (siehe Bilder 4.4 und 4.5) ist im Rahmen dieser Publikation aussagekräftiger und wird an dieser Stelle erstmals publiziert. Für deren Herleitung sind einige Annahmen nötig, welche im Anhang C.4 dokumentiert sind.

Die gesamte erneuerbare Elektrizitätsproduktion betrug 155'320 TJ (2000: 139'331 TJ; Zunahme: +11.5 %). Dies entspricht 61.5 % der gesamten Landeserzeugung (siehe Bild 4.6). Der Anteil der "neuen" erneuerbaren Energien ohne Wasserkraft betrug 3'181 TJ (2000: 3'067 TJ; Zunahme: +3.7 %) oder 1.3 % der schweizerischen Stromproduktion.

Im Jahr 2001 wurden 26'819 TJ (2000: 24'797 TJ; Zunahme: +8.1 %) erneuerbare Wärme genutzt. Davon wurden 3'631 TJ als Fernwärme an die Endverbraucher verkauft.

Im Jahre 2001 stammten 16.9 % des schweizerischen Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen.

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2001

23.09.2002

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	190'175	21'349	21'111	2'682	5'182	36	5'192	0	0	245'727
Import		418						2'883		3'301
Export		-381						-32'634		-33'015
Lagerveränderung										
Bruttoverbrauch	190'175	21'386	21'111	2'682	5'182	36	5'192	-29'750	0	216'014
Energieumwandlung: (2)										
1. Wasserkraftanlagen								63'904		-15'976
1.1 Laufwerke	-79'880							88'236		-22'059
1.2 Speicherwerke	-110'295									
2. Nutzung Sonnenenergie										
2.4 Photovoltaikanlagen					-401			44		-357
4. Biomassennutzung										
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-13						10		-4
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-57						40		-17
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				-34				14		-21
5. Windenergieanlagen								14		-22
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall										
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-15'557					2'396	3'878	-9'282
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-116					88		-28
6.3 Deponiegasanlagen				-450				140	46	-263
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				-79				30		-50
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen										
7.1 Klärgasanlagen				-535				398		-137
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				-9				6		-2
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste										
Sonnenkollektoren					-3'743					-3'743
Umweltwärmenutzung							-693			-693
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten								-15'938	-294	-16'232
Endverbrauch	0	21'315	5'438	1'575	1'038	0	4'499	109'632	3'631	147'129

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

155'320 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	190'175	21'386	21'111 (5)	13'093	-29'750 (5)		216'014 (5)
Energieumwandlung: (4)							
- Wasserkraftwerke	-190'175				152'140		-38'035 (5)
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-15'673 (5)		2'485 (5)	3'878 (5)	-9'310 (5)
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion		-70		-1'545	696	46	-873
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste				-4'436	-15'938 (5)	-294 (5)	-20'667 (5)
Endverbrauch	0	21'315	5'438 (5)	7'113	109'632 (5)	3'631 (5)	147'129 (5)

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme⁽¹⁾

Endverbrauch	0	21'315	5'438	1'575	1'038	0	4'499	109'632	3'631 (7)	147'129
Energieumwandlung: (6)										
2. Nutzung Sonnenenergie					-1'038				1'038 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung							-4'499		4'499 (8)	0
4. Biomassennutzung		-21'315		-32					13'126 (8)	-7'865
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-5'438	-105					3'456 (8)	-2'087
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen				-1'438					1'069 (8)	-369
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0		26'819 (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
- (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

G:\ALL\SE\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\GE1_Ber10

Bild 4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien 2001 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der GEST

Anteil der erneuerbaren Energien am schweizerischen Endverbrauch 2001 (Gliederung nach Energieträgern)

Endverbrauch Total	872'630 TJ	100%	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
davon <u>Endverbrauch erneuerbarer Energien</u>	147'129 TJ	16.86%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> Holz und Holzkohle	21'315 TJ	2.44%	
-> erneuerbare Anteile aus Abfall	5'438 TJ	0.62%	
-> Biogase	1'575 TJ	0.18%	
-> Sonne	1'038 TJ	0.12%	
-> Umweltwärme	4'499 TJ	0.52%	
-> erneuerbare Elektrizität	109'632 TJ	12.56%	(Herleitung des erneuerbaren Elektrizitätsverbrauchs gemäss Bilanz der erneuerbaren Energie)
-> erneuerbare Fernwärme	3'631 TJ	0.42%	

(Gliederung nach Energieträgern)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\GE3 Ber11

Bild 4.3 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2001 - Gliederung nach Energieträgern
(siehe grafische Darstellung im Bild 1.4)

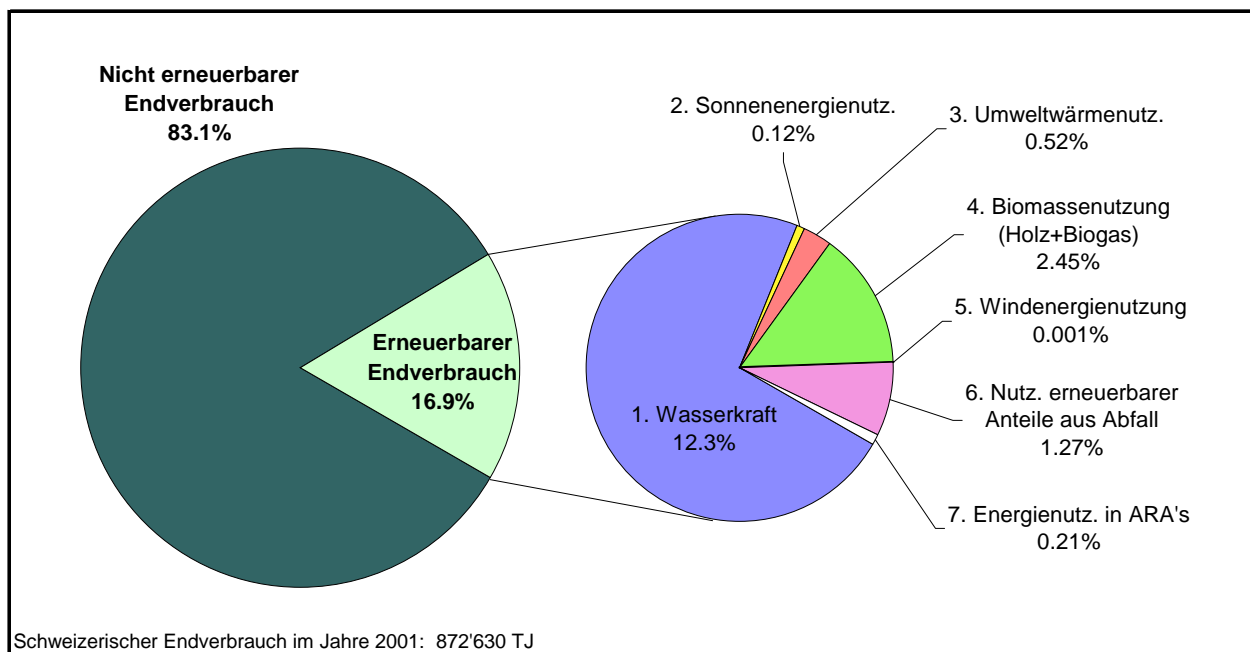
Anteil der erneuerbaren Energien am schweizerischen Endverbrauch 2001 (Gliederung nach Technologien)

Endverbrauch Total	872'630 TJ	100%	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
davon <u>Endverbrauch erneuerbarer Energien</u>	147'129 TJ	16.86%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> 1. Wasserkraftwerke	107'239 TJ	12.29%	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	1'078 TJ	0.12%	
-> 3. Umweltwärmenutzung	4'499 TJ	0.52%	
-> 4. Biomassenutz. (Holz, Biogas Landw.)	21'404 TJ	2.45%	
-> 5. Windenergieanlagen	13 TJ	0.001%	
-> 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall	11'095 TJ	1.27%	
-> 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.	1'801 TJ	0.21%	

(Gliederung nach Technologien)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\GE3 Ber11a

Bild 4.4 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2001 - Gliederung nach Technologien
(siehe grafische Darstellung im Bild 4.5)



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\GE6 Ber60

Bild 4.5 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2001 - Gliederung nach Technologien
(grafische Darstellung der Werte gemäss Bild 4.4)

Anteil der erneuerbaren Energien an der schweizerischen Elektrizitätsproduktion 2001

Elektrizitätsproduktion Total	252'626 TJ	100%	GEST - Tabelle 24
davon <u>erneuerbare Elektrizitätsproduktion</u>	155'320 TJ	61.48%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> 1. Wasserkraftwerke	152'140 TJ	60.22%	
-> 2. Nutzung Sonnenenergie	44 TJ	0.02%	
-> 4. Biomassenutz. (Holz, Biogas Landw.)	63 TJ	0.03%	
-> 5. Windenergieanlagen	14 TJ	0.01%	
-> 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall	2'654 TJ	1.05%	
-> 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.	404 TJ	0.16%	

neue, erneuerbare Energien:	3'181 TJ	1.26%
-----------------------------	----------	-------

(Gliederung nach Technologien)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\GE3 Ber12

Bild 4.6 Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Elektrizitätsproduktion 2001 (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 2001		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	8'874	0	0	513	0	3'579	12'966	38%
Landwirtschaft		0	936	0	30	385	0	18	1'368	4%
Industrie und Gewerbe		0	7'528	2'853	157	17	0	322	10'877	32%
Dienstleistung		0	3'888	2'557	1'388	123	0	557	8'514	25%
Verkehr		0	90	27	0	0	0	24	141	0%
Total Endverbrauch		0	21'315	5'438	1'575	1'038	0	4'499	33'866 TJ	100%
Haushalte	B. aggregierte Aufteilung	0	8'874	0	4'092			12'966		
Landwirtschaft		0	936	0	433			1'368		
Industrie und Gewerbe		0	7'528	2'853	496			10'877		
Dienstleistung		0	3'888	2'557	2'068			8'514		
Verkehr		0	90	27	24			141		
Total Endverbrauch		0	21'315	5'438	7'113			33'866 TJ		

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.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 - 2001

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Resultate aus der Bilanz der erneuerbaren Energien als Zeitreihen der Jahre 1990 - 2001 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	17'126	15'254	1'604	1'961	0	3'359	-9'586	0	167'755 100%
1991	148'869	19'390	15'400	1'672	2'284	1	3'862	-11'656	0	179'821 107%
1992	151'763	19'204	15'190	1'825	2'627	0	3'810	-14'868	0	179'549 107%
1993	163'139	19'685	14'830	2'013	2'977	0	3'942	-21'952	0	184'634 110%
1994	178'002	18'898	15'090	2'180	3'295	1	3'841	-32'858	0	188'449 112%
1995	160'187	20'599	15'367	2'196	3'644	1	4'242	-21'387	0	184'849 110%
1996	133'641	22'817	15'218	2'266	3'913	5	4'667	-6'976	0	175'551 105%
1997	156'573	20'473	16'023	2'304	4'197	18	4'434	-19'815	0	184'207 110%
1998	154'328	20'994	16'873	2'395	4'468	25	4'750	-17'852	0	185'980 111%
1999	182'772	20'654	18'092	2'499	4'706	29	4'891	-29'253	0	204'390 122%
2000	170'330	20'042	19'626	2'613	4'956	27	4'834	-21'198	0	201'228 120%
2001	190'175	21'386	21'111	2'682	5'182	36	5'192	-29'750	0	216'014 129%
Split im Jahr 2001	88%	10%	10%	1%	2%	0%	2%	-14%	0%	100%

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.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 1990=100
1990	0	17'091	2'657	1'118	316	0	2'878	88'672	2'452	115'185 100%
1991	0	19'353	3'184	1'136	375	0	3'309	93'941	2'625	123'921 108%
1992	0	19'138	2'882	1'188	437	0	3'269	95'055	2'808	124'778 108%
1993	0	19'636	2'571	1'230	502	0	3'385	97'843	2'898	128'066 111%
1994	0	18'839	2'190	1'265	570	0	3'304	98'689	3'047	127'905 111%
1995	0	20'553	2'810	1'293	646	0	3'651	95'433	3'088	127'473 111%
1996	0	22'751	2'866	1'352	714	0	4'017	88'482	2'935	123'118 107%
1997	0	20'421	4'102	1'368	780	0	3'824	94'563	2'938	127'995 111%
1998	0	20'934	4'424	1'407	852	0	4'101	94'545	2'946	129'209 112%
1999	0	20'590	4'489	1'471	920	0	4'228	106'065	3'107	140'870 122%
2000	0	19'974	4'471	1'534	980	0	4'185	102'645	3'402	137'192 119%
2001	0	21'315	5'438	1'575	1'038	0	4'499	109'632	3'631	147'129 128%
Split im Jahr 2001	0.0%	14.5%	3.7%	1.1%	0.7%	0.0%	3.1%	74.5%	2.5%	100%

G:\ALL\SdE\GESAMT[Stat-erneuerbar-2001.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 2001 in der Schweiz 155'320 TJ erneuerbare Elektrizität produziert.
- **Endverbrauch erneuerbare Elektrizität:**
Um ausgehend von der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion (2001: 155'320 TJ) den Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität zu erhalten, muss einerseits der Exportüberschuss an erneuerbarer Elektrizität (2001: 29'750 TJ) sowie der erneuerbare Anteil an den gesamtschweizerischen Verteilverlusten (2001: 15'938 TJ) abgezogen werden. Dadurch resultiert im Jahr 2001 der ausgewiesene Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität von 109'632 TJ.

[TJ]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Nr.:
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	(18)
Export erneuerbare Elektrizität	-12'085	-14'208	-17'436	-24'486	-35'373	-23'956	-9'587	-22'423	-20'514	-32'000	-24'007	-32'634	(21)
Bruttoverbrauch erneuerb. Elektr.**	-9'586	-11'656	-14'868	-21'952	-32'858	-21'387	-6'976	-19'815	-17'852	-29'253	-21'198	-29'750	
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	(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	(24)
2. Nutzung Sonnenenergie													
2.4 Photovoltaikanlagen	4.0	7.1	10.8	14.5	17.2	20.4	22.8	28.1	30.0	31.8	38.9	44.2	(30)
4. Biomassennutzung													
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	2.2	9.4	9.5	8.5	11.6	9.6	(43)
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	(46)
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	(51)
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	(57)
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall													
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	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	2'283.9	2'396.5	(64)
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	88.2	(70)
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	(80)
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	(84)
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.													
7.1 Klärgasanlagen	208.6	218.4	225.5	236.2	250.0	257.4	270.8	286.7	307.8	327.7	353.1	398.0	(89)
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	6.4	(94)
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	-15'488	-15'938	(106)
Endverbrauch erneuerb. Elektrizität	88'672	93'941	95'055	97'843	98'689	95'433	88'482	94'563	94'545	106'065	102'645	109'632	
Erneuerbare Elektrizitätsproduktion***	112'010	120'672	123'165	132'292	144'402	130'244	109'155	127'673	125'989	148'970	139'331	155'320	
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%	
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	

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-2001.xls\GE5 Ber21

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 2001 26'819 TJ betragen. 1990 wurden erst 17'828 TJ erneuerbare Wärme genutzt.

[TJ]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Nr.†
Bruttoverbrauch ern. Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Energieumwandlung:**													
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall													
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	2'699.5	2'878.8	3'054.3	3'123.1	3'299.4	3'345.1	3'252.1	3'160.1	3'170.2	3'391.2	3'666.6	3'878.5	(62)
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	(78)
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten	-247.1	-254.0	-258.1	-274.2	-313.4	-307.0	-362.2	-271.6	-273.5	-329.7	-315.1	-293.7	(101)
Endverbrauch ern. Fernwärme	2'452.4	2'624.8	2'808.2	2'898.1	3'047.5	3'088.4	2'935.4	2'937.9	2'946.1	3'107.1	3'401.9	3'631.1	
Energieumwandlung:***													
2. Nutzung Sonnenenergie													
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	54.0	71.4	95.2	121.3	148.5	180.6	213.8	248.9	290.9	333.5	372.7	413.1	(26)
2.2 Unverglaste Kollektoren	51.9	66.8	78.0	89.6	108.8	130.8	154.8	175.0	194.7	213.6	229.6	242.9	(26)
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	210.1	236.3	264.0	291.6	312.6	334.2	345.2	355.7	366.5	373.3	377.6	382.0	(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	(34)
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	44.9	46.0	41.8	47.7	45.7	45.2	44.4	42.9	42.9	42.4	41.3	40.4	(34)
4. Biomassennutzung													
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	2'727.1	3'128.7	3'000.3	3'058.0	2'859.7	3'127.0	3'422.5	3'126.9	3'223.5	3'149.8	2'974.4	3'088.7	(42)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	3'388.3	3'739.9	3'550.6	3'514.6	3'230.9	3'373.1	3'476.1	3'061.4	3'046.8	2'910.6	2'691.9	2'766.5	(42)
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	2'831.8	3'450.5	3'597.4	3'826.3	3'877.5	4'517.8	5'159.7	4'966.6	5'358.6	5'499.5	5'564.2	6'125.1	(42)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	651.5	643.8	758.9	858.0	1'022.1	1'259.4	1'794.4	1'291.0	1'162.7	1'066.0	1'086.5	1'132.9	(42)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	16.7	16.4	16.2	15.2	14.5	13.6	13.4	12.5	11.2	11.3	12.2	12.6	(54)
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	(56)
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall													
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	382.5	561.2	455.4	434.3	301.7	375.8	399.4	803.5	884.4	863.5	750.2	822.5	(63)
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	2'061.3	2'592.3	(71)
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	(79)
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	(85)
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.													
7.1 Klärgasanlagen	712.3	743.7	748.1	770.9	797.9	808.1	831.7	856.4	897.1	921.7	956.5	994.4	(90)
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	(95)
Genutzte erneuerbare Wärme	17'828	20'123	20'189	20'519	20'262	22'527	24'487	23'590	24'520	24'759	24'797	26'819	

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:\VALLSd\EGESAMT[Stat-erneuerbar-2001.xls]GE5 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 einem Jahr 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 2001 im Vergleich mit dem Vorjahr. Nach einem Jahr EnergieSchweiz sind 6.3 % des Stromziels sowie 13.7 % des Wärmeziels im Bereich erneuerbarer Energienutzung erreicht.

Nach einem Jahr EnergieSchweiz konnten 6.3 % (Strom) und 13.7 % (Wärme) des erneuerbaren Ziels im Jahre 2010 erreicht werden. Gemäss Fahrplan hätte die Zielerreichung je 10 % betragen sollen.

	<u>2001</u>	<u>2000</u>		<u>Veränderung</u>
Neue, erneuerbare Elektrizitätsproduktion*	883.5	852.0 GWh		+3.7%
➔ Zunahme gegenüber dem Jahr 2000	31.5	0.0 GWh		
➔ erreichter Anteil am Ziel von EnergieSchweiz**	6.3%			
* erneuerbare Elektrizitätsproduktion ohne Wasserkraft				
** Ziel EnergieSchweiz : Zunahme der neuen, erneuerbaren Elektrizitätsproduktion um +500 GWh im Zeitraum 2000 bis 2010				
Genutzte erneuerbare Wärme (klimakorrigiert)	7'817	7'406 GWh		+5.5%
➔ Zunahme gegenüber dem Jahr 2000	411	0 GWh		
➔ erreichter Anteil am Ziel von EnergieSchweiz***	13.7%			
*** Ziel EnergieSchweiz : Zunahme der genutzten erneuerbaren Wärme um +3'000 GWh im Zeitraum 2000 bis 2010				
Erneuerbarer Endverbrauch	147'129	137'192 TJ		+7.2%
➔ Anteil am gesamten Endverbrauch der Schweiz	16.9%	16.0%		

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

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls|Vorabzug Ber61

Bild 5.5 Wichtigste Resultate und Vergleich mit dem Vorjahr

Die Bilder 5.6 und 5.7 enthalten einen detaillierten Vergleich der Resultate des Jahres 2001 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 74 % 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 dem ersten EnergieSchweiz-Jahr 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 einem Jahr noch wenig repräsentativ ist. Gerade die Nutzung erneuerbarer Abfälle in Industriefeuerungen unterliegt grossen Schwankungen.

Als Vergleich zu Bild 5.10 wurden im Bild 5.11 nochmals die Anteile der verschiedenen Technologien an die Zunahme der erneuerbaren Energienutzung während des Energie 2000-Zeitraumes dargestellt.

Erneuerbare Elektrizitätsproduktion (ohne Wasserkraft)					Zunahme des Jahres 2001	
Technologie	1990	....	2000	2001	gegenüber 2000	gegenüber 1990
	GWh		GWh	GWh	GWh	GWh
Photovoltaikanlagen (nur Netz)	0.4		9.7	11.0	1.3	10.6
Photovoltaikanlagen (nur Insel)	0.7		1.1	1.3	0.2	0.5
Total Sonnenenergie	1.1		10.8	12.3	1.5	11.1
Automatische Feuerungen mit Holz	0.0		3.2	2.7	-0.5	2.7
Feuerungen mit Holzanteilen	5.7		10.5	11.1	0.7	5.4
Biogasanlagen Landwirtschaft	1.5		3.2	3.8	0.6	2.3
Total Biomasse	7.2		16.9	17.6	0.7	10.4
Total Windenergie	0.0		3.0	4.0	1.0	4.0
Kehrichtverbrennungsanlagen	318.0		634.4	665.7	31.3	347.7
Feuerungen für erneuerbare Abfälle	33.6		35.7	24.5	-11.2	-9.1
Deponiegasanlagen	20.4		44.3	38.9	-5.4	18.5
Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0		6.7	8.2	1.5	8.2
Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	372.0		721.1	737.3	16.2	365.3
Klärgasanlagen	58.0		98.1	110.6	12.5	52.6
Biogasanlagen Industrieabwässer	0.6		2.1	1.8	-0.3	1.2
Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	58.6		100.2	112.3	12.2	53.8
Gesamttotal	438.9		852.0	883.5	31.5	444.6
-> absolute Zunahme gegenüber 1990			413.1			
-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990			94.1%			
-> Zielerreichungsgrad Energie 2000			157.7%		(Ziel Energie 2000: +262 GWh)	
-> absolute Zunahme gegenüber 2000				31.5		
-> prozentuale Zunahme gegenüber 2000				3.7%		
-> Zielerreichungsgrad EnergieSchweiz				6.3%	(Ziel EnergieSchweiz: +500 GWh)	

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\Tab3 Ber5

Bild 5.6 Quantifizierung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion im Rahmen des Programmes EnergieSchweiz

Genutzte erneuerbare Wärmeproduktion					Zunahme des Jahres 2001	
Technologie	1990	....	2000	2001	gegenüber 2000	gegenüber 1990
	GWh		GWh	GWh	GWh	GWh
Röhren- und Flachkollektoren	15.0		103.5	114.8	11.2	99.8
Unverglaste Kollektoren	14.4		63.8	67.5	3.7	53.1
Kollektoren für Heutrocknung	58.4		104.9	106.1	1.2	47.7
Total Sonnenenergie	87.8		272.2	288.3	16.1	200.5
Elektromotorwärmepumpen	844.7		1'267.9	1'318.0	50.1	473.3
Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	12.5		11.5	11.2	-0.3	-1.3
Total Umweltwärme	857.2		1'279.4	1'329.2	49.8	472.0
Einzelraumheizungen mit Holz	821.6		923.1	919.6	-3.5	98.0
Gebäudeheizungen mit Holz	1'006.6		822.3	815.9	-6.5	-190.8
Automatische Feuerungen mit Holz	841.4		1'687.9	1'798.6	110.7	957.2
Feuerungen mit Holzanteilen	181.0		301.8	314.7	12.9	133.7
Biogasanlagen Landwirtschaft	4.6		3.4	3.5	0.1	-1.1
Total Biomasse	2'855.2		3'738.6	3'852.3	113.7	997.1
Kehrichtverbrennungsanlagen	856.1		1'226.9	1'305.8	78.9	449.7
Feuerungen für erneuerbare Abfälle	393.6		572.6	720.1	147.5	326.4
Deponiegasanlagen	6.9		21.5	18.8	-2.7	12.0
Biogasanlagen Gewerbe/Industrie	0.0		5.2	5.6	0.3	5.6
Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	1'256.6		1'826.2	2'050.3	224.1	793.7
Klärgasanlagen	197.9		265.7	276.2	10.5	78.4
Biogasanlagen Industrieabwässer	8.1		24.2	20.7	-3.5	12.6
Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	205.9		289.9	296.9	7.0	90.9
Gesamttotal	5'262.8		7'406.2	7'817.1	410.9	2'554.3
-> absolute Zunahme gegenüber 1990			2'143.4			
-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990			40.7%			
-> Zielerreichungsgrad Energie 2000			74.2%			(Ziel Energie 2000: +2'888 GWh)
-> absolute Zunahme gegenüber 2000				410.9		
-> prozentuale Zunahme gegenüber 2000				5.5%		
-> Zielerreichungsgrad EnergieSchweiz				13.7%		(Ziel EnergieSchweiz: +3'000 GWh)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\Tab3 Ber4

Bild 5.7 Quantifizierung der erneuerbaren Wärmenutzung im Rahmen des Programmes EnergieSchweiz

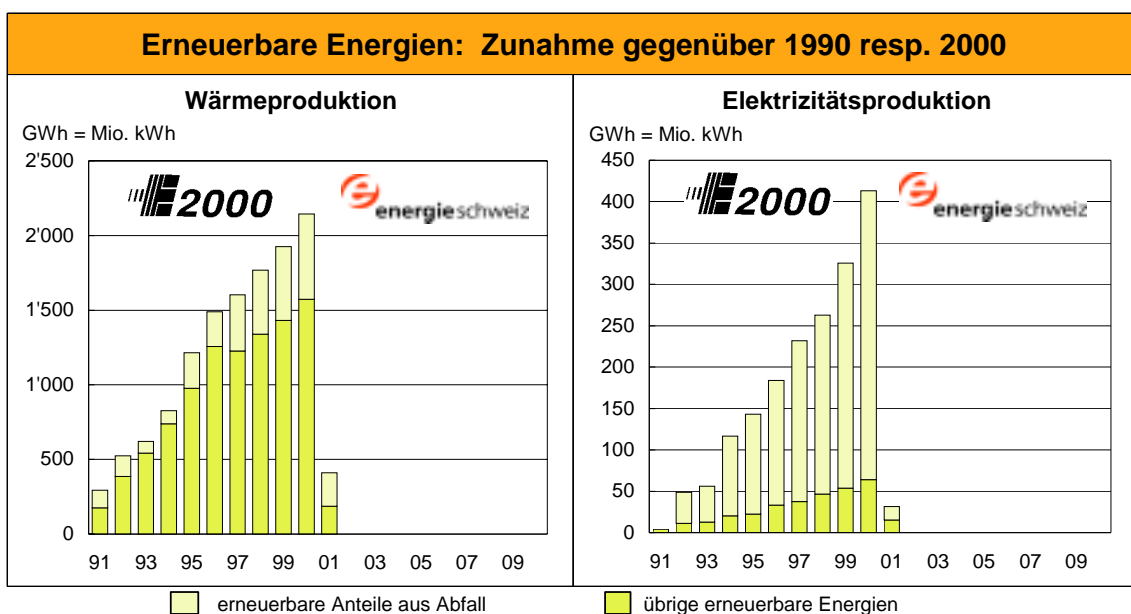


Bild 5.7 Zunahme der erneuerbaren Wärme- und Stromproduktion seit 1990 (Energie 2000) resp. seit dem Jahr 2000 (EnergieSchweiz)

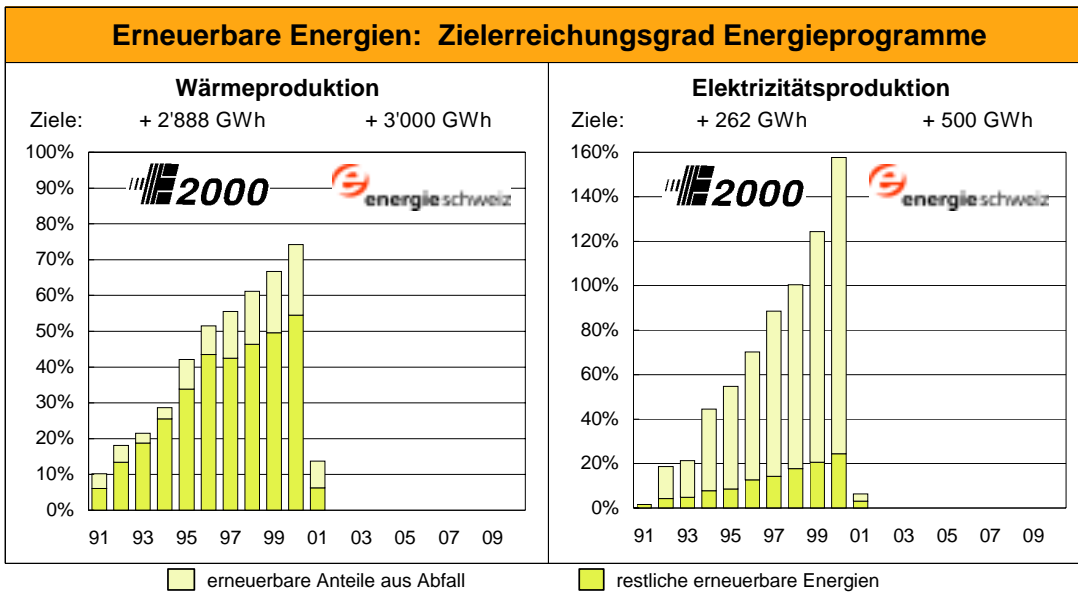
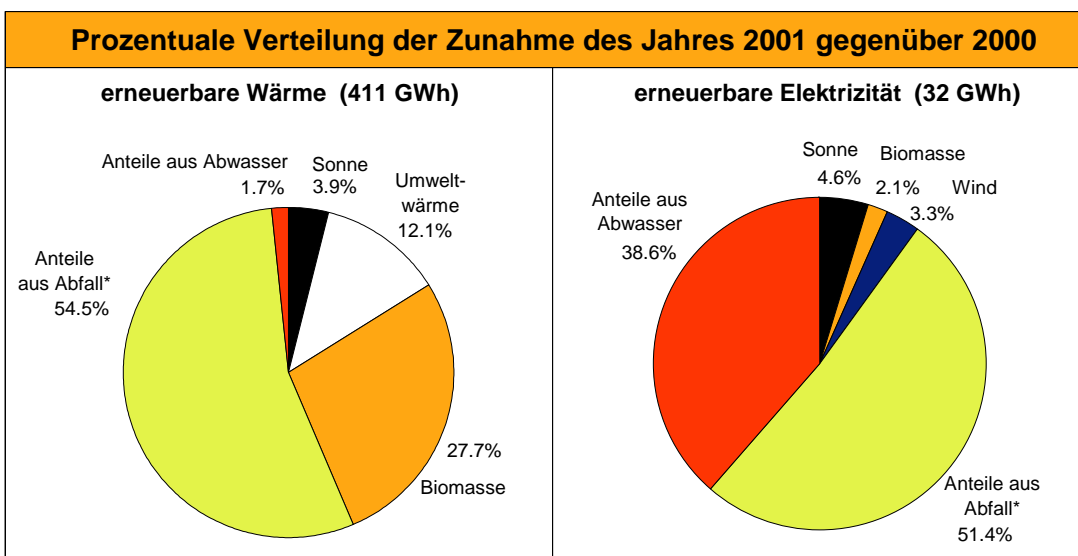


Bild 5.8 Entwicklung des Zielerreichungsgrades der Programme Energie 2000 und EnergieSchweiz im Bereich der erneuerbaren Energien



* 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 5.9 Aufteilung der seit dem Jahr 2000 erreichten Zunahme auf die verschiedenen erneuerbaren Energien (EnergieSchweiz nach einem Jahr)

Prozentuale Verteilung der Zunahme des Jahres 2000 gegenüber 1990

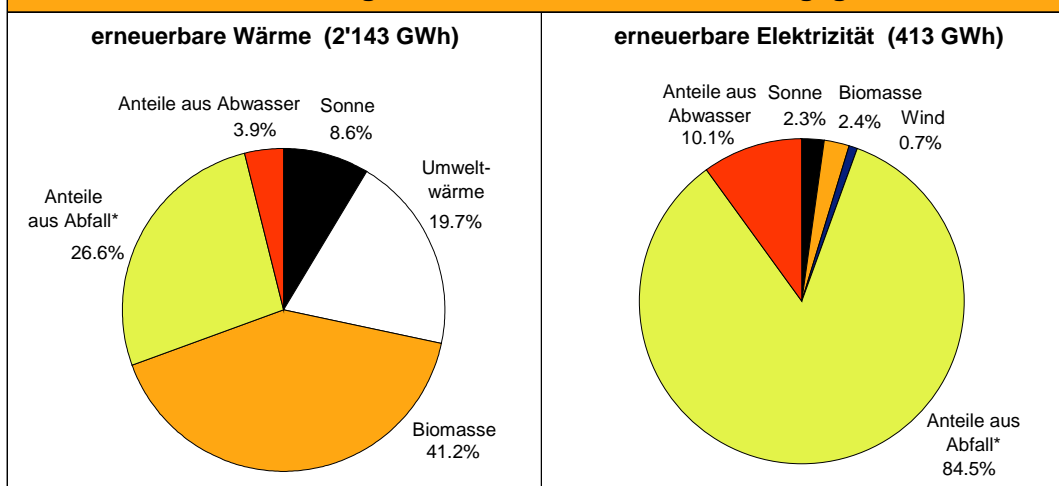


Bild 5.10 Zunahme der erneuerbaren Energienutzung in den neunziger Jahren aufgeteilt auf die verschiedenen Nutzungsbereiche (Schlussresultat Energie 2000)

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 Energie 2000 und neu auch 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 $1 \text{ GWh} = 3,6 \text{ TJ}$.

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 2001 wird gemäss GEST-Bilanzierung die genutzte erneuerbare Wärme mit 26'819 TJ quantifiziert (siehe Bild 5.4). Bei EnergieSchweiz wird für 2001 hingegen 7'817 GWh resp. 28'141 TJ erneuerbare Wärme ausgewiesen (siehe Bild 5.6). Es resultiert eine Differenz von 1'322 TJ. Diese Differenz setzt sich aus den Fernwärme-Verteilverlusten (315 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:

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

- Die Energiedaten im Bereich kommunaler Abwasserreinigungsanlagen (Technologie 7.1) basieren einerseits auf Vollbetriebsstunden der Klärgasmotoren aus den Jahren 1990 bis 1993. Die Klärgasnutzung in normalen Heizkesseln wurde ursprünglich nur geschätzt und in den Jahren 1990 bis 2000 mangels besserer Grundlagen als konstant betrachtet. In den vergangenen Jahren wurden viele kommunale Kläranlagen technisch saniert. Zusätzlich hat die Beschleunigungsaktion "Energie in ARA" viele Optimierungen und Verbesserungen ausgelöst.
Aus diesen Gründen wird eine Aktualisierung und Verbesserung der energiestatistischen Angaben über den beachtlichen Energieverbrauch in Kläranlagen angestrebt. Basierend auf einer im Sommer 2002 durchgeführten Erhebung werden bis zur nächsten Ausgabe der Statistik der erneuerbaren Energien entsprechende Verbesserungen angestrebt.
- 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.

7. Anhang

A.	Datenherkunft, Quellenverzeichnis	54
A.1	Datenherkunft	54
A.2	Quellenverzeichnis	55
B.	Detailldaten 1990 - 2001	56
C.	Energiebilanz 2001	65
C.1	Bilanz der erneuerbaren Energien 2001	65
C.2	Detaillierte Bilanz 2001	66
C.3	Kommentare zur detaillierten Bilanz	67
C.4	Erneuerbarer Endverbrauch aufgeteilt nach Technologien	73
D.	EnergieSchweiz	74
D.1	Erneuerbare Stromproduktion	74
D.2	Erneuerbare Wärmeproduktion	75

A. Datenherkunft, Quellenverzeichnis

A.1 Datenherkunft

Gliederung Technologie	zuständige Stelle(n)	Beschrieb der Methodik Erstpublikation	Publikation der Ergebnisse des Jahres 2001 Jahrespublikation	PDF ¹⁾
1. Wasserkraftwerke				
1.1 Laufwerke 1.2 Speicherwerke	VSE, BFE, BWG	nicht bekannt	"Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2001" (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	SOFAS	siehe Jahrespublikation	"SOFAS-Markterhebung 2001" (Download unter www.sofas.ch)	BFE Autor
2.2 Unverglaste Kollektoren	SOFAS	siehe Jahrespublikation	"SOFAS-Markterhebung 2001"	dito
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	Nova Energie, Tänikon	Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 1990-1995	Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 2001, März 2002	-
2.4 Photovoltaikanlagen	SOFAS	siehe Jahrespublikation	"SOFAS-Markterhebung 2001" (Download unter www.sofas.ch)	BFE Autor
3. Umweltwärmenutzung				
3.1 Elektromotorwärme- pumpen	BFE, Basics	Neue Elektro-Wärmepumpenstat., Dokumentation (überarb. Vers. vom März 2000)	bisher nur als interne Publikation verfügbar; ab Ausgabe 2001 ist ein öffentlicher Kurzbericht geplant	-
3.2 Gas-/Dieselmotor- wärmepumpen	E+P, Liestal	siehe Jahrespublikation	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 bis 2001" (Aug. 2002, 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	-
4. Biomassenutzung				
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	B&H, VHe	"Schweiz. Holzenergiestatistik, Ersterhebung und Fortschreibung 1990 bis 1997" (Juli 1998)	"Schweiz. Holzenergiestatistik, Folgeerhebung für das Jahr 2001", Juni 2002	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, 2001"	-
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	Engeli Engin., Neerach	Nova Energie: "Teilstatistik Biogasanl. 1990-1995" (Okt. 1996)	Engeli: "Teilstatistik Biogas 2001", Herbst 2002	-
5. Windenergieanlagen				
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall				
6.1 Kehrlichtverbrennungs- anlagen	E+P, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 bis 2001" (Aug. 2002, 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, 2001"	BFE
6.3 Deponiegasanlagen	E+P, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 bis 2001" (Aug. 2002, EDMZ); (Download unter www.eicher-pauli.ch -> Publikationen)	BFE
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Nova Energie, Tänikon	"Teilstatistik Biogasanlagen 1990- 1995" (Okt. 1996)	Engeli: "Teilstatistik Biogas 2001", Herbst 2002	-
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen				
7.1 Klärgasanlagen	E+P, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 bis 2001" (Aug. 2002, EDMZ); (Download unter www.eicher-pauli.ch -> Publikationen)	BFE, Autor
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer	Engeli Engin., Neerach	-	Engeli: "Teilstatistik Biogas 2001", Herbst 2002	-

G:\ALLS4\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\Herkunft Ber23

Kommentare:

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

BFE = Homepage des BFE: <http://www.energie-schweiz.ch/bfe/de/statistik/teilstatistiken/index.html>

Autor = Homepage der verfassenden Firma/Organisation

A.2 Quellenverzeichnis

Nachstehend finden sich die explizit im vorliegenden Bericht erwähnten Quellen:

- [GEST 2001] Bundesamt für Energie: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2001, Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE, Bezug BBL, Bestell-Nr. 805.006.01 d/f oder Download unter <http://www.energie-schweiz.ch/bfe/de/statistik/gesamtenergie/>
- [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/d/bundespublikationen/>
- BFE** Bundesamt für Energie, 3003 Bern
Telefon 031 322 56 11
Telefax 031 323 25 00
Internet: <http://www.energie-schweiz.ch/bfe/de/statistik>
- BWG** Bundesamt für Wasser und Geologie BWG, Biel
Internet: <http://www.bwg.admin.ch/themen/wkraft/d/index.htm>

B. Detaildaten 1990 - 2001

Auf den folgenden zehn 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.

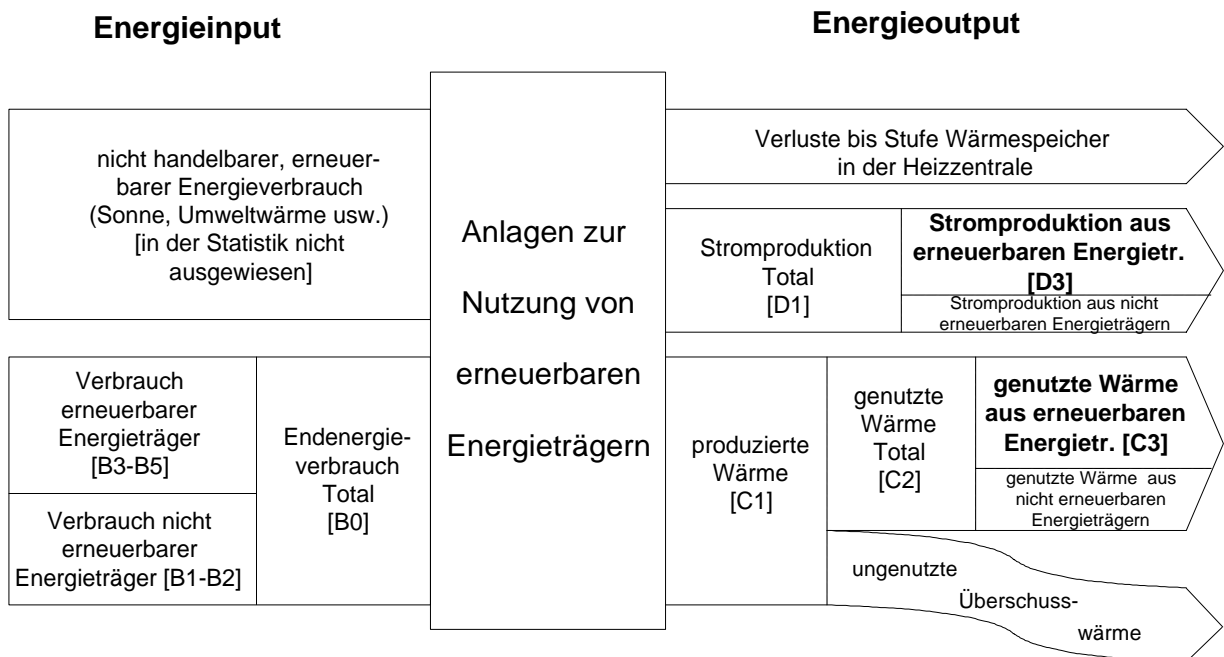


Bild B.1 Energieflussdiagramm mit den Codierungen, wie sie auf den nachfolgenden Seiten mit den Detaildaten verwendet wurden

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 29.10.2002

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	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	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	definitiv	BFE/VSE	schweizerische Elektrizitätsstatistik, Tab. 8	
2. Sonnenkollektoren																			
2.1 Röhren- und Flachkollektoren																			
A1	Röhren- und Flachkollektoren	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.			Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich.	
A4	Röhren- und Flachkollektoren	Install. Heizleistung	MW	30.50	40.53	52.67	64.67	77.48	92.50	108.50	126.00	146.98	167.70	186.08	204.66	definitiv	SOFAS	Gesamtbestand Ende Jahr	
A5	Röhren- und Flachkollektoren	Install. Kollektorfläche	1000 m ²	43.57	57.90	75.25	92.39	110.68	132.14	155.01	180.00	209.97	239.57	265.83	292.37	definitiv	SOFAS	Gesamtbestand Ende Jahr	
C1 C2 C3	Röhren- und Flachkollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.99	19.83	26.45	33.70	41.24	50.16	59.38	69.152	80.818	92.631	103.537	114.750	definitiv	SOFAS		
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	definitiv	SOFAS	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	definitiv	SOFAS	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche	
E83	Vergl. u. unvergl. Kollektoren	Datenherkunft														definitiv	SOFAS	Sonnenenergie-Fachverband Schweiz: "SOFAS-Markterhebung 2001"	
F5	Flachkollektoren	WW in EFH	m ²			3'025	3'516	4'273	4'730	5'560	7'245	7'562	6'628	9'391			450 kWh/m ² a	aus Tabelle 7.3 der SOFAS-Markterhebung übernommene Quadratmeter-Werte nach Art der Standortbauten;	
F5	Flachkollektoren	WW in MFH	m ²			1'908	2'170	4'105	2'174	3'224	4'194	4'472	4'977	4'950			590 kWh/m ² a	aus Abschnitt 3.2.1.1 übernommene spezifische Erträge der thermischen Kollektoren	
F5	Flachkollektoren	WW+Heiz. in EFH+MFH	m ²			6'654	8'501	9'029	11'566	12'667	16'650	10'125	9'638	8'421			270 kWh/m ² a		
F5	Flachkollektoren	Rest	m ²			3'197	4'773	3'409	3'945	3'935	3'686	2'965	3'035	2'756			540 kWh/m ² a		
	Flachkollektoren	mittl. Ertrag verk. Kollekt.	kWh/m ² a			407	408	414	387	392	385	413	418	427			Berechnung	mittlerer Ertrag der im entspr. Jahr verkauften Flachkollektoren	
F5	Röhrenkollektoren	WW in EFH	m ²			752	1'101	458	413	158	371	387	376	909			480 kWh/m ² a	aus Tabelle 6.3 der SOFAS-Markterhebung übernommene Quadratmeter-Werte nach Art der Standortbauten;	
F5	Röhrenkollektoren	WW in MFH	m ²			15	13	0	103	26	103	156	0	28			620 kWh/m ² a	aus Abschnitt 3.2.1.1 übernommene spezifische Erträge der thermischen Kollektoren	
F5	Röhrenkollektoren	WW+Heiz. in EFH+MFH	m ²			386	188	633	334	975	809	299	1'773	122			360 kWh/m ² a		
F5	Röhrenkollektoren	Rest	m ²			207	186	563	0	186	142	42	76	0			570 kWh/m ² a		
	Röhrenkollektoren	mittl. Ertrag verk. Kollekt.	kWh/m ² a			461	477	465	450	408	431	468	387	470			Berechnung	mittlerer Ertrag der im entspr. Jahr verkauften Röhrenkollektoren	
	Röhren- und Flachkollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m ² a	344	343	352	365	373	380	383	384	385	387	389	392			Berechnung	= Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5]
2.2 Unverglaste Kollektoren																			
A1	Unverglaste Kollektoren	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.			Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich.	
A4	Unverglaste Kollektoren	Install. Heizleistung	MW	43.98	53.63	62.06	73.31	87.54	103.81	121.57	136.56	151.13	165.15	176.97	186.38	definitiv	SOFAS	spez. Leistung der Kollektoren: unbeschichtet: 800 W/m ² ; selektiv beschichtet: 700 W/m ²	
A5	Unverglaste Kollektoren	Install. Kollektorfläche	1000 m ²	54.98	67.04	77.58	91.63	109.42	129.76	151.96	170.70	188.91	206.44	221.22	233.55	definitiv	SOFAS	Gesamtbestand Ende Jahr	
C1 C2 C3	Unverglaste Kollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.42	18.56	21.66	24.89	30.23	36.33	42.99	48.61	54.07	59.33	63.77	67.48	definitiv	SOFAS	Ertrag neuer Kollektoren: unbeschichtet: 300 kWh/m ² a; selektiv beschichtet: 400 kWh/m ² a	
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	15'462	8'824	definitiv	SOFAS	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche	
F5	Unvergl., selektiv besch. Koll.	Verkaufte Kollektorfl.	m ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	371	definitiv	SOFAS	(erst ab Jahr 2001 separat erhobene Kollektorart)		
	Unverglaste Kollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m ² a	262	277	279	272	276	280	283	285	286	287	288	289			Berechnung	= Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5]
E83	Vergl. u. unvergl. Kollektoren	Datenherkunft														definitiv	SOFAS	Sonnenenergie-Fachverband Schweiz: "SOFAS-Markterhebung 2001"	
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	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	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	definitiv	Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr	
C1 C2 C3	Kollektoren für Heutrocknung	Wärmeertrag	GWh	58.4	65.7	73.3	81.0	86.8	92.8	95.9	98.8	101.8	103.7	104.9	106.1	definitiv	Nova Energie	Erwärmung der Heutrocknungsluft durch die Heubelüftungskollektoren	
	Kollektoren für Heutrocknung	Substitution Elektrizität	GWh	9.9	11.1	12.4	13.7	14.7	15.7	16.2	16.7	17.2	17.6	17.8	18.0	definitiv	Nova Energie	Elektrizitätseinsp. dank Heubelüft. mit Kollekt. statt herkömmliche Syst.	
	Kollektoren für Heutrocknung	Substitution Heizöl	GWh	26.5	29.8	33.3	36.8	39.4	42.1	43.5	44.8	46.2	47.1	47.6	48.1	definitiv	Nova Energie	Heizöl einsp. dank Heubelüft. mit Kollektoren statt herkömmliche Syst.	
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	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 2001"	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 29.10.2002

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Status	Herkunft	Kommentar
2.4 Photovoltaikanlagen																		
2.4.1 Netzkoppelte und Insel-Anlagen (Photovoltaik Total)																		
A1	Photovoltaikanl. (Netz+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.			Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich.
A3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Install. elektr. Nennleist.	MWp DC	2.155	3.480	4.910	6.125	7.192	8.133	9.092	10.124	11.504	13.274	15.220	17.484	definitiv	SOFAS	Gesamtbestand Ende Jahr
D1 D3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.123	1.980	3.013	4.039	4.782	5.680	6.330	7.807	8.322	8.830	10.806	12.267	definitiv	SOFAS	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	definitiv	SOFAS	Im betrachteten Jahr verkaufte elektrische Nennleistung
	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	effektiver mittl. Ertrag	kWh/kWp	720	720	716	720	720	733	743	808	786	711	765	752	definitiv	Berechnung	basiert auf der Annahme, dass Insel-Anlagen 60% des Ertrags von Netzverbund-Anlagen aufweisen und einem angenommen. Bestandesanteil der Inselanlagen
E83	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Datenherkunft													definitiv	SOFAS	Sonnenenergie-Fachverband Schweiz: "SOFAS-Markterhebung 2001"	
2.4.2 Nur Netzkoppelte Anlagen																		
A1	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Anzahl Anlagen	-	170	380	490	600	680	740	820	950	1'100	1'225	1'325	1'450	definitiv	VSE (PV)	siehe Bulletin SEV/VSE: "Solarstromstatistik 2001"
A3	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Install. elektr. Nennleist.	MWp DC	0.80	1.80	3.10	4.00	4.80	5.40	6.20	7.40	9.20	11.00	12.70	14.80	definitiv	VSE (PV)	Hinweis: Die Zahlen der Solarstromstatistik werden zunehmend stärker
D1 D3	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.40	1.10	1.80	3.00	3.50	4.00	4.70	6.00	7.10	7.70	9.70	11.00	definitiv	VSE (PV)	gerundet und an verschiedenen Stellen leicht abweichend übernommen.
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	effektiver mittl. Ertrag	kWh/kWp	800	800	800	810	800	815	825	880	860	770	810	800	definitiv	Energiebüro	
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Anteil am PV-Bestand	%	37%	52%	63%	65%	67%	66%	68%	73%	80%	83%	83%	85%		Berechnung	
2.4.3 Nur Insel-Anlagen (sehr unzuverlässige Differenzgrößen)																		
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.				Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich.
A3	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Install. elektr. Nennleist.	MWp DC	1.36	1.68	1.81	2.13	2.39	2.73	2.89	2.72	2.30	2.27	2.52	2.68	heikel	Berechnung	Differenzbildung SOFAS-Wert minus VSE-Wert (Plausibilitätstest)
D1 D3	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.72	0.88	1.21	1.04	1.28	1.68	1.63	1.81	1.22	1.13	1.11	1.27	heikel	Berechnung	Differenzbildung SOFAS-Wert minus VSE-Wert (Plausibilitätstest)
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	definitiv	Basics	
A3	Elektromotorwärmepumpen	Elektr. Anschlussleist.	MW	273	281	286	290	298	302	307	311	320	324	329	335	definitiv	Basics	
A4	Elektromotorwärmepumpen	Install. Heizleistung	MW	823	853	874	894	929	952	979	1'006	1'050	1'080	1'113	1'153	definitiv	Basics	
	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	definitiv	Basics, AWP, FWS	
	EWP für WRG-Anlagen	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	24	125	115	128	116	95	80	122	235	155	100	136	definitiv	Basics, AWP, FWS	
	EWP für BWW-Boiler	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	384	310	302	279	410	432	542	421	552	199	244	345	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	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	definitiv	Basics	
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	definitiv	Basics	
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme*	GWh	845	887	924	955	996	1'037	1'072	1'112	1'167	1'223	1'268	1'318	definitiv	Basics	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
E1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerb. Wärmeanteil	%	61%	61%	61%	62%	62%	62%	63%	63%	64%	64%	65%	65%	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	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	definitiv	Basics	
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	definitiv	Basics	
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	787	906	897	927	905	1'001	1'104	1'050	1'127	1'163	1'151	1'239	definitiv	Basics	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
E83	Elektromotorwärmepumpen	Datenherkunft													definitiv	Basics	Basics AG: "Schweiz. Elektrowärmepumpenstatistik 2001"	
3.2 Gas- und Dieselmotorwärmepumpen																		
A1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Anzahl Anlagen	-	56	59	57	58	58	58	57	57	57	56	54	53	definitiv	WKK-Stat.	
A5	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Anzahl Aggregate	-	68	71	68	67	67	67	66	66	66	64	62	60	definitiv	WKK-Stat.	
A2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Installierte Inputleistung	MW	16.6	17.4	17.0	16.6	16.5	16.5	15.9	15.9	15.9	15.4	15.2	14.8	definitiv	WKK-Stat.	
A4	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Installierte Heizleistung	MW	27.0	28.3	27.6	26.7	26.5	26.5	25.4	25.4	25.4	24.7	24.3	23.6	definitiv	WKK-Stat.	
B0	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Endenergieverbrauch Tota	GWh	32.9	31.4	29.1	32.1	31.5	31.5	31.0	30.2	30.2	29.9	29.3	28.7	definitiv	WKK-Stat.	
B21	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Verbrauch Erdgas	GWh	28.3	26	24.6	27.5	27.0	26.9	26.5	25.8	25.8	25.6	25.0	24.6	definitiv	WKK-Stat.	
B22	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Verbrauch Diesel / Heizöl t	GWh	4.6	5.1	4.5	4.6	4.6	4.5	4.5	4.4	4.4	4.3	4.2	4.1	definitiv	WKK-Stat.	
C1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Produzierte Wärme	GWh	46.5	45.4	41.6	45.9	44.8	44.6	43.9	42.7	42.7	42.2	41.3	40.4	definitiv	WKK-Stat.	
C2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Genutzte Wärme	GWh	45.4	44.1	40.7	45.3	44.2	44.0	43.4	42.1	42.1	41.7	40.7	39.9	definitiv	WKK-Stat.	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 29.10.2002

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Status	Herkunft	Kommentar	
C3	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	12.5	12.8	11.6	13.2	12.7	12.6	12.3	11.9	11.9	11.8	11.5	11.2	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	1.41	1.41	1.41	definitiv	Berechnung	= Produzierte Wärme (C1) / Endenergieverbrauch Total (B0)	
E1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerb. Wärmeanteil		28%	29%	29%	29%	29%	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 - 2001"	
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 bei den Wärmepumpen erfasst (unter 3.1 und 3.2). Folgende Untersuchung enthält Angaben zur Erdwärmenutzung in der Schweiz: Forschungsgruppe Geothermik und Radiometrie und Institut für Geophysik (ETHZ): Geothermie-Statistik, Schweiz 1990-1999; März 2000 (Bezug beim Bundesamt für Energie, Bern); neuere Zahlen werden erst im Jahre 2002 vorliegen</p> <p>Nachstehende Angaben stammen aus der angegebenen Geothermie-Statistik. Die Werte unter Punkt 3.3.1 haben ausschliesslich informativen Charakter und werden bei den statistischen Auswertungen nicht berücksichtigt (da bereits unter Punkt 3.1 und 3.2 erfasst). Die Werte unter Punkt 3.3.2 zur direkten Geothermie-Nutzung in Thermalbädern werden vermutlich erst zu einem späteren Zeitpunkt umfassend in der Statistik der erneuerbaren Energien und folglich auch in der schweiz. Gesamtenergiestatistik ausgewiesen. Damit sollen jährliche Veränderungen und zusätzliche Zeitreihen-Sprünge in der Gesamtenergiestatistik vermieden 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			FG+R (s.o.)	siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik	
C1	C2	Thermalbäder	Wärmeproduktion	GWh	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	16.8			FG+R (s.o.)	siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik	
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			FG+R (s.o.)	siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik	
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			FG+R (s.o.)	siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik	
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			FG+R (s.o.)	siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik	
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			FG+R (s.o.)	siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik	
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			FG+R (s.o.)	siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik	
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			FG+R (s.o.)	siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik	
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	0.0			Berechnung	Subtotal
		Anteil an der gesamten WP-Wärmeproduktion	%		25%	28%	26%	26%	24%	26%	28%	27%	29%	31%	0%			Berechnung*	= Wärmeprod. Geothermie-Anl. / gesamte Wärmeprod. aller Wärmep.
* Plausibilitätskontr. (Vergleichbarkeit der verschied. Datenquellen!?)																			
3.3.2 Geothermie (Nutzung ohne Wärmepumpe; Publikation erst seit der Ausgabe 1999; noch keine umfassende Integration in der Statistik der erneuerbaren Energien und der Gesamtenergiestatistik)																			
C1	C2	Thermalbäder	Wärmeproduktion	GWh	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0	257.0					FG+R (s.o.)	siehe Tab. 1 der Geothermie-Statistik
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	0.0				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	0.0			Berechnung	Summe der Subtotale gemäss 3.3.1 und 3.3.2

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 29.10.2002

Zeileninhalt	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Status	Herkunft	Kommentar
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 (handbeschickte 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, Zeilstoffaugen, 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). 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	545'281	560'630	571'011	583'358	593'276	601'854	601'963	599'089	596'781	595'844	601'693	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	105'791	102'603	98'008	92'878	87'204	80'483	72'858	66'426	60'955	56'401	53'139	51'528	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	2'059	2'265	2'444	2'586	2'747	2'906	3'071	3'156	3'310	3'387	3'531	4'267	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	35	37	40	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	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's)
A1	Total Holzenergiestatistik	Anlagenbestand (31.12.)	-	634'217	650'203	661'138	666'533	673'371	676'727	677'846	671'610	663'416	656'632	652'579	657'557	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	5'145	5'303	5'437	5'533	5'654	5'758	5'858	5'873	5'850	5'836	5'832	5'901	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	4'800	4'610	4'351	4'053	3'718	3'325	2'892	2'579	2'329	2'124	1'984	1'898	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	583	646	707	751	811	889	955	995	1'037	1'077	1'137	1'265	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Install. Feuerungsleist.	MW	331	376	385	405	560	567	621	667	600	614	662	735	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	10'860	10'935	10'882	10'742	10'743	10'539	10'326	10'114	9'815	9'651	9'615	9'799	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
A3	4.3 Automatische Feuerungen	Install. elektr. Leistung	MW						0.70	0.70	1.09					definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorien 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
a.) klimanormierte Energiedaten (für EnergieSchweiz):																		
B3	4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Endenergieverbr. Holz*	GWh	1'537.4	1'574.3	1'608.2	1'633.5	1'649.4	1'668.0	1'681.9	1'698.2	1'698.6	1'694.0	1'688.2	1'686.8	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
B3	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Endenergieverbr. Holz*	GWh	1'960.6	1'960.2	1'959.4	1'930.9	1'891.3	1'849.8	1'778.6	1'706.0	1'655.6	1'604.8	1'552.9	1'538.5	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
B3	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Endenergieverbr. Holz*	GWh	1'180.5	1'307.0	1'437.0	1'525.5	1'649.0	1'803.9	1'929.0	2'020.3	2'127.7	2'205.2	2'332.8	2'490.3	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
B3	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Endenergieverbr. Holz**	GWh	316.8	312.0	378.8	425.1	463.8	489.9	667.3	481.9	437.6	417.4	427.4	463.0	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
B3	- Kehrichtverbrennungsanlagen	Endenergieverbr. Holz	GWh	41.0	41.0	65.6	65.6	179.0	179.0	73.6	74.4	75.1	75.9	75.9	79.7	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's)
B3	Total Holzenergiestatistik	Endenergieverbr. Holz*	GWh	5'036.3	5'194.6	5'449.0	5'580.6	5'832.5	5'990.5	6'130.4	5'980.7	5'994.6	5'997.3	6'077.2	6'258.2	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
* klimaneutral ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten																		
C3	4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	821.6	840.5	860.1	875.7	887.6	901.1	912.4	925.0	927.9	924.9	923.1	919.6	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	1'006.6	1'010.1	1'012.6	1'001.6	984.7	966.4	932.3	897.1	872.5	847.9	822.3	815.9	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	841.4	932.1	1'025.7	1'090.1	1'179.9	1'293.4	1'385.4	1'451.8	1'533.2	1'597.1	1'687.9	1'798.6	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 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	301.8	314.7	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
C3	- Kehrichtverbrennungsanlagen	Genutzte Wärme	GWh	10.6	10.6	17.0	17.0	46.3	46.3	19.0	19.2	19.4	19.6	19.6	20.6	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's)
C3	Total Holzenergiestatistik	Genutzte Wärme*	GWh	2'861.2	2'972.1	3'126.2	3'222.6	3'382.4	3'557.0	3'747.5	3'652.9	3'676.0	3'685.6	3'754.8	3'869.4	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
* klimaneutral ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten																		
D3	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.62	2.60	2.64	2.36	3.21	2.68	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorien 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
D3	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	5.70	6.02	10.66	7.79	10.43	9.26	13.49	8.22	9.89	10.77	10.47	11.13	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiestatistik (siehe auch Pkt. 6.2)
D3	- Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh													definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiestatistik (Altholz von KVA's)
D3	Total Holzenergiestatistik	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	5.70	6.02	10.66	7.79	10.43	9.35	14.11	10.83	12.53	13.13	13.68	13.80	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.1 Offene Cheminées	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	45'638	48'789	50'989	52'251	52'830	52'878	52'128	51'255	50'255	49'130	48'105	46'941	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 1 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.1 Geschlossene Cheminées	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	34'695	43'119	51'094	58'072	64'435	70'498	78'629	86'715	94'852	101'888	108'794	115'505	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 2 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.1 Cheminéeöfen	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	76'837	85'375	93'375	99'472	107'541	115'374	122'632	131'660	142'316	153'373	164'233	177'442	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 3 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.1 Zimmeröfen	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	112'064	112'816	113'234	113'377	114'517	115'252	113'583	106'306	97'182	88'254	78'952	70'535	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 4a der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.1 Pelletöfen	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.									120	200	368	636	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 4b der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.1 Kachelöfen	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	121'822	121'256	120'690	120'124	119'558	118'993	118'627	116'913	112'943	109'779	106'812	105'394	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 5 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.1 Holzkochherde	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	135'258	133'926	131'248	127'715	124'477	120'281	116'255	109'114	101'421	94'157	88'580	85'240	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 6 der schweiz. Holzenergiestatistik

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 29.10.2002

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Status	Herkunft	Kommentar
A1	4.2 Zentralheizungsherde	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	28'591	27'594	26'405	25'227	23'965	22'578	20'741	18'303	16'293	14'652	12'911	11'523	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 7 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.2 Stückholzkessel < 70	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	28'826	29'005	28'723	28'540	28'421	28'095	27'718	27'121	26'108	25'076	24'732	25'100	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 8 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.2 Stückholzkessel > 70	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	609	587	589	582	558	529	523	492	465	466	441	442	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 9 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.2 Doppel-/Wechselbrandkessel	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	46'751	44'163	40'848	36'961	32'550	27'492	21'922	18'373	15'777	13'688	12'274	11'094	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 10 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.2 Autom. Feuerungen < 70	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	1'014	1'254	1'443	1'568	1'710	1'789	1'954	2'137	2'260	2'384	2'451	2'604	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 11a der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.2 Pelletfeuerungen < 70 kW	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.									52	135	330	765	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 11b der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.3 Aut. Feuer. 70-300 aus. HVB*	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	327	372	419	463	519	560	615	650	693	715	759	1'315	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 12 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.3 Aut. Feuer. 70-300 in HVB*	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	1'183	1'285	1'347	1'403	1'444	1'479	1'533	1'539	1'610	1'614	1'667	1'822	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 13 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.3 Aut. Feuer. 300-500 aus. HVB*	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	100	112	132	146	168	185	200	219	232	252	263	270	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 14 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.3 Aut. Feuer. 300-500 in HVB*	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	212	232	252	259	269	280	286	290	290	291	302	307	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 15 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.3 Aut. Feuer. >500 kW aus. HVB*	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	56	65	77	88	104	143	173	188	205	232	247	253	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 16 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.3 Aut. Feuer. >500 kW in HVB*	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	181	199	217	227	243	257	262	268	277	280	290	297	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 17 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.3 Holz-Wärmeerkopplungsanl.	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	0					2	2	2	3	3	3	3	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	23	24	26	28	32	32	34	37	34	35	37	40	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiestat.; siehe auch Pkt. 6.2
A1	- Kehrichtverbrennungsanlagen	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	30	30	30	30	30	30	29	28	28	28	28	29	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schw. Holzenergiestat. (Altholz von KVA's)
A1	Total Holzenergiestatistik	Anlagenbestand (31.12.)	Stk.	634'217	650'203	661'138	666'533	673'371	676'727	677'846	671'610	663'416	656'632	652'579	657'557	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
*HVB = Holzverarbeitende Betriebe																		
b.) nicht klimanormierter, d.h. effektiver Endenergieverbrauch Holz (für GEST):																		
B3	4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Endenergieverbr. Holz*	TJ	5'102.9	5'860.3	5'609.9	5'704.0	5'314.3	5'788.5	6'309.1	5'740.6	5'901.0	5'769.1	5'439.8	5'665.5	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. K
B3	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Endenergieverbr. Holz*	TJ	6'599.3	7'257.4	6'870.4	6'775.7	6'205.4	6'456.5	6'631.1	5'821.8	5'781.3	5'508.8	5'083.3	5'216.6	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. K
B3	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Endenergieverbr. Holz*	TJ	3'973.2	4'838.7	5'039.6	5'354.8	5'419.2	6'300.8	7'184.3	6'911.4	7'436.6	7'593.4	7'690.0	8'480.6	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	1'729.0	1'575.3	1'502.7	1'538.6	1'666.9	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	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der Holzenergiestat. (Altholz von KVA's); Tab. K
B3	Total Holzenergiestatistik	Endenergieverbr. Holz*	TJ	16'816	19'080	18'884	19'365	18'608	20'309	22'527	20'203	20'694	20'374	19'752	21'030	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	64	67	68	71	definitiv	Engeli Engin.	
B41	Biogasanlagen Landwirtschaft	Verbrauch Biogas	GWh	15.44	15.28	15.11	14.15	13.67	12.80	12.76	12.03	12.57	14.19	16.86	18.28	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.	definitiv	Engeli Engin.	
C1	Biogasanlagen Landwirtschaft	Produzierte Wärme	GWh	11.17	11.02	10.89	10.18	9.79	9.18	9.10	8.49	8.22	8.88	10.15	10.79	definitiv	Engeli Engin.	
C2	Biogasanlagen Landwirtschaft	Wärme für Fermenter	GWh	5.09	5.04	4.98	4.67	4.53	4.27	4.29	4.03	4.15	4.68	5.56	6.03	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	4.63	4.56	4.51	4.21	4.04	3.78	3.73	3.47	3.10	3.15	3.40	3.51	definitiv	Engeli Engin.	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 29.10.2002

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Status	Herkunft	Kommentar	
D1 D3	Biogasanlagen Landwirtschaft	Überschusswärme	GWh	1.45	1.42	1.40	1.30	1.22	1.13	1.09	1.00	0.97	1.05	1.18	1.25	definitiv	Engeli Engin.	nicht nutzbare Wärme im Sommer	
E83	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.46	1.49	1.48	1.43	1.52	1.52	1.73	1.73	2.07	2.58	3.24	3.80	definitiv	Engeli Engin.		
E83	Biogasanlagen Landwirtschaft	Datenherkunft														definitiv	Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach: "Teilstatistik Biogas 2001"	
5. Windenergieanlagen																			
A1	Windenergieanlagen	Anzahl Anlagen	-	3	3	3	4	6	7	8	11	11	11	11	14	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	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	definitiv	P+D Wind		
E83	Windenergieanlagen	Datenherkunft		E+P	E+P	E+P	E+P	E+P	E+P	ENCO	ENCO	ENCO	ENCO	ENCO	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	definitiv			
A1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Stromproduktion		22	23	24	24	25	25	26	26	27	26	26	26	definitiv			
A1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Wärmeproduktion		23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	23	23	definitiv			
A2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Installierte Inpuleistung	MW	k.A.	k.A.	1'103.5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	provisorisch			
A3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	148.0	154.0	160.9	195.8	208.4	217.7	224.9	224.9	244.1	259.1	262.4	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	7'794.2	8'231.5	8'869.4	9'557.0	9'942.3	definitiv			
B2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbr. fossiler Energieträger	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	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	7'597.2	8'025.8	8'650.9	9'368.8	9'765.4	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	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.	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	2'321.3	2'371.4	2'480.4	2'546.7	2'700.3	definitiv			
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Wärme für Eigenbedarf	GWh	219.1	321.4	260.8	248.7	172.9	217.3	234.1	470.6	517.3	503.4	432.6	472.5	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	1'854.2	1'977.0	2'114.1	2'227.9	definitiv		Teil der genutzten Wärme, welche verkauft wird	
C3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	856.1	955.5	974.9	988.1	1'000.3	1'033.6	1'014.3	1'101.0	1'126.3	1'181.9	1'226.9	1'305.8	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%	47.4%	47.5%	47.6%	48.2%	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	1'346.1	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	396.8	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	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	definitiv		Ausgehend vom Energieträgersplit wird für jede KVA einzeln die erneuerbare Elektrizitätsproduktion ermittelt (50% des Kehricht-Heizwerts ist erneuerbar).	
D3	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	649.9	680.4	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%	definitiv			
E83	Kehrichtverbrennungsanlagen	Herkunft der Energiedaten		Infras	Infras	Infras	E+P-TBF	E+P-BUWAL	Richers	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	definitiv	Vock		
A1	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Anz. Anl. m. Stromprod.	-	2	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	7	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	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	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	135.64	152.04	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	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	0.00	1.17	1.17	1.36	1.35	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	767.19	981.51	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	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	120.74	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	81.40	87.28	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	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	54.94	268.94	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	0.94	1.02	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	572.60	720.07	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	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	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 29.10.2002

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Status	Herkunft	Kommentar
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	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	15.71	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	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	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	24.50	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%	definitiv	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Papierschlamm		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%	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%	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%	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%	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	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.	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	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	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	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	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	4	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	4.86	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	1.63	definitiv	WKK-Stat.	
B43	Deponiegas-WKK-Anlagen	Verbrauch Deponiegas	GWh	2.77	2.65	1.97	1.68	26.87	19.67	16.66	17.73	17.98	17.19	19.82	16.34	definitiv	WKK-Stat.	inkl. Deponiegasverbrauch von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	12	13	13	13	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	8.25	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	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	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	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 - 2001", 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	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	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	definitiv	Engeli Engin.	7.5% des Biogasverbrauches (Schätzung Nova Energie); Hauptzweck der Anlagen ist die energetische Nutzung => Wärme für Fermenterheizung (=Eigenbedarf) wird nicht als "Nutzenenergie" 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	definitiv	Engeli Engin.	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 29.10.2002

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Status	Herkunft	Kommentar
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	definitiv	Engeli Engin.	
	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Autogas u. Netzeinspeis.	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	definitiv	Engeli Engin.	Biogas für Tankstellen und Einspeisung ins Erdgasnetz (Samstagern)
E83	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Datenherkunft														definitiv	Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach: "Teilstatistik Biogas 2001"
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen																		
7.1 Klärgasanlagen																		
7.1.1 Klärgas-Feuerungen																		
A1	Klärgas-Feuerungen	Anzahl Anlagen	-	ca. 450	ca. 450	ca. 450	ca. 450	ca. 450	ca. 450	ca. 450	ca. 450	ca. 450	ca. 450	ca. 450	ca. 450	provisor.	Schätzung	
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.	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.	definitiv		
B42	Klärgas-Feuerungen	Verbrauch Klärgas	GWh	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	130.0	provisor.	Hochrechn.	provisorische Hochrechnung durch E+P für 1990
C1 C2 C3	Klärgas-Feuerungen	Produzierte Wärme	GWh	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	104.0	provisor.	Berechnung	= Verbrauch Klärgas (B42) * Nutzungsgrad thermisch (E3)
E3	Klärgas-Feuerungen	Nutzungsgrad thermisch		0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	provisor.	Annahme	
7.1.2 Klärgas-WKK-Anlagen																		
A1	Klärgas-WKK-Anlagen	Anzahl Anlagen	-	155	170	189	203	216	228	241	253	261	277	285	294	definitiv	WKK-Stat.	
A5	Klärgas-WKK-Anlagen	Anzahl Aggregate	-	245	270	299	318	340	357	374	386	402	424	432	441	definitiv	WKK-Stat.	
A2	Klärgas-WKK-Anlagen	Installierte Inputleistung	MW	49.4	52.3	55.6	57.9	60.3	63.5	66.0	70.1	74.5	78.4	82.3	82.9	definitiv	WKK-Stat.	
A3	Klärgas-WKK-Anlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	11.7	12.5	13.5	14.3	14.9	15.9	16.7	18.3	19.7	21.0	23.9	24.5	definitiv	WKK-Stat.	
A3	Klärgas-WKK-Anlagen	Install. mech. Leistung	MW	2.0	2.0	2.0	2.0	1.8	1.8	1.9	1.6	1.6	1.5	1.2	1.2	definitiv	WKK-Stat.	mechanische Leistung für den Direktantrieb von Belüftungsgebläsen
A4	Klärgas-WKK-Anlagen	Installierte Heizleistung	MW	27.9	29.7	31.7	32.2	34.2	36.0	37.5	39.8	42.1	44.3	45.7	45.9	definitiv	WKK-Stat.	
B0	Klärgas-WKK-Anlagen	Endenergieverbrauch Tota	GWh	220.1	230.6	235.5	244.2	258.5	267.1	280.6	295.7	315.5	334.8	355.1	392.8	definitiv	WKK-Stat.	
B21	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Erdgas	GWh	0.6	1.3	1.3	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	definitiv	WKK-Stat.	
B22	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Diesel / Heizöl t	GWh	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.8	0.6	0.5	0.7	0.6	definitiv	WKK-Stat.	
B23	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Propan	GWh	0.0	0.0	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	definitiv	WKK-Stat.	
B42	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Klärgas	GWh	219.1	228.9	233.5	242.5	256.7	265.2	278.3	293.2	313.1	332.3	352.2	389.8	definitiv	WKK-Stat.	
B1	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Elektrizität	GWh	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	WKK-Stat.	
D1	Klärgas-WKK-Anlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	47.6	51.1	52.9	56.0	60.2	62.6	66.4	71.2	77.9	83.7	91.8	105.3	definitiv	WKK-Stat.	
D1	Klärgas-WKK-Anlagen	Genutzte mech. Energie	GWh	10.6	10.0	10.3	10.1	9.7	9.4	9.4	9.1	8.3	8.0	7.1	6.1	definitiv	WKK-Stat.	
D3	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneu. Stromprod. (+mE)	GWh	58.0	60.7	62.6	65.6	69.4	71.5	75.2	79.6	85.5	91.0	98.1	110.6	definitiv	Berechnung	= [Elektr.prod. + mech.Energie (D1)] * erneuerbarer Stromanteil (E2)
E2	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerb. Stromanteil		100%	99%	99%	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	130.8	141.3	145.2	152.3	160.9	171.2	181.6	190.4	207.6	definitiv	WKK-Stat.	
C2	Klärgas-WKK-Anlagen	Genutzte Wärme	GWh	93.9	102.6	103.8	110.2	117.6	120.5	127.0	133.9	145.2	152.0	161.7	172.2	definitiv	WKK-Stat.	
C3	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	93.5	101.8	102.9	109.4	116.8	119.6	126.0	132.8	144.1	150.9	160.4	170.9	definitiv	Berechnung	= genutzte Wärme (C2) * erneuerbarer Wärmeanteil (E1)
E1	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerb. Wärmeanteil		100%	99%	99%	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 - 2001"
7.1.3 Klärgasanlagen Total																		
B42	Klärgasanlagen	Verbrauch Klärgas	GWh	349.1	358.9	363.5	372.5	386.7	395.2	408.3	423.2	443.1	462.3	482.2	519.8	definitiv	Berechnung	
C3	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	197.9	206.6	207.8	214.2	221.6	224.5	231.0	237.9	249.2	256.0	265.7	276.2	definitiv	Berechnung	
D3	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWh	58.0	60.7	62.6	65.6	69.4	71.5	75.2	79.6	85.5	91.0	98.1	110.6	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	definitiv	Engeli Engin.	
A1	Biogasanl. Industrieabwässer	Anz. Anl. ohne Energienutzung		2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	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	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	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	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	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	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	1.78	definitiv	Engeli Engin.	2 Dampfturbinen (Zuckerfabr.) und 4 BHKW-Anlagen
E83	Biogasanl. Industrieabwässer	Datenherkunft														definitiv	Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach: "Teilstatistik Biogas 2001"

G:\ALL\SdEIGESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\Daten

C. Energiebilanz 2001

C.1 Bilanz der erneuerbaren Energien 2001

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Anhang C.1

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2001

23.09.2002

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	190'175	21'349	21'111	2'682	5'182	36	5'192	0	0	245'727
Import		418						2'883		3'301
Export		-381						-32'634		-33'015
Lagerveränderung										
Bruttoverbrauch	190'175	21'386	21'111	2'682	5'182	36	5'192	-29'750	0	216'014
Energieumwandlung: (2)										
1. Wasserkraftanlagen								63'904		-15'976
1.1 Laufwerke	-79'880							88'236		-22'059
1.2 Speicherwerke	-110'295									
2. Nutzung Sonnenenergie					-401			44		-357
2.4 Photovoltaikanlagen										
4. Biomassennutzung										
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-13						10		-4
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-57						40		-17
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				-34				14		-21
5. Windenergieanlagen						-36		14		-22
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall										
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-15'557					2'396	3'878	-9'282
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-116					88		-28
6.3 Deponiegasanlagen				-450				140	46	-263
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				-79				30		-50
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen										
7.1 Klärgasanlagen				-535				398		-137
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				-9				6		-2
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste										
Sonnenkollektoren					-3'743					-3'743
Umweltwärmenutzung							-693			-693
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten								-15'938	-294	-16'232
Endverbrauch	0	21'315	5'438	1'575	1'038	0	4'499	109'632	3'631	147'129

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

155'320 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	190'175	21'386	21'111 (5)	13'093	-29'750 (5)		216'014 (5)
Energieumwandlung: (4)							
- Wasserkraftwerke	-190'175				152'140		-38'035 (5)
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-15'673 (5)		2'485 (5)	3'878 (5)	-9'310 (5)
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion		-70		-1'545	696	46	-873
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste				-4'436	-15'938 (5)	-294 (5)	-20'667 (5)
Endverbrauch	0	21'315	5'438 (5)	7'113	109'632 (5)	3'631 (5)	147'129 (5)

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme⁽¹⁾

Endverbrauch	0	21'315	5'438	1'575	1'038	0	4'499	109'632	3'631 (7)	147'129
Energieumwandlung: (6)										
2. Nutzung Sonnenenergie					-1'038				1'038 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung							-4'499		4'499 (8)	0
4. Biomassennutzung		-21'315							13'126 (8)	-7'865
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-5'438	-105					3'456 (8)	-2'087
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen				-1'438					1'069 (8)	-369
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0		26'819 (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

(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

G:\ALLS\StEGESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\GE1 Ber10

Detaillierte Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2001

Anhang C.2

G:\ALL\StEGESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\GEZ

[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	190'175	21'349 (2)	21'111 (75)			2'682 (1)						5'182 (2)	36 (59)	5'192 (32)	0	0	245'727
Import		418 (36)													2'883 (18)		3'301
Export		-381 (37)													-32'634 (21)		-33'015
Lagerveränderung																	
Bruttoverbrauch	190'175 (2)	21'386 (38)	21'111 (75)	17'578 (60)	3'533 (69)	2'682 (1)	66 (50)	502 (76)	133 (83)	1'871 (88)	111 (93)	5'182 (2)	36 (59)	5'192 (32)	-29'750	0	216'014
Energieumwandlung: (3)																	
1. Wasserkraftanlagen																	
1.1 Laufwerke	-79'880 (23)														63'904 (22)		-15'976
1.2 Speicherwerke	-110'295 (25)														88'236 (24)		-22'059
2. Nutzung Sonnenenergie																	
2.4 Photovoltaikanlagen												-401 (31)			44 (30)		-357
4. Biomassennutzung																	
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz		-13 (44)													10 (43)		-4
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-57 (47)													40 (46)		-17
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft						-34 (1)	-34 (52)								14 (51)		-21
5. Windenergieanlagen													-36		14 (57)		-22
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall																	
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-15'557 (67)	-15'557 (2)	-116 (2)										2'396 (64)	3'878 (62)	-9'282
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle			-116 (73)												88 (70)		-28
6.3 Deponiegasanlagen						-450 (1)		-450 (2)							140 (80)	46 (78)	-263
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie						-79 (1)			-79 (2)						30 (84)		-50
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.																	
7.1 Klärgasanlagen						-535 (1)				-535 (2)	-9 (2)				398 (89)		-137
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer						-9 (1)									6 (94)		-2
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste																	
Sonnenkollektoren (2.1 bis 2.3)												-3'743 (29)					-3'743
Umweltwärmenutzung (3.1 bis 3.2)														-693 (33)			
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten															-15'938 (106)	-294 (101)	-16'232
Endverbrauch	0	21'315 (2)	5'438 (2)	2'021 (66)	3'417 (72)	1'575 (1)	32 (2)	52 (81)	54 (86)	1'336 (91)	102 (86)	1'038 (26)	0	4'499 (34)	109'632 (2)	3'631 (2)	147'129
Energieumwandlung: (4)																	
2. Nutzung Sonnenenergie																	
2.1 Röhren- und Flachkollektoren												-413 (26)					413 (26)
2.2 Unverglaste Kollektoren												-243 (26)					243 (26)
2.3 Kollektoren für Heutrocknung												-382 (26)					382 (26)
3. Umweltwärmenutzung																	
3.1 Elektromotorwärmepumpen														-4'459 (34)		4'459 (34)	0
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen														-40 (34)		40 (34)	0
4. Biomassennutzung																	
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz		-5'666 (38)															3'089 (42)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz		-5'217 (38)															2'766 (42)
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz		-8'467 (45)															6'125 (42)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-1'610 (45)															1'133 (42)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft						-32 (53)	-32 (53)										13 (54)
4.6 Holzkohlenutzung		-356 (38)															0 (56)
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall																	
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-2'021 (66)	-2'021 (66)	-3'417 (72)												823 (63)
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle			-3'417 (72)														2'592 (71)
6.3 Deponiegasanlagen						-52 (81)		-52 (81)									21 (79)
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie						-54 (86)			-54 (86)								20 (85)
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.																	
7.1 Klärgasanlagen						-1'336 (91)				-1'336 (91)							994 (90)
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer						-102 (96)					-102 (96)						74 (95)
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		26'819	

Kommentare:

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

155'320 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"

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

Jahreswerte

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls\G-Basis

Nr.	Beschrieb	2000	2001	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
(...)	mehrfaches Vorkommen von Nr. ist möglich, entsprechende Werte müssen in der detaillierten Bilanz addiert werden				
0. Allgemeines					
	aktuelles Jahr	2000	2001		
(5)	Endenergieverbrauch Schweiz Total	855'290	872'630	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
(6)	Nutzwärmeverbrauch Schweiz Total	346'590	361'954	TJ	bis 1997 ausgewiesener Wert gem. GEST-Tabelle 34; Werte ab 1998 aus den Endverbrauchsdaten hergeleitet durch E+P
(7)	Landeserzeugung Elektrizität Total	235'253	252'626	TJ	GEST - Tabelle 24
(8)	erneuerbare Landeserzeugung Elektrizität Total	139'331	155'320	TJ	berechnet: = [(22) + (24) + (30) + (43) + (46) + (51) + (57) + (64) + (70) + (80) + (84) + (89) + (94)] * 3.6
(9)	Importierte Elektrizität Total	143'712	208'667	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
(10)	Exportierte Elektrizität Total	169'164	246'265	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
(11)	Endverbrauch Elektrizität Total	188'543	193'496	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%		zur Vereinfachung = aufgerundeter Wasserkraftanteil (Mittelwert der Jahre 1993 bis 1997; Quelle Eurostat)
(16)	erneuerbarer Anteil der französischen Stromproduktion	16.0%	16.0%		
(17)	erneuerbarer Anteil der österreichischen Stromprod.	70.0%	70.0%		
(18)	Importierte, erneuerbare Elektrizität	2'809	2'883	TJ	berechnet: = (11) * [(12) * (15) + (13) * (16) + (14) * (17)]
(19)	Nettoexport von Elektrizität aus schweizerischer Produktion	40'535	53'078	TJ	berechnet: = [(10) - (9)] + (11) * [(12) + (13) + (14)]
(20)	Anteil erneuerbare Elektrizität beim Export	59.2%	61.5%		gemäss schweizerischem Elektrizitätsproduktionsmix; berechnet: = (8) / (7)
(21)	Exportierte, erneuerbare Elektrizität	24'007	32'634	TJ	berechnet: = (19) * (20)
1. Wasserkraftanlagen					
1.1 Laufkraftwerke					
(22)	Jahresstromproduktion	17'566	17'751	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
(23)	Jahresnutzungsgrad Stromproduktion/Bruttoverbrauch	80%	80%		Annahme gemäss GEST
1.2 Speicherkraftwerke					
(24)	Jahresstromproduktion	20'285	24'510	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
(25)	Jahresnutzungsgrad Stromproduktion/Bruttoverbrauch	80%	80%		Annahme gemäss GEST
2. Nutzung Sonnenenergie					
2.1 Röhren- und Flachkollektoren					
(26)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	104	115	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(27)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	40%	40%		Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.1)
(28)	Bruttoverbrauch	259	287	GWh	berechnet
(29)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	155	172	GWh	berechnet

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

Jahreswerte

G:\ALL\SdE\GESAMT[Stat-erneuerbar-2001.xls]G-Basis

	Nr.	Beschrieb	2000	2001	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
2.2 Unverglaste Kollektoren						
	(26)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	64	67	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(27)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	30%	30%		Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.2)
	(28)	Bruttoverbrauch	213	225	GWh	berechnet
	(29)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	149	157	GWh	berechnet
2.3 Kollektoren für Heutrocknung						
	(26)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	105	106	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(27)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	13%	13%		Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.3)
	(28)	Bruttoverbrauch	807	816	GWh	berechnet
	(29)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	702	710	GWh	berechnet
2.4 Photovoltaikanlagen						
	(30)	Jahresstromproduktion	10.81	12.27	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	1'327	1'427	GWh	berechnet: = (34) + (33)
	(33)	Anlageverluste	176	188	GWh	grobe Schätzung: 10% von (35)
	(34)	Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme)	1'151	1'239	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
	(35)	gesamte Wärmeproduktion	1'761	1'884	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen						
	(32)	Bruttoverbrauch Umweltwärme	16	15	GWh	berechnet: = (34) + (33)
	(33)	Anlageverluste	4	4	GWh	grobe Schätzung: 10% von (35)
	(34)	Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme)	11	11	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(35)	gesamte Wärmeproduktion	41	40	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
4. Biomassenutzung						
4.0 Allgemeine Bemerkungen und Werte zur Holz/Holzkohlenutzung in der Schweiz						
	(36)	Import von Holz und Holzkohle	340	418	TJ	GEST - Tabelle 28
	(37)	Export von Holz und Holzkohle	340	381	TJ	GEST - Tabelle 28
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz						
	(38)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	5'440	5'666	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(39)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	1'688	1'687	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(40)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	89.5%	93.3%		berechnet: = (38) / 3.6 / (39)
	(41)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	923	920	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(42)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	826	858	GWh	berechnet: = (41) * (40)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz						
	(38)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	5'083	5'217	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(39)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	1'553	1'538	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

Jahreswerte

G:\ALL\SdE\GESAMT[Stat-erneuerbar-2001.xls]G-Basis

Nr.	Beschrieb	2000	2001	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
(40)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	90.9%	94.2%		berechnet: = (38) / 3.6 / (39)
(41)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	822	816	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(42)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	748	768	GWh	berechnet: = (41) * (40)
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz					
(38)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	7'690	8'481	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(39)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	2'333	2'490	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(40)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	91.6%	94.6%		berechnet: = (38) / 3.6 / (39)
(41)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	1'688	1'799	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(42)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	1'546	1'701	GWh	berechnet: = (41) * (40)
(43)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	3.21	2.68	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(44)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	4.43	3.70	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(45)	Bruttoverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	2'131.69	2'352.01	GWh	berechnet: = (38) / 3.6 - (44)
(45)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	72.5%	72.3%		berechnet basierend auf obigen Angaben (GEST)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen					
(38)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	1'539	1'667	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(39)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	427	463	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(40)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	100.0%	100.0%		berechnet: = (38) / 3.6 / (39)
(41)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	302	315	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(42)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	302	315	GWh	berechnet: = (41) * (40)
(46)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	10.47	11.13	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(47)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	14.33	15.81	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(48)	Bruttoverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	413.07	447.21	GWh	berechnet: = (38) / 3.6 - (47)
(49)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	73.1%	70.4%		berechnet basierend auf obigen Angaben (GEST)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft					
(50)	Bruttoverbrauch Biogas	16.86	18.28	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(51)	Elektrizitätsproduktion	3.24	3.80	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(52)	Bruttoverbrauch Biogas für die Elektrizitätsproduktion	8.23	9.51	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(53)	Bruttoverbrauch Biogas für die Wärmeproduktion	8.63	8.77	GWh	berechnet: = (50) - (52)
(54)	genutzte erneuerbare Wärme	3.40	3.51	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(55)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	39.4%	40.0%		berechnet basierend auf obigen Angaben
4.6 Holzkohlenutzung					
(38)	Bruttoverbrauch Holzkohle	290	356	TJ	Die Holzkohlenutzung wird ausgewiesen, um Unterschiede zur GEST zu vermeiden. GEST - Tab. 28 (= Import Holzkohle minus Export Holzk.)

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

Jahreswerte

G:\ALL\SdE\GESAMT[Stat-erneuerbar-2001.xls]G-Basis

Nr.	Beschrieb	2000	2001	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
(56)	genutzte erneuerbare Wärme	0	0	TJ	Die Holzkohle-Nutzung wird nicht als erneuerbare Wärmeproduktion betrachtet.
5. Windenergieanlagen					
(57)	Elektrizitätsproduktion	2.98	4.01	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(58)	Jahresnutzungsgrad Elektrizitätsprod./Bruttoverbrauch	40%	40%		Annahme basierend auf Expertenaussage
(59)	Bruttoverbrauch Wind	7.45	10.03	GWh	berechnet
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall					
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen					
(60)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (50% des verbr. Kehrichts)	4'684	4'883	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(61)	genutzte, erneuerbare Wärme	1'227	1'306	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(62)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	1'018	1'077	GWh	berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
(63)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	208	228	GWh	berechnet: = (61) - (62)
(64)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (Eigenbed.+Verkauf)	634	666	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(65)	-> erneuerbare Elektrizität für Eigenbedarfsdeckung	195	196	GWh	berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
(66)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf	520	561	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(67)	erneuerbarer Bruttoverbr. für die Strom- und Fernwärmeprod.	4'165	4'321	GWh	berechnet: = (60) - (66)
(68)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der KVA (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	40.1%	40.7%		berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
6.2 Feuerungen für erneuerbare (industrielle) Abfälle					
(69)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (industrielle Abfälle)	767	982	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(70)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	36	24	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(71)	erneuerbare Wärmeproduktion	573	720	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(72)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	722	949	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(73)	erneuerbarer Bruttoverbr. für die Stromproduktion	45	32	GWh	berechnet: = (69) - (72)
(74)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	79.3%	75.9%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
(75)	Subtotal erneuerbarer Bruttoverbrauch Müll+industr. Abfälle	5'452	5'864	GWh	berechnet: = (60) + (69)
6.3 Deponiegasanlagen					
(76)	Bruttoverbrauch Deponiegas	159.3	139.3	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(77)	genutzte, erneuerbare Wärme	21.5	18.8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(78)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	14.0	12.9	GWh	Fernheizkraftwerk Liestal
(79)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	7.5	6.0	GWh	berechnet
(80)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	44.3	38.9	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

Jahreswerte

G:\ALL\SdE\GESAMT[Stat-erneuerbar-2001.xls]G-Basis

Nr.	Beschrieb	2000	2001	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
(81)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf	18.2	14.4	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(82)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	41.3%	41.4%		berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie					
(83)	erneuerbarer Bruttoverbrauch	30.8	37.0	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(84)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	6.7	8.2	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(85)	genutzte, erneuerbare Wärme (ohne Wärme für Fermenter)	5.2	5.6	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(86)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	13.5	14.9	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(87)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	38.7%	37.3%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen (ARA)					
7.1 Klärgasanlagen (aerobe Anlagen bei kommunalen ARA)					
(88)	erneuerbarer Bruttoverbrauch	482.2	519.8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(89)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	98.1	110.6	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(90)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Faulturnbeheiz.)	265.7	276.2	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(91)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	352.2	371.2	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(92)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	75.4%	74.4%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer (anaerobe Anlagen bei Industriebetriebe)					
(93)	erneuerbarer Bruttoverbrauch	36.6	30.8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(94)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	2.1	1.8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(95)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Fermenterheiz.)	24.2	20.7	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(96)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	33.7	28.3	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(97)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	71.6%	73.0%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
8. Erneuerbarer Anteil an den Übertragungs- und Verteilverlusten (kurz Verteilverluste)					
(98)	Verteilverlust Fernwärme Total	1'230	1'160	TJ	GEST - Tabelle 4
(99)	Endverbrauch Fernwärme Total	13'280	14'340	TJ	GEST - Tabelle 26
(100)	Endverbr. erneuerbare Wärme (vor Abzug der Verteilverluste)	3'717	3'925	TJ	berechnet: = [(62) + (78)] * 3.6
(101)	erneuerbarer Anteil an den Verteilverlusten bei der Fernwärmeversorgung	315	294	TJ	berechnet: = (98) * (100) / [(99) + (98)]

		Jahreswerte		G:\ALL\SdE\GESAMT[Stat-erneuerbar-2001.xls]G-Basis		
Nr.	Beschrieb	2000	2001	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)	
(102)	Eigenverbrauch, Übertragungs-/Verteilverluste Elektrizität Total	21'258	21'532	TJ	berechnet: = (103) + (104)	
(103)	-> davon Verbrauch der Speicherpumpen	7'106	7'009	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6	
(104)	-> davon Übertragungs- und Verteilverluste	14'152	14'522	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6	
(105)	Anteil erneuerbare Elektrizität an der schweiz. Elektrizitätsprod.	59.2%	61.5%		berechnet: = (8) / (7)	
(106)	erneuerbarer Anteil an den Verteilverlusten bei der Elektrizitätsversorgung	15'488	15'938	TJ	berechnet: = (103) + [(102) - (103)] * (105)	

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 2001 wird nebenstehende prozentuale Aufteilung des Endverbrauchs vorgenommen:

	Werte 2001 (gültig auch für 1990-2000)	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	52.8%	15.5%	21.2%	10.5%	0.0%	100.0%		gem. Holzenergiestat.; Auswert. E+P
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	2.0%	1.1%	60.4%	36.5%	0.0%	100.0%		gem. Holzenergiestat.; Auswert. E+P
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	0.0%	2.1%	76.8%	15.5%	5.6%	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%	83.5%	15.7%	0.8%	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%		

C.4 Erneuerbarer Endverbrauch aufgeteilt nach Technologien

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Anhang C.4

Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs des Jahres 2001 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				107'239	72.89%	12.29%
1.1 Laufwerke		45'044		45'044	30.62%	5.16%
1.2 Speicherwerke		62'195		62'195	42.27%	7.13%
2. Nutzung Sonnenenergie				1'078	0.73%	0.12%
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	413			413	0.28%	0.05%
2.2 Unverglaste Kollektoren	243			243	0.17%	0.03%
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	382			382	0.26%	0.04%
2.4 Photovoltaikanlagen		40		40	0.03%	0.00%
3. Umweltwärmenutzung				4'499	3.06%	0.52%
3.1 Elektromotorwärmepumpen	4'459			4'459	3.03%	0.51%
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	40			40	0.03%	0.00%
4. Biomassennutzung				21'404	14.55%	2.45%
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	5'666			5'666	3.85%	0.65%
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	5'217			5'217	3.55%	0.60%
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	8'467	9		8'476	5.76%	0.97%
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	1'610	36		1'646	1.12%	0.19%
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	32	12		44	0.03%	0.01%
4.6 Holzkohlenutzung	356			356	0.24%	0.04%
5. Windenergienutzung		13		13	0.01%	0.00%
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall				11'095	7.54%	1.27%
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen	2'021	1'689	3'588	7'298	4.96%	0.84%
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	3'417	79		3'496	2.38%	0.40%
6.3 Deponiegasanlagen	52	126	43	220	0.15%	0.03%
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	54	27		80	0.05%	0.01%
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.				1'801	1.22%	0.21%
7.1 Klärgasanlagen	1'336	357		1'694	1.15%	0.19%
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	102	6		108	0.07%	0.01%
Total	33'866	109'632	3'631	147'129		16.86% (4)

G:\ALL\SdEVGESAMT\Stat-erneuerbar-2001.xls]GE6

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 2001 29'750 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 2001 15'938 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 2001 von 294 TJ [Wert (101) im Anhang C.3] auf alle Technologien mit erneuerbarer Fernwärmeproduktion.
- (4) Der gesamte schweizerische Endverbrauch im Jahre 2001 beträgt 872630 TJ.

Druckdatum: 23.9.2002

Eine grafische Darstellung obiger Zahlen findet sich im Bild 4.5.

D. EnergieSchweiz

D.1 Erneuerbare Stromproduktion


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

Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	...	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Herkunft	Kommentar	
Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Elektrizität, exkl. Wasserkraft [D3]														
Anhang D.1														
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.40	...	4.00	4.70	6.00	7.10	7.70	9.70	11.00	VSE	Solarstromstatistik des VSE; siehe SEV/VSE-Bulletin 10/2001
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.72		1.68	1.63	1.81	1.22	1.13	1.11	1.27	Berechnung	Differenzbildung SOFAS-Wert minus VSE-Wert (Plausibilitätstest)
2.	Total Sonnenenergie	GWh		1.12		5.68	6.33	7.81	8.32	8.83	10.81	12.27	SOFAS	Zahlen aus der aktuellsten SOFAS-Markterhebung
	-> Zunahme gegenüber 1990	GWh				+4.6	+5.2	+6.7	+7.2	+7.7	+9.7	+11.1		
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	B&H, VHe	Holz-WKK-Anlagen Meiringen, Lengwil, Waffenplatz Bière
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	W.Vock	Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grossfeuerungen (vorw. Industrie)
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.5		1.5	1.7	1.7	2.1	2.6	3.2	3.8	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		
	-> Zunahme gegenüber 1990	GWh				+3.7	+8.7	+5.4	+7.4	+8.6	+9.8	+10.4		
5.	Total Windenergie	GWh		0.05		0.14	0.52	2.00	2.73	3.27	2.98	4.01		
	-> Zunahme gegenüber 1990	GWh				+0.1	+0.5	+1.9	+2.7	+3.2	+2.9	+4.0		
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	318.0		410.6	446.2	486.7	505.0	559.0	634.4	665.7	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	24.5	W.Vock	energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grossfeuerungen
6.3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	20.4		47.0	45.4	43.8	44.0	43.9	44.3	38.9	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	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen
6.	Total Erneuerbare Anteile aus Abfall	GWh		372.0		492.8	522.6	566.6	588.5	643.9	721.1	737.3		
	-> Zunahme gegenüber 1990	GWh				+120.8	+150.6	+194.5	+216.5	+271.9	+349.1	+365.3		
7.1	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWh	58.0		71.5	75.2	79.6	85.5	91.0	98.1	110.6	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	1.8	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanlagen
7.	Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser	GWh		58.6		72.5	77.5	81.9	87.8	92.9	100.2	112.3		
	-> Zunahme gegenüber 1990	GWh				+14.0	+19.0	+23.3	+29.2	+34.3	+41.6	+53.8		
	Gesamttotal erneuerbare Elektrizität*	GWh		438.9		582.0	622.8	670.8	701.9	764.6	852.0	883.5	* exkl. Wasserkraft	
	-> absolute Zunahme gegenüber 1990	GWh				+143.1	+183.9	+231.9	+263.0	+325.7	+413.1			
	-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990	%				32.6%	41.9%	52.8%	59.9%	74.2%	94.1%			
	-> Zielerreichungsgrad Energie 2000**	%				54.6%	70.2%	88.5%	100.4%	124.3%	157.7%			(Ziel Energie 2000: +262 GWh neue, erneuerbare Elektrizität)
	-> absolute Zunahme gegenüber 2000	GWh									+31.5			
	-> prozentuale Zunahme gegenüber 2000	%									3.7%			
	-> Zielerreichungsgrad EnergieSchweiz	%									6.3%			(Ziel EnergieSchweiz: +500 GWh neue, erneuerbare Elektrizität)

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)

D.2 Erneuerbare Wärmeproduktion

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

Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	...	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Herkunft	Kommentar	
Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Wärme, welche effektiv genutzt wird [C3]														
Anhang D.2														
2.1	Röhren- und Flachkollektoren	Wärmeertrag	GWh	15.0	...	50.2	59.4	69.2	80.8	92.6	103.5	114.8	SOFAS	Diese Zahlen für die Röhren-, Flach- und unverglaste Kollektoren stammen aus der aktuellsten SOFAS-Markterhebung. Die Zahlen über die Heublüftungskollektoren sind Resultate von Erhebungen resp. Hochrechnungen durch die Nova Energie (Tänikon).
2.2	Unverglaste Kollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.4		36.3	43.0	48.6	54.1	59.3	63.8	67.5	SOFAS	
2.3	Kollektoren für Heutrocknung	Wärmeertrag	GWh	58.4		92.8	95.9	98.8	101.8	103.7	104.9	106.1	Nova Energie	
2. Total Nutzung Sonnenenergie			GWh	87.8		179.3	198.3	216.6	236.7	255.7	272.2	288.3		
-> Zunahme gegenüber 1990			GWh			+91.5	+110.5	+128.8	+148.9	+167.9	+184.4	+200.5		
* 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	Basics	neue Elektro-Wärmepumpenstatistik (klimabereinigte Werte)
3.2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	12.5		12.6	12.3	11.9	11.9	11.8	11.5	11.2	Klein-WKK	schweizerische Klein-WKK-Statistik (Dr. EICHER+PAULI AG, Liestal)
3. Total Umweltwärmenutzung			GWh	857.2		1'049.4	1'084.4	1'123.4	1'178.6	1'235.2	1'279.4	1'329.2		
-> Zunahme gegenüber 1990			GWh			+192.2	+227.2	+266.2	+321.4	+378.0	+422.2	+472.0		
* klimaneutral														
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	821.6		901.1	912.4	925.0	927.9	924.9	923.1	919.6	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		966.4	932.3	897.1	872.5	847.9	822.3	815.9	B&H, VHe	
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	841.4		1'293.4	1'385.4	1'451.8	1'533.2	1'597.1	1'687.9	1'798.6	B&H, VHe	
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme**	GWh	181.0		349.8	498.4	359.8	323.0	296.1	301.8	314.7	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	3.2	3.4	3.5	Engeli Engin.	
4. Total Biomassenutzung			GWh	2'855.2		3'514.5	3'732.2	3'637.2	3'659.7	3'669.1	3'738.6	3'852.3		
-> Zunahme gegenüber 1990			GWh			+659.3	+877.0	+781.9	+804.4	+813.9	+883.3	+997.1		
* klimaneutral														
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	856.1		1'033.6	1'014.3	1'101.0	1'126.3	1'181.9	1'226.9	1'305.8	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	572.6	720.1	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	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	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen
6. Total Erneuerbare Anteile aus Abfall			GWh	1'256.6		1'495.2	1'488.9	1'632.9	1'684.8	1'750.6	1'826.2	2'050.3		
-> Zunahme gegenüber 1990			GWh			+238.6	+232.2	+376.2	+428.2	+493.9	+569.6	+793.7		
* klimaneutral														
7.1	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	197.9		224.5	231.0	237.9	249.2	256.0	265.7	276.2	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	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanlagen
7. Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser			GWh	205.9		240.0	247.9	256.1	270.3	278.2	289.9	296.9		
-> Zunahme gegenüber 1990			GWh			+34.1	+42.0	+50.1	+64.3	+72.2	+83.9	+90.9		
* klimaneutral														
Gesamttotal erneuerbare Wärme			GWh	5'262.8		6'478.5	6'751.7	6'866.1	7'030.0	7'188.7	7'406.2	7'817.1		(Es handelt sich soweit relevant und vorhanden um klimabereinigte Werte)
-> absolute Zunahme gegenüber 1990			GWh			+1'215.7	+1'488.9	+1'603.3	+1'767.2	+1'925.9	+2'143.4			
-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990			%			23.1%	28.3%	30.5%	33.6%	36.6%	40.7%			
-> Zielerreichungsgrad Energie 2000**						42.1%	51.6%	55.5%	61.2%	66.7%	74.2%		(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											+410.9			
-> prozentuale Zunahme gegenüber 2000											5.5%			
-> Zielerreichungsgrad EnergieSchweiz											13.7%		(Ziel EnergieSchweiz: + 3'000 GWh erneuerbare Wärme)	