

Bundesamt für Energie

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgabe 1999

6. Dezember 2000



Zertifiziert
nach ISO 9001

Hauptsitz Auftraggeber:

Liestal Bundesamt für Energie
Herr Felix Andrist
3003 Bern

Niederlassungen

Zürich

Bern

Luzern G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\BE-SdE-1999.doc

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung	2
2.	Einleitung und Grundlagen	8
2.1	Entstehung und Zielsetzungen der Statistik	8
2.2	Definitionen Energieumwandlung	9
2.3	Energiebilanz in der GEST	11
2.4	Bilanzierung der erneuerb. Energien	15
2.5	Hinweise und Abkürzungen	17
3.	Technologien	18
3.1	Übersicht	18
3.2	Wasserkraftwerke	19
3.3	Sonnenenergie	21
3.4	Umweltwärme	23
3.5	Biomasse (insb. Holz)	26
3.6	Windenergie	30
3.7	Erneuerbare Anteile aus Abfall	31
3.8	Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen	34
4.	Energiebilanz 1999	35
4.1	Übersicht	35
4.2	Bilanz der erneuerbaren Energien	36
4.3	Endverbrauch nach Verbrauchergruppen	38
5.	Resultate 1990 - 1999	39
5.1	Bruttoverbrauch	39
5.2	Endverbrauch	40
5.3	Erneuerbare Elektrizität	40
5.4	Erneuerbare Wärme	41
5.5	Energie 2000	43
6.	Ausblick	47
7.	Anhang	49

© Copyright

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

Impressum

Projektnummer: 1999.1.063
Verfasser: Urs Kaufmann
Telefon: 061 921 99 91
E-Mail: urs.kaufmann@eicher-pauli.ch

Freigabe: Hanspeter Eicher
Felix Andrist, Bundesamt für Energie

Dokumentation

Stand: Schlussfassung vom 06.12.2000 15:23

1. Zusammenfassung

In der vorliegenden Ausgabe der schweizerischen Statistik der erneuerbaren Energien werden die Detailzahlen der Jahre 1990 bis 1999 aus verschiedensten Quellen und Teilstatistiken zusammengetragen, ausgewertet und kommentiert. Die erfassten Technologien und die angewandte Gliederung ist 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, Kachelöfen, Holzkochherde	Holz
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel/Wechselbrandkessel, automatische Feuerungen < 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, Papierschlamm, 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-1999.xls\Techn Ber16

* als Biogas ausgewiesen

Bild 1.1 Statistisch erfasste Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien

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 (1999: 1'128'070 TJ) aus der Inlandproduktion, dem Import und Export sowie allfälligen Lagerveränderungen zusammensetzt.

In der Energiebilanz ist weiter die Umwandlung des Bruttoverbrauchs in Endenergieverbrauch (1999: 861'770 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.

Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 1999 (in TJ)	Bruttoenergieträger											Total
	Holz u. Holzsk.	Kohle	Müll u. ind. Abf.	Rohöl	Erdölprod.	Gas	Wasserkraft	Kernbr. stoffe	übrige erneuerb. Energien (1)	Elektrizität	Fernwärme	
Inlandproduktion	20'560		39'630				182'770		11'600			254'560
Import	340	2'590		220'020	308'610	102'450		256'610		133'430		1'024'050
Export	-250	-10			-23'800					-170'250		-194'310
Lagerveränderung		1'400		560	41'810							43'770
Bruttoverbrauch	20'650	3'980	39'630	220'580	326'620	102'450	182'770	256'610	11'600	-36'820	0	1'128'070
Energieumwandlung:												0
- Wasserkraftwerke							-182'770			146'220		-36'550
- Kernkraftwerke								-256'610		84'680	910	-171'020
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke		0	-25'100		-1'550	-6'730				8'570	13'790	-11'020
- Gaswerke					-140	140						0
- Raffinerien				-220'580	217'660							-2'920
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion (2)	-60								-1'240	620	0	-680
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-10'840	-920			-4'090	-18'900	-1'410	-36'160
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-7'950							-7'950
Endverbrauch	20'590	3'980	14'530	0	523'800	94'940	0	0	6'270	184'370	13'290	861'770

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-1999.xls\GEST-Bilanz Ber26

 ausschliesslich erneuerbare Energien

 nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 1.2 schweizerische Energiebilanz 1999 gemäss Gesamtenergiestatistik (Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben)

Im Bild 1.3 ist die Bilanz der erneuerbaren Energieträger des Jahres 1999 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 1999 betrug der erneuerbare Endverbrauch 140'511 TJ.

Der gesamte erneuerbare Anteil am schweizerischen Endenergieverbrauch betrug 1999 folglich 16.3 %. Bild 1.4 zeigt die Beiträge der verschiedenen erneuerbaren Endenergieträger.

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 1999

28.11.2000

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	182'772	20'564	18'058	2'503	4'706	29	4'438	0	0	233'071
Import		343						2'747		3'090
Export		-251						-32'000		-32'251
Lagerveränderung										
Bruttoverbrauch	182'772	20'657	18'058	2'503	4'706	29	4'438	-29'253	0	203'910
Energieumwandlung: (2)										
1. Wasserkraftanlagen								59'904		-14'976
1.1 Laufwerke	-74'880									
1.2 Speicherwerke	-107'892							86'314		-21'578
2. Nutzung Sonnenenergie										
2.4 Photovoltaikanlagen					-289			32		-257
4. Biomassenutzung										
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-12						8		-3
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-53						39		-14
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				-23				9		-14
5. Windenergieanlagen								12		-18
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall										
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-13'382					2'012	3'391	-7'979
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-151					125		-26
6.3 Deponiegasanlagen				-503				158	46	-299
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				-55				23		-32
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen										
7.1 Klärgasanlagen				-439				330		-110
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				-9				6		-3
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste										
Sonnenkollektoren										-3'497
Umweltwärmenutzung								-611		-611
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten								-13'653	-330	-13'983
Endverbrauch	0	20'592	4'525	1'474	920	0	3'827	106'066	3'107	140'510

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

148'971 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	182'772	20'657	18'058 (5)	11'677	-29'253 (5)		203'910 (5)
Energieumwandlung: (4)							
- Wasserkraftwerke	-182'772				146'218		-36'554 (5)
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-13'533 (5)		2'137 (5)	3'391 (5)	-8'005 (5)
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion		-64		-1'348	617	46	-750
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste				-4'108	-13'653 (5)	-330 (5)	-18'091 (5)
Endverbrauch	0	20'592	4'525 (5)	6'221	106'066 (5)	3'107 (5)	140'510 (5)

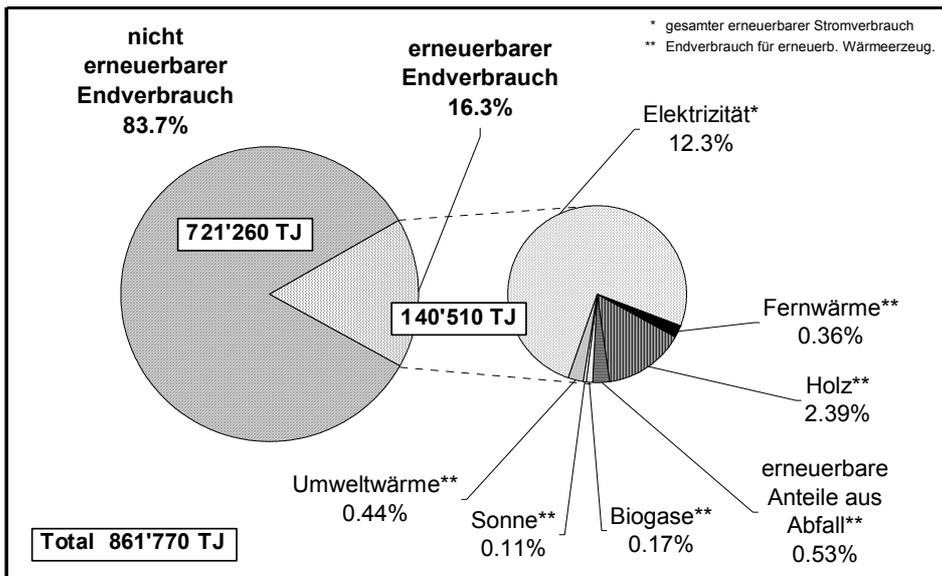
Kommentare:

- (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

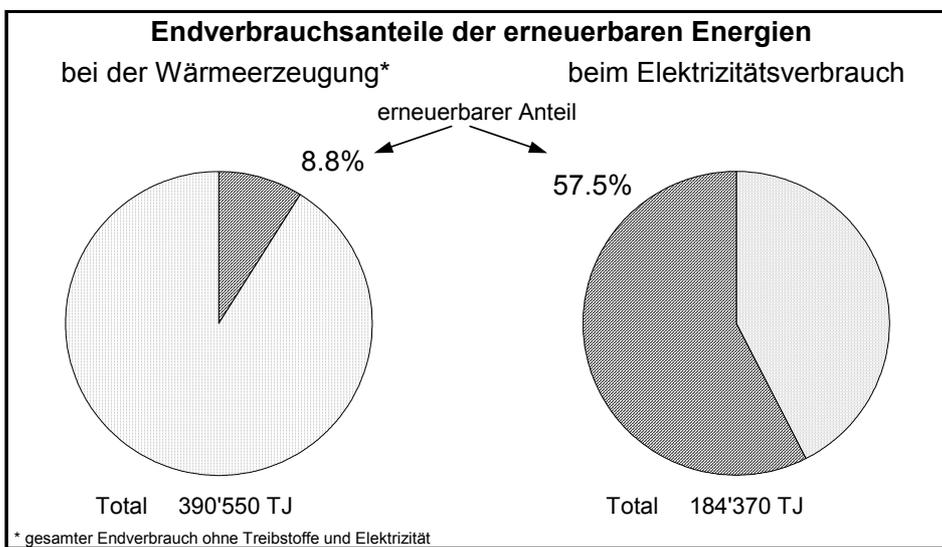
Bild 1.3 Bilanz der erneuerbaren Energien 1999 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik
(Hinweis: Einige Zahlen unterscheiden sich wegen nachträglichen Korrekturen von den entsprechenden Werten in Bild 1.2)



G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 1999 Ber2

Bild 1.4 gesamter schweizerische Endenergieverbrauch 1999 mit den erneuerbaren Anteilen

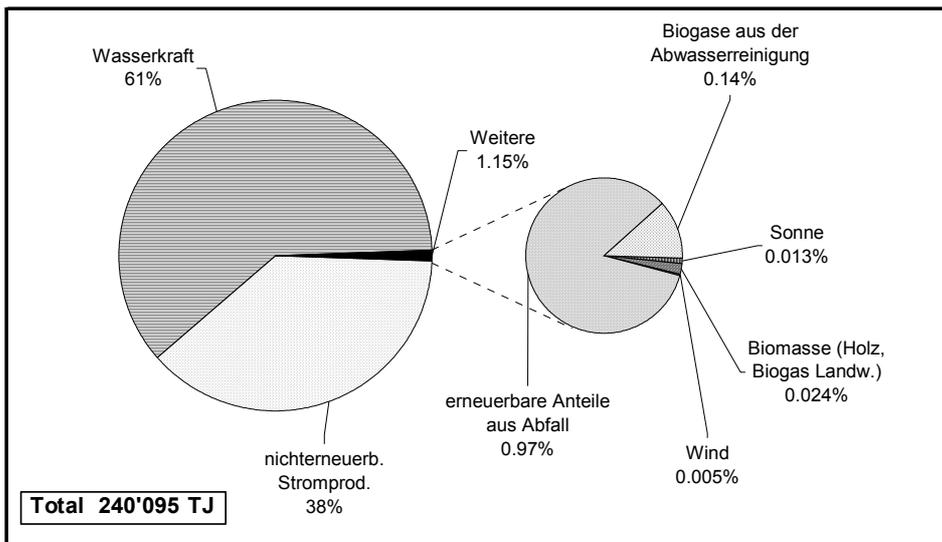
Die differenziertere Betrachtung im Bild 1.5 zeigt, dass der erneuerbare Anteil im Bereich Wärmeerzeugung rund 8.8 % beträgt. Beim Elektrizitätsverbrauch stammen knapp 58 % aus erneuerbaren Quellen.



G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 1999 Ber4

Bild 1.5 erneuerbare Anteile am Endenergieverbrauch in den Bereichen Wärmeerzeugung und Elektrizitätsverbrauch (1999)

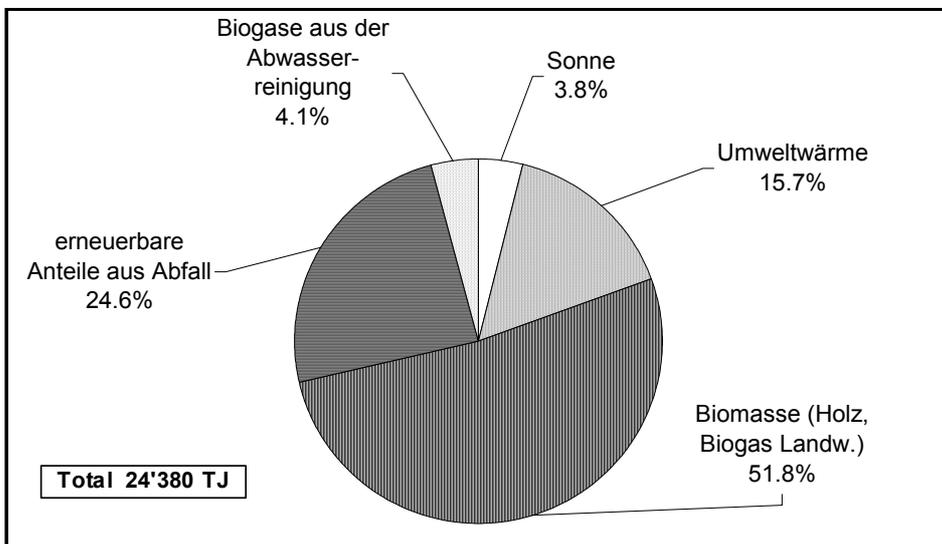
Die gesamte schweizerische Elektrizitätsproduktion betrug 1999 240'095 TJ. Von dieser Inlandproduktion waren 148'970 TJ (resp. 62 %) erneuerbaren Ursprungs. Dabei stammt, wie Bild 1.6 zeigt, der überwiegende Anteil aus der Wasserkraftnutzung. Der Beitrag der Sonnenenergie-, Biomasse-, Biogas- und Abfallnutzung beträgt 2'754 TJ resp. rund 1.2 % der gesamten Elektrizitätsproduktion.



G:\ALL\SdE\SCHLUSSB\Grafiken-Excel2000.xls\Kuchendiagramme 1999 Ber1

Bild 1.6 gesamte schweizerische Elektrizitätsproduktion 1999

Die aus erneuerbaren Endenergieträgern erzeugte Wärme ist in Bild 1.7 dargestellt. Mehr als 50 % der erneuerbaren Wärme stammt aus Holzfeuerungen. Der Beitrag der Abwärmenutzung aus Abfallverbrennungsanlagen beträgt rund einen Viertel. Gut 15 % der erneuerbaren Wärme wird mittels Wärmepumpen der Umwelt (d.h. der Luft, den Gewässern oder dem Boden) entzogen.



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\GE4 Ber3

Bild 1.7 Genutzte erneuerbare Wärme 1999 ("Nutzenergie" am Speicheraustritt in der Heizzentrale)

Die Entwicklung des Endverbrauchs erneuerbarer Energien in den neunziger Jahren kann Bild 1.8 entnommen werden.

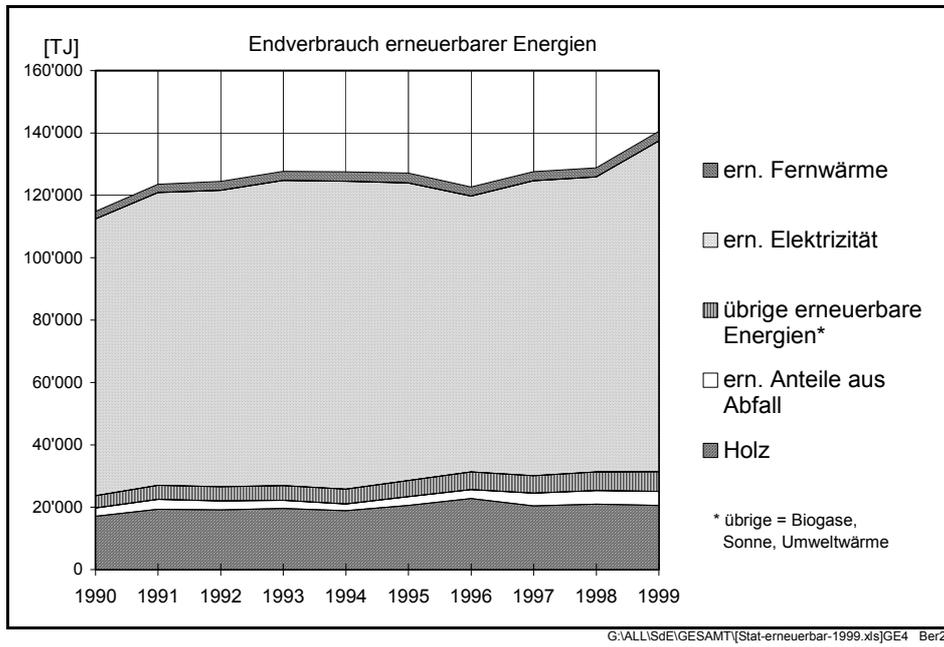


Bild 1.8 Entwicklung des erneuerbaren Endenergieverbrauchs

Ein wichtiges Ziel der Statistik der erneuerbaren Energien war in den vergangenen Jahren, im Rahmen des Aktionsprogramms Energie 2000, die Zielerreichung im Bereich der erneuerbaren Energien zu überprüfen (siehe Bild 1.9).

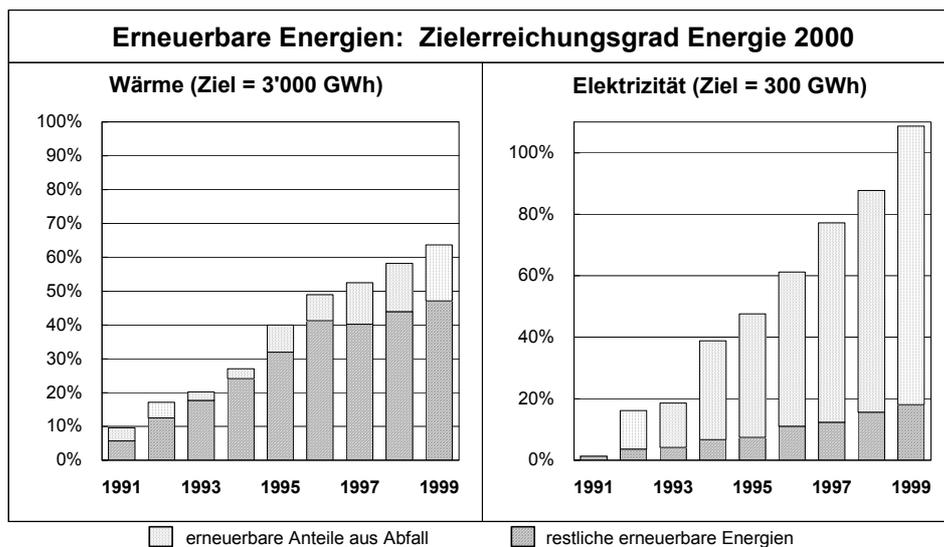


Bild 1.9 Entwicklung des Energie 2000-Zielerreichungsgrades im Bereich der erneuerbaren Energien

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 sollen. 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 (z.B. Energie 2000) 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.

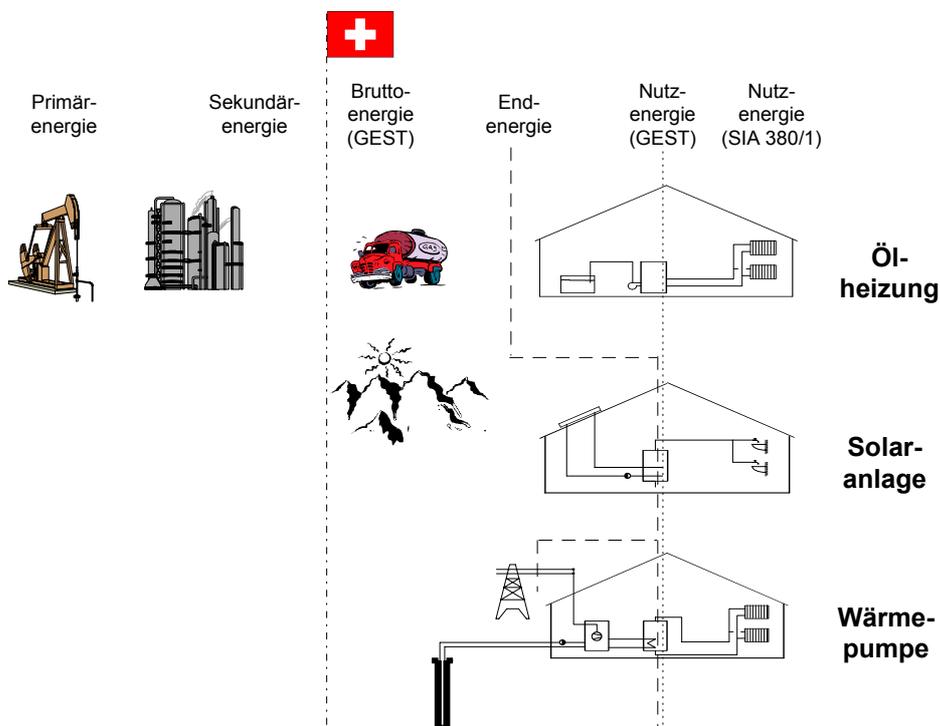


Bild 2.1 Übersicht über die Bilanzierung von Energien in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (konventionelle Ölheizung und zwei erneuerbare Systeme)

2.3 Energiebilanz in der GEST

2.3.1 Allgemeines

Das Verständnis der Energiebilanz der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (Tab. 4, GEST 1998) 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 1999 der schweizerischen Gesamtenergiestatistik wurden zum zweiten Male alle erneuerbaren Energien in der Energiebilanz quantifiziert. Im Bild 2.3 sind sämtliche Spalten und Zeilen der Energiebilanz hervorgehoben, welche erneuerbare Energien enthalten.

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

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.

Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 1999 (in TJ)	Bruttoenergieträger										Total	
	Holz u. Holzsk.	Kohle	Müll u. ind. Abf.	Rohöl	Erdölprod.	Gas	Wasserkraft	Kernbr. stoffe	übrige erneuerb. Energien (1)	Elektrizität		Fernwärme
Inlandproduktion	20'560		39'630				182'770		11'600			254'560
Import	340	2'590		220'020	308'610	102'450		256'610		133'430		1'024'050
Export	-250	-10			-23'800					-170'250		-194'310
Lagerveränderung		1'400		560	41'810							43'770
Bruttoverbrauch	20'650	3'980	39'630	220'580	326'620	102'450	182'770	256'610	11'600	-36'820	0	1'128'070
Energieumwandlung:												0
- Wasserkraftwerke							-182'770			146'220		-36'550
- Kernkraftwerke								-256'610		84'680	910	-171'020
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke		0	-25'100		-1'550	-6'730				8'570	13'790	-11'020
- Gaswerke					-140	140						0
- Raffinerien				-220'580	217'660							-2'920
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion (2)	-60								-1'240	620	0	-680
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-10'840	-920			-4'090	-18'900	-1'410	-36'160
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-7'950							-7'950
Endverbrauch	20'590	3'980	14'530	0	523'800	94'940	0	0	6'270	184'370	13'290	861'770

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-1999.xls\GEST-Bilanz Ber26

ausschliesslich erneuerbare Energien

nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 2.3 Energiebilanz 1999, Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben (Tabelle 4 der GEST-Ausgabe 1999)

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 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 ([6]+[7]=[8]) auftretenden Verluste ausgewiesen. Schlussendlich resultiert der Endverbrauch Elektrizität [9] und Fernwärme [10].

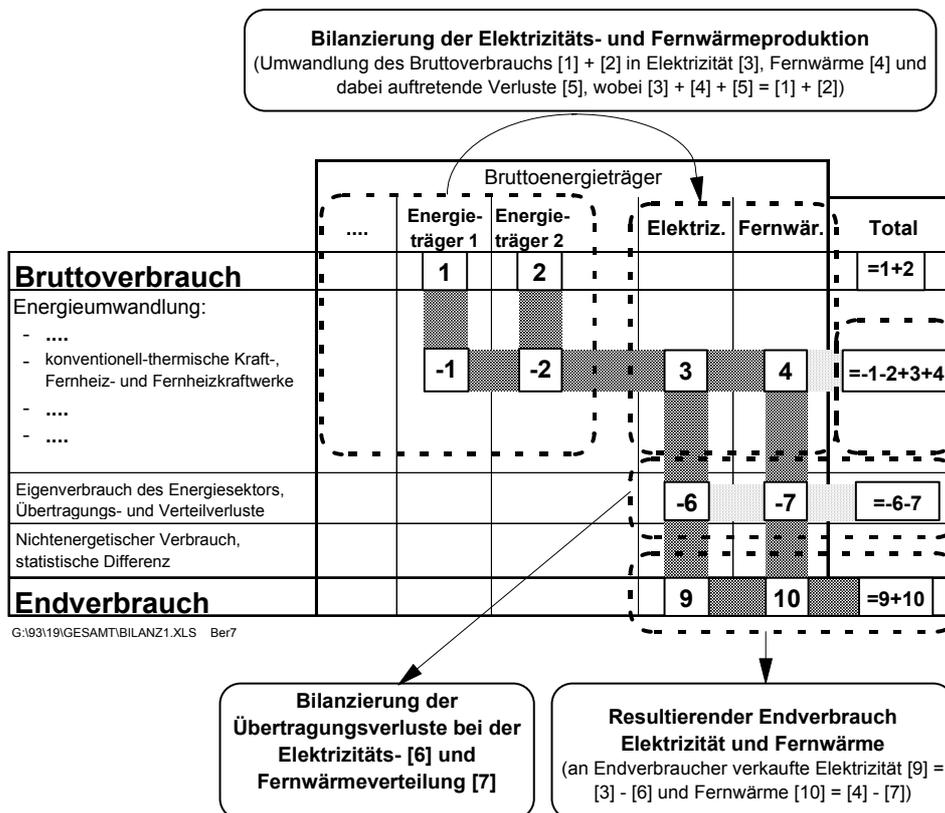


Bild 2.4 Schematische Darstellung der Bilanzierung inländischer Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion in einem Fernheizkraftwerk

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 erneuerb. 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 Kaminöfen 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 Kaminofen und derjenige in einer Schnitzelfeuerung können folglich nicht miteinander verglichen werden. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, die erneuerbare Wärmenutzung weiterhin auszuweisen. Es wird die unter Punkt 2.2 beschriebene Nutzenergie-Definition gemäss bisheriger Praxis in der Gesamtenergiestatistik angewandt. Es wird folglich die genutzte Wärme am Austritt aus der Heizzentrale quantifiziert.
- 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 nicht als Verlust gewertet.

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

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

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

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

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

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

Kommentare:

* Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme

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

Es gelten u.a. folgende Gleichungen:

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

G:\93\19\GESAMTBILANZ1.XLS Ber6

A. Bilanzierung der gesamten Stromproduktion

B. Bilanzierung der Fernwärmeproduktion

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

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

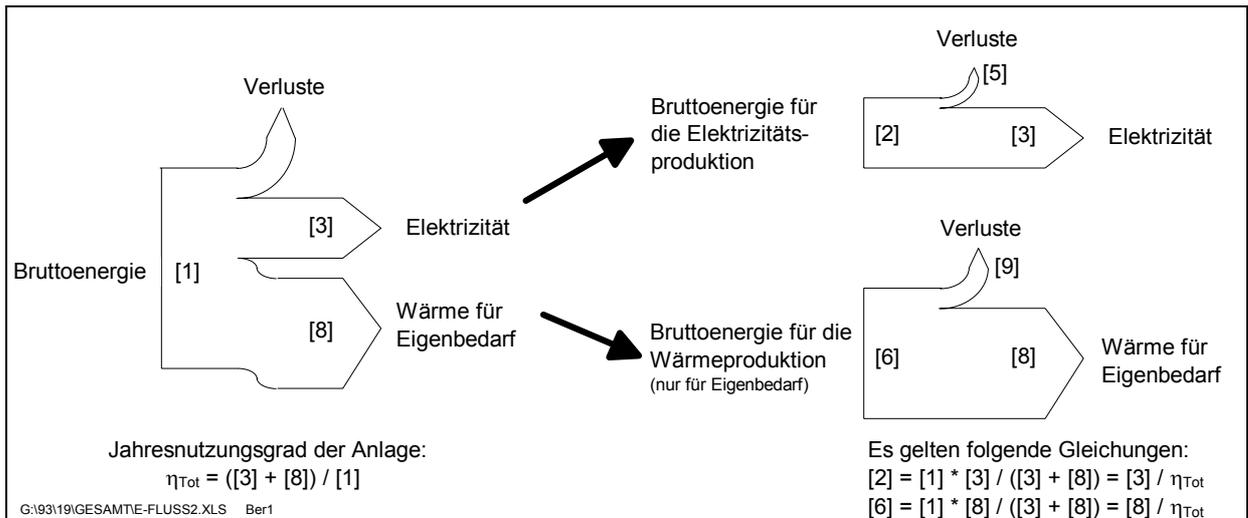


Bild 2.7 Ermittlung der Bruttoenergien für die Elektrizitäts- und für die Eigenbedarfswärmeproduktion (Beispiel einer Anlage ohne Fernwärmeproduktion)

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 sind:

- BFE: Bundesamt für Energie
- GEST: Gesamtenergiestatistik
- KVA: Kehrlichtverbrennungsanlage
- SdE: Statistik der erneuerbaren Energien
- WKK: Wärmekraftkopplung

3. Technologien

Im Kapitel 3 werden sämtliche Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und deren Kennzahlen der Jahre 1998 und 1999 beschrieben.

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, Kachelöfen, Holzkochherde	Holz
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel/Wechselbrandkessel, automatische Feuerungen < 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		Wind
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-1999.xls|Techn Ber16

* als Biogas ausgewiesen

Bild 3.1 Gliederung der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien

In folgenden Anhängen finden sich weitere Informationen zu den ausgewiesenen Technologien:

- Anhang A: Angaben zur Herkunft der Daten
- Anhang B: Detaildaten der Jahre 1990 bis 1999

In den weiteren Abschnitten wird jede Technologie kurz beschrieben und die wichtigsten Werte der letzten beiden Jahre angegeben. Ausführliche Angaben zur Bilanzierung und zu den nötigen Annahmen finden sich im ersten umfassenden Bericht zur Statistik der erneuerbaren Energien [SdE 1998].

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

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 rund 58'000 TJ elektrische Energie.



	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Wasserkraft (B)	67'347	74'880 TJ	
Elektrizitätsprod. ⇒	53'878	59'904 TJ	+11.2%

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 59'000 TJ elektrische Energie.



	B = Bruttoenergie	1998	1999	Veränd.
Wasserkraft (B)		86'981	107'892 TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	69'584	86'314 TJ	+24.0%

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		
	1998	1999	Veränd.
Sonne (B)	727	834 TJ	
genutzte Wärme ⇒	291	333 TJ	+14.6%
Kollektorfläche Total	209'968	239'572 m ²	+14.1%
verkaufte Kollektoren	33'200	26'008 m ²	-21.7%

Unverglaste Kollektoren (2.2)

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

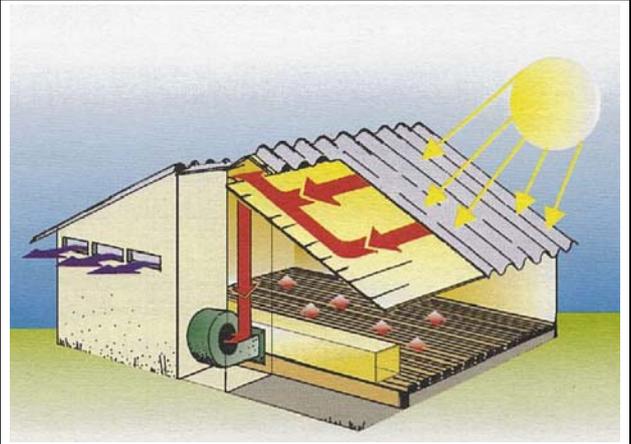
Die unverglasten Kollektoren sind in der Regel spezielle Schlauchmatten aus schwarzem Kunststoff, welche direkt vom Badwasser durchflossen werden.



	B = Bruttoenergie		
	1998	1999	Veränd.
Sonne (B)	649	712 TJ	
genutzte Wärme ⇒	195	214 TJ	+9.7%
Kollektorfläche Total	188'915	206'438 m ²	+9.3%
verkaufte Kollektoren	20'951	14'096 m ²	-32.7%

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		1998	1999	Veränd.
Sonne (B)		2'819	2'872 TJ	
genutzte Wärme	⇒	366	373 TJ	+1.9%
Kollektorfläche Total		798'000	807'000 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		1998	1999	Veränd.
Sonne (B)		273.1	288.9 TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	30.0	31.8 TJ	+5.8%
elektr. Nennleist. Total		11'500	13'267 kWp	+15.4%
verkaufte el. Nennleist.		1'828	1'705 kWp	-6.7%

3.4 Umweltwärme

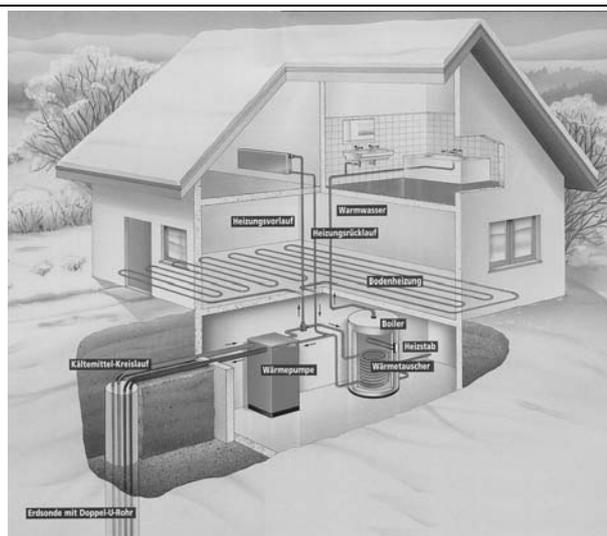
Der Umwelt (Luft, Wasser, Boden) kann Wärme entnommen und für Heizzwecke eingesetzt werden. Bisher erfolgte die Umweltwärmenutzung in der Schweiz ausschliesslich mit Wärmepumpen. Eine direkte Nutzung von Umweltwärme ohne Wärmepumpen (z.B. Geothermie) wurde bisher noch nicht realisiert.

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 Umweltwärme genutzt werden.

Mitte 1999 wurde eine neue Statistik der Elektrowärmepumpen abgeschlossen. In der vorliegenden Ausgabe der Statistik der erneuerbaren Energien wurden erstmals die Resultate der neuen Wärmepumpen-Statistik vollumfänglich integriert.



	B = Bruttoenergie	1998	1999	Veränd.	
Umweltwärme (B)		4'230	4'380 TJ		[1]*
erneuerb. Wärme	⇒	3'649	3'785 TJ	+3.7%	[3]*
Elektrizitätsverbr.		2'158	2'174 TJ	+0.7%	[4]*
Anz. Wärmepumpen		52'842	56'866	+7.6%	

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.

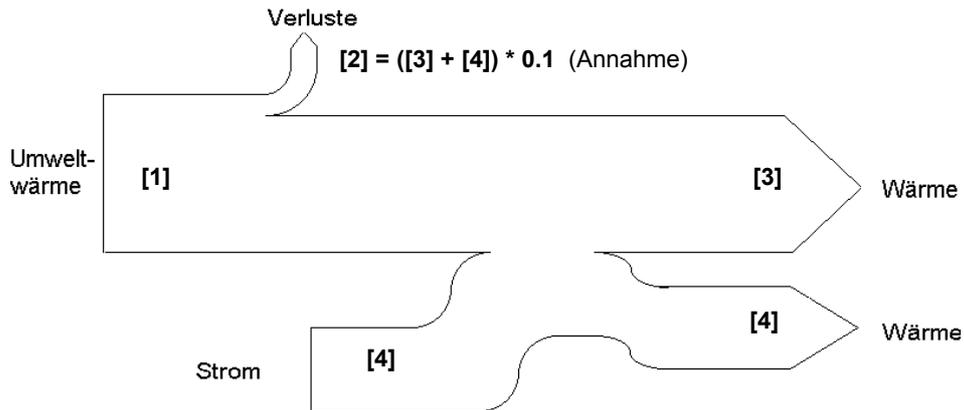


Bild 3.2 Energieflussdiagramm von Elektrowärmepumpenanlagen
 (Die gesamte nutzbare Wärme von Elektrowärmepumpen setzt sich aus der erneuerbaren Wärme [3] und dem Stromverbrauch der Wärmepumpe [4] zusammen. In der Statistik der erneuerbaren Energien wird nur die eingesetzte Umweltwärme [1] und die daraus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



	1998	1999	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Umweltwärme (B)	58.3	57.7 TJ	
erneuerb. Wärme ⇒	42.9	42.4 TJ	-1.1%
Gas-/Dieselverbr.	110.6	109.6 TJ	-0.9%
Anz. Anlagen	57	56	-1.8%

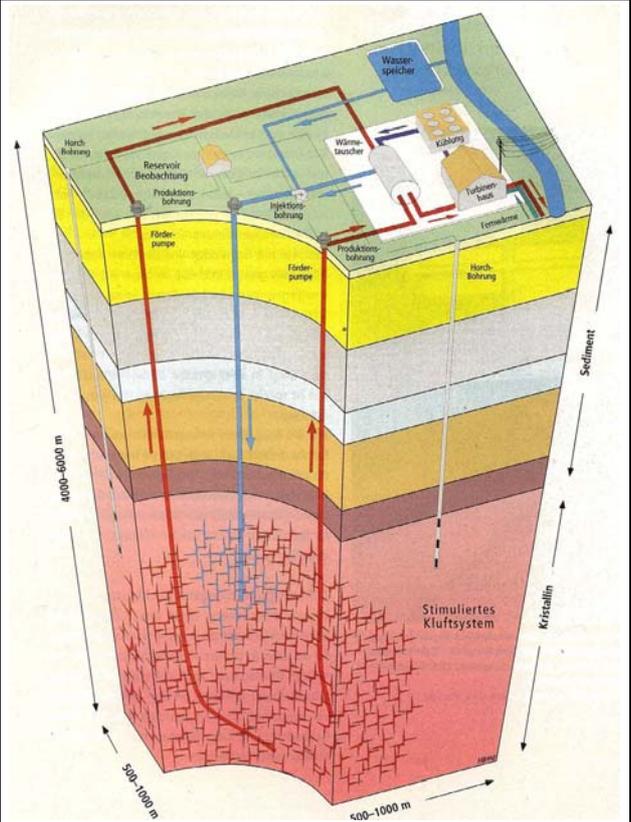
Bei den Gas- und Dieselmotorwärmepumpen gelten die gleichen Bilanzierungsregeln, wie bei den Elektrowärmepumpen beschrieben.

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):

- 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

Es gilt zu beachten, dass in der schweizerischen Holzenergiestatistik sowohl klimakorrigierte als auch effektive Verbrauchswerte angegeben sind. Die klimakorrigierten Angaben werden im Rahmen der Erfolgskontrolle des Aktionsprogrammes Energie 2000 verwendet. In der Gesamtenergiestatistik werden die effektiven (d.h. dem Klima entsprechenden) Verbrauchswerte ausgewiesen.

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	1998	1999	Veränd.
Holz (B)		5'901	5'769 TJ	
genutzte Wärme	⇒	3'224	3'150 TJ	-2.3%
Anz. Feuerungen		599'209	597'101	-0.4%

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	1998	1999	Veränd.
Holz (B)		5'781	5'509 TJ	
genutzte Wärme	⇒	3'047	2'911 TJ	-4.5%
Anz. Feuerungen		60'955	56'401	-7.5%

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 Wärmekopplungs(WKK)-Anlagen wird auch Strom produziert.



	B = Bruttoenergie	1998	1999	Veränd.
Holz (B)		7'434	7'593 TJ	
genutzte Wärme	⇒	5'356	5'500 TJ	+2.7%
Elektrizitätsprod.	⇒	9.5	8.5 TJ	-10.6%
Anzahl Anlagen		3'310	3'387	+2.3%

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		
	1998	1999	Veränd.
Holz (B)	1'575	1'503 TJ	
genutzte Wärme ⇒	1'163	1'066 TJ	-8.3%
Elektrizitätsprod. ⇒	35.6	38.8 TJ	+8.9%
Anzahl Anlagen	34	35	+2.9%

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.

Die Zahl der Anlagen hat in den letzten Jahren um rund 40 % abgenommen.

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.



	B = Bruttoenergie		
	1998	1999	Veränd.
Biogas (B)	45.3	51.1 TJ	
genutzte Wärme ⇒	11.2	11.3 TJ	+1.5%
Elektrizitätsprod. ⇒	7.4	9.3 TJ	+25%
Anzahl Anlagen	64	67	+4.7%

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) steht die mit Abstand grösste Windenergieanlage der Schweiz. Sie besteht aus vier Windkonvertern mit insgesamt 2,46 MW elektrischer Spitzenleistung.

Die restlichen 10 Anlagen weisen zusammen "nur" eine elektrische Leistung von 345 kW auf.



	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Wind (B)	24.6	29.4 TJ	
Elektrizitätsprod. ⇒	9.8	11.8 TJ	+20%
Anzahl Anlagen	11	11	

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.

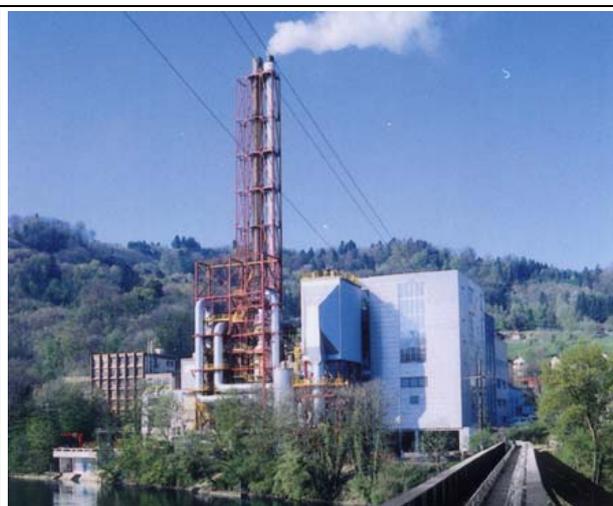
Kehrlichtverbrennungsanlagen (6.1)

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

Ein Teil der restlichen Abwärme wird in Fernwärmenetze eingespiesen und zur Eigenbedarfsdeckung eingesetzt.

Gemäss Abfallanalysen besteht rund 50 % des verbrannten Mülls aus vorwiegend 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		
	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>Veränd.</u>
Müll* (B)	14'446	15'538 TJ	
Fernwärme*	⇒ 3'170	3'391 TJ	+7.0%
Wärme Eigenbed.*	⇒ 884	883 TJ	-0.2%
Elektrizitätsprod.*	⇒ 1'818	2'012 TJ	+11%
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.



	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Erneuerb. Abfälle* (B)	2'427	2'520 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	1'925	1'960 TJ	+1.8%
Elektrizitätsprod.* ⇒	124	125 TJ	+0.9%
Anzahl Anlagen	34	36	+5.9%
* 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.



	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Deponiegas (B)	571	575 TJ	
genutzte Wärme ⇒	76	75 TJ	-1.6%
Elektrizitätsprod. ⇒	158	158 TJ	-0.1%
Anzahl Anlagen	13	13	+0.0%

Biogasanlagen Gewerbe/Industrie (6.4)

In den vergangenen Jahren wurden einige Anlagen realisiert, bei denen Biogas aus kommunalen, gewerblichen und industriellen Abfällen erzeugt wird. Es handelt sich dabei um Grüngut, 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>1998</u>	<u>1999</u>	<u>Veränd.</u>
Biogas (B)		67.0	86.7 TJ	
genutzte Wärme	⇒	9.8	13.0 TJ	+32%
Elektrizitätsprod.	⇒	18.5	22.6 TJ	+22%
Anzahl Anlagen		8	10	+25%

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 mittels 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	1998	1999	Veränd.
Klärgas (B)		1'598	1'672 TJ	
genutzte Wärme	⇒	898	925 TJ	+3.0%
Elektrizitätsprod.	⇒	309	330 TJ	+6.9%
Anzahl Anlagen*		264	281	+6.4%

* nur Kläranlagen mit Stromprod. (Anl. nur mit Wärmeprod. 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	1998	1999	Veränd.
Biogas (B)		116.5	118.3 TJ	
genutzte Wärme	⇒	75.9	77.1 TJ	+2%
Elektrizitätsprod.	⇒	8.2	6.1 TJ	-25%
Anzahl Anlagen		14	18	+29%

4. Energiebilanz 1999

Im Kapitel 4 wird die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 1999 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 [SdE 1998] wurden darin 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.

Die Daten über die erneuerbaren Energien werden schrittweise verdichtet.

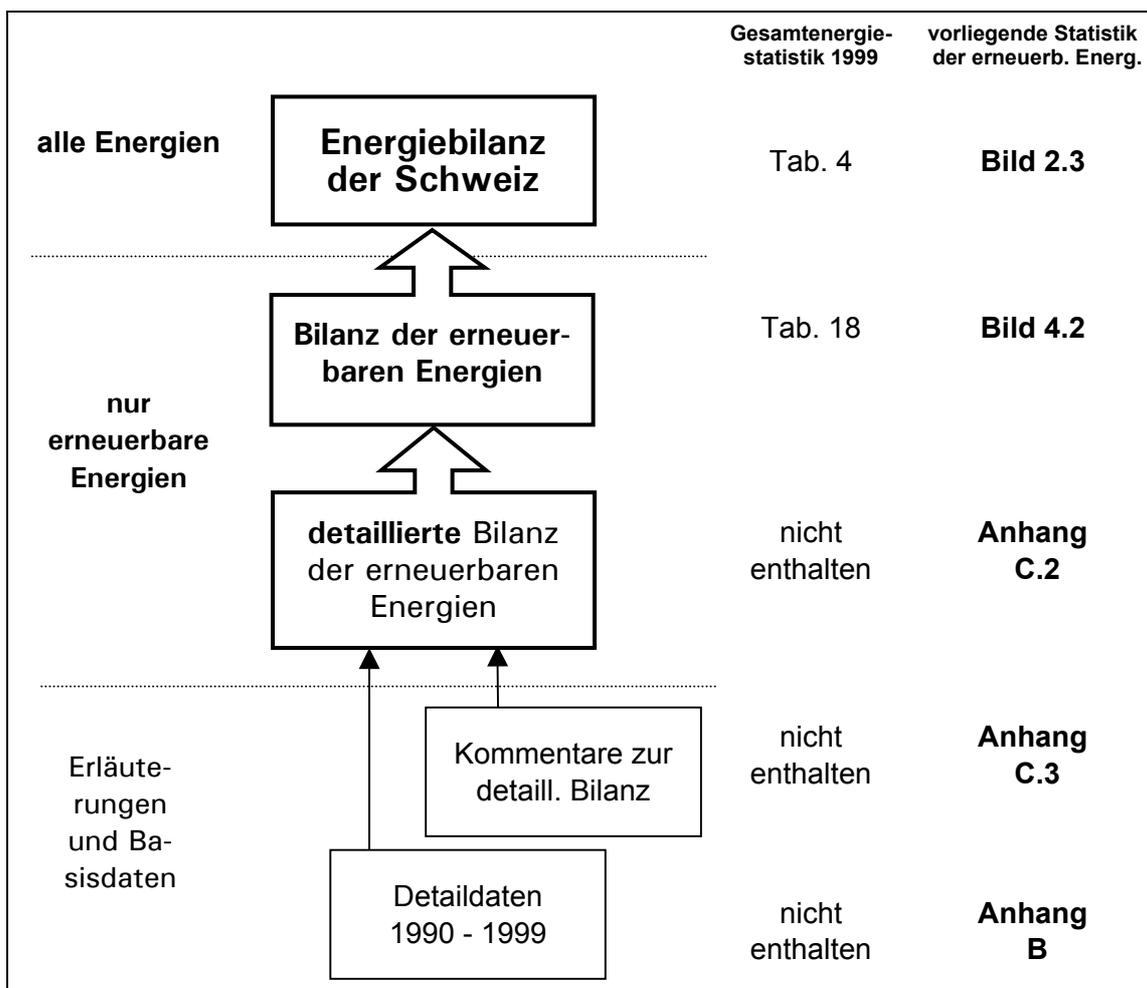


Bild 4.1 Übersicht über die verschiedenen Stufen bei der Bilanzierung erneuerbarer Energien (mit Angabe der entsprechenden Stellen in der GEST 1999 und im vorliegenden Bericht)

4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien

Im Bild 4.2 findet sich die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 1999. Darin enthalten sind ausschliesslich erneuerbare Energieanteile. In der Erstausgabe [SdE 1998] finden sich weitere Erläuterungen zur Struktur und zum Inhalt der Bilanz.

Im Jahre 1999 stammten 16.3 % des schweizerischen Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen.

Die wichtigsten Resultate der Bilanz der erneuerbaren Energien im Jahre 1999 sind:

- Der erneuerbare Endverbrauch betrug 140'511 TJ. Folglich war 16.3 % des gesamten schweizerischen Endverbrauchs von 861'770 TJ erneuerbaren Ursprungs (siehe Bild 4.3).
- Die gesamte erneuerbare Elektrizitätsproduktion betrug 148'971 TJ. Dies entspricht 62.0 % der gesamten Landeserzeugung (siehe Bild 4.4). Der Anteil der "neuen" erneuerbaren Energien (d.h. exkl. Wasserkraft) betrug 2'754 TJ oder 1.1 % der schweizerischen Stromproduktion.
- 1999 wurden 24'379 TJ erneuerbare Wärme genutzt. Davon wurden 3'107 TJ als Fernwärme an die Endverbraucher verkauft.

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 1999

28.11.2000

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	182'772	20'564	18'058	2'503	4'706	29	4'438	0	0	233'071
Import		343						2'747		3'090
Export		-251						-32'000		-32'251
Lagerveränderung										
Bruttoverbrauch	182'772	20'657	18'058	2'503	4'706	29	4'438	-29'253	0	203'910
Energieumwandlung: (2)										
1. Wasserkraftanlagen								59'904		-14'976
1.1 Laufwerke	-74'880							86'314		-21'578
1.2 Speicherwerke	-107'892									
2. Nutzung Sonnenenergie										
2.4 Photovoltaikanlagen					-289			32		-257
4. Biomassenutzung										
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-12						8		-3
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-53						39		-14
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				-23				9		-14
5. Windenergieanlagen								12		-18
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall										
6.1 Kehrriechverbrennungsanlagen			-13'382					2'012	3'391	-7'979
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-151					125		-26
6.3 Deponiegasanlagen				-503				158	46	-299
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				-55				23		-32
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen										
7.1 Klärgasanlagen				-439				330		-110
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				-9				6		-3
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste										
Sonnenkollektoren										-3'497
Umweltwärmenutzung								-611		-611
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten								-13'653	-330	-13'983
Endverbrauch	0	20'592	4'525	1'474	920	0	3'827	106'066	3'107	140'510

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

148'971 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	182'772	20'657	18'058 (5)	11'677	-29'253 (5)		203'910 (5)
Energieumwandlung: (4)							
- Wasserkraftwerke	-182'772				146'218		-36'554 (5)
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-13'533 (5)		2'137 (5)	3'391 (5)	-8'005 (5)
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion		-64		-1'348	617	46	-750
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste				-4'108	-13'653 (5)	-330 (5)	-18'091 (5)
Endverbrauch	0	20'592	4'525 (5)	6'221	106'066 (5)	3'107 (5)	140'510 (5)

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme⁽¹⁾

Endverbrauch	0	20'592	4'525	1'474	920	0	3'827	106'066	3'107 (7)	140'510
Energieumwandlung: (6)										
2. Nutzung Sonnenenergie					-920				920 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung							-3'827		3'827 (8)	0
4. Biomassenutzung		-20'592		-28					12'637 (8)	-7'701
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-4'525	-103					2'885 (8)	-1'743
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen				-1'342					1'002 (8)	-340
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0		24'379 (9)	

Kommentare:

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

Dr.Eicher+Pauli AG, Liestal; U. Kaufmann

Bundesamt für Energie, Bern

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\GE1_Ber10

Bild 4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien 1999 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der GEST

Anteil der erneuerbaren Energien am schweizerischen Endverbrauch 1999			
Endverbrauch Total	861'770 TJ	100%	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
davon <u>Endverbrauch erneuerbarer Energien</u>	140'511 TJ	16.3%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> Holz und Holzkohle	20'592 TJ	2.4%	
-> erneuerbare Anteile aus Abfall	4'525 TJ	0.5%	
-> Biogase	1'474 TJ	0.2%	
-> Sonne	920 TJ	0.1%	
-> Umweltwärme	3'827 TJ	0.4%	
-> erneuerbare Elektrizität	106'066 TJ	12.3%	
-> erneuerbare Fernwärme	3'107 TJ	0.4%	

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\GE3 Ber11

Bild 4.3 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 1999

Anteil der erneuerbaren Energien an der schweizerischen Elektrizitätsproduktion 1999			
Elektrizitätsproduktion Total	240'095 TJ	100%	GEST - Tabelle 24
davon <u>erneuerbare Elektrizitätsproduktion</u>	148'971 TJ	62.0%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> Wasserkraft	146'218 TJ	60.9%	
-> Sonne	32 TJ	0.0%	
-> Biomasse (Holz und Biogas Landw.)	57 TJ	0.0%	
-> Wind	12 TJ	0.0%	
-> erneuerbare Anteile aus Abfall	2'318 TJ	1.0%	
-> Abwasserreinigungsanlagen	336 TJ	0.1%	

neue, erneuerbare Energien:
2'754 TJ 1.1%

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\GE3 Ber12

Bild 4.4 Elektrizitätsproduktionsanteil der erneuerbaren Energien 1999

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 1999	[TJ]	Wasser- kraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind.Abfälle	übrige erneuerbare Energien				Total*	prozent. Aufteil.
					Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme		
Verbrauchergruppe										
Haushalte	A. detaillierte Aufteilung	0	9'133	0	0	427	0	3'039	12'598	40%
Landwirtschaft		0	942	0	27	376	0	15	1'359	4%
Industrie und Gewerbe		0	7'008	2'180	143	14	0	274	9'618	31%
Dienstleistung		0	3'432	2'326	1'304	104	0	479	7'645	24%
Verkehr		0	78	19	0	0	0	21	118	0%
Total Endverbrauch		0	20'592	4'525	1'474	920	0	3'827	31'338	100%
Haushalte	B. aggregierte Aufteilung	0	9'133	0	3'466			12'598		
Landwirtschaft		0	942	0	417			1'359		
Industrie und Gewerbe		0	7'008	2'180	430			9'618		
Dienstleistung		0	3'432	2'326	1'887			7'645		
Verkehr		0	78	19	21			118		
Total Endverbrauch		0	20'592	4'525	6'221			31'338	TJ	

* exkl. erneuerbare Elektrizität und erneuerbare Fernwärme

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\GE2 Ber17

Bild 4.5 Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen (ohne erneuerbare Elektrizität und Fernwärme)

5. Resultate 1990 - 1999

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Resultate aus der Bilanz der erneuerbaren Energien als Zeitreihen der Jahre 1990 - 1999 zusammengefasst. Es werden unter Punkt 5.5 auch die Unterschiede zu den Auswertungen im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000 dargestellt.

Die Zeitreihen ab 1990 stellen den Schwerpunkt des Kapitels 5 dar.

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	2'991	-9'586	0	167'387 100%
1991	148'869	19'390	15'400	1'672	2'284	1	3'433	-11'656	0	179'393 107%
1992	151'763	19'204	15'190	1'825	2'622	0	3'388	-14'868	0	179'123 107%
1993	163'139	19'685	14'830	2'013	2'973	0	3'507	-21'952	0	184'195 110%
1994	178'002	18'898	15'090	2'180	3'289	1	3'424	-32'858	0	188'027 112%
1995	160'187	20'599	15'367	2'196	3'637	1	3'790	-21'387	0	184'389 110%
1996	133'641	22'817	15'218	2'266	3'907	5	4'177	-6'975	0	175'055 105%
1997	156'573	20'473	16'023	2'304	4'190	18	3'983	-19'815	0	183'749 110%
1998	154'328	20'991	16'873	2'398	4'468	25	4'288	-17'852	0	185'518 111%
1999	182'772	20'657	18'058	2'503	4'706	29	4'438	-29'253	0	203'910 122%
99 in %	90%	10%	9%	1%	2%	0%	2%	-14%	0%	100%

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.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 bei 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	2'553	88'672	2'452	114'860 100%
1991	0	19'353	3'184	1'136	375	0	2'930	93'941	2'625	123'543 108%
1992	0	19'138	2'882	1'188	437	0	2'897	95'055	2'808	124'405 108%
1993	0	19'636	2'571	1'230	502	0	3'001	97'842	2'898	127'682 111%
1994	0	18'839	2'190	1'265	570	0	2'935	98'688	3'047	127'536 111%
1995	0	20'553	2'810	1'293	646	0	3'251	95'433	3'088	127'073 111%
1996	0	22'750	2'866	1'352	714	0	3'585	88'482	2'935	122'685 107%
1997	0	20'421	4'090	1'368	780	0	3'425	94'562	2'920	127'566 111%
1998	0	20'931	4'424	1'409	852	0	3'692	94'545	2'946	128'799 112%
1999	0	20'592	4'525	1'474	920	0	3'827	106'066	3'107	140'511 122%
99 in %	0%	15%	3%	1%	1%	0%	3%	75%	2%	100%

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.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 1999 in der Schweiz 148'971 TJ erneuerbare Elektrizität produziert.
- **Endverbrauch erneuerbare Elektrizität:**
Um ausgehend von der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion (1999: 148'971 TJ) den Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität zu erhalten, muss einerseits der Exportüberschuss an erneuerbarer Elektrizität (1999: 29'253 TJ) sowie der erneuerbare Anteil an den gesamtschweizerischen Verteilverlusten (1999: 13'653 TJ) abgezogen werden. Dadurch resultiert 1999 der ausgewiesene Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität von 106'066 TJ.

[TJ]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Nr.*
Import erneuerbare Elektrizität	2'498	2'553	2'568	2'534	2'516	2'568	2'612	2'608	2'662	2'747	(18)
Export erneuerbare Elektrizität	-12'085	-14'208	-17'436	-24'486	-35'373	-23'956	-9'587	-22'423	-20'514	-32'000	(21)
Bruttoverbrauch erneuerb. Elektr.**	-9'586	-11'656	-14'868	-21'952	-32'858	-21'387	-6'975	-19'815	-17'852	-29'253	
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	(22)
1.2 Speicherwerke	61'610	69'062	66'622	74'887	82'678	70'016	57'704	72'356	69'584	86'314	(24)
2. Nutzung Sonnenenergie											
2.4 Photovoltaikanlagen	4.0	7.1	10.3	14.1	16.6	19.7	22.1	27.3	30.0	31.8	(30)
4. Biomassenutzung											
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	(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	(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	(51)
5. Windenergieanlagen	0.2	0.4	0.2	0.1	0.3	0.5	1.9	7.2	9.8	11.8	(57)
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall											
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen	1'144.9	1'107.9	1'230.1	1'265.3	1'433.6	1'478.1	1'606.3	1'752.1	1'818.0	2'012.4	(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	(70)
6.3 Deponiegasanlagen	73.3	86.9	109.1	133.7	159.3	169.3	163.6	157.8	158.3	158.1	(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	(84)
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.											
7.1 Klärgasanlagen	208.6	218.4	225.5	236.2	250.0	257.4	270.8	286.7	308.6	329.8	(89)
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	2.2	1.8	0.7	2.2	3.0	3.7	8.4	8.1	8.2	6.1	(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	(106)
Endverbrauch erneuerb. Elektrizität	88'672	93'941	95'055	97'842	98'688	95'433	88'482	94'562	94'545	106'066	
Erneuerbare Elektrizitätsproduktion***	112'010	120'672	123'165	132'292	144'401	130'244	109'154	127'672	125'990	148'971	
in % der gesamten Elektrizitätsprod.	57.5%	59.8%	59.7%	62.0%	63.0%	59.9%	55.0%	58.5%	57.4%	62.0%	
Gesamte schweiz. Elektrizitätsproduktion	194'666	201'881	206'453	213'527	229'180	217'289	198'432	218'160	219'413	240'095	

Erläuterungen:

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\GE5 BerZ1

* 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

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 1999 24'379 TJ betragen. 1990 wurden erst 17'502 TJ erneuerbare Wärme genutzt.

[TJ]	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Nr.*
Bruttoverbrauch ern. Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Energieumwandlung:**											
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall											
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen	2'699.5	2'878.8	3'054.3	3'123.1	3'299.4	3'345.1	3'252.1	3'140.4	3'170.4	3'391.1	(62)
6.3 Deponiegasanlagen	0.0	0.0	12.0	49.3	61.5	50.4	45.6	49.3	49.4	45.6	(78)
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten	-247.1	-254.0	-258.1	-274.2	-313.4	-307.0	-362.2	-269.9	-273.5	-329.6	(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	2'919.8	2'946.3	3'107.0	
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	(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	(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	(26)
3. Umweltwärmenutzung											
3.1 Elektromotorwärmepumpen	2'507.8	2'884.0	2'854.9	2'953.5	2'889.7	3'205.6	3'540.1	3'382.3	3'648.9	3'784.6	(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	(34)
4. Biomassenutzung											
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	(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	(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	5'356.5	5'499.5	(42)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	651.5	643.8	758.9	858.0	1'022.1	1'259.4	1'790.0	1'290.0	1'162.7	1'065.9	(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	(54)
4.6 Holzkohlenutzung	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 Kehrlichtverbrennungsanlagen	382.5	561.2	455.4	434.3	301.7	375.8	399.4	798.3	884.3	882.8	(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	(71)
6.3 Deponiegasanlagen	24.7	24.0	26.6	31.8	34.6	39.1	48.2	38.1	26.3	28.9	(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	(85)
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.											
7.1 Klärgasanlagen	712.3	743.7	748.1	770.9	797.9	808.1	831.7	856.4	898.3	925.3	(90)
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	29.1	23.2	49.6	59.5	55.2	56.0	60.8	65.4	75.9	77.1	(95)
Genutzte erneuerbare Wärme	17'502	19'744	19'816	20'135	19'894	22'127	24'050	23'168	24'111	24'379	

Erläuterungen:

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\GE5 Ber22

* Nummer des Kommentars im Anhang C.3

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

*** Umwandlung von Endenergie in Nutzwärme (erneuerbare Wärme in Endverbrauchern)

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

5.5 Energie 2000

Das bald abgeschlossene Aktionsprogramm Energie 2000 hatte zwei quantitative Zielsetzungen im Bereich erneuerbarer Energienutzung. Im Vergleich zu 1990 sollten bis ins Jahr 2000 zusätzlich 0,5 % des Strom- und 3 % des Wärmebedarfs aus fossilen Energien, bezogen auf den Verbrauch im Jahre 2000, durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Da der Verbrauch des Jahres 2000 noch nicht bekannt ist, wurden die Ziele bisher wie folgt interpretiert:

- Zunahme der erneuerbaren Stromproduktion im Zeitraum 1990 - 2000 um 300 GWh
- Zunahme der erneuerbaren Wärmenutzung im Zeitraum 1990 - 2000 um 3'000 GWh

Die Statistik der erneuerbaren Energien wurde ursprünglich erarbeitet, um quantitative Aussagen über den Stand der Zielerreichung des Aktionsprogrammes Energie 2000 machen zu können. Die Darstellungen in den Bildern 5.5 bis 5.9 werden seit einigen Jahren im Jahresbericht des Ressorts Regenerierbare Energien publiziert.

Die Integration der erneuerbaren Energien in die Gesamtenergiestatistik wurde erst in einem zweiten Schritt in Angriff genommen. Aus folgenden Gründen unterscheiden sich die Zahlen über die erneuerbaren Energien in der Gesamtenergiestatistik (GEST) und im Jahresbericht Energie 2000:

- In der Gesamtenergiestatistik werden die Energiemengen in der Regel in TJ ausgewiesen. Bei Energie 2000 wurden die gebräuchlicheren GWh (resp. Mio. kWh) gewählt. Es gilt $1 \text{ GWh} = 3,6 \text{ TJ}$.
- Im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000 soll das 0,5 %-Ziel im Bereich erneuerbarer Elektrizität ausschliesslich durch die Förderung der sogenannten neuen, erneuerbaren Energien (d.h. ohne Wasserkraft) erreicht werden. Für die Elektrizitätsproduktion von Wasserkraftwerken besteht ein eigenes Ziel. Die Wasserkraft wird daher bei Energie 2000 separat betrachtet und ist folglich in den Bildern 5.5 bis 5.9 nicht ausgewiesen.
- Der Bereich erneuerbare Wärmenutzung weist mehrere Differenzen auf:
 - In der Gesamtenergiestatistik interessieren die effektiven Verbrauchszahlen, d.h. unter Berücksichtigung der jährlichen Klimateinflüsse. Um die Förderwirkung des Aktionsprogrammes Energie 2000 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 (Energie 2000) 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 Aktionsprogramm Energie 2000 wurde nicht unterschieden, ob die aus Deponiegas oder Kehricht erzeugte Wärme direkt vor Ort genutzt oder als Fernwärme verkauft wird. Es wurden daher auch keine Verteilverluste abgezogen.
- Für das Jahr 1999 wird gemäss GEST-Bilanzierung die genutzte erneuerbare Wärme mit 24'379 TJ quantifiziert (siehe Bild 5.4). Bei Energie 2000 wird für 1999 hingegen 7'077 GWh resp. 25'477 TJ erneuerbare Wärme ausgewiesen (siehe Bild 5.6). Es resultiert eine Differenz von 1'098 TJ (1999). Diese Differenz setzt sich aus den Fernwärme-Verteilverlusten (330 TJ) und der Klimakorrektur bei Holzfeuerungen und Elektrowärmepumpen zusammen.

Erneuerbare Elektrizitätsproduktion (ohne Wasserkraft)				Zunahme 1999		
Technologie	1990	....	1998	1999	gegenüber 98	gegenüber 90
	GWh		GWh	GWh	GWh	GWh
Photovoltaikanlagen (nur Netz)	0.4		7.1	7.7	0.6	7.3
Photovoltaikanlagen (nur Insel)	0.7		1.2	1.1	-0.1	0.4
Total Sonnenenergie	1.1		8.3	8.8	0.5	7.7
Automatische Feuerungen mit Holz	0.0		2.6	2.4	-0.3	2.4
Feuerungen mit Holzanteilen	5.7		9.9	10.8	0.9	5.1
Biogasanlagen Landwirtschaft	1.5		2.1	2.6	0.5	1.1
Total Biomasse	7.2		14.6	15.7	1.1	8.6
Total Windenergie	0.0		2.7	3.3	0.5	3.2
Kehrichtverbrennungsanlagen	318.0		505.0	559.0	54.0	241.0
Feuerungen für erneuerbare Abfälle	33.6		34.4	34.6	0.3	1.0
Deponiegasanlagen	20.4		44.0	43.9	0.0	23.6
Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0		5.1	6.3	1.1	6.3
Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	372.0		588.5	643.9	55.4	271.8
Klärgasanlagen	58.0		85.7	91.6	5.9	33.7
Biogasanlagen Industrieabwässer	0.6		2.3	1.7	-0.6	1.1
Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	58.6		88.0	93.3	5.3	34.7
Gesamttotal	438.9		702.1	765.0	62.9	326.1
-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990			60.0%	74.3%		
-> Zielerreichungsgrad Energie 2000			87.7%	108.7%		

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\Tab3 Ber5

Bild 5.5 Quantifizierung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000

Genutzte erneuerbare Wärmeproduktion				Zunahme 1999		
Technologie	1990	....	1998	1999	gegenüber 98	gegenüber 90
	GWh		GWh	GWh	GWh	GWh
Röhren- und Flachkollektoren	15.0		80.8	92.6	11.8	77.6
Unverglaste Kollektoren	14.4		54.1	59.3	5.3	44.9
Kollektoren für Heutrocknung	58.4		101.8	103.7	1.9	45.3
Total Sonnenenergie	87.8		236.7	255.7	19.0	167.9
Elektromotorwärmepumpen	747.3		1'049.0	1'106.0	57.0	358.7
Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	12.5		11.9	11.8	-0.1	-0.7
Total Umweltwärme	759.8		1'060.9	1'117.8	56.9	358.0
Einzelraumheizungen mit Holz	821.6		927.9	924.9	-3.0	103.3
Gebäudeheizungen mit Holz	1'006.6		872.5	847.9	-24.6	-158.7
Automatische Feuerungen mit Holz	841.4		1'533.2	1'597.1	63.9	755.7
Feuerungen mit Holzanteilen	181.0		323.0	296.1	-26.9	115.1
Biogasanlagen Landwirtschaft	4.6		3.1	3.2	0.0	-1.5
Total Biomasse	2'855.2		3'659.7	3'669.1	9.5	813.9
Kehrichtverbrennungsanlagen	856.1		1'126.3	1'187.2	60.9	331.1
Feuerungen für erneuerbare Abfälle	393.6		534.8	544.4	9.6	150.8
Deponiegasanlagen	6.9		21.0	20.7	-0.3	13.8
Biogasanlagen Gewerbe/Industrie	0.0		2.7	3.6	0.9	3.6
Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	1'256.6		1'684.8	1'755.9	71.1	499.3
Klärgasanlagen	197.9		249.5	257.0	7.5	59.2
Biogasanlagen Industrieabwässer	8.1		21.1	21.4	0.4	13.3
Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	205.9		270.6	278.5	7.8	72.5
Gesamttotal	5'165.4		6'912.7	7'076.9	164.3	1'911.5
-> absolute Zunahme gegenüber 1990			1'747.3	1'911.5		
-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990			33.8%	37.0%		
-> Zielerreichungsgrad Energie 2000			58.2%	63.7%		

G:\VALL\SdE\GESAMT[Stat-erneuerbar-1999.xls]Tab3 Ber4

Bild 5.6 Quantifizierung der erneuerbaren Wärmenutzung im Rahmen des Aktionsprogrammes Energie 2000

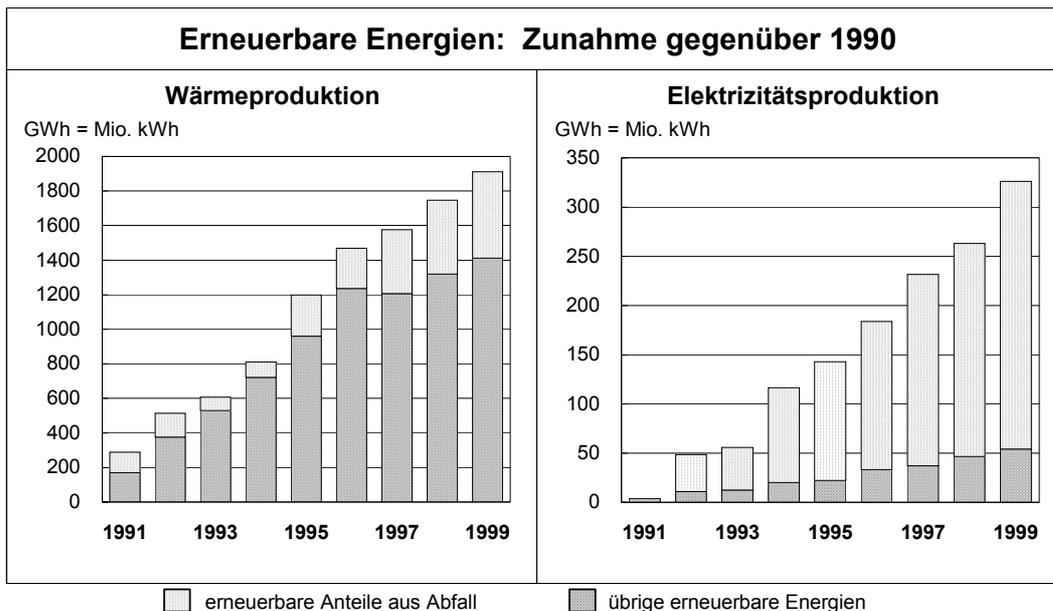


Bild 5.7 Zunahme der erneuerbaren Wärme- und Stromproduktion (Darstellung Energie 2000)

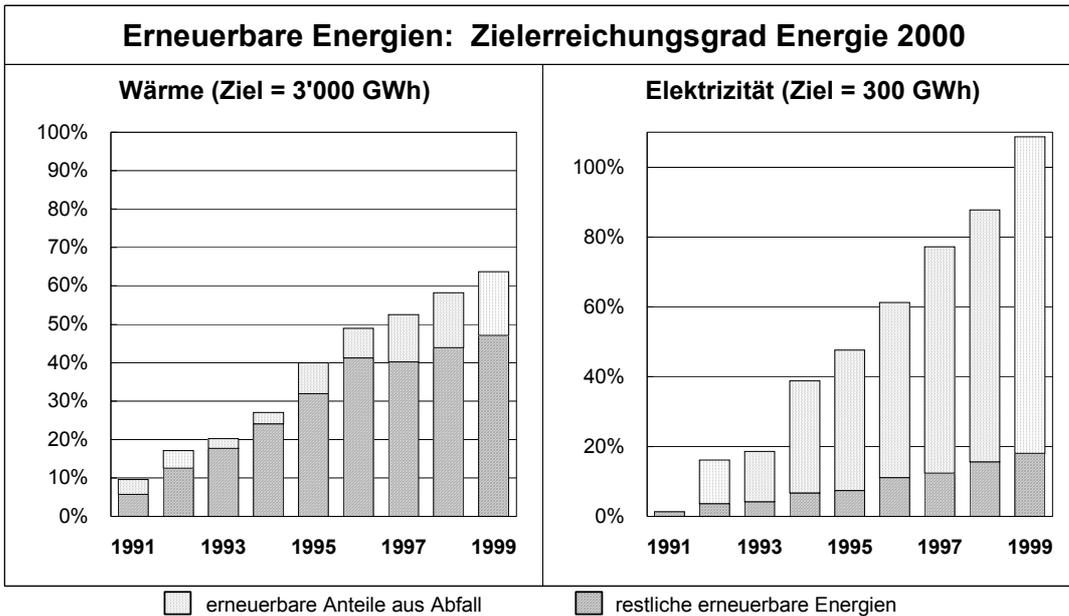
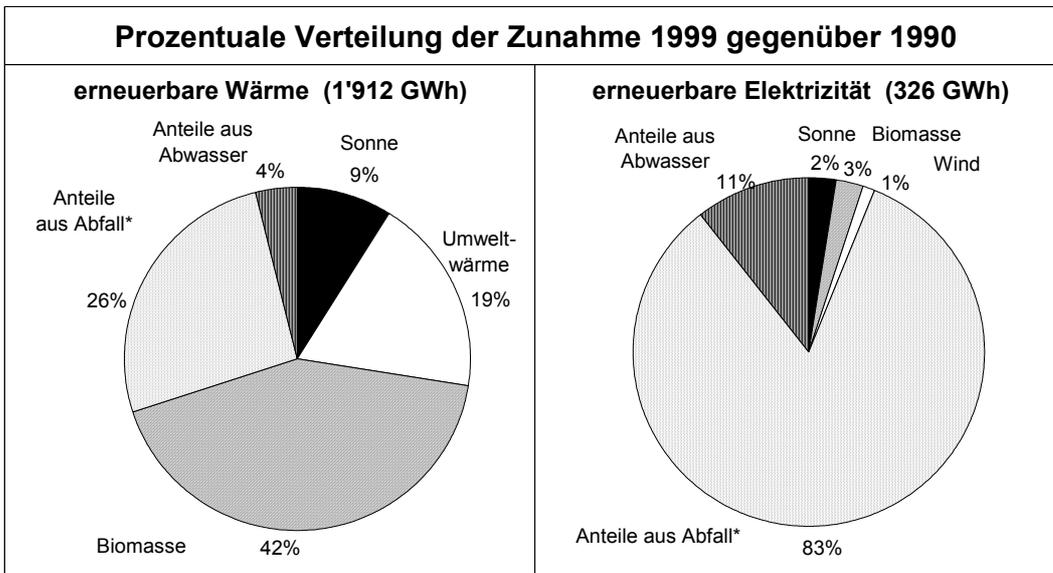


Bild 5.8 Entwicklung des Energie 2000-Zielerreichungsgrades im Bereich der erneuerbaren Energien



* Die erneuerbaren Anteile aus Abfall werden bei der Erfolgskontrolle von Energie 2000 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 1990 erreichten Zunahme auf die verschiedenen erneuerbaren Energien (Energie 2000)

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 1998 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 ist es empfehlenswert, eine Aktualisierung und Verbesserung der energiestatistischen Angaben über den beachtlichen Energieverbrauch in Kläranlagen vorzunehmen.
- 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	50
A.1	Datenherkunft	50
A.2	Quellenverzeichnis	51
B.	Detailldaten 1990 - 1999	52
C.	Energiebilanz 1999	63
C.1	Bilanz der erneuerb. Energien 1999	63
C.2	Detaillierte Bilanz 1999	64
C.3	Kommentare zur detaillierten Bilanz	65
D.	Energie 2000	72
D.1	Erneuerbare Stromproduktion	72
D.2	Erneuerbare Wärmeproduktion	73

A. Datenherkunft, Quellenverzeichnis

A.1 Datenherkunft

Gliederung Technologie	zuständige Stelle(n)	Beschrieb der Methodik Erstpublikation	Publikation der Ergebnisse 1999 Jahrespublikation
1. Wasserkraftwerke			
1.1 Laufwerke 1.2 Speicherwerke	VSE, BFE, BWW	nicht bekannt	"Schweiz. Elektrizitätsstatistik 1999" und diverse Jahrespublikationen des Bundesamtes für Wasserwirtschaft
1.3 Kleinwasserkraftwerke	ITECO, Affoltern a. Albis	diverse Publikationen (z.T. ziemlich alt)	nicht bekannt
2. Nutzung Sonnenenergie			
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	SOFAS	siehe Jahrespublikation	"SOFAS-Markterhebung 1999" (Download unter http://www.sofas.ch)
2.2 Unverglaste Kollektoren	SOFAS	siehe Jahrespublikation	"SOFAS-Markterhebung 1999"
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	Nova Energie, Tänikon	Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 1990-1995 (Mai 1996)	Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 1999 (April 2000)
2.4 Photovoltaikanlagen	SOFAS	siehe Jahrespublikation	"SOFAS-Markterhebung 1999"
3. Umweltwärmenutzung			
3.1 Elektromotorwärme- pumpen	BFE, Basics (neu)	Neue Elektro-Wärmepumpenstatistik, Dokumentation (überarb. Vers. vom März 2000)	dito
3.2 Gas-/Dieselmotor- wärmepumpen	E+P, Liestal	siehe Jahrespublikation	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, 1990 bis 1999" (Juli 1999, EDMZ 805.281.1d)
3.3 Geothermie	ETH (Inst. für Geophysik)	Geothermie-Inventar und Energiestatistik Schweiz (Dez. 1998)	Geothermie-Statistik Schweiz 1990-1999
4. Biomassennutzung			
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	B&H, VHe	"Schweiz. Holzenergiestatistik, Ersterhebung und Fortschreibung 1990 bis 1997" (Juli 1998, EDMZ 805.520d)	"Schweiz. Holzenergiestatistik, Folgerhebung 1999"
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	B&H, VHe	dito	dito
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	B&H, VHe	dito	dito
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Vock, Maschwanden	"Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 1990-1996" (Juni 1997, EDMZ 805.592d)	"Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 1999"
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	Nova Energie, Engeli	"Teilstatistik Biogasanlagen 1990-1995" (Okt. 1996)	"Teilstatistik Biogas 1999" (Mai 2000)
5. Windenergieanlagen			
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			
6.1 Kehrichtverbrennungs- anlagen	E+P, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz 1990-1999"
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	Vock, Maschwanden	"Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 1990-1996" (Juni 1997, EDMZ 805.592d)	"Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 1999"
6.3 Deponiegasanlagen	E+P	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz 1990-1999"
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Nova Energie, Tänikon	"Teilstatistik Biogasanlagen 1990-1995" (Okt. 1996)	"Teilstatistik Biogas 1999" (Mai 2000)
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen			
7.1 Klärgasanlagen	E+P	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz 1990-1999"
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer	Nova Energie, Tänikon	-	"Teilstatistik Biogas 1999" (Mai 2000)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls]Herkunft Ber23

A.2 Quellenverzeichnis

Nachstehend finden sich die explizit im vorliegenden Bericht erwähnten Quellen:

- [GEST 1999] Bundesamt für Energie: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1999, Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE, Bezug: BFE, Tel. 031 323 22 44
- [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 EDMZ, Bestell-Nr. 805.520.2 d

B. Detaildaten 1990 - 1999

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 5.5 und 5.6).

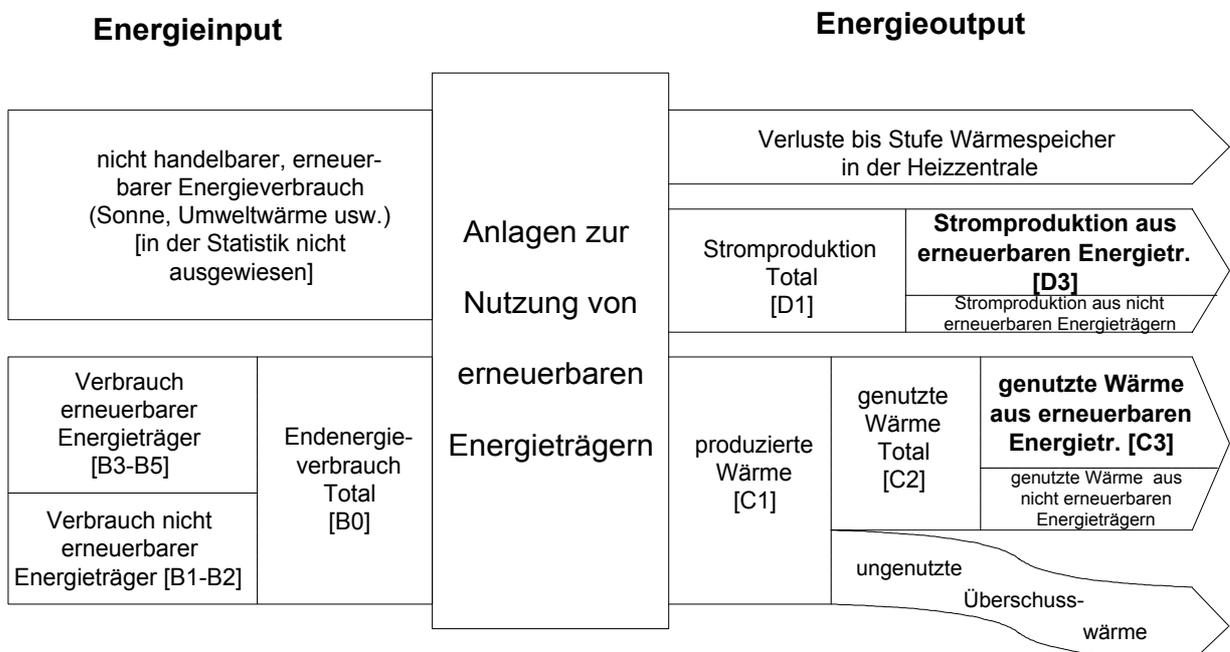


Bild B.1 Energieflussdiagramm mit den Codierungen, wie sie auf den nachfolgenden Seiten mit den Detaildaten verwendet wurden

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien: **Detaildaten**

Stand: 21.11.2000

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	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	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	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.			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	definitiv	SOFAS	Gesamtbestand Ende Jahr
A5	Röhren- und Flachkollektoren	Install. Kollektorfläche	1000 m²	43.57	57.90	75.25	92.39	110.68	132.14	155.01	180.00	209.97	239.57	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	definitiv	SOFAS	
F5	Flachkollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m²	10'623	13'558	15'585	14'784	18'960	20'816	22'415	25'386	31'775	25'124	definitiv	SOFAS	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche
F5	Röhrenkollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m²	1'482	3'008	2'545	1'360	1'486	1'654	849	1'345	1'425	884	definitiv	SOFAS	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche
E9	Röhren- und Flachkollektoren			?	(X)	(X)	X	X	X	X	X	X	X		SOFAS	Split der verkauften Kollektoren nach Herkunft (m²), Vertrieb (m²), Art der Standortbauten (m², Anz.), Anlagegrösse (Anz.), Regionen (m², kW); neues Erhebungsformular ab 1993)
F5	Selbstbau: SOLAR Schweiz	Neue Kollektorfläche	m²	0	0	969	1'757	1'528	1'545	1'662				definitiv	SOLAR Schw.	In der Periode 1.10. - 30.9. gebaute Kollektorfläche
F5	Selbstbau: SEBASOL	Neue Kollektorfläche	m²	0	0	0	0	100	420	674				definitiv	SEBASOL	In der Periode 1.10. - 30.9. gebaute Kollektorfläche
E83	Vergl. u. unvergl. Kollektoren	Datenherkunft												definitiv	SOFAS	Sonnenenergie-Fachverband Schweiz/BEW: "SOFAS-Markterhebung 1999", Juni 2000
F5	Flachkollektoren	WW in EFH	m²				3'025	3'516	4'273	4'730	5'560	7'245	7'562	450	kWh/m²a	aus Tabelle 7.3 der SOFAS-Markterhebung übernommene Quadratmeter-Werte nach Art der Standortbauten; aus Abschnitt 3.2.1.1 übernommene spezifische Erträge der thermischen Kollektoren
F5	Flachkollektoren	WW in MFH	m²				1'908	2'170	4'105	2'174	3'224	4'194	4'472	590	kWh/m²a	
F5	Flachkollektoren	WW+Heiz. in EFH+MFH	m²				6'654	8'501	9'029	11'566	12'667	16'650	10'125	270	kWh/m²a	aus Abschnitt 3.2.1.1 übernommene spezifische Erträge der thermischen Kollektoren
F5	Flachkollektoren	Rest	m²				3'197	4'773	3'409	3'945	3'935	3'686	2'965	540	kWh/m²a	
	Flachkollektoren	mittl. Ertrag verk. Kollekt.	kWh/m²a				407	408	414	387	392	385	413		Berechnung	mittlerer Ertrag der im entspr. Jahr verkauften Flachkollektoren
F5	Röhrenkollektoren	WW in EFH	m²				752	1'101	458	413	158	371	387	480	kWh/m²a	aus Tabelle 6.3 der SOFAS-Markterhebung übernommene Quadratmeter-Werte nach Art der Standortbauten; aus Abschnitt 3.2.1.1 übernommene spezifische Erträge der thermischen Kollektoren
F5	Röhrenkollektoren	WW in MFH	m²				15	13	0	103	26	103	156	620	kWh/m²a	
F5	Röhrenkollektoren	WW+Heiz. in EFH+MFH	m²				386	188	633	334	975	809	299	360	kWh/m²a	aus Abschnitt 3.2.1.1 übernommene spezifische Erträge der thermischen Kollektoren
F5	Röhrenkollektoren	Rest	m²				207	186	563	0	186	142	42	570	kWh/m²a	
	Röhrenkollektoren	mittl. Ertrag verk. Kollekt.	kWh/m²a				461	477	465	450	408	431	468		Berechnung	mittlerer Ertrag der im entspr. Jahr verkauften Röhrenkollektoren
	Röhren- und Flachkollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m²a	344	343	352	365	373	380	383	384	385	387		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.			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	definitiv	SOFAS	Gesamtbestand Ende Jahr
A5	Unverglaste Kollektoren	Install. Kollektorfläche	1000 m²	54.98	67.04	77.58	91.63	109.42	129.76	151.96	170.70	188.91	206.44	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	definitiv	SOFAS	
F5	Unverglaste Kollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m²	13'795	10'319	10'769	17'340	18'237	22'435	21'978	15'486	20'951	14'096	definitiv	SOFAS	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche
E9	Unverglaste Kollektoren			?	(X)	(X)	X	X	X	X	X	X	X		SOFAS	Split der verkauften Kollektoren nach Herkunft (m²), Vertrieb (m²), Art der Standortbauten (m², Anz.), Anlagegrösse (Anz.), Regionen (m², kW); neues Erhebungsformular ab 1993)
	Unverglaste Kollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m²a	262	277	279	272	276	280	283	285	286	287		Berechnung	= Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5]
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	definitiv	Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien: **Detaildaten**

Stand: 21.11.2000

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Status	Herkunft	Kommentar
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	definitiv	Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr
A5	Kollektoren für Heutrocknung	Install. Kollektorfläche	1000 m²	505.0	564.0	623.0	668.0	714.0	738.0	760.0	783.0	798.0	807.0	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	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	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	definitiv	Nova Energie	Heizöleinsp. dank Heubelüft. mit Kollektoren statt herkömmliche Syst.
F5		Zuwachs Kollektorfläche	m²	56'000	59'000	59'000	45'000	46'000	24'000	22'000	23'000	15'000	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 1999", 17.3.2000
2.4 Photovoltaikanlagen																
2.4.1 Netzgekoppelte 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.			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	11.500	13.267	definitiv	SOFAS	Gesamtbestand Ende Jahr
D1 D3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.123	1.980	2.871	3.913	4.605	5.463	6.136	7.587	8.344	8.826	definitiv	SOFAS	effektiver (d.h. nicht witterungsbereinigter) Ertrag
F3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Verkaufte ei. Nennleist.	kWp DC	1'190	1'460	1'400	1'030	1'104	778	1'139	925	1'828	1'705	definitiv	SOFAS	Im betrachteten Jahr verkaufte elektrische Nennleistung
	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	effektiver mittl. Ertrag	kWh/kWp	599	646	682	698	694	705	720	785	788	711	definitiv	Berechnung	Annahme, dass Insel-Anl. 60% des Ertrags von Netzverb.-Anl. aufw.
E83	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Datenherkunft												definitiv	SOFAS	Sonnenenergie-Fachverband Schweiz/BEW: "SOFAS-Markterhebung 1999", Juni 2000
2.4.2 Nur Netzgekoppelte Anlagen																
A1	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Anzahl Anlagen	-	170	380	490	600	680	740	820	950	1'100	1'220	definitiv	VSE (PV)	siehe Bulletin SEV/VSE .../2000: "Photovoltaik-Energiestatistik 1999"
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	9.10	10.90	definitiv	VSE (PV)	siehe Bulletin SEV/VSE .../2000: "Photovoltaik-Energiestatistik 1999"
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	definitiv	VSE (PV)	siehe Bulletin SEV/VSE .../2000: "Photovoltaik-Energiestatistik 1999"
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	effektiver mittl. Ertrag	kWh/kWp	800	800	800	810	800	815	825	880	860	770	definitiv	VSE (PV)	siehe Bulletin SEV/VSE .../2000: "Photovoltaik-Energiestatistik 1999"
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Anteil am PV-Bestand	%	37%	52%	63%	65%	67%	66%	68%	73%	79%	82%		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.			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	2.40	2.37	heikel	Berechnung	Differenzbildung SOFAS-Wert minus VSE-Wert (Plausibilitätstest)
D1 D3	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.72	0.88	1.07	0.91	1.11	1.46	1.44	1.59	1.24	1.13	heikel	Berechnung	Differenzbildung SOFAS-Wert minus VSE-Wert (Plausibilitätstest)
3. Umweltwärmenutzung																
3.1 Elektromotorwärmepumpen (neue EWP-Statistik)																
A1	Elektromotorwärmepumpen	Anzahl Wärmepumpen	-	33'549	35'291	36'661	37'980	40'577	43'045	45'527	48'712	52'842	56'866	definitiv	Basics	
A3	Elektromotorwärmepumpen	Elektr. Anschlussleist.	MW	258	265	269	272	280	285	289	295	304	309	definitiv	Basics	
A4	Elektromotorwärmepumpen	Install. Heizleistung	MW	750	777	795	813	847	869	895	924	969	1'002	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	definitiv	Basics, AWP, FWS	
	EWP für WRG-Anlagen	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	24	125	115	128	116	95	80	122	235	155	definitiv	Basics, AWP, FWS	
	EWP für BWW-Boiler	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	384	310	302	279	410	432	542	421	552	199	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	definitiv	Berechnung	
a.) klimanormierte Energiedaten (für Energie 2000):																
B1	Elektromotorwärmepumpen	Verbrauch Elektrizität	GWh	518	536	550	559	573	587	597	608	626	643	definitiv	Basics	
C1 C2	Elektromotorwärmepumpen	Wärmeproduktion	GWh	1'265	1'320	1'367	1'405	1'456	1'509	1'553	1'602	1'675	1'749	definitiv	Basics	
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	747	784	817	845	883	922	955	994	1'049	1'106	definitiv	Basics	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
E1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerb. Wärmeanteil		59%	59%	60%	60%	61%	61%	62%	62%	63%	63%	definitiv	Berechnung	= Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2)
E3	Elektromotorwärmepumpen	Nutzungsgrad thermisch		2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.7	2.7	definitiv	Berechnung	= Wärmeproduktion (C2) / Verbrauch Elektrizität (B1)
b.) nicht klimanormierte, d.h. effektive Energiedaten (für GEST):																
B1	Elektromotorwärmepumpen	Verbrauch Elektrizität	GWh	473	551	529	539	509	562	619	567	599	604	definitiv	Basics	
C1 C2	Elektromotorwärmepumpen	Wärmeproduktion	GWh	1'170	1'353	1'322	1'359	1'312	1'453	1'603	1'507	1'613	1'655	definitiv	Basics	

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien: **Detaildaten**

Stand: 21.11.2000

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Status	Herkunft	Kommentar
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	697	801	793	820	803	890	983	940	1'014	1'051	definitiv	Basics	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
3.2 Gas- und Dieselmotorwärmepumpen																
A1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Anzahl Anlagen	-	56	59	57	58	58	58	57	57	57	56	definitiv	WKK-Stat.	
A5	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Anzahl Aggregate	-	68	71	68	67	67	67	66	66	66	64	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	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	definitiv	WKK-Stat.	
B0	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Endenergieverbrauch Total	GWh	32.9	31.4	29.1	32.1	31.5	31.5	31.0	30.2	30.2	29.9	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	definitiv	WKK-Stat.	
B22	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Verbrauch Diesel / Heizöl E	GWh	4.6	5.1	4.5	4.6	4.6	4.5	4.5	4.4	4.4	4.3	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	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	definitiv	WKK-Stat.	
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	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	definitiv	Berechnung	= Produzierte Wärme (C1) / Endenergieverbrauch Total (B0)
E1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneurb. Wärmeanteil		28%	29%	29%	29%	29%	29%	28%	28%	28%	28%	definitiv	Berechnung	= Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2)
E82	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Kommentar												definitiv	WKK-Stat.	{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 - 1999", ca. Juni 2000, Bezug bei der EDMZ
3.3 Geothermianlagen																
<p>Geothermianlagen 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)</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	Berechnung	Subtotal	
	Anteil an der gesamten WP-Wärmeproduktion	%		28%	31%	29%	29%	27%	28%	31%	30%	31%	33%	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	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	257.0	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	Berechnung	Summe der Subtotale gemäss 3.3.1 und 3.3.2	

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien: **Detaildaten**

Stand: 21.11.2000

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Status	Herkunft	Kommentar
4. Biomassenutzung																
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz		Cheminées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Kachelöfen, Holzkochherde [Kat. 1 bis 6 der Holzenergiestatistik]														
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz		Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel/Wechselbrankessel, automatische Feuerungen < 70 kW [Kat. 7 bis 11 der Holzenergiestatistik]														
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 (Ofen werden in den Feuerungen der Kategorie 19 auch erneuerbare Abfälle wie Altpapier, Karton, Papierschlämme, Klärschlämme, Zellstoffflaugen, Fette und Tiermehl energetisch genutzt. Diese Anteile sind unter "6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle" erfasst. - Kategorie 20 (Altholznutzung in Kehrrechtverbrennungsanlagen): 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 Kehrrechtverbrennungsanlagen" 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	Einzelraumheizungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	526'314	545'281	560'630	571'011	583'358	593'276	601'854	601'060	599'209	597'101	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 1
A1	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	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 1
A1	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	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 1
A1	Feuerungen mit Holzanteilen	Anlagenbestand (31.12.)	-	23	24	26	28	32	32	34	37	34	35	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; Tab. 1; siehe auch Pkt. 6.2
A1	Kehrrechtverbrennungsanlagen	Anlagenbestand (31.12.)	-	30	30	30	30	30	30	29	28	28	28	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's); Tab. 1
A1	Total Holzenergiestatistik	Anlagenbestand (31.12.)	-	634'217	650'203	661'138	666'533	673'371	676'727	677'846	670'707	663'536	656'952	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
A4	Einzelraumheizungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	5'145	5'303	5'437	5'533	5'654	5'758	5'858	5'860	5'851	5'840	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 2
A4	Gebäudeheizungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	4'800	4'610	4'351	4'053	3'718	3'325	2'892	2'579	2'329	2'126	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 2
A4	Autom. Feuerungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	583	646	707	751	811	889	955	995	1'037	1'077	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 2
A4	Feuerungen mit Holzanteilen	Install. Feuerungsleist.	MW	331	376	385	405	560	567	621	667	600	642	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; Tab. 2; siehe auch Pkt. 6.2
A4	Kehrrechtverbrennungsanlagen	Install. Feuerungsleist.	MW											definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's); Tab. 2
A4	Total Holzenergiestatistik	Install. Feuerungsleist.	MW	10'860	10'935	10'882	10'742	10'743	10'539	10'326	10'101	9'818	9'685	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
A3	Automatische Feuerungen	Install. elektr. Leistung	MW						0.70	0.70	1.09			definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorien 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
B3	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	1'694.1	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 5
B3	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	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 5
B3	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	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 5
B3	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	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; Tab. 5; siehe auch Pkt. 6.2
B3	Kehrrechtverbrennungsanlagen	Endenergieverbr. Holz	GWh	41.0	41.0	65.6	65.6	179.0	179.0	73.6	74.4	75.1	75.9	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's); Tab. 5
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	5'997.4	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
* klimaneutral																
C3	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	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7
C3	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	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7
C3	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	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7
C3	Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme	GWh	181.0	178.8	210.8	238.3	283.9	349.8	497.2	359.5	323.0	296.1	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; Tab. 7; siehe auch Pkt. 6.2
C3	Kehrrechtverbrennungsanlagen	Genutzte Wärme	GWh	10.6	10.6	17.0	17.0	46.3	46.3	19.0	19.0	19.0	27.2	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's); Tab. 7
C3	Total Holzenergiestatistik	Genutzte Wärme*	GWh	2'861.2	2'972.2	3'126.2	3'222.6	3'382.4	3'557.0	3'746.3	3'652.4	3'675.6	3'693.2	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
* klimaneutral																
D3	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	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorien 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
D3	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	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schweiz. Holzenergiestatistik (siehe auch Pkt. 6.2)
D3	Kehrrechtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh											definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiestatistik (Altholz von KVA's)

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien: **Detaildaten**

Stand: 21.11.2000

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Status	Herkunft	Kommentar	
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	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik	
C3	Offene Chemineés	Genutzte Wärme**	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 1 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Geschlossene Chemineés	Genutzte Wärme**	GWh	21.0	30.1	37.3	44.1	50.0	55.4	60.5	67.3	74.4	81.5	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 2 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Cheminéeöfen	Genutzte Wärme**	GWh	76.6	87.2	96.7	105.4	112.1	120.9	129.5	137.4	147.7	160.0	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 3 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Zimmeröfen	Genutzte Wärme**	GWh	85.6	87.3	88.1	88.6	88.8	89.0	88.9	87.8	84.7	78.2	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 4 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Kachelöfen	Genutzte Wärme**	GWh	463.0	462.5	465.0	467.3	469.9	472.3	474.8	478.4	475.0	467.9	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 5 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Holzkochherde	Genutzte Wärme**	GWh	175.5	173.4	172.9	170.3	166.7	163.4	158.7	154.1	146.1	137.4	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 6 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Zentralheizungsherde	Genutzte Wärme**	GWh	334.3	326.7	316.0	305.2	293.6	279.9	260.8	235.0	214.5	198.1	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 7 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Stückholzkessel < 70	Genutzte Wärme**	GWh	458.2	458.0	459.9	454.1	450.3	447.5	441.4	434.7	426.0	410.8	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 8 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Stückholzkessel > 70	Genutzte Wärme**	GWh	8.9	8.9	8.6	8.7	8.7	8.4	8.0	8.0	7.6	7.3	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 9 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Doppel-/Wechselbrandkessel	Genutzte Wärme**	GWh	139.2	133.7	126.0	116.2	105.0	92.2	77.7	61.9	51.9	44.7	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 10 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Autom. Feuerungen < 70	Genutzte Wärme**	GWh	66.1	82.8	102.2	117.3	127.2	138.4	144.4	157.5	172.5	187.0	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 11 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Aut. Feuer. 70-300 aus. HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	87.4	99.3	112.1	123.7	138.7	149.7	164.4	173.8	184.3	190.0	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 12 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Aut. Feuer. 70-300 in HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	227.4	247.2	261.8	272.7	280.7	290.7	301.3	302.5	316.3	317.0	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 13 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Aut. Feuer. 300-500 aus. HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	55.2	62.3	73.0	80.8	93.4	102.3	110.7	121.4	128.7	140.0	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 14 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Aut. Feuer. 300-500 in HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	112.1	123.0	133.1	136.9	142.5	147.9	151.5	153.5	153.3	153.8	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 15 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Aut. Feuer. >500 kW aus. HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	82.5	95.6	112.9	128.5	151.9	208.8	252.6	275.1	299.9	334.7	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 16 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Aut. Feuer. >500 kW in HVB*	Genutzte Wärme**	GWh	276.7	304.7	332.9	347.6	372.7	393.5	401.4	410.7	415.6	422.3	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 17 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Holz-Wärme-Kraftkopplungsanl.	Genutzte Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.5	14.8	34.9	39.4	definitiv	Holzen.st.	Anlagekategorie 18 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. 7	
C3	Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme	GWh	181.0	178.8	210.8	238.3	283.9	349.8	497.2	359.5	323.0	296.1	definitiv	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiestat.; Tab. 7; siehe auch Pkt. 6.2	
C3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Genutzte Wärme	GWh	10.6	10.6	17.0	17.0	46.3	46.3	19.0	19.0	19.0	27.2	definitiv	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schw. Holzenergiestat. (Altholz von KVA's); Tab. 7	
C3	Total Holzenergiestatistik	Genutzte Wärme	GWh	2'861.2	2'972.2	3'126.2	3'222.6	3'382.4	3'557.0	3'746.3	3'652.4	3'675.6	3'693.2	definitiv	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik	
		*HVB = holzverarbeitende Betriebe	** klimaneutral														
E3	Einzelraumheizungen mit Holz	Jahresnutzungsgrad		53.4%	53.4%	53.5%	53.6%	53.8%	54.0%	54.2%	54.5%	54.6%	54.6%	Kontrolle	Berechnung	=[C3]/[B3]	
E3	Gebäudeheizungen mit Holz	Jahresnutzungsgrad		51.3%	51.5%	51.7%	51.9%	52.1%	52.2%	52.4%	52.6%	52.7%	52.8%	Kontrolle	Berechnung	=[C3]/[B3]	
E3	Autom. Feuerungen mit Holz	Jahresnutzungsgrad		71.3%	71.3%	71.4%	71.5%	71.6%	71.7%	71.9%	72.0%	72.2%	72.5%	Kontrolle	Berechnung	=[(C3)+[D3]]/[B3]	
E3	Feuerungen mit Holzanteilen	Jahresnutzungsgrad		58.9%	59.2%	58.5%	57.9%	63.5%	73.3%	76.5%	76.3%	76.1%	73.5%	Kontrolle	Berechnung	=[(C3)+[D3]]/[B3]	
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft																	
A1	Biogasanlagen Landwirtschaft	Anzahl Anlagen	-	102	98	97	85	82	76	73	68	64	67	definitiv	Nova Energie		
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	definitiv	Nova Energie		
B9	Biogasanlagen Landwirtschaft	Verbrauch Biogas	Mio. m³	k.A.	definitiv	Nova Energie											
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	definitiv	Nova Energie		
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	definitiv	Nova Energie	geschätzte Wärmemenge zur Beheizung der Biogas-Fermenter; Hauptzweck der Anlagen ist die energetische Nutzung => Wärme für Fermenterheizung (=Eigenbedarf) wird bei der E2000-Erfolgskontrolle nicht mitgerechnet	
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	definitiv	Nova Energie	
		Biogasanlagen Landwirtschaft	Überschusswärme	GWh	1.45	1.42	1.40	1.30	1.22	1.13	1.09	1.00	0.97	1.05	definitiv	Nova Energie	nicht nutzbare Wärme im Sommer
D1	D3	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.46	1.49	1.48	1.43	1.52	1.52	1.73	1.73	2.07	2.58	definitiv	Nova Energie	
E83	Biogasanlagen Landwirtschaft	Datenherkunft												definitiv	Nova Energie	Nova Energie, Tänikon: "Teilstatistik Biogas 1999", April 2000	
5. Windenergieanlagen																	
A1	Windenergieanlagen	Anzahl Anlagen	-	3	3	3	4	6	7	8	11	11	11	definitiv	P+D Wind	Gesamtbestand Ende Jahr	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Status	Herkunft	Kommentar
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	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	definitiv	P+D Wind	
E83	Windenergieanlagen	Datenherkunft		E+P	E+P	E+P	E+P	E+P	E+P	ENCO	ENCO	ENCO	ENCO	definitiv	P+D Wind	Datenerhebung durch R. Horbaty (ENCO GmbH, Langenbruck)
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	definitiv		
A1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Stromproduktion		22	23	24	24	25	25	26	26	27	26	definitiv		
A1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Wärmeproduktion		23	23	23	23	24	24	24	24	24	24	definitiv		
A2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Installierte Inputleistung	MW	k.A.	k.A.	1'103.5	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	244.1	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	8'850.5	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	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	8'632.0	definitiv		
B9	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbrannter Kehricht	1000 t	2'250.9	2'267.3	2'233.7	k.A.	2'270	k.A.	2'290	k.A.	k.A.	k.A.	provisorisch		fett gedruckte Werte stammen aus Abfallstatistik 94 u. 97 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.	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	2'491.7	definitiv		
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Wärme für Eigenbedarf	GWh	219.1	321.4	260.8	248.7	172.9	217.3	234.1	470.5	517.2	514.7	definitiv		Teil der genutzten Wärme, welche zur Eigenbedarfsdeckung dient
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	verkaufte Wärme	GWh	1'546.1	1'648.8	1'749.3	1'788.7	1'890.9	1'934.0	1'906.0	1'850.8	1'854.2	1'977.0	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	1'094.1	1'126.3	1'187.2	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%	47.1%	47.5%	47.6%	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	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	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	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	definitiv		Ausgehend vom Energieträgersplit wird für jede KVA einzeln die erneuerbare Elektrizitätsproduktion ermittelt (50% des Kehricht-Heizwerts ist erneuerbar).
	Kehrichtverbrennungsanlagen	nicht erneu. Elektr.prod.	GWh	325.8	315.2	350.0	360.0	407.9	422.2	460.2	500.2	519.5	574.6	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%	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	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	definitiv	Vock	
A1	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Anz. Anl. m. Stromprod.	-	2	3	3	4	4	4	4	5	5	6	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	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	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	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	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	51.42	64.97	62.70	65.50	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Tabakstaub	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	1.17	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	definitiv	Berechnung	= Summe obiger Teilresultate
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	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	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	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	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	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	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	definitiv	Berechnung	= Summe obiger Teilresultate
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	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien: **Detaildaten**

Stand: 21.11.2000

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Status	Herkunft	Kommentar
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	definitiv	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Klärschlamm	GWh	0.00	0.02	0.03	0.07	0.17	0.20	0.20	0.15	0.17	0.14	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	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	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	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	definitiv	Berechnung	= Summe obiger Teilresultate
E83	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Datenherkunft												definitiv	Vock	W.Vock: "Spezielle energetische Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle" (Teilbericht der schweiz. Holzenergiestatistik), Juni 1997 [EDMZ-Nr. 805.592 d] sowie Kurzbericht für die Aktualisierung 1999, 4.4.2000
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Papier/Karton		97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	definitiv	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Papierschlämme		95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	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%	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%	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%	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%	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	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.	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	definitiv	E+P-Erheb.	

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien: **Detaildaten**

Stand: 21.11.2000

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Status	Herkunft	Kommentar
E83	Deponiegas-Verstromungsanl.	Datenherkunft												definitiv	E+P-Erheb. + WKK-Stat.	Publikation der Resultate über die gesamte Deoniegasnutzung in "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; 1990 - 1999", ca. Juni 2000, Bezug bei der EDMZ
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	definitiv	Nova Energie	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	definitiv	Nova Energie	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	definitiv	Nova Energie	7.5% des Biogasverbrauches (Schätzung Nova Energie); Hauptzweck der Anlagen ist die energetische Nutzung => Wärme für Fermenterheizung (=Eigenbedarf) wird bei der E2000-Erfolgskontrolle nicht mitgerechnet
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	definitiv	Nova Energie	
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	definitiv	Nova Energie	
	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	definitiv	Nova Energie	Biogas für Tankstellen und Einspeisung ins Erdgasnetz (Samstagern)
E83	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Datenherkunft												definitiv	Nova Energie	Nova Energie, Tänikon: "Teilstatistik Biogasanlagen 1999", April 2000
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	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.	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.	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	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	provisor.	Berechnung	= Verbrauch Klärgas (B42) * Nutzungsgrad thermisch (E3)
E3	Klärgas-Feuerungen	Nutzungsgrad thermisch	GWh	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	264	281	definitiv	WKK-Stat.	
A5	Klärgas-WKK-Anlagen	Anzahl Aggregate	-	245	270	299	318	340	357	374	386	406	429	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	75.0	78.9	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	19.8	21.2	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	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	42.4	44.6	definitiv	WKK-Stat.	
B0	Klärgas-WKK-Anlagen	Endenergieverbrauch Total	GWh	220.1	230.6	235.5	244.2	258.5	267.1	280.6	295.7	316.3	337.0	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	definitiv	WKK-Stat.	
B22	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Diesel / Heizöl E	GWh	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.6	0.8	0.6	0.5	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	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	313.8	334.5	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	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	78.1	84.3	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	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	85.7	91.6	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%	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	171.6	182.8	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	145.5	153.0	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	144.4	151.9	definitiv	Berechnung	= genutzte Wärme (C2) * erneuerbarer Wärmeanteil (E1)
E1	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerb. Wärmeanteil		100%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	definitiv	Berechnung	= [Verbrauch Klärgas (B42) / Endenergieverbrauch Total (B0)]
E83	Klärgas-WKK-Anlagen	Datenherkunft												definitiv	WKK-Stat.	Dr. Eicher+Pauli AG: "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraft-kopplung in der Schweiz; 1990 - 1999", ca. Juni 2000, Bezug bei der EDMZ

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien: **Detaildaten**

Stand: 21.11.2000

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Status	Herkunft	Kommentar	
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	443.8	464.5	definitiv	Berechnung		
C3	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	197.9	206.6	207.8	214.2	221.6	224.5	231.0	237.9	249.5	257.0	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	85.7	91.6	definitiv	Berechnung		
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer																	
A1	Biogasanl. Industrieabwässer	Anz. Anl. mit Energienutzung		5	6	9	9	11	13	13	13	14	18	definitiv	Nova Energie		
A1	Biogasanl. Industrieabwässer	Anz. Anl. ohne Energienutzung		2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	definitiv	Nova Energie	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	32.85	definitiv	Nova Energie	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	4.66	definitiv	Nova Energie	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	2.46	definitiv	Nova Energie	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	18.96	definitiv	Nova Energie	
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	21.42	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	1.70	definitiv	Nova Energie	2 Dampfturbinen (Zuckerfabr.) und 4 BHKW-Anlagen
E83	Biogasanl. Industrieabwässer	Datenherkunft												definitiv	Nova Energie	Nova Energie, Tänikon: "Teilstatistik Biogasanlagen 1999", April 2000	
8. Wärmekraftkopplungsanlagen				Die nachstehenden WKK-Anlagen werden im Programm des Ressorts Regenerierbare Energien (RR) als flankierende Technologie bezeichnet. Deshalb werden diese Anlagen (ohne erneuerbaren Energieanteil) hier aufgeführt.													
8.1 Klein-WKK-Anlagen (Anlagen, welche nicht mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden)																	
A1	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Anzahl Anlagen	-	93	130	160	194	249	302	348	398	483	530	definitiv	WKK-Stat.		
A5	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Anzahl Aggregate	-	135	184	223	270	336	399	455	520	631	689	definitiv	WKK-Stat.		
A2	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Installierte Inputleistung	MW	61.8	79.5	94.6	115.6	150.9	172.1	191.5	213.5	239.0	258.6	definitiv	WKK-Stat.		
A3	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	18.4	23.9	28.5	35.2	46.7	55.1	61.9	70.0	79.6	87.1	definitiv	WKK-Stat.		
A4	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Installierte Heizleistung	MW	34.1	44.7	54.2	66.6	86.7	98.7	109.9	121.7	135.1	145.0	definitiv	WKK-Stat.		
B0	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Endenergieverbrauch Total	GWh	122.2	197.6	258.8	306.9	420.3	573.6	712.0	789.7	759.2	977.9	definitiv	WKK-Stat.		
B21	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Verbrauch Erdgas	GWh	109.1	181.1	236.0	284.5	385.4	512.4	622.7	671.9	717.5	759.2	definitiv	WKK-Stat.		
B22	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Verbrauch Diesel / Heizöl E	GWh	11.1	12.7	17.2	16.2	25.5	47.7	66.1	92.4	139.9	188.1	definitiv	WKK-Stat.		
B23	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Verbrauch Propan	GWh	2.0	3.7	5.6	6.2	9.5	13.5	23.2	25.4	29.5	30.6	definitiv	WKK-Stat.		
B8	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Verbrauch andere Energiet	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	definitiv	WKK-Stat.		
D1	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	35.0	57.4	76.3	91.4	128.6	179.6	227.5	255.5	290.7	325.3	definitiv	WKK-Stat.		
C1	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Produzierte Wärme	GWh	65.2	105.0	139.3	169.2	228.1	312.8	387.6	429.6	479.9	525.1	definitiv	WKK-Stat.		
C2	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Genutzte Wärme	GWh	61.9	101.1	135.7	165.6	224.4	306.7	380.8	420.9	471.4	515.7	definitiv	WKK-Stat.		
E83	Fossile Klein-WKK-Anlagen	Datenherkunft												WKK-Stat.		*Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz; 1990 - 1999*	
8.2 Gross-WKK-Anlagen in Industrie und Fernheizwerken																	
A1	Gross-WKK-Anlagen	Anzahl Anlagen	-	25	25	26	25	26	26	27	28	30	31		WKK-Stat.		
A3	Gross-WKK-Anlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	245.9	245.9	272.4	271.6	301.8	301.8	302.5	332.0	333.4	333.7		WKK-Stat.		
B0	Gross-WKK-Anlagen	Endenergieverbr. Total	GWh	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		WKK-Stat.	Es konnte nur der Energieträgersplit (in %) vollständig erhoben werden.	
D1	Gross-WKK-Anlagen	Elektrizitätsprod. Total	GWh	534.5	635.1	683.1	743.9	762.0	826.3	940.5	1'023.4	1'076.2	1'113.5	definitiv	WKK-Stat.	gesamte WKK-Stromproduktion in Fernheizkraftwerken und der Industrie	
D3	Gross-WKK-Anlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	39.9	41.7	47.8	34.4	35.8	43.0	43.5	42.4	46.5	47.1		WKK-Stat.	siehe oben	
	Gross-WKK-Anlagen	nicht erneu. Elektr.prod.	GWh	494.6	593.4	635.3	709.5	726.2	783.3	897.0	981.0	1'029.7	1'066.4		Berechnung	= Elektrizitätsprod. Total (D1) - erneuerbare Elektrizitätsprod. (D3)	
C1	Gross-WKK-Anlagen	Produzierte Wärme	GWh	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		WKK-Stat.	Mangels Benutzerangaben konnten die produzierte resp. genutzte Wärme nur teilweise erhoben werden.	
C2	Gross-WKK-Anlagen	Genutzte Wärme	GWh	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		WKK-Stat.		
E83	Gross-WKK-Anlagen	Datenherkunft												WKK-Stat.		*Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz; 1990 - 1999*	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

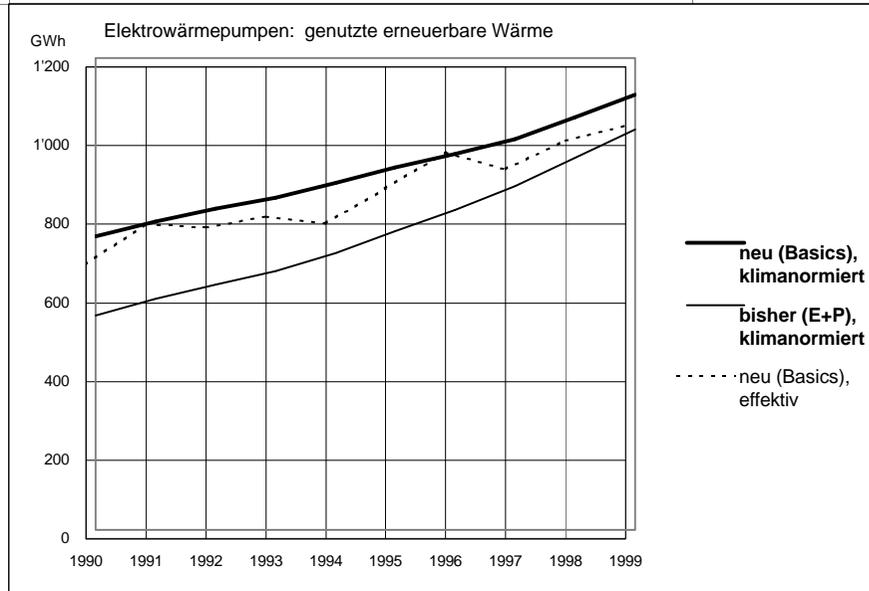
Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Status	Herkunft	Kommentar
---------------	-------------	--------------	---------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------	----------	-----------

3.1 Elektromotorwärmepumpen (alte provisorische Zeitreihe, welche von E+P ermittelt und bis zur Ausgabe 1990-98 verwendet wurde)

				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Status	Herkunft
A1	Elektromotorwärmepumpen	Anzahl Anlagen	-	23'300	25'800	28'140	31'000	35'100	39'200	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	prov.	VSE (EWP)
A3	Elektromotorwärmepumpen	Elektr. Anschlussleist.	MW	216.0	226.3	240.3	261.0	279.9	299.0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	prov.	VSE (EWP)
A4	Elektromotorwärmepumpen	Install. Heizleistung	MW	648.0	678.9	720.9	783.0	839.8	897.0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	prov.	Berechnung = elektrische Leistung (A3) * 3 (Annahme E+P)
B1	Elektromotorwärmepumpen	Verbrauch Elektrizität	GWh	389.2	419.8	445.5	470.2	502.8	542.4	581.1	623.9	675.7	726.8	prov.	RR Fortschreibung durch RR (proportional zu den AWP/FWS-Zahlen)
C1 C2	Elektromotorwärmepumpen	Wärmeproduktion	GWh	934.1	1'007.5	1'069.2	1'128.5	1'206.7	1'301.8	1'394.6	1'497.4	1'621.7	1'744.3	prov.	Berechnung = Verbrauch Elektrizität (B1) * Nutzungsgrad thermisch (E3)
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	544.9	587.7	623.7	658.3	703.9	759.4	813.5	873.5	946.0	1'017.5	prov.	Berechnung = Wärmeproduktion (C2) - Antriebsenergie (B1)
E1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerb. Wärmeanteil		58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%	58%	prov.	Berechnung = Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2)
E3	Elektromotorwärmepumpen	Nutzungsgrad thermisch		2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	prov.	Annahme

Vergleich mit den provisorischen (bis zur Ausgabe 1998 verwendeten) Energiedaten

C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	545	588	624	658	704	759	814	873	946	1'018	prov.	E+P	alte Zeitreihe
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	747	784	817	845	883	922	955	994	1'049	1'106	definitiv	Basics, BFE	neue Zeitreihe (klimanormierte Werte)
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	697	801	793	820	803	890	983	940	1'014	1'051	definitiv	Basics, BFE	neue Zeitreihe (effektive, d.h. nicht klimanormierte Werte)
	-> Differenz zu den neuen (klimanormierten) Werten		GWh	-202	-196	-194	-187	-179	-162	-142	-121	-103	-88		Berechnung	
	-> Differenz zu den neuen (nicht klimanormierten) Werten		GWh	-152	-213	-169	-162	-99	-131	-170	-66	-68	-34		Berechnung	



C. Energiebilanz 1999

C.1 Bilanz der erneuerb. Energien 1999

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 1999										
										20.11.2000
A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie ⁽¹⁾										
[TJ]	Wasser- kraft	Holz und Holzkohle	Müll und ind. Abfälle	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Inlandproduktion	182'772	20'564	18'058	2'503	4'706	29	4'438	0	0	233'071
Import		343						2'747		3'090
Export		-251						-32'000		-32'251
Lagerveränderung										
Bruttoverbrauch	182'772	20'657	18'058	2'503	4'706	29	4'438	-29'253	0	203'910
Energieumwandlung: (2)										
1. Wasserkraftanlagen								59'904		-14'976
1.1 Laufwerke	-74'880							86'314		-21'578
1.2 Speicherwerke	-107'892									
2. Nutzung Sonnenenergie					-289			32		-257
2.4 Photovoltaikanlagen										
4. Biomassennutzung								8		-3
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-12						39		-14
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-53						9		-14
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				-23				12		-18
5. Windenergieanlagen						-29				
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall										
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-13'382					2'012	3'391	-7'979
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-151					125		-26
6.3 Deponiegasanlagen				-503				158	46	-299
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				-55				23		-32
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen										
7.1 Klärgasanlagen				-439				330		-110
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				-9				6		-3
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste										
Sonnenkollektoren					-3'497					-3'497
Umweltwärmenutzung							-611			-611
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten								-13'653	-330	-13'983
Endverbrauch	0	20'592	4'525	1'474	920	0	3'827	106'066	3'107	140'511
								Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion: 148'971 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	182'772	20'657	18'058 (5)	11'677			-29'253 (5)		203'910 (5)	
Energieumwandlung: (4)										
- Wasserkraftwerke	-182'772						146'218		-36'554 (5)	
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-13'533 (5)				2'137 (5)	3'391 (5)	-8'005 (5)	
- div. erneuerbare Strom- und Fernwärmeproduktion		-64		-1'348			617	46	-750	
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste							-13'653 (5)	-330 (5)	-18'091 (5)	
Endverbrauch	0	20'592	4'525 (5)	6'221			106'066 (5)	3'107 (5)	140'511 (5)	
C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme ⁽¹⁾										
Endverbrauch	0	20'592	4'525	1'474	920	0	3'827	106'066	3'107 (7)	140'511
Energieumwandlung: (6)										
2. Nutzung Sonnenenergie					-920				920 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung							-3'827		3'827 (8)	0
4. Biomassennutzung		-20'592		-28					12'637 (8)	-7'701
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-4'525	-103					2'885 (8)	-1'743
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen				-1'342					1'002 (8)	-340
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0		24'379 (9)	
Kommentare:										
(1) Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).										
(2) Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)										
(3) In der Energiebilanz werden Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.										
(4) Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst: Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke: 6.1 und 6.2; div. erneuerbare Stromproduktion: 2.4, 4.3, 4.4, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 und 7.2										
(5) Kursiv gedruckte Werte sind in der Energiebilanz in Gesamtwerten enthalten, welche auch nicht erneuerbare Anteile umfassen! Wegen diesen "versteckten", erneuerbaren Anteilen ist in der Energiebilanz ein Überblick über die gesamte erneuerbare Energienutzung nicht möglich. Einzig die obige Bilanz der erneuerbaren Energien ermöglicht eine Totalisierung der erneuerbaren Energien.										
(6) Umwandlung von erneuerbarer Endenergie in genutzte, erneuerbare Wärme										
(7) erneuerbare Fernwärme										
(8) erneuerbare Wärmeproduktion direkt bei den Endverbrauchern										
(9) gesamthaft durch Endverbraucher genutzte erneuerbare Wärme (verbrauchte Fernwärme und selbst produzierte Wärme)										
Dr.Eicher+Pauli AG, Liestal; U. Kaufmann					Bundesamt für Energie, Bern; M. Beck, M. Moser					
<small>G:\ALL\SD\E\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\GE1_Ber10</small>										

C.2 Detaillierte Bilanz 1999

Detaillierte Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 1999

21.11.2000

G:\VALL\Stat\EGESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\GE2

[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	182'772	20'564 (2)	18'058 (75)			2'503 (1)						4'706 (2)	29 (59)	4'438 (32)	0	0	233'071
Import		343 (36)													2'747 (18)		3'090
Export		-251 (37)													-32'000 (21)		-32'251
Lagerveränderung																	
Bruttoverbrauch	182'772 (2)	20'657 (38)	18'058 (75)	15'538 (60)	2'520 (69)	2'503 (1)	51 (50)	575 (76)	87 (83)	1'672 (88)	118 (93)	4'706 (2)	29 (59)	4'438 (32)	-29'253	0	203'910
Energieumwandlung: (3)																	
1. Wasserkraftanlagen																	
1.1 Laufwerke	-74'880 (23)														59'904 (22)		-14'976
1.2 Speicherwerke	-107'892 (25)														86'314 (24)		-21'578
2. Nutzung Sonnenenergie																	
2.4 Photovoltaikanlagen												-289 (31)			32 (30)		-257
4. Biomassenutzung																	
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz		-12 (44)													8 (43)		-3
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-53 (47)													39 (46)		-14
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft															9 (51)		-14
5. Windenergieanlagen															12 (57)		-18
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall																	
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-13'382 (67)	-13'382 (2)											2'012 (64)	3'391 (62)	-7'979
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle			-151 (73)		-151 (2)										125 (70)		-26
6.3 Deponiegasanlagen						-503 (1)		-503 (2)							158 (80)	46 (78)	-299
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie						-55 (1)			-55 (2)						23 (84)		-32
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.																	
7.1 Klärgasanlagen						-439 (1)									330 (89)		-110
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer						-9 (1)					-439 (2)				6 (94)		-3
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste																	
Sonnenkollektoren (2.1 bis 2.3)												-3'497 (29)					-3'497
Umweltwärmenutzung (3.1 bis 3.2)														-611 (33)			
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten															-13'653 (106)	-330 (101)	-13'983
Endverbrauch	0	20'592 (2)	4'525 (2)	2'155 (66)	2'369 (72)	1'474 (1)	28 (2)	71 (81)	32 (86)	1'233 (91)	110 (96)	920 (26)	0	3'827 (34)	106'066 (2)	3'107 (2)	140'510
Energieumwandlung: (4)																	
2. Nutzung Sonnenenergie																	
2.1 Röhren- und Flachkollektoren												-333 (26)				333 (26)	0
2.2 Unverglaste Kollektoren												-214 (26)				214 (26)	0
2.3 Kollektoren für Heutrocknung												-373 (26)				373 (26)	0
3. Umweltwärmenutzung																	
3.1 Elektromotorwärmepumpen														-3'785 (34)		3'785 (34)	0
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen														-42 (34)		42 (34)	0
4. Biomassenutzung																	
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz		-5'769 (38)														3'150 (42)	-2'620
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz		-5'509 (38)														2'911 (42)	-2'598
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz		-7'582 (45)														5'500 (42)	-2'082
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-1'450 (48)														1'066 (42)	-384
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft																11 (54)	-17
4.6 Holzkohlenutzung		-282 (38)														0 (56)	-282
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall																	
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-2'155 (66)	-2'155 (66)												883 (63)	-1'272
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle			-2'369 (72)		-2'369 (72)											1'960 (71)	-409
6.3 Deponiegasanlagen						-71 (81)		-71 (81)								29 (79)	-43
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie						-32 (86)			-32 (86)							13 (85)	-19
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.																	
7.1 Klärgasanlagen						-1'233 (91)										925 (90)	-308
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer						-110 (96)					-110 (96)					77 (95)	-32
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		24'379	

Kommentare:

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

148'971 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"

C.3 Kommentare zur detaillierten Bilanz

Integration der erneuerbaren Energien in die Gesamtenergiestatistik					21.11.2000	
Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien (Verwendete Daten und Annahmen)						
				Jahreswerte		G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls|G-Basis
	Nr.	Beschrieb	1998	1999	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	1998	1999		
	(5)	Endenergieverbrauch Schweiz Total	847'100	861'770	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
	(6)	Nutzwärmeverbrauch Schweiz Total			TJ	bis 1997 ausgewiesener Wert gem. GEST-Tabelle 34
	(7)	Landeserzeugung Elektrizität Total	219'413	240'095	TJ	GEST - Tabelle 24
	(8)	erneuerbare Landeserzeugung Elektrizität Total	125'990	148'971	TJ	berechnet: = [(22) + (24) + (30) + (43) + (46) + (51) + (57) + (64) + (70) + (80) + (84) + (89) + (94)] * 3.6
	(9)	Importierte Elektrizität Total	134'708	133'430	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
	(10)	Exportierte Elektrizität Total	156'143	170'255	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
	(11)	Endverbrauch Elektrizität Total	178'630	184'370	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	2'662	2'747	TJ	berechnet: = (11) * [(12) * (15) + (13) * (16) + (14) * (17)]
	(19)	Nettoexport von Elektrizität aus schweizerischer Produktion	35'725	51'574	TJ	berechnet: = [(10) - (9)] + (11) * [(12) + (13) + (14)]
	(20)	Anteil erneuerbare Elektrizität beim Export	57.4%	62.0%		gemäss schweizerischem Elektrizitätsproduktionsmix; berechnet: = (8) / (7)
	(21)	Exportierte, erneuerbare Elektrizität	20'514	32'000	TJ	berechnet: = (19) * (20)
1. Wasserkraftanlagen						
1.1 Laufkraftwerke						
	(22)	Jahresstromproduktion	14'966	16'640	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
	(23)	Jahresnutzungsgrad Stromproduktion/Bruttoverbrauch	80%	80%		Annahme gemäss GEST
1.2 Speicherkraftwerke						
	(24)	Jahresstromproduktion	19'329	23'976	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
	(25)	Jahresnutzungsgrad Stromproduktion/Bruttoverbrauch	80%	80%		Annahme gemäss GEST

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien (Verwendete Daten und Annahmen)

		Jahreswerte			G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\G-Basis	
	Nr.	Beschrieb	1998	1999	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
2. Nutzung Sonnenenergie						
2.1 Röhren- und Flachkollektoren						
	(26)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	81	93	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(27)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	40%	40%		Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.1)
	(28)	Bruttoverbrauch	202	232	GWh	berechnet
	(29)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	121	139	GWh	berechnet
2.2 Unverglaste Kollektoren						
	(26)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	54	59	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(27)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	30%	30%		Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.2)
	(28)	Bruttoverbrauch	180	198	GWh	berechnet
	(29)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	126	138	GWh	berechnet
2.3 Kollektoren für Heutrocknung						
	(26)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	102	104	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(27)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	13%	13%		Annahme (Erklärungen siehe [SdE 1998] Kap. 3.3.3)
	(28)	Bruttoverbrauch	783	798	GWh	berechnet
	(29)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	681	694	GWh	berechnet
2.4 Photovoltaikanlagen						
	(30)	Jahresstromproduktion	8.34	8.83	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	1'175	1'217	GWh	berechnet: = (34) + (33)
	(33)	Anlageverluste	161	166	GWh	grobe Schätzung: 10% von (35)
	(34)	Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme)	1'014	1'051	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
	(35)	gesamte Wärmeproduktion	1'613	1'655	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen						
	(32)	Bruttoverbrauch Umweltwärme	16	16	GWh	berechnet: = (34) + (33)
	(33)	Anlageverluste	4	4	GWh	grobe Schätzung: 10% von (35)
	(34)	Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme)	12	12	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(35)	gesamte Wärmeproduktion	43	42	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart

Integration der erneuerbaren Energien in die Gesamtenergiestatistik					21.11.2000	
Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien (Verwendete Daten und Annahmen)						
			Jahreswerte		G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\G-Basis	
	Nr.	Beschrieb	1998	1999	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
4. Biomassenutzung						
4.0	Allgemeine Bemerkungen und Werte zur Holz/Holzkohlenutzung in der Schweiz					
	(36)	Import von Holz und Holzkohle	360	343	TJ	GEST - Tabelle 7
	(37)	Export von Holz und Holzkohle	170	251	TJ	GEST - Tabelle 7
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz					
	(38)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	5'901	5'769	TJ	Schweiz. Holzenergiestatistik, Tab. 10
	(39)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	1'699	1'694	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(40)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	96.5%	94.6%		berechnet: = (38) / 3.6 / (39)
	(41)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	928	925	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(42)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	895	875	GWh	berechnet: = (41) * (40)
4.2	Gebäudeheizungen mit Holz					
	(38)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	5'781	5'509	TJ	Schweiz. Holzenergiestatistik, Tab. 10
	(39)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	1'656	1'605	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(40)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	97.0%	95.4%		berechnet: = (38) / 3.6 / (39)
	(41)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	873	848	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(42)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	846	809	GWh	berechnet: = (41) * (40)
4.3	Automatische Feuerungen mit Holz					
	(38)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	7'434	7'593	TJ	Schweiz. Holzenergiestatistik, Tab. 10
	(39)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	2'128	2'205	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(40)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	97.0%	95.7%		berechnet: = (38) / 3.6 / (39)
	(41)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	1'533	1'597	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(42)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	1'488	1'528	GWh	berechnet: = (41) * (40)
	(43)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	2.64	2.36	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(44)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	3.66	3.25	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(45)	Bruttoverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	2'061.22	2'106.03	GWh	berechnet: = (38) / 3.6 - (44)
	(45)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	72.2%	72.5%		berechnet basierend auf obigen Angaben (GEST)

Integration der erneuerbaren Energien in die Gesamtenergiestatistik					21.11.2000	
Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien (Verwendete Daten und Annahmen)						
			Jahreswerte		G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\G-Basis	
	Nr.	Beschrieb	1998	1999	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen						
	(38)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	1'575	1'503	TJ	Schweiz. Holzenergiest., Tab. 10, nur Kat. 19
	(39)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	438	417	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)	323	296	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(42)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	323	296	GWh	berechnet: = (41) * (40)
	(46)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	9.89	10.77	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(47)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	13.00	14.65	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(48)	Bruttoverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	424.57	402.76	GWh	berechnet: = (38) / 3.6 - (47)
	(49)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	76.1%	73.5%		berechnet basierend auf obigen Angaben (GEST)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft						
	(50)	Bruttoverbrauch Biogas	12.57	14.19	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(51)	Elektrizitätsproduktion	2.07	2.58	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(52)	Bruttoverbrauch Biogas für die Elektrizitätsproduktion	5.02	6.39	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(53)	Bruttoverbrauch Biogas für die Wärmeproduktion	7.55	7.80	GWh	berechnet: = (50) - (52)
	(54)	genutzte erneuerbare Wärme	3.10	3.15	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(55)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	41.1%	40.4%		berechnet basierend auf obigen Angaben
4.6 Holzkohlenutzung						
			Die Holzkohlenutzung wird ausgewiesen, um Unterschiede zur GEST zu vermeiden.			
	(38)	Bruttoverbrauch Holzkohle	300	282	TJ	GEST - Tabelle 7 (= Import Holzkohle)
	(56)	genutzte erneuerbare Wärme	0	0	TJ	Die Holzkohle-Nutzung wird nicht als erneuerbare Wärmeproduktion betrachtet.
5. Windenergieanlagen						
	(57)	Elektrizitätsproduktion	2.73	3.27	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(58)	Jahresnutzungsgrad Elektrizitätsprod./Bruttoverbrauch	40%	40%		Annahme basierend auf Expertenaussage
	(59)	Bruttoverbrauch Wind	6.83	8.18	GWh	berechnet
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall						
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen						
	(60)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (50% des verbr. Kehrichts)	4'013	4'316	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(61)	genutzte, erneuerbare Wärme	1'126	1'187	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart

Integration der erneuerbaren Energien in die Gesamtenergiestatistik						21.11.2000
Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien (Verwendete Daten und Annahmen)						
				Jahreswerte		G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\G-Basis
	Nr.	Beschrieb	1998	1999	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detailedaten siehe Anhang B)
	(62)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	881	942	GWh	berechnet basierend auf SdE - Detailedaten
	(63)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	246	245	GWh	berechnet: = (61) - (62)
	(64)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (Eigenbed.+Verkauf)	505	559	GWh	SdE - Detailedaten - siehe entspr. Anlageart
	(65)	-> erneuerbare Elektrizität für Eigenbedarfsdeckung	157	178	GWh	berechnet basierend auf SdE - Detailedaten
	(66)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf	595	599	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(67)	erneuerbarer Bruttoverbr. für die Strom- und	3'417	3'717	GWh	berechnet: = (60) - (66)
	(68)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der KVA (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	41.3%	41.0%		berechnet basierend auf SdE - Detailedaten
6.2 Feuerungen für erneuerbare (industrielle) Abfälle						
	(69)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (industrielle Abfälle)	674	700	GWh	SdE - Detailedaten - siehe entspr. Anlageart
	(70)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	34	35	GWh	SdE - Detailedaten - siehe entspr. Anlageart
	(71)	erneuerbare Wärmeproduktion	535	544	GWh	SdE - Detailedaten - siehe entspr. Anlageart
	(72)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	633	658	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(73)	erneuerbarer Bruttoverbr. für die Stromproduktion	41	42	GWh	berechnet: = (69) - (72)
	(74)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	84.4%	82.7%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
	(75)	Subtotal erneuerbarer Bruttoverbrauch Müll+industr. Abfälle	4'687	5'016	GWh	berechnet: = (60) + (69)
6.3 Deponiegasanlagen						
	(76)	Bruttoverbrauch Deponiegas	158.7	159.6	GWh	SdE - Detailedaten - siehe entspr. Anlageart
	(77)	genutzte, erneuerbare Wärme	21.0	20.7	GWh	SdE - Detailedaten - siehe entspr. Anlageart
	(78)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	13.7	12.7	GWh	Fernheizkraftwerk Liestal
	(79)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	7.3	8.0	GWh	berechnet
	(80)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	44.0	43.9	GWh	SdE - Detailedaten - siehe entspr. Anlageart
	(81)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf	17.9	19.9	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)	41.0%	40.5%		berechnet basierend auf SdE - Detailedaten
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie						
	(83)	erneuerbarer Bruttoverbrauch	18.6	24.1	GWh	SdE - Detailedaten - siehe entspr. Anlageart
	(84)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	5.1	6.3	GWh	SdE - Detailedaten - siehe entspr. Anlageart

Integration der erneuerbaren Energien in die Gesamtenergiestatistik						21.11.2000
Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien (Verwendete Daten und Annahmen)						
				Jahreswerte		G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls]G-Basis
	Nr.	Beschrieb	1998	1999	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
	(85)	genutzte, erneuerbare Wärme (ohne Wärme für Fermenter)	2.7	3.6	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(86)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	6.4	8.8	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)	42.2%	41.0%		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	443.8	464.5	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(89)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	85.7	91.6	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(90)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Faulturnbeheiz.)	249.5	257.0	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(91)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	330.3	342.5	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)	75.5%	75.1%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer (anaerobe Anlagen bei Industriebet)						
	(93)	erneuerbarer Bruttoverbrauch	32.4	32.9	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(94)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	2.3	1.7	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(95)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Fermenterheiz.)	21.1	21.4	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(96)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	29.2	30.4	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)	72.1%	70.4%		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	1'410	TJ	GEST - Tabelle 16
	(99)	Endverbrauch Fernwärme Total	13'250	13'290	TJ	GEST - Tabelle 16
	(100)	Endverbr. erneuerbare Wärme (vor Abzug der Verteilverluste)	3'220	3'437	TJ	berechnet: = [(62) + (78)] * 3.6
	(101)	erneuerbarer Anteil an den Verteilverlusten bei der Fernwärmeversorgung	274	330	TJ	berechnet: = (98) * (100) / [(99) + (98)]
	(102)	Eigenverbrauch, Übertragungs-/Verteilverluste Elektrizität Total	19'346	18'904	TJ	berechnet: = (103) + (104)

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien (Verwendete Daten und Annahmen)

		Jahreswerte			G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-1999.xls\G-Basis	
Nr.	Beschrieb	1998	1999	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)	
(103)	-> davon Verbrauch der Speicherpumpen	5'832	5'069	TJ	GEST - Tabelle 14	
(104)	-> davon Übertragungs- und Verteilverluste	13'514	13'835	TJ	GEST - Tabelle 21	
(105)	Anteil erneuerbare Elektrizität an der schweiz. Elektrizitätsprod.	57.4%	62.0%		berechnet: = (8) / (7)	
(106)	erneuerbarer Anteil an den Verteilverlusten bei der Elektrizitätsversorgung	13'592	13'653	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 1999 wird nebenstehende prozentuale Aufteilung des Endverbrauchs vorgenommen:

	Werte 1999 (gültig auch für 1990-98)	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%		Angabe B&H, VHe (Holzenergiestat.)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	54.2%	14.6%	20.6%	10.6%	0.0%	100.0%		Angabe B&H, VHe (Holzenergiestat.)
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	2.0%	1.2%	62.7%	34.1%	0.0%	100.0%		Angabe B&H, VHe (Holzenergiestat.)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	0.0%	3.2%	73.3%	18.1%	5.4%	100.0%		Anlageliste Vock; angepasst durch E+P
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	0.0%	95.0%	5.0%	0.0%	0.0%	100.0%		Angabe Nova Energie (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%	92.0%	7.2%	0.8%	100.0%		Anlageliste Vock; angepasst 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%		

D. Energie 2000

D.1 Erneuerbare Stromproduktion

Auswertungen für den 10.Jahresbericht des Aktionsprogramms Energie 2000

E2000-Tabelle1

Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Herkunft	Kommentar	
Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Elektrizität, exkl. Wasserkraft [D3]															
2.4	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	VSE	PV-Statistik des VSE; siehe SEV/VSE-Bulletin ..2000
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.72	0.88	1.07	0.91	1.11	1.46	1.44	1.59	1.24	1.13	Berechnung	Differenzbildung SOFAS-Wert minus VSE-Wert (Plausibilitätstest)
2.	Total Sonnenenergie		GWh	1.12	1.98	2.87	3.91	4.61	5.46	6.14	7.59	8.34	8.83	SOFAS	Zahlen aus SOFAS-Markterhebung 1999
	-> Zunahme gegenüber 1990		GWh		0.86	1.75	2.79	3.48	4.34	5.01	6.46	7.22	7.70		
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	2.6	2.6	2.4	B&H, VHe	Holz-WKK-Anlagen Meiringen, Lengwil, Waffenplatz Bière
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	5.7	6.0	10.7	7.8	10.4	9.3	13.5	8.2	9.9	10.8	W.Vock	Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grossfeuerungen (vow. Industrie)
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.7	1.7	2.1	2.6	Nova Energie	mit Biogas aus der Landwirtschaft angetriebene Gasmotoren
4.	Total Biomasse		GWh	7.2	7.5	12.1	9.2	11.9	10.9	15.8	12.6	14.6	15.7		
	-> Zunahme gegenüber 1990		GWh		0.4	5.0	2.1	4.8	3.7	8.7	5.4	7.4	8.6		
5.	Total Windenergie		GWh	0.05	0.12	0.05	0.04	0.09	0.14	0.52	2.00	2.73	3.27		
	-> Zunahme gegenüber 1990		GWh		0.07	0.00	-0.01	0.04	0.10	0.48	1.95	2.69	3.22		
6.1	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	diverse	für Eigenbedarf und Verkauf prod. erneuerbare Elektrizität in KVA's
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	33.6	35.2	37.0	26.0	24.5	32.7	27.7	31.9	34.4	34.6	W.Vock	energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grossfeuerungen
6.3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	20.4	24.1	30.3	37.2	44.3	47.0	45.4	43.8	44.0	43.9	E+P	Elektrizitätsproduktion mit deponiegasbetriebenen Motoren
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0	0.0	0.5	0.7	1.5	2.5	3.2	4.1	5.1	6.3	Nova Energie	Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen
6.	Total Erneuerbare Anteile aus Abfall		GWh	372.0	367.1	409.5	415.3	468.5	492.8	522.6	566.5	588.5	643.9		
	-> Zunahme gegenüber 1990		GWh		-4.9	37.5	43.3	96.4	120.8	150.6	194.5	216.5	271.8		
7.1	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWh	58.0	60.7	62.6	65.6	69.4	71.5	75.2	79.6	85.7	91.6	E+P	Klärgasnutz. mit Gasmotoren in Abwasserreinigungsanlagen
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.6	0.5	0.2	0.6	0.8	1.0	2.3	2.3	2.3	1.7	Nova Energie	Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanlagen
7.	Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser		GWh	58.6	61.2	62.9	66.2	70.3	72.5	77.5	81.9	88.0	93.3		
	-> Zunahme gegenüber 1990		GWh		2.6	4.3	7.7	11.7	14.0	19.0	23.3	29.4	34.7		
	Gesamttotal erneuerbare Elektrizität*		GWh	438.9	437.9	487.4	494.7	555.4	581.8	622.6	670.6	702.1	765.0		* exkl. Wasserkraft
	-> absolute Zunahme gegenüber 1990		GWh		-1.0	48.5	55.8	116.5	142.9	183.7	231.7	263.2	326.1		
	-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990		%		-0.2%	11.1%	12.7%	26.5%	32.6%	41.9%	52.8%	60.0%	74.3%		
	-> Zielerreichungsgrad Energie 2000**				-0.3%	16.2%	18.6%	38.8%	47.6%	61.2%	77.2%	87.7%	108.7%		** Zielerreichungsgrad E2000 = absolute Zunahme gegenüber 1990 / 300 GWh

D.2 Erneuerbare Wärmeproduktion

Auswertungen für den 10.Jahresbericht des Aktionsprogramms Energie 2000

E2000-Tabelle1

Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Herkunft	Kommentar	
Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Wärme, welche effektiv genutzt wird [C3]															
2.1	Röhren- und Flachkollektoren	Wärmeertrag	GWh	15.0	19.8	26.5	33.7	41.2	50.2	59.4	69.2	80.8	92.6	SOFAS	Diese Zahlen für die Röhren-, Flach- und unverglaste Kollektoren stammen aus der SOFAS-Markterhebung 1999. Die Zahlen über die Heubelüftungskollektoren sind Resultate von Erhebungen resp. Hochrechnungen durch die Nova Energie (Tänikon).
2.2	Unverglaste Kollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.4	18.6	21.7	24.9	30.2	36.3	43.0	48.6	54.1	59.3	SOFAS	
2.3	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	Nova Energie	
2. Total Nutzung Sonnenenergie		GWh	87.8	104.0	121.4	139.6	158.3	179.3	198.3	216.6	236.7	255.7			
-> Zunahme gegenüber 1990		GWh		16.3	33.6	51.8	70.5	91.5	110.5	128.8	148.9	167.9			
3.1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	747.3	783.8	817.2	845.3	882.8	921.7	955.5	994.1	1'049.0	1'106.0	Basics	Neue Elektro-Wärmepumpenstatistik (überarb. Vers. März 2000)
3.2	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	Klein-WKK	schweizerische Klein-WKK-Statistik (Dr. EICHER+PAULI AG, Liestal)
3. Total Umweltwärmenutzung		GWh	759.8	796.5	828.8	858.6	895.5	934.3	967.8	1'006.0	1'060.9	1'117.8			
-> Zunahme gegenüber 1990		GWh		36.8	69.0	98.8	135.7	174.5	208.0	246.2	301.1	358.0			
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	B&H, VHe	In den Jahren 1993-98 wurde eine neue schweizerische Holzenergiestatistik erarbeitet. Der Schlussbericht mit der Zeitreihe 90-97 kann bei der EDMZ (Nr. 805.520 d) bezogen werden.
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	B&H, VHe	
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	B&H, VHe	
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme	GWh	181.0	178.8	210.8	238.3	283.9	349.8	497.2	359.5	323.0	296.1	W.Vock	Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grossfeuerungen (vorw. Industrie)
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Genutzte Heizwärme	GWh	4.6	4.6	4.5	4.2	4.0	3.8	3.7	3.5	3.1	3.2	Nova Energie	
4. Total Biomassenutzung		GWh	2'855.2	2'966.1	3'113.8	3'209.9	3'340.2	3'514.5	3'731.0	3'636.9	3'659.7	3'669.1			
-> Zunahme gegenüber 1990		GWh		110.9	258.5	354.7	484.9	659.3	875.8	781.6	804.4	813.9			
* klimaneutral															
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	856.1	955.5	974.9	988.1	1'000.3	1'033.6	1'014.3	1'094.1	1'126.3	1'187.2	diverse	für Eigenbedarf und Verkauf genutzte erneuerbare Wärme in KVA's
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerbare Wärme	GWh	393.6	412.0	408.2	323.0	318.0	435.7	446.9	505.6	534.8	544.4	W.Vock	energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grossfeuerungen
6.3	Deponiegasanlagen	Genutzte Wärme	GWh	6.9	6.7	10.7	22.5	26.7	24.8	26.0	24.3	21.0	20.7	E+P	Deponiegasnutzung mit Feuerungen und Gasmotoren
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Genutzte Heizwärme	GWh	0.0	0.0	0.3	0.4	0.6	1.1	1.6	2.0	2.7	3.6	Nova Energie	Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen
6. Total Erneuerbare Anteile aus Abfall		GWh	1'256.6	1'374.2	1'394.1	1'334.1	1'345.6	1'495.2	1'488.9	1'625.9	1'684.8	1'755.9			
-> Zunahme gegenüber 1990		GWh		117.6	137.5	77.5	88.9	238.6	232.2	369.3	428.2	499.3			
7.1	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	197.9	206.6	207.8	214.2	221.6	224.5	231.0	237.9	249.5	257.0	E+P	Klärgasnutz. mit Feuerungen und Gasmotoren in Abwasserreinigungsanl.
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Genutzte Wärme	GWh	8.1	6.5	13.8	16.5	15.3	15.6	16.9	18.2	21.1	21.4	Nova Energie	Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanlagen
7. Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser		GWh	205.9	213.0	221.6	230.7	237.0	240.0	247.9	256.1	270.6	278.5			
-> Zunahme gegenüber 1990		GWh		7.1	15.7	24.7	31.0	34.1	42.0	50.1	64.7	72.5			
Gesamttotal erneuerbare Wärme		GWh	5'165.4	5'454.0	5'679.7	5'772.8	5'976.5	6'363.4	6'633.9	6'741.5	6'912.7	7'076.9			
-> absolute Zunahme gegenüber 1990		GWh		288.6	514.4	607.4	811.1	1'198.0	1'468.5	1'576.1	1'747.3	1'911.5			
-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990		%		5.6%	10.0%	11.8%	15.7%	23.2%	28.4%	30.5%	33.8%	37.0%			
-> Zielerreichungsgrad Energie 2000**				9.6%	17.1%	20.2%	27.0%	39.9%	49.0%	52.5%	58.2%	63.7%		** Zielerreichungsgrad E2000 = absolute Zunahme gegenüber 1990 / 3'000 GWh	