



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE
Sektion Analysen und Perspektiven

Oktober 2010

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgabe 2009



Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

Auftragnehmer:

Dr. Eicher+Pauli AG, 4410 Liestal

Autoren:

Urs Kaufmann, Dr. Eicher+Pauli AG

Begleitung:

Jasmin Gülden Sterzl, Bundesamt für Energie

Für den Inhalt dieses Berichtes sind allein die Autoren verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen • Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 • office@bfe.admin.ch • www.admin.ch/bfe

Bundesamt für Energie

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgabe 2009

27. Oktober 2010



Auftraggeberin

Bundesamt für Energie
Sektion Analysen und Perspektiven
Frau Jasmin Gülden Sterzl
3003 Bern

Inhaltsverzeichnis

	1. Zusammenfassung	2
	1.1 Bilanzierung gemäss GEST	3
	1.2 Auswertungen nach Technologien	6
	1.3 Energie 2000 und EnergieSchweiz	9
	1. Résumé	i
	1.1 Bilan selon la Statistique globale suisse de l'énergie	ii
	1.2 Analyses par technologies	v
	1.3 Energie 2000 et SuisseEnergie	viii
	2. Einleitung und Grundlagen	11
	2.1 Entstehung und Zielsetzungen der Statistik	11
	2.2 Definitionen Energieumwandlung	12
	2.3 Energiebilanz in der GEST	14
	2.4 Bilanzierung der erneuerbaren Energien	18
	2.5 Hinweise und Abkürzungen	20
	3. Technologien	21
	3.1 Übersicht	21
	3.2 Wasserkraftwerke	22
	3.3 Sonnenenergie	24
	3.4 Umweltwärme	26
	3.5 Biomasse (insb. Holz)	29
	3.6 Windenergie	33
	3.7 Erneuerbare Anteile aus Abfall	34
	3.8 Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen	37
	3.9 Biotreibstoffe	38
	4. Energiebilanz 2009	39
	4.1 Übersicht	39
	4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien	40
	4.3 Endverbrauch nach Verbrauchergruppen	43
	5. Resultate 1990 - 2009	44
	5.1 Bruttoverbrauch	44
	5.2 Endverbrauch	45
	5.3 Erneuerbare Elektrizität	46
	5.4 Erneuerbare Wärme	47
	5.5 EnergieSchweiz	48
	6. Rückblick und Ausblick	53
	7. Anhang	54
Impressum		
Projektnummer:	10.1017.1	
Verfasser:	Urs Kaufmann	
Telefon:	061 927 42 67	
E-Mail:	urs.kaufmann@eicher-pauli.ch	
Freigabe:	Jasmin Gülden Sterzl Bundesamt für Energie	
Dokumentation		
Stand:	27.10.2010 10:48:00	

1. Zusammenfassung

In der schweizerischen Statistik der erneuerbaren Energien werden Daten zur erneuerbaren Energienutzung aus verschiedensten Quellen und Teilstatistiken zusammengetragen, ausgewertet und kommentiert. Die vorliegende Ausgabe umfasst Zahlen der Jahre 1990 bis 2009. Die erfassten Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und die angewandte Gliederung sind in Bild 1.1 dargestellt.

Gliederung Technologie	Hinweise zur Technologie	erneuerbare Bruttoenergie
1. Wasserkraftwerke		
1.1 Laufwerke	Laufkraftwerke (an Flüssen)	Wasserkraft
1.2 Speicherwerke	Speicherkraftwerke (mit Stauseen); nur die Nettoproduktion nach Abzug des Speicherpumpen-Verbrauchs wird als erneuerbar betrachtet (ab Ausgabe 2007)	Wasserkraft
1.3 Kleinwasserkraftwerke	Kleinwasserkraftwerke bis 300 kW sind statistisch unvollständig erfasst	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		
Wärmeentzug aus Luft, Wasser und Boden		
3.1 Elektromotorwärmepumpen	elektrisch angetriebene Wärmepumpen	Umweltwärme
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	mit Gas- oder Dieselmotoren angetriebene Wärmepumpen	Umweltwärme
3.3 Geothermie (Nutzung ohne WP)	direkte Nutzung von Geothermie ohne Wärmepumpen	Umweltwärme
4. Biomassenutzung		
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Cheminées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Pelletöfen, Kachelöfen, Holzkochherde	Holz
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel/Wechselbrandkessel, automatische Feuerungen < 50 kW, Pelletfeuerungen < 50 kW	Holz
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	automatische Feuerungen ab 50 kW, holzbetriebene WKK-Anlagen	Holz
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl	Holz
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	Biogasnutzung vorwiegend in Landwirtschaftsbetrieben (weitgehend mit Gülle und Mist betrieben)	Biogas
5. Windenergieanlagen		
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall		
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	energetische Nutzung der erneuerbaren Anteile im verbrannten Kehricht (50% Heizwertanteil)	Müll
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	Feuerungen zur energet. Nutzung von Altpapier, Karton, Papierschlämmen, Zellstoffablaugen, Fetten, Tiermehl, Altpneu 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
8. Biotreibstoffe		
Nutzung von gasförmigen Biotreibstoffen (Biogas, Klärgas) und Nutzung von flüssigen Biotreibstoffen (Biodiesel, Bioethanol, Pflanzenöl)		Biogas und Biotreibstoffe

G:\ALLISdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2008.xls\Techn Ber16

* als Biogas ausgewiesen

Bild 1.1 Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und angewandte Gliederung

1.1 Bilanzierung gemäss GEST

In der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (GEST) wird der gesamte Energieverbrauch mittels einer Energiebilanz hergeleitet (siehe Bild 1.2). Darin wird einerseits aufgezeigt, wie sich der Bruttoenergieverbrauch (2009: 1'153'600 TJ) aus der Inlandproduktion, dem Import und Export sowie allfälligen Lagerveränderungen zusammensetzt.

In der Energiebilanz ist weiter die Umwandlung des Bruttoverbrauchs in Endenergieverbrauch (2009: 877'560 TJ) ersichtlich. Im Bereich der erneuerbaren Energien steht dabei die Umwandlung von Bruttoenergieträgern (wie Wasserkraft, Sonne, Holz, Umweltwärme usw.) in Elektrizität und Fernwärme im Vordergrund.

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

Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 2009 (in TJ)	Bruttoenergieträger										Total	
	Holzenergie (3)	Kohle	Müll u. Industrieabfälle	Rohöl	Erdölprod.	Gas	Wasserkraft	Kernbr. stoffe	übrige erneuerb. Energien (1)	Elektrizität		Fernwärme
Inlandproduktion	35'980		52'680				133'690		13'830			236'180
Import	1'090	7'060		206'430	352'820	112'810		284'930	100	187'210		1'152'450
Export	-600	0			-22'220					-194'970		-217'790
Lagerveränderung		-770		1'210	-1'7680							-17'240
Bruttoverbrauch	36'470	6'290	52'680	207'640	312'920	112'810	133'690	284'930	13'930	-7'760	0	1'153'600
Energieumwandlung:												0
- Wasserkraftwerke							-133'690			133'690		0
- Kernkraftwerke								-284'930		94'030	1'300	-189'600
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke		0	-42'040		-570	-5'820				10'150	16'510	-21'770
- Gaswerke					0	0						0
- Raffinerien				-207'640	205'700							-1'940
- diverse erneuerbare Energieproduktion (2)	-810					150			-1'620	1'510	10	-760
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-14'470	-800				-24'640	-1'760	-41'670
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-20'300							-20'300
Endverbrauch	35'660	6'290	10'640	0	483'280	106'340	0	0	12'310	206'980	16'060	877'560

Kommentare:

G:\ALL\S&E\GESAMT (Stat-erneuerbar-2009.xls)GEST-Bilanz Ber26

(1) Nutzung von Biotreibstoffen, Biogasen, Sonne, Wind und Umweltwärme

(2) Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion aus Biogas, Sonne, Wind und Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz

(3) Abweichungen im Bereich Holzenergie zwischen Gesamtenergiestatistik und vorliegender Statistik der erneuerbaren Energie sind im Kap. 3.5.1 erklärt



ausschliesslich erneuerbare Energien



nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 1.2 Schweizerische Energiebilanz 2009 gemäss Gesamtenergiestatistik
(Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben)

Im Bild 1.3 ist die Bilanz der erneuerbaren Energieträger des Jahres 2009 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 2009 betrug der erneuerbare Endverbrauch 165'965 TJ und lag damit um 0.7 % tiefer als im Vorjahr (167'066 TJ).

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2009

20.10.2010

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

[TJ]	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	übrige erneuerbare Energien					erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
					Biotreib- stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme			
Inlandproduktion	133'690	35'979	23'529		251	2'878	1'813	81	8'803	0	0	207'024
Import		1'090			102					3'421		4'613
Export		-600								-13'658		-14'258
Lagerveränderung												
Bruttoverbrauch	133'690	36'469	23'529	0	353	2'878	1'813	81	8'803	-10'237	0	197'378
Energieumwandlung: (2)												
1. Wasserkraftanlagen										57'996		0
1.1 Laufwerke	-57'996									66'611		-9'083
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeich.)	-75'694											
2. Nutzung Sonnenenergie												
2.4 Photovoltaikanlagen							-180			180		0
4. Biomassenutzung												
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-540								380		-160
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-273								176		-97
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				21		-356				135		-201
5. Windenergieanlagen								-81		81		0
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen			-20'468							3'166	4'976	-12'326
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-40							30		-10
6.3 Deponiegasanlagen						-68				22	7	-39
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie					58	-295				110		-127
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.												
7.1 Klärgasanlagen					66	-629				420		-143
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer						-12				9		-3
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Ant. an den Verteilverlusten										-8'733	-492	-9'225
Endverbrauch	0	35'656	3'020	145	353	1'519	1'633	0	8'803	110'346	4'491	165'965

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

129'315 TJ

B. Zusammenzug obiger Tabelle für den Übertrag in die Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik

(5)	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	übrige erneuerbare Energien (3) (Biotreibst., Biogase, Sonne, Wind, Umweltw.)	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Bruttoverbrauch	133'690	36'469	23'529		13'928	-10'237		197'378
Energieumwandlung: (4)								
- Wasserkraftwerke	-133'690					124'607		-9'083
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-20'508			3'196	4'976	-12'336
- diverse erneuerbare		-813		145	-1'620	1'512	7	-770
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste					0	-8'733	-492	-9'225
Endverbrauch	0	35'656	3'020	145	12'308	110'346	4'491	165'965

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme und Treibstoffnutzung⁽¹⁾

	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	Biotreib- stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Endverbrauch	0	35'656	3'020	145	353	1'519	1'633	0	8'803	110'346	4'491 (7)	165'965
Energieumwandlung: (6)												
2. Nutzung Sonnenenergie							-1'633				1'633 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung									-8'803		8'803 (8)	0
4. Biomassenutzung		-35'656				-73					23'367 (8)	-12'021
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-3'020			-90					2'788 (8)	-323
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen						-1'353					1'011 (8)	-343
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0		42'092 (9)	
8. Biotreibstoffnutzung (10)				145	353	3						501

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 der Gesamtenergiestatistik in Totalsummen 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)
- Die erneuerbaren Treibstoffe umfassen die flüssigen Biotreibstoffe, die Biogas-Verkäufe an Tankstellen bei Biogas-Anlagen und die Biogas-Einspeis. ins Erdgasnetz.
- nur flüssige Biotreibstoffe (die gasförmigen Biotreibstoffe sind in den Spalten Biogase und Gas ausgewiesen)

Dr. Eicher+Pauli AG, Liestal
G:\ALL\StE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GE1 Ber10

Bundesamt für Energie, Bern

Bild 1.3 Bilanz der erneuerbaren Energien 2009 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik

Der gesamte erneuerbare Anteil am schweizerischen Endenergieverbrauch betrug im Jahr 2009 18.9 %. Bild 1.4 zeigt die Beiträge der verschiedenen erneuerbaren Endenergieträger.

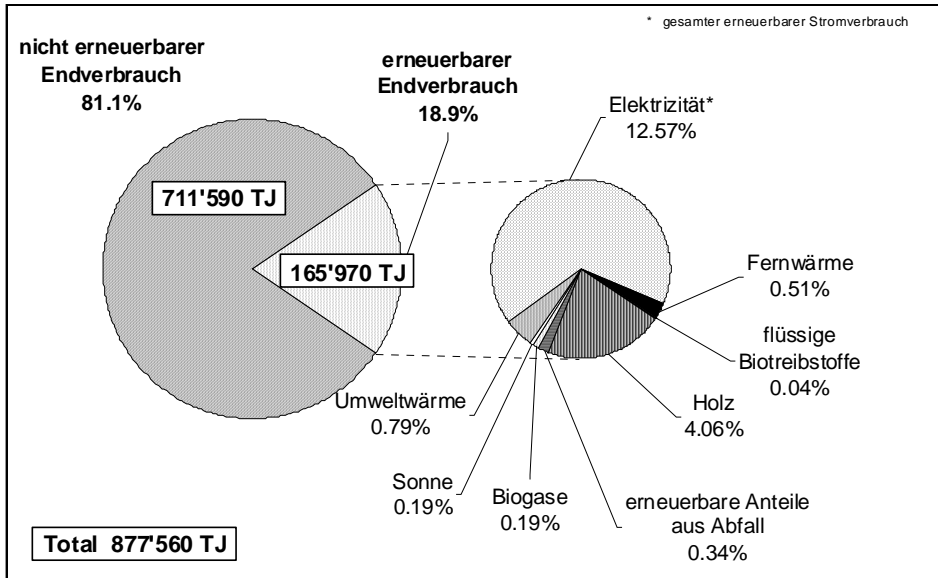


Bild 1.4 Gesamter schweizerische Endenergieverbrauch 2009 mit den erneuerbaren Anteilen (Gliederung nach Energieträgern)

Die differenziertere Betrachtung im Bild 1.5 zeigt, dass der erneuerbare Anteil im Bereich Wärmeerzeugung knapp 15 % beträgt. Beim Elektrizitätsverbrauch stammt gut 53 % aus erneuerbaren Quellen.

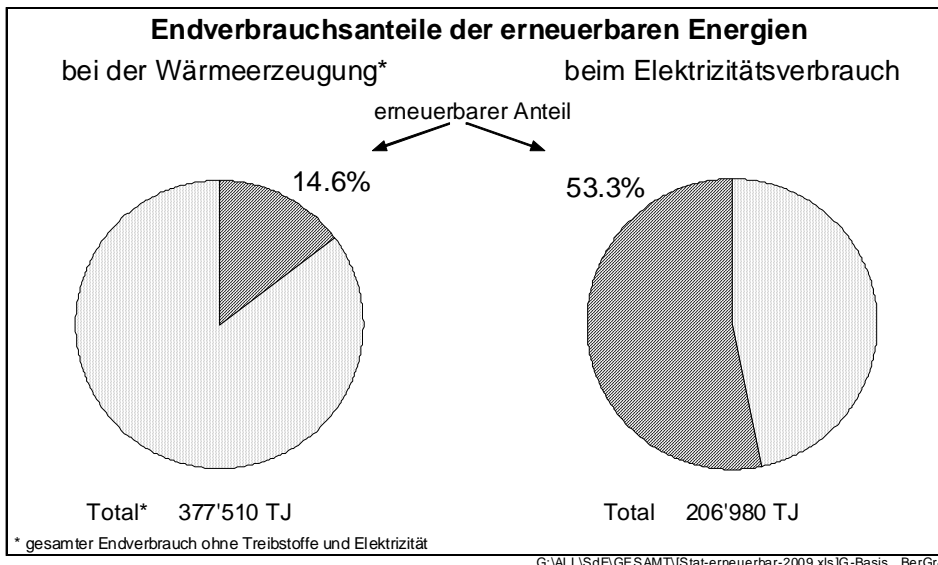


Bild 1.5 Erneuerbare Anteile am Endenergieverbrauch in den Bereichen Wärmeerzeugung und Elektrizitätsverbrauch im Jahr 2009

1.2 Auswertungen nach Technologien

Die gesamte schweizerische Netto-Elektrizitätsproduktion betrug im Jahr 2009 230'296 TJ (entspricht 63'971 GWh). Von dieser Inlandproduktion waren 129'315 TJ (56.2 %) erneuerbaren Ursprungs. Dabei stammt, wie Bild 1.6 zeigt, der überwiegende Anteil aus der Wasserkraftnutzung. Der Beitrag der Sonnenenergie-, Biomasse-, Biogas-, Wind- und Abfallnutzung beträgt 4'708 TJ oder rund 2.0 % der gesamten Elektrizitätsproduktion.

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

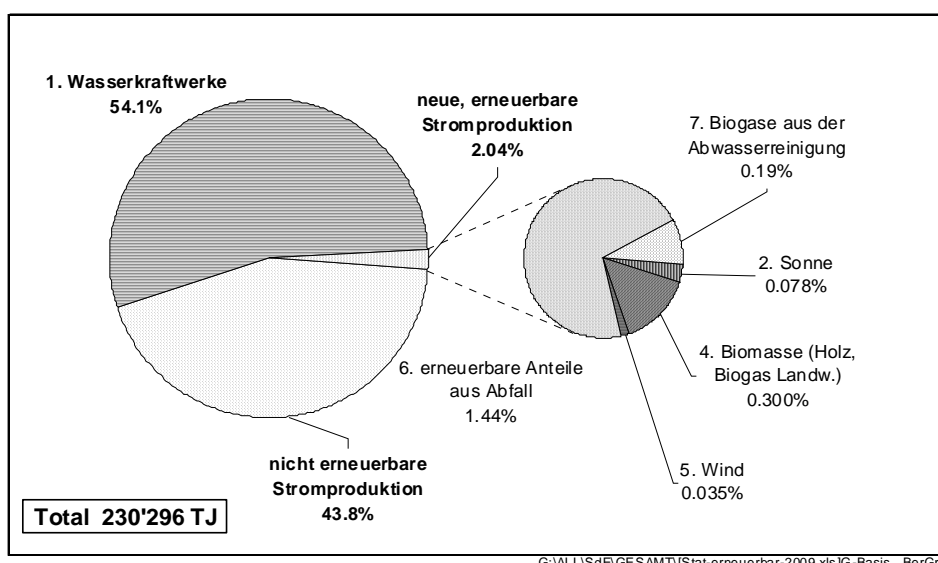


Bild 1.6 Gesamte schweizerische Netto-Elektrizitätsproduktion 2009
(Gliederung nach Technologien gemäss Bild 1.1)

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

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

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

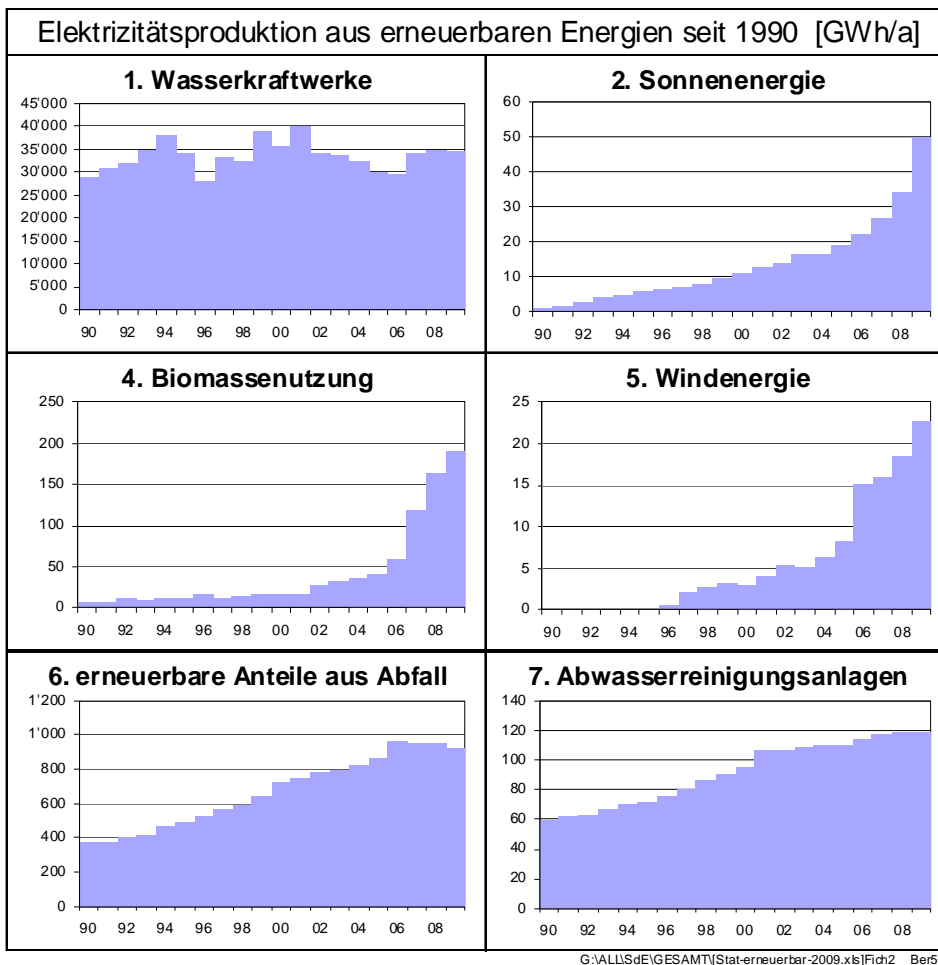
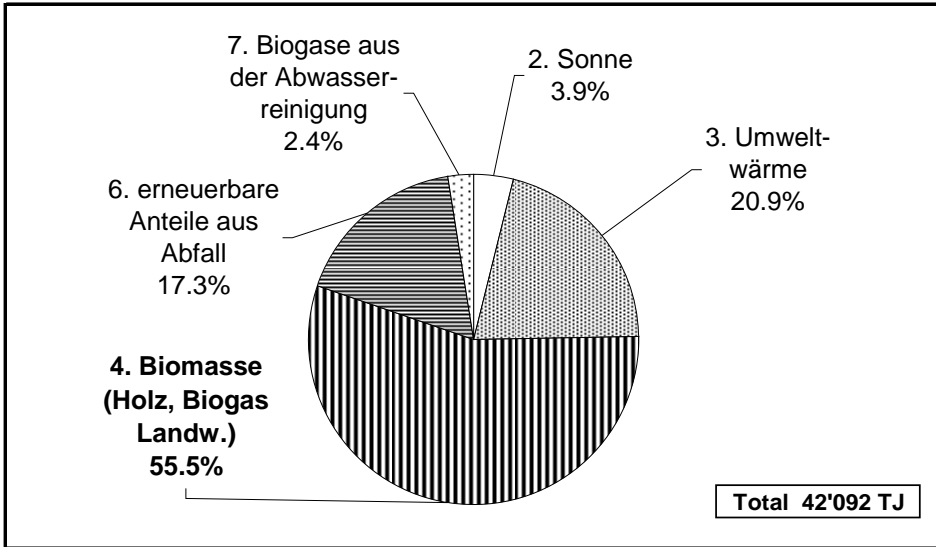


Bild 1.7 Entwicklung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion seit 1990 in den verschiedenen Technologiebereichen (gemäss Bild 1.1)

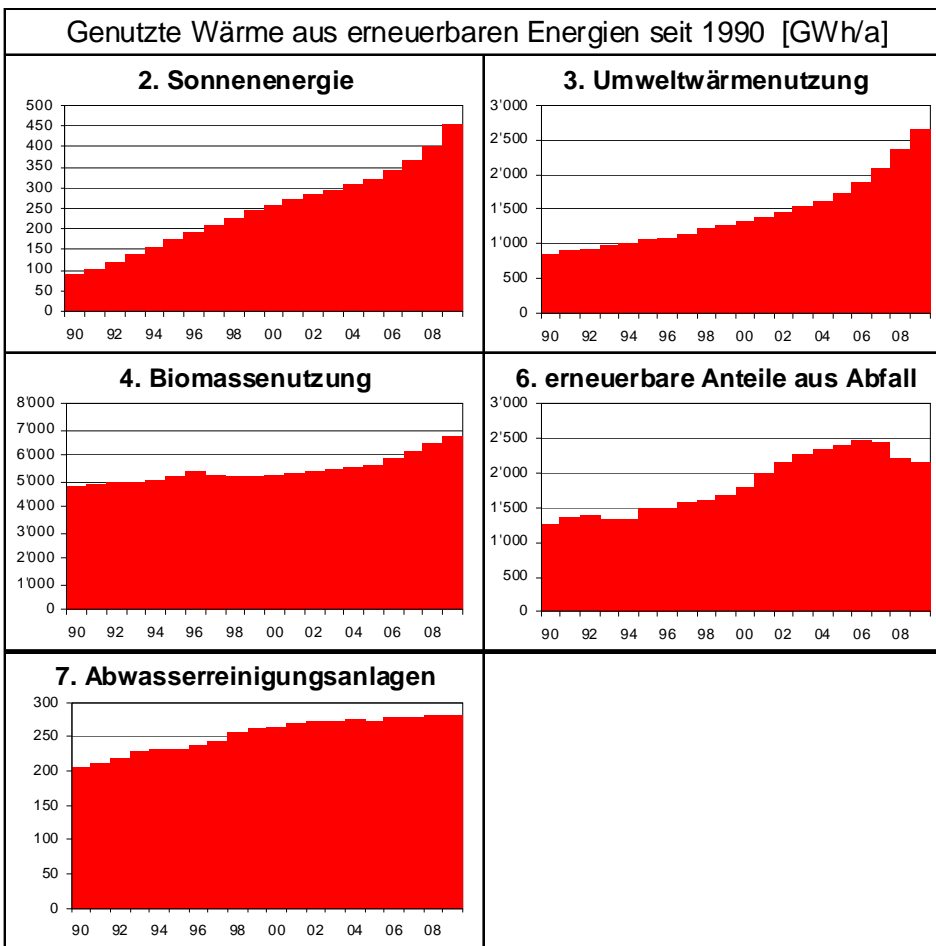
Die aus erneuerbaren Endenergieträgern erzeugte Wärme ist in Bild 1.8 dargestellt. Rund 56 % der erneuerbaren Wärme stammt aus Holzfeuerungen. Der Beitrag der Abwärmenutzung aus Abfallverbrennungsanlagen beträgt 17 %. Weitere rund 21 % der erneuerbaren Wärme wird mittels Wärmepumpen der Umwelt (d.h. der Luft, den Gewässern oder dem Boden) entzogen.

Die Entwicklung der erneuerbaren Wärmenutzung seit 1990 ist in allen Bereichen deutlich angestiegen (Bild 1.9). Bei der solaren Wärmeproduktion konnte seit den neunziger Jahren aber die stärkste (relative) Zunahme registriert werden. In absoluten Zahlen hat aber die Umweltwärmenutzung seit 1990 den grössten Zuwachs erreicht.



G:\ALLSdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\G-Basis BerGr3

Bild 1.8 Genutzte erneuerbare Wärme 2009 ("Nutzenergie" am Speicheraustritt in der Heizzentrale; Gliederung nach Technologien gemäss Bild 1.1)



G:\ALLSdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\Fich2 Ber51

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

1.3 Energie 2000 und EnergieSchweiz

Ein Ziel der Statistik der erneuerbaren Energien ist die Erfolgskontrolle laufender Energieprogramme. In den neunziger Jahren war es das Aktionsprogramm Energie 2000. Die gesetzten Ziele im Bereich erneuerbarer Energien wurden um 56 % übertroffen (Elektrizität) respektive um 41 % unterschritten (Wärme). Bild 1.10 zeigt den effektiven Verlauf der erneuerbaren Energienutzung seit 1990 im Vergleich mit den Zielsetzungen von Energie 2000.

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

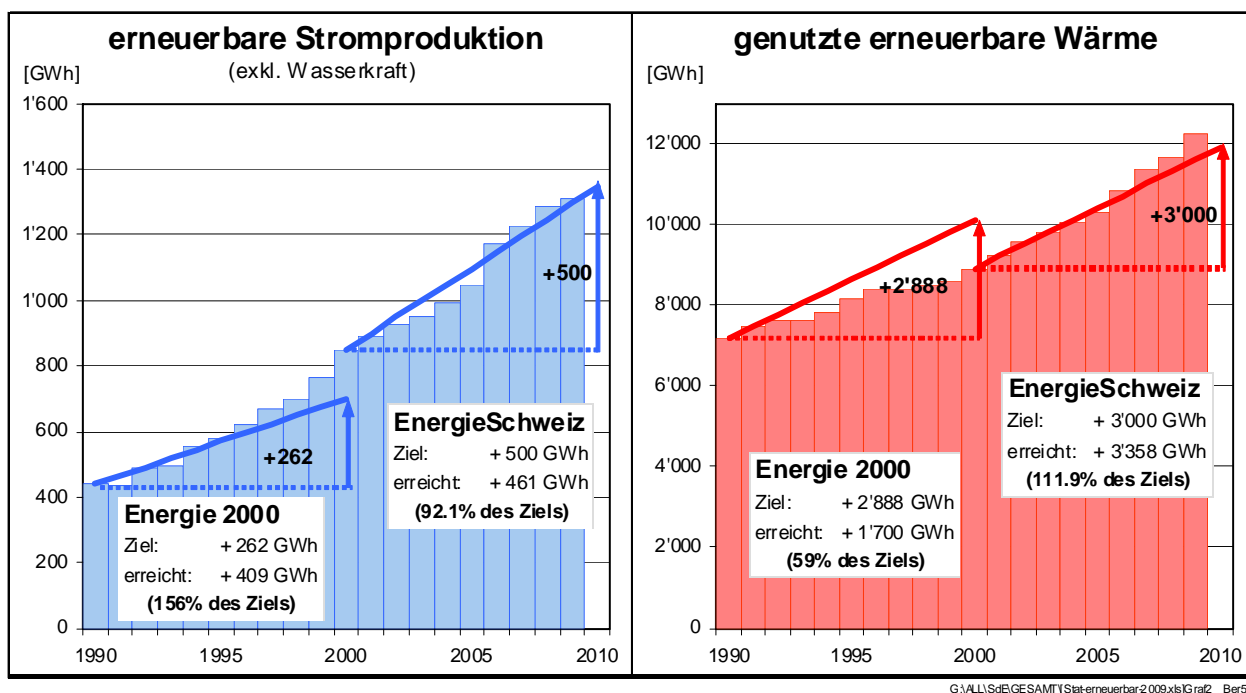


Bild 1.10 Zielsetzungen von Energie 2000 und EnergieSchweiz im Bereich der erneuerbaren Energienutzung und Vergleich mit der effektiven Entwicklung seit 1990

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

Die angestrebte Entwicklung der erneuerbaren Energienutzung bis ins Jahr 2010 ist ebenfalls im Bild 1.10 dargestellt. Nach nun neun Jahren EnergieSchweiz sind 92 % des Stromziels sowie bereits 112 % des Wärmeziels im Bereich erneuerbare Energienutzung erreicht.

1. Résumé

La statistique suisse des énergies renouvelables analyse et commente des données provenant de différentes sources ou tirées de statistiques partielles. Les données statistiques de la présente édition couvrent la période 1990-2009. Le tableau 1.1 répertorie les technologies permettant d'exploiter les énergies renouvelables ainsi que leurs applications.

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

G:\ALLISdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\Techn Ber16f

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

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

1.1 Bilan selon la Statistique globale suisse de l'énergie

La Statistique globale suisse de l'énergie établit la consommation globale d'énergie au moyen d'un bilan énergétique (voir tableau 1.2). Celui-ci indique d'une part la consommation brute d'énergie (en 2009: 1'153'600 TJ) qui comprend la production indigène, les importations, les exportations et les variations de stocks des agents énergétiques.

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

Le bilan énergétique met d'autre part en évidence la transformation de la consommation brute en consommation finale d'énergie (en 2009: 877'560 TJ). En ce qui concerne les énergies renouvelables, la transformation d'agents énergétiques bruts (forces hydraulique, soleil, bois, chaleur ambiante, etc.) en électricité et en chauffage à distance figure au premier plan.

Bilan énergétique de la Suisse pour l'an 2009 (en TJ)	Agents énergétiques bruts										Total	
	Energie du bois	Charbon	Ord. mén. et déchets ind.	Pétrole brut	Produits pétroliers	Gaz	Energie hydraulique	Combustibles nucléaires	Autres énergies renouvelables (1)	Electricité		Chaleur à distance
Production indigène	35'980		52'680				133'690		13'830			236'180
Importation	1'090	7'060		206'430	352'820	112'810		284'930	100	187'210		1'152'450
Exportation	-600	0			-22'220					-194'970		-217'790
Variation de stocks		-770		1'210	-17'680							-17'240
Consommation brute	36'470	6'290	52'680	207'640	312'920	112'810	133'690	284'930	13'930	-7'760	0	1'153'600
Transformation d'énergie:												0
- Centrales hydrauliques							-133'690			133'690		0
- Centrales nucléaires								-284'930		94'030	1'300	-189'600
- Centrales thermiques class., chauffage à distance, centrales chaleur-force		0	-42'040		-570	-5'820				10'150	16'510	-21'770
- Usines à gaz					0	0						0
- Raffineries				-207'640	205'700							-1'940
- divers productions d'énergie à partir d'énergies renouvelables (2)	-810					150			-1'620	1'510	10	-760
Consommation propre du secteur énerg. pertes de transport et de distribution					-14'470	-800				-24'640	-1'760	-41'670
Consommation non-énergétique, écarts statistiques					-20'300							-20'300
Consommation finale	35'660	6'290	10'640	0	483'280	106'340	0	0	12'310	206'980	16'060	877'560

Notes:

(1) Utilisation des bio-carburants, du biogaz, du vent, du soleil et de la chaleur ambiante

(2) Production d'électricité et de chaleur à distance à partir de biogaz, de soleil et de vent; biogaz injecté dans le réseau de gaz

G:\ALL\Sd'EIGESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls|GE1 Ber26f

Energies renouvelables exclusivement Partiellement à base d'énergies renouvelables

Tableau 1.2 Bilan énergétique de la Suisse pour l'an 2009 selon la Statistique globale suisse de l'énergie
(les champs relatifs aux énergies renouvelables sont mis en évidence)

Le tableau 1.3 présente le bilan des agents énergétiques renouvelables pour l'année 2009.

Il s'agit d'un résultat majeur de la statistique des énergies renouvelables, qui sert également de base au bilan énergétique global décrit dans le tableau 1.2. En 2009, la consommation finale d'énergies renouvelables s'est située à 165'965 TJ, soit une diminution de 0.7 % par rapport à l'année précédente (167'066 TJ).

Bilan des énergies renouvelables en Suisse pour l'an 2009

20.10.2010

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

[TJ]	Autres énergies renouvelables										Electricité renouvelable	Chal. à dist. renouvel.	Total
	Energie hydraulique	Bois	Ord. mén., déch. ind.	Gaz	Biocarburants	Biogaz	Soleil	Energie éolienne	Chaleur ambiante				
Production indigène	133'690	35'979	23'529		251	2'878	1'813	81	8'803	0	0	207'024	
Importation		1'090			102					3'421		4'613	
Exportation		-600								-13'658		-14'258	
Variation de stocks													
Consommation brute	133'690	36'469	23'529	0	353	2'878	1'813	81	8'803	-10'237	0	197'378	
Transformation d'énergie (2)													
1. Centrales hydrauliques										57'996		0	
1.1 Fil de l'eau	-57'996									66'611		-9'083	
1.2 Accumulation (sans pompage d'accumul.)	-75'694												
2. Utilisation de l'énergie solaire										180		0	
2.4 Installations photovoltaïques							-180						
4. Utilisation de la biomasse													
4.3 Chauffages automatiques au bois		-540								380		-160	
4.4 Chauffages en partie aus bois		-273								176		-97	
4.5 Installations à biogaz dans l'agriculture				21		-356				135		-201	
5. Eoliennes								-81		81		0	
6. Valorisation de la part renouvel. des déchets													
6.1 Usines d'incinération des ordures			-20'468							3'166	4'976	-12'326	
6.2 Chaudières à déchets renouvelables			-40							30		-10	
6.3 Installations à gaz de décharge										22	7	-39	
6.4 Installations à biogaz artisanat/industrie				58		-295				110		-127	
7. Utilisation des rejets énergétiques des STE													
7.1 Installations à gaz des STEPs				66		-629				420		-143	
7.2 Installations à biogaz dans l'industrie						-12				9		-3	
Consommation propre et pertes de distribution													
Part renouvel. des pertes de distribution										-8'733	-492	-9'225	
Consommation finale	0	35'656	3'020	145	353	1'519	1'633	0	8'803	110'346	4'491	165'965	

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

129'315 TJ

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

					Autres énergies renouvelables (3)			Electricité renouvelable	Chal. à dist. renouvelable	Total
	Energie hydraulique	Bois	Ord. mén., déch. ind.	Gaz	(Biocarb., biogaz, soleil, éol., chal. amb.)					
Consommation brute	133'690	36'469	23'529		13'928			-10'237		197'378
Transformation d'énergie (4)										
- Centrales hydrauliques	-133'690							124'607		-9'083
- Centr. thermiques. class., chauffage à distance, centrale chaleur-force			-20'508					3'196	4'976	-12'336
- Div. prod. d'électricité et de chaleur à distance à partir d'énergie renouvelable		-813		145		-1'620		1'512	7	-770
Consommation propre et pertes de distribution										
Part renouvel. des pertes de distribution								-8'733	-492	-9'225
Consommation finale	0	35'656	3'020	145	12'308			110'346	4'491	165'965

Notes:

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

Dr. Eicher+Pauli AG, Liestal; U. Kaufmann
G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GE1_Ber10f

Office fédéral de l'énergie, Berne

Tableau 1.3 Bilan des énergies renouvelables pour l'an 2009 avec agrégation des données en vue de leur report dans le bilan énergétique de la statistique globale

La part de l'ensemble des énergies renouvelables à la consommation finale d'énergie en Suisse a atteint 18.9 % en l'an 2009. Le tableau 1.4 détaille la contribution à la consommation finale des différents agents énergétiques renouvelables.

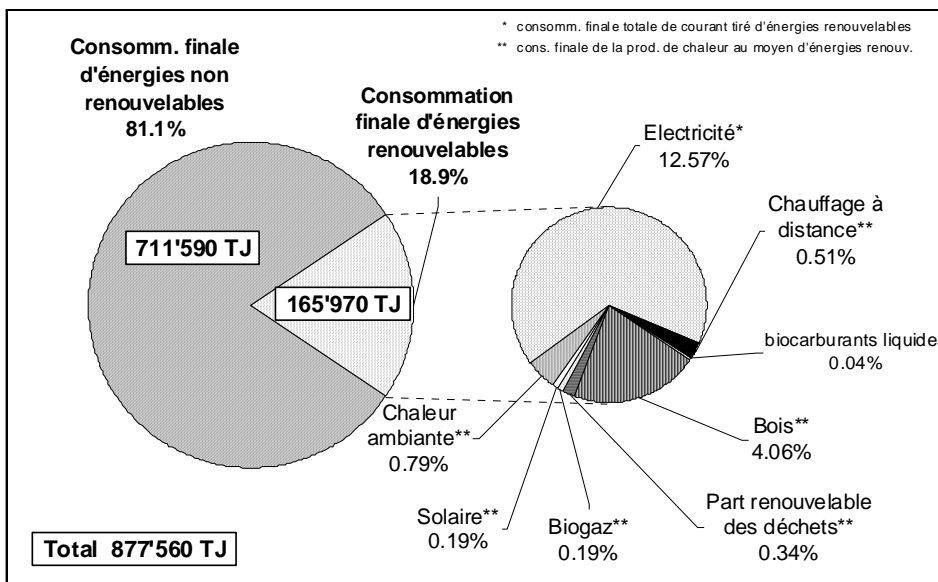


Tableau 1.4 Consommation finale d'énergie en Suisse pour l'an 2009, y compris la part des énergies renouvelables (détail en fonction des agents énergétiques)

L'analyse différenciée représentée par le graphique 1.5 montre que la part des énergies renouvelables dans la production de chaleur s'élève à 15 %. Dans le cas de la consommation d'électricité, cette part s'élève même à 53 %.

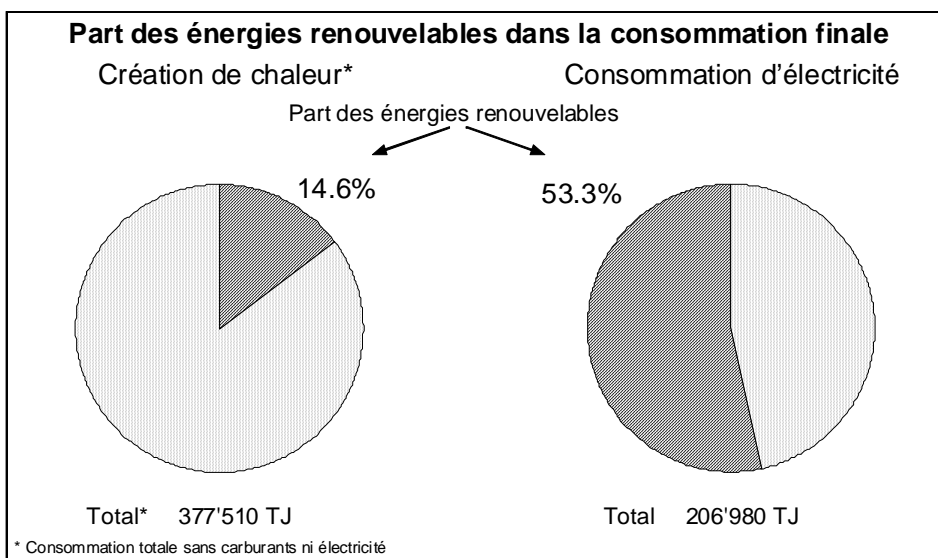


Tableau 1.5 Part des énergies renouvelables dans la consommation finale de chaleur et d'électricité pour l'an 2009

1.2 Analyses par technologies

La production nette d'électricité en Suisse s'est élevée à 230'296 TJ en l'an 2009 (soit 63'971 GWh). Quelque 129'315 TJ (56.2 % de la production indigène) sont imputables aux énergies renouvelables. Comme le montre le graphique 1.6, l'énergie hydraulique se taille la part du lion dans la production de courant. Les autres énergies renouvelables réunies – solaire, biomasse, biogaz, énergie éolienne, valorisation des déchets – ont fourni de l'électricité à hauteur de 4'708 TJ, soit 2.0 % de la production totale d'électricité.

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

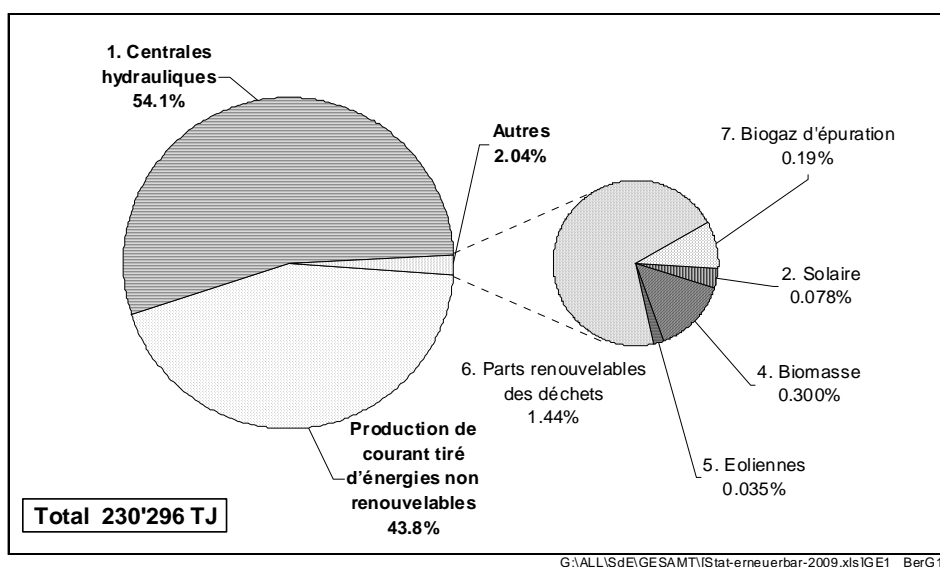


Tableau 1.6 Production nette d'électricité en Suisse pour l'an 2009
(Ventilation par technologies selon le tableau 1.1)

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

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

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

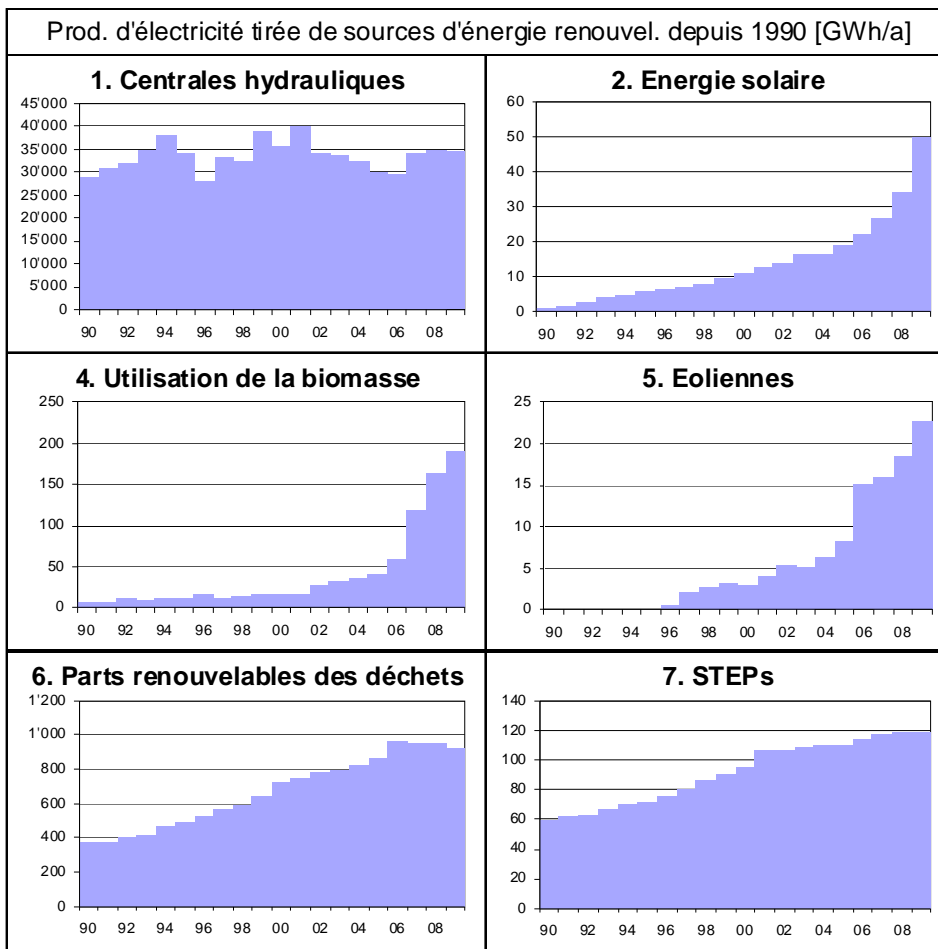
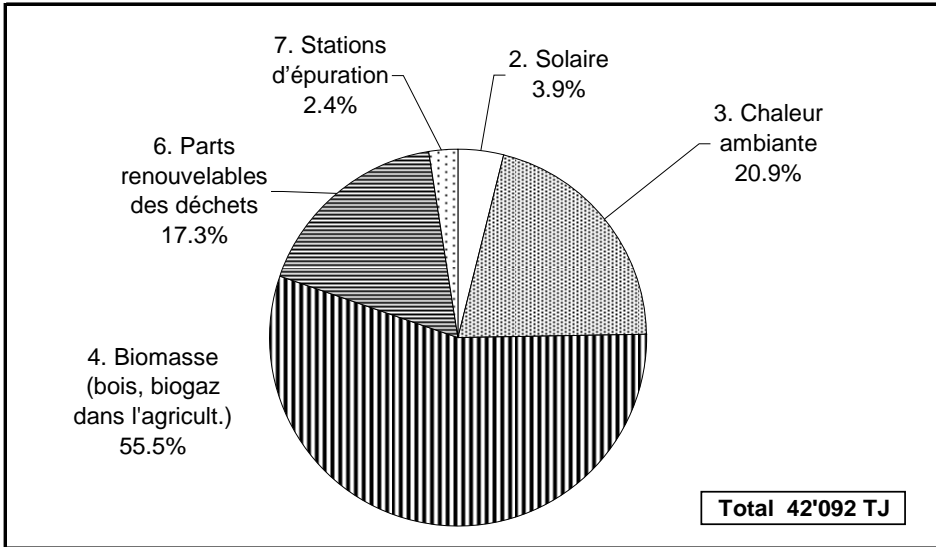


Tableau 1.7 Evolution de la production d'électricité tirée de sources d'énergie renouvelables depuis 1990 pour différentes technologies (selon tableau 1.1)

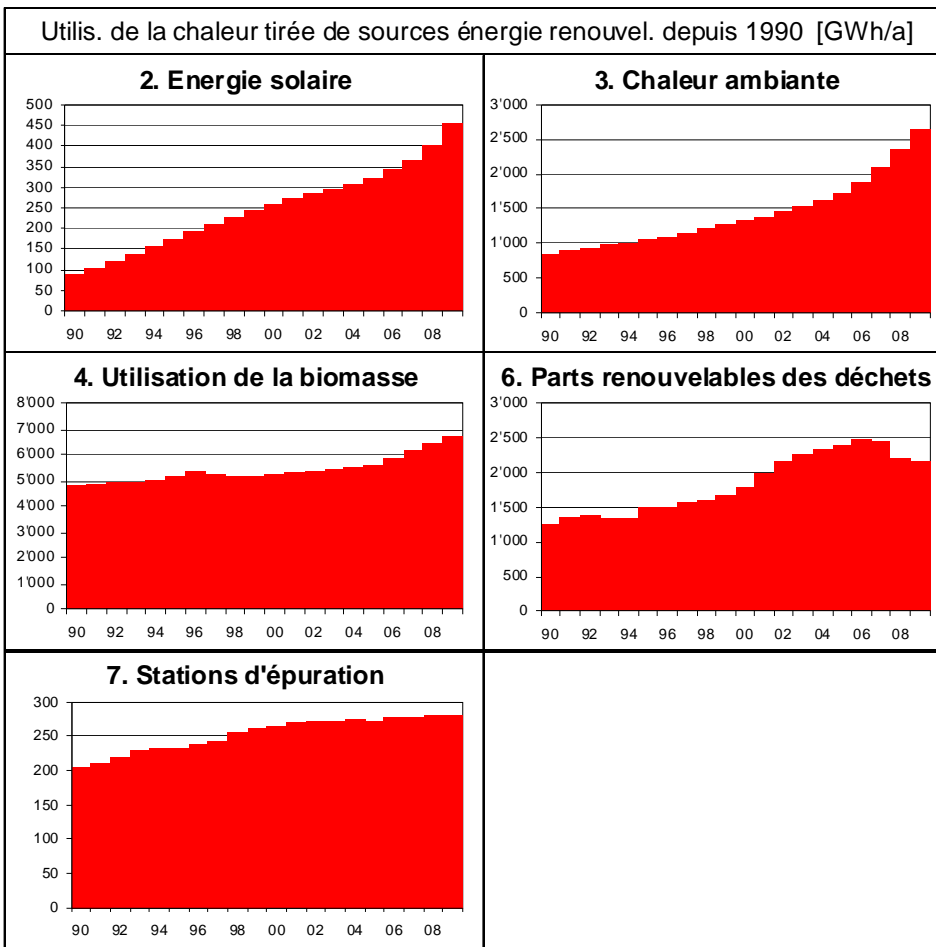
Le tableau 1.8 représente la production de chaleur par les agents énergétiques renouvelables. 56 % de la chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables est due aux chauffages à bois, tandis que 17 % est issu de l'utilisation des rejets de chaleur des usines d'incinération et environ 21 % des pompes à chaleur (énergie tirée de l'environnement: air, eaux ou sols).

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



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\G-Basis BerG3f

Tableau 1.8 Utilisation de chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables pour l'an 2009 ("Energie utile" à la sortie de l'accumulateur de la centrale; ventilation par technologies selon tableau 1.1)



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\Fich2 Ber51f

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

1.3 Energie 2000 et SuisseEnergie

L'analyse des résultats des programmes énergétiques en cours constitue un objectif de la Statistique des énergies renouvelables. Les années précédentes, l'analyse avait porté sur le catalogue de mesures du programme Energie 2000, lequel est arrivé à son terme. Les buts fixés dans le domaine des énergies renouvelables ont été dépassés de 56 % dans le cas de l'électricité. En revanche, dans le cas de la chaleur, ils n'ont été atteints que 59 % environ. Le graphique 1.10 compare l'évolution effective de l'utilisation des énergies renouvelables depuis 1990 avec les objectifs fixés par le programme Energie 2000.

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

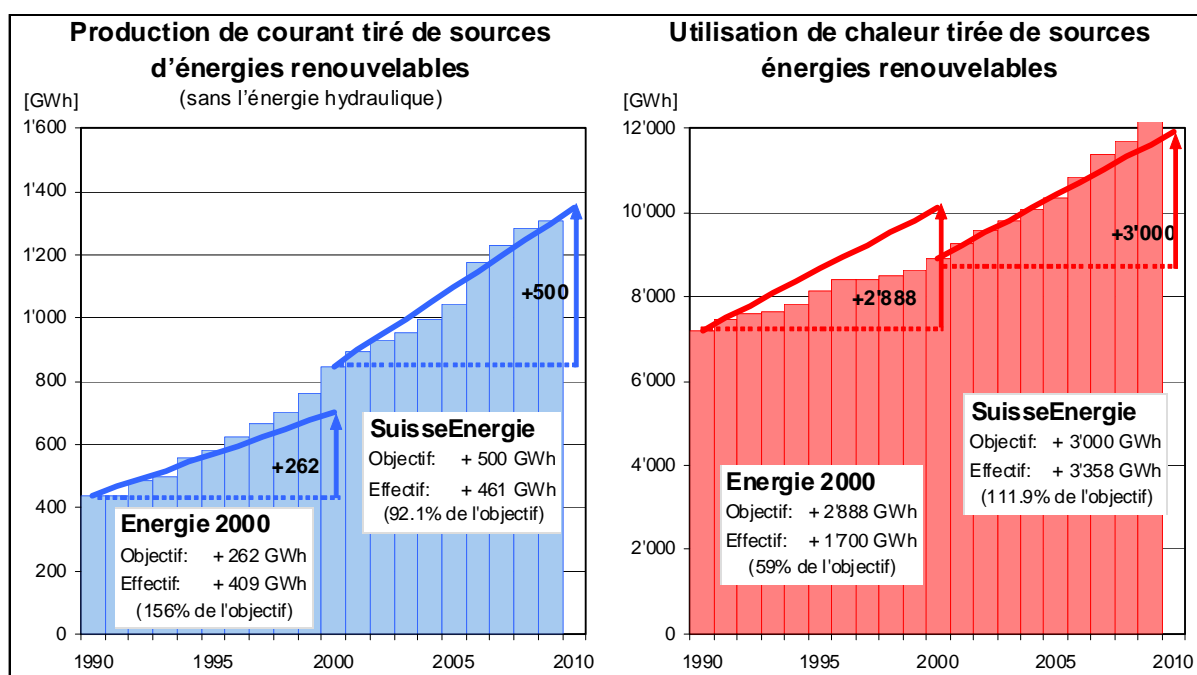


Tableau 1.10 Objectifs des programmes Energie 2000 et EnergieSuisse dans l'utilisation des sources d'énergie renouvelables, comparaison avec l'évolution effective depuis 1990

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

Le graphique 1.10 indique également l'évolution souhaitée de l'utilisation des énergies renouvelables jusqu'en 2010. On constate ainsi que le programme SuisseEnergie a permis, après neuf années d'application, d'atteindre 92 % de l'objectif fixé en matière de production d'électricité renouvelable et même 112 % de l'objectif fixé en matière de production de chaleur renouvelable.

2. Einleitung und Grundlagen

2.1 Entstehung und Zielsetzungen der Statistik

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

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 (früher Energie 2000 und zur Zeit EnergieSchweiz) sind möglichst klimanormierte (d.h. klimaunabhängige) Jahresenergiemengen zu quantifizieren. Wichtig ist die Vergleichbarkeit der Zahlen mit bestimmten Referenzjahren (z.B. 1990).

Die genannten Hauptzielsetzungen führen dazu, dass in einigen Fällen sowohl effektive als auch klimanormierte Resultate ausgewiesen werden müssen.

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 nicht 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.

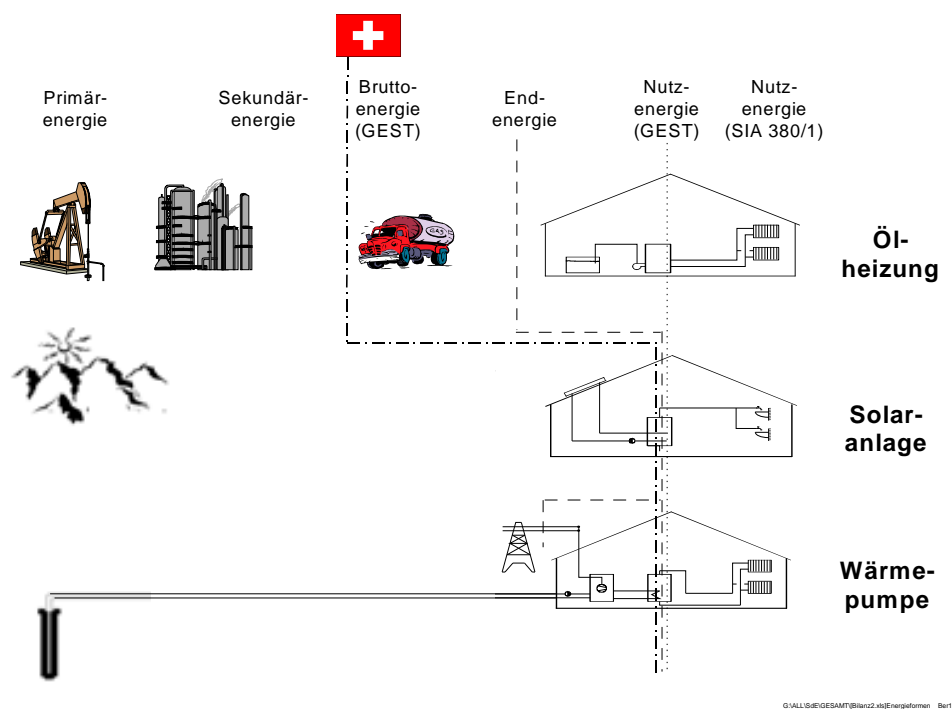


Bild 2.1 Übersicht über die Bilanzierung von Energien in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (konventionelle Ölheizung und zwei erneuerbare Systeme)

2.3 Energiebilanz in der GEST

2.3.1 Allgemeines

Das Verständnis der Energiebilanz der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (Tab. 4, [GEST 2009]) 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

Im Bild 2.3 ist die schweizerische Energiebilanz gemäss Gesamtenergiestatistik dargestellt. In dieser Darstellung 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, der genutzten Umweltwärme sowie der Biotreibstoffe zusammenfasst. In der Zeile "diverse erneuerbare Energieproduktion" sind verschiedene neue Technologien zusammengefasst, mit denen einerseits erneuerbarer Strom und erneuerbare Fernwärme produziert werden. Andererseits werden in dieser Zeile auch die Biogaseinspeisungen ins Erdgasnetz ausgewiesen.

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

Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 2009 (in TJ)	Bruttoenergieträger											Total
	Holzenergie (3)	Kohle	Müll u. Industrieabfälle	Rohöl	Erdölprod.	Gas	Wasserkraft	Kernbr. stoffe	übrige erneuerb. Energien (1)	Elektrizität	Fernwärme	
Inlandproduktion	35'980		52'680				133'690		13'830			236'180
Import	1'090	7'060		206'430	352'820	112'810		284'930	100	187'210		1'152'450
Export	-600	0			-22'220					-194'970		-217'790
Lagerveränderung		-770		1'210	-17'680							-17'240
Bruttoverbrauch	36'470	6'290	52'680	207'640	312'920	112'810	133'690	284'930	13'930	-7'760	0	1'153'600
Energieumwandlung:												0
- Wasserkraftwerke							-133'690			133'690		0
- Kernkraftwerke								-284'930		94'030	1'300	-189'600
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke		0	-42'040		-570	-5'820				10'150	16'510	-21'770
- Gaswerke					0	0						0
- Raffinerien				-207'640	205'700							-1'940
- diverse erneuerbare Energieproduktion (2)	-810					150			-1'620	1'510	10	-760
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-14'470	-800				-24'640	-1'760	-41'670
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-20'300							-20'300
Endverbrauch	35'660	6'290	10'640	0	483'280	106'340	0	0	12'310	206'980	16'060	877'560

Kommentare:

G:\ALLSd\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls|Daten Ber26

(1) Nutzung von Biotreibstoffen, Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme

(2) Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion aus Biogas, Sonne, Wind und Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz

(3) Abweichungen im Bereich Holzenergie zwischen Gesamtenergiestatistik und vorliegender Statistik der erneuerbaren Energie sind im Kap. 3.5.1 erklärt

ausschliesslich erneuerbare Energien

nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 2.3 Energiebilanz 2009, Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben (vereinfachte Form der Tabelle 4 gemäss [GEST 2009])

2.3.3 Bilanzierung der Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion

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

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

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

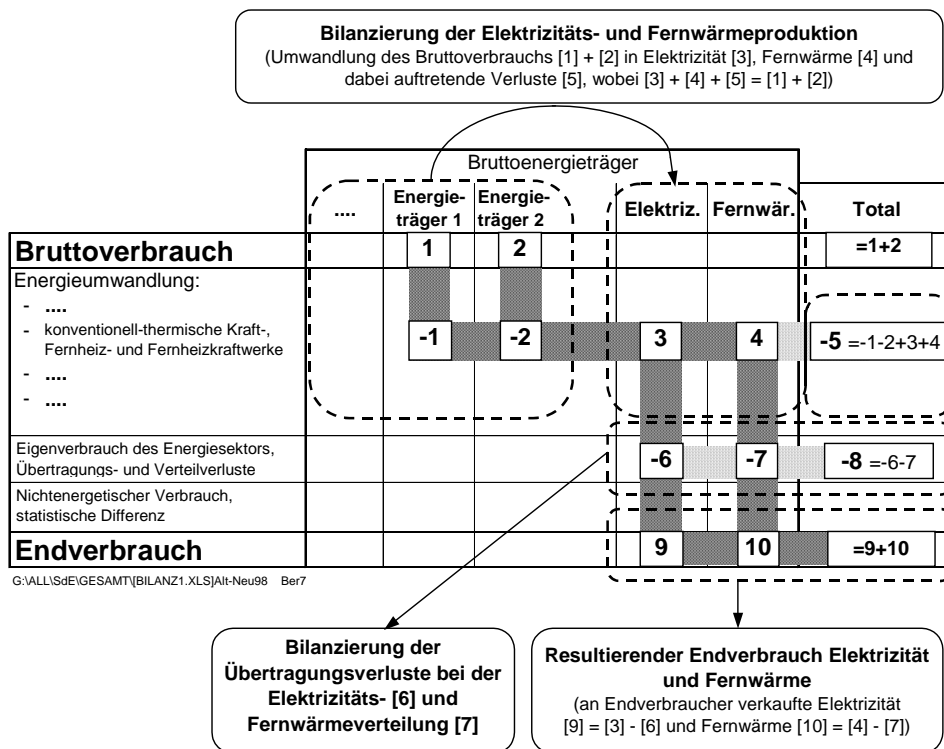


Bild 2.4 Schematische Darstellung der Bilanzierung inländischer Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion in einem Fernheizkraftwerk

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

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

Technologie: **WKK-Anlage ohne Fernwärme**

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

Kommentare zu den ausgewiesenen Energiemengen:

G:\93119\GESAMTBILANZ1.XLS Ber2

[1] Erdgasverbrauch Total

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

[3] Stromproduktion des Industrieheizkraftwerkes

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

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

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

* Die Aufteilung des Erdgasverbrauchs erfolgt entsprechend den Jahreswirkungsgraden.

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

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

2.4 Bilanzierung der erneuerbaren Energien

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

- In einigen Fällen ist der **Bruttoverbrauch** klar definiert. Beispielsweise ist der Energieinhalt (bezogen auf den unteren Heizwert) der verschiedenen Gasformen (Deponiegas, Klärgas, Biogas) ziemlich genau bekannt. Hingegen musste bei Anlagen zur Nutzung von Sonnen- und Windenergie der ausgewiesene Bruttoverbrauch definiert und begründet werden. Bei der Erstausgabe [SdE 1998] wurden die Annahmen ausführlich dokumentiert. Sie lehnten sich an die damalige schweizerische Praxis der Bruttoverbrauchsermittlung bei der Wasserkraft an. Ab der Ausgabe 2005 entspricht der Bruttoverbrauch in den Bereichen Wasserkraft, Wind, Sonne und Umweltwärmenutzung direkt der produzierten Elektrizität oder der genutzten Wärmeenergie. Auf die früher üblichen Zuschläge wird ab Ausgabe 2005 verzichtet, um sich den international angewandten Standards anzupassen.
- Wie bereits beim Bruttoverbrauch stellt sich auch bei der Festlegung des Endverbrauchs erneuerbarer Energien die Frage nach einer angemessenen Definition. Beim **Endverbrauch** gemäss früherer Definition handelte es sich um die letzte Handelsstufe der Energieträger. Erneuerbare Energien werden in der Regel nicht gehandelt (Ausnahme Holz). Sie werden normalerweise am Ort der Nutzung von der Primärenergie (=Bruttoverbrauch) in Nutzenergie umgewandelt. Es existiert in diesen Fällen folglich kein eigentlicher Endverbrauch.
- Im Bereich der Wärmeerzeugung ist ein Vergleich der Endverbrauchsmengen verschiedener erneuerbarer Technologien sehr heikel. Dies gilt auch beim Vergleich mit konventionellen Heizsystemen. Deutlich wird diese Problematik bereits schon beim Vergleich verschiedener Holzfeuerungen. Beispielsweise weisen offene Cheminées einen Jahresnutzungsgrad von nahezu 0 % auf. Automatische Schnitzelfeuerungen wandeln hingegen über 80 % des Endverbrauchs Holz in nutzbare Wärme um. Eine Kilowattstunde Endverbrauch in einem offenen Cheminée und derjenige in einer Schnitzelfeuerung können folglich nicht miteinander verglichen werden. Aus diesem Grund wird die erneuerbare Wärmenutzung weiterhin ausgewiesen. Es wird die unter Punkt 2.2 beschriebene Nutzenergie-Definition in der Gesamtenergiestatistik angewandt. Dies heisst, dass die genutzte Wärme am Austritt aus der Heizzentrale quantifiziert wird.
- Bei Anlagen zur Behandlung von Abfällen und Abwasser musste entschieden werden, ob der Eigenverbrauch dieser Anlagen als Verlust oder als Endverbrauch gewertet werden soll. Dabei wurde geprüft, ob die Abfallbehandlungs- oder die Energieerzeugungsfunktion als Hauptzweck der Anlagen betrachtet werden kann. Wenn eher die Energieerzeugung im Vordergrund steht (z.B. bei Vergärungsanlagen für Grünabfälle), dann wurde der Energiebedarf der Anlagen (z.B. für

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

die Fermenterheizung) als Verlust bilanziert. Bei Kehrlichtverbrennungsanlagen hingegen steht die Abfallentsorgung klar im Vordergrund. Der zur Erfüllung dieses Hauptzwecks nötige Energiebedarf wurde folglich als Endverbrauch und nicht als Verlust gewertet.

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)

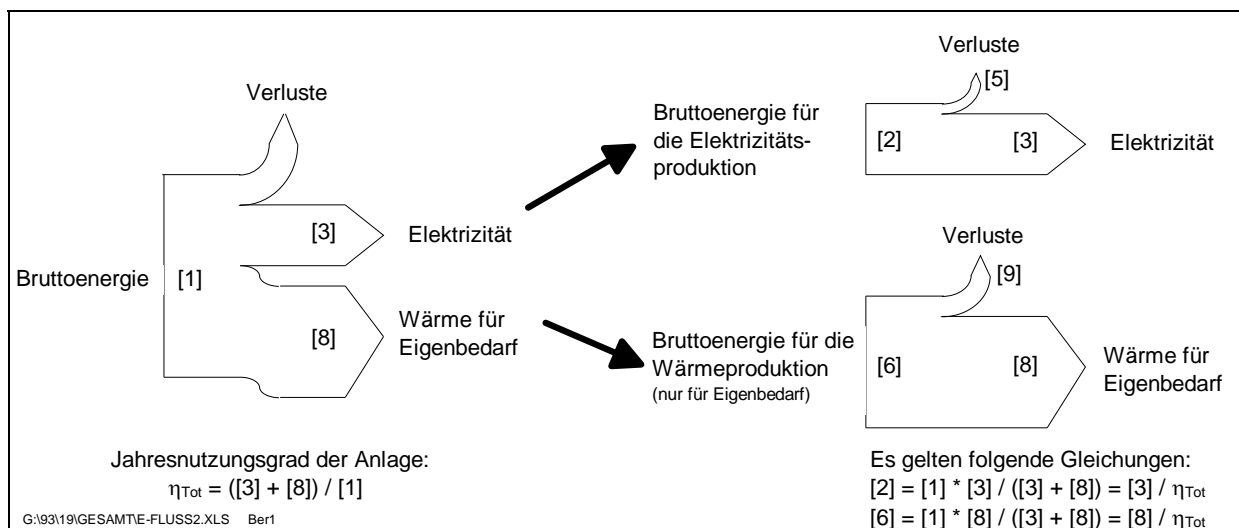


Bild 2.7 Ermittlung der Bruttoenergien für die Elektrizitäts- und für die Eigenbedarfswärmeproduktion (Beispiel einer Anlage ohne Fernwärmeproduktion)

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

2.5 Hinweise und Abkürzungen

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

Umrechnungsfaktor: 1 GWh = 3.6 TJ

Die wichtigsten Abkürzungen und Begriffe sind:

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

3. Technologien

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

3.1 Übersicht

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

Gliederung Technologie	Hinweise zur Technologie	erneuerbare Bruttoenergie
1. Wasserkraftwerke		
1.1 Laufwerke	Laufkraftwerke (an Flüssen)	Wasserkraft
1.2 Speicherwerke	Speicherkraftwerke (mit Stauseen); nur die Nettoproduktion nach Abzug des Speicherpumpen-Verbrauchs wird als erneuerbar betrachtet (ab Ausgabe 2007)	Wasserkraft
1.3 Kleinwasserkraftwerke	Kleinwasserkraftwerke bis 300 kW sind statistisch unvollständig erfasst	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		
Wärmeentzug aus Luft, Wasser und Boden		
3.1 Elektromotorwärmepumpen	elektrisch angetriebene Wärmepumpen	Umweltwärme
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	mit Gas- oder Dieselmotoren angetriebene Wärmepumpen	Umweltwärme
3.3 Geothermie (Nutzung ohne WP)	direkte Nutzung von Geothermie ohne Wärmepumpen	Umweltwärme
4. Biomassennutzung		
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Cheminées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Pelletöfen, Kachelöfen, Holzkochherde	Holz
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel/Wechselbrandkessel, automatische Feuerungen < 50 kW, Pelletfeuerungen < 50 kW	Holz
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	automatische Feuerungen ab 50 kW, holzbetriebene WKK-Anlagen	Holz
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl	Holz
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	Biogasnutzung vorwiegend in Landwirtschaftsbetrieben (weitgehend mit Gülle und Mist betrieben)	Biogas
5. Windenergieanlagen		
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall		
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	energetische Nutzung der erneuerbaren Anteile im verbrannten Kehricht (50% Heizwertanteil)	Müll
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	Feuerungen zur energet. Nutzung von Altpapier, Karton, Papierschlämmen, Zellstoffablaugen, Fetten, Tiermehl, Altpneu 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
8. Biotreibstoffe		
Nutzung von gasförmigen Biotreibstoffen (Biogas, Klärgas) und Nutzung von flüssigen Biotreibstoffen (Biodiesel, Bioethanol, Pflanzenöl)		Biogas und Biotreibstoffe

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2008.xls\Techn Ber16

* als Biogas ausgewiesen

Bild 3.1 Gliederung der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien

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

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

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

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

- Anhang A: Angaben zur Herkunft der Daten
- Anhang B: Detaildaten der Jahre 1990 bis 2009
- Anhang C.3: Kommentare zur detaillierten Bilanz

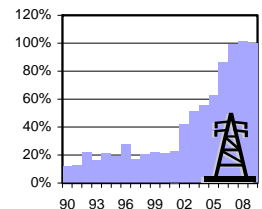
3.2 Wasserkraftwerke

In der Schweiz sind zur Zeit rund 530 Wasserkraftwerke mit einer Nennleistung ab 300 kW in Betrieb. Es werden im Wesentlichen folgende Kraftwerkstypen unterschieden:

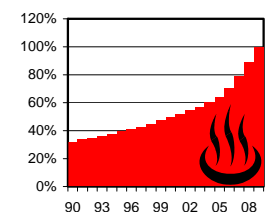
- Laufkraftwerke (an Flüssen)
- Speicherkraftwerke (mit Stauseen)
- Kleinwasserkraftwerke bis 300 kW elektrischer Nennleistung

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

erneuerbare Elektrizitätsproduktion:



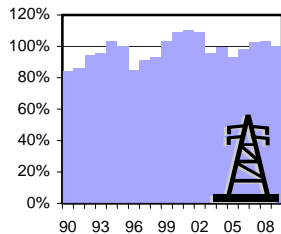
genutzte erneuerbare Wärme (klimakorrigiert):



Laufkraftwerke (1.1)

Die rund 430 schweizerischen Laufkraftwerke weisen insgesamt eine elektrische Leistung von 3'707 MW auf (nur Kraftwerke ab 300 kW Nennleistung).

Die mittlere Produktionserwartung der Laufkraftwerke beträgt 59'800 TJ.

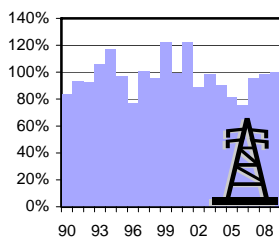


	B = Bruttoenergie	2008	2009	Veränd.
Wasserkraft (B)		60'070	57'996 TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	60'070	57'996 TJ	-3.5%

Speicherkraftwerke (1.2)

Insgesamt sind rund 90 Speicherkraftwerke ab 300 kW in Betrieb. Sie weisen eine elektrische Leistung von über 8'073 MW auf. Die mittlere Produktionserwartung der Speicherkraftwerke beträgt rund 62'630 TJ elektrische Energie.

Ab Ausgabe 2007 wird nur noch die Netto-Stromerzeugung nach Abzug des Speicherpumpenstroms als erneuerbar ausgewiesen.



	B = Bruttoenergie	2008	2009	Veränd.
Wasserkraft (B)		75'143	75'694 TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	65'477	66'611 TJ	+1.7%

Die ausgewiesene Wasserkraft entspricht der gesamten Elektrizitätsproduktion der Speicherkraftwerke. Wird davon der Verbrauch der Speicherpumpen abgezogen, so resultiert die erneuerbare Elektrizitätsproduktion der Speicherkraftwerke (Definition ab Ausgabe 2007).

Kleinwasserkraftwerke (1.3)

Vermeehrt werden auch wieder Kleinwasserkraftwerke saniert oder neu in Betrieb genommen. Zur Zeit sind rund 1'000 Kleinwasserkraftwerke bis 300 kW in Betrieb. Diese sind statistisch nicht vollständig erfasst und werden daher nicht separat ausgewiesen.

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

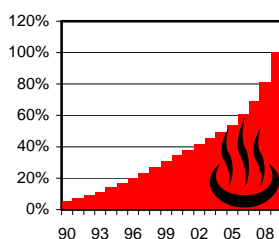
Bei der Sonnenenergie wird einerseits die thermische Nutzung mittels Kollektoren (verglaste, unverglaste und Spezialkollektoren für Heubelüftung) und andererseits die Stromproduktion mit Photovoltaikanlagen statistisch erfasst. Nicht erfassbar ist hingegen die passive Nutzung der Sonnenenergie.

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 verkaufte Kollektorfläche konnte in den vergangenen vier Jahren fast vervierfacht werden.



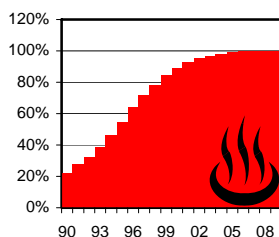
	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Sonne (B)	815	1'004 TJ	
genutzte Wärme ⇒	815	1'004 TJ	+23.1%
Kollektorfläche Total	539'910	660'070 m ²	+22.3%
verkaufte Kollektoren	112'833	145'640 m ²	+29.1%

(ab Ausgabe 2005 ist die Bruttoenergie identisch mit der genutzten Wärme)

Unverglaste Kollektoren (2.2)

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

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

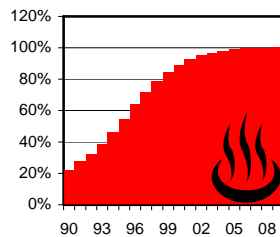
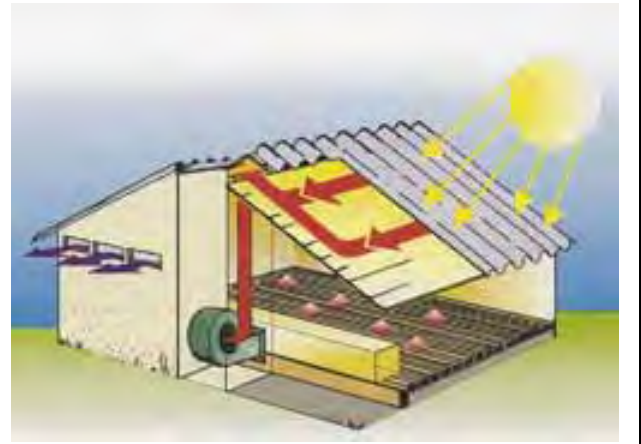


	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Sonne (B)	232	232 TJ	
genutzte Wärme ⇒	232	232 TJ	+0.3%
Kollektorfläche Total	211'800	211'790 m ²	-0.0%
verkaufte Kollektoren	8'691	9'749 m ²	+12.2%

(ab Ausgabe 2005 ist die Bruttoenergie identisch mit der genutzten Wärme)

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.



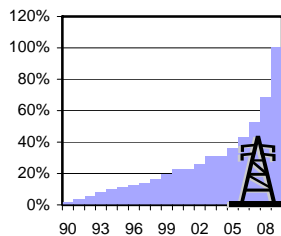
B = Bruttoenergie	2008	2009	Veränd.
Sonne (B)	393	397 TJ	
genutzte Wärme ⇒	393	397 TJ	+0.8%
Kollektorfläche Total	848'000	859'000 m ²	+1.3%

Die erfolgte Überprüfung der statistischen Grundlagen für die Bestimmung des Bestandes von Heubelüftungskollektoren hat gezeigt, dass die bisher verwendeten Faktoren zur Reduktion der ausgewiesenen Nutzwärme vermutlich zu restriktiv waren. Die Höhe des zu verwendenden Korrekturfaktors wird momentan überprüft. Daher wird vorläufig auf die Verwendung der Korrekturfaktoren verzichtet. Dies führt dazu, dass die Nutzwärme 2008 von 213 TJ gemäss Vorjahrespublikation auf nun unkorrigierte 393 TJ angehoben wird.

Photovoltaikanlagen (2.4)

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

- Netzgekoppelte PV-Anlagen: Rund 95 % der installierten PV-Leistung ist mit dem öffentlichen Versorgungsnetz gekoppelt.
- Insel-PV-Anlagen: Ca. 5 % der installierten Leistung befindet sich in Berggebieten, Gartenhäusern usw. Diese Anlagen sind nicht mit dem öffentlichen Versorgungsnetz gekoppelt.



B = Bruttoenergie	2008	2009	Veränd.
Sonne (B)	124.2	179.6 TJ	
Elektrizitätsprod. ⇒	124.2	179.6 TJ	+44.6%
elektr. Nennleist. Total	45'300	71'400 kWp	+57.6%
verkaufte el. Nennleist.	15'500	37'000 kWp	+138.7%

(ab Ausgabe 2005 ist die Bruttoenergie identisch mit der Elektrizitätsproduktion)

3.4 Umweltwärme

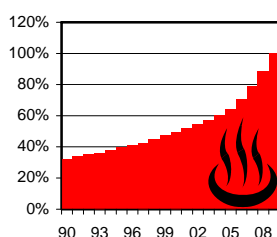
Der Umwelt (Luft, Wasser, Boden) kann Wärme entnommen und für Heizzwecke eingesetzt werden. Bisher erfolgte die Umweltwärmenutzung in der Schweiz fast ausschliesslich mit Wärmepumpen. Eine direkte Nutzung von Umweltwärme ohne Wärmepumpen (z.B. Geothermie) wurde bisher erst in Einzelfällen realisiert.

Elektrowärmepumpen (3.1)

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

Die Statistik der Elektrowärmepumpen wurde anfangs 2007 einer detaillierten Überprüfung unterzogen. Gewisse Modellparameter wurden den neusten Erkenntnissen angepasst. Neu wurde auch eine Gliederung nach Wärmequellen vorgenommen.

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



	2008	2009	Veränd.
B = Bruttoenergie			
Umweltwärme (B)**	8'069	8'779 TJ	
erneuerb. Wärme** ⇒	8'069	8'779 TJ	+8.8%
Elektrizitätsverbr.**	3'883	4'140 TJ	+6.6%
Anz. Wärmepumpen	143'543	160'430	+11.8%
Verkaufte Wärmepump.	21'124	21'039	-0.4%

* siehe entsprechende Werte im Energieflussdiagramm in Bild 3.2

** effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergie-daten

(ab Ausgabe 2005 ist die Bruttoenergie identisch mit der genutzten erneuerbaren Wärme)

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

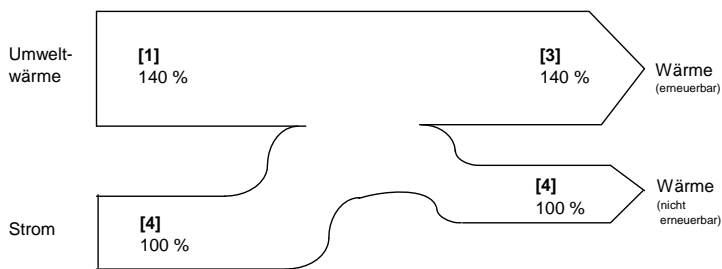


Bild 3.2 Energieflussdiagramm von Elektrowärmepumpenanlagen
 (Die gesamte nutzbare Wärme von Elektrowärmepumpen setzt sich aus der erneuerbaren Wärme [3] und dem Stromverbrauch der Wärmepumpe [4] zusammen. In der Statistik der erneuerbaren Energien wird nur die eingesetzte Umweltwärme [1] und die daraus entstandene erneuerbare Wärme [3] berücksichtigt. In der Ausgabe 2005 wurde eine Vereinfachung vorgenommen.)

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 keine neuen Anlagen realisiert. Aus Altersgründen werden viele dieser Anlagen nun stillgelegt.

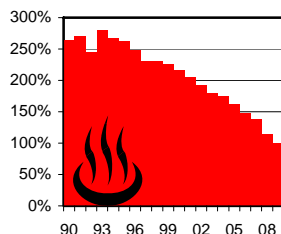
Für den Antrieb wird Erdgas oder Diesel benötigt. Im Mittel kann pro kWh Gas oder Diesel rund 0,4 kWh Umweltwärme genutzt werden.

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



	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Umweltwärme (B)	19.4	17.1 TJ	
erneuerb. Wärme ⇒	19.4	17.1 TJ	-12.1%
Gas-/Dieselverbr.	48.6	42.0 TJ	-13.6%
Anz. Anlagen	24	22	-8.3%

(ab Ausgabe 2005 ist die Bruttoenergie identisch mit der genutzten erneuerb. Wärme)



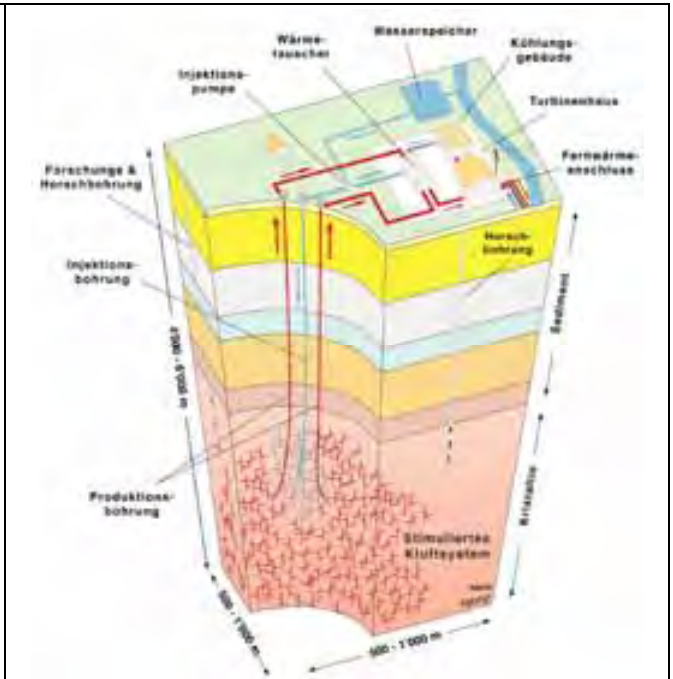
Geothermienutzung (3.3)

Wärmeentzug aus dem Untergrund ist Geothermie. Wie das untenstehende Schema verdeutlicht, erstreckt sich die Geothermie-Nutzung des Untergrundes über beträchtlich unterschiedliche Tiefenbereiche: von einigen Meter bis mehrere Kilometer. Anders als beim System "Deep Heat Mining" (Skizze rechts) treten bei allen andern Nutzungsarten der Erdwärme weder bei der Installation noch beim Betrieb Erschütterungen auf.

Bisher werden in der Schweiz die Geothermie-Anlagen fast ausschliesslich mit einer Wärmepumpe betrieben, um das benötigte Temperaturniveau erreichen zu können. Diese Anlagen wurden in der vorliegenden Statistik aus erhebungstechnischen Gründen bei den Elektrowärmepumpen (3.1) erfasst.

Aktuelle Geothermie-Nutzungen ohne Wärmepumpen sind:

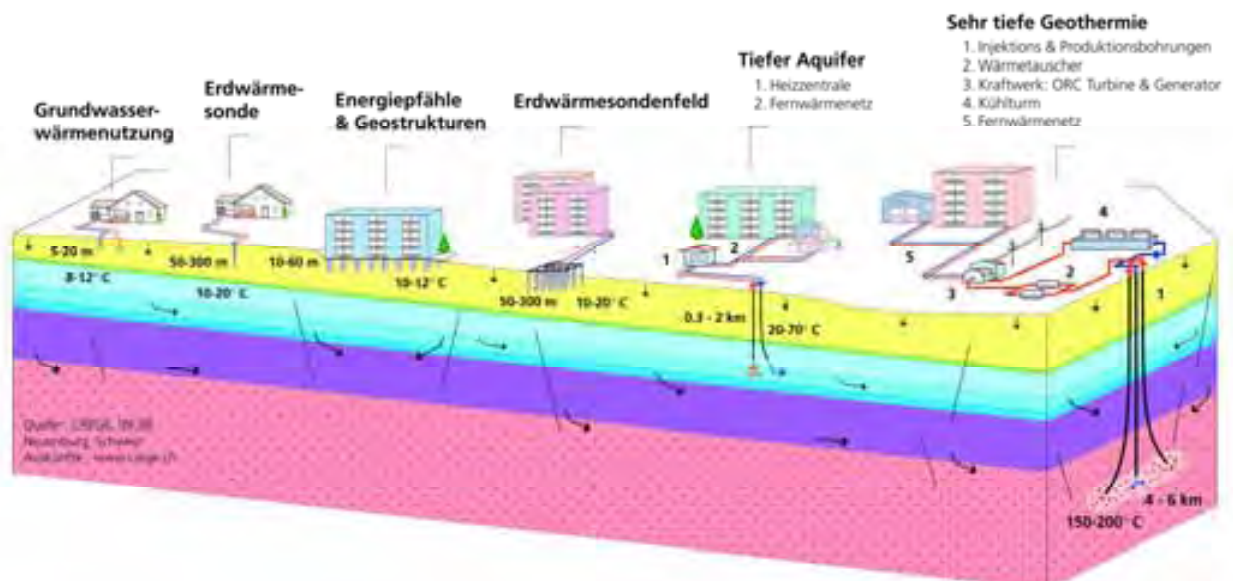
- ein Teil der tiefen Aquifernutzung
- die verschiedenen Thermalbäder mit einer jährlichen Wärmeproduktion von rund 290 GWh (hier erwähnt aber energiestatistisch nicht weiter ausgewertet)



	2008	2009	Veränd.
erneuerbare Wärme:			
Erdwärmesonden*	4'019.6	4'601.1 TJ	+14.5%
Tiefe Erdwärmesond.*	2.4	2.0 TJ	-17.3%
Geostrukturen*	56.0	66.6 TJ	+18.9%
Grundwasser*	548.0	623.4 TJ	+13.8%
Tunnelwasser*	11.7	10.5 TJ	-10.1%
Tiefe Aquifernutzung*	37.3	40.9 TJ	+9.6%
Tiefe Aquifernutzung**	8.5	6.8 TJ	-19.7%
Thermalbäder**	1'045.5	857.9 TJ	-17.9%
Total Geothermie	5'729.0	6'209.3 TJ	+8.4%

* mit Wärmepumpen; ** Direktnutzung ohne Wärmepumpe

Verschiedene Nutzungsmöglichkeiten der Erdwärme



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 neunziger Jahren vollständig überarbeitet. In den Jahren 2004/2005 wurde die Holzenergiestatistik einer intensiven Überprüfung unterzogen und nötige Modell-Korrekturen vorgenommen. In der Ausgabe 2005 wurden die Holzenergie-daten rückwirkend ab 1990 deutlich nach oben korrigiert. In den späteren Ausgaben (inkl. der vorliegenden) mussten die Holzenergie-zahlen nochmals korrigiert werden.

Die schweizerische Holzenergiestatistik hat in der Vergangenheit verschiedene Korrekturen erfahren.

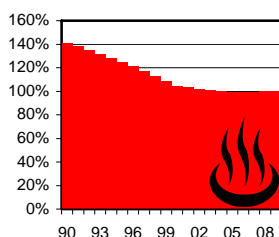
In der Holzenergiestatistik werden insgesamt 20 Anlagekategorien unterschieden, welche in vier Gruppen zusammengefasst werden:

- **Einzelraumheizungen mit Holz:**
Cheminées (offene, geschlossene, Öfen), Zimmeröfen, Kachelöfen, Holzkochherde
- **Gebäudeheizungen mit Holz:**
Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel-/Wechselbrandkessel, automatische Feuerungen < 50 kW
- **Automatische Feuerungen mit Holz:**
Automatische Feuerungen ab 50 kW, holzbetriebene WKK-Anlagen
- **Feuerungen mit Holzanteilen:**
Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl

Einzelraumheizungen mit Holz (4.1)

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

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



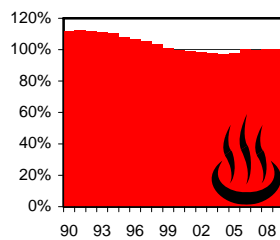
	B = Bruttoenergie		Veränd.
	2008	2009	
Holz (B)*	8'005	7'927 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	4'513	4'479 TJ	-0.7%
Anz. Feuerungen	586'625	577'283	-1.6%

* effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergie-daten

Gebäudeheizungen mit Holz (4.2)

Zentralheizungsherde, Stückholzkessel, Doppel-/Wechselbrandkessel sowie automatische Holzfeuerungen bis 50 kW werden zur Beheizung einzelner Gebäude eingesetzt.

Die Holznutzung in Zentralheizungsherden und Doppel-/Wechselbrandkesseln hat in den vergangenen Jahren abgenommen. Dies hatte zur Folge, dass in den neunziger Jahren die Wärmeproduktion der Gebäudeheizungen mit Holz gut 10 % abgenommen hat.



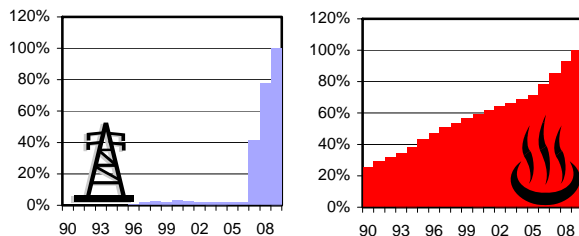
B = Bruttoenergie	2008	2009	Veränd.
Holz (B)*	9'467	9'301 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	6'451	6'391 TJ	-0.9%
Anz. Feuerungen	84'177	81'165	-3.6%

* effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

Automatische Feuerungen mit Holz (4.3)

Sowohl Schnitzelfeuerungen als auch automatische Stückholzfeuerungen ab 50 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 mehreren holzbetriebenen Wärmekopplungs(WKK)-Anlagen wird auch Strom produziert, wobei seit 2007 eine sehr grosse Zunahme registriert werden kann.



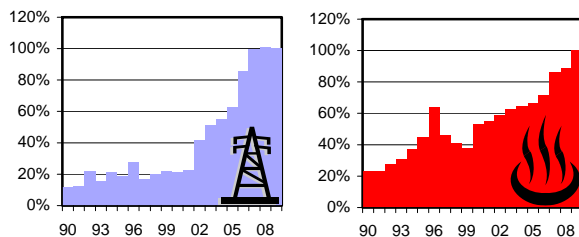
B = Bruttoenergie	2008	2009	Veränd.
Holz (B)*	13'596	14'343 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	9'084	9'710 TJ	+6.9%
Elektrizitätsprod. ⇒	295.0	380.0 TJ	+28.8%
Anzahl Anlagen	6'512	6'676	+2.5%

* effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

Feuerungen mit Holzanteilen (4.4)

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

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



B = Bruttoenergie	2008	2009	Veränd.
Holz (B)*	4'204	4'557 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	2'444	2'758 TJ	+12.8%
Elektrizitätsprod. ⇒	177.9	175.7 TJ	-1.2%
Anzahl Anlagen	44	45	+2.3%

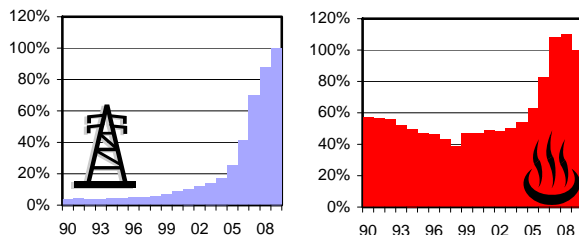
* kein Unterschied zwischen effektiven und klimakorrigierten Jahresenergie-daten

3.5.2 Biogasanlagen Landwirtschaft

Biogasanlagen Landwirtschaft (4.5)

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

Die Zahl der Anlagen hat in den neunziger Jahren um rund 35 % abgenommen. Grössere Neuanlagen haben seit 2005 wieder zu einer starken Zunahme geführt.



B = Bruttoenergie	2008	2009	Veränd.
Biogas (B)	365.1	408.2 TJ	
genutzte Wärme ⇒	32.2	29.2 TJ	-9.3%
Elektrizitätsprod. ⇒	118.0	134.8 TJ	+14%
Anzahl Anlagen	75	75	+0.0%

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

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

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

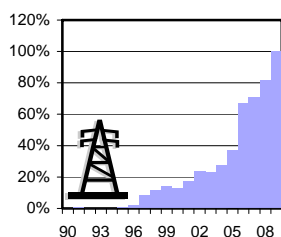
3.6 Windenergie

Windenergieanlagen (5)

Auf dem Mont Crosin (Jura) stehen an drei Standorten acht Windturbinen mit einer gesamthaften Leistung von 7.7 MW. In den Jahren 2005 (Collonges), 2008 (Martigny) und 2009 (St. Brais) wurden an drei Standorten weitere 8 MW in Betrieb genommen.

Nur bei neun von insgesamt 31 Anlagen stehen grössere Turbinen ab 150 kW im Einsatz. 19 Anlagen weisen andererseits Leistungen unter 10 kW auf.

Die Windstromproduktion nahm im 2009 um 22 % zu.



	B = Bruttoenergie	2008	2009	Veränd.
Wind (B)		66.7	81.4 TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	66.7	81.4 TJ	+22%
Anzahl Anlagen		30	31	

(ab Ausgabe 2005 ist die Bruttoenergie identisch mit der Elektrizitätsproduktion)

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.

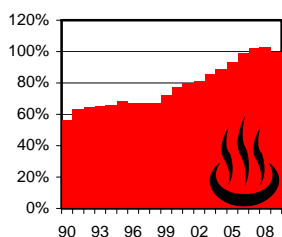
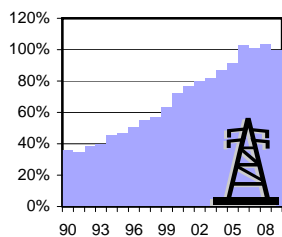
Kehrlichtverbrennungsanlagen (6.1)

In 29 Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) wird ein Teil der anfallenden thermischen Energie genutzt. Mittels Dampfturbinen wird Strom erzeugt.

Die genutzte Wärme wird in Fernwärmenetze eingespiessen und teilweise auch zur Eigenbedarfsdeckung eingesetzt.

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

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



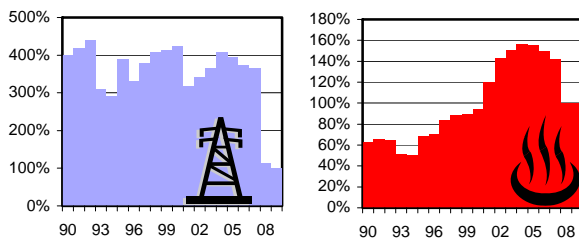
	B = Bruttoenergie	2008	2009	Veränd.
Müll* (B)		21'132	20'468 TJ	
genutzte Wärme*	⇒	5'602	5'450 TJ	-2.7%
- davon Fernwärme*	⇒	5'097	4'976 TJ	-2.4%
- davon Eigenbedarf*	⇒	504	474 TJ	-6.1%
Elektrizitätsprod.*	⇒	3'281	3'166 TJ	-4%
Anzahl Anlagen		29	29	

* 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). Seit der Ausgabe 2008 werden auch die erneuerbaren Anteile der energetischen Nutzung von Altpneus (27 %) ausgewiesen.

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.



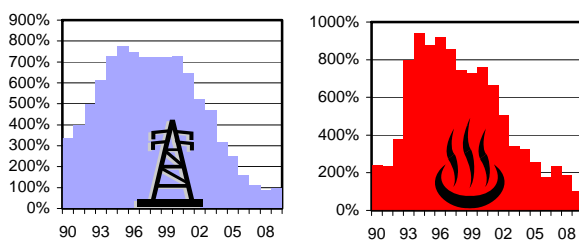
	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Erneuerb. Abfälle* (B)	3'079	3'061 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	2'266	2'273 TJ	+0.3%
Elektrizitätsprod.* ⇒	35	30 TJ	-12.6%
Anzahl Anlagen	44	45	+2.3%
* nur erneuerbarer Anteil			

Deponiegasanlagen (6.3)

In noch 7 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, wird die Deponiegasnutzung in den kommenden Jahren verschwinden.



	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Deponiegas (B)	91	76 TJ	
genutzte Wärme ⇒	19	10 TJ	-46.9%
Elektrizitätsprod. ⇒	19	22 TJ	+14.0%
Anzahl Anlagen	7	7	+0.0%

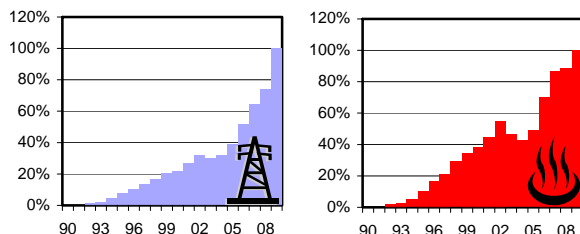
Biogasanlagen Gewerbe/Industrie (6.4)

In den vergangenen Jahren wurden laufend weitere 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 in der Regel 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.

Seit 1996 wird Biogas auch an Tankstellen für den Fahrzeugantrieb sowie durch Einspeisung ins Erdgasnetz genutzt. Dieser Biogas-Einsatz als Treibstoff wird neu im Kap. 3.9 zusammen mit den anderen Bio-treibstoffen ausgewiesen.



	B = Bruttoenergie	<u>2008</u>	<u>2009</u>	<u>Veränd.</u>
Biogas (B)		246.3	317.8 TJ	
genutzte Wärme ⇒		33.6	37.8 TJ	+13%
Elektrizitätsprod. ⇒		81.3	109.6 TJ	+35%
Einspeis. Gasnetz ⇒		35.4	58.4 TJ	+65%
Direktverk. Autogas ⇒		16.2	3.5 TJ	-79%
Anzahl Anlagen		16	21	+31%

Die Biogasstatistik wurde im Berichtsjahr überarbeitet. Die vorgenommenen Verbesserungen und Korrekturen führen zu leichten Anpassungen der Vorjahreswerte.

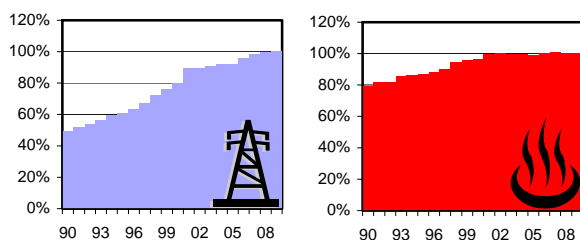
3.8 Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen

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

Klärgasanlagen (7.1)

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

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



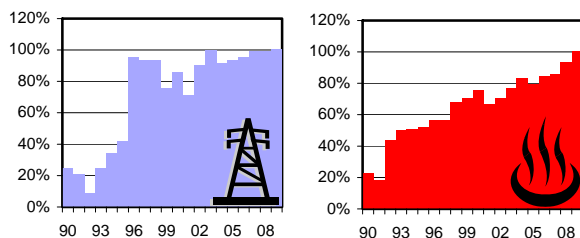
	B = Bruttoenergie		
	2008	2009	Veränd.
Klärgas (B)	1'770	1'767 TJ	
genutzte Wärme ⇒	905	899 TJ	-0.7%
Elektrizitätsprod. ⇒	417	420 TJ	+0.7%
Einspeis. Gasnetz ⇒	56	66 TJ	+18%
Anzahl Anlagen*	281	287	+2.1%

* nur Kläranlagen mit Stromproduktion; die Anzahl Kläranlagen, welche ausschliesslich Wärme aus Klärgas erzeugen, ist unbekannt

Biogasanlagen Industrieabwässer (7.2)

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

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



	B = Bruttoenergie		
	2008	2009	Veränd.
Biogas (B)	149.8	160.6 TJ	
genutzte Wärme ⇒	103.7	111.4 TJ	+7%
Elektrizitätsprod. ⇒	8.7	8.7 TJ	+1%
Anzahl Anlagen	22	22	+0%

3.9 Biotreibstoffe

Biotreibstoffe (8)

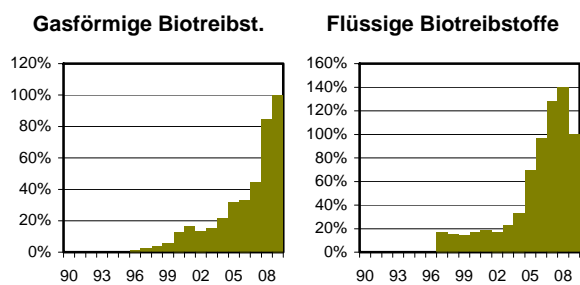
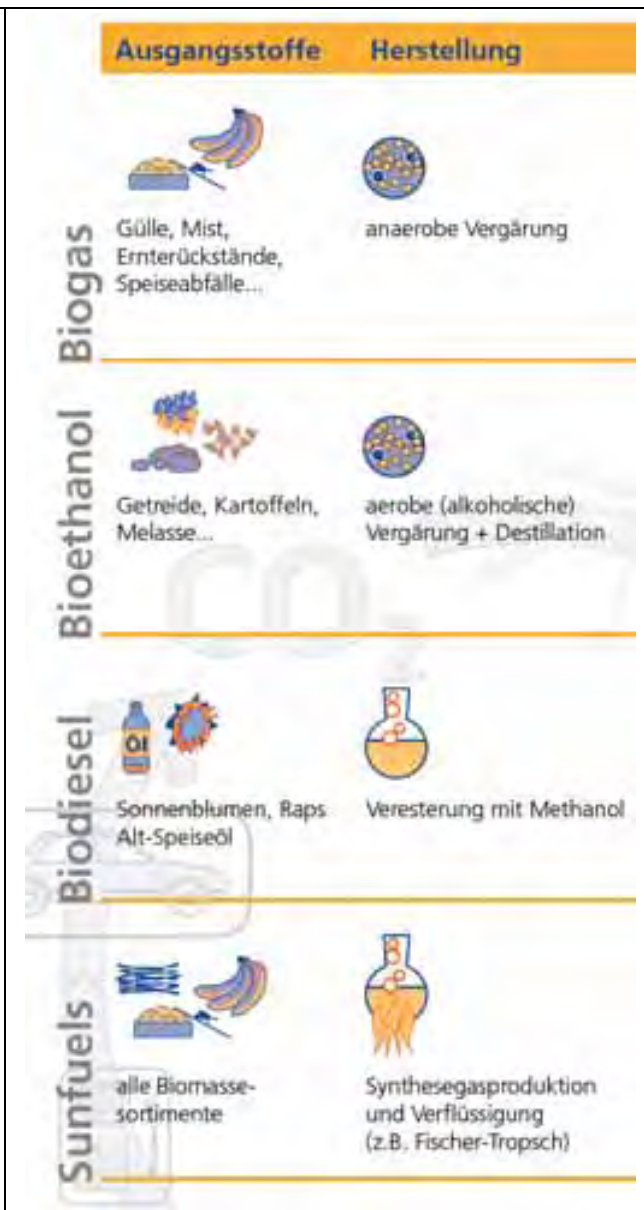
Folgende Treibstoffe können aus Biomasse hergestellt werden:

- Biogas (inkl. Klärgas)
- Biodiesel, Raps-Methyl-Ester (RME)
- Bioethanol
- Pflanzenöl, biogene Altöle
- künftige Treibstoffe wie Biomethanol und Sun Fuels (BTL-Treibstoffe)

Die Technologien zur Herstellung von Biogas, Biodiesel und Bioethanol als Treibstoffe sind seit längerem bekannt. Die Biotreibstoffe können in heutigen Motoren eingesetzt werden. Teilweise sind für den Einsatz in herkömmlichen Motoren maximale Anteile im Gemisch mit Benzin und Diesel einzuhalten.

Seit der Ausgabe 2007 der Statistik der erneuerbaren Energien werden die gesamten Biotreibstoffe ausgewiesen. Bei den Bio- und Klärgasen werden die Einspeisungen ins Erdgasnetz und die Tankstellen-Verkäufe bei Biogas-Anlagen als Treibstoff quantifiziert. Bei den flüssigen Biotreibstoffen (Biodiesel, Bioethanol sowie Pflanzenöle) wurden die Daten der Oberzolldirektion ausgewertet.

Nach der Schliessung der einzigen Produktionsanlage in der Schweiz wird Bioethanol momentan ausschliesslich aus Schweden importiert.



	2008	2009	Veränd.
gasförm. Biotreibst. ⇒	107.5	127.8 TJ	+19%
flüssige Biotreibst. ⇒	493.4	352.7 TJ	-29%
Biotreibstoffe Total ⇒	600.9	480.5 TJ	-20%

4. Energiebilanz 2009

Im Kapitel 4 wird die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2009 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 Bild 4.1 sind die verschiedenen Bilanzformen, Kommentar- und Basistabellen, welche im Bereich der erneuerbaren Energien benötigt werden, schematisch dargestellt. In der detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien im Anhang C.2 sowie den zugehörigen Kommentaren im Anhang C.3 ist die Herkunft jedes Wertes dokumentiert.

Die Daten über die erneuerbaren Energien werden schrittweise verdichtet.

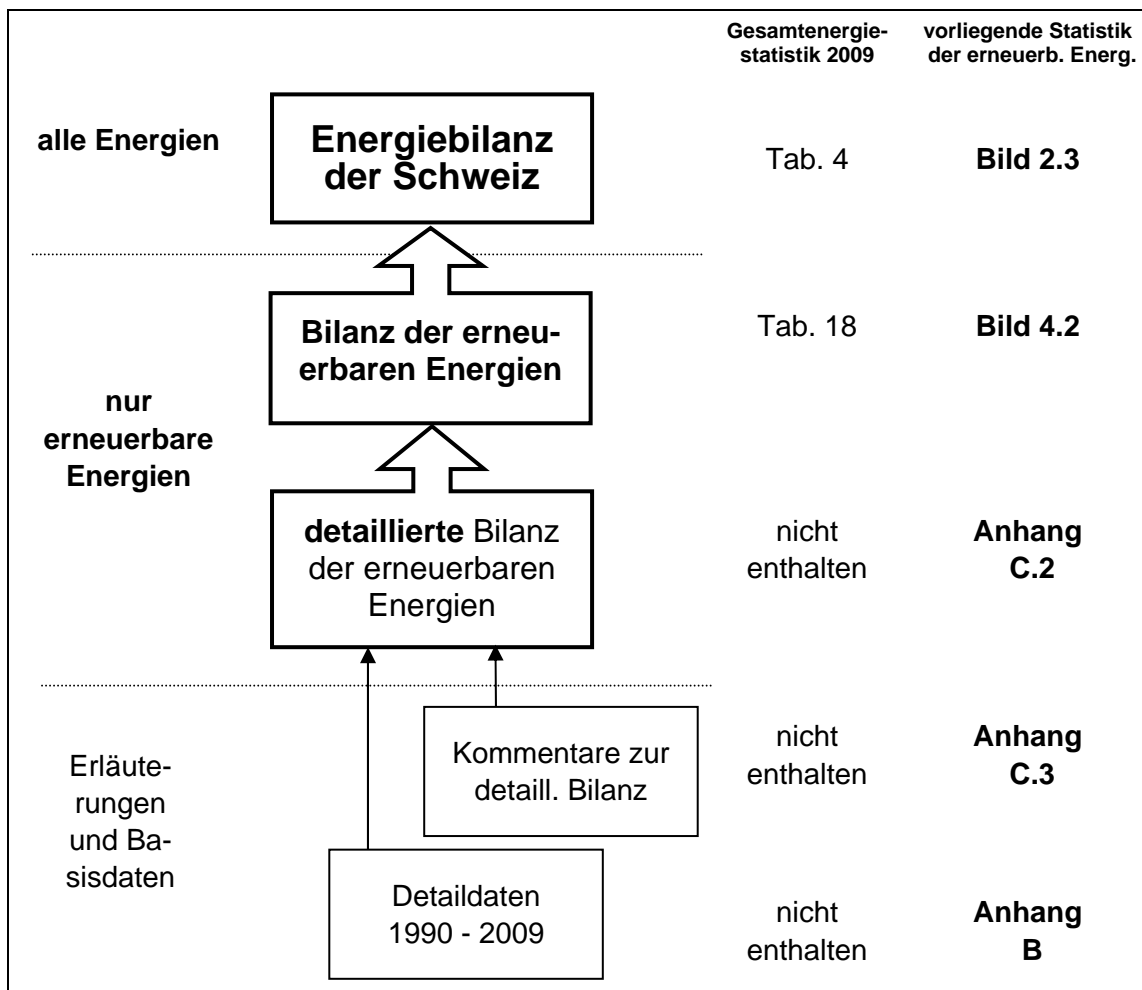


Bild 4.1 Übersicht über die verschiedenen Stufen bei der Bilanzierung erneuerbarer Energien (mit Angabe der entsprechenden Stellen in der GEST 2009 und im vorliegenden Bericht)

4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien

Im Bild 4.2 findet sich die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2009. Darin enthalten sind ausschliesslich erneuerbare Energieanteile.

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

Der erneuerbare Endverbrauch des Jahres 2009 betrug 165'965 TJ (2008: 167'066 TJ; Abnahme: -0.7 %). Folglich war 18.9 % des gesamten schweizerischen Endverbrauchs von 877'560 TJ erneuerbaren Ursprungs (siehe Bilder 4.3 und 4.4).

Eine feinere Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen:

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

Die gesamte erneuerbare Elektrizitätsproduktion betrug 129'315 TJ (2008: 130'170 TJ; Abnahme: -0.7 %). Dies entspricht 56.2 % der gesamten Landeserzeugung (siehe Bild 4.6). Der Anteil der "neuen" erneuerbaren Energien ohne Wasserkraft betrug 4'708 TJ (2008: 4'624 TJ; Zunahme: +1.8 %) oder 2.0 % der schweizerischen Stromproduktion.

Im Jahr 2009 wurden 42'092 TJ (2008: 40'513 TJ; Zunahme: +3.9 %) erneuerbare Wärme genutzt. Davon wurden 4'491 TJ als Fernwärme an die Endverbraucher verkauft.

Im Jahre 2009 stammten 18.3 % des schweizerischen Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen.

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2009

20.10.2010

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

[TJ]	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	übrige erneuerbare Energien					erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
					Biotreib- stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme			
Inlandproduktion	133'690	35'979	23'529		251	2'878	1'813	81	8'803	0	0	207'024
Import		1'090			102					3'421		4'613
Export		-600								-13'658		-14'258
Lagerveränderung												
Bruttoverbrauch	133'690	36'469	23'529	0	353	2'878	1'813	81	8'803	-10'237	0	197'378
Energieumwandlung: (2)												
1. Wasserkraftanlagen												
1.1 Laufwerke										57'996		0
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeich.)	-57'996									66'611		-9'083
2. Nutzung Sonnenenergie												
2.4 Photovoltaikanlagen							-180			180		0
4. Biomassenutzung												
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-540								380		-160
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-273								176		-97
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				21		-356				135		-201
5. Windenergieanlagen								-81		81		0
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-20'468							3'166	4'976	-12'326
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-40							30		-10
6.3 Deponiegasanlagen						-68				22	7	-39
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				58		-295				110		-127
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.												
7.1 Klärgasanlagen				66		-629				420		-143
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer						-12				9		-3
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Ant. an den Verteilverlusten										-8'733	-492	-9'225
Endverbrauch	0	35'656	3'020	145	353	1'519	1'633	0	8'803	110'346	4'491	165'965

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

129'315 TJ

B. Zusammenzug obiger Tabelle für den Übertrag in die Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik

(5)	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	übrige erneuerbare Energien (3) (Biotreibst., Biogase, Sonne, Wind, Umweltw.)	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Bruttoverbrauch	133'690	36'469	23'529		13'928	-10'237		197'378
Energieumwandlung: (4)								
- Wasserkraftwerke	-133'690					124'607		-9'083
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-20'508			3'196	4'976	-12'336
- diverse erneuerbare		-813		145	-1'620	1'512	7	-770
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste					0	-8'733	-492	-9'225
Endverbrauch	0	35'656	3'020	145	12'308	110'346	4'491	165'965

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme und Treibstoffnutzung⁽¹⁾

	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	Biotreib- stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Endverbrauch	0	35'656	3'020	145	353	1'519	1'633	0	8'803	110'346	4'491 (7)	165'965
Energieumwandlung: (6)												
2. Nutzung Sonnenenergie							-1'633				1'633 (8)	0
3. Umweltwärmennutzung									-8'803		8'803 (8)	0
4. Biomassenutzung		-35'656				-73					23'367 (8)	-12'021
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-3'020			-90					2'788 (8)	-323
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen						-1'353					1'011 (8)	-343
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0		42'092 (9)	
8. Biotreibstoffnutzung (10)				145	353	3						501

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 der Gesamtenergiestatistik in Totsummen 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
- gesamthalt durch Endverbraucher genutzte erneuerbare Wärme (verbrauchte Fernwärme und selbst produzierte Wärme)
- Die erneuerbaren Treibstoffe umfassen die flüssigen Biotreibstoffe, die Biogas-Verkäufe an Tankstellen bei Biogas-Anlagen und die Biogas-Einspeis. ins Erdgasnetz.
- nur flüssige Biotreibstoffe (die gasförmigen Biotreibstoffe sind in den Spalten Biogase und Gas ausgewiesen)

Dr. Eicher+Pauli AG, Liestal
G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GE1 Ber10

Bundesamt für Energie, Bern

Bild 4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien 2009 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der GEST

Anteil der erneuerbaren Energien am schweizerischen Endverbrauch 2009 (Glied. nach Energieträgern)

Endverbrauch Total	877'560 TJ	100%	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
davon <u>Endverbrauch erneuerbarer Energien</u>	165'965 TJ	18.91%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> Holz	35'656 TJ	4.06%	
-> erneuerbare Anteile aus Abfall	3'020 TJ	0.34%	
-> flüssige Biotreibstoffe	353 TJ	0.04%	neu ab Ausgabe 2007
-> Biogase	1'664 TJ	0.19%	inkl. ins Erdgasnetz eingespiesenes Biogas
-> Sonne	1'633 TJ	0.19%	
-> Umweltwärme	8'803 TJ	1.00%	
-> erneuerbare Elektrizität	110'346 TJ	12.57%	(Herleitung des erneuerbaren Elektrizitätsverbrauchs gemäss Bilanz der erneuerbaren Energie)
-> erneuerbare Fernwärme	4'491 TJ	0.51%	

(Gliederung nach Energieträgern)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GE3 Ber11

Bild 4.3 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2009 - Gliederung nach Energieträgern
(siehe grafische Darstellung im Bild 1.4)

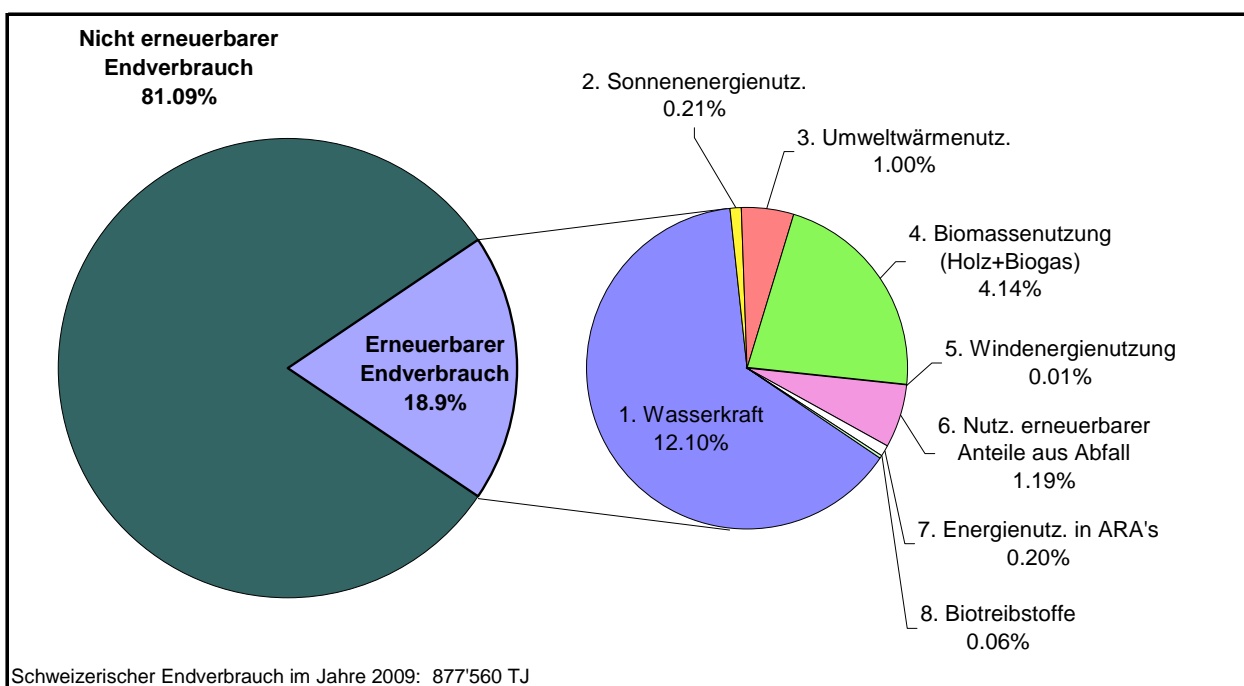
Anteil der erneuerbaren Energien am schweizerischen Endverbrauch 2009 (Glied. nach Technologien)

Endverbrauch Total	877'560 TJ	100%	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
davon <u>Endverbrauch erneuerbarer Energien</u>	165'965 TJ	18.91%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> 1. Wasserkraftwerke	106'209 TJ	12.10%	Bei der Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs nach Technologien müssen sowohl der Import-/Export-Saldo erneuerbarer Elektrizität sowie die erneuerbaren Verteilverluste in den Bereichen Elektrizität und Fernwärme sinnvoll auf die verschiedenen Technologien aufgeteilt werden. Die entsprechenden Annahmen finden sich im Anhang C.4.
-> 2. Nutzung Sonnenenergie	1'801 TJ	0.21%	
-> 3. Umweltwärmenutzung	8'803 TJ	1.00%	
-> 4. Biomassenutz. (Holz, Biogas Landw.)	36'372 TJ	4.14%	
-> 5. Windenergieanlagen	76 TJ	0.009%	
-> 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall	10'450 TJ	1.19%	
-> 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.	1'753 TJ	0.20%	
-> 8. Biotreibstoffnutzung	501 TJ	0.06%	

(Gliederung nach Technologien)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GE3 Ber11a

Bild 4.4 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2009 - Gliederung nach Technologien
(siehe grafische Darstellung im Bild 4.5)



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GE6 Ber60

Bild 4.5 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2009 - Gliederung nach Technologien
(grafische Darstellung der Werte gemäss Bild 4.4)

Anteil der erneuerbaren Energien an der schweizerischen Elektrizitätsproduktion 2009

Netto-Elektrizitätsproduktion Total	230'296 TJ	100%	GEST - Tab. 24 (ohne Verbrauch der Speicherpumpen)
davon <u>erneuerbare Elektrizitätsproduktion</u>	129'315 TJ	56.15%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> 1. Wasserkraftwerke	124'607 TJ	54.11%	
-> 2. Nutzung Sonnenenergie	180 TJ	0.08%	
-> 4. Biomassenutz. (Holz, Biogas Landw.)	691 TJ	0.30%	
-> 5. Windenergieanlagen	81 TJ	0.04%	
-> 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall	3'328 TJ	1.44%	
-> 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.	429 TJ	0.19%	

neue, erneuerbare Energien:	
4'708 TJ	2.04%

(Gliederung nach Technologien)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GE3 Ber12

Bild 4.6 Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Elektrizitätsproduktion 2009
(siehe grafische Darstellung im Bild 1.6)

4.3 Endverbrauch nach Verbrauchergruppen

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

Jahr 2009 Verbrauchergruppe	[TJ]	übrige erneuerbare Energien									Total*	proz. Aufteil.
		Wasser- kraft	Holz	Müll und ind.Abfälle	Gas	Biotreib- stoffe	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme		
Haushalte	A. detaillierte Aufteilung	0	19'350	0	0	0	0	991	0	7'076	27'418	54%
Landwirtschaft		0	686	0	0	0	69	403	0	35	1'193	2%
Industrie und Gewerbe		0	9'099	3'020	0	0	234	36	0	636	13'025	25%
Dienstleistung		0	6'520	0	0	0	1'213	203	0	1'056	8'992	18%
Verkehr		0	0	0	145	353	3	0	0	0	501	1%
Total Endverbrauch		0	35'656	3'020	145	353	1'519	1'633	0	8'803	51'129	100%
Haushalte	B. aggregierte Aufteilung	0	19'350	0	0	8'068					27'418	
Landwirtschaft		0	686	0	0	507					1'193	
Industrie und Gewerbe		0	9'099	3'020	0	905					13'025	
Dienstleistung		0	6'520	0	0	2'472					8'992	
Verkehr		0	0	0	145	356					501	
Total Endverbrauch		0	35'656	3'020	145	12'308					51'129	

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GE2 Ber17

* exkl. erneuerbare Elektrizität und erneuerbare Fernwärme

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

5. Resultate 1990 - 2009

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Resultate aus der Bilanz der erneuerbaren Energien als Zeitreihen der Jahre 1990 bis 2009 zusammengefasst. Es gilt zu beachten, dass nachträgliche Korrekturen von Vorjahreswerten zu Veränderungen der gesamten Zeitreihen führen können.

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

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

5.1 Bruttoverbrauch

Die Entwicklung des erneuerbaren Bruttoverbrauchs ist in Bild 5.1 tabellarisch ausgewiesen. Sie wird geprägt durch die starken Schwankungen bei der Wasserkraftnutzung, welche von den hydrologischen Verhältnissen abhängen. Daraus resultieren ebenfalls grosse Veränderungen beim Exportsaldo an erneuerbarer Elektrizität. Die klimatischen Einfüsse auf den schweizerischen Bruttoverbrauch sind ebenfalls erkennbar in den Jahren 1991 und vor allem 1996, welche im Vergleich mit den übrigen Jahren deutlich kälter waren. Insgesamt steigt der erneuerbare Bruttoverbrauch seit 1990 kontinuierlich an.

Bruttoverbrauch erneuerbarer Energien in der Schweiz seit 1990

[TJ]	Wasserkraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Biotreibstoffe	Biogase	Sonne	Wind	Umweltwärme	erneuerbare Elektrizität*	Bruttoverbrauch erneuerbar	Anteil am Total	Bruttoverbr. Total	
1990	110'430	28'634	15'254	0	1'604	319	0	2'871	-9'412	149'702	100%	14.8%	1'009'050
1991	119'095	31'580	15'400	0	1'669	378	0	3'326	-11'439	160'010	107%	15.3%	1'046'250
1992	121'410	30'628	15'190	0	1'819	442	0	3'272	-14'661	158'100	106%	15.0%	1'052'060
1993	130'511	30'726	14'830	0	2'009	510	0	3'387	-21'730	160'244	107%	15.6%	1'027'960
1994	142'402	28'673	15'090	0	2'175	578	0	3'295	-32'504	159'709	107%	15.6%	1'021'790
1995	128'149	30'716	15'369	0	2'180	653	1	3'670	-21'041	159'698	107%	15.2%	1'051'020
1996	106'913	33'631	15'224	0	2'232	719	2	4'073	-6'812	155'982	104%	14.5%	1'077'010
1997	125'258	29'485	16'225	60	2'257	782	7	3'884	-19'483	158'476	106%	14.9%	1'063'680
1998	123'462	29'927	17'093	54	2'353	852	10	4'187	-17'571	160'367	107%	14.7%	1'093'460
1999	146'218	29'649	18'255	51	2'424	918	12	4'334	-28'931	172'930	116%	15.8%	1'097'530
2000	136'264	27'908	19'656	60	2'469	973	11	4'312	-20'777	170'876	114%	15.5%	1'104'220
2001	152'140	29'716	21'469	64	2'540	1'026	14	4'672	-29'250	182'393	122%	16.1%	1'134'940
2002	131'447	28'591	22'653	60	2'451	1'078	19	4'790	-14'901	176'188	118%	15.7%	1'120'080
2003	131'202	30'562	22'644	81	2'442	1'127	19	5'245	-12'114	181'209	121%	15.9%	1'142'650
2004	126'421	30'408	23'103	117	2'369	1'170	23	5'507	-7'291	181'829	121%	15.8%	1'148'160
2005	117'932	31'582	23'932	245	2'360	1'231	30	6'093	-5'912	177'494	119%	15.6%	1'137'570
2006	117'205	32'066	25'878	340	2'448	1'312	55	6'326	-5'373	180'257	120%	15.4%	1'170'030
2007	130'943	31'341	25'738	453	2'605	1'411	58	6'840	-10'042	189'347	126%	16.6%	1'142'750
2008	135'212	35'622	24'211	493	2'748	1'565	67	8'097	-8'400	199'615	133%	16.9%	1'179'290
2009	133'690	36'469	23'529	353	2'878	1'813	81	8'803	-10'237	197'378	132%	17.1%	1'153'600
Split im Jahr 2009	67.7%	18.5%	11.9%	0.2%	1.5%	0.9%	0.0%	4.5%	-5.2%	1990=100	erneuerbarer Anteil am Total	Werte gem. Tab. 10 der GEST	

* Import-/Exportsaldo erneuerbarer Elektrizität; siehe auch Kommentare (21) und (24) im Anhang C.3

G:\ALLSDE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GE4 Ber18

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

5.2 Endverbrauch

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

Es gilt zu beachten, dass im angegebenen Endverbrauch Holz, Müll und industrielle Abfälle, Biogase, Sonne sowie Umweltwärme nur diejenigen Mengen ausgewiesen sind, welche zur Wärmeproduktion bei den Endverbrauchern eingesetzt werden (siehe Kapitel 2.4). Die Biogas- und Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz wird in der Spalte "Gas" ausgewiesen. Ab Ausgabe 2007 sind die flüssigen Biotreibstoffe in einer eigenen Spalte zu finden.

Endverbrauch erneuerbarer Energien in der Schweiz seit 1990

[TJ]	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	Biotreibstoffe	Biogase	Sonne	Umweltwärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerb. Fernwärme	Endverbrauch erneuerbar	Anteil am Total	Endverbr. Total	
1990	28'599	1'623	0	0	1'117	316	2'871	89'028	2'452	126'008	100%	15.8%	798'510
1991	31'543	1'667	0	0	1'131	372	3'326	94'352	2'625	135'017	107%	16.2%	835'800
1992	30'563	1'651	0	0	1'180	432	3'272	95'402	2'808	135'308	107%	16.1%	839'630
1993	30'678	1'397	0	0	1'224	496	3'387	98'168	2'898	138'249	110%	17.0%	815'070
1994	28'614	1'383	0	0	1'255	561	3'295	99'142	3'047	137'297	109%	17.2%	798'950
1995	30'670	1'854	0	0	1'274	633	3'670	95'915	3'088	137'104	109%	16.7%	822'070
1996	33'564	1'884	0	0	1'322	697	4'073	88'838	2'935	133'314	106%	15.8%	841'820
1997	29'435	2'317	1	60	1'324	757	3'884	95'027	2'938	135'744	108%	16.3%	830'690
1998	29'866	2'398	2	54	1'364	823	4'187	94'977	2'943	136'615	108%	16.0%	852'230
1999	29'583	2'466	3	51	1'407	883	4'334	106'494	3'151	148'374	118%	17.1%	866'770
2000	27'842	2'597	12	60	1'410	933	4'312	103'230	3'420	143'817	114%	16.7%	859'290
2001	29'648	3'465	16	64	1'452	982	4'672	110'323	3'577	154'199	122%	17.6%	875'520
2002	28'470	4'140	12	60	1'444	1'028	4'790	103'015	3'734	146'693	116%	17.1%	856'050
2003	30'408	4'343	13	81	1'429	1'068	5'245	104'175	3'827	150'589	120%	17.2%	876'130
2004	30'241	4'492	19	117	1'446	1'111	5'507	105'586	3'912	152'431	121%	17.3%	879'710
2005	31'394	4'437	33	245	1'429	1'164	6'093	97'565	4'183	146'542	116%	16.4%	892'580
2006	31'809	4'392	35	340	1'476	1'232	6'326	98'108	4'536	148'254	118%	16.7%	889'040
2007	30'847	4'251	53	453	1'511	1'315	6'840	109'095	4'556	158'921	126%	18.4%	864'680
2008	34'910	3'033	109	493	1'527	1'440	8'097	112'824	4'634	167'066	133%	18.6%	899'880
2009	35'656	3'020	145	353	1'519	1'633	8'803	110'346	4'491	165'965	132%	18.9%	877'560
Split im Jahr 2008	21.5%	1.8%	0.1%	0.2%	0.9%	1.0%	5.3%	66.5%	2.7%	1990=100	erneuerbarer Anteil am Total	Werte gem. Tab. 14a der GEST	

G:\ALL\Stat\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2009.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 Zeitreihenausschnitt seit 1990 dargestellt. Dabei muss zwischen den angegebenen Produktions- und Verbrauchszahlen unterschieden werden:

- **Erneuerbare Elektrizitätsproduktion:**
Mit den Technologien 1 bis 7 wurden im Jahr 2009 in der Schweiz 129'315 TJ erneuerbare Elektrizität produziert.
- **Endverbrauch erneuerbare Elektrizität:**
Um ausgehend von der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion (2009: 129'315 TJ) den Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität zu erhalten, muss einerseits der Exportüberschuss an erneuerbarer Elektrizität (2009: 10'237 TJ) sowie der erneuerbare Anteil an den gesamtschweizerischen Verteilverlusten (2009: 8'733 TJ) abgezogen werden. Dadurch resultiert im Jahr 2009 der ausgewiesene Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität von 110'346 TJ.

[TJ]	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Nr.
Import erneuerbare Elektrizität	2'384	2'713	2'808	2'886	2'883	3'023	3'397	3'312	3'287	3'412	3'421	(21)
Export erneuerbare Elektrizität	-11'796	-23'490	-32'057	-17'788	-14'997	-10'314	-9'309	-8'685	-13'330	-11'812	-13'658	(24)
Bruttoverbrauch erneuerb. Elektr.**	-9'412	-20'777	-29'250	-14'901	-12'114	-7'291	-5'912	-5'373	-10'042	-8'400	-10'237	
Energieumwandlung:												
1. Wasserkraftanlagen												
1.1 Laufwerke	48'820	63'238	63'904	63'450	55'433	57'740	53'993	56'948	59'569	60'070	57'996	(25)
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeicherstrom)	55'508	65'920	81'227	59'292	65'678	59'922	54'468	50'465	63'799	65'477	66'611	(29)
2. Nutzung Sonnenenergie												
2.4 Photovoltaikanlagen	3.2	39.6	44.6	49.7	59.0	59.0	67.7	79.9	96.8	124.2	179.6	(35)
4. Biomassenutzung												
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	0.0	11.6	9.6	6.9	8.2	7.9	7.1	7.2	157.8	295.0	380.0	(54)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	20.5	37.7	40.1	73.6	90.0	96.8	110.2	151.1	174.5	177.9	175.7	(57)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	5.2	11.7	13.7	16.2	19.0	23.5	33.9	55.8	94.5	118.0	134.8	(62)
5. Windenergieanlagen	0.2	10.7	14.4	19.4	18.9	22.7	30.1	54.9	57.7	66.7	81.4	(70)
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrverbrennungsanlagen	1'144.9	2'283.9	2'440.8	2'542.1	2'597.9	2'748.7	2'897.4	3'262.3	3'206.5	3'280.7	3'165.8	(77)
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	121.0	128.6	96.5	103.7	111.0	123.7	119.3	112.6	110.3	34.7	30.3	(83)
6.3 Deponiegasanlagen	73.3	159.3	141.2	114.5	102.6	69.6	54.7	34.7	24.6	19.2	21.9	(93)
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0	24.1	29.6	35.3	33.1	34.8	42.8	56.6	71.0	81.3	109.6	(97)
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.												
7.1 Klärgasanlagen	208.6	335.5	376.2	375.9	382.1	386.5	386.9	402.2	413.3	417.3	420.1	(105)
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	2.2	7.5	6.2	7.9	8.7	8.0	8.2	8.4	8.6	8.7	8.7	(105)
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten	-7'467	-8'201	-8'771	-8'170	-8'253	-8'367	-8'742	-8'158	-8'647	-8'946	-8'733	(127)
Erneuerb. Endverbrauch Elektrizität	89'028	103'230	110'323	103'015	104'175	105'586	97'565	98'108	109'095	112'824	110'346	EVe
Erneuerbare Elektrizitätsproduktion***	105'907	132'207	148'344	126'087	124'542	121'244	112'219	111'639	127'784	130'170	129'315	(10)
relative Entwicklung (1990 = 100)	100%	125%	140%	119%	118%	114%	106%	105%	121%	123%	122%	
in % der Netto-Elektrizitätsproduktion	56.2%	57.9%	60.4%	56.0%	55.4%	55.1%	56.4%	52.2%	55.6%	56.2%	56.2%	KZ 1 =EPe/EPt
Netto-Elektrizitätsprod. (exkl. Speicherpumpen)	188'564	228'146	245'617	225'335	224'867	219'924	199'033	213'916	229'723	231'415	230'296	(9)
Bruttoinlandverbrauch Elektrizität	187'078	209'801	215'028	217'811	223'754	226'152	231'365	233'438	229'874	236'995	231'613	(13)
Endverbrauch Elektrizität Total	167'670	188'543	193'496	194'504	198'439	202'216	206'388	208'015	206'755	211'424	206'978	(14)
KZ 1: erneuerb. Ant. an der inländ. El.Prod.	56.2%	57.9%	60.4%	56.0%	55.4%	55.1%	56.4%	52.2%	55.6%	56.2%	56.2%	KZ 1 =EPe/EPt
KZ 2: erneuerb. Anteil am Endverbr. Elektr.	53.1%	54.8%	57.0%	53.0%	52.5%	52.2%	47.3%	47.2%	52.8%	53.4%	53.3%	KZ 2 =EVe/EVt
KZ 3: Erneuerb. Prod. / Endverbr. Elektr.	63.2%	70.1%	76.7%	64.8%	62.8%	60.0%	54.4%	53.7%	61.8%	61.6%	62.5%	KZ 3 =EPe/EVt
KZ 4: Erneuerb. Prod. / Bruttoinlandverbr.****	56.6%	63.0%	69.0%	57.9%	55.7%	53.6%	48.5%	47.8%	55.6%	54.9%	55.8%	KZ 4 =EVe/BVt

Erläuterungen:

* Nummer des Kommentars im Anhang C.3

** Import-/Exportsaldo erneuerbarer Elektrizität; siehe auch Kommentare (21) und (24) im Anhang C.3

*** Summe der Technologien 1 bis 7

**** In der EU verwendeter Anteil des erneuerbaren Stroms am Bruttostromverbrauch mit Zielsetzungen für 2010 in EU-Richtlinie 2001/77/EG.

G:\ALLSd\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GE5 Ber21

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

5.4 Erneuerbare Wärme

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

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

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

Die gesamthaft in der Schweiz genutzte Wärme aus erneuerbaren Energien hat im Jahr 2009 42'092 TJ betragen. 1990 wurden erst 24'841 TJ erneuerbare Wärme genutzt.

[TJ]	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Nr.*
Bruttoverbrauch ern. Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Energieumwandlung:**												
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	2'699.5	3'665.2	3'876.3	3'955.5	4'163.7	4'295.9	4'547.0	4'870.2	5'050.1	5'097.5	4'976.1	(75)
6.3 Deponiegasanlagen	0.0	50.4	46.3	33.4	23.4	21.1	18.6	13.3	19.4	15.0	6.7	(91)
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten	-247.1	-295.8	-345.2	-255.3	-360.3	-404.9	-382.7	-347.8	-513.5	-478.6	-492.1	(122)
Endverbrauch ern. Fernwärme	2'452.4	3'419.8	3'577.5	3'733.5	3'826.8	3'912.1	4'182.9	4'535.6	4'556.0	4'633.9	4'490.6	
Energieumwandlung:***												
2. Nutzung Sonnenenergie												
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	54.0	348.4	383.9	420.0	456.2	495.4	543.6	608.9	690.1	815.3	1'004.0	(31)
2.2 Unverglaste Kollektoren	51.9	206.9	215.8	221.6	224.5	227.1	230.1	231.3	231.7	231.6	232.4	(31)
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	210.2	377.6	382.0	386.3	387.4	388.8	389.9	391.7	392.8	393.5	396.7	(31)
3. Umweltwärmenutzung												
3.1 Elektromotorwärmepumpen	2'826.5	4'262.4	4'632.1	4'738.6	5'202.3	5'465.2	6'052.6	6'289.9	6'805.8	8'069.0	8'779.0	(39)
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	44.9	36.7	34.8	32.8	30.8	29.8	27.5	25.3	23.5	19.4	17.1	(39)
3.3 Geothermie (direkte Nutz. ohne WP)	0.0	13.1	5.4	18.7	12.2	12.3	12.9	10.8	10.4	8.5	6.8	(39)
4. Biomassenutzung												
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	6'335.2	4'495.1	4'735.1	4'411.1	4'658.4	4'561.0	4'663.0	4'550.7	4'136.8	4'512.9	4'479.1	(53)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	7'180.0	6'136.2	6'485.7	6'094.0	6'422.1	6'328.0	6'605.4	6'624.2	5'937.4	6'450.9	6'391.0	(53)
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	2'464.0	5'536.4	6'087.3	5'992.5	6'614.3	6'775.5	7'230.1	7'695.8	7'744.2	9'084.4	9'710.5	(53)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	644.4	1'466.1	1'517.3	1'624.1	1'732.0	1'787.3	1'835.4	1'971.5	2'373.7	2'443.7	2'757.6	(53)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	16.7	13.7	14.3	14.0	14.6	15.8	18.2	24.1	31.6	32.2	29.2	(65)
4.6 Holzkohlenutzung	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(69)
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	382.5	565.7	482.9	470.9	501.5	530.4	530.5	533.4	518.0	504.1	473.6	(76)
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	1'417.1	2'126.8	2'725.7	3'257.9	3'414.3	3'544.4	3'518.4	3'405.2	3'218.9	2'266.3	2'272.7	(84)
6.3 Deponiegasanlagen	24.7	27.0	21.5	17.9	11.5	12.4	7.4	4.6	4.6	4.2	3.5	(92)
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0	14.6	17.0	20.7	17.6	16.2	18.5	26.6	32.7	33.6	37.8	(98)
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.												
7.1 Klärgasanlagen	710.8	866.5	896.2	900.7	896.7	897.0	891.4	901.6	907.9	905.4	899.2	(106)
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	25.3	83.9	73.8	78.2	85.3	92.6	88.6	94.1	95.2	103.7	111.4	(106)
Genutzte erneuerbare Wärme	24'841	29'997	32'288	32'433	34'508	35'091	36'846	37'925	37'711	40'513	42'092	

Erläuterungen:

* Nummer des Kommentars im Anhang C.3

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

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

G:\ALL\SD\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GES Ber22

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

5.5 EnergieSchweiz

5.5.1 Aktuelle Resultate und Stand der Zielerreichung

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

Bild 5.5 zeigt die wichtigsten Resultate des Jahres 2009 im Vergleich mit dem Vorjahr. Nach neun Jahren EnergieSchweiz sind 92 % des Stromziels sowie 112 % des Wärmeziels im Bereich erneuerbarer Energienutzung erreicht.

Nach neun Jahren EnergieSchweiz konnten 92 % des erneuerbaren Strom- und 112 % des Wärmeziels des Jahres 2010 erreicht werden. Gemäss Fahrplan hätte die Zielerreichung je 90 % betragen sollen.

	<u>2009</u>	<u>2008</u>	<u>Veränderung</u>
Neue, erneuerbare Elektrizitätsproduktion*	1'307.8	1'284.4 GWh	+1.8%
➔ Zunahme gegenüber dem Vorjahr	23.4	57.8 GWh	
➔ Zunahme gegenüber dem Jahr 2000	460.5	437.1 GWh	
➔ erreichter Anteil am Ziel von EnergieSchweiz**	92.1%	87.4%	
* erneuerbare Elektrizitätsproduktion ohne Wasserkraft			
** Ziel EnergieSchweiz: Zunahme der neuen, erneuerbaren Elektrizitätsproduktion um +500 GWh im Zeitraum 2000 bis 2010			
Genutzte erneuerbare Wärme (klimakorrigiert)	12'272	11'697 GWh	+4.9%
➔ Zunahme gegenüber dem Vorjahr	575	310 GWh	
➔ Zunahme gegenüber dem Jahr 2000	3'358	2'783 GWh	
➔ erreichter Anteil am Ziel von EnergieSchweiz***	111.9%	92.8%	
*** Ziel EnergieSchweiz: Zunahme der genutzten erneuerbaren Wärme um +3'000 GWh im Zeitraum 2000 bis 2010			

G:\ALLSdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls|Vorabzug Ber61

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

Die Bilder 5.6 und 5.7 enthalten einen detaillierten Vergleich der Resultate des Jahres 2009 mit den Jahren 1990 (Start Energie 2000) und 2000 (Start EnergieSchweiz). Die Zunahme der erneuerbaren Wärme- und Elektrizitätsproduktion seit 1990 resp. seit dem Jahr 2000 ist grafisch in Bild 5.8 dargestellt.

Der jährliche Vergleich mit den gesetzten Zielen bei der Nutzung erneuerbarer Energien der beiden Programme Energie 2000 und EnergieSchweiz ist im Bild 5.9 ersichtlich. Bei Energie 2000 konnte bekanntlich bei der Wärme bis zum Programmende nur 59 % des Ziels erreicht werden. Der bisherige Verlauf von EnergieSchweiz sieht diesbezüglich deutlich besser aus. Bereits im neunten Jahr konnte das Ziel um über 10 % übertroffen werden. Im Bereich der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion (ohne Wasserkraft) wurde das Energieziel von Energie 2000 um fast 60 % übertroffen. Dies war nur möglich, weil die Stromproduktion mit erneuerbaren Bestandteilen in Abfällen in den neunziger Jahren sehr

stark zugenommen hat. Hier haben die vielen Erweiterungen und Sanierungen von Kehrrechtverbrennungsanlagen einen wichtigen Beitrag geleistet. Diese erfolgten aber in erster Linie aus abfallpolitischen und lufthygienischen Gründen. Zusätzlich hat auch die energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle (wie z.B. Altholz oder Schlämme aus der Papierproduktion) in Industriefeuerungen markant zugenommen.

Wenn nun die prozentualen Anteile der zusätzlichen Nutzung erneuerbarer Energien nach den ersten neun EnergieSchweiz-Jahren im Bild 5.10 analysiert werden, zeigt sich, dass die erneuerbaren Anteile aus Abfällen weiterhin einen beachtlichen Beitrag leisten. Bei der erneuerbaren Stromproduktion (ohne Wasserkraft) beträgt der Anteil der erneuerbaren Abfälle gut 44 % der erreichten Zunahme.

Erneuerbare Elektrizitätsproduktion (ohne Wasserkraft)						Zunahme des Jahres 2009	
Technologie	1990	....	2000	....	2009	gegenüber 2000	gegenüber 1990
	GWh		GWh		GWh	GWh	GWh
Photovoltaikanlagen (nur Netz)	0.4		9.8		48.9	39.1	48.5
Photovoltaikanlagen (nur Insel)	0.5		1.2		1.0	-0.2	0.5
Total Sonnenenergie	0.9		11.0		49.9	38.9	49.0
Automatische Feuerungen mit Holz	0.0		3.2		105.6	102.4	105.6
Feuerungen mit Holzanteilen	5.7		10.5		48.8	38.3	43.1
Biogasanlagen Landwirtschaft	1.5		3.2		37.5	34.2	36.0
Total Biomasse	7.2		16.9		191.8	174.9	184.7
Total Windenergie	0.0		3.0		22.6	19.6	22.6
Kehrrechtverbrennungsanlagen	318.0		634.4		879.4	245.0	561.4
Feuerungen für erneuerbare Abfälle	33.6		35.7		8.4	-27.3	-25.2
Deponiegasanlagen	20.4		44.3		6.1	-38.2	-14.3
Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0		6.7		30.5	23.8	30.5
Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	372.0		721.1		924.3	203.2	552.3
Klärgasanlagen	58.0		93.2		116.7	23.5	58.8
Biogasanlagen Industrieabwässer	0.6		2.1		2.4	0.4	1.8
Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	58.6		95.3		119.1	23.9	60.6
Gesamttotal	438.7		847.3		1'307.8	460.5	869.1
-> absolute Zunahme gegenüber 1990			408.6				
-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990			93.1%				
-> Zielerreichungsgrad Energie 2000			156.0%			(Ziel Energie 2000: +262 GWh)	
-> absolute Zunahme gegenüber 2000					460.5		
-> prozentuale Zunahme gegenüber 2000					54.3%		
-> Zielerreichungsgrad EnergieSchweiz					92.1%	(Ziel EnergieSchweiz: +500 GWh)	

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\Tab3 Ber5

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

Genutzte erneuerbare Wärmeproduktion (klimakorrigiert)					Zunahme des Jahres 2009		
Technologie	1990	....	2000	....	2009	gegenüber 2000	gegenüber 1990
	GWh		GWh		GWh	GWh	GWh
Röhren- und Flachkollektoren	15.0		96.8		278.9	182.1	263.9
Unverglaste Kollektoren	14.4		57.5		64.6	7.1	50.1
Kollektoren für Heutrocknung	58.4		104.9		110.2	5.3	51.8
Total Sonnenenergie	87.8		259.2		453.6	194.5	365.8
Elektromotorwärmepumpen	846.9		1'312.8		2'647.4	1'334.6	1'800.5
Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	12.5		10.2		4.7	-5.5	-7.7
Geothermie (direkte Nutzung ohne WP)	0.0		3.6		1.9	-1.7	1.9
Total Umweltwärme	859.4		1'326.6		2'654.0	1'327.4	1'794.6
Einzelraumheizungen mit Holz	1'836.6		1'358.9		1'304.8	-54.1	-531.8
Gebäudeheizungen mit Holz	2'077.6		1'848.6		1'858.4	9.9	-219.2
Automatische Feuerungen mit Holz	708.0		1'654.3		2'787.8	1'133.4	2'079.8
Feuerungen mit Holzanteilen	179.0		407.3		766.0	358.7	587.0
Biogasanlagen Landwirtschaft	4.6		3.8		8.1	4.3	3.5
Total Biomasse	4'805.9		5'272.9		6'725.1	1'452.2	1'919.2
Kehrichtverbrennungsanlagen	856.1		1'175.2		1'513.8	338.6	657.7
Feuerungen für erneuerbare Abfälle	393.6		590.8		631.3	40.5	237.7
Deponiegasanlagen	6.9		21.5		2.8	-18.7	-4.0
Biogasanlagen Gewerbe/Industrie	0.0		4.1		10.5	6.5	10.5
Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	1'256.6		1'791.6		2'158.4	366.9	901.8
Klärgasanlagen	197.5		240.7		249.8	9.1	52.3
Biogasanlagen Industrieabwässer	7.0		23.3		30.9	7.6	23.9
Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	204.5		264.0		280.7	16.7	76.2
Gesamttotal	7'214.3		8'914.2		12'272.0	3'357.8	5'057.7
-> absolute Zunahme gegenüber 1990			1'699.9				
-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990			23.6%				
-> Zielerreichungsgrad Energie 2000			58.9%			(Ziel Energie 2000: +2'888 GWh)	
-> absolute Zunahme gegenüber 2000					3'357.8		
-> prozentuale Zunahme gegenüber 2000					37.7%		
-> Zielerreichungsgrad EnergieSchweiz					111.9%	(Ziel EnergieSchweiz: +3'000 GWh)	

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\Tab3 Ber4

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

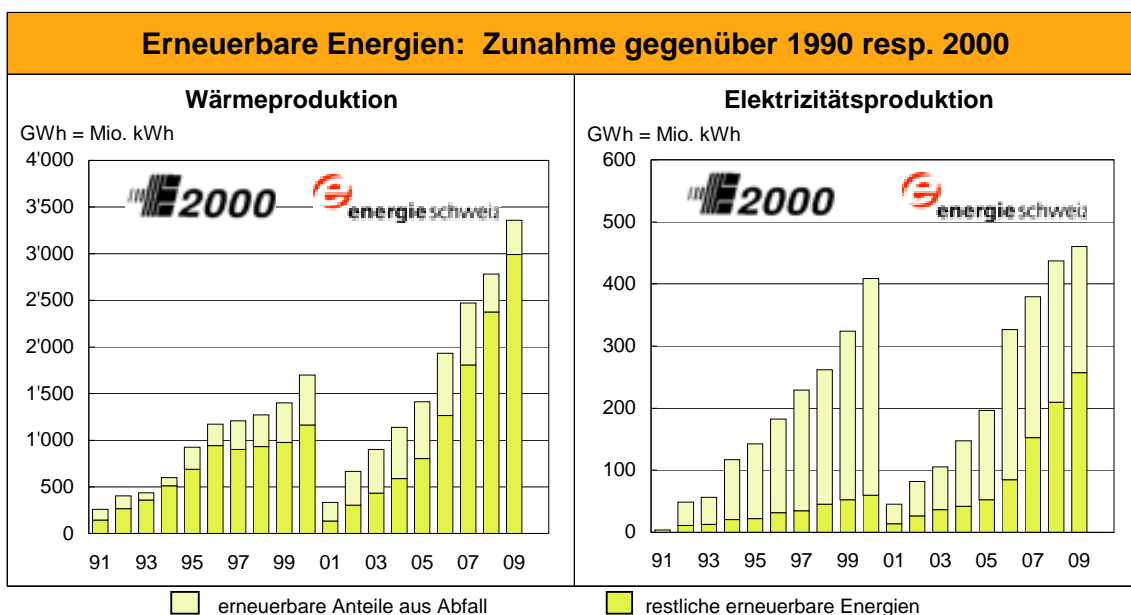


Bild 5.8 Zunahme der erneuerbaren Wärme- und Stromproduktion seit 1990 (Energie 2000) resp. seit dem Jahr 2000 (EnergieSchweiz)

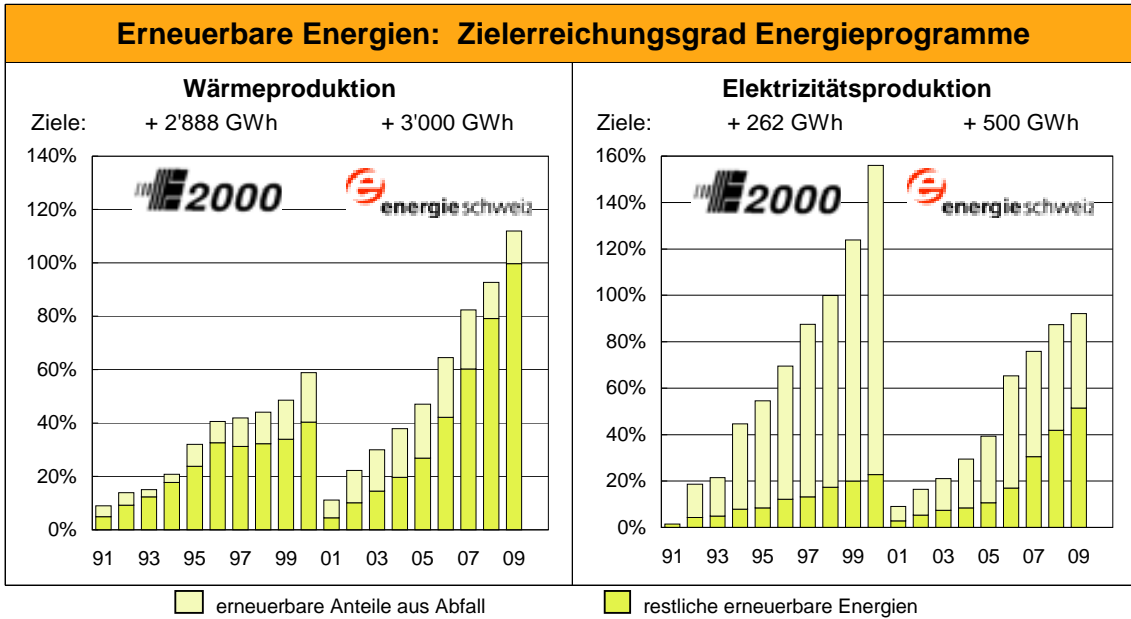


Bild 5.9 Entwicklung des Zielerreichungsgrades der Programme Energie 2000 und EnergieSchweiz im Bereich der erneuerbaren Energien

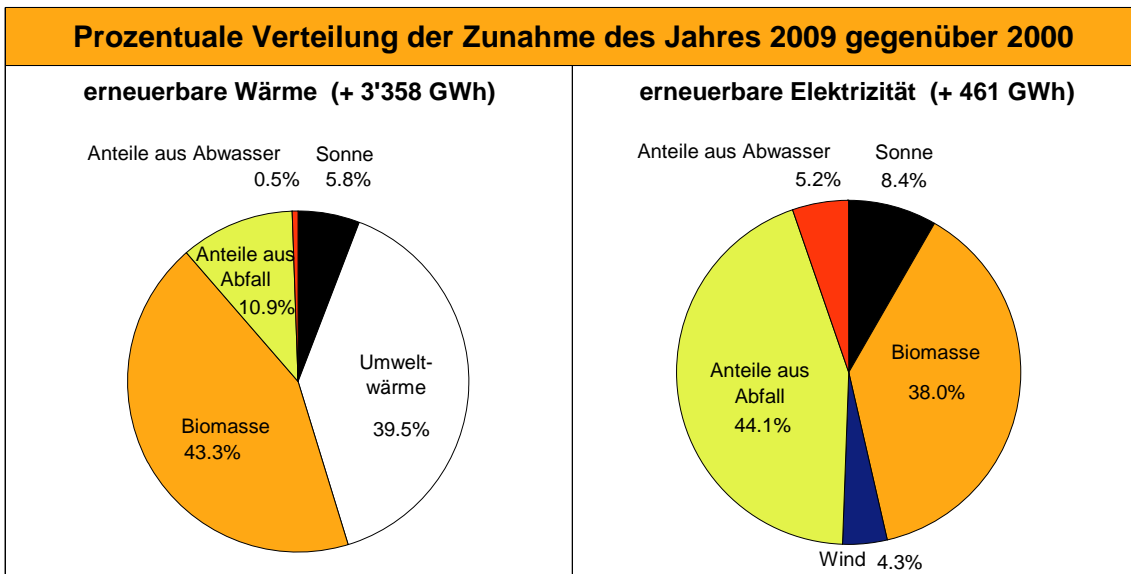


Bild 5.10 Aufteilung der seit dem Jahr 2000 erreichten Zunahme auf die verschiedenen erneuerbaren Energien (nach neun Jahren EnergieSchweiz)

5.5.2 Unterschiede zwischen EnergieSchweiz- und GEST-Zahlen

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

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

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

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

Der Bereich erneuerbare Wärmenutzung weist mehrere Differenzen auf:

- In der Gesamtenergiestatistik interessieren die effektiven Verbrauchszahlen, d.h. unter Berücksichtigung der jährlichen Klimaeinflüsse. Um die Förderwirkung des Programmes EnergieSchweiz besser beurteilen zu können, sind dort klimabereinigte Zahlen von Interesse. Bei den zur Zeit verfügbaren Zahlen ergeben sich bei den Holzfeuerungen (Technologien 4.1 bis 4.3) sowie den Elektrowärmepumpen Unterschiede zwischen effektiven (GEST) und klimabereinigten (EnergieSchweiz) Angaben.
- Beim Bilanzierungsmodell der Gesamtenergiestatistik wird Fernwärme als Endenergie ausgewiesen. Dabei handelt es sich um verkaufte Wärmeenergie nach Abzug der Leitungsverluste bis zum Wärmekäufer. Im Bild 5.4 sind diese Verluste in der Zeile direkt über dem Endverbrauch erneuerbarer Wärme ausgewiesen. Beim Programm EnergieSchweiz wird nicht unterschieden, ob die aus Deponiegas oder Kehricht erzeugte Wärme direkt vor Ort genutzt oder als Fernwärme verkauft wird. Es werden daher auch keine Verteilverluste abgezogen.
- Für das Jahr 2009 wird gemäss GEST-Bilanzierung die genutzte erneuerbare Wärme mit 42'092 TJ quantifiziert (siehe Bild 5.4). Bei EnergieSchweiz wird für 2009 hingegen 12'272 GWh resp. 44'179 TJ erneuerbare Wärme ausgewiesen (siehe Bild 5.7). Es resultiert eine Differenz von 2'087 TJ. Diese Differenz setzt sich aus den Fernwärme-Verteilverlusten (492 TJ) und der Klimakorrektur bei Holzfeuerungen (843 TJ) und den Elektrowärmepumpen (752 TJ) zusammen. Das eher milde Klima im Kalenderjahr 2009 ist die Ursache für die Differenz zwischen tiefen effektiven und höheren klimakorrigierten Werten.

6. Rückblick und Ausblick

Die Statistik der erneuerbaren Energien wurde in den vergangenen Jahren schrittweise verbessert.

Auch in den kommenden Jahren verbleibt aber ein Weiterentwicklungs- und Anpassungsbedarf. Aus heutiger Sicht ist folgender Punkt erwähnenswert:

- Im Hinblick auf das Nachfolgeprogramm von EnergieSchweiz sind Anpassungen bei den Auswertungen zu erwarten.

7. Anhang

A.	Datenherkunft, Quellenverzeichnis	55
A.1	Datenherkunft	55
A.2	Quellenverzeichnis	56
B.	Detailldaten 1990 - 2009	57
C.	Energiebilanz 2009	67
C.1	Bilanz der erneuerbaren Energien 2009	67
C.2	Detaillierte Bilanz 2009	68
C.3	Kommentare zur detaillierten Bilanz	69
C.4	Erneuerbarer Endverbrauch aufgeteilt nach Technologien	76
D.	EnergieSchweiz	77
D.1	Erneuerbare Stromproduktion	78
D.2	Erneuerbare Wärmeproduktion	79
D.3	Veränderungen gegenüber dem Vorjahr	80
D.4	Korrektur von Vorjahreszahlen	81

A. Datenherkunft, Quellenverzeichnis

A.1 Datenherkunft

Gliederung Technologie	zuständige Stelle(n)	Beschrieb der Methodik Erstpublikation	Publikation der Ergebnisse des Jahres 2009 Jahrespublikation ¹⁾
1. Wasserkraftwerke			
1.1 Laufwerke 1.2 Speicherwerke	BFE	nicht bekannt	"Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2009" (BFE) sowie weitere Daten im BFE-Themenbereich "Grosswasserkraft"
1.3 Kleinwasserkraftwerke	BFE	diverse Publikationen www.kleinwasserkraft.ch	Es sind keine jährlichen Aufdatierungen bekannt.
2. Nutzung Sonnenenergie			
2.1 Röhren- u. Flachkollektoren	SWISSOLAR	siehe Jahrespublikation	"Markterhebung Sonnenenergie 2009"
2.2 Unverglaste Kollektoren	SWISSOLAR	siehe Jahrespublikation	dito
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	Nova Energie, Tänikon	Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 1990-1995	"Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 2009"
2.4 Photovoltaikanlagen	SWISSOLAR	siehe Jahrespublikation	"Markterhebung Sonnenenergie 2009"
3. Umweltwärmenutzung			
3.1 Elektromotorwärmepumpen	BFE, Basics	Neue Elektro-Wärmepumpen-statistik, Dokumentation der Ergänzungsarbeiten 2001 u. 2007	BFE-interne Datenauswertung
3.2 Gas-/Dieselmotor-Wärmepumpen	E+P, Liestal	siehe Jahrespublikation	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, Ausgabe 2009"
3.3 Geothermie	Geowatt	Geothermie-Inventar und Energiestat. Schweiz (Dez. 1998)	"Statistik der geothermischen Nutzung in der Schweiz, Ausgabe 2009"
4. Biomassenutzung			
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	B&H, VHe	"Schweiz. Holzenergiestatistik, Ersterhebung und Fortschreibung 1990 bis 1997" (Juli 1998)	"Schweizerische Holzenergiestatistik 2009"
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)	"Spezielle energetische Holznutzungen: Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle 2009"
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	Engeli Engin., Neerach	Nova Energie: "Teilstatistik Biogasanl. 1990-1995" (Okt. 1996)	ab 2005 keine eigenständige Publikation mehr; einige Daten unter www.biomasseenergie.ch
5. Windenergieanlagen			
ENCO, Bubendorf			
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			
6.1 Kehrichtverbrennungs-anlagen	E+P, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, Ausgabe 2009"
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	Vock, Maschwanden	"Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 1990-1996" (Juni 1997)	"Spezielle energetische Holznutzungen: Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle 2009"
6.3 Deponiegasanlagen	E+P, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, Ausgabe 2009"
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Engeli Engin., Neerach	"Teilstatistik Biogasanlagen 1990-1995" (Okt. 1996)	ab 2005 keine eigenständige Publikation mehr; einige Daten unter www.biomasseenergie.ch
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen			
7.1 Klärgasanlagen	E+P, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, Ausgabe 2009"
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer	Engeli Engin., Neerach	-	ab 2005 keine eigenständige Publikation mehr; einige Daten unter www.biomasseenergie.ch
8. Biotreibstoffe			
Oberzolldirektion (OZD), Bern => Daten zu den flüssigen Biotreibstoffen			

G:\ALL\SIE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\Herkunft Ber23

Kommentare:

- 1) Die Jahrespublikationen sind als PDF-Dokumente wie folgt im Internet verfügbar:
<http://www.bfe.admin.ch> => Themen => Energiestatistiken => Teilstatistiken
=> Dokumentation => Publikationen

A.2 Quellenverzeichnis

Nachstehend finden sich die explizit im vorliegenden Bericht erwähnten Quellen:

- [GEST 2009] Bundesamt für Energie: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2009
- [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

Bezugsquelle für die angegebenen Publikationen:

BFE Bundesamt für Energie, 3003 Bern
Telefon 031 322 56 11
Telefax 031 323 25 00
Internet: <http://www.bfe.admin.ch>
Publikationen: <http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/publikationen/index.html?lang=de>

B. Detaildaten 1990 - 2009

Auf den folgenden Seiten werden verschiedene Detaildaten zu allen Technologien der erneuerbaren Energien aufgelistet. Die Angaben werden als Zeitreihe ab 1990 ausgewiesen. Sie stammen weitgehend aus den im Anhang A.1 angegebenen Quellen. Aus Platzgründen werden nicht mehr alle Jahresspalten in der Publikation veröffentlicht. Auf Wunsch kann die vollständige Zeitreihe beim Autor bezogen werden.

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 früheren Nutzwärmedefinition gemäss GEST wurde die Wärmeenergie beim Austritt aus der Heizzentrale quantifiziert.)
- Erneuerbare Stromproduktion [D3]

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

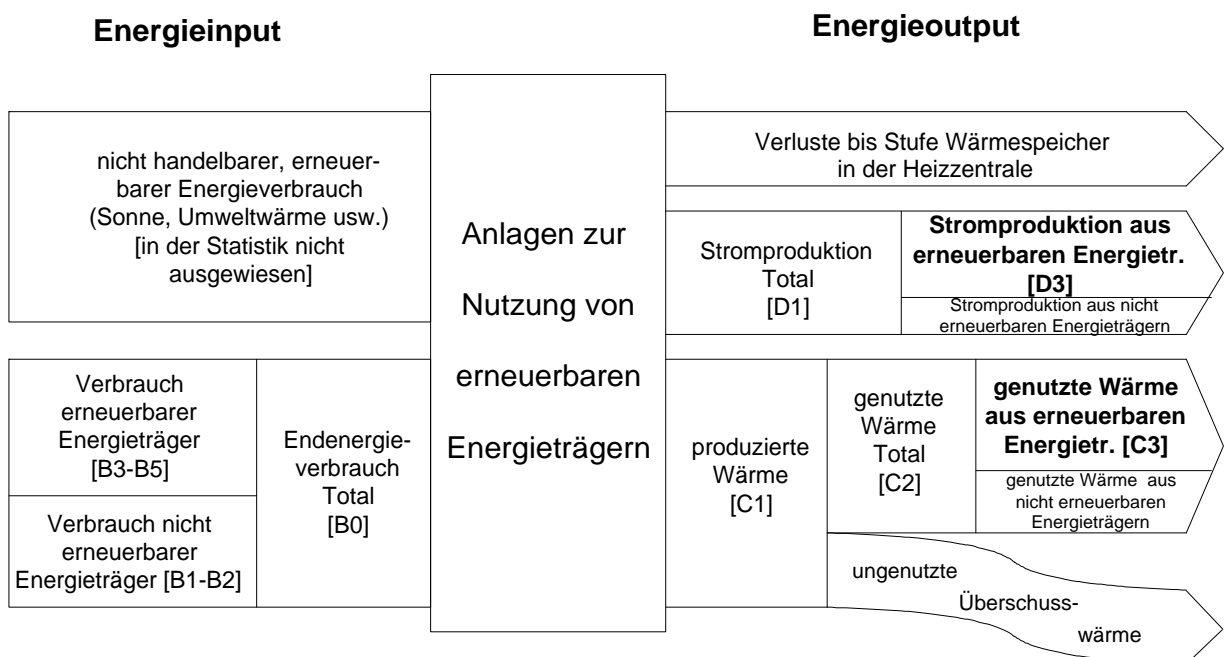


Bild B.1 Energieflussdiagramm mit den Codierungen, wie sie auf den nachfolgenden Seiten mit den Detaildaten verwendet wurden

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 20.10.2010

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Herkunft	Kommentar
1. Wasserkraftwerke																
1.1 Laufwerke																
D1 D3	Laufwerke	Elektrizitätsproduktion	GWh	13'561	17'566	17'751	17'625	15'398	16'039	14'998	15'819	16'547	16'686	16'110	BFE	schweizerische Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
1.2 Speicherwerke																
D1 D3	Speicherwerke	Elektrizitätsprod. Total	GWh	17'114	20'285	24'510	18'888	21'047	19'078	17'761	16'738	19'826	20'873	21'026	BFE	schweizerische Elektrizitätsstatistik, Tab. 8; ab Ausgabe 2007 wird nur die Nettoproduktion nach Abzug des Speicherpumpen-Verbrauchs als erneuerbar betrachtet; siehe Anhang C.3, Kommentar Nr. (29)
D1 D3	Speicherwerke	Verbr. Speicherpumpen	GWh	1'695	1'974	1'947	2'418	2'803	2'433	2'631	2'720	2'104	2'685	2'523	BFE	
D1 D3	Speicherwerke	Netto-Elektrizitätsprod.	GWh	15'419	18'311	22'563	16'470	18'244	16'645	15'130	14'018	17'722	18'188	18'503	BFE	
2. Sonnenkollektoren																
2.1 Röhren- und Flachkollektoren																
A1	Röhren- und Flachkollektoren	Anzahl Anlagen	-	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich.
A4	Röhren- und Flachkollektoren	Install. Heizleistung	MW	30.10	174.70	190.62	206.14	221.36	237.83	258.20	285.33	321.25	377.94	462.05	SWISSOLAR	Gesamtbestand Ende Jahr
A5	Röhren- und Flachkollektoren	Install. Kollektorfläche	1000 m²	43.00	249.58	272.31	294.48	316.22	339.77	368.84	407.62	458.91	539.91	660.07	SWISSOLAR	Gesamtbestand Ende Jahr
C1 C2 C3	Röhren- und Flachkollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.99	96.79	106.63	116.67	126.73	137.60	151.00	169.14	191.69	226.46	278.88	SWISSOLAR	
F5	Flachkollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m²	10'623	24'277	25'518	24'839	26'222	29'903	37'472	50'355	63'022	104'040	135'355	SWISSOLAR	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche (inkl. Selbstbau)
F5	Röhrenkollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m²	1'482	2'225	1'058	1'592	598	1'257	1'660	1'508	2'554	8'793	10'285	SWISSOLAR	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche
	Röhren- und Flachkollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m²a	349	388	392	396	401	405	409	415	418	419	423	Berechnung	= Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5]
E83	Vergl. u. unvergl. Kollektoren	Datenherkunft													SWISSOLAR	Schweiz. Fachverband für Sonnenenergie SWISSOLAR: "Markterhebung Sonnenenergie 2009"; www.swissolar.ch
2.2 Unverglaste Kollektoren																
A1	Unverglaste Kollektoren	Anzahl Anlagen	-	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		Die statistische Erfassung des Anlagebestandes ist kaum möglich.
A4	Unverglaste Kollektoren	Install. Heizleistung	MW	43.36	156.32	162.51	166.02	167.31	168.27	169.55	169.52	169.00	168.44	168.27	SWISSOLAR	
A5	Unverglaste Kollektoren	Install. Kollektorfläche	1000 m²	54.20	195.40	203.16	207.67	209.45	210.85	212.67	212.86	212.40	211.80	211.79	SWISSOLAR	Gesamtbestand Ende Jahr
C1 C2 C3	Unverglaste Kollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.42	57.47	59.95	61.55	62.35	63.07	63.91	64.24	64.35	64.34	64.55	SWISSOLAR	
F5	Unverglaste Kollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m²	13'795	15'463	12'217	8'908	7'682	8'846	9'480	6'778	9'284	8'691	9'749	SWISSOLAR	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche
F5	Unvergl., selektiv besch. Koll.	Verkaufte Kollektorfl.	m²	0	0	371	1'650	961	2'325	1'235	2'175	1'036	683	2'308	SWISSOLAR	(erst ab Jahr 2001 separat erhobene Kollektorart)
	Unverglaste Kollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m²a	266	294	295	296	298	299	301	302	303	304	305	Berechnung	= Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5]
E83	Vergl. u. unvergl. Kollektoren	Datenherkunft													SWISSOLAR	Schweiz. Fachverband für Sonnenenergie SWISSOLAR: "Markterhebung Sonnenenergie 2009"; www.swissolar.ch
2.3 Kollektoren für die Heutrocknung																
A1	Kollektoren für Heutrocknung	Anzahl Anlagen	-	2'044	3'303	3'340	3'354	3'365	3'374	3'389	3'395	3'403	3'427	3'462	Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr
A5	Kollektoren für Heutrocknung	Install. Kollektorfläche	1000 m²	505.00	816.00	825.00	828.00	831.00	833.00	837.00	839.00	841.00	848.00	859.00	Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr
A4	Kollektoren für Heutrocknung	Install. Heizleistung	MW	131.30	212.16	214.50	215.28	216.06	216.58	217.62	218.14	218.66	220.48	223.34	Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr (spez. Leistung: 260 W/m²)
	Kollektoren für Heutrocknung	möglicher Wärmeertrag	GWh	58.40	104.90	106.10	107.30	107.60	108.00	108.30	108.80	109.10	109.30	110.20	Nova Energie	möglicher Wärmeertrag, wenn der gesamte ausgewiesene Kollektor-Bestand noch voll in Betrieb ist/wäre
	Kollektoren für Heutrocknung	Korrekturfaktor	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	Nova Energie	Korrekturfaktor energet. Nutzung der Kollekt. (wegen Rundballentechnik, Reduktion Weidefläche und Kühe, Betriebsschliessungen usw.) => Korrekturfakt. ab Publikation 2010 wieder generell auf 100% gesetzt
C1 C2 C3	Kollektoren für Heutrocknung	effektiver Wärmeertrag	GWh	58.40	104.90	106.10	107.30	107.60	108.00	108.30	108.80	109.10	109.30	110.20	Nova Energie	"effektive" Erwärmung der Heutrocknungsluft durch die Heubelüft.kollekt. = Bestand Vorjahr * 130 kWh/m² * Korrekturfaktor
	Kollektoren für Heutrocknung	Substitution Elektrizität	GWh	9.88	17.75	17.95	18.15	18.22	18.28	18.33	18.41	18.46	18.50	18.66	Nova Energie	Elektrizität einsp. dank Heubelüft. mit Kollekt. statt herkömml. Syst. = Bestand Vorjahr * 22 kWh/m² * Korrekturfaktor
	Kollektoren für Heutrocknung	Substitution Heizöl	GWh	26.49	47.61	48.14	48.68	48.85	49.03	49.15	49.38	49.50	49.62	50.03	Nova Energie	Heizöl einsp. dank Heubelüft. mit Kollektoren statt herkömml. Syst. = Bestand Vorjahr * 59 kWh/m² * Korrekturfaktor
F5		Zuwachs Kollektorfläche	m²	56'000	9'000	9'000	3'000	3'000	2'000	4'000	2'000	2'000	7'000	11'000	Nova Energie	Zunahme der Kollektorfläche gegenüber dem Vorjahr
E83	Kollektoren für Heutrocknung	Datenherkunft													Nova Energie	Nova Energie, Tänikon: "Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 2009"

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 20.10.2010

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Herkunft	Kommentar
3.2 Gas- und Dieselmotorwärmepumpen																
A1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Anzahl Anlagen	-	55	47	46	44	43	39	36	35	30	24	22	WKK-Stat.	
A5	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Anzahl Aggregate	-	67	53	51	48	47	43	39	38	31	25	23	WKK-Stat.	
A2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Installierte Inputleistung	MW	16.5	13.0	12.6	11.9	11.7	11.2	10.1	10.0	7.4	6.2	5.7	WKK-Stat.	
A4	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Installierte Heizleistung	MW	26.7	20.9	20.2	18.9	18.6	17.6	15.8	15.7	11.9	10.0	9.3	WKK-Stat.	
B0	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Endenergieverbrauch Total	GWh	32.9	25.6	24.5	23.6	22.6	22.0	20.5	19.1	17.3	13.3	11.5	WKK-Stat.	
B21	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Verbrauch Erdgas	GWh	28.3	21.9	21.0	20.2	19.3	18.8	17.6	16.3	14.8	11.3	9.8	WKK-Stat.	
B22	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Verbrauch Diesel / Heizöl E	GWh	4.6	3.7	3.5	3.4	3.3	3.2	3.0	2.8	2.5	1.9	1.7	WKK-Stat.	
C1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Produzierte Wärme	GWh	46.5	36.3	34.6	33.1	31.5	30.6	28.5	26.5	24.1	18.9	16.4	WKK-Stat.	
C2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Genutzte Wärme	GWh	45.4	35.8	34.2	32.7	31.1	30.2	28.2	26.1	23.8	18.7	16.2	WKK-Stat.	
C3	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	12.5	10.2	9.7	9.1	8.5	8.3	7.6	7.0	6.5	5.4	4.7	Berechnung	= Wärmeproduktion (C2) - Antriebsenergie (B0) {1}
E3	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Nutzungsgrad thermisch		1.41	1.42	1.41	1.40	1.40	1.40	1.39	1.39	1.40	1.42	1.43	Berechnung	= Produzierte Wärme (C1) / Endenergieverbrauch Total (B0)
E1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneerb. Wärmeanteil		28%	28%	28%	28%	27%	27%	27%	27%	27%	29%	29%	Berechnung	= Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2)
E82	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Kommentar														{1} Berechnungsweise gemäss Beschluss der Begleitgruppe
E83	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Datenherkunft													WKK-Stat.	Dr. Eicher+Pauli AG: "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; Ausgabe 2009"
3.3 Geothermieleistungen																
Die Nutzung der Geothermie erfolgt in der Schweiz in der Regel mittels Wärmepumpen. Aus diesem Grund ist der wesentliche Teil der Geothermie-Nutzung bereits als Teil der Anlagen unter 3.1 und 3.2 ausgewiesen. Im nachstehenden Abschnitt 3.3.1 werden die mittels Wärmepumpen genutzten Geothermie-Mengen zusammengefasst. Geothermieleistungen ohne Wärmepumpen gibt es in der Schweiz zur Zeit erst bei der Nutzung des tiefen Aquifers in Riehen (3.3.2) resp. bei Thermalbädern (3.3.3). Die Thermalbad-Nutzung wird aber bei den weiteren Auswertungen nicht mehr berücksichtigt (da diese in den Energiestatistiken anderer Länder auch nicht quantifiziert wird).																
3.3.1 Geothermie (Nutzung mit Wärmepumpe; statistische Erfassung unter 3.1 und 3.2)																
C3	SW Erdwärmesonden	Erneuerbare Wärme*	GWh	254.6	476.0	518.0	562.4	608.8	663.6	735.6	837.1	968.8	1'116.6	1'278.1	Geowatt	Nutzung mit Sole/Wasser-WP
C3	SW Tiefe Erdwärmesonden	Erneuerbare Wärme*	GWh	0.0	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.5	Geowatt	Nutzung mit Sole/Wasser-WP
C3	SW Geostrukturen (Energiepfähle)	Erneuerbare Wärme*	GWh	0.1	5.7	6.6	9.7	9.7	10.7	11.5	13.3	14.2	15.6	18.5	Geowatt	Nutzung mit Sole/Wasser-WP
C3	WW Grundwasser WP	Erneuerbare Wärme*	GWh	76.7	104.2	108.3	107.2	109.6	110.2	111.9	120.4	135.0	152.2	173.2	Geowatt	Nutzung mit Wasser/Wasser-WP
C3	WW Tunnelwasser	Erneuerbare Wärme*	GWh	0.7	2.6	2.6	2.9	3.2	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	2.9	Geowatt	Nutzung mit Wasser/Wasser-WP
C3	WW Tiefe Aquifernutzung (mit WP)	Erneuerbare Wärme*	GWh	0.4	11.0	8.7	11.3	9.9	11.1	11.2	10.5	8.6	10.4	11.4	Geowatt	Nutzung mit Wasser/Wasser-WP
C3	Total Geothermie mit Wärmep. Erneuerbare Wärme*	Erneuerbare Wärme*	GWh	332.6	600.1	645.0	694.4	742.1	799.1	874.0	985.1	1'130.7	1'298.6	1'484.6	Berechnung	Subtotal Geothermieleistung mit Wärmepumpen
	Anteil an den Sole/Wasser-EWP	Erneuerbare Wärme*	%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	Berechnung	Geothermie-Anteile an den EWP-Werten gemäss 3.1
	Anteil an den Wasser/Wasser-EWP	Erneuerbare Wärme*	%	29.2%	41.6%	42.8%	44.1%	45.8%	47.5%	49.4%	52.0%	55.1%	58.6%	60.7%	Berechnung	Geothermie-Anteile an den EWP-Werten gemäss 3.1
	Anteil an den gesamten EWPs	Erneuerbare Wärme*	%	39.3%	45.7%	46.9%	48.1%	49.1%	50.1%	51.3%	52.7%	54.1%	55.2%	56.1%	Berechnung	Geothermie-Anteile an den EWP-Werten gemäss 3.1
			%													* klimaneutral
3.3.2 Geothermie (direkte Nutzung ohne Wärmepumpe)																
separat ausgewiesen und in den Auswertungen berücksichtigt ab Ausgabe 2006																
A1	Tiefe Aquifernutzung	Anzahl Anlagen	Stk.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Geowatt	
B1	Tiefe Aquifernutzung	Verbrauch Elektrizität	GWh	0.00	0.11	0.07	0.20	0.13	0.13	0.13	0.11	0.12	0.10	0.08	Geowatt	
C1 C2	Tiefe Aquifernutzung	Wärmeproduktion**	GWh	0.00	3.64	1.50	5.20	3.40	3.43	3.58	3.01	2.88	2.37	1.90	Geowatt	
C3	Tiefe Aquifernutzung	Erneuerbare Wärme**	GWh	0.00	3.64	1.50	5.20	3.40	3.43	3.58	3.01	2.88	2.37	1.90	Geowatt	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
E1	Tiefe Aquifernutzung	Erneerb. Wärmeanteil			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	Geowatt	= Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2)
	Tiefe Aquifernutzung	Nutzungsgrad thermisch			32.2	22.2	25.9	26.3	26.8	27.3	26.2	24.8	24.6	23.8	Geowatt	= Wärmeproduktion (C2) / Verbrauch Elektrizität (B1)
																** effektiv erhobene Werte (d.h. nicht klimaneutral) => Auf eine Klimanormierung wird bei diesen erhobenen Werten verzichtet!
3.3.3 Geothermie (Direktnutzung Bagnologie)																
Die Thermalbad-Nutzung wird nicht weiter ausgewertet.																
C1 C2 C3	Thermalbäder	Erneuerbare Wärme	GWh	289.5	306.3	297.9	297.9	297.9	297.9	289.7	289.7	289.7	290.4	238.3	Geowatt	Abschätzung anhand der Schüttung und Fördertemperatur der Thermalquellen
3.3 Geothermie Total																
C3	Geothermie mit Wärmepumpe	Erneuerbare Wärme	GWh	332.6	600.1	645.0	694.4	742.1	799.1	874.0	985.1	1'130.7	1'298.6	1'484.6	Geowatt	klimaneutrale Werte gemäss 3.3.1
C3	Geothermie ohne Wärmepumpe	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	3.6	1.5	5.2	3.4	3.4	3.6	3.0	2.9	2.4	1.9	Geowatt	effektive Werte gemäss 3.3.1
C3	Thermalbäder	Erneuerbare Wärme	GWh	289.5	306.3	297.9	297.9	297.9	297.9	289.7	289.7	289.7	290.4	238.3	Geowatt	
C3	Geothermie Total	Erneuerbare Wärme	GWh	622.1	910.1	944.4	997.5	1'043.4	1'100.5	1'167.3	1'277.9	1'423.3	1'591.4	1'724.8	Berechnung	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 20.10.2010

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Herkunft	Kommentar
6.3.2 Deponiegas-WKK-Anlagen																
A1	Deponiegas-WKK-Anlagen	Anzahl Anlagen	-	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	WKK-Stat.	Anlagen zur Deponiegasnutzung mit Motoren (Eta Tot > 60%)
A5	Deponiegas-WKK-Anlagen	Anzahl Aggregate	-	2	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	WKK-Stat.	
A2	Deponiegas-WKK-Anlagen	Installierte Inputleistung	MW	0.63	4.86	4.86	5.38	5.38	5.38	5.38	4.78	4.78	4.78	4.78	WKK-Stat.	nur Inputleistung der Motoren
A3	Deponiegas-WKK-Anlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	0.17	1.63	1.82	1.82	1.82	1.82	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	WKK-Stat.	
B43	Deponiegas-WKK-Anlagen	Verbrauch Deponiegas	GWh	2.77	19.81	16.34	12.26	9.15	8.08	6.61	4.27	6.79	5.18	3.42	WKK-Stat.	inkl. Deponiegasverbrauch von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
D1 D3	Deponiegas-WKK-Anlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.79	0.75	0.74	0.55	0.49	0.41	0.18	0.00	0.00	0.00	0.83	WKK-Stat.	
C1	Deponiegas-WKK-Anlagen	Produzierte Wärme	GWh	1.50	15.75	14.35	10.31	7.45	6.72	5.55	3.68	5.39	4.16	1.85	WKK-Stat.	inkl. Wärmeproduktion von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
C2 C3	Deponiegas-WKK-Anlagen	Genutzte Wärme	GWh	1.50	15.75	14.35	10.31	7.45	6.72	5.55	3.68	5.39	4.16	1.85	WKK-Stat.	inkl. genutzte Wärme von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
6.3.3 Deponiegas-Verstromungsanlagen																
A1	Deponiegas-Verstromungsanl.	Anzahl Anlagen	-	4	9	9	7	8	7	7	7	7	5	5	E+P-Erheb.	Anlagen zur Deponiegasnutzung mit Motoren (Eta Tot < 60%)
A5	Deponiegas-Verstromungsanl.	Anzahl Aggregate	-	9	17	15	14	12	12	12	7	6	6	5	E+P-Erheb.	
A2	Deponiegas-Verstromungsanl.	Installierte Inputleistung	MW	9.49	22.72	20.01	18.58	15.12	15.66	15.66	5.59	4.63	4.63	2.90	E+P-Erheb.	
A3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Install. elektr. Nennleist.	MW	3.03	7.45	6.62	6.16	5.06	5.23	5.23	1.92	1.60	1.60	1.02	E+P-Erheb.	
B43	Deponiegas-Verstromungsanl.	Verbrauch Deponiegas	GWh	63.41	138.03	123.61	100.89	98.21	65.42	50.00	32.50	21.93	19.65	17.49	Berechnung	inkl. Deponiegasverbrauch von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
D1 D3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Elektrizitätsproduktion	GWh	19.57	43.50	38.49	31.24	28.02	18.93	15.00	9.64	6.84	5.33	5.24	E+P-Erheb.	
C1	Deponiegas-Verstromungsanl.	Produzierte Wärme	GWh	9.77	14.28	12.83	11.20	7.49	4.03	4.38	3.80	3.90	2.21	1.69	E+P-Erheb.	inkl. Wärmeproduktion von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
C2 C3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Genutzte Wärme	GWh	3.35	4.59	4.07	3.60	1.90	1.59	0.96	0.65	0.79	0.79	0.81	E+P-Erheb.	inkl. genutzte Wärme von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
6.3.4 Deponiegasanlagen Total																
A1	Deponiegasanlagen	Anzahl Anlagen	-	8	13	13	11	11	11	11	10	9	7	7	E+P-Erheb.	
A3	Deponiegasanlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	3.20	9.08	8.45	7.98	6.88	7.05	6.87	3.56	3.24	3.24	2.66	E+P-Erheb.	
B43	Deponiegasanlagen	Verbrauch Deponiegas	GWh	68.57	159.30	140.48	113.57	107.75	74.72	57.52	37.55	29.34	25.30	21.13	E+P-Erheb.	
D1 D3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	20.36	44.25	39.23	31.79	28.51	19.34	15.19	9.64	6.84	5.33	6.07	E+P-Erheb.	
C2 C3	Deponiegasanlagen	Genutzte Wärme	GWh	6.86	21.50	18.84	14.24	9.68	9.29	7.23	4.96	6.68	5.33	2.83	E+P-Erheb.	
E83	Deponiegas-Verstromungsanl.	Datenherkunft													E+P-Erheb. + WKK-Stat.	Dr. Eicher+Pauli AG: "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; Ausgabe 2009", Resultate über die gesamte, schweizerische Deponiegasnutzung im Kap. 7.2
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie																
				Biogasproduktion aus kommunalen und industriellen Abfällen (Grünabfälle, Schlachtabfälle usw.)												
A1	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Anzahl Anlagen	-	0	11	12	13	13	12	14	13	16	16	21	Engeli Engin.	Anzahl Anlagen mit Strom- und Wärmenutzung
B41	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Verbrauch Biogas	GWh	0.0	22.73	27.90	33.35	32.28	33.31	39.64	52.29	62.61	68.42	88.28	Engeli Engin.	Endverbrauch Biogas für Wärme- und Stromerzeugung
C2	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Wärme für Fermenter	GWh	0.0	2.38	2.88	3.23	3.08	3.63	4.29	4.99	5.53	6.45	8.10	Engeli Engin.	7.5% des Biogasverbrauches (Schätzung Nova Energie); Hauptzweck der Anlagen ist die energetische Nutzung => Wärme für Fermenterheizung (=Eigenbedarf) wird nicht als "Nutzenergie" betrachtet
C2 C3	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Wärme Heiz., WW, Prod.	GWh	0.0	4.05	4.71	5.76	4.89	4.49	5.15	7.39	9.09	9.34	10.51	Engeli Engin.	für Raumheizung, Warmwasser und Produktion genutzte Wärme
D1 D3	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0	6.70	8.23	9.80	9.19	9.68	11.88	15.71	19.72	22.58	30.45	Engeli Engin.	
A1	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Anzahl Anlagen														Anzahl Anlagen mit Einspeis. ins Erdgas-Netz und Autogas-Direktverkauf
	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Autogas u. Netzeinspeis.	GWh	0.0	5.32	6.76	5.53	6.14	8.81	10.92	11.25	13.77	14.34	17.18	Engeli Engin.	Biogas für Tankstellen und Einspeisung ins Erdgasnetz
	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	- davon Netzeinspeis.	GWh	0.0	3.43	4.40	3.41	3.55	5.18	6.83	7.37	10.21	9.83	16.22	Engeli Engin.	Einspeisung ins Erdgasnetz
	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	- davon Direktverkauf	GWh	0.0	1.89	2.37	2.12	2.59	3.63	4.10	3.88	3.55	4.51	0.95	Engeli Engin.	Direktverkauf von Biogas an Tankstellen
E83	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Datenherkunft													Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach

Zeileninhalt* Technologie		Zeileninhalt		Einheit	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Herkunft	Kommentar
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen																	
7.1 Klärgasanlagen																	
7.1.1 Klärgas-Feuerungen (Heiz- und Dampfkessel)																	
B42	Klärgas-Feuerungen	Verbrauch Klärgas	GWWh	130.0	119.1	118.0	117.0	116.0	115.0	114.0	113.0	112.0	111.0	110.0	E+P / Ryser	1990+2001=E+P-Hochrechn.; 91-00 interpol.; ab 2002 Schätzung E+P	
C1 C2 C3	Klärgas-Feuerungen	Produzierte Wärme	GWWh	104.0	95.3	94.4	93.6	92.8	92.0	91.2	90.4	89.6	88.8	88.0	Berechnung	= Verbrauch Klärgas (B42) * Nutzungsgrad thermisch (E3)	
E3	Klärgas-Feuerungen	Nutzungsgrad thermisch		80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	Schätzung E+P		
7.1.2 Klärgas-WKK-Anlagen																	
A1	Klärgas-WKK-Anlagen	Anzahl Anlagen	-	158	281	286	287	289	284	282	283	285	281	287	WKK-Stat.		
A5	Klärgas-WKK-Anlagen	Anzahl Aggregate	-	248	414	415	414	405	397	392	392	391	381	380	WKK-Stat.		
A2	Klärgas-WKK-Anlagen	Installierte Inputleistung	MW	49.9	83.1	82.3	82.3	85.1	83.1	85.5	88.0	89.1	88.5	89.8	WKK-Stat.		
A3	Klärgas-WKK-Anlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	11.7	24.2	24.3	24.8	26.0	25.4	26.6	27.8	28.3	28.4	29.2	WKK-Stat.		
A3	Klärgas-WKK-Anlagen	Install. mech. Leistung	MW	2.1	1.2	1.2	1.2	0.9	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	WKK-Stat.	mechanische Leistung für den Direktantrieb von Belüftungsgebläsen	
A4	Klärgas-WKK-Anlagen	Installierte Heizleistung	MW	28.2	46.0	45.2	45.4	46.5	45.6	46.6	47.8	48.2	47.5	48.4	WKK-Stat.		
B0	Klärgas-WKK-Anlagen	Endenergieverbrauch Total	GWWh	220.1	329.8	366.0	361.4	361.0	364.8	362.8	373.7	381.3	383.8	383.8	WKK-Stat.		
B21	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Erdgas	GWWh	0.6	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	WKK-Stat.		
B22	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Diesel / Heizöl E	GWWh	0.3	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	WKK-Stat.		
B23	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Propan	GWWh	0.0	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	WKK-Stat.		
B42	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Klärgas	GWWh	219.1	327.1	363.3	358.7	358.2	361.9	359.9	370.8	378.3	380.7	380.9	WKK-Stat.		
B1	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Elektrizität	GWWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	WKK-Stat.		
D1	Klärgas-WKK-Anlagen	Elektrizitätsproduktion	GWWh	47.6	87.3	99.5	99.7	101.9	103.8	104.2	109.1	112.8	114.6	115.9	WKK-Stat.		
D1	Klärgas-WKK-Anlagen	Genutzte mech. Energie	GWWh	10.6	6.7	5.7	5.6	5.1	4.4	4.1	3.5	2.9	2.3	1.8	WKK-Stat.		
D3	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneu. Stromprod. (+mE)	GWWh	58.0	93.2	104.5	104.4	106.1	107.4	107.5	111.7	114.8	115.9	116.7	Berechnung	= [Elektr.prod. + mech.Energie (D1)] * erneuerbarer Stromanteil (E2)	
E2	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerb. Stromanteil		100%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	Berechnung	= [Verbrauch Klärgas (B42) / Endenergieverbrauch Total (B0)]	
C1	Klärgas-WKK-Anlagen	Produzierte Wärme	GWWh	118.5	171.6	187.8	185.7	184.0	186.0	185.0	189.2	192.6	192.0	191.1	WKK-Stat.		
C2	Klärgas-WKK-Anlagen	Genutzte Wärme	GWWh	93.9	146.6	155.7	157.8	157.5	158.4	157.6	161.3	163.9	164.0	163.1	WKK-Stat.		
C3	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerbare Wärme	GWWh	93.5	145.4	154.6	156.6	156.3	157.2	156.4	160.0	162.6	162.7	161.8	Berechnung	= genutzte Wärme (C2) * erneuerbarer Wärmeanteil (E1)	
E1	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerb. Wärmeanteil		100%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	Berechnung	= [Verbrauch Klärgas (B42) / Endenergieverbrauch Total (B0)]	
E83	Klärgas-WKK-Anlagen	Datenherkunft													WKK-Stat.	Dr. Eicher+Pauli AG: "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; Ausgabe 2009"	
7.1.3 Klärgasanlagen Total (Feuerungen und WKK-Anlagen, exkl. Klärgas-Einspeisung ins Erdgasnetz)																	
A1	Klärgasanlagen	Anzahl Anlagen		328	433	443	445	447	449	451	453	455	457	459		Kläranl. mit Klärgasprod. (90/01:Erheb.; dazw. interpol.; ab 02 Schätz.)	
B42	Klärgasanlagen	Genutztes Klärgas	GWWh	349.1	446.2	481.3	475.7	474.2	476.9	473.9	483.8	490.3	491.7	490.9	Berechnung		
C3	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWWh	197.5	240.7	249.0	250.2	249.1	249.2	247.6	250.4	252.2	251.5	249.8	Berechnung		
D3	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWWh	58.0	93.2	104.5	104.4	106.1	107.4	107.5	111.7	114.8	115.9	116.7	Berechnung		
	Einspeisung ins Erdgasnetz	Endenergie Klärgas	GWWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	2.5	4.6	15.5	18.3	Berechnung	Werte gemäss 7.1.3	
7.1.4 Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz																	
B42	Klärgaseinspeisung Erdg.netz	Endenergie Klärgas	GWWh	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.20	2.47	4.57	15.52	18.32	E+P		
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer																	
A1	Biogasanl. Industrieabwässer	Anz. Anl. mit Energienutzung		5	18	18	19	21	21	21	22	22	22	22	Engeli Engin.		
B41	Biogasanl. Industrieabwässer	Verbrauch Biogas	GWWh	11.47	35.04	29.86	32.00	34.90	37.22	35.66	38.18	38.85	41.62	44.61	Engeli Engin.	Biogas für die Strom- und Wärmenutzung	
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Wärme für Fermenter	GWWh	0.86	2.76	2.31	2.53	2.72	2.87	2.78	2.97	3.06	3.26	3.52	Engeli Engin.	geschätzte Wärmemenge zur Beheizung der Biogas-Fermenter	
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Wärme Heiz., WW, Prod.	GWWh	6.18	20.54	18.18	19.18	20.97	22.85	21.83	23.18	23.39	25.54	27.42	Engeli Engin.	für Raumheizung, Warmwasser und Produktion genutzte Wärme	
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Genutzte Wärme	GWWh	7.04	23.30	20.49	21.71	23.69	25.72	24.61	26.15	26.45	28.80	30.94	Berechnung	= Wärme für Fermenter + Wärme Heiz., WW, Prod.	
D1 D3	Biogasanl. Industrieabwässer	Elektrizitätsproduktion	GWWh	0.60	2.08	1.73	2.19	2.42	2.22	2.27	2.32	2.40	2.41	2.43	Engeli Engin.	2 Dampfturbinen (Zuckerfabriken) und einige BHKW-Anlagen	
E83	Biogasanl. Industrieabwässer	Datenherkunft													Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 20.10.2010

Zeileninhalt	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Herkunft	Kommentar
8. Biotreibstoffe																
8.1 Biogas-Treibstoff (Einspeisung ins Erdgasnetz sowie Biogas-Verkauf an Tankstellen bei Biogas-Anlagen)																
	Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz		GWh Hu	0.0	3.43	4.40	3.41	3.55	5.18	9.03	9.84	14.78	30.31	40.28	Berechnet	Treibstoff-Nutzung und andere Nutzung
	- davon Biogaseinspeisung ins Erdgas-Netz (4.5)		GWh Hu	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.96	5.74	Engeli Engin.	Werte gemäss 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft
	- davon Kompogaseinspeisung ins Erdgas-Netz (6.4)		GWh Hu	0.0	3.43	4.40	3.41	3.55	5.18	6.83	7.37	10.21	9.83	16.22	Engeli Engin.	Werte gemäss 6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie
	- davon Klärgaseinspeisung ins Erdgas-Netz (7.1.3)		GWh Hu	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.20	2.47	4.57	15.52	18.32	E+P	Werte gemäss 7.1.4 Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz
	Biogas-Verkauf an Tankstellen bei Biogas-Anlagen		GWh Hu	0.0	1.89	2.36	2.12	2.59	3.63	4.09	3.88	3.56	4.51	0.96	Engeli Engin.	Werte gemäss 6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie
	Total Biogaseinspeisung und Tankstellen-Direktverk.		GWh Hu	0.0	5.32	6.76	5.53	6.14	8.81	13.12	13.72	18.34	34.82	41.24	Berechnet	Summe der Biogas-/Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz und dem Tankstellenabsatz direkt bei den Kompogas-Anlagen
Ergänzende Zahlen der Oberzolldirektion resp. des VSG:																
W1	Biogasabsatz als Treibstoff (via Erdgasnetz und Insel-Tankst.)	1000 kg		0	294	366	442	542	681	890	927	1334	2493	3152	Zolldirektion	Werte der Oberzolldirektion (als Vergleichswerte)
W2	Umrechnungsfaktor	kWh Hu/kg		11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	VSG	= 13.04 kWh Ho/kg * 0.9 Hu/Ho (gemäss Kompogas => 14 kWh/kg)
W3	Biogasabsatz als Treibstoff (via Erdgasnetz und Insel-Tankst.)	GWh Hu		0.00	3.45	4.30	5.19	6.36	7.99	10.45	10.88	15.66	29.26	36.99	Berechnet	= (W1) * (W2) / 1000
8.2 Flüssige Biotreibstoffe																
* Angaben in Liter bei 15°C																
	Biodiesel	Inlandproduktion	1'000 L*		1'825	1'937	1'774	2'324	3'158	6'180	8'717	9'756	11'915	6'837.0	Oberzolldirekt.	gemäss Zeitreihe "Versteuerte Mengen von Treibstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen" <i>ACHTUNG: nicht verwechseln mit den Daten gemäss OZD-Tabelle T 2.8a "Herkunft der Treibstoffe aus erneuerbaren Rohstoffen", welche sich wegen Lagerveränderungen leicht von obiger Zeitreihe unterscheidet</i>
	Bioethanol	Inlandproduktion	1'000 L*		0	0	0	0	0	901	1'060	3'188	3'284	0.0	Oberzolldirekt.	
	Pflanzenöl/Altöl	Inlandproduktion	1'000 L*		0	12	59	145	313	529	845	1'846	849	808.0	Oberzolldirekt.	
	Biodiesel	Import	1'000 L*		1	18	8	18	104	181	116	113	12	679.0	Oberzolldirekt.	
	Bioethanol	Import	1'000 L*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'438.0	Oberzolldirekt.	
	Pflanzenöl/Altöl	Import	1'000 L*		0	0	0	0	0	0	0	0	158	1'418.0	Oberzolldirekt.	
	Biodiesel	Inlandverbrauch	1'000 L*		1'826	1'955	1'782	2'342	3'262	6'361	8'833	9'869	11'927	7'516	Berechnung	= Inlandproduktion + Import [es erfolgt kein Export gemäss OZD]
	Bioethanol	Inlandverbrauch	1'000 L*		0	0	0	0	0	901	1'060	3'188	3'284	1'438	Berechnung	= Inlandproduktion + Import [es erfolgt kein Export gemäss OZD]
	Pflanzenöl/Altöl	Inlandverbrauch	1'000 L*		0	12	59	145	313	529	845	1'846	1'007	2'226	Berechnung	= Inlandproduktion + Import [es erfolgt kein Export gemäss OZD]
	Biodiesel	unterer Heizwert	kWh / L		9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	Deutschland	"Dritter nationaler Bericht zur Umsetzung der Richtlinie 2003/30/EG"
	Bioethanol	unterer Heizwert	kWh / L		5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	Deutschland	"Dritter nationaler Bericht zur Umsetzung der Richtlinie 2003/30/EG"
	Pflanzenöl (reines Rapsöl)	unterer Heizwert	kWh / L		9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	Deutschland	"Dritter nationaler Bericht zur Umsetzung der Richtlinie 2003/30/EG"
	Biodiesel	Bruttoverbrauch	GWh Hu		16.56	17.73	16.16	21.24	29.59	57.69	80.12	89.51	108.18	68.17	Berechnung	= Inlandverbrauch * unterer Heizwert / 1'000
	Bioethanol	Bruttoverbrauch	GWh Hu		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.27	6.20	18.65	19.21	8.41	Berechnung	= Inlandverbrauch * unterer Heizwert / 1'000
	Pflanzenöl/Altöl	Bruttoverbrauch	GWh Hu		0.00	0.12	0.57	1.39	3.01	5.08	8.12	17.74	9.68	21.39	Berechnung	= Inlandverbrauch * unterer Heizwert / 1'000
	Flüssige Biotreibstoffe Total		GWh Hu		16.56	17.85	16.73	22.64	32.59	68.05	94.44	125.90	137.07	97.97	Berechnung	

C. Energiebilanz 2009

C.1 Bilanz der erneuerbaren Energien 2009

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

[TJ]	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	übrige erneuerbare Energien					erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
					Biotreib- stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme			
Inlandproduktion	133'690	35'979	23'529		251	2'878	1'813	81	8'803	0	0	207'024
Import		1'090			102					3'421		4'613
Export		-600								-13'658		-14'258
Lagerveränderung												
Bruttoverbrauch	133'690	36'469	23'529	0	353	2'878	1'813	81	8'803	-10'237	0	197'378
Energieumwandlung: (2)												
1. Wasserkraftanlagen												
1.1 Laufwerke		-57'996								57'996		0
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeich.)		-75'694								66'611		-9'083
2. Nutzung Sonnenenergie												
2.4 Photovoltaikanlagen							-180			180		0
4. Biomassennutzung												
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz		-540								380		-160
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-273								176		-97
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				21		-356				135		-201
5. Windenergieanlagen								-81		81		0
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-20'468							3'166	4'976	-12'326
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-40							30		-10
6.3 Deponiegasanlagen						-68				22	7	-39
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				58		-295				110		-127
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.												
7.1 Klärgasanlagen				66		-629				420		-143
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer						-12				9		-3
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Ant. an den Verteilverlusten										-8'733	-492	-9'225
Endverbrauch	0	35'656	3'020	145	353	1'519	1'633	0	8'803	110'346	4'491	165'965

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

129'315 TJ

B. Zusammenzug obiger Tabelle für den Übertrag in die Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik

(5)	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	übrige erneuerbare Energien (3) (Biotreibst., Biogase, Sonne, Wind, Umweltw.)	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Bruttoverbrauch	133'690	36'469	23'529		13'928	-10'237		197'378
Energieumwandlung: (4)								
- Wasserkraftwerke	-133'690					124'607		-9'083
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke			-20'508			3'196	4'976	-12'336
- diverse erneuerbare		-813		145	-1'620	1'512	7	-770
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste					0	-8'733	-492	-9'225
Endverbrauch	0	35'656	3'020	145	12'308	110'346	4'491	165'965

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme und Treibstoffnutzung⁽¹⁾

	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	Biotreib- stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Endverbrauch	0	35'656	3'020	145	353	1'519	1'633	0	8'803	110'346	4'491 (7)	165'965
Energieumwandlung: (6)												
2. Nutzung Sonnenenergie							-1'633				1'633 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung									-8'803		8'803 (8)	0
4. Biomassennutzung		-35'656				-73					23'367 (8)	-12'021
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-3'020			-90					2'788 (8)	-323
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen						-1'353					1'011 (8)	-343
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0		42'092 (9)	
8. Biotreibstoffnutzung (10)				145	353	3						501

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 der Gesamtenergiestatistik in Totalsummen 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)
- Die erneuerbaren Treibstoffe umfassen die flüssigen Biotreibstoffe, die Biogas-Verkäufe an Tankstellen bei Biogas-Anlagen und die Biogas-Einspeis. ins Erdgasnetz.
- nur flüssige Biotreibstoffe (die gasförmigen Biotreibstoffe sind in den Spalten Biogase und Gas ausgewiesen)

C.3 Kommentare zur detaillierten Bilanz

Nr.	Beschrieb	2008	2009	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	2008	2009		
(5)	Bruttoenergieverbrauch Schweiz Total	1'179'290	1'153'600	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 10
(6)	Endenergieverbrauch Schweiz Total	899'880	877'560	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
(7)	Treibstoffverbrauch Schweiz Total	297'970	293'070	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 14a
(8)	Landeserzeugung Elektrizität (brutto)	241'081	239'378	TJ	GEST - Tabelle 24
(9)	Nettoerzeugung Elektrizität (Speicherpumpen abgezogen)	231'415	230'296	TJ	GEST - Tabelle 24; berechnet: = (8) - (124) (neu ab Ausgabe 2006)
(10)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	130'170	129'315	TJ	berechnet: = [(25) + (29) + (35) + (54) + (57) + (62) + (70) + (77) + (83) + (93) + (97) + (105) + (105)] * 3.6
(11)	Importierte Elektrizität Total	180'983	187'207	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
(12)	Exportierte Elektrizität Total	185'069	194'972	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
(13)	Bruttoinlandverbrauch Elektrizität	236'995	231'613	TJ	berechnet: = (8) + (11) - (12) (neu ab Ausgabe 2006; in der EU verwendete Bezugsgrösse bei den Zielvorgaben gemäss EU-Richtlinie 2001/77/EG)
(14)	Endverbrauch Elektrizität Total	211'424	206'978	TJ	GEST - Tabelle 14a
(15)	Anteil am schweiz. Endverbrauch Elektrizität, welcher aus Deutschland importiert wird	3.0%	3.0%		PSI: "Ökobilanz des schweizerischen Stromes"
(16)	Anteil am schweiz. Endverbrauch Elektrizität, welcher aus Frankreich importiert wird	4.0%	4.0%		PSI: "Ökobilanz des schweizerischen Stromes"
(17)	Anteil am schweiz. Endverbrauch Elektrizität, welcher aus Österreich importiert wird	1.0%	1.0%		PSI: "Ökobilanz des schweizerischen Stromes"
(18)	erneuerbarer Anteil der deutschen Stromproduktion	14.8%	16.1%		http://www.erneuerbare-energien.de
(19)	erneuerbarer Anteil der französischen Stromproduktion	14.0%	14.0%		http://www.developpement-durable.gouv.fr (geglättete Zeitreihe)
(20)	erneuerbarer Anteil der österreichischen Stromproduktion	61.0%	61.0%		http://www2.e-control.at (geglättete Zeitreihe)
(21)	Importierte, erneuerbare Elektrizität	3'412	3'421	TJ	berechnet: = [Max((11) - (12); 0) + (14)] * [(15) * (18) + (16) * (19) + (17) * (20)]
(22)	Nettoexport von Elektrizität aus schweizerischer Produktion	21'000	24'323	TJ	berechnet: = Max((12) - (11); 0) + (14) * [(15) + (16) + (17)]
(23)	Anteil erneuerbare Elektrizität beim Export	56.2%	56.2%		gemäss schweiz. Elektrizitätsproduktionsmix; berechnet: = (10) / (9)
(24)	Exportierte, erneuerbare Elektrizität	11'812	13'658	TJ	berechnet: = (22) * (23)
1. Wasserkraftanlagen					
1.1 Laufkraftwerke					
(25)	Jahresstromproduktion	16'686	16'110	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
1.2 Speicherkraftwerke					
(27)	gesamte Jahresstromproduktion der Speicherkraftwerke	20'873	21'026	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
(29)	Nettoerzeug. Speicherkraftw. (Speicherpumpen abgezogen)	18'188	18'503	GWh	berechnet: = (27) - (124) / 3.6 (neu ab Ausgabe 2007)

Herleitung des Imports (21) und des Exports (24) erneuerbarer Elektrizität, welche bei der Bilanzierung des erneuerbaren Endverbrauchs nötig sind

		Jahreswerte			
Nr.	Beschrieb	2008	2009	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
2. Nutzung Sonnenenergie					
2.1 Röhren- und Flachkollektoren					
(31)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	226	279	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(32)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	100%	100%		neu ab Ausgabe 2005: 100% (Grund: internat. Harmonisierung; bis 2004: 40%)
(33)	Bruttoverbrauch	226	279	GWh	berechnet
(34)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	0	0	GWh	berechnet
2.2 Unverglaste Kollektoren					
(31)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	64	65	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(32)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	100%	100%		neu ab Ausgabe 2005: 100% (Grund: internat. Harmonisierung; bis 2004: 30%)
(33)	Bruttoverbrauch	64	65	GWh	berechnet
(34)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	0	0	GWh	berechnet
2.3 Kollektoren für Heutrocknung					
(31)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	109	110	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(32)	Jahresnutzungsgrad Wärmeertrag/Bruttoverbrauch	100%	100%		neu ab Ausgabe 2005: 100% (Grund: internat. Harmonisierung; bis 2004: 13%)
(33)	Bruttoverbrauch	109	110	GWh	berechnet
(34)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	0	0	GWh	berechnet
2.4 Photovoltaikanlagen					
(35)	Jahresstromproduktion	34.50	49.90	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(36)	Jahresnutzungsgrad Stromproduktion/Bruttoverbrauch	100%	100%		neu ab Ausgabe 2005: 100% (Grund: internat. Harmonisierung; bis 2004: 11%)
3. Umweltwärmenutzung					
3.1 Elektromotorwärmepumpen					
(37)	Bruttoverbrauch Umweltwärme	2'241	2'439	GWh	berechnet: = (39) + (38)
(38)	Anlageverluste	0	0	GWh	neu ab Ausgabe 2005: 0% von (40) (bis Ausgabe 2004: 10%)
(39)	Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme)	2'241	2'439	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
(40)	gesamte Wärmeproduktion	3'320	3'589	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen					
(37)	Bruttoverbrauch Umweltwärme	5.39	4.74	GWh	berechnet: = (39) + (38)
(38)	Anlageverluste	0.00	0.00	GWh	neu ab Ausgabe 2005: 0% von (40) (bis Ausgabe 2004: 10%)
(39)	Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme)	5.39	4.74	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(40)	gesamte Wärmeproduktion	18.89	16.41	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
3.3 Geothermie (direkte Nutzung ohne Wärmepumpe)					
(37)	Bruttoverbrauch Umweltwärme	2.37	1.90	GWh	berechnet: = (39) + (38)
(38)	Anlageverluste	0.00	0.00	GWh	
(39)	Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme)	2.37	1.90	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(40)	gesamte Wärmeproduktion	2.37	1.90	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
4. Biomassenutzung					
4.0 Allgemeine Bemerkungen und Werte zur Holz/Holzkohlenutzung in der Schweiz					
(41)	Import von Brennholz	130	170	TJ	GEST - Tabelle 28, inkl. Holzbriketts
(42)	Import von Holzkohle	350	340	TJ	GEST - Tabelle 28
(43)	Import von Pellets	310	580	TJ	GEST - Tabelle 28, neu ab 2007 separat ausgewiesen
(44)	Total Import von Holz usw.	790	1'090	TJ	GEST - Tabelle 28

		Jahreswerte			
Nr.	Beschrieb	2008	2009	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
(45)	Export von Brennholz	270	280	TJ	GEST - Tabelle 28, inkl. Holzbriketts
(46)	Export von Holzkohle	0	0	TJ	GEST - Tabelle 28
(47)	Export von Pellets	90	320	TJ	GEST - Tabelle 28, neu ab 2007 separat ausgewiesen
(48)	Total Export von Holz usw.	360	600	TJ	GEST - Tabelle 28
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz					
(49)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	8'005	7'927	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(50)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	2'317	2'309	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(51)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	96.0%	95.4%		berechnet: = (49) / 3.6 / (50)
(52)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	1'306	1'305	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(53)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	1'254	1'244	GWh	berechnet: = (52) * (51)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz					
(49)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	9'467	9'301	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(50)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	2'739	2'705	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(51)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	96.0%	95.5%		berechnet: = (49) / 3.6 / (50)
(52)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	1'866	1'858	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(53)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	1'792	1'775	GWh	berechnet: = (52) * (51)
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz					
(49)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	13'596	14'343	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(50)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	3'888	4'118	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(51)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	97.1%	96.8%		berechnet: = (49) / 3.6 / (50)
(52)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	2'598	2'788	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(53)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	2'523	2'697	GWh	berechnet: = (52) * (51)
(54)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	81.96	105.57	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(55)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	118.80	150.06	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(56)	Bruttoverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	3'657.86	3'834.16	GWh	berechnet: = (49) / 3.6 - (55)
(45)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	69.0%	70.4%		berechnet basierend auf obigen Angaben (GEST)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen					
(49)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	4'204	4'557	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(50)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	1'168	1'266	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(51)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	100.0%	100.0%		berechnet: = (49) / 3.6 / (50)
(52)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	679	766	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(53)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	679	766	GWh	berechnet: = (52) * (51)
(57)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	49.41	48.80	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(58)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	79.24	75.81	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(59)	Bruttoverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	1'088.52	1'190.05	GWh	berechnet: = (49) / 3.6 - (58)
(60)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	62.4%	64.4%		berechnet basierend auf obigen Angaben (GEST)

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

		Jahreswerte			G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\G-Basis	
Nr.	Beschrieb	2008	2009	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)	
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft						
(61)	Bruttoverbrauch Biogas (Feuerungen und WKK-Anl.)	101.41	113.38	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart	
(62)	Elektrizitätsproduktion	32.79	37.46	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart	
(63)	Bruttoverbrauch Biogas für die Elektrizitätsproduktion	79.70	93.22	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad	
(64)	Bruttoverbrauch Biogas für die Wärmeproduktion	21.71	20.16	GWh	berechnet: = (61) - (63)	
(65)	genutzte erneuerbare Wärme	8.93	8.10	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart	
(66)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	41.1%	40.2%		berechnet: = (63) - (65)	
(61)	Bruttoverbrauch Biogas (Erdgasnetzeinspeisung)	4.96	5.74	GWh	berechnet: = (67)	
(67)	Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz	4.96	5.74	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart	
4.6 Holzkohlenutzung						
(68)	Bruttoverbrauch Holzkohle	350	340	TJ	Die Holzkohlenutzung wird ausgewiesen, um Unterschiede zur GEST zu vermeiden. GEST - Tab. 28 (= Import Holzkohle minus Export Holzkohle; Inlandproduktion Holzkohle unbekannt)	
(69)	genutzte erneuerbare Wärme	0	0	TJ	Die Holzkohle-Nutzung wird nicht als erneuerbare Wärmeproduktion betrachtet.	
5. Windenergieanlagen						
(70)	Elektrizitätsproduktion	18.52	22.62	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart	
(71)	Jahresnutzungsgrad Elektrizitätsprod./Bruttoverbrauch	100%	100%		neu ab Ausgabe 2005: 100% (Grund: internat. Harmonisierung; bis 2004: 40%)	
(72)	Bruttoverbrauch Wind	18.52	22.62	GWh	berechnet	
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall						
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen						
(73)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (50% des verbr. Kehrichts)	5'870	5'686	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart	
(74)	genutzte, erneuerbare Wärme	1'556	1'514	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart	
(75)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	1'416	1'382	GWh	berechnet basierend auf SdE - Detaildaten	
(76)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	140	132	GWh	berechnet: = (74) - (75)	
(77)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (Eigenbed.+Verkauf)	911	879	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart	
(78)	-> erneuerbare Elektrizität für Eigenbedarfsdeckung	231	227	GWh	berechnet basierend auf SdE - Detaildaten	
(79)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf	0	0	GWh	bis zur Ausgabe 2004 wurde der nötige Bruttoverbrauch zur Produktion der Eigenbedarfswärme der KVA als Endverbrauch (Dienstleistung) ausgewiesen; ab Ausgabe 2005 wird darauf verzichtet [frühere Berechnung: = (76) / (81)]	
(80)	erneuerbarer Bruttoverbr. für die Strom- und Fernwärmeprod.	5'870	5'686	GWh	berechnet: = (73) - (79) [ab Ausgabe 2005 identisch mit (73)]	
(81)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der KVA (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	42.1%	42.2%		berechnet basierend auf SdE - Detaildaten	
6.2 Feuerungen für erneuerbare (industrielle) Abfälle						
(82)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (industrielle Abfälle)	855	850	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart	
(83)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	10	8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart	
(84)	erneuerbare Wärmeproduktion	630	631	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart	
(85)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	842	839	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad	
(86)	erneuerbarer Bruttoverbr. für die Stromproduktion	13	11	GWh	berechnet: = (82) - (85)	
(87)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	74.7%	75.2%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen	
(88)	Subtotal erneuerbarer Bruttoverbrauch Müll+industr. Abfälle	6'725	6'536	GWh	berechnet: = (73) + (82)	

Jahreswerte

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\G-Basis

	Nr.	Beschrieb	2008	2009	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
6.3 Deponiegasanlagen						
	(89)	Bruttoverbrauch Deponiegas	25.3	21.1	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(90)	genutzte, erneuerbare Wärme	5.3	2.8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(91)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	4.2	1.8	GWh	Fernheizkraftwerk Liestal
	(92)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	1.2	1.0	GWh	berechnet
	(93)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	5.3	6.1	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(94)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf	2.8	2.3	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(95)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	42.1%	42.1%		berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie						
	(96)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (Feuerungen und WKK-Anl.)	68.4	88.3	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (Feuerungen und WKK-Anlagen)
	(97)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	22.6	30.5	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(98)	genutzte, erneuerbare Wärme (ohne Wärme für Fermenter)	9.3	10.5	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(99)	erneuerbarer Endverbrauch für die Wärmeproduktion	20.0	22.7	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad: = (98) / (100)
		Biogas für Tankstellen und Einspeisung ins Erdgasnetz	14.3	17.2	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(100)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	46.7%	46.4%		berechnet mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen: = [(97) + (98)] / (96)
	(96)	erneuerb. Bruttoverbr. (Biogaseinspeisung + Tankstellen)	14.3	17.2	GWh	Biogaseinsp. ins Erdgasnetz plus Direktverkauf an Tankstellen: = (101) + (102)
	(101)	Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz	9.8	16.2	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (nur Kompo-/Biogas, ohne Klärgas); es wird von einer 100%igen Nutzung als Treibstoff ausgegangen (Verkehr)
	(102)	direkter Biogasverkauf an Tankstellen	4.5	1.0	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (nur Kompo-/Biogas, ohne Klärgas)
	(103)	Endverbrauch Biogas	24.5	23.6	GWh	berechnet: = (99) + (102)
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen (ARA)						
7.1 Klärgasanlagen (aerobe Anlagen bei kommunalen ARA)						
	(104)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (Feuerungen und WKK-Anl.)	491.7	490.9	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (Feuerungen und WKK-Anlagen)
	(105)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	115.9	116.7	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(106)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Faulturmbeheiz.)	251.5	249.8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(107)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Stromproduktion und die Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz	170.7	174.6	GWh	erneuerbare Stromproduktion dividiert durch den mittleren Anlagennutzungsgrad plus Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz: = [(105) / (109) + (110)]
	(108)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	336.6	334.5	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad: = [(106) / (109)]
	(109)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	74.7%	74.7%		berechnet mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen = [(105) + (106)] / (104)
	(104)	erneuerbarer Bruttoverbr. (Klärgaseinsp. ins Erdgasnetz)	15.5	18.3	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (Klärgaseinsp. ins Erdgasnetz)
	(110)	Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz	15.5	18.3	GWh	identisch mit obiger Zeile (ohne Annahme von Verlusten im Erdgasnetz); es wird von einer 100%igen Nutzung als Treibstoff ausgegangen (Verkehr)

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

Jahreswerte

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\G-Basis

	Nr.	Beschrieb	2008	2009	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer (anaerobe Anlagen bei Industriebetrieben)						
	(104)	erneuerbarer Bruttoverbrauch	41.6	44.6	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(105)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	2.4	2.4	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(106)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Fermenterheiz.)	28.8	30.9	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(107)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Stromproduktion	3.2	3.2	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad: = $[(105) / (109)]$
	(108)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	38.4	41.4	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(109)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	75.0%	74.8%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
8. Biotreibstoffe						
8.1 Biogas-Treibstoff (Einspeisung ins Erdgasnetz und Biogas-Verkauf an Tankstellen bei Biogas-Anlagen)						
Kommentare (101), (102) und (110) beachten						
8.2 Flüssige Treibstoffe						
	(111)	Biodiesel - Inlandproduktion	108.1	62.0	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(112)	Biodiesel - Import	0.1	6.2	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(113)	Biodiesel - Bruttoverbrauch	108.2	68.2	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(114)	Bioethanol - Inlandproduktion	19.2	0.0	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(115)	Bioethanol - Import	0.0	8.4	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(116)	Bioethanol - Bruttoverbrauch	19.2	8.4	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(117)	Pflanzenöl/Altöl - Inlandproduktion	8.2	7.8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(118)	Pflanzenöl/Altöl - Import	1.5	13.6	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(119)	Pflanzenöl/Altöl - Bruttoverbrauch	9.7	21.4	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
9. Erneuerbarer Anteil an den Übertragungs- und Verteilverlusten (kurz Verteilverluste)						
	(119)	Verteilverlust Fernwärme Total	1'670	1'760	TJ	GEST - Tabelle 4
	(120)	Endverbrauch Fernwärme Total	16'170	16'060	TJ	GEST - Tabelle 26
	(121)	Endverbr. erneuerbare Wärme (vor Abzug der Verteilverluste)	5'112	4'983	TJ	berechnet: = $[(75) + (91)] * 3.6$
	(122)	erneuerbarer Anteil an den Verteilverlusten bei der Fernwärmeversorgung	479	492	TJ	berechnet: = $(119) * (121) / [(120) + (119)]$
	(123)	Eigenverbrauch, Übertragungs-/Verteilverluste Elektrizität Total	25'571	24'635	TJ	berechnet: = $(124) + (125)$
	(124)	-> davon Verbrauch der Speicherpumpen	9'666	9'083	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6
	(125)	-> davon Übertragungs- und Verteilverluste	15'905	15'552	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6
	(126)	Anteil erneuerbare Elektrizität an der schweizerischen Netto-Elektrizitätsproduktion	56.2%	56.2%		berechnet: = $(10) / (9)$
	(127)	erneuerbarer Anteil an den Verteilverlusten bei der Elektrizitätsversorgung	8'946	8'733	TJ	berechnet: = $(125) * (126)$ (neu ab Ausgabe 2006)

Nr.	Beschrieb	2008	2009	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)	
-----	-----------	------	------	---------	--	--

10. 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

Werte 2009 (ausser bei Holz gültig auch für 1990-2006)	proz. Aufteilung Endverbrauch nach BFE-Gruppen						Kommentar/Herkunft
	Haus-halt	Land-wirtsch.	Indust. Gewer.	Dienstl.	Verkehr	Total	
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	33.9%	1.0%	21.7%	43.4%	0.0%	100.0%	Berechnung E+P; Kontrolle SOFAS
3. Umweltwärmenutzung							
3.1 Elektromotorwärmepumpen	80.5%	0.4%	7.2%	11.9%	0.0%	100.0%	Angabe Basics, Tab. 7; März 2000
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	18.8%	0.0%	2.6%	78.6%	0.0%	100.0%	spez. WKK-Auswertung E+P
3.3 Geothermie (Direktnutz. ohne WP)	85.0%	0.0%	0.0%	15.0%	0.0%	100.0%	Annahme E+P
4. Biomassenutzung							
4.1-4.4 Holzenergienutzung	54.3%	1.9%	25.5%	18.3%	0.0%	100.0%	gem. Holzenergiestatistik, Tab. M
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	0.0%	95.0%	5.0%	0.0%	0.0%	100.0%	Angabe Engeli (s. Bericht)
5. Windenergieanlagen							Angabe wird nicht benötigt
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall							
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	Festlegung BFE: 100% Industrie
6.3 Deponiegasanlagen	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	spez. WKK-Auswertung E+P
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.							
7.1 Klärgasanlagen	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%	

C.4 Erneuerbarer Endverbrauch aufgeteilt nach Technologien

Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs des Jahres 2009 nach Technologien						
Technologien zur Nutzung erneuerb. Energien	andere Energ. (1)	Elektrizität (2)	Fernwärme (3)	Erneuerbarer Endverbrauch		Anteil am gesamten Endverbrauch
	TJ	TJ	TJ	TJ	%	
1. Wasserkraftnutzung				106'209	63.99%	12.10%
1.1 Laufwerke		49'433		49'433	29.79%	5.63%
1.2 Speicherwerke		56'776		56'776	34.21%	6.47%
2. Nutzung Sonnenenergie				1'801	1.08%	0.21%
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	1'004			1'004	0.60%	0.11%
2.2 Unverglaste Kollektoren	232			232	0.14%	0.03%
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	397			397	0.24%	0.05%
2.4 Photovoltaikanlagen		168		168	0.10%	0.02%
3. Umweltwärmenutzung				8'803	5.30%	1.00%
3.1 Elektromotorwärmepumpen	8'779			8'779	5.29%	1.00%
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	17			17	0.01%	0.00%
3.3 Geothermie (direkte Nutzung ohne WP)	7			7	0.00%	0.00%
4. Biomassenutzung				36'372	21.92%	4.14%
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	7'927			7'927	4.78%	0.90%
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	9'301			9'301	5.60%	1.06%
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	13'803	354		14'157	8.53%	1.61%
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	4'284	164		4'448	2.68%	0.51%
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	73	126		198	0.12%	0.02%
4.6 Holzkohlenutzung	340			340	0.20%	0.04%
5. Windenergienutzung		76		76	0.05%	0.01%
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall				10'450	6.30%	1.19%
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen	0	2'698	4'485	7'183	4.33%	0.82%
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	3'020	28		3'049	1.84%	0.35%
6.3 Deponiegasanlagen	8	20	6	35	0.02%	0.00%
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie (5)	82	102		184	0.11%	0.02%
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.				1'753	1.06%	0.20%
7.1 Klärgasanlagen (5)	1'204	392		1'596	0.96%	0.18%
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	149	8		157	0.09%	0.02%
8. Biotreibstoffe				501	0.30%	0.06%
8.1 gasförmige Biotreibstoffe	148			148	0.09%	0.02%
8.2 flüssige Biotreibstoffe	353			353	0.21%	0.04%
Total	51'129	110'346	4'491	165'965		18.91% (4)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\GE6

Kommentare:

- (1) erneuerbarer Endverbrauch Holz/Holzkohle, Müll/Industrieabfälle und übrige erneuerbare Energien
- (2) Die Ermittlung des erneuerbaren Endverbrauchs Elektrizität nach Technologien basiert auf folgenden Annahmen:
 - a. Der Exportüberschuss an erneuerbarer Elektrizität beträgt im Jahre 2009 10'237 TJ [Differenz der Werte (24) und (21) im Anhang C.3]. Dieser Export erneuerbarer Energien wird proportional von der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion der Technologien 1.1, 1.2 und 6.1. Die restlichen Technologien tragen aufgrund der kleinen Anlagengrößen fast ausschliesslich zur dezentralen Versorgung bei und führen nicht direkt zu einem Exportüberschuss.
 - b. Der erneuerbare Anteil an den Verteilverlusten der Elektrizitätsversorgung beträgt im Jahre 2009 8'733 TJ [Wert (127) im Anhang C.3]. Dieser erneuerbare Anteil an den Verteilverlusten wird proportional von der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion aller Technologien abgezogen.
- (3) Die Ermittlung des erneuerbaren Endverbrauchs Fernwärme nach Technologien erfolgt durch proportionale Umlagerung der erneuerbaren Fernwärmeverteilverluste im Jahre 2009 von 492 TJ [Wert (122) im Anhang C.3] auf alle Technologien mit erneuerbarer Fernwärmeproduktion.
- (4) Der gesamte schweizerische Endverbrauch im Jahre 2009 beträgt 877560 TJ.
- (5) ohne Biogas- resp. Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz resp. direkter Nutzung an Biogastankstellen (unter 8.1 ausgewiesen)

Druckdatum: 20.10.2010

Eine grafische Darstellung obiger Zahlen findet sich im Bild 4.5.

D. EnergieSchweiz

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

Da bei den Datenerhebungen oft im Nachhinein bessere Daten oder bisher nicht erfasste Anlagen in Erfahrung gebracht werden, müssen hier und da die Vorjahreszahlen geändert werden. Auch können methodische Verbesserungen zu solchen Änderungen führen. Da in der Statistik der erneuerbaren Energien immer möglichst aktuelle Zahlen und kohärente Zeitreihen ab 1990 publiziert werden, führen solche nachträglichen Korrekturen zu Abweichungen gegenüber den früher publizierten Werten. Im Anhang D.4 finden sich die allfälligen Differenzen der aktuellen Werte gegenüber den in der Ausgabe 2008 publizierten Werten. Die Gründe für die Änderungen sind kurz beschrieben.

D.1 Erneuerbare Stromproduktion

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energieträger

Stand: 20.10.2010

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

Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	...	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Herkunft	Kommentar	
Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Elektrizität, exkl. Wasserkraft [D3]																	
Anhang D.1																	
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.40	...	9.80	11.20	12.60	15.00	15.20	17.60	21.00	25.70	33.40	48.90	SWISSOLAR	SWISSOLAR-Markterhebung
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.50		1.20	1.20	1.20	1.40	1.20	1.20	1.20	1.10	1.00	Berechnung	Achtung: Die Insel-Anlagen können nur ungenau quantifiziert werden. Die ausgewiesenen Werte enthalten auch statistische Differenzen.	
2.	Total Sonnenenergie		GWh	0.90		11.00	12.40	13.80	16.40	16.40	18.80	22.20	26.90	34.50	49.90	SWISSOLAR	SWISSOLAR-Markterhebung
	-> Zunahme gegenüber 1990 resp. 2000		GWh			+10.1	+1.4	+2.8	+5.4	+5.4	+7.8	+11.2	+15.9	+23.5	+38.9		
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0		3.2	2.7	1.9	2.3	2.2	2.0	2.0	43.8	82.0	105.6	B&H, VHe	diverse Holz-WKK-Anlagen
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	5.7		10.5	11.1	20.4	25.0	26.9	30.6	42.0	48.5	49.4	48.8	W.Vock	Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grossfeuerungen (vorw. Industrie)
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.5		3.2	3.8	4.5	5.3	6.5	9.4	15.5	26.2	32.8	37.5	Engeli Engin.	mit Biogas aus der Landwirtschaft angetriebene Gasmotoren
4.	Total Biomasse		GWh	7.2		16.9	17.6	26.9	32.6	35.6	42.0	59.5	118.5	164.2	191.8		
	-> Zunahme gegenüber 1990 resp. 2000		GWh			+9.8	+0.7	+9.9	+15.6	+18.7	+25.1	+42.6	+101.6	+147.2	+174.9		
5.	Total Windenergie		GWh	0.05		2.98	4.01	5.40	5.24	6.30	8.37	15.26	16.02	18.52	22.62		
	-> Zunahme gegenüber 1990 resp. 2000		GWh			+2.9	+1.0	+2.4	+2.3	+3.3	+5.4	+12.3	+13.0	+15.5	+19.6		
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	318.0		634.4	678.0	706.1	721.6	763.5	804.8	906.2	890.7	911.3	879.4	diverse	für Eigenbedarf und Verkauf prod. erneuerbare Elektrizität in KVA's
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	33.6		35.7	26.8	28.8	30.8	34.4	33.2	31.3	30.6	9.6	8.4	W.Vock	energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grossfeuerungen
6.3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	20.4		44.3	39.2	31.8	28.5	19.3	15.2	9.6	6.8	5.3	6.1	E+P	Elektrizitätsproduktion mit deponiegasbetriebenen Motoren
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0		6.7	8.2	9.8	9.2	9.7	11.9	15.7	19.7	22.6	30.5	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen
6.	Total Erneuerbare Anteile aus Abfall		GWh	372.0		721.1	752.3	776.5	790.1	826.9	865.1	962.8	947.9	948.8	924.3		
	-> Zunahme gegenüber 1990 resp. 2000		GWh			+349.1	+31.2	+55.4	+69.1	+105.8	+144.0	+241.7	+226.8	+227.7	+203.2		
7.1	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWh	58.0		93.2	104.5	104.4	106.1	107.4	107.5	111.7	114.8	115.9	116.7	E+P	Klärgasnutz. mit Gasmotoren in Abwasserreinigungsanlagen
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.6		2.1	1.7	2.2	2.4	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.4	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanl.
7.	Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser		GWh	58.6		95.3	106.2	106.6	108.6	109.6	109.7	114.0	117.2	118.3	119.1		
	-> Zunahme gegenüber 1990 resp. 2000		GWh			+36.7	+11.0	+11.3	+13.3	+14.3	+14.5	+18.7	+21.9	+23.1	+23.9		
Gesamttotal erneuerbare Elektrizität*			GWh	438.7		847.3	892.5	929.2	952.9	994.8	1'044.0	1'173.8	1'226.6	1'284.4	1'307.8	* exkl. Wasserkraft	
	-> absolute Zunahme gegenüber 1990		GWh			+408.6											
	-> prozentuale Zunahme gegenüber 1990		%			93.1%											
	-> Zielerreichungsgrad Energie 2000**		%			156.0%											(Ziel Energie 2000: +262 GWh neue, erneuerbare Elektrizität)
** Definition Ziel Energie 2000: Zunahme der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) um 0.5% bezogen auf den Endverbrauch Elektrizität im Jahre 2000. Dies entspricht einer angestrebten Zunahme um 262 GWh.																	
	-> absolute Zunahme gegenüber 2000		GWh			+45.2	+81.9	+105.6	+147.5	+196.7	+326.5	+379.3	+437.1	+460.5			
	-> prozentuale Zunahme gegenüber 2000		%			5.3%	9.7%	12.5%	17.4%	23.2%	38.5%	44.8%	51.6%	54.3%			
	-> Zielerreichungsgrad EnergieSchweiz		%			9.0%	16.4%	21.1%	29.5%	39.3%	65.3%	75.9%	87.4%	92.1%			(Ziel EnergieSchweiz: +500 GWh neue, erneuerbare Elektrizität)

Dr. Eicher+Pauli AG, Liestal (im Auftrag des Bundesamtes für Energie)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\Tab1 Ber41

D.3 Veränderungen gegenüber dem Vorjahr

Genutzte erneuerbare Wärmeproduktion				Veränderungen gegen- über dem Vorjahr	
Nr.	Technologie	2008	2009	GWh	%
	(klimanormierte Werte)	GWh	GWh	GWh	%
2.1	Röhren- und Flachkollektoren	226.5	278.9	52.4	9.1%
2.2	Unverglaste Kollektoren	64.3	64.6	0.2	0.0%
2.3	Kollektoren für Heutrocknung	109.3	110.2	0.9	0.2%
	Total Sonnenenergie	400.1	453.6	53.5	9.3%
3.1	Elektromotorwärmepumpen	2'351.1	2'647.4	296.3	51.5%
3.2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	5.4	4.7	-0.7	-0.1%
3.3	Geothermie (direkte Nutzung ohne WP)	2.4	1.9	-0.5	-0.1%
	Total Umweltwärme	2'358.8	2'654.0	295.2	51.3%
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	1'306.0	1'304.8	-1.1	-0.2%
4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	1'866.0	1'858.4	-7.6	-1.3%
4.3	Automatische Feuerungen mit Holz	2'597.6	2'787.8	190.2	33.1%
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	678.8	766.0	87.2	15.2%
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	8.9	8.1	-0.8	-0.1%
	Total Biomasse	6'457.4	6'725.1	267.8	46.6%
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	1'556.0	1'513.8	-42.2	-7.3%
6.2	Feuerungen für erneuerbare Abfälle	629.5	631.3	1.8	0.3%
6.3	Deponiegasanlagen	5.3	2.8	-2.5	-0.4%
6.4	Biogasanlagen Gewerbe/Industrie	9.3	10.5	1.2	0.2%
	Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	2'200.2	2'158.4	-41.8	-7.3%
7.1	Klärgasanlagen	251.5	249.8	-1.7	-0.3%
7.2	Biogasanlagen Industrieabwässer	28.8	30.9	2.1	0.4%
	Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	280.3	280.7	0.4	0.1%
	Gesamttotal	11'696.8	12'272.0	575.2	100.0%

Erneuerbare Elektrizitätsproduktion				Veränderungen gegen- über dem Vorjahr	
Nr.	Technologie	2008	2009	GWh	%
	(ohne Wasserkraft)	GWh	GWh	GWh	%
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	33.4	48.9	15.5	66.2%
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	1.1	1.0	-0.1	-0.4%
	Total Sonnenenergie	34.5	49.9	15.4	65.8%
4.3	Automatische Feuerungen mit Holz	82.0	105.6	23.6	100.9%
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	49.4	48.8	-0.6	-2.6%
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	32.8	37.5	4.7	20.0%
	Total Biomasse	164.2	191.8	27.7	118.2%
	Total Windenergie	18.5	22.6	4.1	17.5%
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	911.3	879.4	-31.9	-136.3%
6.2	Feuerungen für erneuerbare Abfälle	9.6	8.4	-1.2	-5.2%
6.3	Deponiegasanlagen	5.3	6.1	0.7	3.2%
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	22.6	30.5	7.9	33.6%
	Total Erneuerb. Anteile aus Abfall	948.8	924.3	-24.5	-104.7%
7.1	Klärgasanlagen	115.9	116.7	0.8	3.3%
7.2	Biogasanlagen Industrieabwässer	2.4	2.4	0.0	0.1%
	Total Erneuerb. Ant. aus Abwasser	118.3	119.1	0.8	3.4%
	Gesamttotal	1'284.4	1'307.8	23.4	100.0%

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2009.xls\Tab3a Ber43

