Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE
Analysen und Perspektiven

September 2018

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgabe 2017

Auftraggeber:
Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

Auftragnehmer:
eicher+pauli, 4410 Liestal

Autor:
Urs Kaufmann, eicher+pauli

Begleitung:
Natalia Stamm, Bundesamt für Energie
Michael Kost, 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. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00 • office@bfe.admin.ch • www.admin.ch/bfe

eicher+pauli
Planer für Energie- und Gebäudetechnik

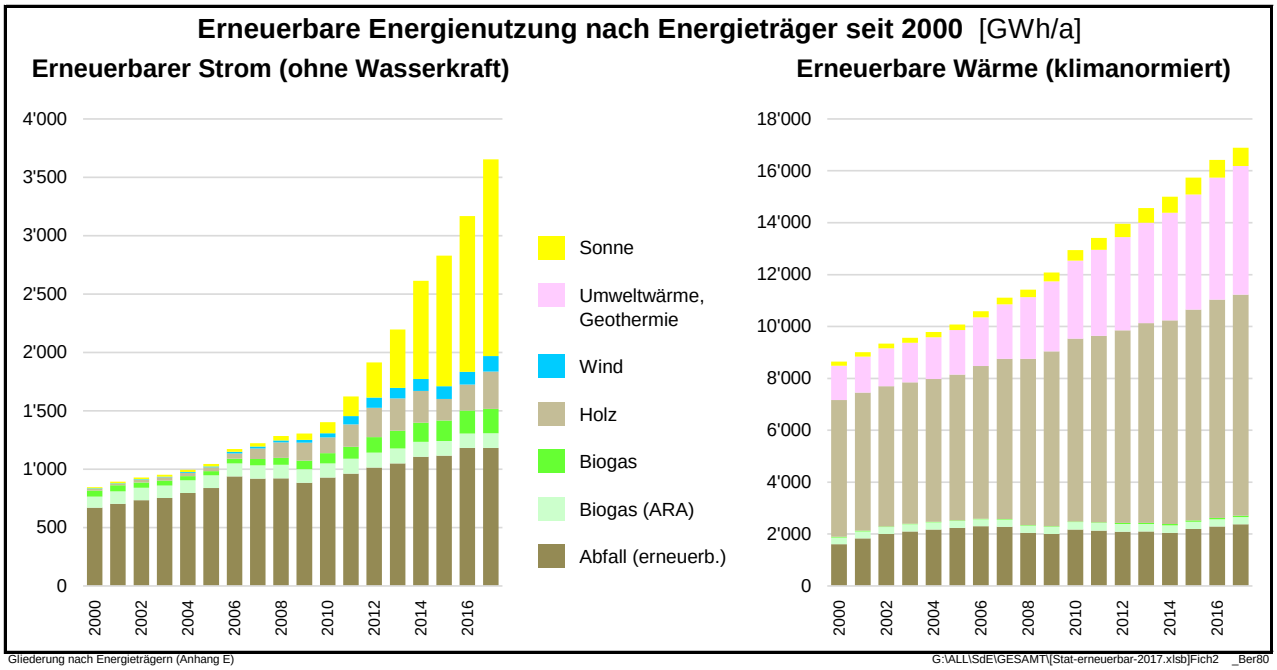
Eichenweg 6 | 4410 Liestal
+41 61 927 42 74 | liestal@eicher-pauli.ch

Bundesamt für Energie

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgabe 2017

27. September 2018



Auftraggeberin

Bundesamt für Energie
Sektion Analysen und Perspektiven
Frau Natalia Stamm
3003 Bern

Inhaltsverzeichnis

1.	**Zusammenfassung**	**2**
1.1	Bilanzierung gemäss GEST	3
1.2	Auswertungen nach Technologien	6
1.	**Résumé**	**i**
1.1	Bilan selon la Statistique globale suisse de l'énergie	ii
1.2	Analyses par technologies	v
2.	**Einleitung und Grundlagen**	**11**
2.1	Entstehung und Zielsetzungen der Statistik	11
2.2	Definitionen Energieumwandlung	11
2.3	Energiebilanz in der GEST	13
2.4	Bilanzierung der erneuerbaren Energien	17
3.	**Technologien**	**20**
3.1	Übersicht	20
3.2	Wasserkraftwerke	21
3.3	Sonnenenergie	23
3.4	Umweltwärme	25
3.5	Biomasse (insb. Holz)	28
3.6	Windenergie	32
3.7	Erneuerbare Anteile aus Abfall	33
3.8	Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen	36
3.9	Biogas-Einspeisung und biogene Treibstoffe	37
4.	**Energiebilanz 2017**	**38**
4.1	Übersicht	38
4.2	Bilanz der erneuerbaren Energien	39
4.3	Endverbrauch nach Verbrauchergruppen	42
5.	**Resultate 1990 - 2017**	**43**
5.1	Bruttoverbrauch	43
5.2	Endverbrauch	43
5.3	Erneuerbare Elektrizität	44
5.4	Erneuerbare Wärme	45
6.	**Anhang**	**47**

Impressum

Projektnummer: 2017.1069.01

Verfasser: Urs Kaufmann
Telefon: 061 927 42 67
E-Mail: urs.kaufmann@eicher-pauli.ch

Freigabe: Natalia Stamm
Bundesamt für Energie

Dokumentation

Stand: 27.09.2018 19:18:00

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 2017. Die erfassten Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und die relevanten Energiedaten des Berichtsjahres sind in Bild 1.1 dargestellt.

Energienutzung in TJ (△ VJ = Veränderung gegenüber Vorjahr)		**Erneuerbare Stromprod.**		**Erneuerbare Wärme** [1]		**Andere erneuerb.** [2]	
Glied. Technologie	Bruttoenergie	**2017**	△ VJ	**2017**	△ VJ	**2017**	△ VJ
1. Wasserkraftwerke		**117'022**	-3'233				
1.1 Laufkraftwerke	Wasserkraft	57'406	-2'261				
1.2 Speicherkraftwerke	Wasserkraft	59'616	-972				
2. Nutzung Sonnenenergie		**6'059**	+1'258	**2'508**	+58		
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	Sonne			2'288	+63		
2.2 Unverglaste Kollektoren	Sonne			220	-5		
2.4 Photovoltaikanlagen	Sonne	6'059	+1'258				
3. Umweltwärmenutzung				**16'651**	+721		
3.1 Elektromotorwärmepumpen	Umweltwärme			16'633	+723		
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Umweltwärme			0	+0		
3.3 Geothermie (Nutzung ohne WP)	Umweltwärme			17	-1		
4. Biomassenutzung		**1'607**	+387	**28'705**	+2	**38**	+10
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Holz			4'949	-156		
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Holz			4'972	-191		
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz	Holz	746	+303	13'719	-41		
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Holz	413	+54	4'982	+389		
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	Biogas	448	+31	83	+1	38	+10
5. Windenergieanlagen	Wind	**477**	+86				
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall		**4'560**	+12	**8'705**	+316	**407**	+3
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen [3]	Müll	4'214	-3	6'644	+167		
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle	ind. Abfälle	45	+4	1'925	+139		
6.3 Deponiegasanlagen	Deponiegas [4]	1	-1	0	-0		
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie	Biogas	300	+12	135	+10	407	+3
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen		**449**	+6	**976**	-6	**638**	+72
7.1 Klärgasanlagen	Klärgas [4]	421	+8	809	-1	588	+61
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer	Biogas	28	-2	166	-5	50	+11
8. Flüssige, biogene Treibstoffe						**5'629**	+2'068
Abzug erneuerbarer Anteil der Fernwärmeverluste				-707	-12		
Total erneuerbare Energienutzung		**130'173**	-1'482	**56'837**	+1'079	**6'712**	+2'154
davon neue erneuerbare Stromproduktion		**13'151**	+1'750				

1) bei den Endverbrauchern genutzte Wärme (effektive Werte, vom Klima deutlich beeinflusste Werte sind farblich hervorgehoben)
2) andere Energieformen (Einspeisung ins Erdgasnetz, gasförmige oder flüssige biogene Treibstoffe)
3) gemäss Heizwertanteil nur 50% der mit Müll erzeugten Energien; nur die Wärmeabgabe an Dritte, d.h. ohne die selbst genutzte Wärme
4) als Biogas ausgewiesen

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]Techn2 Ber32

Bild 1.1 Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und Energiedaten 2017

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 (2017: 1'080'270 TJ) aus der Inlandproduktion, dem Import und Export sowie allfälligen Lagerveränderungen zusammensetzt.

In der Energiebilanz ist weiter die Umwandlung des Bruttoverbrauchs in Endenergieverbrauch (2017: 849'790 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 **2017** (in TJ)	Bruttoenergieträger											
	Holzenergie (3)	Kohle	**Müll u. Industrieabfälle**	Rohöl	Erdölprod.	Gas	**Wasserkraft**	Kernbr. stoffe	**übrige erneuerb. Energien** (1)	Elektrizität	Fernwärme	**Total**
Inlandproduktion	**40'590**		**60'850**			0	**132'000**		**31'060**			264'500
Import	**2'190**	4'590		122'880	329'760	125'990		212'720	5'340	131'390		934'860
Export	**-90**	0			-15'850					-111'410		-127'350
Lagerveränderung		20		220	8'020							8'260
Bruttoverbrauch	**42'690**	4'610	**60'850**	123'100	321'930	125'990	**132'000**	212'720	**36'400**	19'980	0	1'080'270
Energieumwandlung:												
- Wasserkraftwerke							**-132'000**			132'000		0
- Kernkraftwerke								-212'720		70'200	1'350	-141'170
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke	**-2'310**	0	**-48'350**		-500	-7'800				10'260	20'580	-28'120
- Gaswerke						0						0
- Raffinerien				-123'100	123'140							40
- **diverse erneuerbare Energieproduktion (2)**	**-1'770**					**1'100**			**-9'860**	**8'890**	**0**	-1'640
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-6'090	-390				-30'790	-1'860	-39'130
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-20'460							-20'460
Endverbrauch	**38'610**	4'610	**12'500**	0	418'020	118'900	**0**	0	**26'540**	210'540	20'070	**849'790**

Kommentare: G:\ALL\SdE\GESAMT\[Auszug_Daten_Kaufmann_2018.06.21.xlsx]Daten Ber26

(1) Nutzung von biogenen Treibstoffen, Biogasen, Sonne, Wind und Umweltwärme
(2) Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion aus Holz, 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 2017 gemäss Gesamtenergiestatistik**
(Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben)

Im Bild 1.3 ist die Bilanz der erneuerbaren Energieträger des Jahres 2017 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 2017 betrug der erneuerbare Endverbrauch 189'741 TJ und lag damit um 0.7 % höher als im Vorjahr (188‘513 TJ). Trotz erneutem deutlichen Rückgang der Stromproduktion mit Wasserkraft und einem etwas milderen Winter ist der erneuerbare Endverbrauch angestiegen.

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2017

20.09.2018

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie[1]

[TJ]	Wasser-kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	übrige erneuerbare Energien: Biotreib-stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt-wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Inlandproduktion	131'998	40'593	26'552		287	5'073	8'567	477	16'651	0	0	230'197
Import		2'190			5'342					3'810		11'343
Export		-90								-10'624		-10'714
Lagerveränderung												0
Bruttoverbrauch	131'998	42'693	26'552	0	5'629	5'073	8'567	477	16'651	-6'813	0	230'826
Energieumwandlung: (2)												
1. Wasserkraftanlagen												
1.1 Laufwerke	-57'406									57'406		0
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeich.)	-74'592									59'616		-14'976
2. Nutzung Sonnenenergie												
2.4 Photovoltaikanlagen							-6'059			6'059		0
4. Biomassenutzung												
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz (EL-Prod.)		-1'191								746		-446
Autom. Feuerungen mit Holz (FW-Prod.)		-2'096									1'540	-556
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen (EL-Prod.)		-580								413		-167
Feuerungen mit Holzanteilen (FW-Prod.)		-214									152	-62
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				38		-1'112				448		-626
5. Windenergieanlagen								-477		477		0
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-24'000							4'214	6'644	-13'142
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-58							45		-13
6.3 Deponiegasanlagen						-7				1	0	-5
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				407		-963				300		-257
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.												
7.1 Klärgasanlagen				588		-1'151				421		-142
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				50		-87				28		-9
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Ant. an den Verteilverlusten										-9'978	-707	-10'684
Endverbrauch	0	38'612	2'495	1'083	5'629	1'753	2'508	0	16'651	113'382	7'629	**189'741**

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:
130'173 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	131'998	42'693	*26'552*		**36'397**	*-6'813*		*230'826*
Energieumwandlung: (4)								
- Wasserkraftwerke	-131'998					117'022		-14'976
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke		-2'310	*-24'057*			*4'258*	*8'336*	*-13'773*
- **diverse erneuerbare**		**-1'771**		**1'083**	**-9'857**	**8'893**	**0**	**-1'651**
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste					**0**	*-9'978*	*-707*	*-10'684*
Endverbrauch	0	38'612	*2'495*	*1'083*	**26'540**	*113'382*	*7'629*	*189'741*

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme und Treibstoffnutzung [1]

	Wasser-kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas (12)	Biotreib-stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt-wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Endverbrauch	0	38'612	2'495	1'083	5'629	1'753	2'508	0	16'651	113'382	7'629 (7)	**189'741**
Energieumwandlung: (6)												
2. Nutzung Sonnenenergie							-2'508				2'508 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung									-16'651		16'651 (8)	0
4. Biomassenutzung		-38'612				-198					27'013 (8)	-11'797
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-2'495			-253					2'061 (8)	-687
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen						-1'302					976 (8)	-326
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0		**56'837** (9)	56'837
8. Nutzung biogene Treibstoffe (10)					5'629	0						**5'629**

Kommentare:

(1) Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).
(2) Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)
(3) In der Energiebilanz werden Biogas, Sonne, Wind, Umweltwärme und biogene Treibstoffe als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.
(4) Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke: 4.3-FW, 4.4-FW, 6.1 und 6.2; div. erneuerbare Stromproduktion: 2.4, 4.3-EL, 4.4-EL, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 und 7.2
FW = Fernwärmeproduktion; EL = Elektrizitätsproduktion
(5) *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.*
(6) Umwandlung von erneuerbarer Endenergie in genutzte, erneuerbare Wärme
(7) erneuerbare Fernwärme
(8) erneuerbare Wärmeproduktion direkt bei den Endverbrauchern
(9) gesamthaft durch Endverbraucher genutzte erneuerbare Wärme (verbrauchte Fernwärme und selbst produzierte Wärme)
(10) Die erneuerbaren Treibstoffe umfassen die flüssigen biogenen Treibstoffe sowie ein unbekannter Teil der Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz.
(11) nur flüssige biogene Treibstoffe (die gasförmigen biogenen Treibstoffe sind in den Spalten Biogase und Gas ausgewiesen)
(12) Das ins Erdgasnetz eingespiesene Biogas wird sowohl als Treibstoff als auch für Heizzwecke genutzt. Eine Aufteilung ist nicht möglich.

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE1 Ber10

Bild 1.3 Bilanz der erneuerbaren Energien 2017 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik

Der gesamte erneuerbare Anteil am schweizerischen Endenergieverbrauch betrug im Jahr 2017 gut 22 %. Bild 1.4 zeigt die Beiträge der verschiedenen erneuerbaren Endenergieträger.

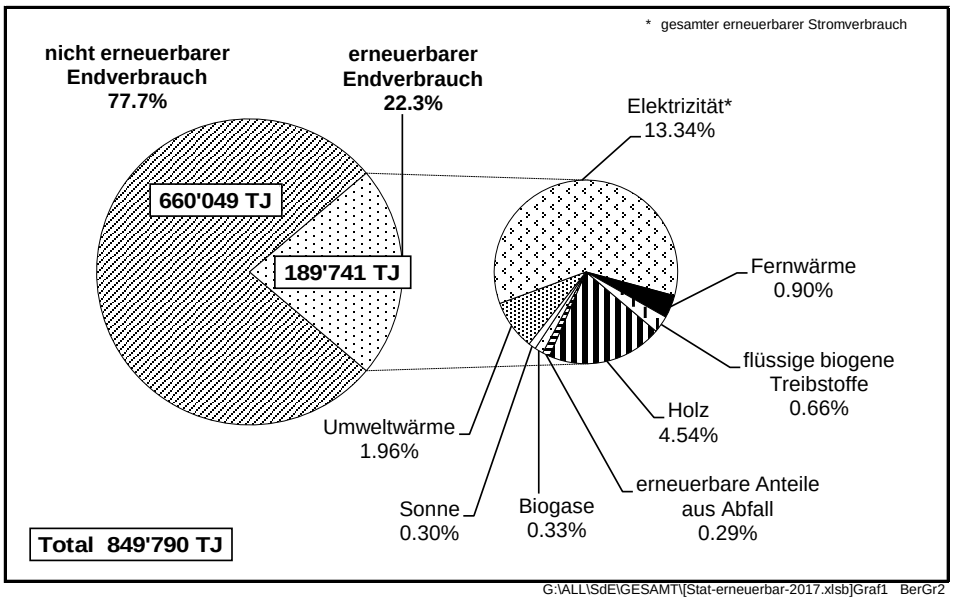


Bild 1.4 **Gesamter schweizerische Endenergieverbrauch 2017 mit den erneuerbaren Anteilen** (Gliederung nach Energieträgern)

Die differenziertere Betrachtung im Bild 1.5 zeigt, dass der erneuerbare Anteil im Bereich Wärmeerzeugung 20.6 % beträgt. Beim Elektrizitätsverbrauch stammt knapp 54 % aus erneuerbaren Quellen.

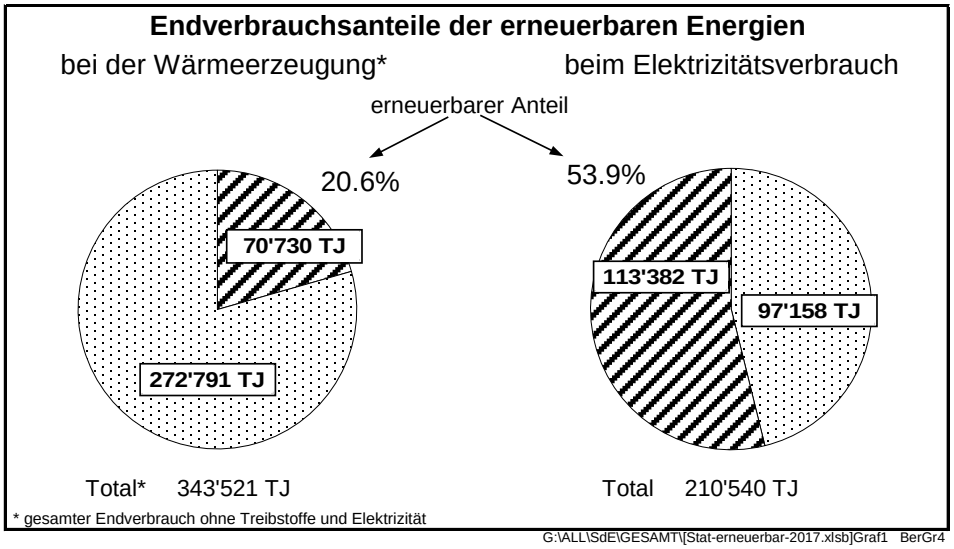


Bild 1.5 **Erneuerbare Anteile am Endenergieverbrauch in den Bereichen Wärmeerzeugung und Elektrizitätsverbrauch im Jahr 2017**

1.2 Auswertungen nach Technologien

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

Die gesamte schweizerische Netto-Elektrizitätsproduktion betrug im Jahr 2017 206'377 TJ (entspricht 57'327 GWh). Von dieser Inlandproduktion waren 130'173 TJ (63.1 %) 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 13'151 TJ oder rund 6.4 % der gesamten Elektrizitätsproduktion.

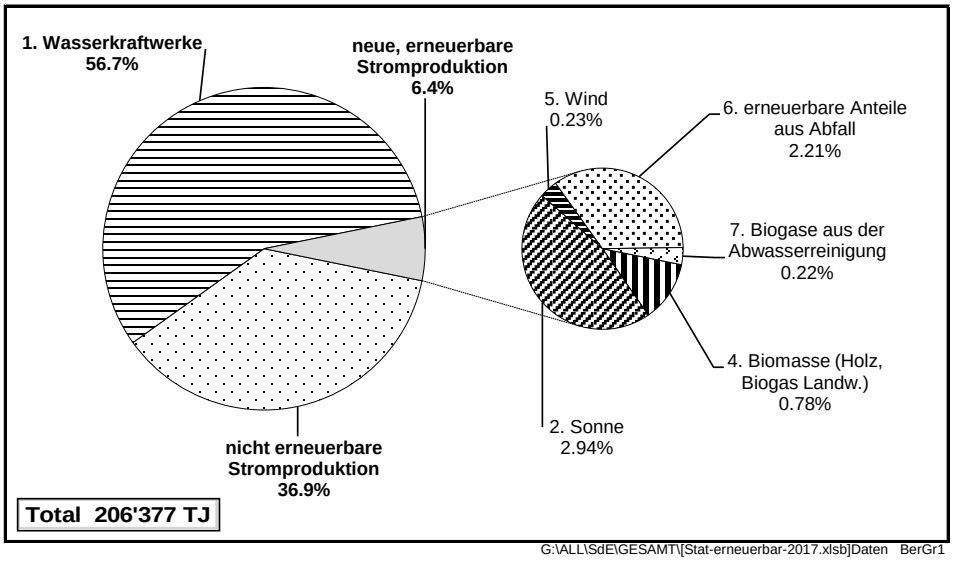


Bild 1.6 **Gesamte schweizerische Netto-Elektrizitätsproduktion 2017**
(Gliederung nach Technologien gemäss Bild 1.1)

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.

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 sogar erst Mitte der neunziger Jahre die Schwelle der Jahresproduktion von 1 GWh überschritten.

Die Elektrizitätsproduktion aus den erneuerbaren Abfallbestandteilen hat seit 1990 eine stetige Zunahme erfahren. Seit 2012 haben aber die Photovoltaik-Anlagen sehr stark zugenommen. Zwischen 1990 und 2017 weisen sie nun nach der Wasserkraft das zweitgrösste absolute Wachstum bei der erneuerbaren Stromproduktion aus.

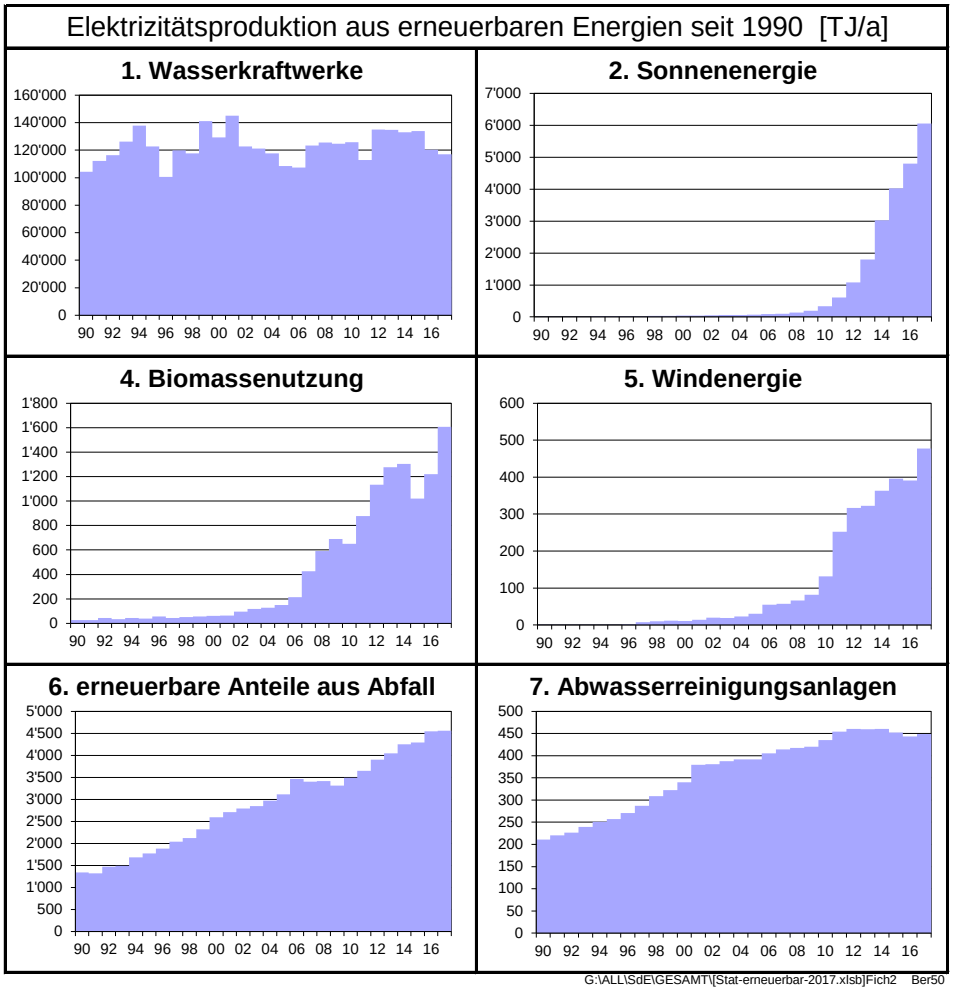


Bild 1.7 **Entwicklung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion seit 1990 in den verschiedenen Technologiebereichen**

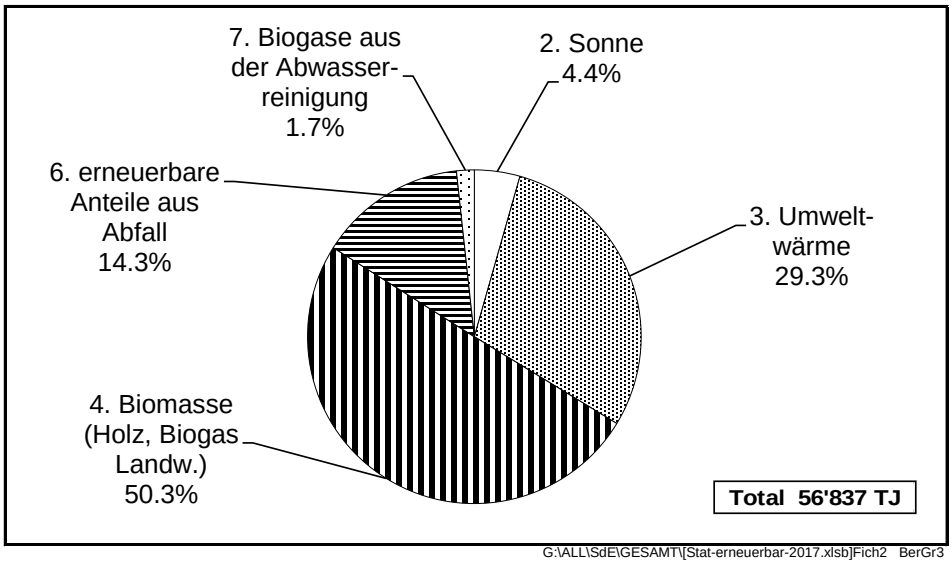


Bild 1.8 **Genutzte erneuerbare Wärme 2017** ("Nutzenergie" am Speicheraustritt in der Heizzentrale; effektive Werte, d.h. ohne Klimanormierung)

Die aus erneuerbaren Endenergieträgern erzeugte Wärme ist in Bild 1.8 dargestellt. Gut 50 % der erneuerbaren Wärme stammt aus Holzfeuerungen. Der Beitrag der Abwärmenutzung aus Abfallverbrennungsanlagen beträgt 14 %. Weitere rund 29 % der erneuerbaren Wärme wird mittels Wärmepumpen der Umwelt (d.h. der Luft, den Gewässern oder dem Boden) entzogen.

Die Entwicklung der erneuerbaren Wärmenutzung ist seit 1990 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 haben aber die Biomasse- und Umweltwärmenutzung seit 1990 den grössten Zuwachs erreicht.

Die Gesamtentwicklung der erneuerbaren Energienutzung ist im Bild 1.10 dargestellt.

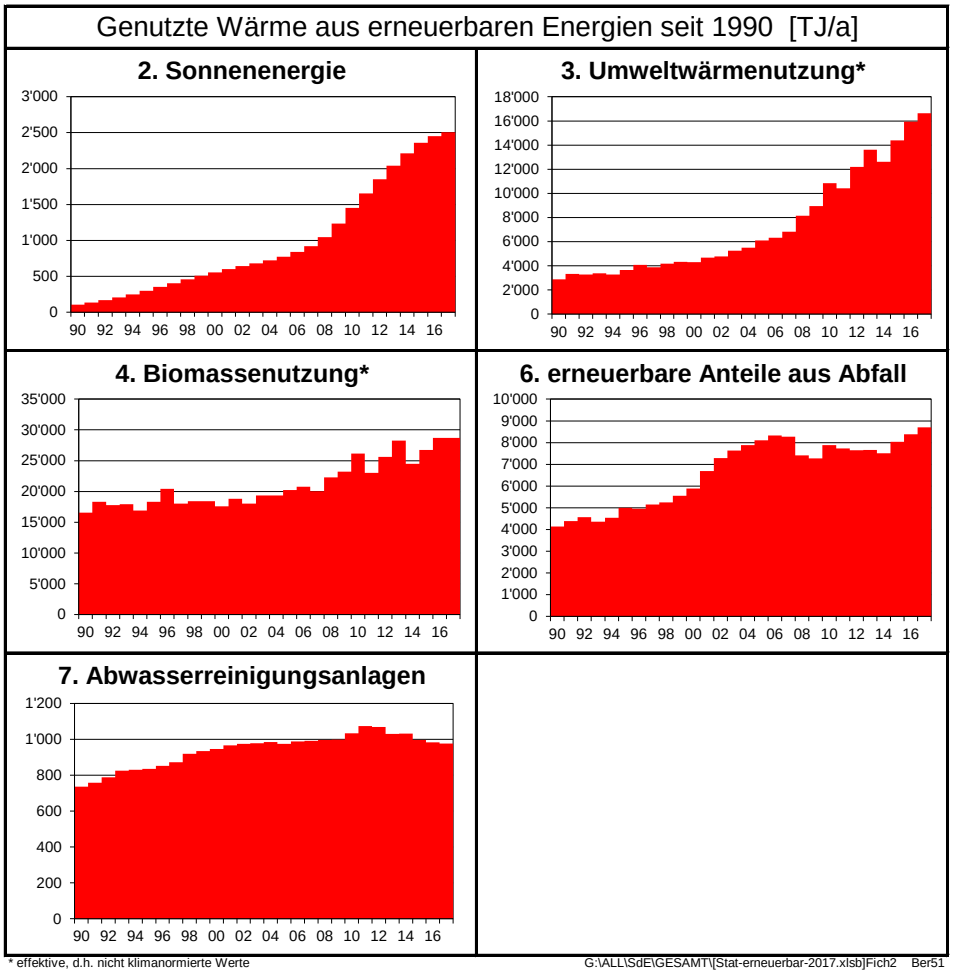


Bild 1.9 **Entwicklung der erneuerbaren Wärmenutzung seit 1990 in den verschiedenen Technologiebereichen**
(Eine analoge Darstellung mit klimanormierten Werten ist im Anhang D zu finden.)

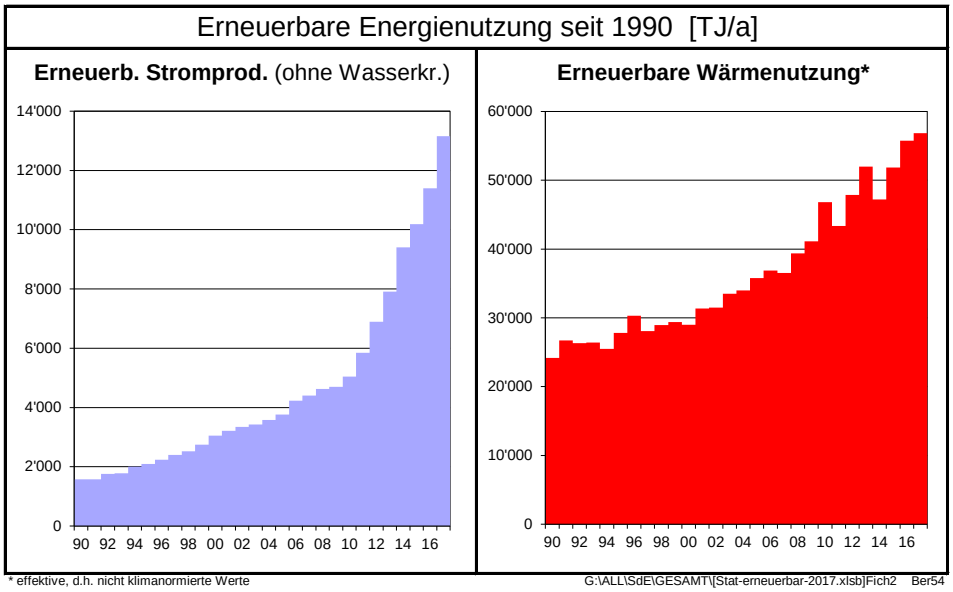


Bild 1.10 **Entwicklung der erneuerbaren Energien seit 1990** (ohne Wasserkraft)
(Eine analoge Darstellung mit klimanormierten Werten ist im Anhang D zu finden.)

Im Bild 1.11 ist in der linken Grafik ersichtlich, dass die Biogas- und Klärgas-Einspeisung ins Erdgasnetz in den vergangenen zehn Jahren stark zugenommen hat. Die rechte Grafik in Bild 1.11 zeigt weiter, dass auch die Nutzung der flüssigen biogenen Treibstoffe in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat.

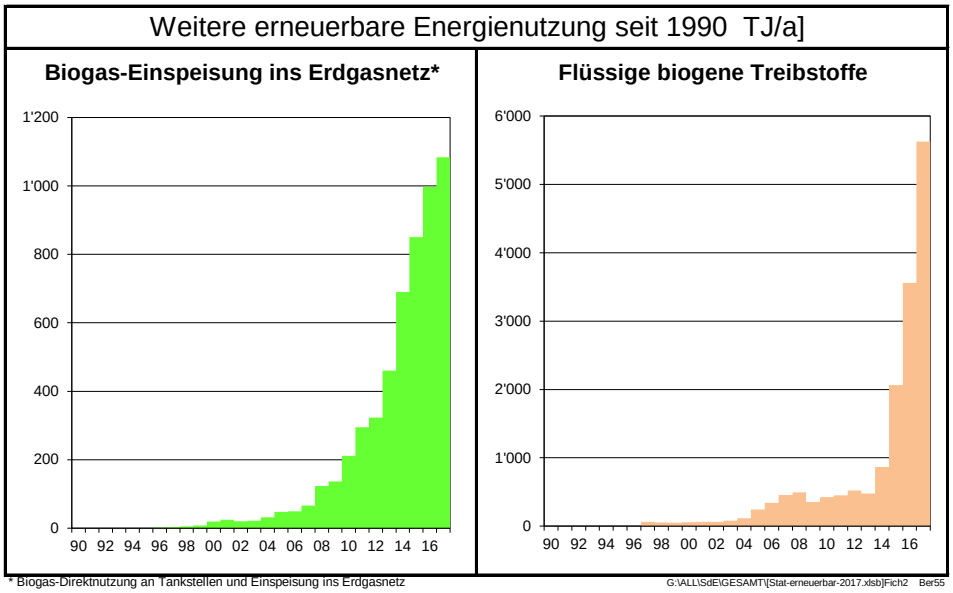


Bild 1.11 **Entwicklung weiterer Formen der erneuerbaren Energienutzung seit 1990**

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 1990-2017. Le tableau 1.1 répertorie les technologies permettant d'exploiter les énergies renouvelables ainsi que leurs applications.

△ AP = variation par rapport à l'année précédente

Utilisation de l'énergie en TJ		Prod. d'électr. renouvelable		Chaleur renouvelable [1]		Autres renouv. [2]	
Class. Technologie	Energie brute	2017	△ AP	2017	△ AP	2017	△ AP
1. Centrales hydrauliques		**117'022**	-3'233				
1.1 Fil de l'eau	Hydraulique	57'406	-2'261				
1.2 Accumulation	Hydraulique	59'616	-972				
2. Utilisation de l'énergie solaire		**6'059**	+1'258	**2'508**	+58		
2.1 Capteurs à tubes et capteurs plans	Solaire			2'288	+63		
2.2 Capteurs non vitrés	Solaire			220	-5		
2.4 Installations photovoltaïques	Solaire	6'059	+1'258	0	0		
3. Utilisation de la chaleur ambiante				**16'651**	+721		
3.1 Pompes à chaleur électriques	Chaleur ambiante			16'633	+723		
3.2 Pompes à chaleur à moteur à gaz	Chaleur ambiante			0	+0		
3.3 Géothermie (sans p. à chaleur)	Chaleur ambiante			17	-1		
4. Utilisation de la biomasse		**1'607**	+387	**28'705**	+2	38	+10
4.1 Chauffage d'un local au bois	Bois			4'949	-156		
4.2 Chauffages d'un bâtiment au bois	Bois			4'972	-191		
4.3 Chauffages automatiques au bois	Bois	746	+303	13'719	-41		
4.4 Chauffages en partie au bois	Bois	413	+54	4'982	+389		
4.5 Install. à biogaz dans l'agriculture	Biogaz	448	+31	83	+1	**38**	+10
5. Eoliennes	Energie éolienne	**477**	+86				
6. Valorisation de la part renouvelable des déchets		**4'560**	+12	**8'705**	+316	**407**	+3
6.1 Usines d'incinération des ordures [3]	Ordures mén.	4'214	-3	6'644	+167		
6.2 Chaudières à déchets renouvelables	Déchets ind.	45	+4	1'925	+139		
6.3 Installations à gaz de décharge	Gaz de déch. [4]	1	-1	0	-0		
6.4 Install. à biogaz arts et métiers/industrie	Biogaz	300	+12	135	+10	**407**	+3
7. Utilisation des rejets énergétiques des STEP		**449**	+6	**976**	-6	**638**	+72
7.1 Installations à gaz des STEP	Gaz d'épur. [4]	421	+8	809	-1	**588**	+61
7.2 Installations à biogaz dans l'industrie	Biogaz	28	-2	166	-5	**50**	+11
8. Carburants biogènes						**5'629**	+2'068
Déduction part renouv. des pertes chaleur à distance				-707	-12		
Total énergies renouvelables		**130'173**	-1'482	**56'837**	+1'079	**6'712**	+2'154
dont production d'électricité sans hydraulique		**13'151**	+1'750				

1) Chaleur utilisée par les consommateurs finaux (valeurs effectives; les valeurs nettement influencées par le climat sont mises en évidence).
2) Autres formes d'énergie (injection dans le réseau de gaz, carburants biogènes gazeux ou liquides)
3) Compte tenu de la part renouv. des ordures considérée (50% du pouvoir calorif.); uniquement distrib. de chaleur à des tiers, c.-à-d. sans la chaleur utilisée par l'usine d'incin.
4) Indiqués comme biogaz

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]Techn2 Ber32f

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 2017: 1'080'270 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 2017: 849'790 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 **2017** (en TJ)	Agents énergétiques bruts											
	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	**Total**
Production indigène	**40'590**		**60'850**			0	**132'000**		**31'060**			264'500
Importation	**2'190**	4'590		122'880	329'760	125'990		212'720	5'340	131'390		934'860
Exportation	**-90**	0			-15'850					-111'410		-127'350
Variation de stocks		20		220	8'020							8'260
Consommation brute	**42'690**	4'610	**60'850**	123'100	321'930	125'990	**132'000**	212'720	**36'400**	19'980	0	1'080'270
Transformation d'énergie:												
- Centrales hydrauliques							**-132'000**			132'000		0
- Centrales nucléaires								-212'720		70'200	1'350	-141'170
- Centrales thermiques classiques, chauffage à distance, centrales chaleur-force	**-2'310**	0	**-48'350**		-500	-7'800				10'260	20'580	-28'120
- Usines à gaz						0						0
- Raffineries				-123'100	123'140							40
- **divers productions d'énergie à partir d'énergies renouvelables (2)**	**-1'770**					**1'100**			**-9'860**	**8'890**	**0**	-1'640
Consommation propre du secteur énerg. pertes de transport et de distribution					-6'090	-390				-30'790	-1'860	-39'130
Consommation non-énergétique,					-20'460							-20'460
Consommation finale	**38'610**	4'610	**12'500**	0	418'020	118'900	**0**	0	**26'540**	210'540	20'070	**849'790**

Notes: G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE4 Ber26f

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

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

Energies renouvelables exclusivement — Partiellement à base d'énergies renouvelables

Tableau 1.2 **Bilan énergétique de la Suisse pour 2017 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 2017.

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 2017, la consommation finale d'énergies renouvelables s'est située à 189'741 TJ, soit une augmentation de 0.7 % par rapport à l'année précédente (188'513 TJ).

Bilan des énergies renouvelables en Suisse pour 2017

21.06.2018

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

[TJ]	Energie hydraul.	Bois	Ord. mén., déch. ind.	Gaz	Autres énergies renouvelables: Biocar-burants	Biogaz	Energie solaire	Energie éolienne	Chaleur ambiante	Electricité renouvelable	Chal. à dist. renouvel.	Total
Production indigène	131'998	40'593	26'552		287	5'073	8'567	477	16'651	0	0	230'197
Importations		2'190			5'342					3'810		11'343
Exportations		-90								-10'624		-10'714
Variation de stocks												0
Consommation brute	131'998	42'693	26'552	0	5'629	5'073	8'567	477	16'651	-6'813	0	230'826
Transformation d'énergie (2)												
1. Centrales hydrauliques												
1.1 Fil de l'eau	-57'406									57'406		0
1.2 Accumulation (sans pompage d'accumul.)	-74'592									59'616		-14'976
2. Utilisation de l'énergie solaire												
2.4 Installations photovoltaïques							-6'059			6'059		0
4. Utilisation de la biomasse												
4.3 Chauffages automatiques au bois		-3'287								746	1'540	-1'002
4.4 Chauffages en partie au bois		-794								413	152	-229
4.5 Installations à biogaz dans l'agriculture				38		-1'112				448		-626
5. Eoliennes								-477		477		0
6. Valorisation de la part renouvel. des déchets												
6.1 Usines d'incinération des ordures			-24'000							4'214	6'644	-13'142
6.2 Chaudières à déchets renouvelables			-58							45		-13
6.3 Installations à gaz de décharge						-7				1	0	-5
6.4 Install. à biogaz arts et métiers/industrie				407		-963				300		-257
7. Utilisation des rejets énergétiques des STEP												
7.1 Installations à gaz des STEP				588		-1'151				421		-142
7.2 Installations à biogaz dans l'industrie				50		-87				28		-9
Consommation propre et pertes de distribution												
Part renouvel. des pertes de distribution										-9'978	-707	-10'684
Consommation finale	0	38'612	2'495	1'083	5'629	1'753	2'508	0	16'651	113'382	7'629	**189'741**

Total de la prod. d'électricité issue d'énergies renouvelables:
130'173 TJ

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

	Energie hydraul.	Bois	Ord. mén., déch. ind.	Gaz	**Autres énergies renouvelables** (3) **(Biocarb., biogaz, soleil, éol., chal. amb.)**	Electricité renouvelable	Chal. à dist. renouvelable	Total
Consommation brute	131'998	42'693	*26'552*		**36'397**	*-6'813*		*230'826*
Transformation d'énergie (4)								
- Centrales hydrauliques	-131'998					117'022		-14'976
- Centr. thermiques. classiques, chauffage à distance, centrale chaleur-force		-2310	*-24'057*			*4'258*	*8'336*	*-13'773*
- Div. prod. d'électricité et de chaleur à distance à partir d'énergie renouvelable		**-1'771**		**1'083**	**-9'857**	**8'893**	**0**	**-1'651**
Consommation propre et pertes de distribution					**0**	*-9'978*	*-707*	*-10'684*
Consommation finale	0	38'612	*2'495*	*1'083*	**26'540**	*113'382*	*7'629*	*189'741*

C. Transformation de l'énergie finale en chaleur utilisée et utilisation de carburant (1)

	Energie hydraulique	Bois	Ord. mén., déch. ind.	Gaz (12)	Biocar-bur. (11)	Biogaz	Energie solaire	Energie éolienne	Chaleur ambiante	Electricité renouvelable	Chal. à dist. renouvel.	Total
Consommation finale	0	38'612	2'495	1'083	5'629	1'753	2'508	0	16'651	113'382	7'629 (6)	**189'741**
Transformation d'énergie : (6)												
2. Utilisation de l'énergie solaire							-2'508				2'508 (8)	0
3. Utilisation de la chaleur ambiante									-16'651		16'651 (8)	0
4. Utilisation de la biomasse		-38'612				-198					27'013 (8)	-11'797
6. Utilisation part renouv. Déchets			-2'495			-253					2'061 (8)	-687
7. Utilisation des rejets én. des STEP						-1'302					976 (8)	-326
Chaleur utilisée	0	0	0	0		0	0	0	0		**56'837** (8)	
8. Utilisation **carburants biogènes** (10)				0	5'629	0						**5'629**

Notes:

(1) Les explications détaillées de ces chiffres sont disponibles 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 carburants biogènes 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, dentrales chaleur-force: 4.3, 4.4, 6.1 et 6.2;
diverses productions d'électricité 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 énergetique. Seul le bilan énergétique des énergies renouvelables ci-dessus permet calculer le total des énergies renouvelables.*
(6) Transformation d'énergie finale renouvelable en chaleur renouvelable utilisée
(7) Chaleur à distance renouvelable
(8) Production d'énergie finale renouvelable directement par le consommateur final
(9) Chaleur renouvelable utilisée globalement par le consommateur final (chaleur à distance consommée et chaleur produite individuellement)
(10) Les carburants renouvelables comprennent les carburants biogènes liquides et une partie inconnue de l'injection de biogaz dans le réseau de gaz naturel.
(11) Uniquement les carburants biogènes liquides (les carburants biogènes gazeux sont indiqués dans les colonnes Gaz et Biogaz)
(12) Le biogaz injecté dans le réseau de gaz naturel est utilisé comme carburant ou comme gaz de chauffage. Une répartition n'est pas possible.

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE1 Ber10f

Tableau 1.3 Bilan des énergies renouvelables pour 2017 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 22 % en l'an 2017. Le tableau 1.4 détaille la contribution à la consommation finale des différents agents énergétiques renouvelables.

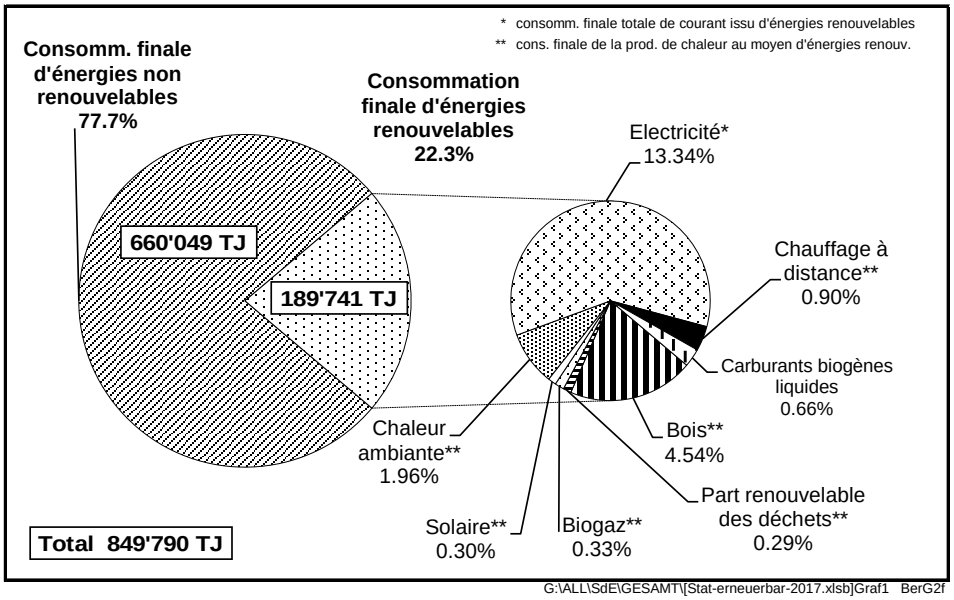


Tableau 1.4 **Consommation finale d'énergie en Suisse pour 2017, y compris la part des énergies renouvelables** (détail en fonction des agents énergétiques)

L'analyse différenciée représentée par le graphique 1.5 montre que la part des énergies renouvelables dans la production de chaleur s'élève à 20.6 %. Dans le cas de la consommation d'électricité, cette part s'élève même à 54 %.

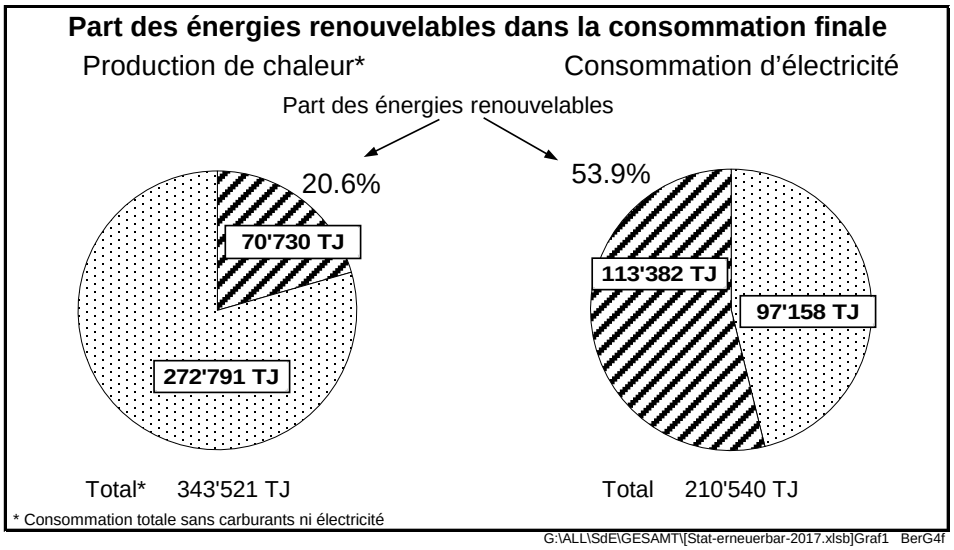


Tableau 1.5 **Part des énergies renouvelables dans la consommation finale de chaleur et d'électricité pour 2017**

1.2 Analyses par technologies

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

La production nette d'électricité en Suisse s'est élevée à 206'377 TJ en l'an 2017 (soit 57'327 GWh). Quelque 130'173 TJ (63.1 % de la production indigène) sont imputables aux énergies renouvelables. Comme le montre le tableau 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 fournit de l'électricité à hauteur de 13'151 TJ, soit 6.4 % de la production totale d'électricité.

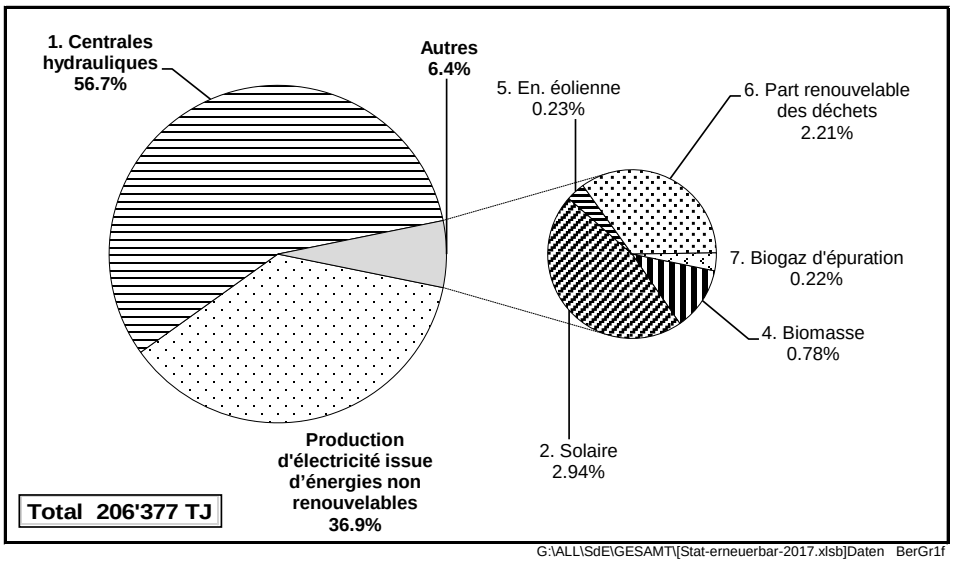


Tableau 1.6 **Production nette d'électricité en suisse en 2017**
(Ventilation par technologies selon le tableau 1.1)

La production de courant tiré d'énergies renouvelables connaît des évolutions passablement fluctuantes selon les technologies prises en considération (voir tableau 1.7). En ce qui concerne les centrales hydrauliques par exemple, on remarque clairement une dépendance aux conditions hydrologiques.

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 GWh à la fin des années 80, tandis que l'énergie éolienne, a dépassé ce seuil de production au milieu des années 90.

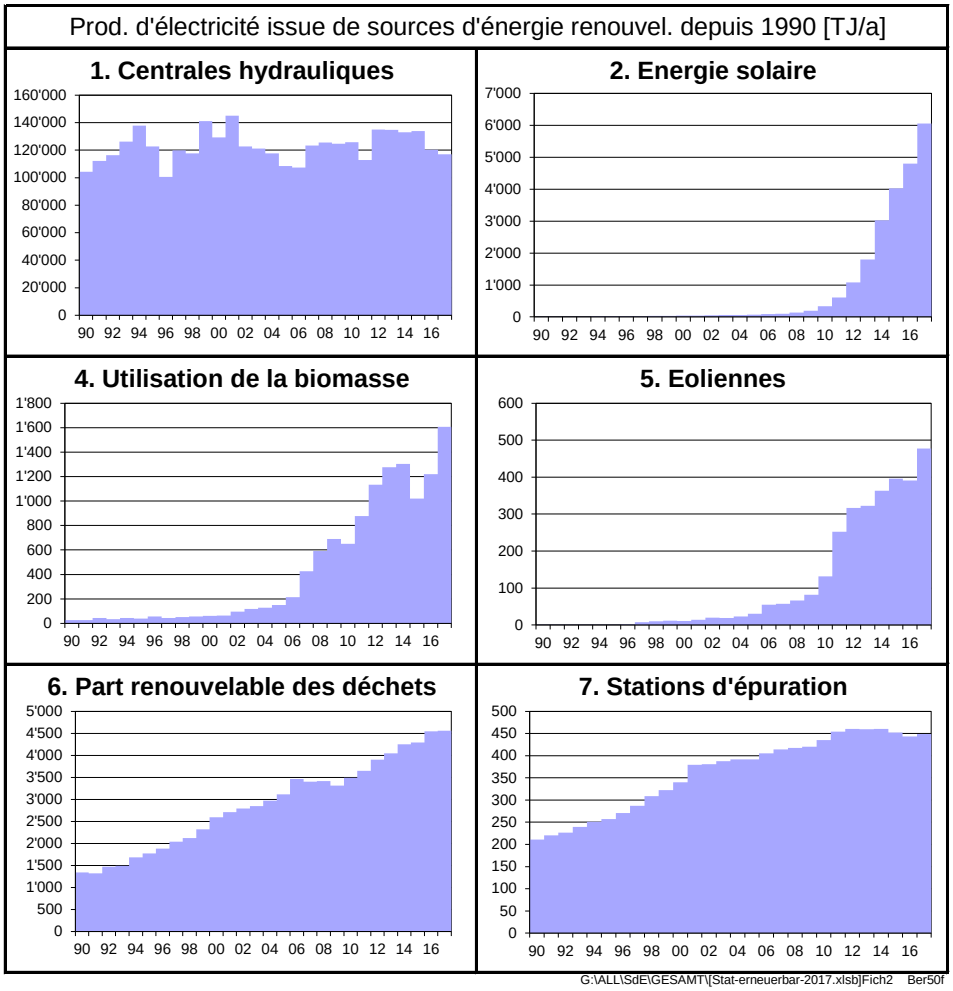


Tableau 1.7 **Evolution de la production d'électricité tirée de sources d'énergie renouvelables depuis 1990 pour différentes technologies**

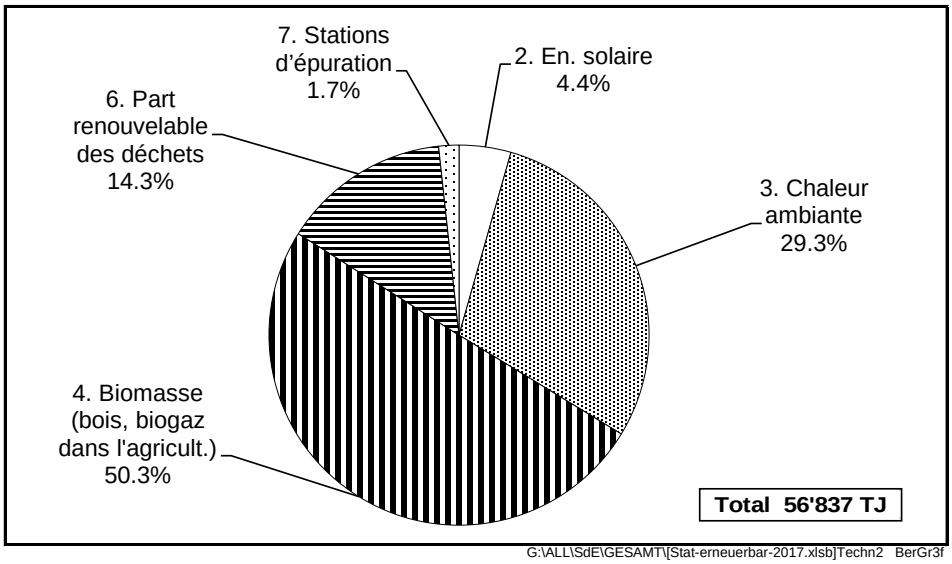


Tableau 1.8 **Utilisation de chaleur issue de sources d'énergie renouvelables en 2017** ("Energie utile" à la sortie de l'accumulateur de la centrale; valeurs effectives sans correction climatique)

Le tableau 1.8 représente la production de chaleur par les agents énergétiques renouvelables. 50 % de la chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables est due aux chauffages à bois, tandis que 14 % est issu de l'utilisation des rejets de chaleur des usines d'incinération et environ 29 % 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 (tableau 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 la biomasse et de l'environnement.

Le tableau 1.10 illustre l'évolution générale de l'utilisation des énergies renouvelables.

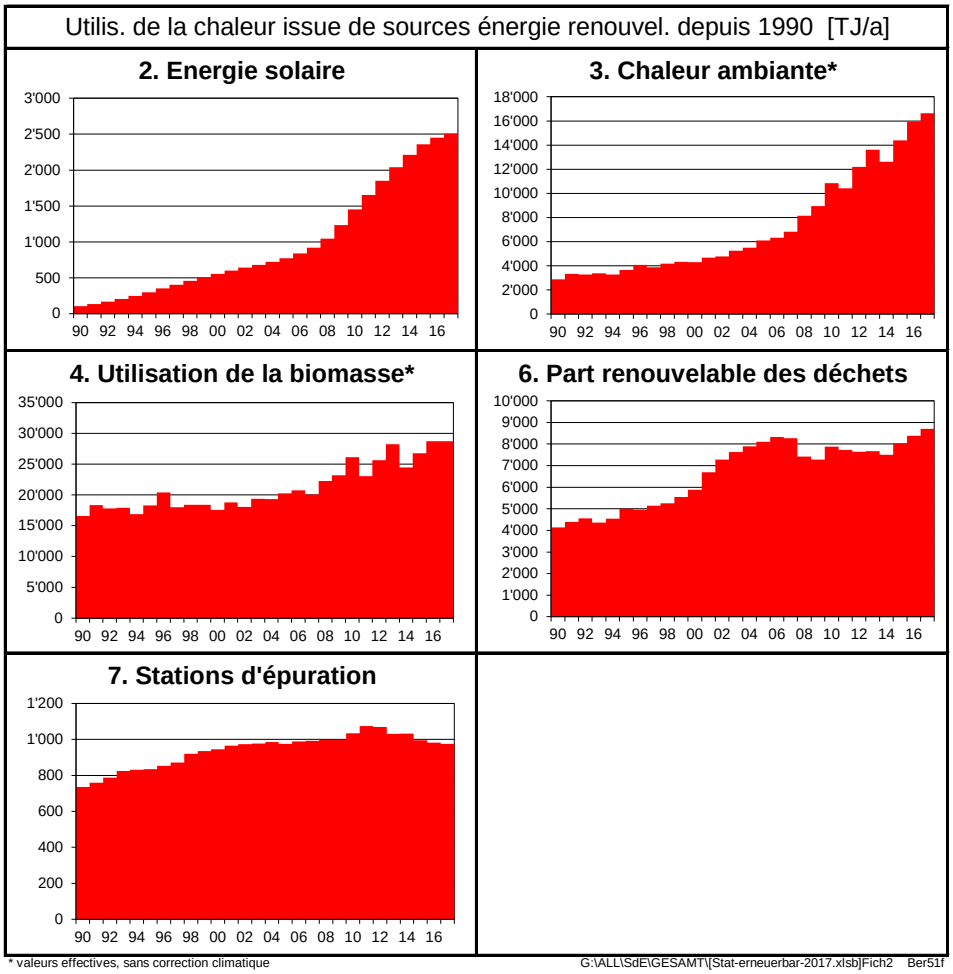


Tableau 1.9 **Evolution de l'utilisation de chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables depuis 1990 pour différentes technologies**
(Une illustration analogue avec correction climatique figure dans l'annexe D.)

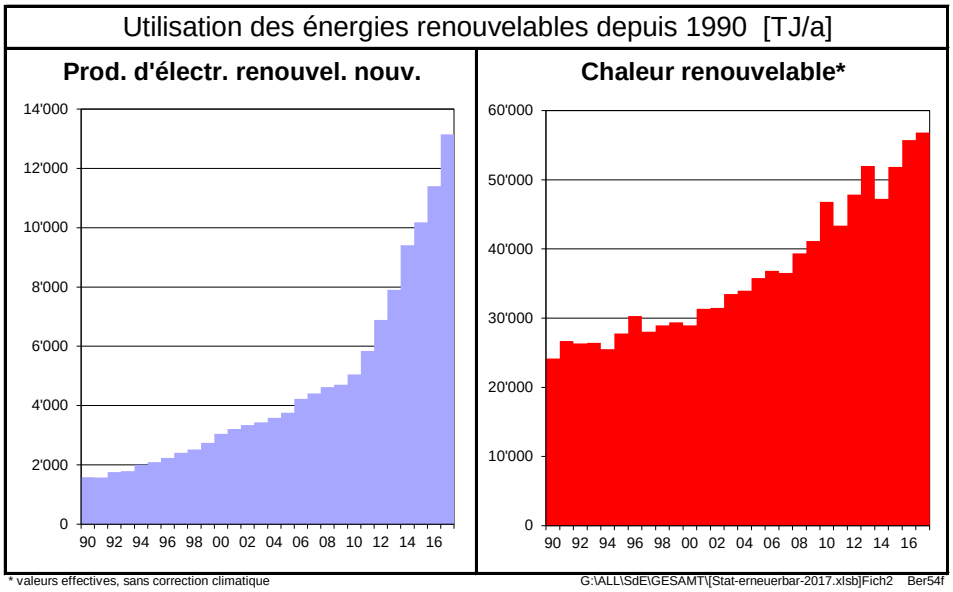


Tableau 1.10 **Evolution des énergies renouvelables depuis 1990**
(sans centrales hydrauliques)
(Une illustration analogue avec correction climatique figure dans l'annexe D.)

Le graphique de gauche du tableau 1.11 indique que l'injection de biogaz et de gaz d'épuration dans le réseau de gaz naturel a fortement augmenté ces dix dernières années. Le graphique de droite du tableau 1.11 indique également que l'utilisation des carburants biogènes a très rapidement augmenté ces dernières années.

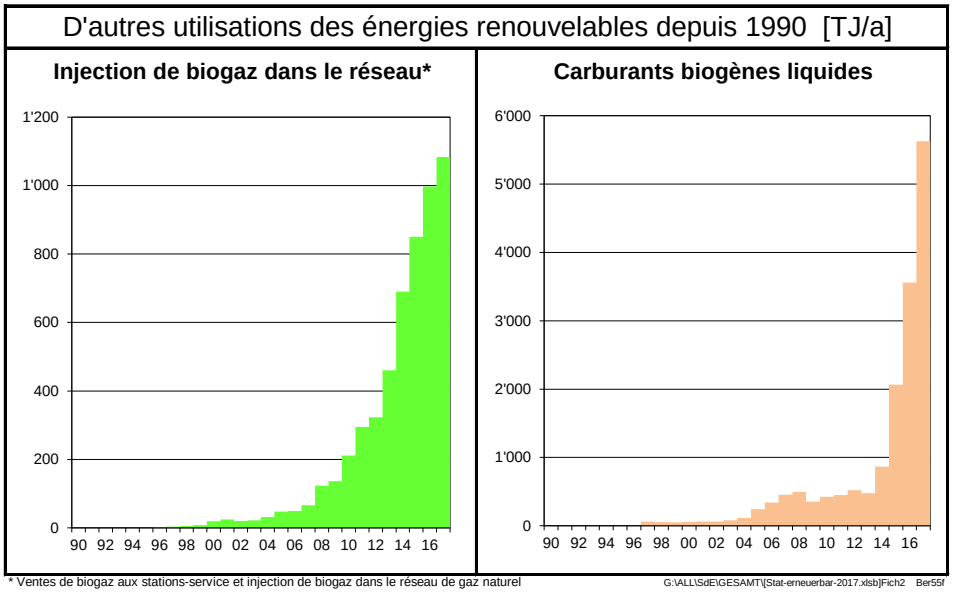


Tableau 1.11 **Evolution d'autres formes d'énergies renouvelables depuis 1990**

2. Einleitung und Grundlagen

2.1 Entstehung und Zielsetzungen der Statistik

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.

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 eicher+pauli zusammen mit dem Bundesamt für Energie (BFE) und weiteren Fachleuten die Methodik und Darstellungsweise zur Integration aller erneuerbaren Energien in die GEST ausgearbeitet. 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].

Die Statistik der erneuerbaren Energien wird jährlich publiziert und dient als Grundlage für die Schweizerische Gesamtenergiestatistik.

2.2 Definitionen Energieumwandlung

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

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.
  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 Wasserhahnen ausfliessende Wärmeenergie. Dies bedeutet, dass die Verteilverluste innerhalb von Gebäuden nicht berücksichtigt wurden. Aus verschiedenen Gründen hat der Energierat als Verfasser der Kapitel Nutzenergie beschlossen, dass ab 1998 in der GEST die Nutzenergien nicht mehr quantifiziert und publiziert werden.
  Im Rahmen der Statistik der erneuerbaren Energien wird obige Nutzenergie-Definition weiterverwendet, um vergleichbare Zahlen zu den produzierten und genutzten Wärmemengen aller Technologien der erneuerbaren Energienutzung ausweisen zu können. Der Begriff Nutzenergie wird ersetzt durch die präzisere Bezeichnung "genutzte Wärme".

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.

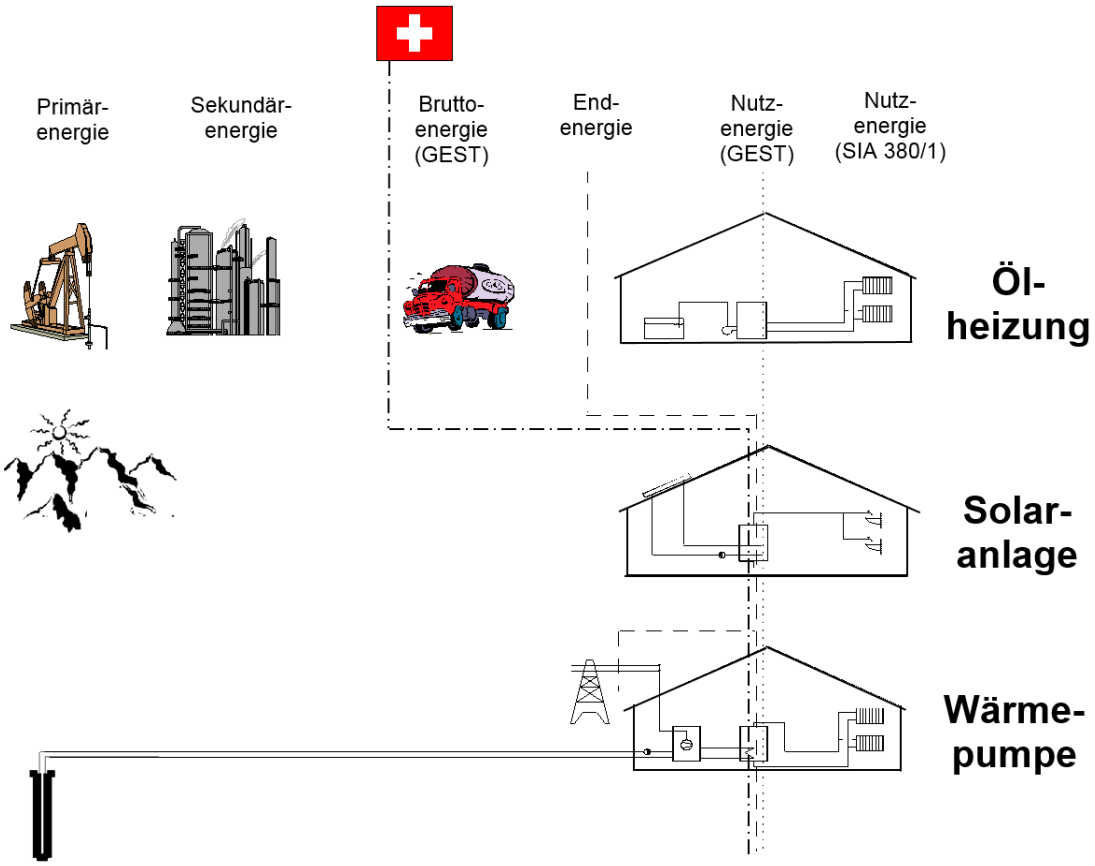


Bild 2.1 **Übersicht über die Bilanzierung von Energien in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (konventionelle Ölheizung und zwei erneuerbare Systeme)**

2.3 Energiebilanz in der GEST

2.3.1 Allgemeines

Die Energiebilanz ist das zentrale Element der schweizerischen Gesamtenergiestatistik.

Das Verständnis der Energiebilanz der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (Tab. 4, [GEST 2017]) ist für die weiteren Darstellungen von grosser Bedeutung. Im Bild 2.2 ist eine vereinfachte Darstellung der Energiebilanz wiedergegeben.

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.

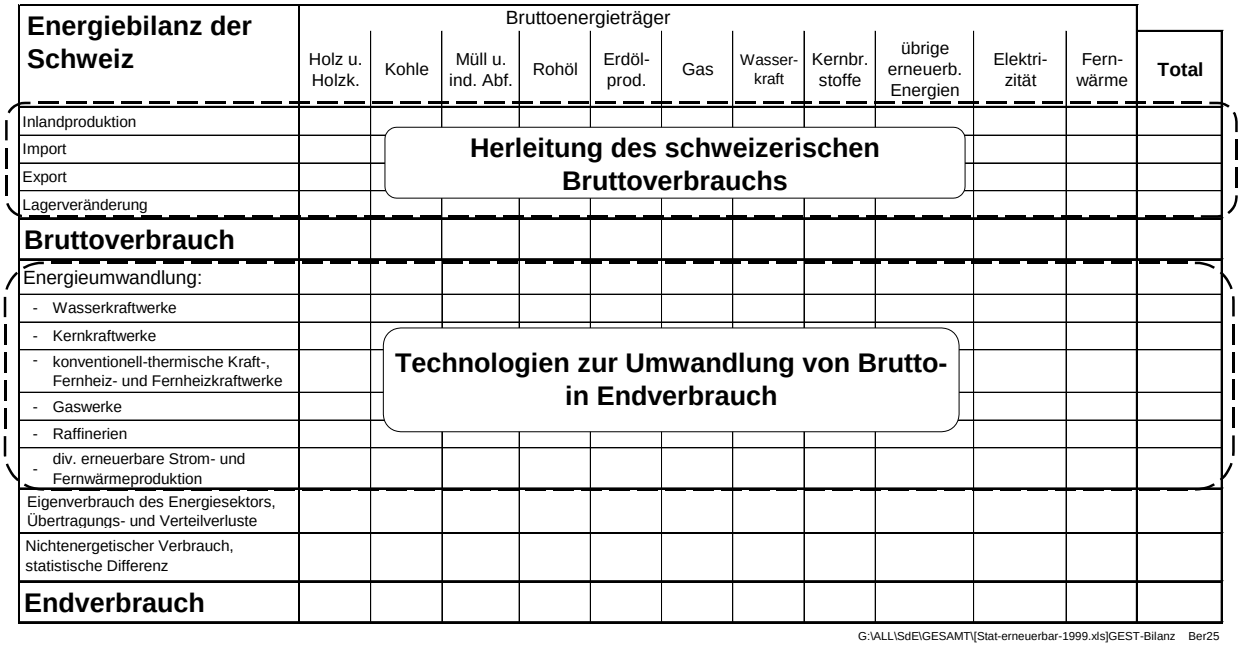


Bild 2.2 Vereinfachte Energiebilanz in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik

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 biogenen Treibstoffe 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 **2017** (in TJ)	Bruttoenergieträger											
	Holz-energie (3)	Kohle	**Müll u. Indu-strie-abfälle**	Rohöl	Erdöl-prod.	Gas	**Wasser-kraft**	Kernbr. stoffe	**übrige erneuerb. Energien** (1)	Elektri-zität	Fern-wärme	**Total**
Inlandproduktion	**40'590**		**60'850**			0	**132'000**		**31'060**			264'500
Import	**2'190**	4'590		122'880	329'760	125'990		212'720	5'340	131'390		934'860
Export	**-90**	0			-15'850					-111'410		-127'350
Lagerveränderung		20		220	8'020							8'260
Bruttoverbrauch	**42'690**	4'610	**60'850**	123'100	321'930	125'990	**132'000**	212'720	**36'400**	19'980	0	1'080'270
Energieumwandlung:												
- Wasserkraftwerke							**-132'000**			132'000		0
- Kernkraftwerke								-212'720		70'200	1'350	-141'170
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke	**-2'310**	0	**-48'350**		-500	-7'800				10'260	20'580	-28'120
- Gaswerke						0						0
- Raffinerien				-123'100	123'140							40
- **diverse erneuerbare Energieproduktion (2)**	**-1'770**					**1'100**			**-9'860**	**8'890**	**0**	-1'640
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-6'090	-390				-30'790	-1'860	-39'130
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-20'460							-20'460
Endverbrauch	**38'610**	4'610	**12'500**	0	418'020	118'900	**0**	0	**26'540**	210'540	20'070	**849'790**

Kommentare: G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GEST-Bilanz Ber26

(1) Nutzung von biogenen Treibstoffen, 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 2.3 **Energiebilanz 2017, Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben** (vereinfachte Form der Tabelle 4 gemäss [GEST 2017])

2.3.3 Bilanzierung der Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion

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

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 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].

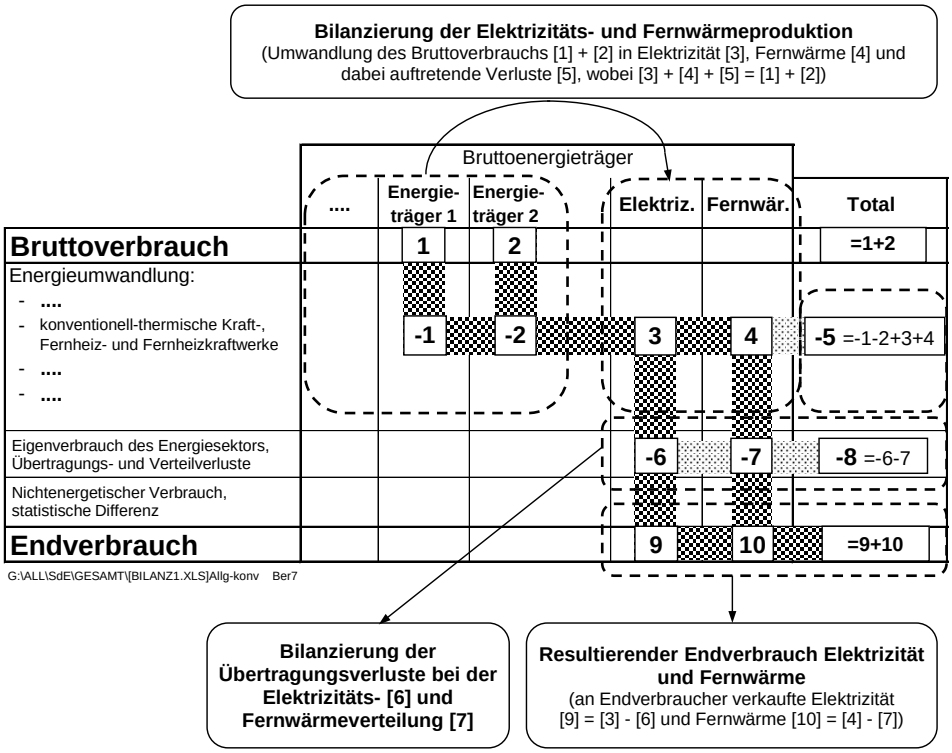
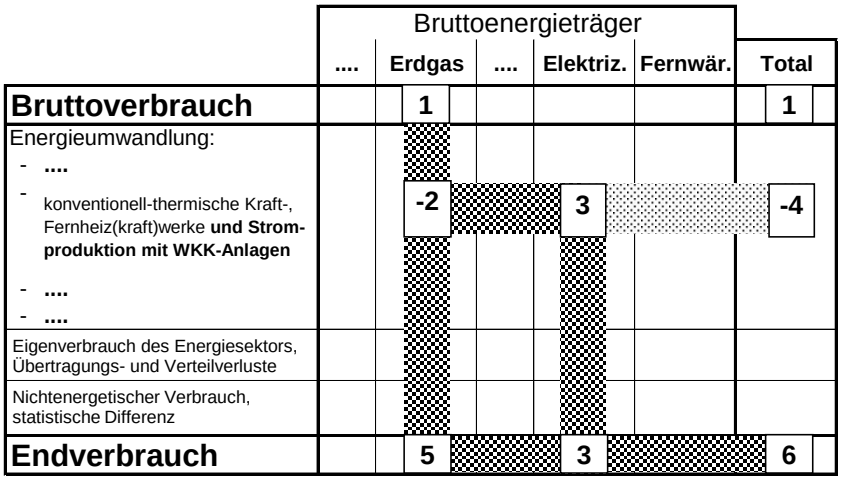


Bild 2.4 **Schematische Darstellung der Bilanzierung inländischer Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion in einem Fernheizkraftwerk**

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].

Technologie: **WKK-Anlage ohne Fernwärme**



Kommentare zu den ausgewiesenen Energiemengen: G:\ALL\SdE\GESAMT\[BILANZ1.XLS]Allg-konv 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

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

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 (Aus-

nahme Holz). Sie werden normalerweise am Ort der Nutzung von der Primärenergie (=Bruttoverbrauch) in Nutzenergie umgewandelt. Es existiert in diesen Fällen folglich kein eigentlicher Endverbrauch.

- Im Bereich der Wärmeerzeugung ist ein Vergleich der Endverbrauchsmengen verschiedener erneuerbarer Technologien sehr heikel. Dies gilt auch beim Vergleich mit konventionellen Heizsystemen. Deutlich wird diese Problematik bereits schon beim Vergleich verschiedener Holzfeuerungen. Beispielsweise weisen offene Cheminées einen Jahresnutzungsgrad von nahezu 0 % auf. Automatische Schnitzelfeuerungen wandeln hingegen über 80 % des Endverbrauchs Holz in nutzbare Wärme um. Eine Kilowattstunde Endverbrauch in einem offenen Cheminée und derjenige in einer Schnitzelfeuerung können folglich nicht miteinander verglichen werden. Aus diesem Grund wird die erneuerbare Wärmenutzung weiterhin ausgewiesen. Es wird die unter Punkt 2.2 beschriebene Nutzenergie-Definition in der Gesamtenergiestatistik angewandt. Dies heisst, dass die genutzte Wärme am Austritt aus der Heizzentrale quantifiziert wird.
- Bei Anlagen zur Behandlung von Abfällen und Abwasser musste entschieden werden, ob der Eigenverbrauch dieser Anlagen als Verlust oder als Endverbrauch gewertet werden soll. Dabei wurde geprüft, ob die Abfallbehandlungs- oder die Energieerzeugungsfunktion als Hauptzweck der Anlagen betrachtet werden kann. Wenn eher die Energieerzeugung im Vordergrund steht (z.B. bei Vergärungsanlagen für Grünabfälle), dann wurde der Energiebedarf der Anlagen (z.B. für die Fermenterheizung) als Verlust bilanziert. Bei Kehrichtverbrennungsanlagen hingegen steht die Abfallentsorgung klar im Vordergrund. Der zur Erfüllung dieses Hauptzwecks nötige Energiebedarf wurde folglich als Endverbrauch und nicht als Verlust gewertet.

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

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

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

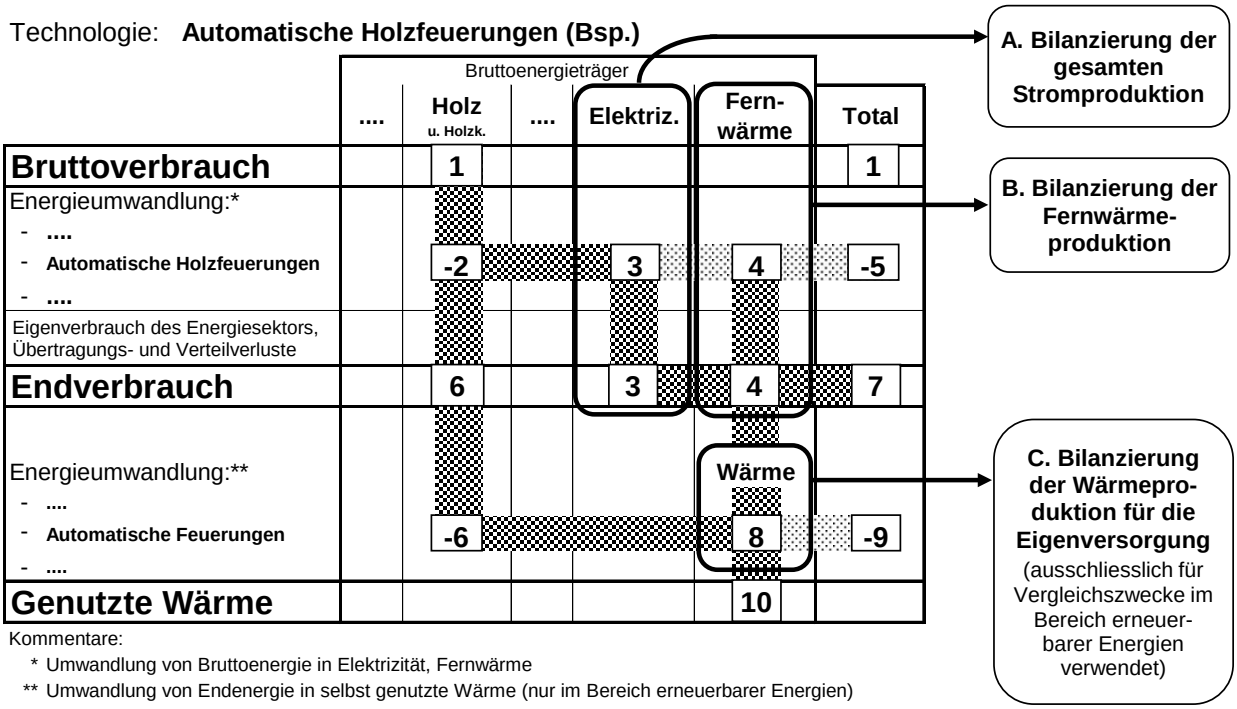


Bild 2.6 **Schematische Darstellung der verwendeten Bilanzierung erneuerbarer Energien** (Bsp. automatische Holzfeuerungen)

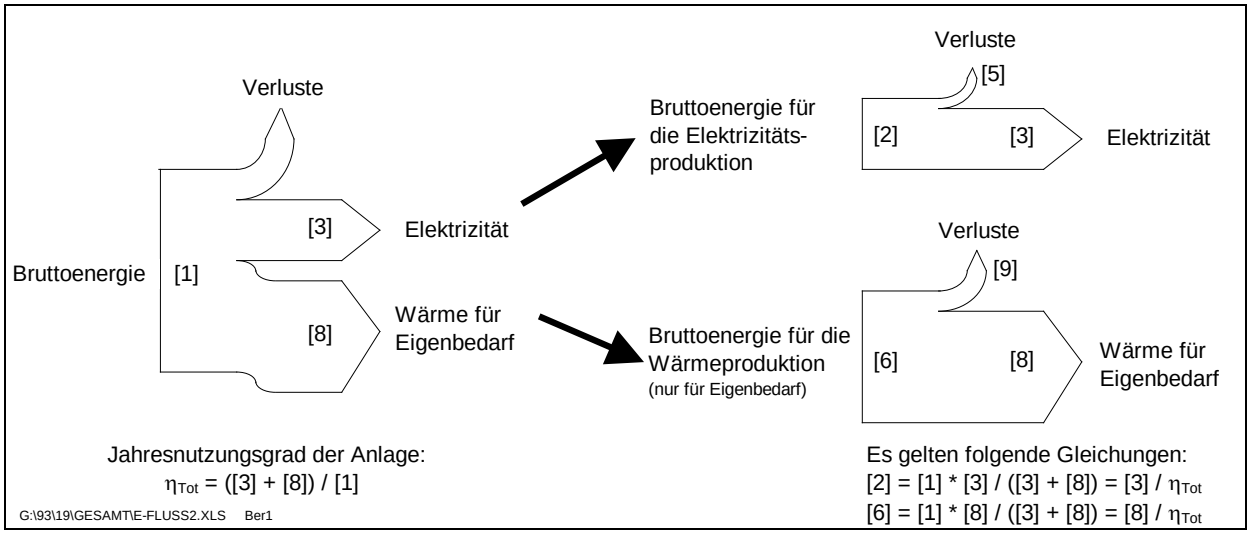


Bild 2.7 **Ermittlung der Bruttoenergien für die Elektrizitäts- und für die Eigenbedarfswärmeproduktion** (Beispiel einer Anlage ohne Fernwärmeproduktion)

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].

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
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 (ab Ausgabe 2012 nicht mehr berücksichtigt)	Sonne
2.4 Photovoltaikanlagen	netzgekoppelte und Insel-Photovoltaikanlagen	Sonne
3. Umweltwärmenutzung	Wämeentzug 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, Holznutzung bei Fernheizwerken	Holz
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altholz, Restholz, Rinde und Sägemehl	Holz
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	Biogasnutzung vorwiegend in Landwirtschaftsbetrieben (weitgehend mit Gülle und Mist betrieben)	Biogas
5. Windenergieanlagen		Wind
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall		
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	energetische Nutzung der erneuerbaren Anteile im verbrannten Kehricht (50% Heizwertanteil)	Müll
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	Feuerungen zur energet. Nutzung von Altpapier, Karton, Papierschlämmen, Zellstoffablaugen, Fetten, Tiermehl, 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. Biogene Treibstoffe	Nutzung von gasförmigen biogenen Treibstoffen (Biogas, Klärgas) und Nutzung von flüssigen biogenen Treibstoffen (Biodiesel, Bioethanol, Pflanzenöl)	Biogas und biogene Treibst.

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2015.xlsb]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 ermöglichen eine Beurteilung der jährlichen Entwicklung ohne den teilweise beachtlichen Einfluss des Klimas durch milde oder eher kältere Winter. Die Zeitreihe der klimakorrigierten Wärmedaten ist im Anhang D.2 zu finden.

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

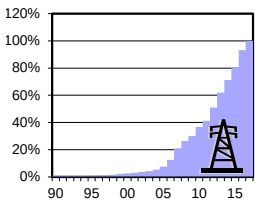
Weitere detaillierte Informationen zu den ausgewiesenen Technologien finden sich in folgenden Anhängen des Berichtes:

- Anhang A: Angaben zur Herkunft der Daten
- Anhang B: Detaildaten der Jahre 1990 bis 2017
- Anhang C.3: Kommentare zur detaillierten Bilanz

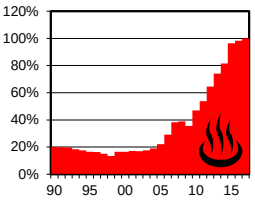
Im Anhang E ist eine Gliederung der erneuerbaren Energien nach Energieträgern zu finden.

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

erneuerbare Elektrizitätsproduktion:



genutzte erneuerbare Wärme (klimakorrigiert):



3.2 Wasserkraftwerke

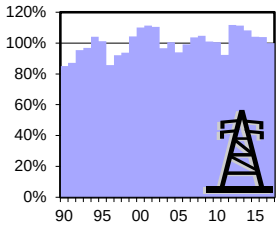
In der Schweiz sind zur Zeit rund 600 Wasserkraftwerke mit einer Nennleistung ab 300 kW in Betrieb. Es werden im Wesentlichen folgende Kraftwerkstypen unterschieden:

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

Laufkraftwerke (1.1)

Die rund 500 schweizerischen Laufkraftwerke weisen insgesamt eine elektrische Leistung von 4’053 MW auf (nur Kraftwerke ab 300 kW Nennleistung).

Die mittlere Produktionserwartung der Laufkraftwerke beträgt 63’179 TJ.





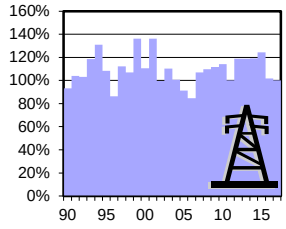
Flusskraftwerk Birsfelden (BL) © Gabi Mack, IWB

B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Wasserkraft (B)		59'666	57'406	TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	59'666	**57'406**	TJ	-3.8%

Speicherkraftwerke (1.2)

Insgesamt sind rund 100 Speicherkraftwerke ab 300 kW in Betrieb. Sie weisen eine elektrische Leistung von 8'152 MW auf. Die mittlere Produktionserwartung der Speicherkraftwerke beträgt rund 61’994 TJ elektrische Energie.

Es wird nur die Netto-Stromerzeugung nach Abzug des Speicherpumpenstroms als erneuerbar ausgewiesen.





Lac d’Émosson (VS) © www.myswitzerland.com

B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Wasserkraft (B)		71'107	74'592	TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	60'588	**59'616**	TJ	-1.6%

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)

Vermehrt wurden in den vergangenen Jahren 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 2017 wurden Herkunftsnachweise von Kleinwasserkraftwerken mit einer Nennleistung von 59 MW und einer mittleren Produktionserwartung von 842 TJ erfasst.



Moosbrunnen, Wiler bei Utzenstorf (BE) © ADEV

3.3 Sonnenenergie

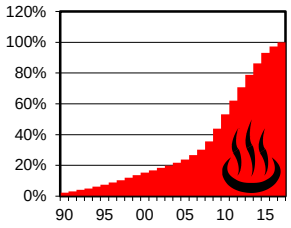
Bei der Sonnenenergie wird einerseits die thermische Nutzung mittels Kollektoren (verglaste, unverglaste und Spezialkollektoren für Heubelüftung) und andererseits die Stromproduktion mit Photovoltaikanlagen statistisch erfasst. Nicht erfasst wird hingegen die passive Nutzung der Sonnenenergie (z.B. Verwendung von "Sonnendächern" für die Heubelüftung).

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 hat gegenüber den Spitzenjahren 2009 bis 2012 abgenommen.





Mehrfamilienhaus Bern © Ernst Schweizer AG, Metallbau

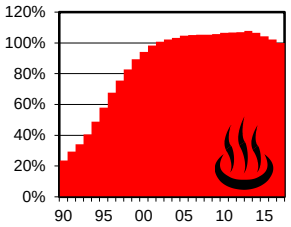
B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Sonne (B)		2'225	2'288	TJ	
genutzte Wärme	⇒	2'225	**2'288**	TJ	+2.8%
Kollektorfläche Total		1'422'100	1'465'880	m²	+3.1%
verkaufte Kollektoren		61'045	64'400	m²	+5.5%

(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.





Unverglaste Kollektoren © SOLTOP

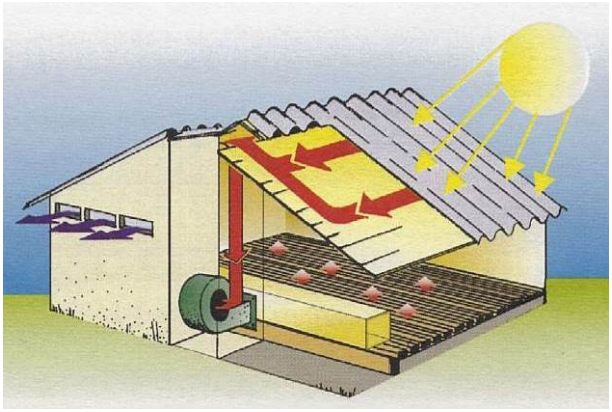
B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Sonne (B)		225	220	TJ	
genutzte Wärme	⇒	225	**220**	TJ	-2.3%
Kollektorfläche Total		198'050	192'580	m²	-2.8%
verkaufte Kollektoren		5'654	4'931	m²	-12.8%

(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.

Im Jahr 2011 waren in der Schweiz rund 876'000 m^2 Kollektoren installiert.



Kollektor für die Heubelüftung

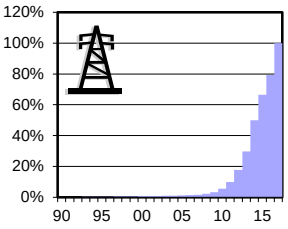
Ab Ausgabe 2012 werden die Heutrocknungs-Kollektoren aufgrund der Anpassung an internationale Statistikrichtlinien nicht mehr ausgewiesen.

Photovoltaikanlagen (2.4)

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

- Netzgekoppelte PV-Anlagen: Die meisten PV-Anlagen sind mit dem öffentlichen Ver-sorgungsnetz gekoppelt.
- Insel-PV-Anlagen: In Berggebieten, Gartenhäusern usw. finden sich Anlagen, die nicht mit dem öffentlichen Versorgungsnetz gekoppelt sind.

Seit 2011 ist die verkaufte elektrische Leistung massiv angestiegen und erreichte im Jahr 2015 den Spitzenwert von 337 MWp. Im 2017 betrug die verkaufte Leistung 241 MWp.





Kath. Kirche Ettingen (BL) © Solvatec

B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Sonne (B)		4'800.3	6'058.6	TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	4'800.3	**6'058.6**	TJ	+26.2%
elektr. Nennleist. Total		1'663.9	1'905.8	MWp	+14.5%
verkaufte el. Nennleist.		263.6	240.8	MWp	-8.6%

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

3.4 Umweltwärme

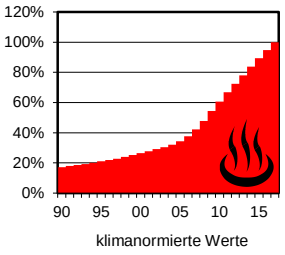
Der Umwelt (Luft, Wasser, Boden) kann Wärme entnommen und für Heizzwecke eingesetzt werden. Bisher erfolgte die Umweltwärmenutzung in der Schweiz fast ausschliesslich mit Wärmepumpen. Eine direkte Nutzung von Umweltwärme ohne Wärmepumpen wurde bisher erst in Einzelfällen realisiert.

Elektrowärmepumpen (3.1)

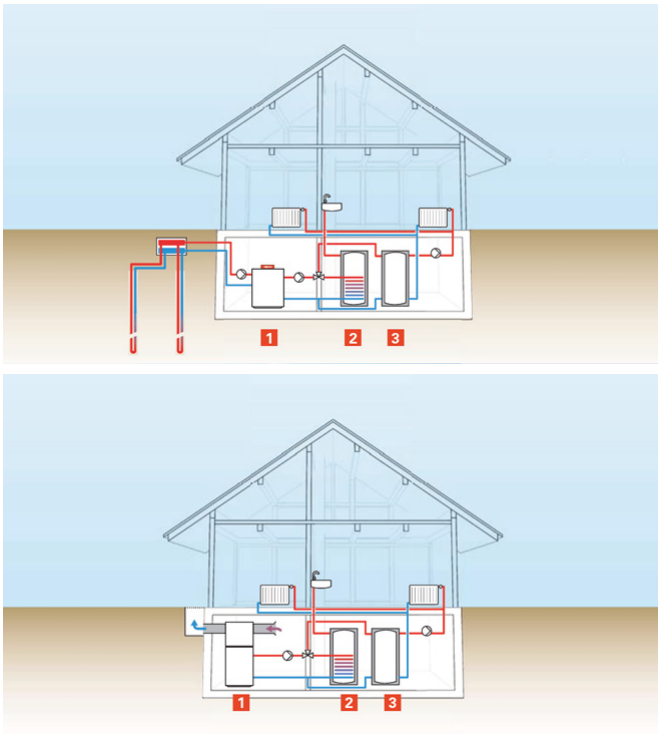
Mit Elektrowärmepumpen kann der Umwelt (Aussenluft, Erde, Gewässer) Wärme entnommen und auf nutzbare Temperaturen gebracht werden. Für den Antrieb wird elektrische Energie benötigt. Im Mittel kann pro kWh Strom rund 2.2 kWh erneuerbare Umweltwärme genutzt werden.

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.

Der Verkauf von Wärmepumpen hat im 2017 um fast 9 % auf einen Höchstwert von 25'741 Anlagen zugenommen.



klimanormierte Werte



Wärmepumpe (1) mit Erdsonde (oben) oder Luft © Viessmann

B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.	
Umweltwärme (B)**		15'911	16'633	TJ		[1]*
erneuerb. Wärme**	⇒	15'911	**16'633**	TJ	+4.5%	[3]*
Elektrizitätsverbr.**		7'098	7'362	TJ	+3.7%	[4]*
Anz. Wärmepumpen		272'441	289'194		+6.1%	
Verkaufte Wärmepumpen		23'679	25'741		+8.7%	

* siehe entsprechende Werte im Energieflussdiagramm in Bild 3.2

** effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

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

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

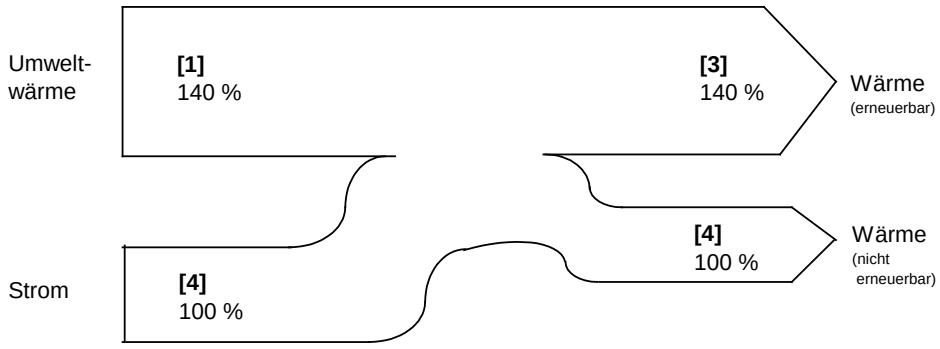


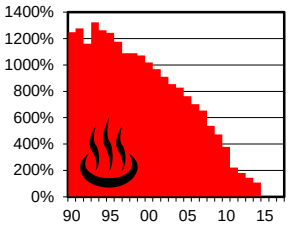
Bild 3.2 **Energieflussdiagramm von Elektrowärmepumpenanlagen**
(Die gesamte nutzbare Wärme von Elektrowärmepumpen setzt sich aus der erneuerbaren Wärme [3] und dem Stromverbrauch der Wärmepumpe [4] zusammen. In der Statistik der erneuerbaren Energien wird nur die eingesetzte Umweltwärme [1] und die daraus entstandene erneuerbare Wärme [3] berücksichtigt. 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 wurden seit vielen Jahren keine neuen Anlagen realisiert. Aus Altersgründen wurden alle Anlagen inzwischen stillgelegt.

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

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





Gasmotor-Wärmepumpenanlage

Keine Energienutzung mit Gas-/Dieselmotorwärmepumpen mehr seit ca. 2015

Geothermienutzung (3.3)

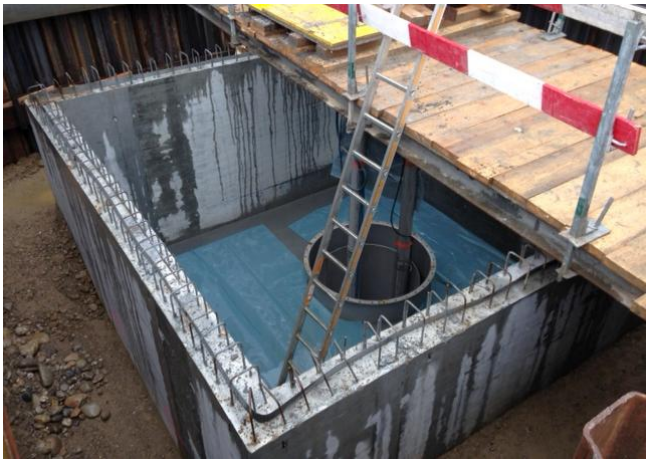
Geothermie ist Wärmenutzung aus dem Untergrund. Wie im Bild 3.3 verdeutlicht, erstreckt sich die Geothermie-Nutzung des Untergrundes über beträchtlich unterschiedliche Tiefenbereiche: von einigen Metern bis mehrere Kilometer.

Bisher werden in der Schweiz die Geothermie-Anlagen fast ausschliesslich mit Wärmepumpen 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 193 GWh***
- Fischzuchten beim Lötschbergtunnel mit einer Direktnutzung von rund 2 GWh***

Detaillierte Auswertungen sind in der Geothermie-Statistik 2017 zu finden.



Grundwasserbrunnen in Aarau mit 1.8 MW © eicher+pauli

	2016	2017		Veränd.
Umweltwärme** (B)	18.6	17.2	TJ	
erneuerbare Wärme:				
*Erdwärmesonden**	*8'364.0*	*8'772.9*	*TJ*	*+5%*
*Tiefe Erdwärmesond.**	*4.8*	*7.1*	*TJ*	*+48%*
*Geostrukturen**	*134.3*	*137.2*	*TJ*	*+2%*
*Grundwasser**	*1'247.7*	*1'261.0*	*TJ*	*+1%*
*Tunnelwasser**	*15.1*	*18.1*	*TJ*	*+20%*
*Tiefe Aquifernutzung**	*50.9*	*58.5*	*TJ*	*+15%*
Tiefe Aquifernutzung**	18.6	17.2	TJ	-7%
*Tunnelw. Fischzucht****	*7.2*	*7.2*	*TJ*	*+0%*
*Thermalbäder****	*694.5*	*694.0*	*TJ*	*-0%*
Total Geothermie	**10'537**	**10'973**	**TJ**	**+4.1%**

** mit Wärmepumpen (klimakorrigierte Werte);* ** Direktnutzung ohne Wärmepumpe

**** Direktnutzung ohne Wärmepumpe, energiestatistisch nicht ausgewertet*

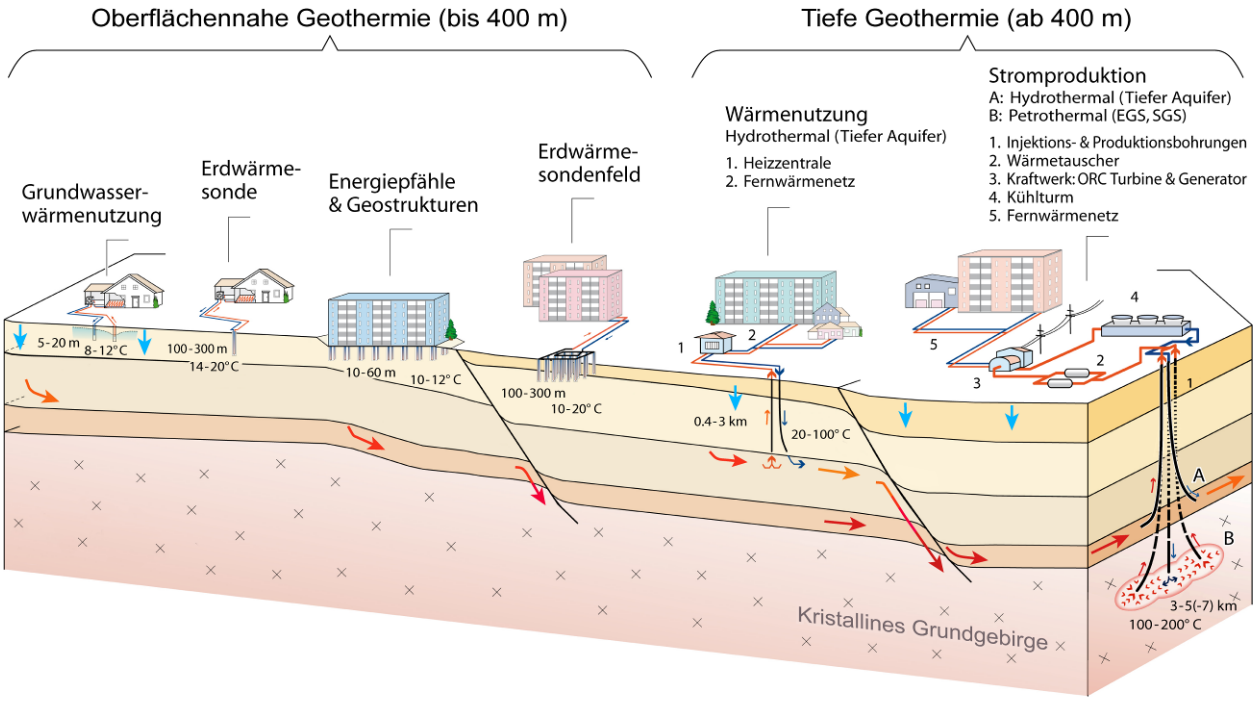


Bild 3.3 **Verschiedene Formen der Geothermie-Nutzung** © Crege, Geothermie-Schweiz

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 hat in der Vergangenheit verschiedene Korrekturen erfahren.

Die schweizerische Holzenergiestatistik wurde in den neunziger Jahren vollständig überarbeitet. Seither wurden mehrmals Modell-Korrekturen vorgenommen. In der neusten Ausgabe wurden die Parameter bei den Einzelraumheizungen (4.1) und den automatischen Feuerungen (4.3) verändert und rückwirkende Korrekturen vorgenommen.

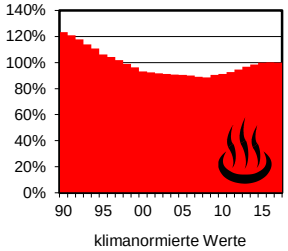
In der Holzenergiestatistik werden insgesamt 20 Anlagekategorien unterschieden, welche in vier Gruppen zusammengefasst werden:

- **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.



klimanormierte Werte


Cheminéeofen © Tiba

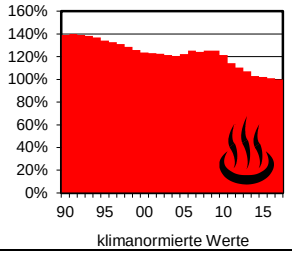
B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Holz (B)*		8'624	8'314	TJ	
genutzte Wärme*	⇒	5'105	**4'949**	TJ	-3.1%
Anz. Feuerungen		522'669	512'088		-2.0%

* effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

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 seit den neunziger Jahren die Wärmeproduktion der Gebäudeheizungen mit Holz rund 40 % abgenommen hat.



klimanormierte Werte



Pelletfeuerung als Gebäudeheizung © ÖkoFEN

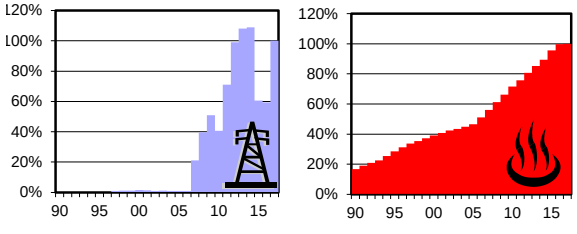
B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Holz (B)*		7'025	6'736	TJ	
genutzte Wärme*	⇒	5'163	**4'972**	TJ	-3.7%
Anz. Feuerungen		53'366	52'013		-2.5%

* 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 Wärmekraftkopplungs(WKK)-Anlagen wird auch Strom produziert, wobei seit 2007 eine beachtliche Zunahme registriert werden kann.



klimanormierte Werte



Holzschnitzelfeuerung Felben-Wellhausen (TG) © Schmid

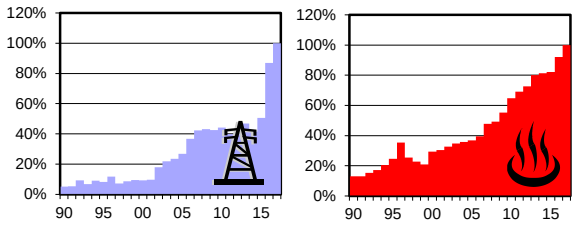
B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Holz (B)*		19'359	19'693	TJ	
genutzte Wärme*	⇒	13'760	**13'719**	TJ	-0.3%
Elektrizitätsprod.	⇒	443.2	**745.8**	TJ	+68.3%
Anzahl Anlagen		8'881	9'304		+4.8%

* effektive (d.h. nicht klimakorrigierte) Jahresenergiedaten

Feuerungen mit Holzanteilen (4.4)

In Industrie- und Gewerbebetrieben oder Wärmeverbundzentralen 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.





Alt- und Restholzfeuerung Spiez (BE) © eicher+pauli

B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Holz (B)*		7'127	7'579	TJ	
genutzte Wärme*	⇒	4'593	**4'982**	TJ	+8.5%
Elektrizitätsprod.	⇒	358.9	**412.6**	TJ	+14.9%
Anzahl Anlagen		76	80		+5.3%

* kein Unterschied zwischen effektiven und klimakorrigierten Jahresenergiedaten

Holzkohlenutzung (4.6)

Der Bruttoverbrauch der Holzkohlenutzung wird ausgewiesen, um Unterschiede zur GEST zu vermeiden.

B = Bruttoenergie		2016	2017	
Holzkohle (B)		330	370	TJ
genutzte Wärme	⇒	0	0	TJ

3.5.2 Biogasanlagen Landwirtschaft

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

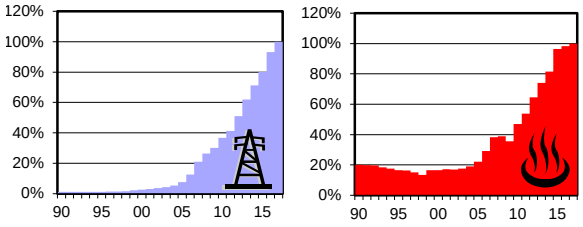
4. Biomassenutzung		
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft*	Biogasnutzung vorwiegend in Landwirtschaftsbetrieben (weitgehend mit Gülle und Mist betrieben)	**Biogas**
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall		
6.3 Deponiegasanlagen	energetische Nutzung des Gases aus Kehrichtdeponien	**Deponiegas**
6.4 Biogasanlagen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

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

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 nach einem ersten Boom abgenommen. Grössere Neuanlagen haben aber seit 2005 wieder zu einer starken Zunahme geführt.





Biogasanlage Düdingen (FR) © www.zhaw.ch

B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Biogas (B)		1'220.1	1'310.5	TJ	
genutzte Wärme	⇒	81.3	**82.7**	TJ	+1.8%
Elektrizitätsprod.	⇒	417.0	**448.2**	TJ	+7.5%
Einspeis. Gasnetz	⇒	27.9	**38.2**	TJ	+36.8%
Anzahl Anlagen		98	106		+8.2%

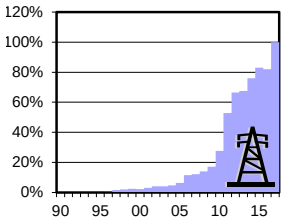
3.6 Windenergie

Windenergieanlagen (5)

Auf dem Mont Crosin (BE) wurden schrittweise an drei Standorten 16 Windturbinen mit einer gesamthaften Leistung von 29.2 MW realisiert. In den Jahren 2005 (Collonges VS), 2008 (Martigny VS), 2009 (St. Brais JU), 2010 (Peuchapatte JU), 2011 (Griesspass VS), 2012 (Charrat VD) und 2013 (Haldenstein GR und Entlebuch LU) wurden an weiteren Standorten grössere Anlagen mit zusammen 28.8 MW in Betrieb genommen.

Insgesamt waren Ende 2017 an 37 Standorten 57 Turbinen mit gesamthaft 60.3 MW in Betrieb. Davon weisen 19 Turbinen eine Leistung von weniger als 10 kW auf.

Die Stromproduktion aus Windkraft nahm im 2017 um 22 % zu.





Mont Crosin (BE) © Suisse Eole

B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Wind (B)		391.0	477.4	TJ	
Elektrizitätsprod.	⇒	391.0	**477.4**	TJ	+22%
Anzahl Anlagen		37	37		

(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, Kehricht 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.

Kehrichtverbrennungsanlagen (6.1)

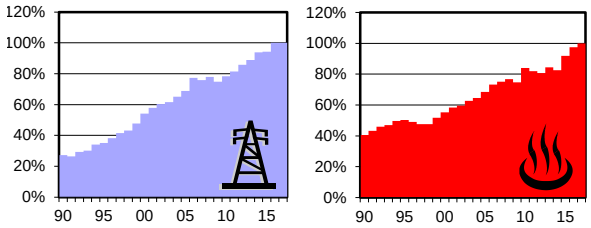
In 30 Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) wird ein Teil der anfallenden thermischen Energie genutzt. Mittels Dampfturbinen wird Strom erzeugt.

Die genutzte Wärme wird in Fernwärmenetze eingespiesen 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 Kehrichtanteile und die daraus entstandene Strom- und Wärmeproduktion quantifiziert.

Bei der Wärmenutzung wird nur die an Dritte abgegebene Wärme (d.h. Fernwärme) ausgewiesen.





Kehrichtverbrennungsanlage Basel (BS) © IWB

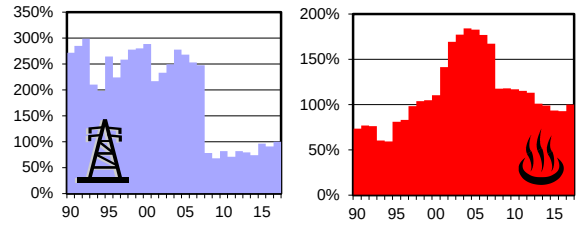
B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Müll* (B)		23'874	24'000	TJ	
genutzte Wärme*	⇒	7'162	7'256	TJ	+1.3%
- davon Fernwärme*	⇒	6'476	**6'644**	TJ	+2.6%
- davon Eigenbedarf*	⇒	686	612	TJ	-10.8%
Elektrizitätsprod.*	⇒	4'217	4'214	TJ	-0%
Anzahl Anlagen		30	30		

* 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.





© gina_sanders www.fotosearch.de

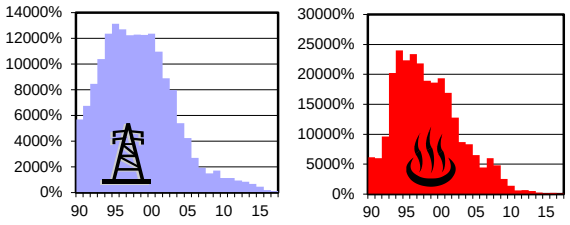
B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Erneuerb. Abfälle* (B)		2'384	2'552	TJ	
genutzte Wärme*	⇒	1'786	**1'925**	TJ	+7.8%
Elektrizitätsprod.*	⇒	40	**45**	TJ	+10.2%
Anzahl Anlagen		76	80		+5.3%

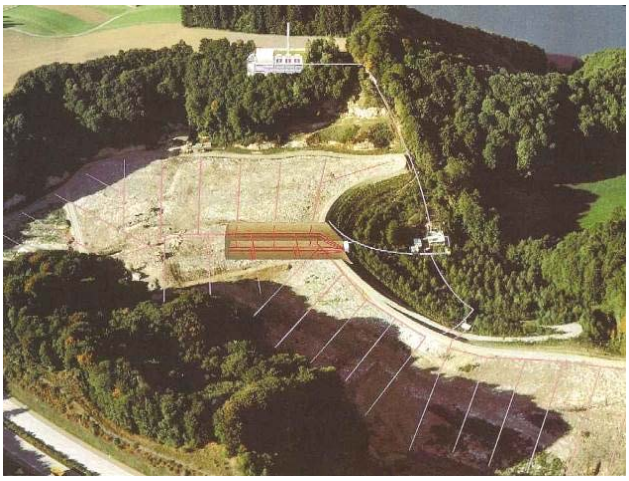
* nur erneuerbarer Anteil

Deponiegasanlagen (6.3)

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

Da die Müllentsorgung auf Reaktordeponien kontinuierlich abgenommen hat, hat die Deponiegasnutzung fast keine Bedeutung mehr.





Deponiegasfassung für die energetische Nutzung

B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Deponiegas (B)		13	9	TJ	
genutzte Wärme	⇒	1	**0**	TJ	-53.4%
Elektrizitätsprod.	⇒	2	**1**	TJ	-43.9%

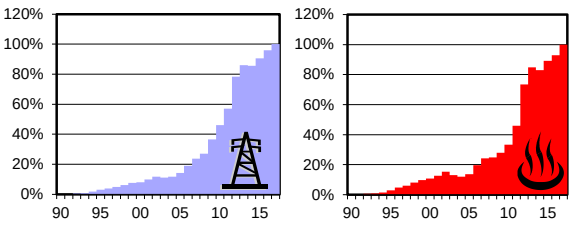
Biogasanlagen Gewerbe/Industrie (6.4)

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 immer stärker durch Einspeisung ins Erdgasnetz genutzt. Dieser Biogas-Einsatz als Treibstoff wird im Kap. 3.9 zusammen mit den anderen biogenen Treibstoffen ausgewiesen.





Biogasanlage KBA Hard, Beringen (SH) © www.abfall-sh.ch

B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Biogas (B)		1'183.9	1'214.1	TJ	
genutzte Wärme	⇒	125.4	**135.1**	TJ	+8%
Elektrizitätsprod.	⇒	288.1	**300.1**	TJ	+4%
Einspeis. Gasnetz	⇒	403.7	**406.9**	TJ	+1%
Anzahl Anlagen*		27	28		+4%

* nur Anlagen mit Strom-/Wärmeproduktion, d.h. ohne Anlagen nur mit Einspeis.

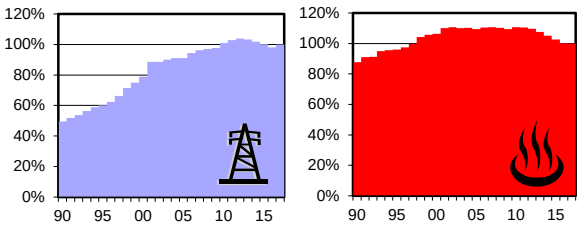
3.8 Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen

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 Klärschlammfaulung und damit die Klärgasproduktion in erster Linie aus biologischen Gründen realisiert wird.





Kläranlage Morgental (SG) © www.morgental.ch

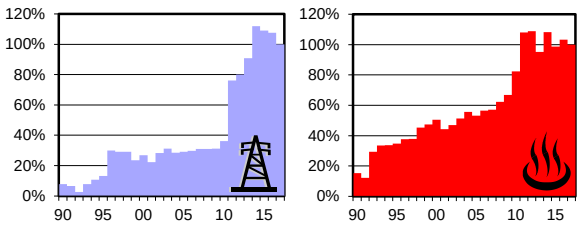
B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Klärgas (B)		2'161	2'233	TJ	
genutzte Wärme	⇒	811	**809**	TJ	-0.1%
Elektrizitätsprod.	⇒	413	**421**	TJ	+1.9%
Einspeis. Gasnetz	⇒	526	**588**	TJ	+12%
Anzahl Anlagen*		273	274		+0.4%

* 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.





Biogasanlage Rickenbach (LU) © Gefu Produktions AG

B = Bruttoenergie		2016	2017		Veränd.
Biogas (B)		266.8	256.2	TJ	
genutzte Wärme	⇒	171.8	**166.4**	TJ	-3%
Elektrizitätsprod.	⇒	30.1	**28.0**	TJ	-7%
Einspeis. Gasnetz	⇒	40	**50**	TJ	+28%
Anzahl Anlagen		23	23		+0%

3.9 Biogas-Einspeisung und biogene Treibstoffe

Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz

Bio- und Klärgas wird seit rund 10 Jahren vermehrt ins Erdgasnetz eingespiesen. Dieses Biogas wird als Treibstoff an Gastankstellen aber auch für Heizzwecke eingesetzt. Eine statistische Unterteilung ist nicht möglich. Im 2017 wurden 1'083 TJ Biogase eingespiesen. Dies entspricht 0.86 % des schweizerischen Importes von Erdgas.

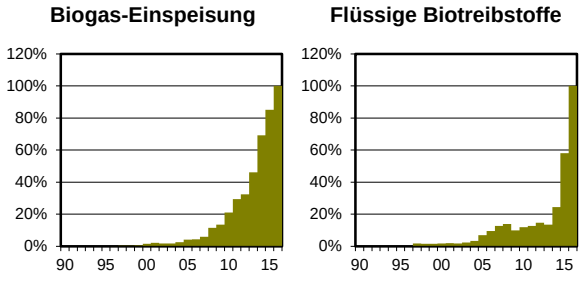
Flüssige biogene Treibstoffe (8)

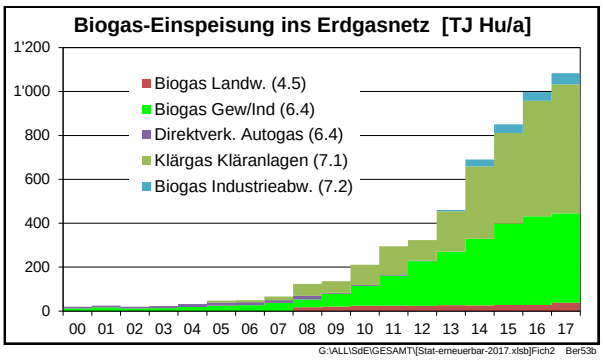
Mit dem schweizerischen CO_2-Gesetz werden Importeure von Treibstoffen verpflichtet, zwischen 2014 und 2020 durchschnittlich 5 % der CO_2-Emissionen des Verkehrssektors im Inland zu kompensieren. Aus diesem Grund steigt der Verbrauch der verschiedenen flüssigen biogenen Treibstoffe seit 2014 deutlich.

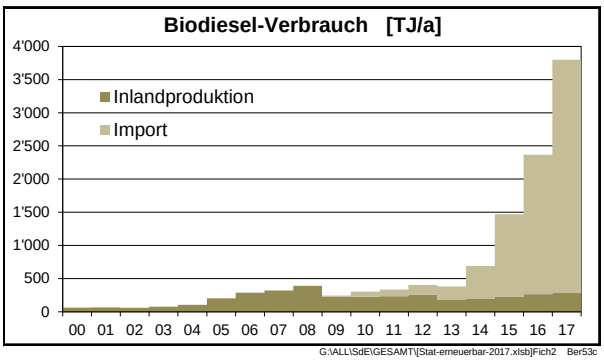
Biodiesel wird deklarationsfrei bis zu 7 % dem normalen Diesel beigemischt. **Bioethanol** kann deklarationsfrei bis zu 5 % dem normalen Benzin beigemischt werden.

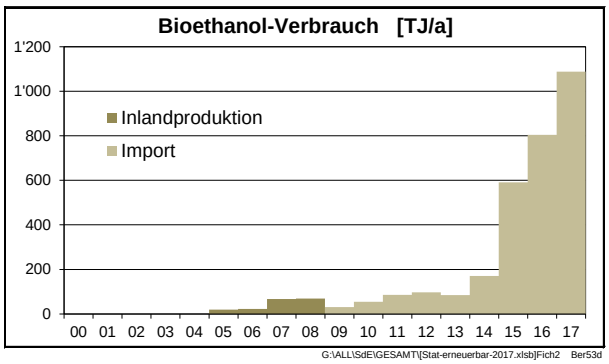
Weiter werden **Pflanzen- und Altöle** als Treibstoff eingesetzt. Seit 2017 werden von der Oberzolldirektion auch hydrierte pflanzliche und tierische Öle oder Fette (sogenannte **HVO**) ausgewiesen.

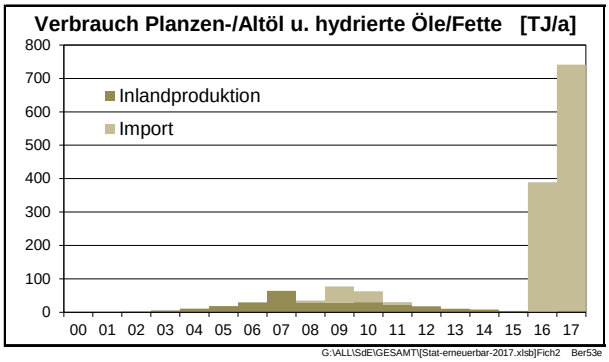
Im 2017 wurden in der Schweiz 5'629 TJ flüssige biogene Treibstoffe genutzt. Dies entspricht 2.6 % des Absatzes an Benzin und Diesel.











		2016	2017		Veränd.
Biogas-Einspeisung	⇒	997.6	**1'083.2**	TJ	+9%
flüssige Biotreibst.	⇒	3'561.1	**5'629.2**	TJ	+58%

4. Energiebilanz 2017

Im Kapitel 4 wird die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2017 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.

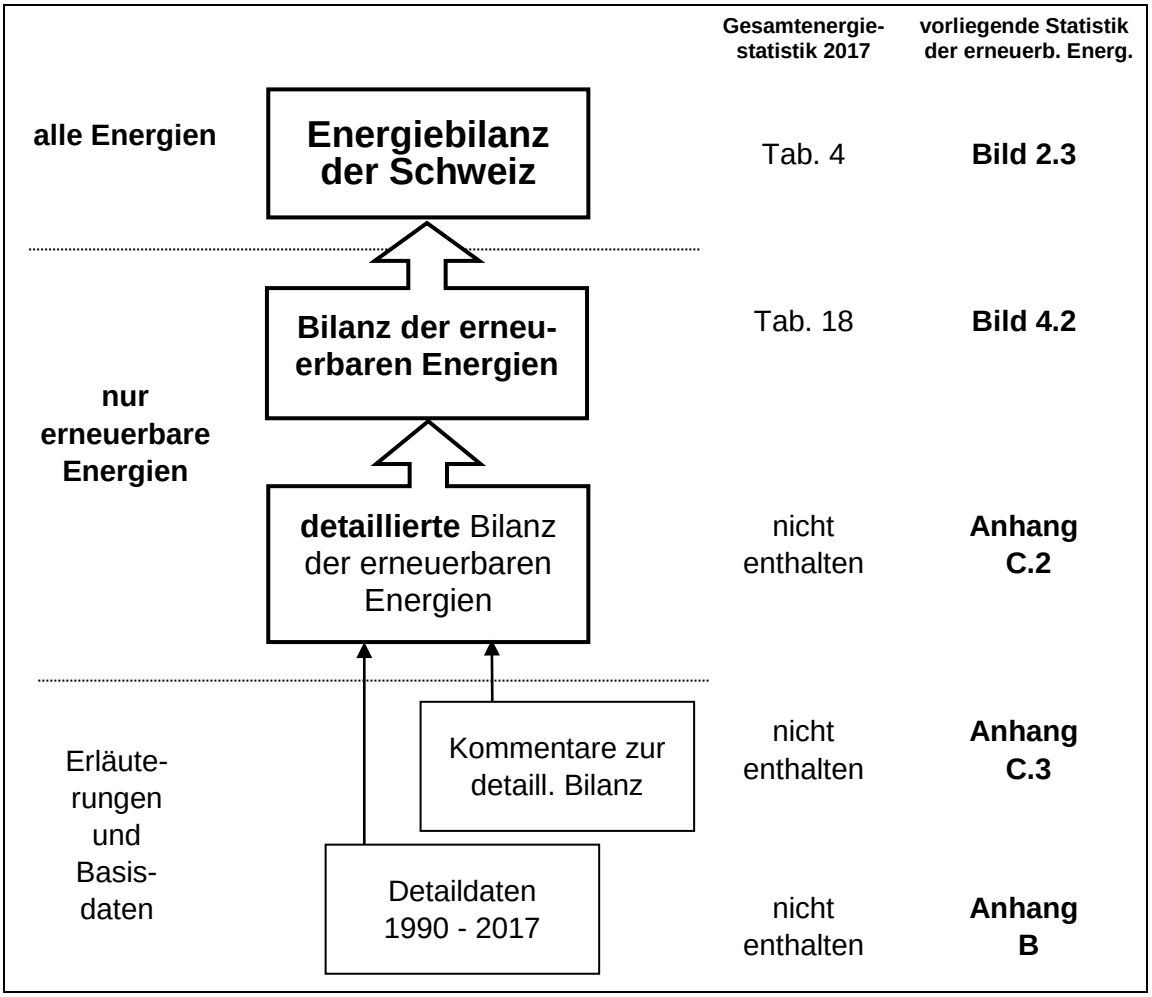


Bild 4.1 **Übersicht über die verschiedenen Stufen bei der Bilanzierung erneuerbarer Energien**
(mit Angabe der entsprechenden Stellen in der GEST 2017 und im vorliegenden Bericht)

4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien

Im Jahre 2017 stammten 22 % des schweizerischen Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen.

Im Bild 4.2 findet sich die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2017. Darin enthalten sind ausschliesslich erneuerbare Energieanteile. Die wichtigsten Resultate der erneuerbaren Energienutzung in der Schweiz werden nachstehend beschrieben.

Der erneuerbare Endverbrauch des Jahres 2017 betrug 189'741 TJ (2016: 188‘513 TJ; Zunahme: +0.7 %). Folglich war 22.3 % des gesamten schweizerischen Endverbrauchs von 849'790 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 130'173 TJ (2016: 131'656 TJ; Abnahme: -1.1 %). Dies entspricht 63.1 % der gesamten Landeserzeugung (siehe Bild 4.6). Der Anteil der "neuen" erneuerbaren Energien ohne Wasserkraft betrug 13'151 TJ (2016: 11'401 TJ; Zunahme: +15.3 %) oder 6.4 % der schweizerischen Stromproduktion.

Im Jahr 2017 wurden 56‘837 TJ (2016: 55'758 TJ; Zunahme: +1.9 %) erneuerbare Wärme genutzt. Davon wurden 7'629 TJ als Fernwärme an die Endverbraucher verkauft.

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2017

20.09.2018

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie[1]

					übrige erneuerbare Energien							
[TJ]	Wasser-kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	Biotreib-stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt-wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Inlandproduktion	131'998	40'593	26'552		287	5'073	8'567	477	16'651	0	0	230'197
Import		2'190			5'342					3'810		11'343
Export		-90								-10'624		-10'714
Lagerveränderung												0
Bruttoverbrauch	131'998	42'693	26'552	0	5'629	5'073	8'567	477	16'651	-6'813	0	230'826
Energieumwandlung: (2)												
1. Wasserkraftanlagen												
1.1 Laufwerke	-57'406									57'406		0
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeich.)	-74'592									59'616		-14'976
2. Nutzung Sonnenenergie												
2.4 Photovoltaikanlagen							-6'059			6'059		0
4. Biomassenutzung												
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz (EL-Prod.)		-1'191								746		-446
Autom. Feuerungen mit Holz (FW-Prod.)		-2'096									1'540	-556
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen (EL-Prod.)		-580								413		-167
Feuerungen mit Holzanteilen (FW-Prod.)		-214									152	-62
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				38		-1'112				448		-626
5. Windenergieanlagen								-477		477		0
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-24'000							4'214	6'644	-13'142
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-58							45		-13
6.3 Deponiegasanlagen						-7				1	0	-5
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				407		-963				300		-257
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.												
7.1 Klärgasanlagen				588		-1'151				421		-142
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				50		-87				28		-9
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Ant. an den Verteilverlusten										-9'978	-707	-10'684
Endverbrauch	0	38'612	2'495	1'083	5'629	1'753	2'508	0	16'651	113'382	7'629	**189'741**

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

130'173 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	131'998	42'693	*26'552*		**36'397**	*-6'813*		*230'826*
Energieumwandlung: (4)								
- Wasserkraftwerke	-131'998					117'022		-14'976
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke		-2'310	*-24'057*			*4'258*	*8'336*	*-13'773*
- **diverse erneuerbare**		**-1'771**		**1'083**	**-9'857**	**8'893**	**0**	**-1'651**
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste					**0**	*-9'978*	*-707*	*-10'684*
Endverbrauch	0	38'612	*2'495*	*1'083*	**26'540**	*113'382*	*7'629*	*189'741*

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme und Treibstoffnutzung [1]

	Wasser-kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas (12)	Biotreib-stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt-wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Endverbrauch	0	38'612	2'495	1'083	5'629	1'753	2'508	0	16'651	113'382	7'629 (7)	**189'741**
Energieumwandlung: (6)												
2. Nutzung Sonnenenergie							-2'508				2'508 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung									-16'651		16'651 (8)	0
4. Biomassenutzung		-38'612				-198					27'013 (8)	-11'797
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-2'495			-253					2'061 (8)	-687
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen						-1'302					976 (8)	-326
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0		**56'837** (9)	56'837
8. Nutzung biogene Treibstoffe (10)					5'629	0						**5'629**

Kommentare:

(1) Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).

(2) Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)

(3) In der Energiebilanz werden Biogas, Sonne, Wind, Umweltwärme und biogene Treibstoffe als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.

(4) Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke: 4.3-FW, 4.4-FW, 6.1 und 6.2; div. erneuerbare Stromproduktion: 2.4, 4.3-EL, 4.4-EL, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 und 7.2
FW = Fernwärmeproduktion; EL = Elektrizitätsproduktion

(5) *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.*

(6) Umwandlung von erneuerbarer Endenergie in genutzte, erneuerbare Wärme

(7) erneuerbare Fernwärme

(8) erneuerbare Wärmeproduktion direkt bei den Endverbrauchern

(9) gesamthaft durch Endverbraucher genutzte erneuerbare Wärme (verbrauchte Fernwärme und selbst produzierte Wärme)

(10) Die erneuerbaren Treibstoffe umfassen die flüssigen biogenen Treibstoffe sowie ein unbekannter Teil der Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz.

(11) nur flüssige biogene Treibstoffe (die gasförmigen biogenen Treibstoffe sind in den Spalten Biogase und Gas ausgewiesen)

(12) Das ins Erdgasnetz eingespiesene Biogas wird sowohl als Treibstoff als auch für Heizzwecke genutzt. Eine Aufteilung ist nicht möglich.

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE1 Ber10

Bild 4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien 2017 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der GEST

Endverbrauch Total	849'790	TJ	100%	Werte gem. GEST-Tabelle 14
davon Endverbrauch erneuerbarer Energien	**189'741**	TJ	**22.33%**	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> Holz	38'612	TJ	4.54%	
-> erneuerbare Anteile aus Abfall	2'495	TJ	0.29%	
-> flüssige biogene Treibstoffe	5'629	TJ	0.66%	
-> Biogase	2'836	TJ	0.33%	inkl. ins Erdgasnetz eingespiesenes Biogas
-> Sonne	2'508	TJ	0.30%	
-> Umweltwärme	16'651	TJ	1.96%	
-> erneuerbare Elektrizität	113'382	TJ	13.34%	(Herleitung des erneuerb. Elektrizitätsverbr. gemäss Bilanz der erneuerbaren Energie)
-> erneuerbare Fernwärme	7'629	TJ	0.90%	

(Gliederung nach Energieträgern)

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE3 Ber11

Bild 4.3 **Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2017 - Gliederung nach Energieträgern**
(siehe grafische Darstellung im Bild 1.4)

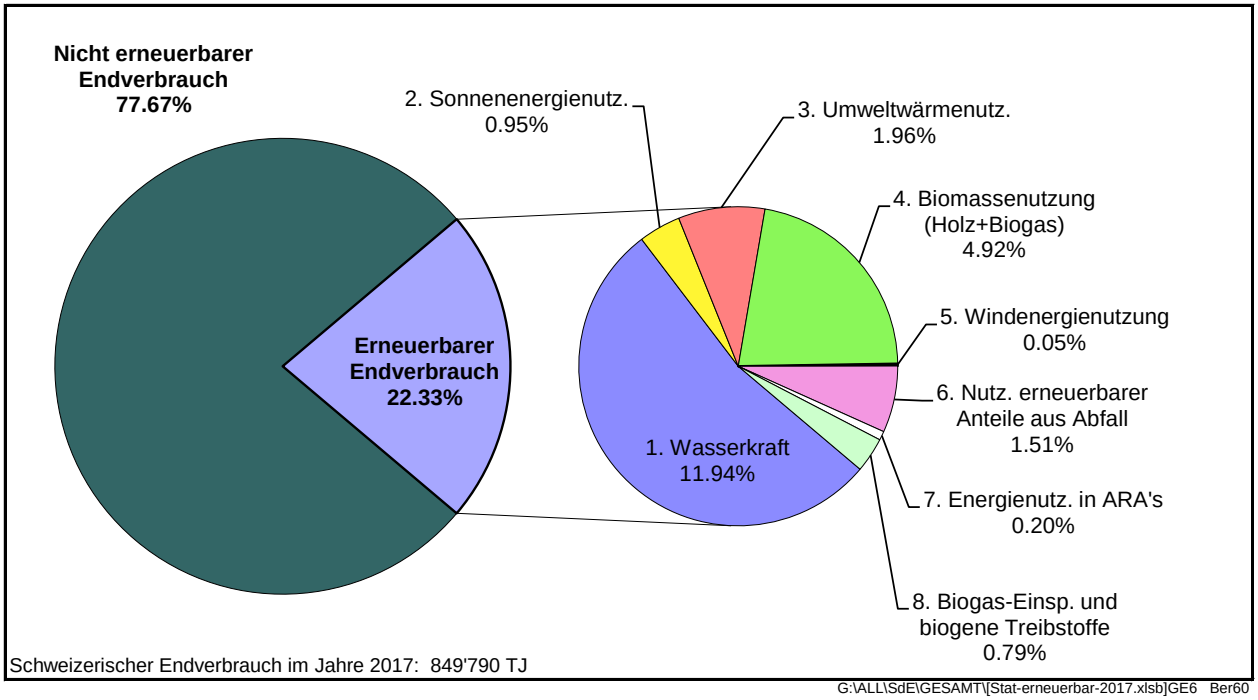
Endverbrauch Total	849'790	TJ	100%	Werte gem. GEST-Tabelle 14
davon Endverbrauch erneuerbarer Energien	**189'741**	TJ	**22.33%**	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> 1. Wasserkraftwerke	101'476	TJ	11.94%	
-> 2. Nutzung Sonnenenergie	8'102	TJ	0.95%	
-> 3. Umweltwärmenutzung	16'651	TJ	1.96%	
-> 4. Biomassenutz. (Holz, Biogas Landw.)	41'842	TJ	4.92%	
-> 5. Windenergieanlagen	441	TJ	0.05%	
-> 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall	12'801	TJ	1.51%	
-> 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.	1'716	TJ	0.20%	
-> 8. Biogaseinsp. und biogene Treibstoffe	6'712	TJ	0.79%	

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.

(Gliederung nach Technologien)

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE3 Ber11a

Bild 4.4 **Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2017 - Gliederung nach Technologien**
(siehe grafische Darstellung im Bild 4.5)



G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE6 Ber60

Bild 4.5 **Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2017 - Gliederung nach Technologien**
(grafische Darstellung der Werte gemäss Bild 4.4)

Netto-Elektrizitätsproduktion Total	206'377 TJ	100%	GEST - Tab. 24 (ohne Verbr. der Speicherpumpen)
davon erneuerbare Elektrizitätsproduktion	**130'173** TJ	**63.08%**	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> 1. Wasserkraftwerke	117'022 TJ	56.70%	
-> 2. Nutzung Sonnenenergie	6'059 TJ	2.94%	
-> 4. Biomassenutz. (Holz, Biogas Landw.)	1'607 TJ	0.78%	
-> 5. Windenergieanlagen	477 TJ	0.23%	
-> 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall	4'560 TJ	2.21%	
-> 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.	449 TJ	0.22%	

neue, erneuerbare Energien: 13'151 TJ 6.37%

(Gliederung nach Technologien)

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE3 Ber12

Bild 4.6 **Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Elektrizitätsproduktion 2017**
(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.

						übrige erneuerbare Energien						
Jahr 2017 [TJ]		Wasser-	Holz	Müll und	Gas**	Biotreib-	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt-	Total*	proz.
Verbrauchergruppe		kraft		ind.Abfälle		stoffe				wärme		Aufteil.
Haushalte	A. detaillierte Aufteilung	0	18'619	0	0	0	0	2'038	0	13'405	34'062	50%
Landwirtschaft		0	834	0	0	0	188	14	0	67	1'104	2%
Industrie und Gewerbe		0	11'166	2'495	0	0	480	77	0	1'204	15'421	22%
Dienstleistung		0	7'991	0	0	0	1'085	380	0	1'975	11'431	17%
Verkehr		0	0	0	0	5'629	0	0	0	0	5'629	8%
Nicht aufteilbar		0	0	0	1'083	0	0	0	0	0	1'083	2%
Total Endverbrauch		0	38'612	2'495	1'083	5'629	1'753	2'508	0	16'651	68'730 TJ	100%
Haushalte	B. aggregierte Aufteilung	0	18'619	0	0	**15'443**					34'062	
Landwirtschaft		0	834	0	0	**269**					1'104	
Industrie und Gewerbe		0	11'166	2'495	0	**1'760**					15'421	
Dienstleistung		0	7'991	0	0	**3'439**					11'431	
Verkehr		0	0	0	0	**5'629**					5'629	
Nicht aufteilbar		0	0	0	1'083	**0**					1'083	
Total Endverbrauch		0	38'612	2'495	1'083	**26'540**					68'730 TJ	

* exkl. erneuerbare Elektrizität und erneuerbare Fernwärme
** Endverbrauchsaufteilung des eingespiesenen Biogas nicht bekannt

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE2 Ber17

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

5. Resultate 1990 - 2017

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Resultate aus der Bilanz der erneuerbaren Energien als Zeitreihen der Jahre 1990 bis 2017 zusammengefasst. Es gilt zu beachten, dass nachträgliche Korrekturen von Vorjahreswerten zu Veränderungen der gesamten Zeitreihen führen können.

Die Zeitreihen ab 1990 stellen die Schwerpunkte des Kapitels 5 dar.

5.1 Bruttoverbrauch

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

[TJ]	Wasser-kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Biotreib-stoffe	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt-wärme	erneuerbare Elektrizität*	**Bruttoverbrauch erneuerbar**		Anteil am Total	Bruttoverbr. Total
1990	110'430	28'547	15'254	0	1'604	111	0	2'871	-9'412	**149'406**	100%	**14.7%**	**1'017'880**
1995	128'149	30'308	15'369	0	2'171	320	1	3'669	-21'040	**158'947**	106%	**15.0%**	**1'057'070**
2000	136'264	27'887	19'753	60	2'458	596	11	4'311	-20'776	**170'562**	114%	**15.4%**	**1'107'310**
2005	117'932	31'608	24'028	245	2'348	848	30	6'092	-5'912	**177'220**	119%	**15.7%**	**1'129'320**
2006	117'205	32'086	25'974	340	2'431	926	55	6'326	-5'373	**179'970**	120%	**15.5%**	**1'162'620**
2007	130'943	31'221	25'834	453	2'578	1'025	58	6'839	-10'041	**188'909**	126%	**16.7%**	**1'134'360**
2008	135'212	35'452	24'305	493	2'717	1'179	67	8'149	-8'400	**199'174**	133%	**17.0%**	**1'169'140**
2009	133'690	36'962	24'118	354	2'836	1'432	81	8'955	-10'236	**198'192**	133%	**17.3%**	**1'146'100**
2010	134'820	39'925	24'828	422	3'108	1'788	132	10'847	-6'230	**209'640**	140%	**17.8%**	**1'178'220**
2011	121'662	35'681	25'119	450	3'418	2'260	252	10'418	-5'564	**193'697**	130%	**17.3%**	**1'120'560**
2012	143'662	40'078	25'668	519	3'730	2'931	317	12'190	-11'450	**217'644**	146%	**19.1%**	**1'139'450**
2013	142'459	44'026	24'615	478	4'002	3'844	322	13'628	-11'869	**221'507**	148%	**19.0%**	**1'164'780**
2014	141'509	37'953	24'977	866	4'337	5'241	363	12'616	-17'939	**209'924**	141%	**19.0%**	**1'107'720**
2015	142'150	39'302	25'507	2'066	4'578	6'385	396	14'397	-9'422	**225'360**	151%	**20.9%**	**1'080'840**
2016	130'774	42'464	26'258	3'561	4'884	7'251	391	15'929	-6'752	**224'760**	150%	**20.8%**	**1'081'210**
2017	131'998	42'693	26'552	5'629	5'073	8'567	477	16'651	-6'813	**230'826**	154%	**21.4%**	**1'080'270**
Split im Jahr 2017	57.2%	18.5%	11.5%	2.4%	2.2%	3.7%	0.2%	7.2%	-3.0%	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:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]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 biogenen Treibstoffe in einer eigenen Spalte zu finden.

[TJ]	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	Biotreib-stoffe	Biogase	Sonne	Umwelt-wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerb. Fernwärme	**Endverbrauch erneuerbar**		Anteil am Total	Endverbr. Total
1990	28'512	1'623	0	0	1'117	106	2'871	89'030	2'452	**125'712**	100%	**15.8%**	**794'190**
1995	30'261	1'854	0	0	1'268	299	3'669	95'914	3'088	**136'354**	108%	**16.7%**	**818'250**
2000	27'633	2'597	12	60	1'403	555	4'311	103'228	3'556	**143'357**	114%	**16.9%**	**846'850**
2005	31'069	4'437	32	245	1'422	774	6'092	97'568	4'389	**146'029**	116%	**16.6%**	**877'820**
2006	31'490	4'392	35	340	1'466	840	6'326	98'109	4'741	**147'738**	118%	**16.9%**	**875'110**
2007	30'300	4'251	53	453	1'495	922	6'839	109'086	4'692	**158'090**	126%	**18.6%**	**851'580**
2008	33'756	3'033	107	493	1'509	1'047	8'149	112'823	4'986	**165'903**	132%	**18.7%**	**885'070**
2009	34'739	3'020	133	354	1'502	1'236	8'955	110'339	5'039	**165'318**	132%	**19.1%**	**864'850**
2010	37'992	2'980	207	422	1'579	1'451	10'847	115'436	5'821	**176'736**	141%	**19.6%**	**902'430**
2011	33'060	2'964	292	450	1'675	1'655	10'418	104'417	5'760	**160'691**	128%	**19.1%**	**841'980**
2012	36'473	2'948	321	519	1'752	1'853	12'190	120'832	6'005	**182'892**	145%	**21.0%**	**872'730**
2013	40'052	2'672	460	478	1'741	2'042	13'628	121'205	6'317	**188'595**	150%	**21.1%**	**894'380**
2014	33'940	2'632	690	866	1'751	2'212	12'616	115'352	6'269	**176'328**	140%	**21.4%**	**825'000**
2015	36'110	2'417	850	2'066	1'743	2'359	14'397	124'738	7'063	**191'741**	153%	**22.9%**	**837'560**
2016	38'977	2'331	998	3'561	1'744	2'450	15'929	115'084	7'439	**188'513**	150%	**22.1%**	**852'900**
2017	38'612	2'495	1'083	5'629	1'753	2'508	16'651	113'382	7'629	**189'741**	151%	**22.3%**	**849'790**
Split im Jahr 2017	20.3%	1.3%	0.6%	3.0%	0.9%	1.3%	8.8%	59.8%	4.0%	1990 = 100%		erneuerbarer Anteil am Total	Werte gem. Tab. 14a der GEST

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]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 Elektrizitäts<u>produktion</u>:**
  Mit den Technologien 1 bis 7 wurden im Jahr 2017 in der Schweiz 131'173 TJ erneuerbare Elektrizität produziert.
- **End<u>verbrauch</u> erneuerbare Elektrizität:**
  Um ausgehend von der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion den Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität zu erhalten, muss einerseits der Exportüberschuss an erneuerbarer Elektrizität (2017: 6'813 TJ) sowie der erneuerbare Anteil an den gesamtschweizerischen Verteilverlusten (2017: 9'978 TJ) abgezogen werden. Dadurch resultiert im Jahr 2017 der ausgewiesene Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität von 113'382 TJ.

[TJ]	1990	2000	2010	2014	2015	2016	2017	Nr.*	
Import erneuerbare Elektrizität	2'384	2'713	3'589	3'420	3'466	3'699	3'810	(21)	
Export erneuerbare Elektrizität	-11'796	-23'489	-9'819	-21'359	-12'888	-10'451	-10'624	(24)	
Bruttoverbrauch erneuerb. Elektr.**	-9'412	-20'776	-6'230	-17'939	-9'422	-6'752	-6'813		
Energieumwandlung:									
1. Wasserkraftanlagen									
1.1 Laufwerke	48'820	63'238	57'708	62'075	59'742	59'666	57'406	(25)	
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeicherstrom)	55'508	65'920	68'134	70'956	74'142	60'588	59'616	(29)	
2. Nutzung Sonnenenergie									
2.4 Photovoltaikanlagen	5.2	40.3	337.1	3'029.7	4'026.8	4'800.3	6'058.6	(35)	
4. Biomassenutzung									
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	0.0	11.6	302.7	812.7	452.5	443.2	745.8	(59)	
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	20.5	37.7	181.7	171.3	208.3	358.9	412.6	(59)	
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	5.2	11.7	164.8	319.2	359.2	417.0	448.2	(65)	
5. Windenergieanlagen	0.2	10.7	131.7	363.2	396.1	391.0	477.4	(73)	
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall									
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	1'144.9	2'283.9	3'305.6	3'954.4	3'972.2	4'216.5	4'213.9	(80)	
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	121.0	128.6	36.5	32.9	42.9	40.4	44.5	(86)	
6.3 Deponiegasanlagen	73.3	159.3	14.5	8.6	5.6	2.3	1.3	(96)	
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0	24.1	138.1	256.7	271.5	288.1	300.1	(100)	
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.									
7.1 Klärgasanlagen	208.6	332.4	425.0	428.7	421.8	413.3	421.1	(108)	
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	2.2	7.5	10.1	31.3	30.5	30.1	28.0	(108)	
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste									
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten	-7'467	-8'200	-9'224	-9'148	-9'912	-9'820	-9'978	(134)	
Erneuerb. Endverbrauch Elektrizität	89'030	103'228	115'436	115'352	124'738	115'084	113'382		EVe
Erneuerbare Elektrizitätsproduktion***	105'909	132'205	130'890	142'439	144'072	131'656	130'173	(10)	EPe
relative Entwicklung (1990 = 100)	100%	125%	124%	134%	136%	124%	123%		
in % der Netto-Elektrizitätsproduktion	56.2%	57.9%	57.0%	58.8%	62.9%	62.3%	63.1%	KZ 1	=EPe/EPt
Netto-Elektrizitätsprod. (exkl. Speicherpumpen)	188'564	228'146	229'529	242'201	229'180	211'298	206'377	(9)	EPt
Bruttoinlandverbrauch Elektrizität	187'078	209'801	240'379	230'911	233'719	235'940	241'333	(13)	BVt
Endverbrauch Elektrizität Total	167'670	188'543	215'226	206'878	209'686	209'660	210'539	(14)	EVt
KZ 1: erneuerb. Ant. an der inländ. El.Prod.	56.2%	57.9%	57.0%	58.8%	62.9%	62.3%	63.1%	KZ 1	=EPe/EPt
KZ 2: erneuerb. Anteil am Endverbr. Elektr.	53.1%	54.8%	53.6%	55.8%	59.5%	54.9%	53.9%	KZ 2	=EVe/EVt
KZ 3: Erneuerb. Prod. / Endverbr. Elektr.	63.2%	70.1%	60.8%	68.9%	68.7%	62.8%	61.8%	KZ 3	=EPe/EVt
KZ 4: Erneuerb. Prod. / Bruttoinlandverbr.****	56.6%	63.0%	54.5%	61.7%	61.6%	55.8%	53.9%	KZ 4	=EPe/BVt

Erläuterungen: G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE5 Ber21

* 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.

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 2017 56'837 TJ betragen. 1990 wurden erst 24'172 TJ erneuerbare Wärme genutzt.

[TJ]	1990	2000	2010	2014	2015	2016	2017	Nr.*
Bruttoverbrauch ern. Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	
Energieumwandlung:**								
4. Biomassenutzung								
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	0.0	49.0	685.3	1'274.5	1'542.9	1'501.1	1'539.5	
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	0.0	91.2	117.8	111.6	86.5	155.6	152.3	
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall								
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	2'699.5	3'665.2	5'579.1	5'486.8	6'110.9	6'476.5	6'643.9	(78)
6.3 Deponiegasanlagen	0.0	50.4	2.8	0.2	0.0	0.0	0.0	(94)
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten	-247.1	-299.5	-563.9	-604.2	-677.6	-694.5	-707.0	(129)
Endverbrauch ern. Fernwärme	2'452.4	3'556.3	5'821.1	6'268.9	7'062.7	7'438.7	7'628.7	
Energieumwandlung:***								
2. Nutzung Sonnenenergie								
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	54.0	348.4	1'217.0	1'977.3	2'129.5	2'225.4	2'288.4	(31)
2.2 Unverglaste Kollektoren	51.9	206.9	234.3	234.3	229.1	224.9	219.7	(31)
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(31)
3. Umweltwärmenutzung								
3.1 Elektromotorwärmepumpen	2'826.5	4'262.4	10'831.3	12'600.9	14'382.2	15'910.6	16'633.3	(39)
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	44.9	36.7	13.7	3.9	0.0	0.0	0.0	(39)
3.3 Geothermie (direkte Nutz. ohne WP)	0.0	12.3	2.4	11.1	15.1	18.6	17.2	(39)
4. Biomassenutzung								
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	6'333.1	4'589.2	5'116.9	4'330.6	4'794.5	5'104.8	4'948.6	(56)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	7'177.5	6'129.6	6'824.1	4'550.5	4'923.9	5'163.5	4'972.4	(56)
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	2'385.2	5'325.3	10'261.8	10'193.0	11'321.0	12'258.9	12'179.5	(56)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	651.5	1'375.0	3'105.4	3'940.6	4'007.8	4'437.0	4'829.5	(56)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	16.7	13.7	38.9	67.4	79.8	81.3	82.7	(68)
4.6 Holzkohlenutzung	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(72)
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall								
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(79)
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	1'417.1	2'126.8	2'250.0	1'903.0	1'799.0	1'785.7	1'925.2	(87)
6.3 Deponiegasanlagen	24.7	27.0	2.7	0.7	0.5	0.9	0.4	(95)
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0	14.6	45.1	112.3	120.4	125.4	135.1	(101)
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.								
7.1 Klärgasanlagen	710.8	861.7	896.0	851.3	831.4	810.5	809.4	(109)
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	25.3	83.9	137.0	180.1	164.3	171.8	166.4	(109)
Genutzte erneuerbare Wärme	24'172	28'970	46'798	47'226	51'861	55'758	56'837	

Erläuterungen: G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE5 Ber22

* 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)

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

6. Anhang

A.	**Datenherkunft, Quellenverzeichnis**	**48**
A.1	Datenherkunft	48
A.2	Quellenverzeichnis	49
A.3	Hinweise und Abkürzungen	49
B.	**Detaildaten 1990 - 2017**	**50**
C.	**Energiebilanz 2017**	**60**
C.1	Bilanz der erneuerbaren Energien 2017	60
C.2	Detaillierte Bilanz 2017	61
C.3	Kommentare zur detaillierten Bilanz	62
C.4	Erneuerbarer Endverbrauch aufgeteilt nach Technologien	70
D.	**Zeitreihen 1990-2017**	**71**
D.1	Neue, erneuerbare Stromproduktion	72
D.2	Erneuerbare Wärmenutzung (klimanormierte Werte)	73
D.3	Korrektur von Vorjahreszahlen	74
E.	**Gliederung nach Energieträgern**	**75**

A. Datenherkunft, Quellenverzeichnis

A.1 Datenherkunft

Gliederung Technologie	zuständige Stelle(n)	Beschrieb der Methodik Erstpublikation	Publikation der Ergebnisse des Jahres 2017 Jahrespublikation [1)]
1. Wasserkraftwerke			
1.1 Laufwerke 1.2 Speicherwerke	BFE		"Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2017" (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 2017"
2.2 Unverglaste Kollektoren	SWISSOLAR	siehe Jahrespublikation	dito
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	Nova Energie, Tänikon	Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 1990-1995	keine Fortschreibung mehr ab Ausgabe 2012
2.4 Photovoltaikanlagen	SWISSOLAR	siehe Jahrespublikation	"Markterhebung Sonnenenergie 2017"
3. Umweltwärmenutzung			
3.1 Elektromotorwärmepumpen	BFE, Basics, Prognos	Neue Elektro-Wärmepumpen-Statistik, Dokumentation der Ergänzungsarb. 2001, 2007 und 2011	BFE-interne Datenauswertung
3.2 Gas-/Dieselmotor-Wärmepumpen	eicher+pauli, Liestal	siehe Jahrespublikation	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, Ausgabe 2017"
3.3 Geothermie	Geo-Future GmbH, Frauenfeld	Geothermie-Inventar und Energiestat. Schweiz (Dez. 1998)	"Statistik der geothermischen Nutzung in der Schweiz, Ausgabe 2017"
4. Biomassenutzung			
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	B&H, VHe	"Schweiz. Holzenergiestatistik, Ersterhebung und Fortschreibung 1990 bis 1997" (Juli 1998)	"Schweizerische Holzenergiestatistik 2017" - Vorabzug
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	W. Vock, Biel	"Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 1990-1996" (Juni 1997)	"Spezielle energetische Holznutzungen: Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle 2017"
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	Engeli Engin., Neerach	Nova Energie: "Teilstatistik Biogasanl. 1990-1995" (Okt. 1996)	ab 2005 keine eigenständige Publikation mehr
5. Windenergieanlagen	Suisse Eole (c/o ENCO, Liestal)		
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			
6.1 Kehrichtverbrennungs-anlagen	eicher+pauli, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, Ausgabe 2017"
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	W. Vock, Biel	"Spez. energ. Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, 1990-1996" (Juni 1997)	"Spezielle energetische Holznutzungen: Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle 2017"
6.3 Deponiegasanlagen	eicher+pauli, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, Ausgabe 2017"
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Engeli Engin., Neerach	"Teilstatistik Biogasanlagen 1990-1995" (Okt. 1996)	ab 2005 keine eigenständige Publikation mehr
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen			
7.1 Klärgasanlagen	eicher+pauli, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, Ausgabe 2017"
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer	Engeli Engin., Neerach	-	ab 2005 keine eigenständige Publikation mehr
8. Biogene Treibstoffe	Oberzolldirektion (OZD), Bern => Daten zu den flüssigen biogenen Treibstoffen		

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]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 2017] Bundesamt für Energie: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2017 => Link

[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 => Link

Bezugsquelle für die angegebenen Publikationen:

BFE Bundesamt für Energie, 3003 Bern
Telefon 058 462 56 11
Internet: http://www.bfe.admin.ch

Statistiken: => Themen => Energiestatistiken => Teilstatistiken => Link
=> Sonnenergie => Link
=> Holzenergiestatistik => Link
=> Spezielle energetische Holznutzungen => Link
=> Thermische Stromproduktion inkl. WKK => Link

Publikationen: http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/publikationen/index.html?lang=de

A.3 Hinweise und Abkürzungen

Eine konsequente Verwendung von TJ oder GWh als Energieeinheiten ist aus verschiedenen Gründen nicht realisierbar. Wie in der GEST aber üblich, wurden die Energieangaben im Hauptteil prioritär in TJ angegeben.
Umrechnungsfaktoren: 1 GWh = 3.6 TJ oder 1 TJ = 0.2778 GWh

Die wichtigsten Abkürzungen und Begriffe sind:

ARA	Abwasserreinigungsanlage
BFE	Bundesamt für Energie
GEST	Schweizerische Gesamtenergiestatistik
KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
SdE	Statistik der erneuerbaren Energien
WKK	Wärmekraftkopplung

B. Detaildaten 1990 - 2017

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

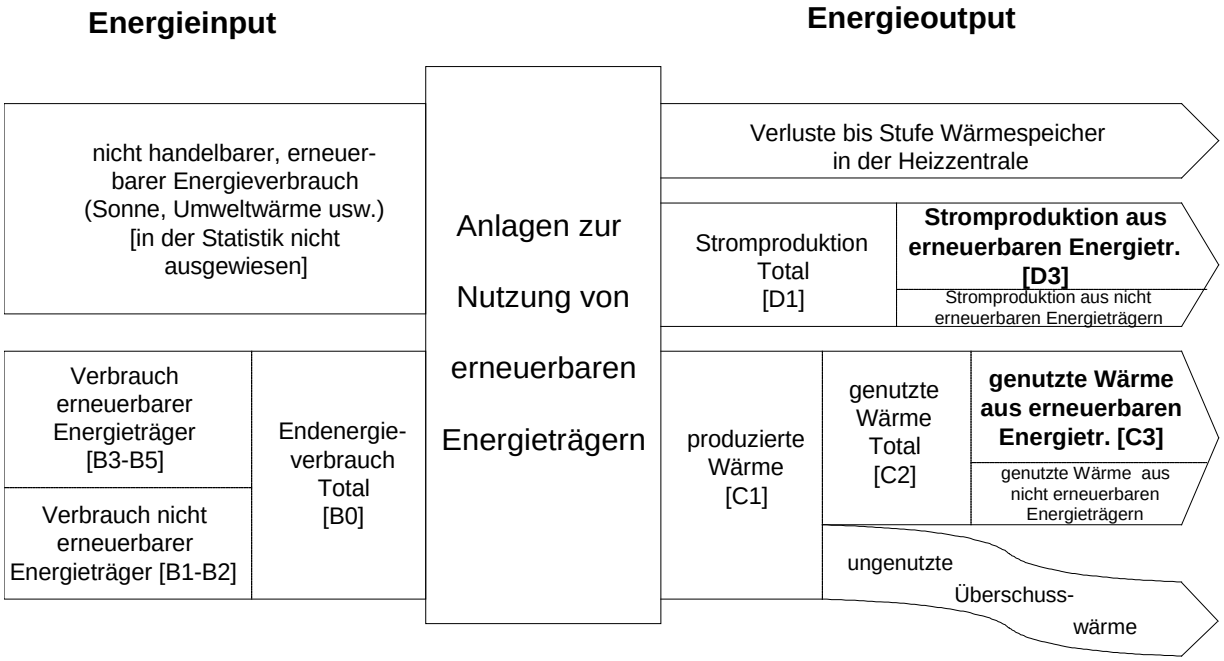


Bild B.1 **Energieflussdiagramm mit den Codierungen, wie sie auf den nachfolgenden Seiten mit den Detaildaten verwendet wurden**

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.09.2018

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	Herkunft	Kommentar
1. Wasserkraftwerke														
1.1 Laufwerke														
D1 D3	Laufkraftwerke	Elektrizitätsproduktion	GWh	13'561	17'566	14'998	16'030	17'759	17'243	16'595	16'574	15'946	BFE	schweizerische Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
	Laufkraftwerke	mittl. Produktionserwart.	GWh			16'460	16'858	17'022	17'165	17'312	17'489	17'550	BFE	Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, Tab. 12
	Laufkraftwerke	max. mögl. Leistung	MWe				3'768	3'854	3'894	3'941	4'004	4'053	BFE	Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, Tab. 12
1.2 Speicherwerke														
D1 D3	Speicherkraftwerke	Elektrizitätsprod. Total	GWh	17'114	20'285	17'761	21'420	21'813	22'065	22'891	19'752	20'720	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	Speicherkraftwerke	Verbr. Speicherpumpen	GWh	1'695	1'974	2'631	2'494	2'132	2'355	2'296	2'922	4'160	BFE	
D1 D3	Speicherkraftwerke	Netto-Elektrizitätsprod.	GWh	15'419	18'311	15'130	18'926	19'681	19'710	20'595	16'830	16'560	BFE	
	Speicherkraftwerke	mittl. Produktionserwart.	GWh			17'259	17'382	17'297	17'298	17'295	17'230	17'221	BFE	Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, Tab. 12
	Speicherkraftwerke	max. mögl. Leistung	MWe				8'073	8'081	7'956	7'966	8'156	8'152	BFE	Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, Tab. 12
1.3 Kleinwasserkraftwerke														
	Wasserkraftwerke < 300 kW	mittl. Produktionserwart.	GWh								245	234	BFE, HKNS	Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, Bestehende Zentralen
	Wasserkraftwerke < 300 kW	max. mögl. Leistung	MWe								57	59	BFE, HKNS	Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, Bestehende Zentralen
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.		
A4	Röhren- und Flachkollektoren	Install. Heizleistung	MW	30.10	174.70	258.20	556.68	821.24	893.44	954.10	995.48	1'026.11	SWISSOLAR	Gesamtbestand Ende Jahr
A5	Röhren- und Flachkollektoren	Install. Kollektorfläche	1000 m²	43.00	249.58	368.84	795.26	1'173.20	1'276.33	1'362.99	1'422.10	1'465.88	SWISSOLAR	Gesamtbestand Ende Jahr
C1 C2 C3	Röhren- und Flachkollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.99	96.79	151.00	338.06	501.45	549.24	591.54	618.18	635.67	SWISSOLAR	
F5	Flachkollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m²	10'623	24'277	37'472	129'026	107'962	98'744	76'275	51'150	57'774	SWISSOLAR	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche (inkl. Selbstbau)
F5	Röhrenkollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m²	1'482	2'225	1'660	15'746	14'012	14'403	15'485	9'895	6'626	SWISSOLAR	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche
	Röhren- und Flachkollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m²a	349	388	409	425	427	430	434	435	434	Berechnung	= Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5]
E83	Vergl. u. unvergl. Kollektoren	Datenherkunft											SWISSOLAR	Schweiz. Fachverband für Sonnenenergie SWISSOLAR: "Markterhebung Sonnenenergie 2017"; 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.		
A4	Unverglaste Kollektoren	Install. Heizleistung	MW	43.36	156.32	169.55	168.95	167.09	164.03	159.46	155.37	150.78	SWISSOLAR	
A5	Unverglaste Kollektoren	Install. Kollektorfläche	1000 m²	54.20	195.40	212.67	212.85	211.74	208.31	202.82	198.05	192.58	SWISSOLAR	Gesamtbestand Ende Jahr
C1 C2 C3	Unverglaste Kollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.42	57.47	63.91	65.09	65.79	65.09	63.63	62.47	61.04	SWISSOLAR	
F5	Unverglaste Kollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m²	13'795	15'463	9'480	10'806	5'990	3'265	4'112	2'906	3'478	SWISSOLAR	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche
F5	Unvergl., selektiv besch. Koll.	Verkaufte Kollektorfl.	m²	0	0	1'235	1'138	4'962	1'222	2'564	2'748	1'453	SWISSOLAR	(erst ab Jahr 2001 separat erhobene Kollektorart)
	Unverglaste Kollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m²a	266	294	301	306	311	312	314	315	317	Berechnung	= Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5]
E83	Vergl. u. unvergl. Kollektoren	Datenherkunft											SWISSOLAR	Schweiz. Fachverband für Sonnenenergie SWISSOLAR: "Markterhebung Sonnenenergie 2017"; www.swissolar.ch
2.3 Kollektoren für die Heutrocknung				**Ab der Publikation 2012 werden zwecks Anpassung an internationale Statistik-Richtlinien keine Energiedaten der Heu-Kollektoren mehr ausgewiesen!**										
A1	Kollektoren für Heutrocknung	Anzahl Anlagen	-	*2'044*	*3'303*	*3'389*	*3'488*						Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr
A5	Kollektoren für Heutrocknung	Install. Kollektorfläche	1000 m²	*505.00*	*816.00*	*837.00*	*867.00*						Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr
A4	Kollektoren für Heutrocknung	Install. Heizleistung	MW	*131.30*	*212.16*	*217.62*	*225.42*						Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr (spez. Leistung: 260 W/m2)
	Kollektoren für Heutrocknung	möglicher Wärmeertrag	GWh	*58.40*	*104.90*	*108.30*	*111.70*						Nova Energie	möglicher Wärmeertrag, wenn der gesamte ausgewiesene Kollektor-Bestand noch voll in Betrieb ist/wäre = Bestand Vorjahr * 130 kWh/m2

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.09.2018

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	Herkunft	Kommentar
2.4 Photovoltaikanlagen														
2.4.1 Netzgekoppelte und Insel-Anlagen (Photovoltaik Total)														
A1	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Anzahl Anlagen	-	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
A3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Install. elektr. Nennleist.	MWp DC	2.45	15.89	28.30	125.35	755.56	1'060.59	1'393.95	1'663.92	1'905.80	SWISSOLAR	Gesamtbestand Ende Jahr
D1 D3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.45	11.19	20.74	93.64	500.47	841.57	1'118.55	1'333.43	1'682.95	SWISSOLAR	effektiver (d.h. nicht witterungsbereinigter) Ertrag
F3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Verkaufte el. Nennleist.	kWp DC	1'190	2'180	4'200	47'710	329'860	302'850	337'460	263'560	240'830	SWISSOLAR	Im betrachteten Jahr verkaufte elektrische Nennleistung
E83	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Datenherkunft											SWISSOLAR	Schweiz. Fachverband für Sonnenenergie SWISSOLAR: "Markterhebung Sonnenenergie 2017"; www.swissolar.ch
2.4.2 Netzgekoppelte Anlagen														
A1	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Anzahl Anlagen	-	210	1'400	2'050	9'080	31'390	39'440	49'130	58'080	70'070	SWISSOLAR	
A3	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Install. elektr. Nennleist.	MWp DC	2.08	13.73	25.67	122.36	752.38	1'056.88	1'390.10	1'660.21	1'902.25	SWISSOLAR	
D1 D3	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.31	10.18	19.47	91.99	498.76	839.51	1'116.36	1'331.38	1'680.84	SWISSOLAR	
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	effektiver mittl. Ertrag	kWh/kWp	800	800	820	925	915	995	965	905	970	SWISSOLAR	neuere Werte aus Swissgrid-/Pronovo-Daten abgeleitet
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Anteil am PV-Bestand	%	85%	86%	91%	98%	99.6%	99.7%	99.7%	99.8%	99.8%	Berechnung	
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Globalstrahlungsindex	%						100.7%	105.2%	98.2%	106.4%	Meteotest	akt. Einstrahlung (Globalstrahlung) in % des Mittelwertes 2006-2015
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	PV-Index Schweiz	%						100.2%	105.5%	98.5%	105.8%	Meteotest	akt. PV-Produkt. (Anl. 30° Neig., nach S) in % des Mittelw. 2006-2015
2.4.3 Insel-Anlagen														
A1	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Anzahl Anlagen	-	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
A3	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Install. elektr. Nennleist.	MWp DC	0.37	2.16	2.63	2.99	3.18	3.71	3.85	3.71	3.55	SWISSOLAR	
D1 D3	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.14	1.01	1.27	1.65	1.71	2.06	2.19	2.05	2.11	SWISSOLAR	spezif. Ertrag der Insel-Anlagen beträgt 60% der Netzverbundanlagen
3. Umweltwärmenutzung														
3.1 Elektromotorwärmepumpen (EWP-Statistik)														Die EWP-Statistik wurde anfangs 2007 (Basics) und 2011 (Prognos) überarbeitet.
A1	Elektromotorwärmepumpen	Anzahl Wärmepumpen	-	34'863	66'622	100'003	176'506	224'657	240'887	256'847	272'441	289'194	Prognos, BFE	
A1	- Luft / Wasser	Anzahl Wärmepumpen		22'852	39'430	56'539	99'375	131'639	143'772	156'333	169'317	183'763	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
A1	- Sole / Wasser	Anzahl Wärmepumpen		9'113	21'586	36'551	68'663	84'141	88'218	91'542	94'269	96'722	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
A1	- Luft / Luft	Anzahl Wärmepumpen		0	1'132	1'866	2'189	1'986	1'861	1'729	1'587	1'441	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
A1	- Wasser / Wasser	Anzahl Wärmepumpen		2'899	4'475	5'047	6'280	6'890	7'036	7'244	7'268	7'268	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
A1	- Heizung < 20 kW	Anzahl Wärmepumpen		25'766	52'518	84'561	150'432	185'449	194'878	203'489	211'561	220'203	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
A1	- Heizung ab 20 kW	Anzahl Wärmepumpen		5'250	7'592	8'801	19'501	27'326	30'311	33'218	36'034	38'948	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
A1	- WRG	Anzahl Wärmepumpen		625	1'618	1'610	1'227	936	835	735	638	545	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
A1	- Boiler	Anzahl Wärmepumpen		3'222	4'894	5'031	5'345	10'945	14'863	19'405	24'207	29'498	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
A3	Elektromotorwärmepumpen	Elektr. Anschlussleist.	MW	277	343	423	717	891	950	1'004	1'055	1'109	Prognos, BFE	
A4	Elektromotorwärmepumpen	Install. Heizleistung	MW	818	1'140	1'478	2'630	3'325	3'565	3'789	3'997	4'222	Prognos, BFE	
	Elektromotorwärmepumpen	mittl. Heizleistung pro EWP	kW	23.5	17.1	14.8	14.9	14.8	14.8	14.8	14.7	14.6	Berechnung	= Inst. Heizleistung (A4) * 1000 / Anzahl Wärmepumpen (A1)
	Elektromotorwärmepumpen	mittl. COP der inst. EWP	-	3.0	3.3	3.5	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8	Berechnung	= Inst. Heizleistung (A4) / Elektr. Anschlussleistung (A3)
	EWP für Heizungsanlagen	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	3'197	7'164	12'008	20'044	19'350	18'507	18'318	18'472	19'995	GebäudeKlima Schweiz	
	EWP für WRG-Anlagen	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	24	100	0	0	0	0	0	0	0	GebäudeKlima Schweiz	
	EWP für BWW-Boiler	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	384	244	177	618	3'260	4'282	4'919	5'207	5'746	GebäudeKlima Schweiz	
	Elektromotorwärmepumpen	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	3'605	7'508	12'185	20'662	22'610	22'789	23'237	23'679	25'741	Berechnung	
	a.) klimanormierte Energiedaten (für Energie 2000 resp. EnergieSchweiz):													
B1	Elektromotorwärmepumpen	Verbrauch Elektrizität*	GWh	554	716	862	1'428	1'787	1'904	2'019	2'125	2'230	Prognos, BFE	
C1 C2	Elektromotorwärmepumpen	Wärmeproduktion*	GWh	1'401	2'029	2'567	4'438	5'656	6'056	6'454	6'821	7'187	Prognos, BFE	
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme*	GWh	847	1'313	1'704	3'010	3'869	4'152	4'434	4'696	4'958	Prognos, BFE	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
C3	- Luft / Wasser	Erneuerbare Wärme*	GWh	326	546	696	1'156	1'488	1'610	1'735	1'863	2'006	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
C3	- Sole / Wasser	Erneuerbare Wärme*	GWh	255	482	748	1'496	1'963	2'104	2'240	2'362	2'477	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
C3	- Luft / Luft	Erneuerbare Wärme*	GWh	0	1	5	12	13	13	12	12	12	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
C3	- Wasser / Wasser	Erneuerbare Wärme*	GWh	267	283	255	346	405	425	447	459	463	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
C3	- Heizung < 20 kW	Erneuerbare Wärme*	GWh	274	602	963	1'757	2'204	2'333	2'450	2'557	2'667	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
C3	- Heizung ab 20 kW	Erneuerbare Wärme*	GWh	451	479	520	1'085	1'518	1'671	1'834	1'984	2'130	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
C3	- WRG	Erneuerbare Wärme*	GWh	117	223	211	155	117	104	91	79	68	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
C3	- Boiler	Erneuerbare Wärme*	GWh	6	9	10	12	30	43	59	76	93	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
E1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerb. Wärmeanteil		60%	65%	66%	68%	68%	69%	69%	69%	69%	Berechnung	= Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2)
E3	Elektromotorwärmepumpen	Nutzungsgrad thermisch		2.5	2.8	3.0	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	Berechnung	= Wärmeproduktion (C2) / Verbrauch Elektrizität (B1)
		* klimaneutral												

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm Stand: 27.09.2018

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	Herkunft	Kommentar
	b.) nicht klimanormierte, d.h. effektive Endergiedaten (für GEST):													
B1	Elektromotorwärmepumpen	Verbrauch Elektrizität	GWh	504	632	848	1'427	1'738	1'547	1'777	1'972	2'045	Prognos, BFE	
C1 C2	Elektromotorwärmepumpen	Wärmeproduktion	GWh	1'289	1'816	2'529	4'436	5'519	5'047	5'772	6'391	6'665	Prognos, BFE	
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	785	1'184	1'681	3'009	3'782	3'500	3'995	4'420	4'620	Prognos, BFE	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
E83	Elektromotorwärmepumpen	Datenherkunft											Prognos, BFE	BFE, Prognos, Basics AG: ohne öffentlich zugängliche Publikation
	3.2 Gas- und Dieselmotorwärmepumpen													
A1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Anzahl Anlagen		55	47	36	14	7	5	0	0	0	WKK-Stat.	im 2014 und 2015 wurden die letzten Anlagen stillgelegt
A5	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Anzahl Aggregate		67	53	39	14	7	5	0	0	0	WKK-Stat.	
A2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Installierte Inputleistung	MW	16.5	13.0	10.1	3.0	1.6	1.3	0.0	0.0	0.0	WKK-Stat.	
A4	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Installierte Heizleistung	MW	26.7	20.9	15.8	4.9	2.6	2.1	0.0	0.0	0.0	WKK-Stat.	
B0	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Endenergieverbrauch Total	GWh	32.9	25.6	20.5	9.1	3.6	2.9	0.0	0.0	0.0	WKK-Stat.	
B21	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Verbrauch Erdgas	GWh	28.3	21.9	17.6	7.8	3.1	2.5	0.0	0.0	0.0	WKK-Stat.	
B22	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Verbrauch Diesel / Heizöl EL	GWh	4.6	3.7	3.0	1.3	0.5	0.4	0.0	0.0	0.0	WKK-Stat.	
C1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Produzierte Wärme	GWh	46.5	36.3	28.5	13.1	5.1	4.0	0.0	0.0	0.0	WKK-Stat.	
C2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Genutzte Wärme	GWh	45.4	35.8	28.2	12.9	5.0	4.0	0.0	0.0	0.0	WKK-Stat.	
C3	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	12.5	10.2	7.6	3.8	1.5	1.1	0.0	0.0	0.0	Berechnung	= Wärmeproduktion (C2) - Antriebsenergie (B0) {1}
E3	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Nutzungsgrad thermisch		1.41	1.42	1.39	1.44	1.42	1.40				Berechnung	= Produzierte Wärme (C1) / Endenergieverbrauch Total (B0)
E1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerb. Wärmeanteil		28%	28%	27%	29%	29%	28%				Berechnung	= Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2)
E82	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Kommentar												{1} Berechnungsweise gemäss Beschluss der Begleitgruppe
E83	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Datenherkunft											WKK-Stat.	eicher+pauli Liestal AG: "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraft-kopplung in der Schweiz; Ausgabe 2017"
	3.3 Geothermieanlagen													
	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. Geothermieanlagen ohne Wärmepumpen gibt es in der Schweiz zur Zeit erst bei bei der Nutzung des tiefen Aquifers in Riehen (3.3.2) und bei Thermalbädern (3.3.3). Die direkte Nutzung von 2 GWh Wärme für die Fischzucht beim Lötschberg-Tunnel wird in der Geothermiestatistik 2012 erstmals erwähnt. Die Thermalbad- und Fischzucht-Nutzungen werden bei den weiteren energiestatistischen Auswertungen nicht mehr berücksichtigt.													
	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	735.6	1'478.1	1'937.9	2'070.5	2'206.5	2'323.3	2'436.9	Geowatt	Nutzung mit Sole/Wasser-WP
C3 SW	Tiefe Erdwärmesonden	Erneuerbare Wärme*	GWh	0.0	0.6	0.8	0.6	1.6	1.2	1.2	1.3	2.0	Geowatt	Nutzung mit Sole/Wasser-WP
C3 SW	Geostrukturen (Energiepfähle)	Erneuerbare Wärme*	GWh	0.1	5.7	11.5	17.3	23.4	32.2	32.0	37.3	38.1	Geowatt	Nutzung mit Sole/Wasser-WP
C3 WW	Grundwasser WP	Erneuerbare Wärme*	GWh	76.7	104.2	111.9	204.9	266.7	298.4	325.5	346.6	350.3	Geowatt	Nutzung mit Wasser/Wasser-WP
C3 WW	Tunnelwasser	Erneuerbare Wärme*	GWh	0.7	2.6	3.0	3.4	4.8	4.1	5.2	4.2	5.0	Geowatt	Nutzung mit Wasser/Wasser-WP
C3 WW	Tiefe Aquifernutzung (mit WP)	Erneuerbare Wärme*	GWh	0.4	11.0	11.2	10.0	15.7	10.2	11.5	14.2	16.2	Geowatt	Nutzung mit Wasser/Wasser-WP
C3	Total Geothermie mit Wärmep.	Erneuerbare Wärme*	GWh	332.6	600.1	874.0	1'714.3	2'250.0	2'416.5	2'581.8	2'726.9	2'848.5	Berechnung	Subtotal Geothermienutzung 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%	Berechnung	Geothermie-Anteile an den EWP-Werten gemäss 3.1
	Anteil an den Wasser/Wasser-EWP	Erneuerbare Wärme*	%	29.2%	41.6%	49.4%	63.1%	70.9%	73.6%	76.5%	79.4%	80.2%	Berechnung	Geothermie-Anteile an den EWP-Werten gemäss 3.1
	Anteil an den gesamten EWPs	Erneuerbare Wärme*	%	39.3%	45.7%	51.3%	57.0%	58.2%	58.2%	58.2%	58.1%	57.5%	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	Geowatt	
B1	Tiefe Aquifernutzung	Verbrauch Elektrizität	GWh	0.00	0.11	0.12	0.04	0.07	0.18	0.18	0.23	0.21	Geowatt	
C1 C2	Tiefe Aquifernutzung	Wärmeproduktion**	GWh	0.00	3.43	3.40	0.67	2.43	3.07	4.18	5.17	4.79	Geowatt	
C3	Tiefe Aquifernutzung	Erneuerbare Wärme**	GWh	0.00	3.43	3.40	0.67	2.43	3.07	4.18	5.17	4.79	Geowatt	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
E1	Tiefe Aquifernutzung	Erneuerb. Wärmeanteil			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	27.3	15.5	34.2	17.2	23.4	22.5	22.4	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 Bagneologie und Tunnelabwasser für Fischzuchten o.a.)													Diese Geothermie-Nutzungen werden energiestatistisch nicht weiter ausgewertet.
C1 C2 C3	Thermalbäder	Erneuerbare Wärme	GWh	289.5	306.3	289.7	240.2	228.7	242.1	209.7	192.9	192.8	Geowatt	Abschätzung anhand der Schüttung und Fördertemperatur der Thermalquellen
C1 C2 C3	Tunnelabw. für Fischzucht o.ä.	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	Geowatt	Spezialnutzungen von Tunnelabwasser

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm Stand: 27.09.2018

Zeileninhalt*		Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	Herkunft	Kommentar
3.3 Geothermie Total															
C3		Geothermie mit Wärmepumpe	Erneuerbare Wärme	GWh	332.6	600.1	874.0	1'714.3	2'250.0	2'416.5	2'581.8	2'726.9	2'848.5	Geowatt	klimaneutrale Werte gemäss 3.3.1
C3		Geothermie ohne Wärmepumpe	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	3.4	3.4	0.7	2.4	3.1	4.2	5.2	4.8	Geowatt	Werte gemäss Geothermiestatistik
C3		Thermalbäder, Fischzuchten	Erneuerbare Wärme	GWh	289.5	306.3	289.7	240.2	230.7	244.1	211.7	194.9	194.8	Geowatt	Werte gemäss Geothermiestatistik
C3		Geothermie Total	Erneuerbare Wärme	GWh	622.1	909.9	1'167.1	1'955.2	2'483.2	2'663.7	2'797.7	2'927.0	3'048.1	Berechnung	
E83		Geothermie	Datenherkunft												"Statistik der geothermischen Nutzung in der Schweiz; Ausgabe 2017"
4. Biomassenutzung															
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz															
4.2 Gebäudeheizungenn mit Holz															
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz															
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen															

Die schweizerische Holzenergienutzung umfasst insgesamt 20 Kategorien. Die Daten der verschiedenen Kategorien basieren auf folgenden Grundlagen:
- Kategorien 1-11 (handbeschickte Holzfeuerungen): Bestandesmodelle basierend auf Verkaufs- und Gebäudezählungsdaten; mittlere erhobene Verbrauchswerte pro Anlage
- Kategorien 12-18 (automatische Holzfeuerungen): vorwiegend einzelanlagenweise Erfassung der Anlagen (Leistung, Jahrgang); mittlerer erhobener Verbrauchswert pro kW inst. Leistung
- Kategorie 19 (Altholz-, Restholz-, Rindennutzung in vorwiegend industriellen Feuerungen): einzelanlagenweise Erfassung von Betriebsdaten durch W.Vock (oft werden in den Feuerungen der Kategorie 19 auch erneuerbare Abfälle wie Altpapier, Karton, Papierschlämme, Klärschlämme, Zellstofflaugen, Fette und Tiermehl energetisch genutzt. Diese Anteile sind unter "6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle" erfasst).
- Kategorie 20 (Altholznutzung in Kehrichtverbrennungsanlagen): Die Altholznutzung in KVA's ist statistisch nur ungenau erfasst. Der Vollständigkeit halber werden die besten verfügbaren Werte in der Holzenergiestatistik ausgewiesen. In der vorliegenden Statistik der erneuerbaren Energien wird die Altholznutzung in KVA's aber unter "6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen" erfasst.

Bei den Energiedaten der Anlagekat. 1 - 18 handelt es sich um klimaneutrale Werte (für eine möglichst gute Vergleichbarkeit mit den Vorjahreswerten). In der Gesamtenergiestatistik wird der effektive (d.h. der nicht klimabereinigte) Endverbrauch Holz ausgewiesen.
- Bei den Kategorien 18 und 19 wird ein Teil der Holzenergie in Elektrizität und Fernwärme umgewandelt. In der Bilanz der erneuerbaren Energien und der Gesamtenergiestatistik erscheinen diese Werte unter Energieumwandlung (Fernwärmeproduktion mit Holz ab Ausgabe 2010 erstmals ausgewiesen.

E83			Datenherkunft												"Schweizerische Holzenergiestatistik 2017" - Vorabzug
A1	4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	537'525	595'549	602'279	562'803	545'116	539'039	530'642	522'669	512'088	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	152'673	113'651	91'420	75'774	60'612	56'175	54'812	53'366	52'013	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	2'246	4'225	5'393	6'874	7'746	8'129	8'546	8'881	9'304	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Anlagenbestand (31.12.)	-	22	38	47	56	63	64	67	76	80	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
A1	-	Kehrichtverbrennungsanlagen	Anlagenbestand (31.12.)	-	26	28	29	30	30	30	30	30	30	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's)
A1		Total Holzenergiestatistik	Anlagenbestand (31.12.)	-	692'492	713'491	699'168	645'537	613'567	603'437	594'097	585'022	573'515	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	5'275.2	5'989.4	6'121	5'854	5'765	5'723	5'649	5'576	5'475	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	6'423.0	4'405.7	3'183	2'548	2'042	1'885	1'812	1'739	1'666	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	563.6	1'131.5	1'295	1'849	2'108	2'209	2'288	2'351	2'433	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Install. Feuerungsleist.	MW	268.9	401.4	484	479	497	531	517	577	611	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
A4	-	Kehrichtverbrennungsanlagen	Install. Feuerungsleist.	MW										Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's)
A4		Total Holzenergiestatistik	Install. Feuerungsleist.	MW	12'531	11'928	11'084	10'730	10'412	10'347	10'266	10'243	10'185	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
		a.) klimanormierte Energiedaten (für EnergieSchweiz):													
B3	4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	GWh	3'299.1	2'508.6	2'403.1	2'378.2	2'476.9	2'506.2	2'528.8	2'520.6	2'500.3	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
B3	4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	GWh	3'517.4	2'959.6	2'760.4	2'600.2	2'225.8	2'113.0	2'088.3	2'052.2	2'024.7	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
B3	4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	GWh	1'037.8	2'255.8	2'649.6	4'218.8	5'504.0	5'719.9	5'491.8	5'819.9	5'958.2	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
B3	4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Energieverbrauch Holz*	GWh	316.8	558.9	876.9	1'477.6	1'716.3	1'745.6	1'740.3	1'979.7	2'105.3	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
B3	-	Kehrichtverbrennungsanlagen	Energieverbrauch Holz*	GWh	619.0	778.7	918.0	1'016.6	1'078.7	1'085.0	1'105.6	1'140.0	1'140.3	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's)
B3		Total Holzenergiestatistik	Energieverbrauch Holz*	GWh	8'790.1	9'061.5	9'608	11'691	13'002	13'170	12'955	13'512	13'729	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
			* klimaneutral ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten												
C3	4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	1'836.6	1'387.4	1'346.2	1'359.1	1'442.2	1'467.5	1'488.9	1'492.1	1'488.2	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	2'077.6	1'848.6	1'825.7	1'813.7	1'601.7	1'538.0	1'527.8	1'508.4	1'494.6	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	693.6	1'622.1	1'936.6	2'974.1	3'543.1	3'711.9	3'965.8	4'136.8	4'150.7	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme**	GWh	181.0	407.3	509.8	895.3	1'107.4	1'125.6	1'137.3	1'275.7	1'383.8	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
C3	-	Kehrichtverbrennungsanlagen	Genutzte Wärme	GWh	143.9	198.4	244.3	313.5	309.3	301.6	345.0	342.0	345.4	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's)
C3		Total Holzenergiestatistik	Genutzte Wärme*	GWh	4'932.7	5'463.8	5'862.6	7'355.8	8'003.7	8'144.6	8'464.9	8'754.9	8'862.7	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
			* klimaneutral ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten												

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm Stand: 27.09.2018

Zeileninhalt*		Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	Herkunft	Kommentar
D3	4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.00	3.21	1.98	84.09	223.91	225.74	125.69	123.10	207.18	Holzen.st.	Anlagekategorien 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
D3	4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	5.70	10.47	30.60	50.48	53.68	47.58	57.87	99.71	114.60	Vock	Anlagekat. 19 der schweiz. Holzenergiestatistik (siehe auch Pkt. 6.2)
D3	-	Kehrichtverbrennungsanlagen	Elektr.prod. aus Holz	GWh	52.47	104.43	136.34	152.98	184.55	191.34	200.96	201.00	200.08	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiestatistik (Altholz von KVA's)
D3		Total Holzenergiestatistik	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	58.17	118.12	168.92	287.55	462.14	464.67	384.51	423.81	521.86	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
		b.) nicht klimanormierter, d.h. effektiver Endergieverbrauch Holz (für GEST):													
B3	4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	TJ	11'376	8'298	8'683	8'954	9'233	7'396	8'143	8'624	8'314	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. K
B3	4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	TJ	12'151	9'814	9'978	9'783	8'293	6'252	6'730	7'025	6'736	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. K
B3	4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	TJ	3'569	7'474	9'480	15'528	19'981	17'671	17'814	19'359	19'693	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. K
B3	4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Energieverbrauch Holz**	TJ	1'140	2'012	3'157	5'319	6'179	6'284	6'265	7'127	7'579	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; Tab. K; siehe auch Pkt. 6.2
B3	-	Kehrichtverbrennungsanlagen	Energieverbrauch Holz	TJ	2'229	2'803	3'305	3'660	3'883	3'906	3'980	4'104	4'105	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der Holzenergiest. (Altholz von KVA's); Tab. K
B3		Total Holzenergiestatistik	Energieverbrauch Holz*	TJ	30'465	30'400	34'603	43'245	47'570	41'509	42'933	46'238	46'428	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestatistik
			* effektive Werte ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten												
C3	4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	1'759.2	1'274.8	1'351.2	1'421.4	1'493.4	1'202.9	1'331.8	1'418.0	1'374.6	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	1'993.7	1'702.7	1'833.3	1'895.6	1'657.7	1'264.0	1'367.8	1'434.3	1'381.2	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	662.6	1'492.8	1'924.6	3'040.9	3'573.0	3'185.4	3'573.3	3'822.2	3'810.8	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
			* effektive Werte												
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft															
A1		Biogasanlagen Landwirtschaft	Anzahl Anlagen	-	102	68	72	72	97	98	99	98	106	Engeli Engin.	
A3		Biogasanlagen Landwirtschaft	Install. elektr. Nennleist.	MWe	0.38	0.84	2.85	8.36	13.51	14.52	15.69	17.83	20.57	WKK-Stat.	am Jahresende installierte elektr. Leist. gem. Klein-WKK-Datenbak
B41		Biogasanlagen Landwirtschaft	Verbrauch Biogas	GWh	16.460	17.217	35.630	138.136	225.664	257.720	289.055	331.174	353.405	Engeli Engin.	(ohne Bruttogasproduktion für die Erdgasnetzeinspeisung; s.u.)
C2		Biogasanlagen Landwirtschaft	Wärme für Fermenter	GWh	4.392	4.720	9.669	39.569	64.176	73.598	80.373	94.952	102.543	Engeli Engin.	geschätzte Wärmemenge zur Beheizung der Biogas-Fermenter; Hauptzweck der Anlagen ist die energetische Nutzung => Wärme für Fermenterheizung (=Eigenbedarf) wird nicht als "Nutzenergie" betrachtet
C2	C3	Biogasanlagen Landwirtschaft	Genutzte Heizwärme	GWh	4.628	3.810	5.068	10.796	17.001	18.729	22.179	22.573	22.971	Engeli Engin.	
D1	D3	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.456	3.243	9.418	45.785	77.007	88.673	99.772	115.840	124.509	Engeli Engin.	
		Biogasanlagen Landwirtschaft	Einspeisung Erdgasnetz	GWh	0.000	0.000	0.000	6.701	7.507	7.229	7.848	7.754	10.610	Engeli Engin.	Nettomenge eingespiesenes Biogas aus der Landwirtschaft
E83		Biogasanlagen Landwirtschaft	Datenherkunft											Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach
5. Windenergieanlagen															
A1		Windenergieanlagen	Anzahl Standorte	-	3	11	28	32	37	37	37	37	37	P+D Wind	Gesamtbestand Ende Jahr
A3		Windenergieanlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	0.22	2.81	11.59	42.26	60.29	60.29	60.29	75.20	75.20	P+D Wind	Gesamtbestand Ende Jahr
D1	D3	Windenergieanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.05	2.98	8.37	36.58	89.52	100.88	110.03	108.60	132.60	P+D Wind	http://www.suisse-eole.ch/de/windenergie/statistik/
E83		Windenergieanlagen	Datenherkunft											P+D Wind	Datenerhebung durch Suisse Eole
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall															
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA)															
A1		Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Energienutzung		26	28	29	30	30	30	30	30	30	E+P-Erheb.	
A1		Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Stromproduktion		22	26	28	30	30	30	30	30	30	E+P-Erheb.	
A1		Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Wärmeproduktion		23	23	26	30	30	30	30	30	30	E+P-Erheb.	
A2		Kehrichtverbrennungsanlagen	Installierte Inputleistung	MW	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	E+P-Erheb.	
A3		Kehrichtverbrennungsanlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	148.0	273.8	307.9	357.5	400.8	394.1	422.1	422.5	422.5	E+P-Erheb.	
B0		Kehrichtverbrennungsanlagen	Endenergieverbr. Total	GWh	7'595.5	9'630.5	10'963	12'285	12'211	12'411	12'836	13'314	13'392	E+P-Erheb.	
B2		Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbr. fossiler Energieträger	GWh	100.0	178.1	151.7	159.7	39.6	21.6	31.8	50.3	59.1	E+P-Erheb.	
B3		Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbr. and. erneuerb. Energ.	GWh	0.0	8.9	11.8	14.8	8.2	0.4	7.8	0.0	0.0	E+P-Erheb.	
B5		Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbrannter Kehricht	GWh	7'495.5	9'443.6	10'800	12'111	12'164	12'389	12'796	13'263	13'333	E+P-Erheb.	
B9		Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbrannter Kehricht	1000 t	2'250.9	2'789.6	3'252.9	3'646.0	3'862.9	3'921.1	3'955.8	4'073.2	4'072.2	E+P-Erheb.	
C1		Kehrichtverbrennungsanlagen	Produzierte Wärme	GWh	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	E+P-Erheb.	

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.09.2018

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	Herkunft	Kommentar
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Genutzte Wärme Total	GWh	1'765.2	2'440.5	2'903.3	3'788.3	3'504.6	3'436.4	3'785.6	4'000.7	4'055.5	E+P-Erheb.	
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Wärme für Eigenbedarf	GWh	219.1	326.3	303.3	618.7	374.7	381.5	382.5	383.1	342.1	E+P-Erheb.	Teil der genutzten Wärme, welche zur Eigenbedarfsdeckung dient
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	verkaufte Wärme	GWh	1'546.1	2'114.1	2'600.0	3'169.6	3'129.9	3'054.9	3'403.1	3'617.6	3'713.4	E+P-Erheb.	Teil der genutzten Wärme, welche verkauft wird
C3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	856.1	1'175.3	1'410.4	1'852.2	1'744.6	1'714.4	1'888.3	1'989.5	2'015.5	E+P-Erheb.	Ausgehend vom Energieträgersplit wird für jede KVA einzeln die erneuerbare Wärme ermittelt (50% des Kehrichts ist erneuerbar).
E1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerb. Wärmeanteil		48.5%	48.2%	48.6%	48.9%	49.8%	49.9%	49.9%	49.7%	49.7%	E+P-Erheb.	
C3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verk. erneuerb. Wärme	GWh	749.9	1'018.1	1'263.1	1'549.7	1'558.1	1'524.1	1'697.5	1'799.0	1'845.5	Berechnung	
D1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Elektrizitätsprod. Total	GWh	643.8	1'284.3	1'620.3	1'848.6	2'083.4	2'200.3	2'210.2	2'349.1	2'348.6	E+P-Erheb.	
D1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Elektr.prod. für Eigenbed.	GWh	148.6	395.4	430.3	462.7	473.9	483.1	479.8	488.4	481.7	E+P-Erheb.	Teil der Elektrizitätsproduktion, welcher zur Eigenbedarfsdeckung dient
D1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Elektr.prod. für Verkauf	GWh	495.2	888.8	1'190.0	1'385.9	1'609.5	1'717.2	1'730.4	1'860.6	1'866.9	E+P-Erheb.	Teil der Elektrizitätsprod., welcher ans Elektrizitätswerk verkauft wird
D3	Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	318.0	634.4	804.8	918.2	1'039.9	1'098.5	1'103.4	1'171.3	1'170.5	E+P-Erheb.	Ausgehend vom Energieträgersplit wird für jede KVA einzeln die erneuerbare Elektrizitätsproduktion ermittelt (50% des Kehricht-Heizwerts ist erneuerbar).
	Kehrichtverbrennungsanlagen	nicht erneu. Elektr.prod.	GWh	325.8	649.9	815.5	930.4	1'043.6	1'101.9	1'106.8	1'177.8	1'178.1	E+P-Erheb.	
E2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerb. Stromanteil		49.4%	49.4%	49.7%	49.7%	49.9%	49.9%	49.9%	49.9%	49.8%	E+P-Erheb.	
D3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verk. erneuerb. El.prod.	GWh	244.6	439.1	591.1	688.4	803.3	857.3	863.9	927.7	930.4	Berechnung	
E83	Kehrichtverbrennungsanlagen	Herkunft der Energiedaten		Infras	E+P, BFE	E+P, BFE	E+P, BFE	Rytec, BFE	Rytec, BFE	Rytec, BFE	Rytec, BFE	Rytec, BFE		KVA-Energiedaten der Jahre 90-92 und ab 1994 wurden von verschiedenen Stellen erhoben. Diese Zahlen wurden in der Gross-WKK-Datenbank der eicher+pauli Liestal AG erfasst.
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle				Feuerungen zur energetischen Nutzung von Altpapier, Karton, Papierschlämmen, Zellstoffablaugen, Fetten, Tiermehl, Altpneu usw.										
A1	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Anz. Anl. m. Wärmenutz.	-	23	38	*46*	*56*	63	64	67	76	80	Vock	
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Altpapier/Karton	GWh	69.90	59.97	67.04	27.40	37.49	39.03	21.14	16.59	30.64	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Papierschlämme	GWh	37.82	202.22	197.28	158.27	168.23	187.28	187.39	160.79	164.81	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Klärschlämme	GWh	0.00	98.53	150.72	161.48	175.24	153.20	148.47	164.53	174.74	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Tiermehl	GWh	0.00	39.86	204.67	179.66	130.42	124.06	113.29	113.58	131.54	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Tierfett	GWh	0.00	35.08	207.75	189.00	87.23	86.95	71.15	63.73	65.85	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. div. ern. Abfälle	GWh	381.70	329.45	446.91	125.30	157.20	153.24	145.86	143.01	141.43	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Endenergieverbr. Total	GWh	489.41	765.11	1'274.4	841.1	755.8	743.8	687.3	662.2	709.0	Berechnung	= Summe obiger Teilresultate
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Altpapier/Ka.	GWh	24.08	32.92	43.58	19.18	21.22	21.35	14.13	11.84	22.54	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Papierschl.	GWh	19.04	125.74	114.92	97.14	93.31	104.93	112.02	108.37	114.77	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Klärschlamm	GWh	0.00	74.12	113.86	122.99	130.93	116.12	114.10	125.29	130.62	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Tiermehl	GWh	0.00	29.97	153.51	131.85	97.81	93.05	84.97	85.18	98.66	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Tierfett	GWh	0.00	27.62	165.92	154.32	73.31	72.89	60.00	54.15	55.94	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. div. ern. Abfälle	GWh	350.52	300.41	385.55	99.52	123.13	120.27	114.51	111.20	112.24	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerbare Wärme	GWh	393.64	590.78	977.34	625.00	539.72	528.61	499.73	496.04	534.77	Berechnung	= Summe obiger Teilresultate
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Altpapier/Ka.	GWh	0.00	0.15	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Papierschl.	GWh	0.00	8.48	8.02	9.11	9.22	8.32	10.87	10.28	10.50	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Klärschlamm	GWh	0.00	0.17	0.02	0.02	0.04	0.09	0.12	0.08	0.32	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Tiermehl	GWh	0.00	0.04	0.02	0.84	0.04	0.08	0.04	0.01	0.45	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. Tierfett	GWh	0.00	1.93	0.01	0.01	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Strom a. div. ern. Abfälle	GWh	33.61	24.94	24.90	0.15	0.53	0.63	0.90	0.85	1.10	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	33.61	35.71	33.14	10.14	9.84	9.15	11.93	11.22	12.37	Berechnung	= Summe obiger Teilresultate
E83	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Datenherkunft											Vock	W.Vock, Maschwanden: "Spezielle energetische Holznutzungen: Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle - Statistik 2017"
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Papier/Karton		97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Papierschlämme		95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Klärschlamm		95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Zellstofflaugen		95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Fett, Tiermehl		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert
E1 E2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerb. Ant. Tabakstaub		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	Vock	erneuerbarer Anteil am Heizwert

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 27.09.2018

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	Herkunft	Kommentar
6.3 Deponiegasanlagen														
6.3.1 Deponiegas-Feuerungen														Anlagen zur Deponiegasnutzung ausschliesslich mit Heizkesseln
A2	Deponiegas-Feuerungen	Installierte Inputleistung	MW	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
B43	Deponiegas-Feuerungen	Verbrauch Deponiegas	GWh	2.39	1.46	0.91	0.09	0.16	0.06	0.05	0.16	0.00	E+P-Erheb.	letzte Anlage im 2016 stillgelegt
C1	Deponiegas-Feuerungen	Produzierte Wärme	GWh	2.01	1.16	0.72	0.07	0.13	0.05	0.04	0.13	0.00	E+P-Erheb.	
C2 C3	Deponiegas-Feuerungen	Genutzte Wärme	GWh	2.01	1.16	0.72	0.07	0.13	0.05	0.04	0.13	0.00	E+P-Erheb.	
6.3.2 Deponiegas-WKK-Anlagen														Anlagen zur Deponiegasnutzung mit Motoren (Eta Tot > 60%)
A2	Deponiegas-WKK-Anlagen	Installierte Inputleistung	MW	0.63	4.86	5.38	4.78	4.78	4.78	0.00	0.00	0.00	WKK-Stat.	nur Inputleistung der Motoren
A3	Deponiegas-WKK-Anlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	0.17	1.63	1.64	1.64	1.64	1.64	0.00	0.00	0.00	WKK-Stat.	
B43	Deponiegas-WKK-Anlagen	Verbrauch Deponiegas	GWh	2.77	19.81	6.61	1.44	0.16	0.13	0.00	0.00	0.00	WKK-Stat.	inkl. Deponiegasverbrauch von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
D1 D3	Deponiegas-WKK-Anlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.79	0.75	0.18	0.36	0.05	0.04	0.00	0.00	0.00	WKK-Stat.	
C1	Deponiegas-WKK-Anlagen	Produzierte Wärme	GWh	1.50	15.75	5.55	0.82	0.08	0.06	0.00	0.00	0.00	WKK-Stat.	inkl. Wärmeproduktion von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
C2 C3	Deponiegas-WKK-Anlagen	Genutzte Wärme	GWh	1.50	15.75	5.55	0.82	0.08	0.06	0.00	0.00	0.00	WKK-Stat.	inkl. genutzte Wärme von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
6.3.3 Deponiegas-Verstromungsanlagen														Anlagen zur Deponiegasnutzung mit Motoren (Eta Tot < 60%)
A2	Deponiegas-Verstromungsanl.	Installierte Inputleistung	MW	9.49	22.72	15.66	1.90	1.50	1.01	1.01	0.32	0.32	E+P-Erheb.	
A3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Install. elektr. Nennleist.	MW	3.03	7.45	5.23	0.64	0.53	0.36	0.36	0.11	0.11	E+P-Erheb.	
B43	Deponiegas-Verstromungsanl.	Verbrauch Deponiegas	GWh	63.41	138.03	50.00	12.11	10.41	8.54	5.89	3.35	2.41	Berechnung	inkl. Deponiegasverbrauch von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
D1 D3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Elektrizitätsproduktion	GWh	19.57	43.50	15.00	3.66	2.96	2.35	1.57	0.64	0.36	E+P-Erheb.	
C1	Deponiegas-Verstromungsanl.	Produzierte Wärme	GWh	9.77	14.28	4.38	1.03	0.61	0.45	0.33	0.29	0.28	E+P-Erheb.	inkl. Wärmeproduktion von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
C2 C3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Genutzte Wärme	GWh	3.35	4.59	0.96	0.65	0.37	0.15	0.11	0.11	0.11	E+P-Erheb.	inkl. genutzte Wärme von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
6.3.4 Deponiegasanlagen Total														
A1	Deponiegasanlagen	Anzahl Anlagen	-	8	13	11	7	6	6	4			E+P-Erheb.	keine Angabe wenn die Anzahl Anlagen ≤ 3
A3	Deponiegasanlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	3.20	9.08	6.87	2.28	2.17	2.00	0.36	0.11	0.11	E+P-Erheb.	
B43	Deponiegasanlagen	Verbrauch Deponiegas	GWh	68.57	159.30	57.52	13.65	10.74	8.73	5.94	3.51	2.41	E+P-Erheb.	
D1 D3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	20.36	44.25	15.19	4.02	3.01	2.39	1.57	0.64	0.36	E+P-Erheb.	
C2 C3	Deponiegasanlagen	Genutzte Wärme	GWh	6.86	21.50	7.23	1.54	0.58	0.26	0.15	0.24	0.11	E+P-Erheb.	
E83	Deponiegas-Verstromungsanl.	Datenherkunft											E+P-Erheb. + WKK-Stat.	eicher+pauli Liestal AG: "Therm. Stromprod. inkl. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; Ausgabe 2017", 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 Energie	-	0	11	14	22	26	25	26	27	28	Engeli Engin.	Anzahl Anlagen mit Strom- und Wärmenutzung
A3	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Install. elektr. Nennleist.	MW	0.0	2.68	3.40	8.31	13.55	14.06	14.31	14.28	15.58	WKK-Statistik	am Jahresende installierte elektr. Leist. gem. Klein-WKK-Datenbank
B41	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Verbrauch Biogas	GWh	0.0	22.73	39.64	109.55	196.85	194.60	204.99	216.73	224.21	Engeli Engin.	Endverbrauch Biogas für Wärme- und Stromerzeugung
C2	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Wärme für Fermenter	GWh	0.0	2.38	4.29	11.15	16.90	17.26	18.00	18.83	19.55	Engeli Engin.	7.5% des Biogasverbrauches (Schätz. Nova Energie); Hauptzweck der Anlagen ist die energet. Nutzung => Wärme für Fermenterheizung (=Eigenbedarf) wird nicht als "Nutzenergie" betrachtet
C2 C3	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Wärme Heiz., WW, Prod.	GWh	0.0	4.05	5.15	12.54	31.85	31.19	33.46	34.84	37.53	Engeli Engin.	für Raumheizung, Warmwasser und Produktion genutzte Wärme
D1 D3	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0	6.70	11.88	38.37	71.71	71.30	75.43	80.03	83.35	Engeli Engin.	
A1	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Anzahl Anlagen Einsp.		0	4	5	8	7	8	9	9	9		Anzahl Anlagen mit Einspeis. ins Erdgas-Netz und Autogas-Direktverkauf
	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Autogas u. Netzeinspeis.	GWh	0.0	5.32	10.92	26.05	67.61	84.15	102.67	112.14	113.03	Engeli Engin.	Biogas für Tankstellen und Einspeisung ins Erdgasnetz
	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	- davon Netzeinspeis.	GWh	0.0	3.43	6.83	25.06	67.61	84.15	102.67	112.14	113.03	Engeli Engin.	Einspeisung ins Erdgasnetz
	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	- davon Direktverkauf	GWh	0.0	1.89	4.10	0.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Engeli Engin.	Direktverkauf von Biogas an Tankstellen
E83	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Datenherkunft											Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm Stand: 27.09.2018

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	Herkunft	Kommentar
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen														
7.1 Klärgasanlagen														
7.1.1 Klärgas-Feuerungen (Heiz- und Dampfkessel)														
B42	Klärgas-Feuerungen	Verbrauch Klärgas	GWh	**130.0**	119.1	114.0	109.0	106.0	105.0	104.0	103.0	102.0	E+P / Ryser	1990+2001=E+P-Hochrechn.; 91-00 interpol.; ab 2002 Schätzung E+P
C1 C2 C3	Klärgas-Feuerungen	Produzierte Wärme	GWh	104.0	95.3	91.2	87.2	84.8	84.0	83.2	82.4	81.6	Berechnung	= Verbrauch Klärgas (B42) * Nutzungsgrad thermisch (E3)
E3	Klärgas-Feuerungen	Nutzungsgrad thermisch		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	277	278	277	278	279	277	273	274	WKK-Stat.	
A5	Klärgas-WKK-Anlagen	Anzahl Aggregate	-	248	410	388	363	353	352	347	341	341	WKK-Stat.	
A2	Klärgas-WKK-Anlagen	Installierte Inputleistung	MW	49.9	82.4	84.8	89.1	87.1	85.9	82.8	83.1	84.6	WKK-Stat.	
A3	Klärgas-WKK-Anlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	11.7	24.1	26.5	29.4	29.5	29.5	28.6	29.0	29.6	WKK-Stat.	
A3	Klärgas-WKK-Anlagen	Install. mech. Leistung	MW	2.1	1.2	0.7	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	WKK-Stat.	mechanische Leistung für den Direktantrieb von Belüftungsgebläsen
A4	Klärgas-WKK-Anlagen	Installierte Heizleistung	MW	28.2	45.6	46.2	47.5	45.9	44.7	43.0	42.7	43.5	WKK-Stat.	
B0	Klärgas-WKK-Anlagen	Endenergieverbrauch Total	GWh	220.1	326.6	359.6	383.3	380.2	372.7	363.3	353.7	357.9	WKK-Stat.	
B21	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Erdgas	GWh	0.6	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	WKK-Stat.	
B22	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Diesel / Heizöl EL	GWh	0.3	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	WKK-Stat.	
B23	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Propan	GWh	0.0	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	WKK-Stat.	
B42	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Klärgas	GWh	219.1	324.0	356.8	380.4	377.2	369.8	360.5	351.0	355.1	WKK-Stat.	
B1	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Elektrizität	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	WKK-Stat.	
D1	Klärgas-WKK-Anlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	47.6	86.8	103.8	117.9	120.8	119.5	117.9	115.7	117.9	WKK-Stat.	
D1	Klärgas-WKK-Anlagen	Genutzte mech. Energie	GWh	10.6	6.2	3.7	1.1	0.9	0.5	0.2	0.0	0.0	WKK-Stat.	
D3	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneu. Stromprod. (+mE)	GWh	58.0	92.3	106.6	118.1	120.7	119.1	117.2	114.8	117.0	Berechnung	= [Elektr.prod. + mech.Energie (D1)] * erneuerbarer Stromanteil (E2)
E2	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerb. Stromanteil		100%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	Berechnung	= [Verbrauch Klärgas (B42) / Endenergieverbrauch Total (B0)]
C1	Klärgas-WKK-Anlagen	Produzierte Wärme	GWh	118.5	170.1	183.4	190.3	185.1	180.3	174.1	168.6	169.8	WKK-Stat.	
C2	Klärgas-WKK-Anlagen	Genutzte Wärme	GWh	93.9	145.3	156.3	162.9	158.6	153.7	148.9	143.9	144.4	WKK-Stat.	
C3	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	93.5	144.1	155.1	161.7	157.4	152.5	147.7	142.7	143.2	Berechnung	= genutzte Wärme (C2) * erneuerbarer Wärmeanteil (E1)
E1	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerb. Wärmeanteil		100%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	Berechnung	= [Verbrauch Klärgas (B42) / Endenergieverbrauch Total (B0)]
E83	Klärgas-WKK-Anlagen	Datenherkunft											WKK-Stat.	eicher+pauli Liestal AG: "Thermische Stromproduktion inkl. Wärmekraft-kopplung in der Schweiz; Ausgabe 2017"
7.1.3 Klärgasanlagen Total (Feuerungen und WKK-Anlagen, exkl. Klärgas-Einspeisung ins Erdgasnetz)														
A1	Klärgasanlagen	Anzahl Anlagen		**328**	433	451	461	467	469	471	473	475		Kläranl. mit Klärgasprod. (90/01:Erheb.; dazw. interpol.; ab 02 Schätz.)
B42	Klärgasanlagen	Genutztes Klärgas	GWh	349.1	443.1	470.8	489.4	483.2	474.8	464.5	454.0	457.1	Berechnung	
C3	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	197.5	239.4	246.3	248.9	242.2	236.5	230.9	225.1	224.8	Berechnung	
D3	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWh	58.0	92.3	106.6	118.1	120.7	119.1	117.2	114.8	117.0	Berechnung	
	Einspeisung ins Erdgasnetz	Endenergie Klärgas	GWh	0.0	0.0	2.2	25.8	51.1	91.8	114.8	146.2	163.2	Berechnung	Werte gemäss 7.1.3
7.1.4 Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz														
	Klärgaseinspeisung Erdg.netz	Endenergie Klärgas	GWh Hu	0.0	0.00	2.20	25.84	51.11	91.80	114.85	146.21	163.24	E+P/VSG	ab 2008 = VSG-Einsp. minus Biogas-Einsp. gem. 4.5, 6.4 und 7.2
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer														
A1	Biogasanl. Industrieabwässer	Anz. Anl. mit Energienutzung		5	18	21	22	22	23	23	23	23	Engeli Engin.	
A3	Biogasanl. Industrieabwässer	Install. elektr. Nennleist.	Mwe	0.00	0.52	0.52	1.30	1.59	1.62	1.62	1.66	1.86	WKK-Statistik	am Jahresende installierte elektr. Leist. gem. Klein-WKK-Datenbank
B41	Biogasanl. Industrieabwässer	Verbrauch Biogas	GWh	11.47	35.04	35.66	54.13	67.46	77.22	71.06	74.11	71.17	Engeli Engin.	Biogas für die Strom- und Wärmenutzung
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Wärme für Fermenter	GWh	0.86	2.76	2.78	4.19	5.52	6.65	6.27	6.52	6.52	Engeli Engin.	geschätzte Wärmemenge zur Beheizung der Biogas-Fermenter
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Wärme Heiz., WW, Prod.	GWh	6.18	20.54	21.83	33.87	38.53	43.39	39.37	41.20	39.71	Engeli Engin.	für Raumheizung, Warmwasser und Produktion genutzte Wärme
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Genutzte Wärme	GWh	7.04	23.31	24.62	38.06	44.05	50.04	45.63	47.72	46.23	Berechnung	= Wärme für Fermenter + Wärme Heiz., WW, Prod.
D1 D3	Biogasanl. Industrieabwässer	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.60	2.08	2.27	2.81	7.06	8.70	8.47	8.36	7.77	Engeli Engin.	2 Dampfturbinen (Zuckerfabriken) und einige BHKW-Anlagen
	Biogasanl. Industrieabwässer	Einspeisung Erdgasnetz	GWh					1.57	8.52	10.74	11.00	14.02	Engeli Engin.	Nettomenge eingespiesenes Biogas
E83	Biogasanl. Industrieabwässer	Datenherkunft											Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm Stand: 27.09.2018

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	Herkunft	Kommentar
8. Biogene Treibstoffe und Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz														
8.1 Bio- und Klärgas-Einspeisung ins Erdgasnetz sowie Direktnutzung bei Tankstellen														
	Bio- und Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz		**GWh Hu**	**0.0**	**3.4**	**9.0**	**57.6**	**127.8**	**191.7**	**236.1**	**277.1**	**300.9**	Berechnet	Treibstoff-Nutzung und andere Nutzung (ab 2008 ident. mit VSG)
	- davon Biogaseinspeis. Landwirtschaft (4.5)		GWh Hu	0.0	0.0	0.0	6.7	7.5	7.2	7.8	7.8	10.6	Engeli Engin.	Werte gemäss 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft
	- davon Biogaseinspeis. Gewerbe/Industrie (6.4)		GWh Hu	0.0	3.4	6.8	25.1	67.6	84.2	102.7	112.1	113.0	Engeli Engin.	Werte gemäss 6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie
	- davon Klärgaseinspeisung ins Erdgas-Netz (7.1.3)		GWh Hu	0.0	0.0	2.2	25.8	51.1	91.8	114.8	146.2	163.2	E+P/Berechn.	Werte gem. 7.1.4 Klärgaseinsp. ins Erdgasnetz (ab 2008 als Differenzwert)
	- davon Biogaseinspeis. Industrieabwasseranl. (7.2)		GWh Hu	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	8.5	10.7	11.0	14.0	Engeli Engin.	Werte gemäss 7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer
	Biogas-Verkauf an Tankstellen bei Biogas-Anlagen		**GWh Hu**	**0.0**	**1.9**	**4.1**	**1.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	Engeli Engin.	Werte gemäss 6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie
	Total Biogaseinspeisung und Tankstellen-Direktverk.		GWh Hu	0.0	5.3	13.1	58.6	127.8	191.7	236.1	277.1	300.9	Berechnet	Summe der Biogas-/Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz und dem Tankstellenabsatz direkt bei den Kompogas-Anlagen
	Zahlen des Verbandes der Schweizerischen Gasindustrie (VSG):												* Daten gemäss Clearingstelle Biogaseinspeisung	
	Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz		GWh Ho				64.0	142.0	213.0	262.3	307.9	334.3	VSG*	ACHTUNG: Biogas gem. VSG umfasst auch Klärgas-Einspeisungen!
	Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz		**GWh Hu**				**57.6**	**127.8**	**191.7**	**236.1**	**277.1**	**300.9**	VSG*	= VSG-Wert in GWh Ho * 0.9
8.2 Flüssige biogene Treibstoffe			* Angaben in Liter bei 15°C											
	Biodiesel	Inlandproduktion	1'000 L*		1'825	6'180	6'945	5'633	5'872	6'891	8'143	8'688	Oberzolldirekt.	gemäss Zeitreihe "Versteuerte Mengen von biogenen Treibstoffen"
	Bioethanol	Inlandproduktion	1'000 L*		0	901	0	0	0	0	0	0	Oberzolldirekt.	*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*
	Pflanzenöl/Altöl	Inlandproduktion	1'000 L*		0	529	869	293	232	111	43	89	Oberzolldirekt.	
	Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette	Inlandproduktion	1'000 L*		0	0	0	0	0	0	0	0	Oberzolldirekt.	*Neue Kategorie "Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette" ab Ausgabe 2016*
	Biodiesel	Import	1'000 L*		1	181	2'380	6'076	15'200	38'164	64'366	107'682	Oberzolldirekt.	
	Bioethanol	Import	1'000 L*		0	0	2'593	4'004	8'089	28'064	38'193	51'668	Oberzolldirekt.	
	Pflanzenöl/Altöl	Import	1'000 L*		0	0	950	29	0	0	0	0	Oberzolldirekt.	
	Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette	Import	1'000 L*		0	0	0	0	0	0	11'303	21'523	Oberzolldirekt.	
	Biodiesel	Inlandverbrauch	1'000 L*		1'826	6'361	9'325	11'709	21'072	45'055	72'509	116'370	Berechnung	= Inlandproduktion + Import [es erfolgt kein Export gemäss OZD]
	Bioethanol	Inlandverbrauch	1'000 L*		0	901	2'593	4'004	8'089	28'064	38'193	51'668	Berechnung	= Inlandproduktion + Import [es erfolgt kein Export gemäss OZD]
	Pflanzenöl/Altöl	Inlandverbrauch	1'000 L*		0	529	1'819	322	232	111	43	89	Berechnung	= Inlandproduktion + Import [es erfolgt kein Export gemäss OZD]
	Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette	Inlandverbrauch	1'000 L*		0	0	0	0	0	0	11'303	21'523	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	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	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	Deutschland	"Dritter nationaler Bericht zur Umsetzung der Richtlinie 2003/30/EG"
	Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette	unterer Heizwert	kWh / L		9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	9.53	Deutschland	"Basisdaten Bioenergie Deutschland 2016", S.30
	Biodiesel	Bruttoverbrauch	GWh Hu		16.56	57.69	84.58	106.20	191.12	408.65	657.66	1'055.5	Berechnung	= Inlandverbrauch * unterer Heizwert (9.07 kWh/L) / 1'000
	Bioethanol	Bruttoverbrauch	GWh Hu		0.00	5.27	15.17	23.42	47.32	164.17	223.43	302.3	Berechnung	= Inlandverbrauch * unterer Heizwert (5.85 kWh/L) / 1'000
	Pflanzenöl/Altöl	Bruttoverbrauch	GWh Hu		0.00	5.08	17.48	3.09	2.23	1.07	0.41	0.9	Berechnung	= Inlandverbrauch * unterer Heizwert (9.61 kWh/L) / 1'000
	Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette	Bruttoverbrauch	GWh Hu		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	107.69	205.1	Berechnung	= Inlandverbrauch * unterer Heizwert (9.61 kWh/L) / 1'000
	Flüssige biogene Treibstoffe Total		GWh Hu		**16.56**	**68.05**	**117.23**	**132.72**	**240.67**	**573.89**	**989.19**	**1'563.7**	Berechnung	

C. Energiebilanz 2017

C.1 Bilanz der erneuerbaren Energien 2017

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie[1]

[TJ]	Wasser-kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	übrige erneuerbare Energien: Biotreib-stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt-wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Inlandproduktion	131'998	40'593	26'552		287	5'073	8'567	477	16'651	0	0	230'197
Import		2'190			5'342					3'810		11'343
Export		-90								-10'624		-10'714
Lagerveränderung												0
Bruttoverbrauch	131'998	42'693	26'552	0	5'629	5'073	8'567	477	16'651	-6'813	0	230'826
Energieumwandlung: (2)												
1. Wasserkraftanlagen												
1.1 Laufwerke	-57'406									57'406		0
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeich.)	-74'592									59'616		-14'976
2. Nutzung Sonnenenergie												
2.4 Photovoltaikanlagen							-6'059			6'059		0
4. Biomassenutzung												
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz (EL-Prod.)		-1'191								746		-446
Autom. Feuerungen mit Holz (FW-Prod.)		-2'096									1'540	-556
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen (EL-Prod.)		-580								413		-167
Feuerungen mit Holzanteilen (FW-Prod.)		-214									152	-62
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				38		-1'112				448		-626
5. Windenergieanlagen								-477		477		0
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-24'000							4'214	6'644	-13'142
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-58							45		-13
6.3 Deponiegasanlagen						-7				1	0	-5
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				407		-963				300		-257
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.												
7.1 Klärgasanlagen				588		-1'151				421		-142
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				50		-87				28		-9
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Ant. an den Verteilverlusten										-9'978	-707	-10'684
Endverbrauch	0	38'612	2'495	1'083	5'629	1'753	2'508	0	16'651	113'382	7'629	**189'741**

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:
130'173 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	131'998	42'693	*26'552*		**36'397**	*-6'813*		*230'826*
Energieumwandlung: (4)								
- Wasserkraftwerke	-131'998					117'022		-14'976
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke		-2'310	*-24'057*			*4'258*	*8'336*	*-13'773*
- **diverse erneuerbare**		**-1'771**		**1'083**	**-9'857**	**8'893**	**0**	**-1'651**
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste					**0**	*-9'978*	*-707*	*-10'684*
Endverbrauch	0	38'612	*2'495*	*1'083*	**26'540**	*113'382*	*7'629*	*189'741*

C. Umwandlung von Endenergie in genutzte Wärme und Treibstoffnutzung [1]

	Wasser-kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas (12)	Biotreib-stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt-wärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Endverbrauch	0	38'612	2'495	1'083	5'629	1'753	2'508	0	16'651	113'382	7'629 (7)	**189'741**
Energieumwandlung: (6)												
2. Nutzung Sonnenenergie							-2'508				2'508 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung									-16'651		16'651 (8)	0
4. Biomassenutzung		-38'612				-198					27'013 (8)	-11'797
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-2'495			-253					2'061 (8)	-687
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen						-1'302					976 (8)	-326
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0		**56'837** (9)	56'837
8. Nutzung biogene Treibstoffe (10)					5'629	0						**5'629**

Kommentare:

(1) Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).
(2) Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)
(3) In der Energiebilanz werden Biogas, Sonne, Wind, Umweltwärme und biogene Treibstoffe als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.
(4) Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke: 4.3-FW, 4.4-FW, 6.1 und 6.2; div. erneuerbare Stromproduktion: 2.4, 4.3-EL, 4.4-EL, 4.5, 5, 6.3, 6.4, 7.1 und 7.2
FW = Fernwärmeproduktion; EL = Elektrizitätsproduktion
(5) *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.*
(6) Umwandlung von erneuerbarer Endenergie in genutzte, erneuerbare Wärme
(7) erneuerbare Fernwärme
(8) erneuerbare Wärmeproduktion direkt bei den Endverbrauchern
(9) gesamthaft durch Endverbraucher genutzte erneuerbare Wärme (verbrauchte Fernwärme und selbst produzierte Wärme)
(10) Die erneuerbaren Treibstoffe umfassen die flüssigen biogenen Treibstoffe sowie ein unbekannter Teil der Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz.
(11) nur flüssige biogene Treibstoffe (die gasförmigen biogenen Treibstoffe sind in den Spalten Biogase und Gas ausgewiesen)
(12) Das ins Erdgasnetz eingespiesene Biogas wird sowohl als Treibstoff als auch für Heizzwecke genutzt. Eine Aufteilung ist nicht möglich.

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE1 Ber10

C.2 Detaillierte Bilanz 2017

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]GE2

					übrige erneuerbare Energien															
[TJ]	**Wasser-kraft**	**Holz**	**Müll und ind.Abfälle**	**Gas**	**Biotreib-stoffe**	davon Biodiesel	davon Bioethanol	davon Pflanzenöl	davon Hydr. Öle	**Biogase**	davon Biogase aus Landwirt.	davon Biogase aus Deponien	davon Biogase aus Gew./Ind.	davon Biogase aus ARA	**Sonne**	**Wind**	**Umwelt-wärme**	**erneuerbare Elektrizität**	**erneuerbare Wärme**	**Total**
Inlandproduktion	131'998	40'593 (2)	26'552 (91)		287 (1)	284 (114)	0 (117)	3 (120)	0 (123)	5'073 (1)					8'567 (2)	477 (75)	16'651 (37)	0	0	230'197
Import		2'190 (44)			5'342 (1)	3'516 (115)	1'088 (118)	0 (121)	738 (124)									3'810 (21)		11'343
Export		-90 (48)																-10'624 (24)		-10'714
Lagerveränderung																				0
Bruttoverbrauch	131'998 (2)	42'693 (52)	26'552 (91)	0	5'629 (1)	3'800 (116)	1'088 (119)	3 (122)	738 (125)	5'073 (1)	1'310 (64)	9 (92)	1'214 (99)	2'540 (107)	8'567 (2)	477 (75)	16'651 (37)	-6'813	0	230'826
Energieumwandlung: (3)																				0
1. Wasserkraftanlagen																				0
1.1 Laufwerke	-57'406 (25)																	57'406 (25)		0
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeicherung)	-74'592 (27)																	59'616 (29)		-14'976 (131)
2. Nutzung Sonnenenergie																				0
2.4 Photovoltaikanlagen															-6'059 (35)			6'059 (35)		0
4. Biomassenutzung																				0
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz (EL-Prod.)		-1'191 (60)																746 (59)		-446
Autom. Feuerungen mit Holz (FW-Prod.)		-2'096 (61)																	1'540 (57)	-556
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen (EL-Prod.)		-580 (60)																413 (59)		-167
Feuerungen mit Holzanteilen (FW-Prod.)		-214 (61)																	152 (57)	-62
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				38 (70)						-1'112 (1)	-1'112 (2)							448 (65)		-626
5. Windenergieanlagen																-477		477 (73)		0
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall																				0
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-24'000 (83)															4'214 (80)	6'644 (78)	-13'142
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle			-58 (89)															45 (86)		-13
6.3 Deponiegasanlagen										-7 (1)		-7 (2)						1 (96)	0 (94)	-5
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie				407 (104)						-963 (1)			-963 (2)					300 (100)		-257
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.																				0
7.1 Klärgasanlagen				588 (113)						-1'151 (1)				-1'151 (110)				421 (108)		-142
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer				50 (113)						-87 (1)				-87 (110)				28 (108)		-9
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste																				0
erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten																		-9'978 (134)	-707 (129)	-10'684
Endverbrauch	0	38'612 (2)	2'495 (2)	1'083 (2)	5'629 (2)	3'800 (2)	1'088 (2)	3 (2)	738 (2)	1'753 (1)	198 (67)	2 (97)	251 (106)	1'302 (111)	2'508 (31)	0	16'651 (39)	113'382 (2)	7'629 (2)	**189'741**
Energieumwandlung: (4a)																				0
2. Nutzung Sonnenenergie																				0
2.1 Röhren- und Flachkollektoren															-2'288 (31)				2'288 (31)	0
2.2 Unverglaste Kollektoren															-220 (31)				220 (31)	0
2.3 Kollektoren für Heutrocknung															0 (31)				0 (31)	0
3. Umweltwärmenutzung																				0
3.1 Elektromotorwärmepumpen																	-16'633 (39)		16'633 (39)	0
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen																	0 (39)		0 (39)	0
3.3 Geothermie (Direktnutzung ohne WP)																	-17 (39)		17 (39)	0
4. Biomassenutzung																				0
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz		-8'314 (52)																	4'949 (56)	-3'366
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz		-6'736 (52)																	4'972 (56)	-1'764
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz		-16'406 (62)																	12'180 (58)	-4'226
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen		-6'786 (62)																	4'830 (58)	-1'956
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft										-198 (67)	-198 (67)								83 (68)	-115
4.6 Holzkohlenutzung		-370 (71)																	0 (72)	-370
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall																				0
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			0 (82)																0	0
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle			-2'495 (88)																1'925 (87)	-570
6.3 Deponiegasanlagen										-2 (97)		-2 (97)							0 (95)	-2
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie										-251 (102)			-251 (102)						135 (101)	-115
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.																				0
7.1 Klärgasanlagen										-1'082 (111)				-1'082 (111)					809 (109)	-273
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer										-219 (111)				-219 (111)					166 (109)	-53
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		**56'837**	**56'837**
8. Nutzung biogene Treibstoffe (4b)		0	0		5'629 (2)	3'800 (2)	1'088 (2)	3 (2)	738 (2)	0 (105)	0	0	0 (105)	0	0	0	0			**5'629**

Kommentare:

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

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

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

(4a) Umwandlung von Endverbrauch in selbst genutzte Wärme (4b) Nutzung erneuerbarer Energien als Fahrzeug-Treibstoff (inkl. Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz)

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

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

130'173 TJ

C.3 Kommentare zur detaillierten Bilanz

			Jahre			G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]G-Basis
	Nr.	Beschrieb	2016	**2017**	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	**2016**	**2017**		
	(5)	Bruttoenergieverbrauch Schweiz Total	1'081'210	1'080'270	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 10
	(6)	Endenergieverbrauch Schweiz Total	**852'900**	**849'790**	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 14
	(7)	Treibstoffverbrauch Schweiz Total	**291'820**	**290'100**	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 14
	(8)	Landeserzeugung Elektrizität (brutto)	**221'818**	**221'353**	TJ	GEST - Tabelle 24
	(9)	Nettoerzeugung Elektrizität (Speicherpumpen abgezogen)	**211'298**	**206'377**	TJ	GEST - Tabelle 24; berechnet: = (8) - (131) (neu ab Ausgabe 2006)
	(10)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	**131'656**	**130'173**	TJ	berechnet: = [(25) + (29) + (35) + (59) + (59) + (65) + (73) + (80) + (86) + (96) + (100) + (108) + (108)] * 3.6
	(11)	Importierte Elektrizität Total	**136'868**	**131'386**	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
	(12)	Exportierte Elektrizität Total	**122'746**	**111'406**	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
	(13)	Bruttoinlandverbrauch Elektrizität	**235'940**	**241'333**	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	**209'660**	**210'539**	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	16.1%	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	**3'699**	**3'810**	TJ	berechnet: = [Max((11) - (12); 0) + (14)] * [(15) * (18) + (16) * (19) + (17) * (20)]
	(22)	Nettoexport von Elektrizität aus schweizerischer Produktion	**16'773**	**16'843**	TJ	berechnet: = Max((12) - (11); 0) + (14) * [(15) + (16) + (17)]
	(23)	Anteil erneuerbare Elektrizität beim Export	**62.3%**	**63.1%**		gemäss schweiz. Elektrizitätsproduktionsmix; berechnet: = (10) / (9)
	(24)	Exportierte, erneuerbare Elektrizität	**10'451**	**10'624**	TJ	berechnet: = (22) * (23)
1. Wasserkraftanlagen						
1.1 Laufkraftwerke						
	(25)	Jahresstromproduktion	**16'574**	**15'946**	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
1.2 Speicherkraftwerke						
	(27)	gesamte Jahresstromproduktion der Speicherkraftwerke	**19'752**	**20'720**	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
	(29)	Nettoerzeug. Speicherkraftw. (Speicherpumpen abgezogen)	**16'830**	**16'560**	GWh	berechnet: = (27) - (131) / 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

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]G-Basis

	Nr.	Beschrieb	Jahre 2016	**2017**	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
2. Nutzung Sonnenenergie						
2.1 Röhren- und Flachkollektoren						
	(31)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	**618**	**636**	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	**618**	**636**	GWh	berechnet
	(34)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	**0**	**0**	GWh	berechnet
2.2 Unverglaste Kollektoren						
	(31)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	**62**	**61**	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	**62**	**61**	GWh	berechnet
	(34)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	**0**	**0**	GWh	berechnet
2.3 Kollektoren für Heutrocknung						**Diese Kollektoren werden ab Ausgabe 2012 nicht mehr berücksichtigt!**
	(31)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	**0**	**0**	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	**0**	**0**	GWh	berechnet
	(34)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	**0**	**0**	GWh	berechnet
2.4 Photovoltaikanlagen						
	(35)	Jahresstromproduktion	**1'333.43**	**1'682.95**	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	**4'420**	**4'620**	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)	**4'420**	**4'620**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
	(40)	gesamte Wärmeproduktion	**6'391**	**6'665**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen (ab 2015 keine Anlage mehr in Betrieb)						* nicht klimanormierte Werte (Unterschied zu den E2000-Angaben)
	(37)	Bruttoverbrauch Umweltwärme	**0.00**	**0.00**	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)	**0.00**	**0.00**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(40)	gesamte Wärmeproduktion	**0.00**	**0.00**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
3.3 Geothermie (direkte Nutzung ohne Wärmepumpe)						Kat. 3.3 wird erst seit Ausgabe 2006 separat ausgewiesen
	(37)	Bruttoverbrauch Umweltwärme	**5.17**	**4.79**	GWh	berechnet: = (39) + (38)
	(38)	Anlageverluste	**0.00**	**0.00**	GWh	
	(39)	Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme)	**5.17**	**4.79**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(40)	gesamte Wärmeproduktion	**5.17**	**4.79**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

Jahre

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]G-Basis

	Nr.	Beschrieb	2016	**2017**	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
4. Biomassenutzung						
4.0 Allgemeine Bemerkungen und Werte zur Holz/Holzkohlenutzung in der Schv						
	(41)	Import von Brennholz	**220**	**260**	TJ	GEST - Tabelle 28, inkl. Holzbriketts
	(42)	Import von Holzkohle	**330**	**370**	TJ	GEST - Tabelle 28
	(43)	Import von Pellets	**1'170**	**1'560**	TJ	GEST - Tabelle 28, neu ab 2007 separat ausgewiesen
	(44)	Total Import von Holz usw.	**1'720**	**2'190**	TJ	GEST - Tabelle 28
	(45)	Export von Brennholz	**100**	**90**	TJ	GEST - Tabelle 28, inkl. Holzbriketts
	(46)	Export von Holzkohle	**0**	**0**	TJ	GEST - Tabelle 28
	(47)	Export von Pellets	**0**	**0**	TJ	GEST - Tabelle 28, neu ab 2007 separat ausgewiesen
	(48)	Total Export von Holz usw.	**100**	**90**	TJ	GEST - Tabelle 28
	(49)	Holz-Energieeinsatz für Fernwärmeproduktion	**2'270**	**2'310**	TJ	GEST - Tabelle 26 (neu ab Ausgabe 2010)
	(50)	-> davon in 4.3 automatische Feuerungen mit Holz	**2'046**	**2'096**	TJ	berechnet: = (49) - (51)
	(51)	-> davon in 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	**224**	**214**	TJ	Detailwert gemäss Herleitung von GEST-Tab. 26
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz						
	(52)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	**8'624**	**8'314**	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(53)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	**2'521**	**2'500**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(54)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	**95.0%**	**92.4%**		berechnet: = (52) / 3.6 / (53)
	(55)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	**1'492**	**1'488**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(56)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	**1'418**	**1'375**	GWh	berechnet: = (55) * (54)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz						
	(52)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	**7'025**	**6'736**	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(53)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	**2'052**	**2'025**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(54)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	**95.1%**	**92.4%**		berechnet: = (52) / 3.6 / (53)
	(55)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	**1'508**	**1'495**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(56)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	**1'434**	**1'381**	GWh	berechnet: = (55) * (54)
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz						
	(52)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	**19'359**	**19'693**	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(53)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	**5'820**	**5'958**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(54)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	**92.4%**	**91.8%**		berechnet: = (52) / 3.6 / (53)
	(55)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	**4'137**	**4'151**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(56)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	**3'822**	**3'811**	GWh	berechnet: = (55) * (54)
	(57)	-> mit Holz produzierte Fernwärme	**417**	**428**	GWh	berechnet: = (61) * (63)
	(58)	-> mit Holz produzierte Wärme bei den Endverbrauchern	**3'405**	**3'383**	GWh	berechnet: = (56) - (57)
	(59)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	**123**	**207**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(60)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	**195**	**331**	GWh	berechnet: = (59) / (63b)
	(61)	Bruttoverbrauch Holz für die Fernwärmeproduktion	**568**	**582**	GWh	berechnet: = (50) / 3.6
	(62)	Endverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	**4'614**	**4'557**	GWh	berechnet: = (52) / 3.6 - (60) - (61)
	(63)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	**73.4%**	**73.5%**		berechnet: = [(59) + (56)] / (52)
	(63b)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der Holz-WKK-Anlagen	**63.3%**	**62.6%**		Detailwert gem. Kat. 18 der schweiz. Holzenergiestat. (akt. Werte ab Jahr 2000)

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

Jahre

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]G-Basis

	Nr.	Beschrieb	2016	**2017**	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
4.4		Feuerungen mit Holzanteilen				
	(52)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	**7'127**	**7'579**	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(53)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	**1'980**	**2'105**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(54)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	**100.0%**	**100.0%**		berechnet: = (52) / 3.6 / (53)
	(55)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	**1'276**	**1'384**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(56)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	**1'276**	**1'384**	GWh	berechnet: = (55) * (54)
	(57)	-> mit Holz produzierte Fernwärme	**43**	**42**	GWh	berechnet: = (61) * (63)
	(58)	-> mit Holz produzierte Wärme bei den Endverbrauchern	**1'232**	**1'342**	GWh	berechnet: = (56) - (57)
	(59)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	**100**	**115**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(60)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	**144**	**161**	GWh	berechnet: = (59) / (63)
	(61)	Bruttoverbrauch Holz für die Fernwärmeproduktion	**62**	**59**	GWh	berechnet: = (51) / 3.6
	(62)	Endverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	**1'774**	**1'885**	GWh	berechnet: = (52) / 3.6 - (60) - (61)
	(63)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	**69.5%**	**71.2%**		berechnet: = [(59) + (56)] / (52)
4.5		Biogasanlagen Landwirtschaft				
	(64)	Bruttoverbrauch Biogas (Feuerungen und WKK-Anl.)	**331.17**	**353.41**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(65)	Elektrizitätsproduktion	**115.84**	**124.51**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(66)	Bruttoverbrauch Biogas für die Elektrizitätsproduktion	**277.16**	**298.36**	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(67)	Bruttoverbrauch Biogas für die Wärmeproduktion	**54.01**	**55.05**	GWh	berechnet: = (64) - (66)
	(68)	genutzte erneuerbare Wärme	**22.57**	**22.97**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(69)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	**41.8%**	**41.7%**		berechnet: = [(65) + (68)] / (64)
	(64)	Bruttoverbrauch Biogas (Erdgasnetzeinspeisung)	**7.75**	**10.61**	GWh	berechnet: = (70)
	(70)	Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz	**7.75**	**10.61**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
4.6		Holzkohlenutzung				Die Holzkohlenutzung wird ausgewiesen, um Unterschiede zur GEST zu vermeiden.
	(71)	Bruttoverbrauch Holzkohle	**330**	**370**	TJ	GEST - Tab. 28 (= Import Holzkohle minus Export Holzkohle; Inlandproduktion Holzkohle unbekannt)
	(72)	genutzte erneuerbare Wärme	**0**	**0**	TJ	Die Holzkohle-Nutzung wird nicht als erneuerbare Wärmeproduktion betrachtet.
5.		**Windenergieanlagen**				
	(73)	Elektrizitätsproduktion	**108.60**	**132.60**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(74)	Jahresnutzungsgrad Elektrizitätsprod./Bruttoverbrauch	100%	100%		neu ab Ausgabe 2005: 100% (Grund: internat. Harmonisierung; bis 2004: 40%)
	(75)	Bruttoverbrauch Wind	**108.60**	**132.60**	GWh	berechnet

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]G-Basis

	Nr.	Beschrieb	Jahre 2016	**2017**	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall						
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen						
	(76)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (50% des verbr. Kehrichts)	**6'632**	**6'667**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(77)	genutzte, erneuerbare Wärme	**1'990**	**2'016**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(78)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	**1'799**	**1'846**	GWh	berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
	(79)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	**191**	**170**	GWh	berechnet: = (77) - (78)
	(80)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (Eigenbed.+Verkauf)	**1'171**	**1'171**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(81)	-> erneuerbare Elektrizität für Eigenbedarfsdeckung	**244**	**240**	GWh	berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
	(82)	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: = (79) / (84)]
	(83)	erneuerbarer Bruttoverbr. für die Strom- und Fernwärmeprod.	**6'632**	**6'667**	GWh	berechnet: = (76) - (82) [ab Ausgabe 2005 identisch mit (76)]
	(84)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der KVA (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	**47.7%**	**47.8%**		berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
6.2 Feuerungen für erneuerbare (industrielle) Abfälle						
	(85)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (industrielle Abfälle)	**662**	**709**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(86)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	**11**	**12**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(87)	erneuerbare Wärmeproduktion	**496**	**535**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(88)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	**648**	**693**	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(89)	erneuerbarer Bruttoverbr. für die Stromproduktion	**15**	**16**	GWh	berechnet: = (85) - (88)
	(90)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	**76.6%**	**77.2%**		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
	(91)	Subtotal erneuerbarer Bruttoverbrauch Müll+industr. Abfälle	**7'294**	**7'376**	GWh	berechnet: = (76) + (85)
6.3 Deponiegasanlagen						
	(92)	Bruttoverbrauch Deponiegas	**3.5**	**2.4**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(93)	genutzte, erneuerbare Wärme	**0.2**	**0.1**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(94)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	**0.0**	**0.0**	GWh	Fernheizkraftwerk Liestal
	(95)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	**0.2**	**0.1**	GWh	berechnet
	(96)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	**0.6**	**0.4**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(97)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf	**1.0**	**0.6**	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
	(98)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	**25.0%**	**19.5%**		berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie						
	(99)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (Feuerungen und WKK-Anl.)	**216.7**	**224.2**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (Feuerungen und WKK-Anlagen)
	(100)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	**80.0**	**83.4**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(101)	genutzte, erneuerbare Wärme (ohne Wärme für Fermenter)	**34.8**	**37.5**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(102)	erneuerbarer Endverbrauch für die Wärmeproduktion	**65.7**	**69.6**	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad: = (101) / (103)
		Biogas für Tankstellen und Einspeisung ins Erdgasnetz	**112.1**	**113.0**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(103)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	**53.0%**	**53.9%**		berechnet mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen: = [(100) + (101)] / (99)

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]G-Basis

	Nr.	Beschrieb	Jahre 2016	**2017**	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
	(99)	erneuerb. Bruttoverbr. (Biogaseinspeisung + Tankstellen)	**112.1**	**113.0**	GWh	Biogaseinsp. ins Erdgasnetz plus Direktverkauf an Tankstellen: = (104) + (105)
	(104)	Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz	**112.1**	**113.0**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (nur Kompo-/Biogas, ohne Klärgas)
	(105)	direkter Biogasverkauf an Tankstellen	**0.0**	**0.0**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (nur Kompo-/Biogas, ohne Klärgas)
	(106)	Endverbrauch Biogas	**65.7**	**69.6**	GWh	berechnet: = (102) + (105)
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen (ARA)						
7.1 Klärgasanlagen (aerobe Anlagen bei kommunalen ARA)						
	(107)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (Feuerungen und WKK-Anl.)	**454.0**	**457.1**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (Feuerungen und WKK-Anlagen)
	(108)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	**114.8**	**117.0**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(109)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Faulturmbeheiz.)	**225.1**	**224.8**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(110)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Stromproduktion und die Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz	**299.5**	**319.7**	GWh	erneuerbare Stromproduktion dividiert durch den mittleren Anlagennutzungsgrad plus Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz: = [(108) / (112) + (113)]
	(111)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	**300.7**	**300.7**	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad: = [(109) / (112)]
	(112)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	**74.9%**	**74.8%**		berechnet mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen = [(108) + (109)] / (107)
	(107)	erneuerbarer Bruttoverbr. (Klärgaseinsp. ins Erdgasnetz)	**146.2**	**163.2**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (Klärgaseinsp. ins Erdgasnetz)
	(113)	Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz	**146.2**	**163.2**	GWh	identisch mit obiger Zeile (ohne Annahme von Verlusten im Erdgasnetz)
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer (anaerobe Anlagen bei Industriebetrieben						
	(107)	erneuerbarer Bruttoverbrauch	**74.1**	**71.2**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(108)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	**8.4**	**7.8**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(109)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Fermenterheiz.)	**47.7**	**46.2**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(110)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Stromproduktion und die Biogas-/Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz	**22.0**	**24.3**	GWh	erneuerbare Stromproduktion dividiert durch den mittleren Anlagennutzungsgrad plus Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz: = [(108) / (112) + (113)]
	(111)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	**63.1**	**60.9**	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad: = [(109) / (112)]
	(112)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	**75.7%**	**75.9%**		berechnet mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen = [(108) + (109)] / (107)
	(107)	erneuerbarer Bruttoverbr. (Biogaseinsp. ins Erdgasnetz)	**11.0**	**14.0**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (Biogaseinsp. ins Erdgasnetz)
	(113)	Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz	**11.0**	**14.0**	GWh	identisch mit obiger Zeile (ohne Annahme von Verlusten im Erdgasnetz)

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]G-Basis

	Nr.	Beschrieb	Jahre 2016	**2017**	Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
8. Biogene Treibstoffe						
8.1 Biogas-Treibstoff (Einspeisung ins Erdgasnetz und Biogas-Verkauf an Tankstellen bei Biogas-Anlagen)						Kommentare (70), (104), (105) und (113) beachten
8.2 Flüssige Treibstoffe						
	(114)	Biodiesel - Inlandproduktion	**73.9**	**78.8**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(115)	Biodiesel - Import	**583.8**	**976.7**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(116)	Biodiesel - Bruttoverbrauch	**657.7**	**1'055.5**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(117)	Bioethanol - Inlandproduktion	**0.0**	**0.0**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(118)	Bioethanol - Import	**223.4**	**302.3**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(119)	Bioethanol - Bruttoverbrauch	**223.4**	**302.3**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(120)	Pflanzenöl/Altöl - Inlandproduktion	**0.4**	**0.9**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(121)	Pflanzenöl/Altöl - Import	**0.0**	**0.0**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(122)	Pflanzenöl/Altöl - Bruttoverbrauch	**0.4**	**0.9**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
	(123)	Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette - Inlandproduktion	**0.0**	**0.0**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart, neue Kategorie ab Ausgabe 2016
	(124)	Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette - Import	**107.7**	**205.1**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart, neue Kategorie ab Ausgabe 2016
	(125)	Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette - Bruttoverbrauch	**107.7**	**205.1**	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart, neue Kategorie ab Ausgabe 2016
9. Erneuerbarer Anteil an den Übertragungs- und Verteilverlusten (kurz Verteilverluste)						
	(126)	Verteilverlust Fernwärme Total	**1'830**	**1'860**	TJ	GEST - Tabelle 4
	(127)	Endverbrauch Fernwärme Total	**19'600**	**20'070**	TJ	GEST - Tabelle 26
	(128)	Endverbr. erneuerbare Wärme (vor Abzug der Verteilverluste)	**8'133**	**8'336**	TJ	berechnet: = [(78) + (94) + (57) + (57)] * 3.6
	(129)	erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten bei der Fernwärmevers.	**695**	**707**	TJ	berechnet: = (126) * (128) / [(127) + (126)]
	(130)	Eigenverbrauch, Übertragungs-/Verteilverluste Elektrizität Total	**26'280**	**30'794**	TJ	berechnet: = (131) + (132)
	(131)	-> davon Verbrauch der Speicherpumpen	**10'519**	**14'976**	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6
	(132)	-> davon Übertragungs- und Verteilverluste	**15'761**	**15'818**	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6
	(133)	Anteil erneuerb. Elektr. an der schweiz. Netto-Elektrizitätsprod.	**62.3%**	**63.1%**		berechnet: = (10) / (9)
	(134)	erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten bei der Elektrizitätsvers.	**9'820**	**9'978**	TJ	berechnet: = (132) * (133)

	Nr.	Beschrieb	Jahre 2016	**2017**	Einheit	G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]G-Basis Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)

10. Endverbrauchsaufteilung nach BFE-Vebrauchergruppen

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 2017 (ausser bei Holz gültig auch für 1990-2016)	**proz. Aufteilung Endverbrauch nach BFE-Gruppen** Haus-halt	Land-wirtsch.	Indust. Gewer.	Dienstl.	Verkehr	Total	Kommentar/Herkunft
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; Kontr. Swissolar
2.2 Unverglaste Kollektoren	71.4%	0.1%	1.5%	27.0%	0.0%	100.0%	Berechnung e+p; Kontr. Swissolar
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; Kontr. Swissolar
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							
4.0 Nutzung Import-Saldo Holzkohle	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	gem. Vorgabe BFE
4.1-4.4 Holzenergienutzung	47.7%	2.2%	29.2%	20.9%	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 2017 nach Technologien						
Technologien zur Nutzung erneuerb. Energien	andere Energ. (1) TJ	Elektrizität (2) TJ	Fernwärme (3) TJ	**Erneuerbarer Endverbrauch** TJ	%	Anteil am gesamten Endverbrauch
1. Wasserkraftnutzung				**101'476**	**53.48%**	**11.94%**
1.1 Laufwerke		49'779		49'779	26.24%	5.86%
1.2 Speicherwerke		51'696		51'696	27.25%	6.08%
2. Nutzung Sonnenenergie				**8'102**	**4.27%**	**0.95%**
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	2'288			2'288	1.21%	0.27%
2.2 Unverglaste Kollektoren	220			220	0.12%	0.03%
2.4 Photovoltaikanlagen		5'594		5'594	2.95%	0.66%
3. Umweltwärmenutzung				**16'651**	**8.78%**	**1.96%**
3.1 Elektromotorwärmepumpen	16'633			16'633	8.77%	1.96%
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	0			0	0.00%	0.00%
3.3 Geothermie (direkte Nutzung ohne WP)	17			17	0.01%	0.00%
4. Biomassenutzung				**41'842**	**22.05%**	**4.92%**
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	8'314			8'314	4.38%	0.98%
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	6'736			6'736	3.55%	0.79%
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	16'406	689	1'409	18'504	9.75%	2.18%
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	6'786	381	139	7'306	3.85%	0.86%
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	198	414		612	0.32%	0.07%
4.6 Holzkohlenutzung	370			370	0.20%	0.04%
5. Windenergienutzung		**441**		**441**	**0.23%**	**0.05%**
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall				**12'801**	**6.75%**	**1.51%**
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	0	3'654	6'080	9'734	5.13%	1.15%
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	2'495	41		2'536	1.34%	0.30%
6.3 Deponiegasanlagen	2	1		3	0.00%	0.00%
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie (5)	251	277		528	0.28%	0.06%
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.				**1'716**	**0.90%**	**0.20%**
7.1 Klärgasanlagen (5)	1'082	389		1'471	0.78%	0.17%
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	219	26		245	0.13%	0.03%
8. Biogas-Einspeisung und Biogene Treibstoffe				**6'712**	**3.54%**	**0.79%**
8.1 Einspeis. Bio-/Klärgas ins Erdgasnetz	1'083			1'083	0.57%	0.13%
8.2 flüssige biogene Treibstoffe	5'629			5'629	2.97%	0.66%
Total	**68'730**	**113'382**	**7'629**	**189'741**		**22.33%** (4)

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]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 2017 6'813 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 abgezogen.

Die restlichen Technologien tragen aufgrund der kleinen Anlagengrössen fast ausschliesslich zur dezentralen Versorgung bei und führen nicht direkt zu einem Exportüberschuss.

b. Der erneuerbare Anteil an den Verteilverlusten der Elektrizitätsversorgung beträgt im Jahre 2017 9'978 TJ [Wert (134) 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 2017 von 707 TJ [Wert (129) im Anhang C.3] auf alle Technologien mit erneuerbarer Fernwärmeproduktion.

(4) Der gesamte schweizerische Endverbrauch im Jahre 2017 beträgt 849790 TJ.

(5) ohne Biogas- resp. Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz resp. direkter Nutzung an Biogastankstellen (unter 8.1 ausgewiesen)

Druckdatum: 20.09.2018

Eine grafische Darstellung obiger Zahlen findet sich im Bild 4.5.

D. Zeitreihen 1990-2017

Ergänzend zu bisherigen Auswertungen werden im Anhang D.2 die Wärmedaten der verschiedenen Umwandlungsbereiche zusammengezogen. Es werden **klimanormierte** Werte ausgewiesen, damit die Zeitreihe die unverfälschte Entwicklung der jeweiligen Technologien wiedergeben. Die Zeitreihen auf den folgenden Seiten weisen GWh-Werte auf.

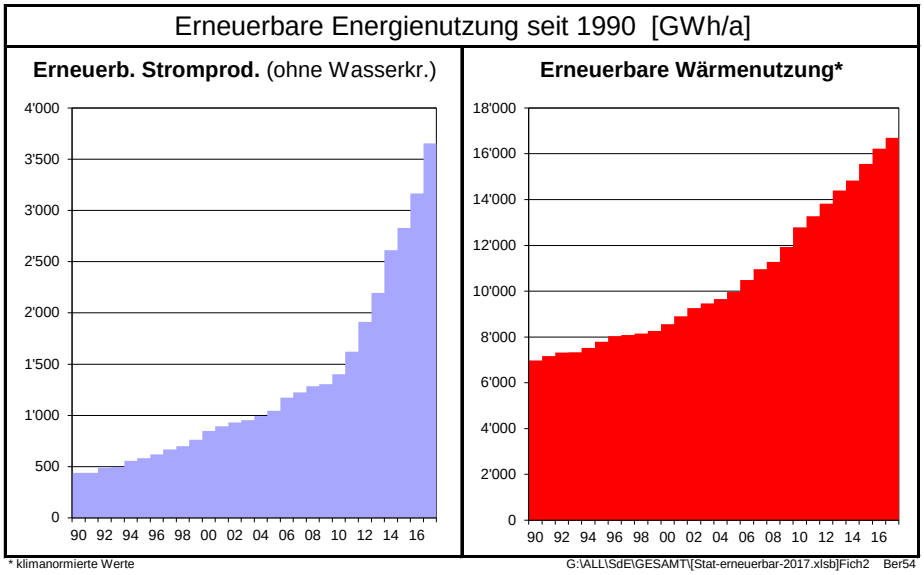


Bild D.1
Erneuerbare Wärmenutzung mit klimanormierten Werten gemäss Anh. D.2 (siehe als Vergleich **Bild 1.10** in der Zusammenfassung mit TJ-Werten und effektiven, d.h. nicht klimanormierten Werten)

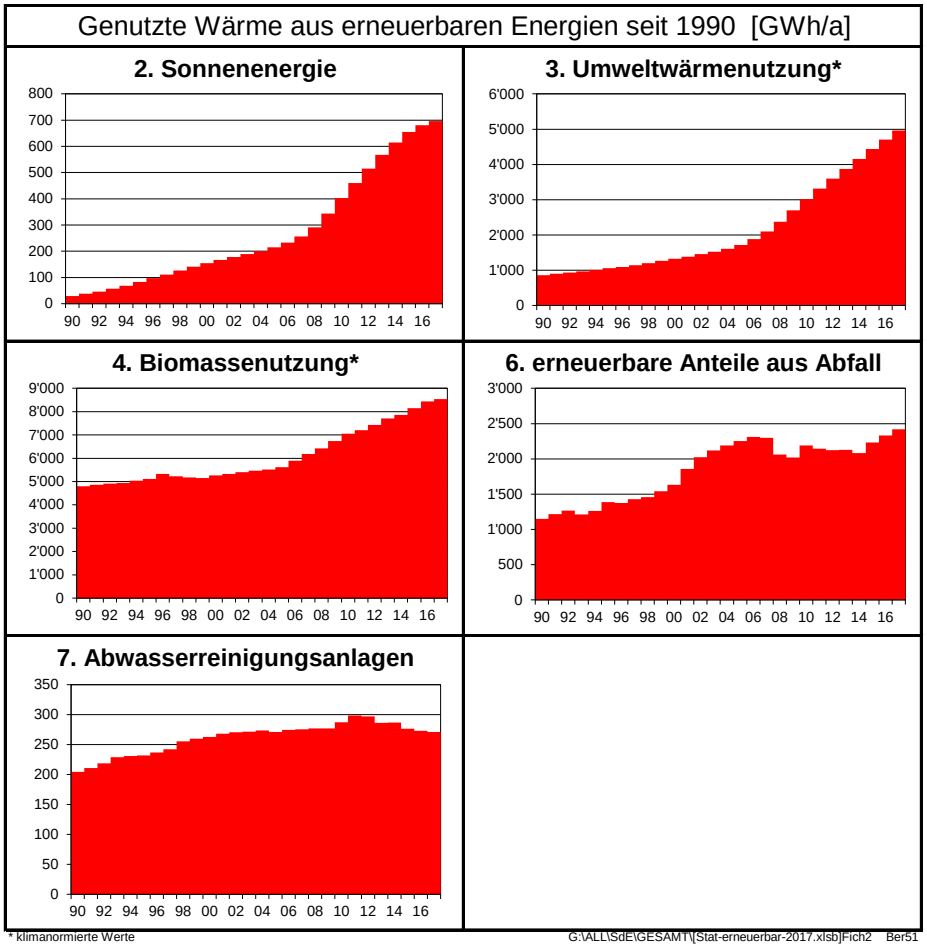


Bild D.2
Erneuerbare Wärmenutzung mit klimanormierten Werten gemäss Anh. D.2 (siehe als Vergleich **Bild 1.9** in der Zusammenfassung mit TJ-Werten und effektiven, d.h. nicht klimanormierten Werten)

D.1 Neue, erneuerbare Stromproduktion

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energieträger - Zusammenzug pro Technologie Stand: 20.09.2018

Entwicklung der erneuerbaren Energien seit 1990

	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	Herkunft	Kommentar
Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Elektrizität, exkl. Wasserkraft [D3]														Anhang D.1
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.31	10.18	19.47	91.99	498.8	839.5	1'116.4	1'331.4	1'680.8	SWISSOLAR	SWISSOLAR-Markterhebung
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.14	1.01	1.27	1.65	1.7	2.1	2.2	2.0	2.1	SWISSOLAR	Achtung: Die Insel-Anlagen können nur ungenau quantifiziert werden. Die ausgewiesenen Werte enthalten auch statistische Differenzen.
2.	**Total Sonnenenergie**		**GWh**	**1.45**	**11.19**	**20.74**	**93.64**	**500.5**	**841.6**	**1'118.6**	**1'333.4**	**1'683.0**	SWISSOLAR	SWISSOLAR-Markterhebung
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**+1.5**	**+2.7**	**+39.3**	**+201.0**	**+341.1**	**+277.0**	**+214.9**	**+349.5**		
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0	3.2	2.0	84.1	223.9	225.7	125.7	123.1	207.2	B&H, VHe	diverse Holz-WKK-Anlagen
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	5.7	10.5	30.6	50.5	53.7	47.6	57.9	99.7	114.6	W.Vock	Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grossfeuerungen (vorw. Industrie)
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.5	3.2	9.4	45.8	77.0	88.7	99.8	115.8	124.5	Engeli Engin.	mit Biogas aus der Landwirtschaft angetriebene Gasmotoren
4.	**Total Biomasse**		**GWh**	**7.2**	**16.9**	**42.0**	**180.4**	**354.6**	**362.0**	**283.3**	**338.7**	**446.3**		
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**+1.2**	**+6.4**	**-11.3**	**+39.7**	**+7.4**	**-78.7**	**+55.3**	**+107.6**		
5.	**Total Windenergie**		**GWh**	**0.05**	**2.98**	**8.37**	**36.58**	**89.5**	**100.9**	**110.0**	**108.6**	**132.6**	Suisse Eole	
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**-0.3**	**+2.1**	**+14.0**	**+1.5**	**+11.4**	**+9.1**	**-1.4**	**+24.0**		
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	318.0	634.4	804.8	918.2	1'039.9	1'098.5	1'103.4	1'171.3	1'170.5	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	33.1	10.1	9.8	9.1	11.9	11.2	12.4	W.Vock	energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grossfeuerungen
6.3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	20.4	44.3	15.2	4.0	3.0	2.4	1.6	0.6	0.4	e+p	Elektrizitätsproduktion mit deponiegasbetriebenen Motoren
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0	6.7	11.9	38.4	71.7	71.3	75.4	80.0	83.4	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen
6.	**Total Erneuerbare Anteile aus Abfall**		**GWh**	**372.0**	**721.1**	**865.0**	**970.8**	**1'124.4**	**1'181.3**	**1'192.3**	**1'263.1**	**1'266.6**		
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**+77.2**	**+39.2**	**+50.4**	**+40.8**	**+56.8**	**+11.0**	**+70.8**	**+3.5**		
7.1	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWh	58.0	92.3	106.6	118.1	120.7	119.1	117.2	114.8	117.0	e+p	Klärgasnutz. mit Gasmotoren in Abwasserreinigungsanlagen
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.6	2.1	2.3	2.8	7.1	8.7	8.5	8.4	7.8	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanl.
7.	**Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser**		**GWh**	**58.6**	**94.4**	**108.9**	**120.9**	**127.7**	**127.8**	**125.6**	**123.2**	**124.7**		
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**+4.8**	**+0.1**	**+4.2**	**-0.1**	**+0.0**	**-2.1**	**-2.5**	**+1.6**		
	Total neue, erneuerbare Elektrizität*		**GWh**	**439.2**	**846.6**	**1'045.0**	**1'402.2**	**2'196.8**	**2'613.5**	**2'829.9**	**3'167.0**	**3'653.2**	*** exkl. Wasserkraft**	
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**+84.4**	**+50.4**	**+96.5**	**+282.9**	**+416.7**	**+216.4**	**+337.1**	**+486.2**		

eicher+pauli, Liestal (im Auftrag des Bundesamtes für Energie) G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]Tab1 Ber41

D.2 Erneuerbare Wärmenutzung (klimanormierte Werte)

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energieträger - Zusammenzug pro Technologie

Stand: 20.09.2018

Entwicklung der erneuerbaren Energien seit 1990

	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	Herkunft	Kommentar
Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Wärme, welche effektiv genutzt wird [C3]														Anhang D.2
2.1	Röhren- und Flachkollektoren	Wärmeertrag	GWh	15.0	96.8	151.0	338.1	501.5	549.2	591.5	618.2	635.7	SWISSOLAR	
2.2	Unverglaste Kollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.4	57.5	63.9	65.1	65.8	65.1	63.6	62.5	61.0	SWISSOLAR	
2.	**Total Nutzung Sonnenenergie**		**GWh**	**29.4**	**154.3**	**214.9**	**403.2**	**567.2**	**614.3**	**655.2**	**680.7**	**696.7**		
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**+12.7**	**+14.2**	**+59.7**	**+52.5**	**+47.1**	**+40.8**	**+25.5**	**+16.1**		
3.1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme*	GWh	846.9	1'312.8	1'704.4	3'009.8	3'869.0	4'151.7	4'434.4	4'696.4	4'957.7	Basics, BFE	Elektro-Wärmepumpenstatistik (klimabereinigte Werte)
3.2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	12.5	10.2	7.6	3.8	1.5	1.1	0.0	0.0	0.0	Klein-WKK	schweizerische Klein-WKK-Statistik (Dr. Eicher+Pauli AG, Liestal)
3.3	Geothermie (Direktnutz. ohne WP)	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	3.4	3.4	0.7	2.4	3.1	4.2	5.2	4.8	Geowatt	erstmals ab Ausgabe 2006 ausgewiesen
3.	**Total Umweltwärmenutzung**		**GWh**	**859.4**	**1'326.4**	**1'715.4**	**3'014.3**	**3'872.8**	**4'155.8**	**4'438.6**	**4'701.5**	**4'962.4**		
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**+56.2**	**+109.0**	**+314.2**	**+272.9**	**+283.0**	**+282.8**	**+262.9**	**+260.9**		
		* klimaneutral												
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	1'836.6	1'387.4	1'346.2	1'359.1	1'442.2	1'467.5	1'488.9	1'492.1	1'488.2	B&H, VHe	Die nebenstehenden (klimaneutralen) Zahlen stammen aus der aktuellsten Ausgabe der Holzenergiestatistik, welche ab Ausgabe 2005 auf revidierten Hochrechnungsmodellen basiert. Hinweis: In der Gesamternergiestatistik werden die effektiven (d.h. nicht klimabereinigten) Zahlen ausgewiesen!
4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	2'077.6	1'848.6	1'825.7	1'813.7	1'601.7	1'538.0	1'527.8	1'508.4	1'494.6	B&H, VHe	
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	693.6	1'622.1	1'936.6	2'974.1	3'543.1	3'711.9	3'965.8	4'136.8	4'150.7	B&H, VHe	
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme	GWh	181.0	407.3	509.8	895.3	1'107.4	1'125.6	1'137.3	1'275.7	1'383.8	W.Vock	Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grossfeuerungen (vorw. Industrie)
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Genutzte Heizwärme	GWh	4.6	3.8	5.1	10.8	17.0	18.7	22.2	22.6	23.0	Engeli Engin.	
4.	**Total Biomassenutzung**		**GWh**	**4'793.4**	**5'269.1**	**5'623.4**	**7'053.1**	**7'711.4**	**7'861.7**	**8'142.0**	**8'435.5**	**8'540.2**		
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**+118.5**	**+108.4**	**+312.5**	**+283.1**	**+150.3**	**+280.3**	**+293.5**	**+104.7**		
		* klimaneutral												
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	749.9	1'018.1	1'263.1	1'549.7	1'558.1	1'524.1	1'697.5	1'799.0	1'845.5	diverse	Verkauf erneuerbarer Wärme an Dritte (ohne Wärme-Eigenbedarf)
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerbare Wärme	GWh	393.6	590.8	977.3	625.0	539.7	528.6	499.7	496.0	534.8	W.Vock	energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grossfeuerungen
6.3	Deponiegasanlagen	Genutzte Wärme	GWh	6.9	21.5	7.2	1.5	0.6	0.3	0.2	0.2	0.1	e+p	Deponiegasnutzung mit Feuerungen und Gasmotoren
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Wärme Heiz., WW, Prod	GWh	0.0	4.0	5.2	12.5	31.9	31.2	33.5	34.8	37.5	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen
6.	**Total Erneuerbare Anteile aus Abfall**		**GWh**	**1'150.4**	**1'634.4**	**2'252.8**	**2'188.8**	**2'130.2**	**2'084.2**	**2'230.8**	**2'330.1**	**2'417.9**		
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**+92.0**	**+61.1**	**+167.2**	**+7.3**	**-46.0**	**+146.6**	**+99.3**	**+87.8**		
7.1	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	197.5	239.4	246.3	248.9	242.2	236.5	230.9	225.1	224.8	e+p	Klärgasnutz. mit Feuerungen und Gasmot. in Abwasserreinigungsanl.
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Genutzte Wärme	GWh	7.0	23.3	24.6	38.1	44.1	50.0	45.6	47.7	46.2	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanl.
7.	**Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser**		**GWh**	**204.5**	**262.7**	**270.9**	**286.9**	**286.3**	**286.5**	**276.6**	**272.9**	**271.1**		
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**+3.0**	**-2.7**	**+9.9**	**-10.6**	**+0.3**	**-9.9**	**-3.7**	**-1.8**		
	Abzug erneuerbarer Anteil Fernwärmeverluste		**GWh**	**-68.6**	**-83.2**	**-114.4**	**-156.6**	**-177.5**	**-167.8**	**-188.2**	**-192.9**	**-196.4**		siehe Kommentar (129) im Anhang C.3
	Gesamttotal erneuerbare Wärme		**GWh**	**6'969**	**8'564**	**9'963**	**12'790**	**14'390**	**14'835**	**15'555**	**16'228**	**16'692**		(Es handelt sich soweit relevant und vorhanden um klimanormierte Werte)
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		**GWh**		**+293.7**	**+308.9**	**+859.4**	**+575.0**	**+444.4**	**+720.2**	**+672.8**	**+464.2**		

eicher+pauli, Liestal (im Auftrag des Bundesamtes für Energie)

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]Tab1 Ber42

D.3 Korrektur von Vorjahreszahlen

Differenz der aktuellen Zahlen zu den im Vorjahr publizierten Zahlen Anhang D.3

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

	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	Herkunft	Kommentar
A.	**Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Wärme, welche effektiv genutzt wird [C3]**												Gründe für die Änderungen der Vorjahreswerte:
2.1	Röhren- und Flachkollektoren	Wärmeertrag	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SWISSOLAR	
2.2	Unverglaste Kollektoren	Wärmeertrag	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SWISSOLAR	
2.	**Total Nutzung Sonnenenergie**		**GWh**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**		
3.1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme*	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Basics, BFE	
3.2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Klein-WKK	
3.3	Geothermie (Direktnutz. ohne WP)	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Geo-Future	
3.	**Total Umweltwärmenutzung**		**GWh**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**		
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	B&H, VHe	
4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	B&H, VHe	u.a. Anlagen-Umteilung von 4.3 zu 4.4
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	-8.0	-16.2	-25.4	-47.3	-83.3	-113.0	-134.1	-174.8	B&H, VHe	Aktual. der Datenbank grösserer Holzfeuerungen; div. Korrekturen
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme	GWh	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-8.4	-1.2	11.1	W.Vock	
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Genutzte Heizwärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.3	0.2	Engeli Engin.	
4.	**Total Biomassenutzung**		**GWh**	**-6.1**	**-16.2**	**-25.4**	**-47.2**	**-83.2**	**-121.3**	**-135.0**	**-114.5**		
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-44.6	diverse	Bereinigung Vorjahresdaten
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	W.Vock	
6.3	Deponiegasanlagen	Genutzte Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	e+p	
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Genutzte Heizwärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Engeli Engin.	
6.	**Total Erneuerbare Anteile aus Abfall**		**GWh**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**-44.6**		
7.1	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.3	-1.4	-1.5	-1.8	e+p	nachträgliche Meldung/Erfassung von Anlagenveränderungen
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Genutzte Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Engeli Engin.	
7.	**Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser**		**GWh**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**-1.3**	**-1.4**	**-1.5**	**-1.8**		
	Total Korrektur der erneuerbaren Wärme		**GWh**	**-6.1**	**-16.2**	**-25.4**	**-47.2**	**-84.5**	**-122.8**	**-136.5**	**-161.0**		

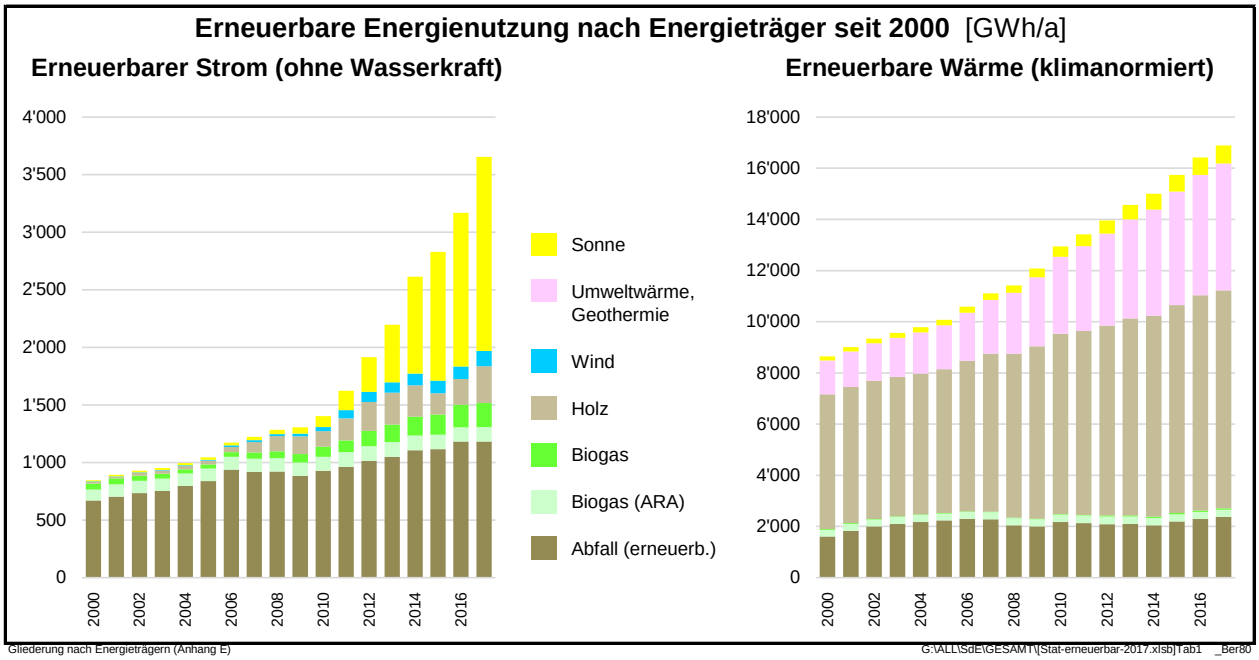
* klimakorrigierte Werte

	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	Herkunft	Kommentar
B.	**Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Elektrizität, exkl. Wasserkraft [D3]**												Gründe für die Änderungen der Vorjahreswerte:
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SWISSOLAR	
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SWISSOLAR	
2.	**Total Sonnenenergie**		**GWh**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	SWISSOLAR	
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-26.8	B&H, VHe	u.a. Anlagen-Umteilung von 4.3 zu 4.4
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.5	W.Vock	u.a. Anlagen-Umteilung von 4.3 zu 4.4, Korrektur
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Engeli Engin.	
4.	**Total Biomasse**		**GWh**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**2.7**		
5.	**Total Windenergie**		**GWh**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**		
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	diverse	Bereinigung Vorjahresdaten
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	W.Vock	
6.3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	e+p	
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Engeli Engin.	
6.	**Total Erneuerbare Anteile aus Abfall**		**GWh**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.2**		
7.1	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.9	-1.0	-1.1	-1.2	e+p	nachträgliche Meldung/Erfassung von Anlagenveränderungen
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Engeli Engin.	
7.	**Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser**		**GWh**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**-0.9**	**-1.0**	**-1.1**	**-1.2**		
	Total Korrektur erneuerbare Elektrizität		**GWh**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**-0.9**	**-1.1**	**-1.1**	**2.8**		

G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]Tab1 Ber44

E. Gliederung nach Energieträgern

	Technologie / Energieträger	Einheit	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017
Erneuerbare Stromproduktion (ohne Wasserkraft)										
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	GWh	10.2	19.5	92.0	498.8	839.5	1'116.4	1'331.4	1'680.8
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	GWh	1.0	1.3	1.7	1.7	2.1	2.2	2.0	2.1
A.	**Sonne (PV)**	GWh	**11.2**	**20.7**	**93.6**	**500.5**	**841.6**	**1'118.6**	**1'333.4**	**1'683.0**
B.	**Geothermie**	GWh	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
C.	**Wind**	GWh	**3.0**	**8.4**	**36.6**	**89.5**	**100.9**	**110.0**	**108.6**	**132.6**
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	GWh	3.2	2.0	84.1	223.9	225.7	125.7	123.1	207.2
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	GWh	10.5	30.6	50.5	53.7	47.6	57.9	99.7	114.6
D.	**Holz**	GWh	**13.7**	**32.6**	**134.6**	**277.6**	**273.3**	**183.6**	**222.8**	**321.8**
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	GWh	3.2	9.4	45.8	77.0	88.7	99.8	115.8	124.5
6.3	Deponiegasanlagen	GWh	44.3	15.2	4.0	3.0	2.4	1.6	0.6	0.4
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	GWh	6.7	11.9	38.4	71.7	71.3	75.4	80.0	83.4
E.	**Biogas**	GWh	**54.2**	**36.5**	**88.2**	**151.7**	**162.4**	**176.8**	**196.5**	**208.2**
7.1	Klärgasanlagen	GWh	92.3	106.6	118.1	120.7	119.1	117.2	114.8	117.0
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	GWh	2.1	2.3	2.8	7.1	8.7	8.5	8.4	7.8
F.	**Biogas (ARA)**	GWh	**94.4**	**108.9**	**120.9**	**127.7**	**127.8**	**125.6**	**123.2**	**124.7**
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	GWh	634.4	804.8	918.2	1'039.9	1'098.5	1'103.4	1'171.3	1'170.5
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	GWh	35.7	33.1	10.1	9.8	9.1	11.9	11.2	12.4
G.	**Abfall (erneuerb.)**	GWh	**670.1**	**838.0**	**928.4**	**1'049.7**	**1'107.6**	**1'115.3**	**1'182.5**	**1'182.9**
	Total Strom	GWh	**846.6**	**1'045.0**	**1'402.2**	**2'196.8**	**2'613.5**	**2'829.9**	**3'167.0**	**3'653.2**
Genutzte erneuerbare Wärme (klimanormierte Werte)										
2.1	Röhren- und Flachkollektoren	GWh	96.8	151.0	338.1	501.5	549.2	591.5	618.2	635.7
2.2	Unverglaste Kollektoren	GWh	57.5	63.9	65.1	65.8	65.1	63.6	62.5	61.0
A.	**Sonne (thermisch)**	GWh	**154.3**	**214.9**	**403.2**	**567.2**	**614.3**	**655.2**	**680.7**	**696.7**
3.1	Elektromotorwärmepumpen	GWh	1'312.8	1'704.4	3'009.8	3'869.0	4'151.7	4'434.4	4'696.4	4'957.7
3.2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	GWh	10.2	7.6	3.8	1.5	1.1	0.0	0.0	0.0
3.3	Geothermie (Direktnutz. ohne WP)	GWh	3.4	3.4	0.7	2.4	3.1	4.2	5.2	4.8
B.	**Umweltwärme, Geothermie**	GWh	**1'326.4**	**1'715.4**	**3'014.3**	**3'872.8**	**4'155.8**	**4'438.6**	**4'701.5**	**4'962.4**
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	GWh	1'387.4	1'346.2	1'359.1	1'442.2	1'467.5	1'488.9	1'492.1	1'488.2
4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	GWh	1'848.6	1'825.7	1'813.7	1'601.7	1'538.0	1'527.8	1'508.4	1'494.6
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	GWh	1'622.1	1'936.6	2'974.1	3'543.1	3'711.9	3'965.8	4'136.8	4'150.7
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	GWh	407.3	509.8	895.3	1'107.4	1'125.6	1'137.3	1'275.7	1'383.8
D.	**Holz**	GWh	**5'265.3**	**5'618.3**	**7'042.3**	**7'694.4**	**7'843.0**	**8'119.8**	**8'412.9**	**8'517.3**
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	GWh	3.8	5.1	10.8	17.0	18.7	22.2	22.6	23.0
6.3	Deponiegasanlagen	GWh	21.5	7.2	1.5	0.6	0.3	0.2	0.2	0.1
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	GWh	4.0	5.2	12.5	31.9	31.2	33.5	34.8	37.5
E.	**Biogas**	GWh	**29.4**	**17.4**	**24.9**	**49.4**	**50.2**	**55.8**	**57.7**	**60.6**
7.1	Klärgasanlagen	GWh	239.4	246.3	248.9	242.2	236.5	230.9	225.1	224.8
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	GWh	23.3	24.6	38.1	44.1	50.0	45.6	47.7	46.2
F.	**Biogas (ARA)**	GWh	**262.7**	**270.9**	**286.9**	**286.3**	**286.5**	**276.6**	**272.9**	**271.1**
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	GWh	1'018.1	1'263.1	1'549.7	1'558.1	1'524.1	1'697.5	1'799.0	1'845.5
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	GWh	590.8	977.3	625.0	539.7	528.6	499.7	496.0	534.8
G.	**Abfall (erneuerb.)**	GWh	**1'608.9**	**2'240.4**	**2'174.7**	**2'097.8**	**2'052.7**	**2'197.2**	**2'295.1**	**2'380.3**
	Abzug erneuerb. Fernwärmeverl.	GWh	-83.2	-114.4	-156.6	-177.5	-167.8	-188.2	-192.9	-196.4
	Total Wärme	GWh	**8'563.7**	**9'963.0**	**12'789.7**	**14'390.4**	**14'834.8**	**15'555.0**	**16'227.8**	**16'692.0**



Gliederung nach Energieträgern (Anhang E) G:\ALL\SdE\GESAMT\[Stat-erneuerbar-2017.xlsb]Tab1 _Ber80