



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 2022

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgabe 2021



Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

Auftragnehmer:

eicher+pauli Liestal AG, 4410 Liestal

Autor:

Urs Kaufmann, eicher+pauli Liestal AG

Begleitung:

Silvia Doytchinov, Bundesamt für Energie

Für den Inhalt dieses Berichtes sind allein die Autoren verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Pulverstrasse 13, CH-3063 Ittigen • Postadresse: CH-3003 Bern

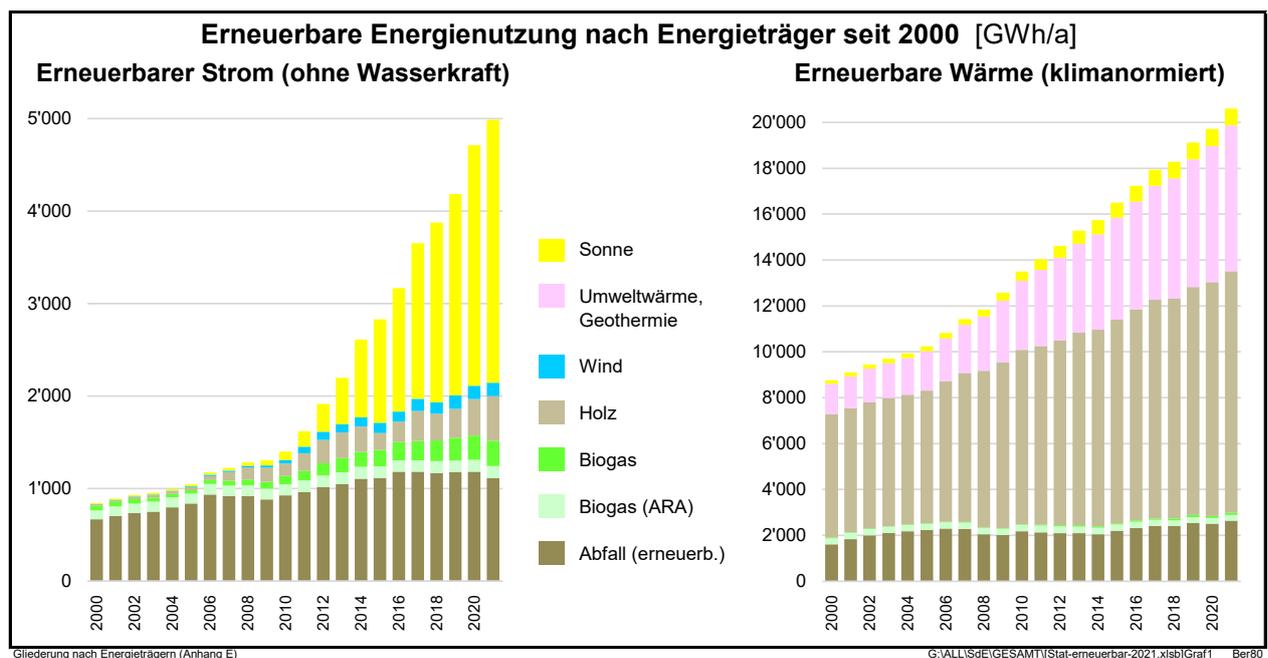
Tel. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00 • contact@bfe.admin.ch • www.bfe.admin.ch

Bundesamt für Energie

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgabe 2021

27. September 2022



Gliederung nach Energieträgern (Anhang E)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\Graf1_Ber80

Auftraggeberin

Bundesamt für Energie
Sektion Analysen und Perspektiven
Frau Silvia Doytchinov
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 2021	38
4.1	Übersicht	38
4.2	Bilanz der erneuerbaren Energien	39
4.3	Endverbrauch nach Verbrauchergruppen	42
5.	Resultate 1990 - 2021	43
5.1	Bruttoverbrauch	43
5.2	Endverbrauch	43
5.3	Erneuerbare Elektrizität	44
5.4	Erneuerbare Wärme	45
6.	Anhang	47

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 2021. Die erfassten Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und die relevanten Energiedaten des Berichtsjahres sind in Bild 1.1 dargestellt.

Energienutzung in TJ (Δ VJ = Veränderung gegenüber Vorjahr)		Erneuerbare Stromprod.		Erneuerbare Wärme ¹⁾		Andere erneuerb. ²⁾		
Glied.	Technologie	Bruttoenergie	2021	Δ VJ	2021	Δ VJ	2021	Δ VJ
1.	Wasserkraftwerke		127'278	-2'887				
1.1	Laufkraftwerke	Wasserkraft	61'063	-2'470				
1.2	Speicherkraftwerke	Wasserkraft	66'215	-418				
2.	Nutzung Sonnenenergie		10'231	+876	2'662	+3		
2.1	Röhren- und Flachkollektoren	Sonne			2'463	+8		
2.2	Unverglaste Kollektoren	Sonne			200	-5		
2.4	Photovoltaikanlagen	Sonne	10'231	+876				
3.	Umweltwärmenutzung				21'971	+3'300		
3.1	Elektromotorwärmepumpen	Umweltwärme			21'965	+3'311		
3.3	Geothermie (Nutzung ohne WP)	Umweltwärme			6	-11		
4.	Biomassenutzung		2'427	+373	36'811	+4'635	41	+4
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Holz			4'794	+612		
4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Holz			4'791	+515		
4.3	Automatische Feuerungen mit Holz	Holz	1'060	+72	21'334	+2'597		
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Holz	676	+245	5'676	+875		
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Biogas	690	+57	217	+35	41	+4
5.	Windenergieanlagen	Wind	524	+0				
6.	Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall		4'302	-261	9'619	+452	568	+20
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen ³⁾	Müll	3'982	-250	7'550	+510		
6.2	Feuerungen für erneuerbare Abfälle	ind. Abfälle	26	-5	1'957	-46		
6.3	Deponiegasanlagen	Deponiegas ⁴⁾	0	-0	0	-0		
6.4	Biogasanlagen Gewerbe/Industrie	Biogas	294	-6	112	-12	568	+20
7.	Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen		473	+6	899	+4	724	-19
7.1	Klärgasanlagen	Klärgas ⁴⁾	447	+6	770	-5	636	-16
7.2	Biogasanlagen Industrieabwässer	Biogas	25	+0	129	+10	88	-3
8.	Flüssige, biogene Treibstoffe						6'573	-682
	Abzug erneuerbarer Anteil der Fernwärmeverluste				-1'096	-180		
Total erneuerbare Energienutzung			145'235	-1'892	70'866	+8'214	7'907	-677
davon neue erneuerbare Stromproduktion			17'957	+995				

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-2021.xlsb\Techn2 Ber32

Bild 1.1 Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien und Energiedaten 2021

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 (2021: 1'015'690 TJ) aus der Inlandproduktion, dem Import und Export sowie allfälligen Lagerveränderungen zusammensetzt.

In der Energiebilanz ist weiter die Umwandlung des Bruttoverbrauchs in Endenergieverbrauch (2021: 794'720 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 2021 (in TJ)	Bruttoenergieträger											Total
	Holzenergie	Kohle	Müll u. Industrieabfälle	Rohöl	Erdölprod.	Gas	Wasserkraft	Kernbr. stoffe	übrige erneuerb. Energien (1)	Elektrizität	Fernwärme	
Inlandproduktion	50'750		59'930				142'200		41'610			294'490
Import	1'880	3'720		100'940	259'830	129'750		202'150	6'250	113'520		818'040
Export	-90				-15'550					-104'830		-120'470
Lagerveränderung		-20		600	23'050							23'630
Bruttoverbrauch	52'540	3'700	59'930	101'540	267'330	129'750	142'200	202'150	47'860	8'690	0	1'015'690
Energieumwandlung:												
- Wasserkraftwerke							-142'200			142'200		0
- Kernkraftwerke								-202'150		66'710	1'520	-133'920
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke	-3'630		-47'900		-420	-8'420				8'310	24'300	-27'760
- Gaswerke						0						0
- Raffinerien				-101'540	101'540							0
- diverse erneuerbare Energieproduktion (2)	-2'520					1'330			-14'760	13'950		-2'000
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-5'040	-380				-30'650	-2'730	-38'800
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-18'490							-18'490
Endverbrauch	46'390	3'700	12'030	0	344'920	122'280	0	0	33'100	209'210	23'090	794'720

Kommentare:

(1) Nutzung von biogenen Treibstoffen, Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme

(2) Elektrizitätsproduktion aus Holz, Biogas, Sonne, Wind und Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsbjGEST-Bilanz Ber26

ausschliesslich erneuerbare Energien

nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 1.2 Schweizerische Energiebilanz 2021 gemäss Gesamtenergiestatistik
(Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben)

Im Bild 1.3 ist die Bilanz der erneuerbaren Energieträger des Jahres 2021 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 2021 betrug der erneuerbare Endverbrauch 222'558 TJ und war damit 9 % höher als im Vorjahr (204'346 TJ).

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2021

21.06.2022

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

[TJ]	übrige erneuerbare Energien									erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	Biotreib- stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme			
Inlandproduktion	142'200	50'745	26'504		325	5'894	12'893	524	21'971	0	0	261'056
Import		1'880			6'248					6'519		14'648
Export		-90								-11'240		-11'330
Lagerveränderung												0
Bruttoverbrauch	142'200	52'535	26'504	0	6'573	5'894	12'893	524	21'971	-4'721	0	264'374
Energieumwandlung: (2)												
1. Wasserkraftanlagen												
1.1 Laufwerke	-61'063									61'063		0
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeich.)	-81'137									66'215		-14'922
2. Nutzung Sonnenenergie												
2.4 Photovoltaikanlagen							-10'231			10'231		0
4. Biomassenutzung												
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz (EL-Prod.)		-1'508								1'060		-448
Autom. Feuerungen mit Holz (FW-Prod.)		-3'185									2'514	-671
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen (EL-Prod.)		-1'008								676		-332
Feuerungen mit Holzanteilen (FW-Prod.)		-445									299	-146
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				41		-1'494				690		-763
5. Windenergieanlagen								-524		524		0
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-23'948							3'982	7'550	-12'417
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-33							26		-7
6.3 Deponiegasanlagen							-4			0	0	-4
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				568		-1'139				294		-276
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.												
7.1 Klärgasanlagen				636		-1'244				447		-160
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				88		-122				25		-9
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Ant. an den Verteilverlusten										-10'566	-1'096	-11'661
Endverbrauch	0	46'389	2'523	1'333	6'573	1'892	2'662	0	21'971	129'948	9'267	222'558

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion: **145'235** 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
Inlandproduktion	142'200	50'745	26'504		41'607	0	0	261'056
Import		1'880			6'248	6'519		14'648
Export		-90			0	-11'240		-11'330
Bruttoverbrauch	142'200	52'535	26'504	0	47'855	-4'721		264'374
Energieumwandlung: (4)								
- Wasserkraftwerke	-142'200					127'278		-14'922
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke		-3'630	-23'981			4'008	10'362	-13'241
- diverse erneuerbare (3)		-2'516		1'333	-14'757	13'949	0	-1'991
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste					0	-10'566	-1'096	-11'661
Endverbrauch	0	46'389	2'523	1'333	33'098	129'948	9'267	222'558

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	46'389	2'523	1'333	6'573	1'892	2'662	0	21'971	129'948	9'267 (7)	222'558
Energieumwandlung: (6)												
2. Nutzung Sonnenenergie							-2'662				2'662 (8)	0
3. Umweltwärmennutzung									-21'971		21'971 (8)	0
4. Biomassenutzung		-46'389									33'998 (8)	-12'847
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-2'523				-456				2'069 (8)	-671
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen							-217				899 (8)	-320
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70'866 (9)	70'866
8. Nutzung biogene Treibstoffe (10)					6'573	0						6'573

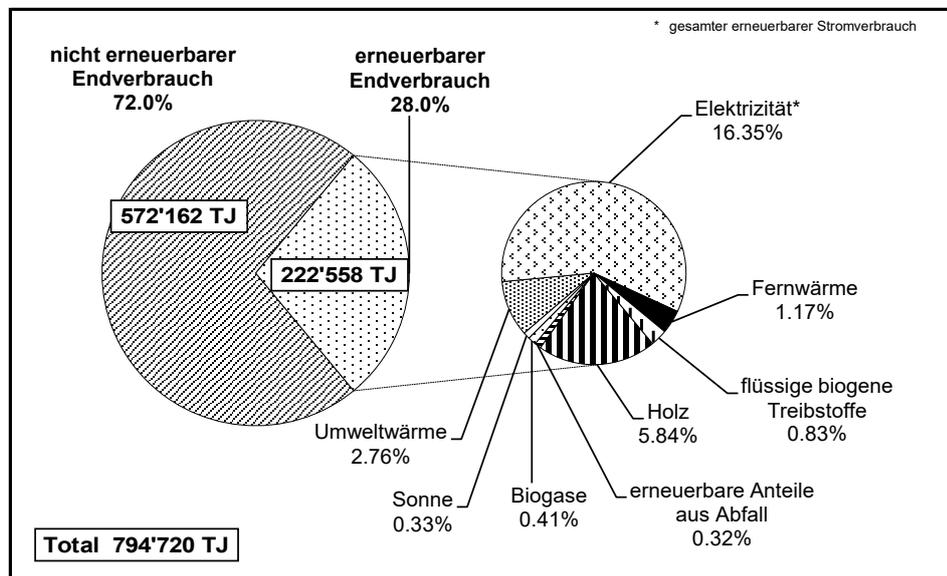
Kommentare:

- Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).
- Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)
- Die Elektrizitätsproduktion mit Holz, Biogas, Sonne und Wind sowie die Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz werden als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.
- Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke: 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
- Kursiv gedruckte Werte sind in der Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik in Totalsummen enthalten, welche auch nicht erneuerbare Anteile umfassen!*
 Wegen diesen "versteckten", erneuerbaren Anteilen ist in der Energiebilanz ein Überblick über die gesamte erneuerbare Energienutzung nicht möglich.
 Einzig die obige Bilanz der erneuerbaren Energien ermöglicht eine Totalisierung der erneuerbaren Energien.
- Umwandlung von erneuerbarer Endenergie in genutzte, erneuerbare Wärme
- erneuerbare Fernwärme
- erneuerbare Wärmeproduktion direkt bei den Endverbrauchern
- gesamthaft durch Endverbraucher genutzte erneuerbare Wärme (verbrauchte Fernwärme und selbst produzierte Wärme)
- Die erneuerbaren Treibstoffe umfassen die flüssigen biogenen Treibstoffe.
- nur flüssige biogene Treibstoffe (die gasförmigen biogenen Treibstoffe sind in den Spalten Biogase und Gas ausgewiesen)
- Das ins Erdgasnetz eingespeisene Biogas wird sowohl als Treibstoff als auch für Heizzwecke genutzt. Eine Aufteilung ist nicht möglich.

G:\ALL\SD\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsx\GE1 Ber10

Bild 1.3 Bilanz der erneuerbaren Energien 2021 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik

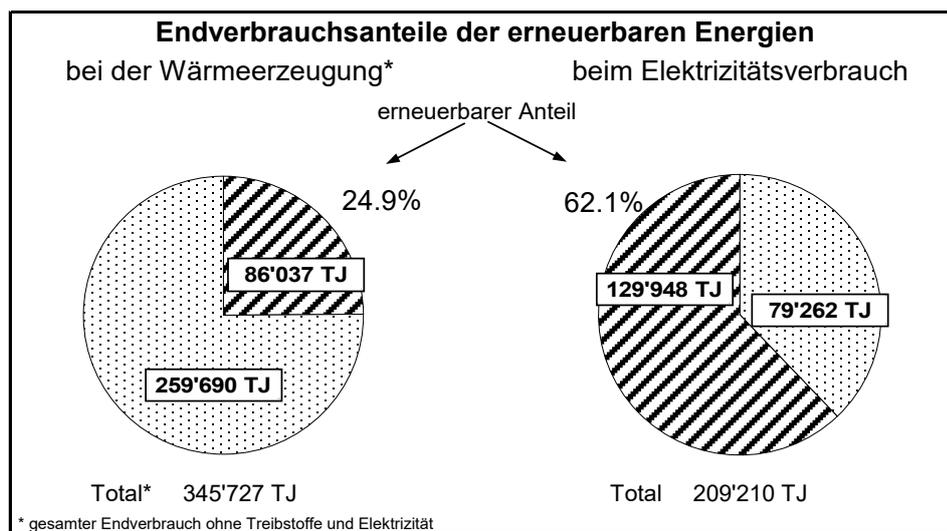
Der gesamte erneuerbare Anteil am schweizerischen Endenergieverbrauch betrug im Jahr 2021 rund 28 %. Bild 1.4 zeigt die Beiträge der verschiedenen erneuerbaren Endenergieträger.



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\Graf1 BerGr2

Bild 1.4 Gesamter schweizerische Endenergieverbrauch 2021 mit den erneuerbaren Anteilen (Gliederung nach Energieträgern)

Die differenziertere Betrachtung im Bild 1.5 zeigt, dass der erneuerbare Anteil im Bereich Wärmeerzeugung rund 25 % beträgt. Beim Elektrizitätsverbrauch stammt gut 62 % aus erneuerbaren Quellen.



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\Graf1 BerGr4

Bild 1.5 Erneuerbare Anteile am Endenergieverbrauch in den Bereichen Wärmeerzeugung und Elektrizitätsverbrauch im Jahr 2021

1.2 Auswertungen nach Technologien

Die gesamte schweizerische Netto-Elektrizitätsproduktion betrug im Jahr 2021 216'252 TJ (entspricht 60'070 GWh). Von dieser Inlandproduktion waren 145'235 TJ (67.2 %) erneuerbaren Ursprungs. Dabei stammt, wie Bild 1.6 zeigt, der überwiegende Anteil aus der Wasserkraftnutzung. Der Beitrag der Sonnenenergie-, Biomasse-, Biogas-, Wind- und Abfallnutzung beträgt 17'957 TJ oder rund 8.3 % der gesamten Elektrizitätsproduktion.

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

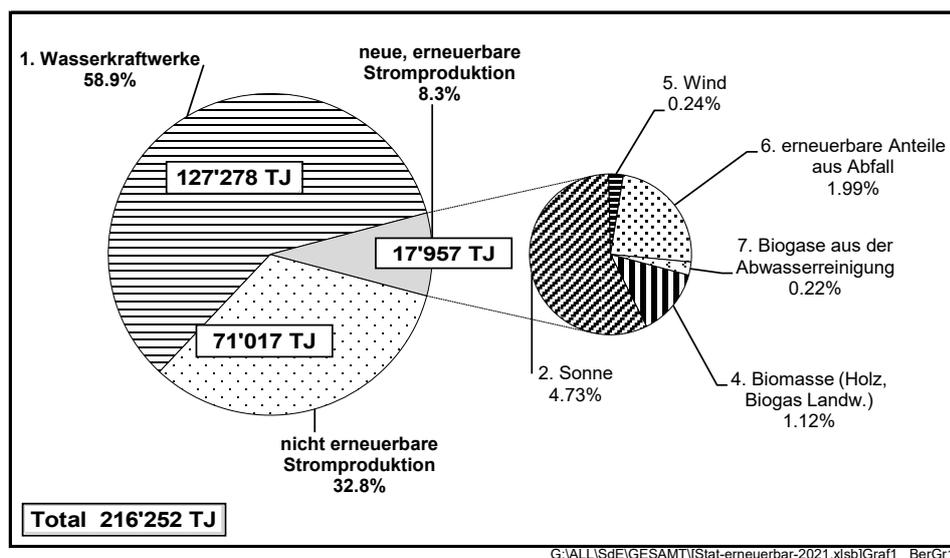
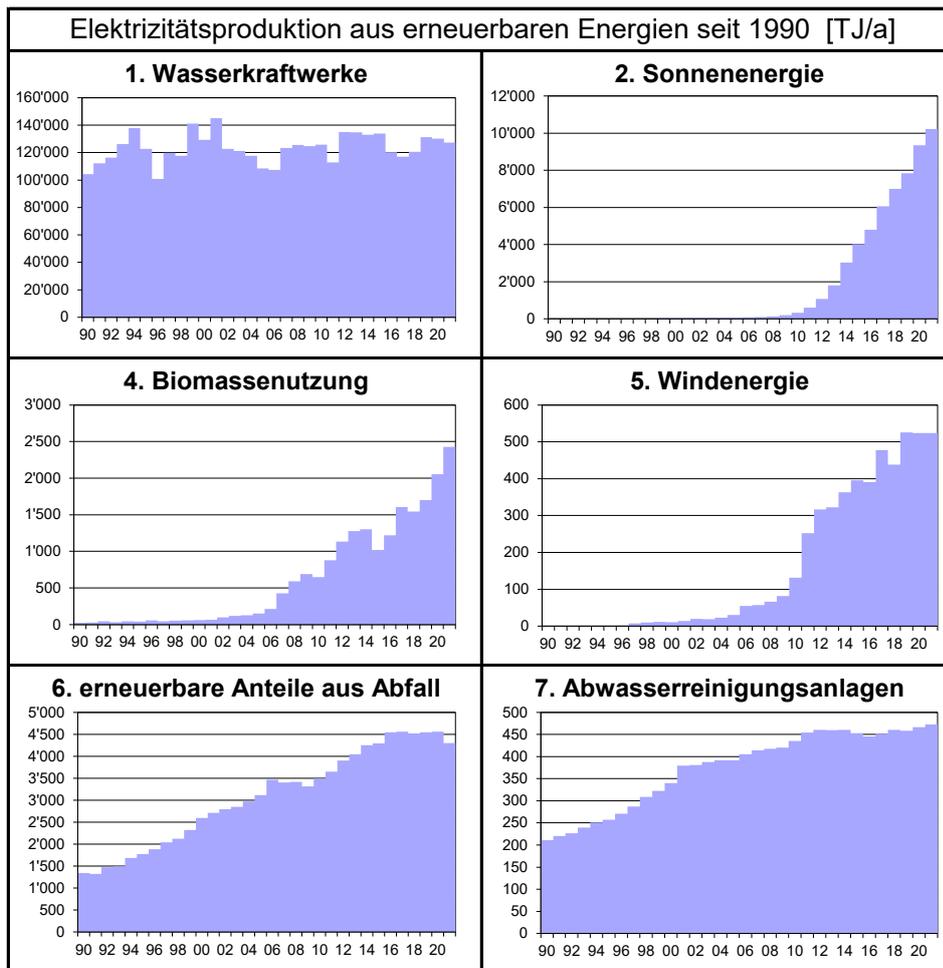


Bild 1.6 Gesamte schweizerische Netto-Elektrizitätsproduktion 2021 (Gliederung nach Technologien gemäss Bild 1.1)

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.

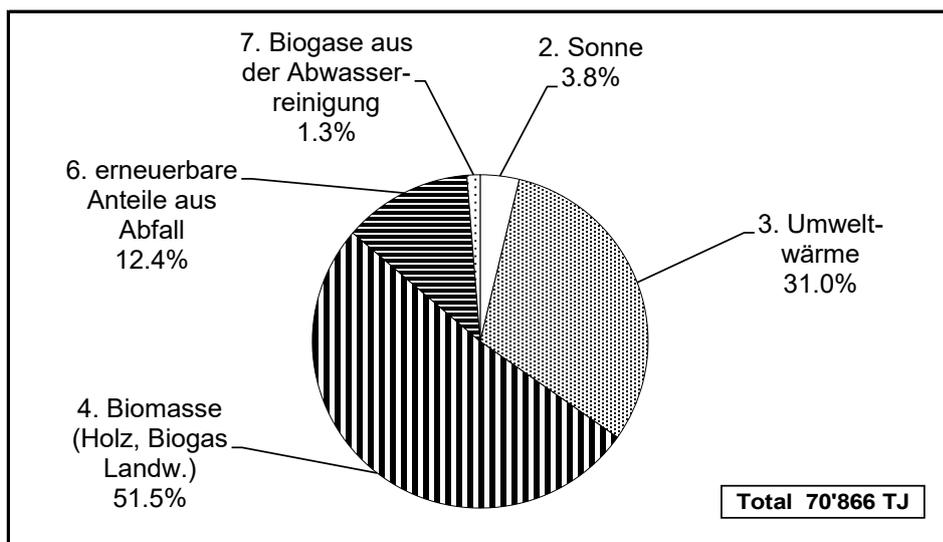
Bei den anderen Technologien zur erneuerbaren Elektrizitätsproduktion ist in den vergangenen Jahren ein deutlicher Anstieg feststellbar. Bei der solaren Stromproduktion (Photovoltaik) wurde erst Ende der achtziger Jahre und bei der Windenergie sogar erst Mitte der neunziger Jahre die Schwelle der Jahresproduktion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

Die Elektrizitätsproduktion aus den erneuerbaren Abfallbestandteilen hat seit 1990 eine stetige Zunahme erfahren. Seit 2012 haben aber die Photovoltaik-Anlagen markant zugenommen und weisen nun nach der Wasserkraft die zweitgrösste erneuerbare Stromproduktion in der Schweiz aus.



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xls\Fich2 Ber50

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



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xls\Graf1 BerGr3

Bild 1.8 Genutzte erneuerbare Wärme 2021 ("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 51 % der erneuerbaren Wärme stammt aus Holzfeuerungen. Der Beitrag der Abwärmenutzung aus Abfallverbrennungsanlagen beträgt 12 %. Weitere 31 % 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.

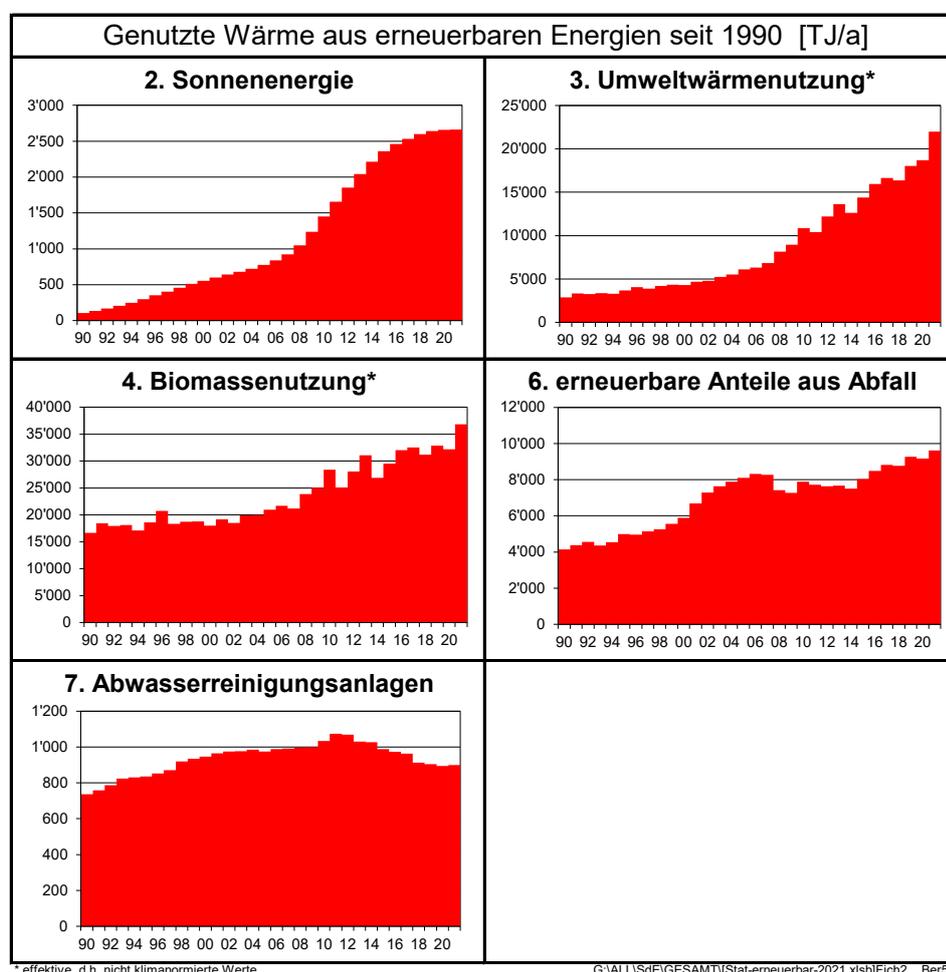


Bild 1.9 Entwicklung der erneuerbaren Wärmenutzung seit 1990 in den verschiedenen Technologiebereichen
(Eine analoge Darstellung mit klimanormierten Werten ist im Anhang D zu finden.)

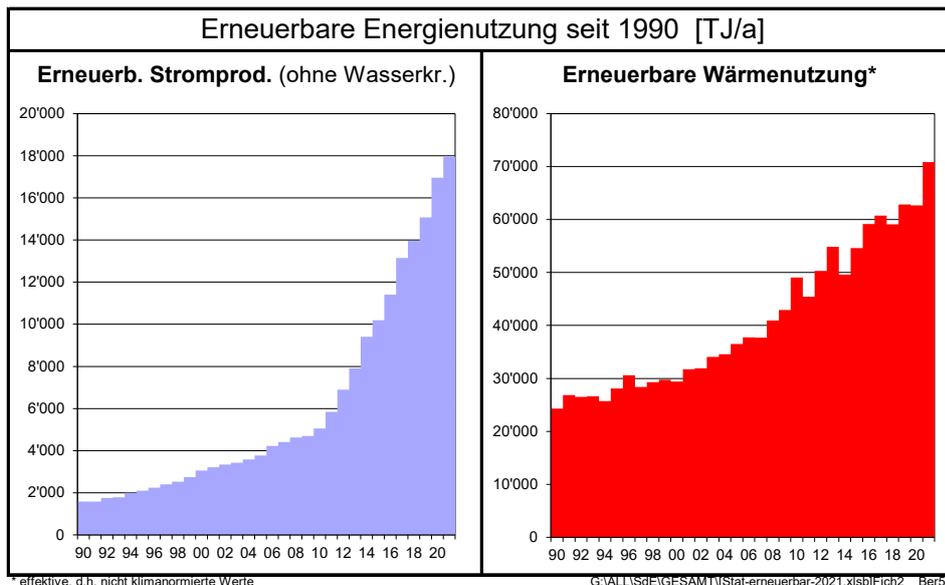


Bild 1.10 Entwicklung der erneuerbaren Energien seit 1990 (ohne Wasserkraft)
(Eine analoge Darstellung mit klimanormierten Werten ist im Anhang D zu finden.)

Im Bild 1.11 ist in der linken Grafik ersichtlich, dass die Biogas- und Klärgas-Einspeisung ins Erdgasnetz in den vergangenen zehn Jahren zugenommen hat. Die rechte Grafik in Bild 1.11 zeigt weiter, dass die Nutzung der flüssigen biogenen Treibstoffe ab 2014 stark zugenommen hat und seit zwei Jahren wieder rückläufig ist.

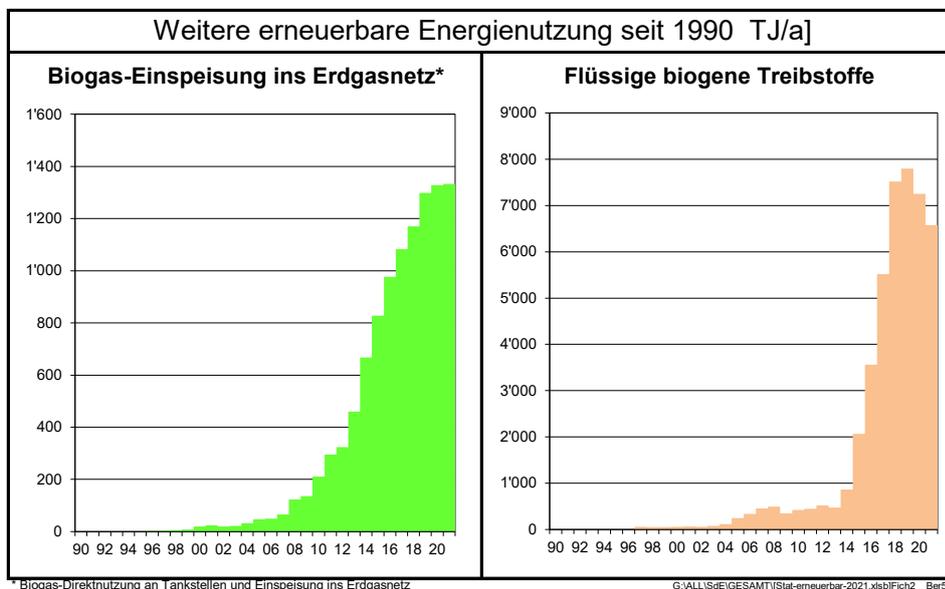


Bild 1.11 Entwicklung weiterer Formen der erneuerbaren Energienutzung seit 1990

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 1990-2021. 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⁾		
		2021	△ AP	2021	△ AP	2021	△ AP	
Class.	Technologie	Energie brute						
1.	Centrales hydrauliques	127'278	-2'887					
1.1	Fil de l'eau	Hydraulique	61'063	-2'470				
1.2	Accumulation	Hydraulique	66'215	-418				
2.	Utilisation de l'énergie solaire	10'231	+876	2'662	+3			
2.1	Capteurs à tubes et capteurs plans	Solaire		2'463	+8			
2.2	Capteurs non vitrés	Solaire		200	-5			
2.4	Installations photovoltaïques	Solaire	10'231	+876				
3.	Utilisation de la chaleur ambiante			21'971	+3'300			
3.1	Pompes à chaleur électriques	Chaleur ambiante		21'965	+3'311			
3.3	Géothermie (sans p. à chaleur)	Chaleur ambiante		6	-11			
4.	Utilisation de la biomasse	2'427	+373	36'811	+4'635	41	+4	
4.1	Chauffage d'un local au bois	Bois		4'794	+612			
4.2	Chauffages d'un bâtiment au bois	Bois		4'791	+515			
4.3	Chauffages automatiques au bois	Bois	1'060	+72	21'334	+2'597		
4.4	Chauffages en partie au bois	Bois	676	+245	5'676	+875		
4.5	Install. à biogaz dans l'agriculture	Biogaz	690	+57	217	+35	41	+4
5.	Eoliennes	Energie éolienne	524	+0				
6.	Valorisation de la part renouvelable des déchets	4'302	-261	9'619	+452	568	+20	
6.1	Usines d'incinération des ordures ³⁾	Ordures mén.	3'982	-250	7'550	+510		
6.2	Chaudières à déchets renouvelables	Déchets ind.	26	-5	1'957	-46		
6.3	Installations à gaz de décharge	Gaz de déch. ⁴⁾	0	-0	0	-0		
6.4	Install. à biogaz arts et métiers/industrie	Biogaz	294	-6	112	-12	568	+20
7.	Utilisation des rejets énergétiques des STEP	473	+6	899	+4	724	-19	
7.1	Installations à gaz des STEP	Gaz d'épur. ⁴⁾	447	+6	770	-5	636	-16
7.2	Installations à biogaz dans l'industrie	Biogaz	25	+0	129	+10	88	-3
8.	Carburants biogènes					6'573	-682	
	Déduction part renouv. des pertes chaleur à distance				-1'096	-180		
Total énergies renouvelables		145'235	-1'892	70'866	+8'214	7'907	-677	
dont production d'électricité sans hydraulique		17'957	+995					

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-2021.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 2021: 1'015'690 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 2021: 794'720 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 2021 (en TJ)	Agents énergétiques bruts										Total	
	Energie du bois	Charbon	Ord. mén. et déchets ind.	Pétrole brut	Produits pétroliers	Gaz	Energie hydraulique	Combustibles nucléaires	Autres énergies renouvelables (1)	Electricité		Chaleur à distance
Production indigène	50'750		59'930				142'200		41'610			294'490
Importation	1'880	3'720		100'940	259'830	129'750		202'150	6'250	113'520		818'040
Exportation	-90				-15'550					-104'830		-120'470
Variation de stocks		-20		600	23'050							23'630
Consommation brute	52'540	3'700	59'930	101'540	267'330	129'750	142'200	202'150	47'860	8'690	0	1'015'690
Transformation d'énergie:												
- Centrales hydrauliques							-142'200			142'200		0
- Centrales nucléaires								-202'150		66'710	1'520	-133'920
- Centrales thermiques classiques, chauffage à distance, centrales chaleur-force	-3'630		-47'900		-420	-8'420				8'310	24'300	-27'760
- Usines à gaz						0						0
- Raffineries				-101'540	101'540							0
- divers productions d'énergie à partir d'énergies renouvelables (2)	-2'520					1'330			-14'760	13'950		-2'000
Consommation propre du secteur énerg. pertes de transport et de distribution					-5'040	-380				-30'650	-2'730	-38'800
Consommation non-énergétique, différence statistique					-18'490							-18'490
Consommation finale	46'390	3'700	12'030	0	344'920	122'280	0	0	33'100	209'210	23'090	794'720

Notes:

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

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

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\GEST-Bilanz Ber26f



Energies renouvelables exclusivement



Partiellement à base d'énergies renouvelables

Tableau 1.2 Bilan énergétique de la Suisse pour 2021 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 2021.

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 2021, la consommation finale d'énergies renouvelables s'est située à 222'558 TJ, soit une augmentation de 9 % par rapport à l'année précédente (204'346 TJ).

Bilan des énergies renouvelables en Suisse pour 2021

23.06.2022

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

[TJ]	Energie hydraul.	Bois	Ord. mén., déch. ind.	Gaz	Autres énergies renouvelables					Electricité renouvelable	Chal. à dist. renouvel.	Total
					Biocarburants	Biogaz	Energie solaire	Energie éolienne	Chaleur ambiante			
Production indigène	142'200	50'745	26'504		325	5'894	12'893	524	21'971	0	0	261'056
Importations		1'880			6'248					6'519		14'648
Exportations		-90								-11'240		-11'330
Variation de stocks												0
Consommation brute	142'200	52'535	26'504	0	6'573	5'894	12'893	524	21'971	-4'721	0	264'374
Transformation d'énergie (2)												
1. Centrales hydrauliques												
1.1 Fil de l'eau	-61'063									61'063		0
1.2 Accumulation (sans pompage d'accumul.)	-81'137									66'215		-14'922
2. Utilisation de l'énergie solaire												
2.4 Installations photovoltaïques							-10'231			10'231		0
4. Utilisation de la biomasse												
4.3 Chauff. automat. au bois (prod. d' élect.)		-1'508								1'060		-448
Chauff. automat. au bois (prod. CAD)		-3'185									2'514	-671
4.4 Chauff. en partie au bois (prod. d' élect.)		-1'008								676		-332
Chauff. en partie au bois (prod. CAD)		-445									299	-146
4.5 Installations à biogaz dans l'agriculture				41						690		-763
5. Eoliennes										524		0
6. Valorisation de la part renouvel. des déchets												
6.1 Usines d'incinération des ordures			-23'948							3'982	7'550	-12'417
6.2 Chaudières à déchets renouvelables			-33							26		-7
6.3 Installations à gaz de décharge										0	0	-4
6.4 Install. à biogaz arts et métiers/industrie				568						294		-276
7. Utilisation des rejets énergétiques des STEP												
7.1 Installations à gaz des STEP				636						447		-160
7.2 Installations à biogaz dans l'industrie				88						25		-9
Consommation propre et pertes de distribution												
Part renouvel. des pertes de distribution										-10'566	-1'096	-11'661
Consommation finale	0	46'389	2'523	1'333	6'573	1'892	2'662	0	21'971	129'948	9'267	222'558

Total de la prod. d'électricité issue d'énergies renouvelables: **145'235** TJ

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

(5)	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
Production indigène	142'200	50'745	26'504		41'607	0	0	261'056
Importations		1'880			6'248	6'519		14'648
Exportations		-90			0	-11'240		-11'330
Consommation brute	142'200	52'535	26'504		47'855	-4'721	0	264'374
Transformation d'énergie (4)								
- Centrales hydrauliques	-142'200					127'278		-14'922
- Centr. thermiques, classiques, chauffage à distance, centrale chaleur-force		-3630	-23'981			4'008	10'362	-13'241
- renouvelables divers (3)		-2'516		1'333	-14'757	13'949	0	-1'991
Consommation propre et pertes de distribution					0	-10'566	-1'096	-11'661
Consommation finale	0	46'389	2'523	1'333	33'098	129'948	9'267	222'558

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

	Energie hydraulique	Bois	Ord. mén., déch. ind.	Gaz (12)	Biocarburants (11)	Biogaz	Energie solaire	Energie éolienne	Chaleur ambiante	Electricité renouvelable	Chal. à dist. renouvel.	Total
Consommation finale	0	46'389	2'523	1'333	6'573	1'892	2'662	0	21'971	129'948	9'267 (7)	222'558
Transformation d'énergie: (6)												
2. Utilisation de l'énergie solaire							-2'662				2'662 (8)	0
3. Utilisation de la chaleur ambiante									-21'971		21'971 (8)	0
4. Utilisation de la biomasse		-46'389									33'998 (8)	-12'847
6. Utilisation part renouvel. Déchets			-2'523				-456				2'069 (8)	-671
7. Utilisation des rejets én. des STEP							-217				899 (8)	-320
							-1'219					
Chaleur utilisée	0	0	0	0	0	0	0	0	0		70'866 (8)	
8. Utilisation carburants biogènes (10)				0	6'573	0						6'573

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. CAD et énergie finale (ventilation par technologie conformément à la statistique des énergies renouvelables).
- (3) La production d'électricité à partir de bois, de soleil, de biogaz, du vent et le biogaz injecté dans le réseau de gaz figurent sous la rubrique "Autres énergies renouvelables".
- (4) La classification complète des technologies de transformation de la vue d'ensemble des énergies renouvelables, se décline comme suit dans le bilan énergétique:
Centrales hydrauliques: 1.1 et 1.2; centrales thermiques class., chauffage à distance, centrales chaleur-force: 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 énergétique. 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 CAD 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.
- (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:\ALLSHE\EGESAMT\Stat-energiebar-2021.xls\GE1 Ber10f

Tableau 1.3 Bilan des énergies renouvelables pour 2021 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 28 % en l'an 2021. Le tableau 1.4 détaille la contribution à la consommation finale des différents agents énergétiques renouvelables.

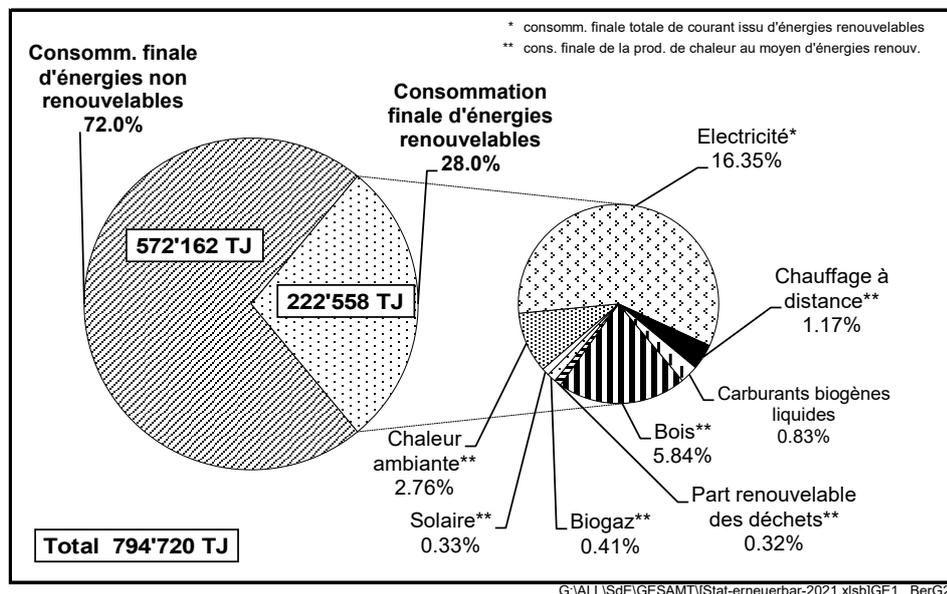


Tableau 1.4 Consommation finale d'énergie en Suisse pour 2021, y compris la part des énergies renouvelables (détail en fonction des agents énergétiques)

L'analyse différenciée représentée par le graphique 1.5 montre que la part des énergies renouvelables dans la production de chaleur s'élève à 25 %. Dans le cas de la consommation d'électricité, cette part s'élève même à 62 %.

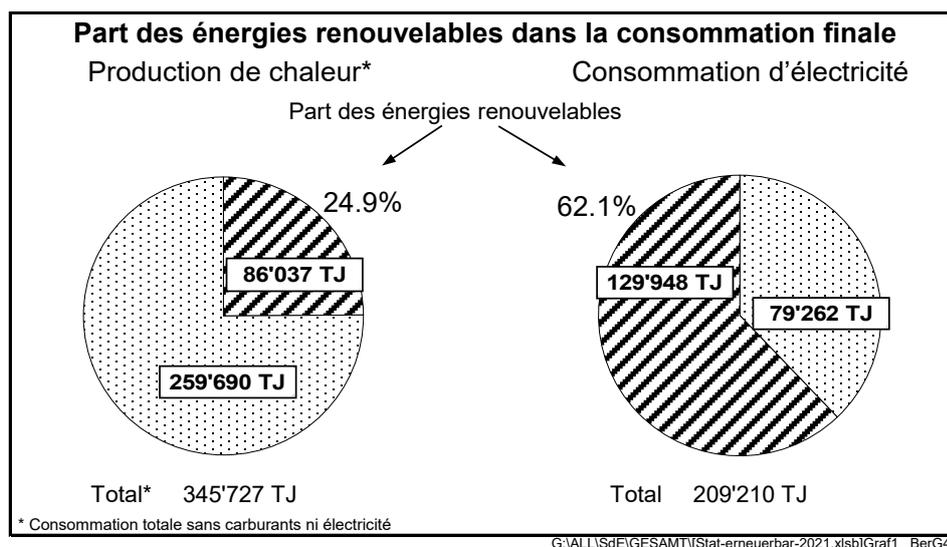
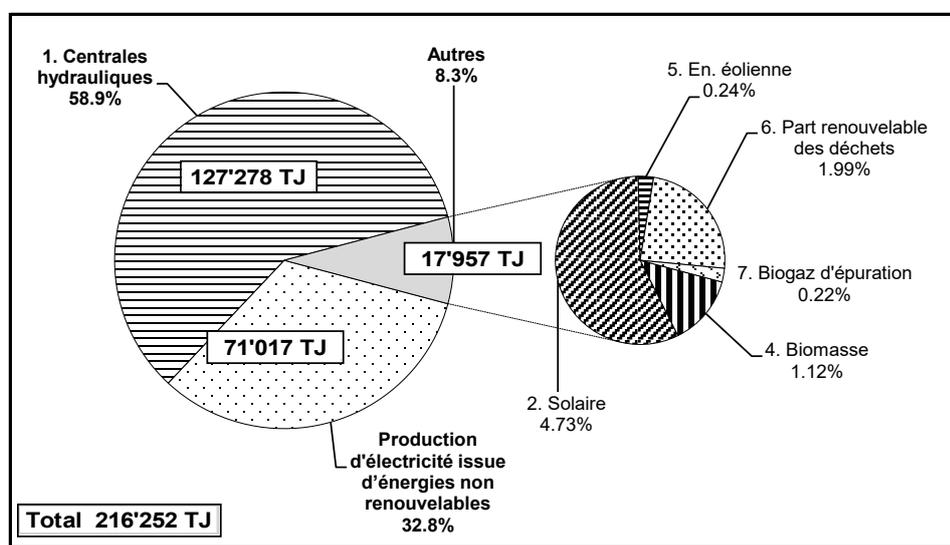


Tableau 1.5 Part des énergies renouvelables dans la consommation finale de chaleur et d'électricité pour 2021

1.2 Analyses par technologies

La production nette d'électricité en Suisse s'est élevée à 216'252 TJ en l'an 2021 (soit 60'070 GWh). Quelque 145'235 TJ (67.2 % 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 fourni de l'électricité à hauteur de 17'957 TJ, soit 8.3 % de la production totale d'électricité.

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



G:\ALL\SD\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\Graf1 BerGr1f

Tableau 1.6 Production nette d'électricité en suisse en 2021
(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.

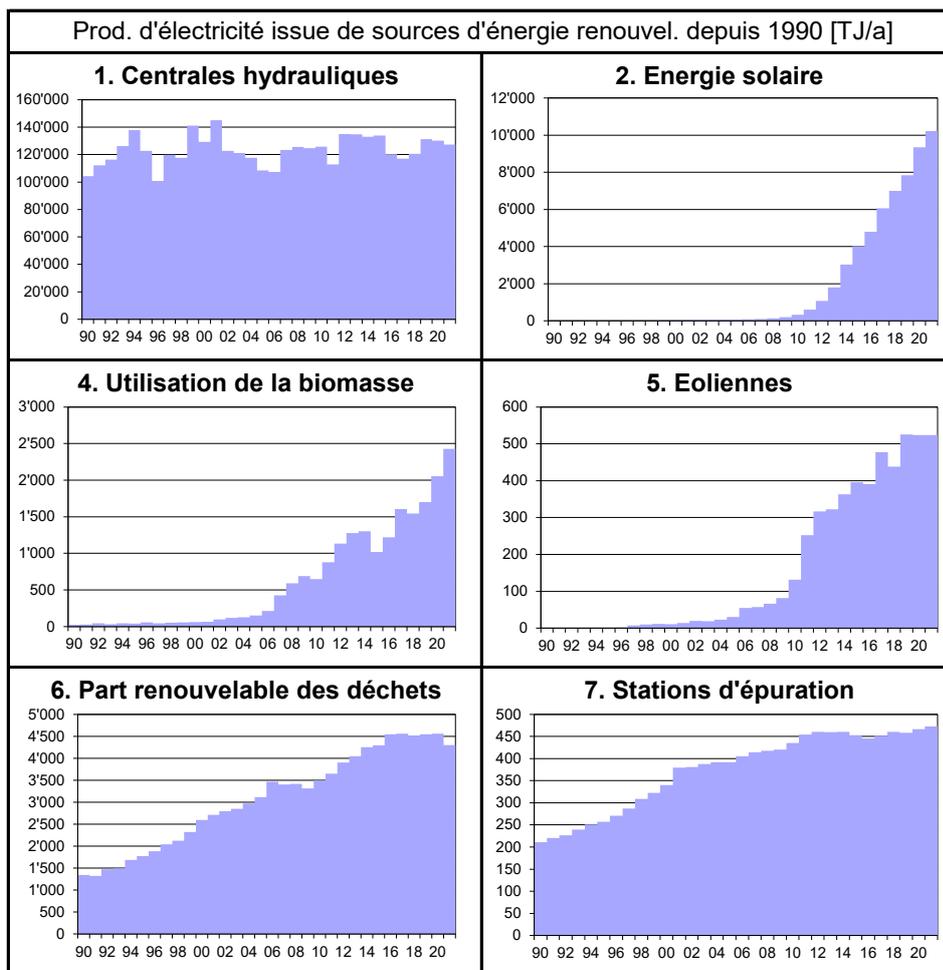


Tableau 1.7 Evolution de la production d'électricité tirée de sources d'énergie renouvelables depuis 1990 pour différentes technologies

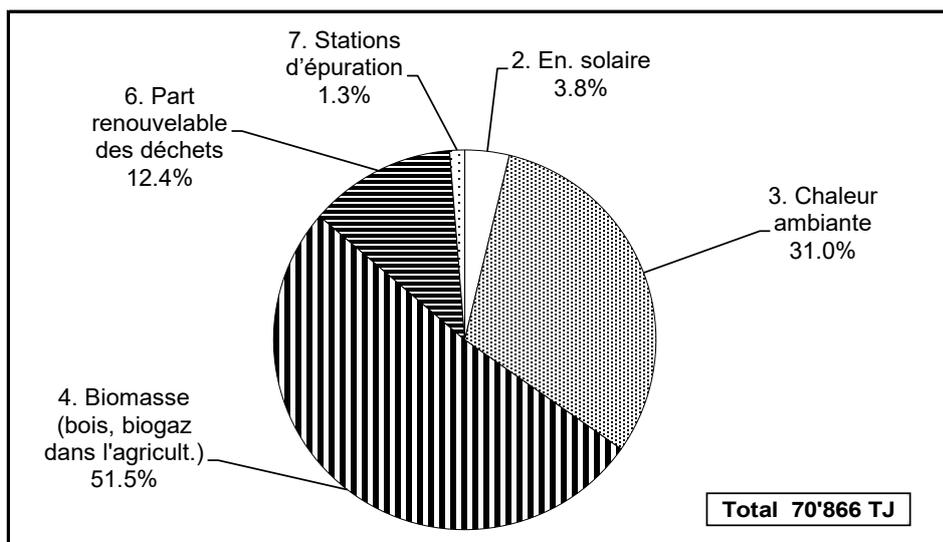


Tableau 1.8 Utilisation de chaleur issue de sources d'énergie renouvelables en 2021 ("Energie utile" à la sortie de l'accumulateur de la centrale; valeurs effectives sans correction climatique)

Le tableau 1.8 représente la production de chaleur par les agents énergétiques renouvelables. 51 % de la chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables est due aux chauffages à bois, tandis que 12 % est issu de l'utilisation des rejets de chaleur des usines d'incinération et 31 % 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.

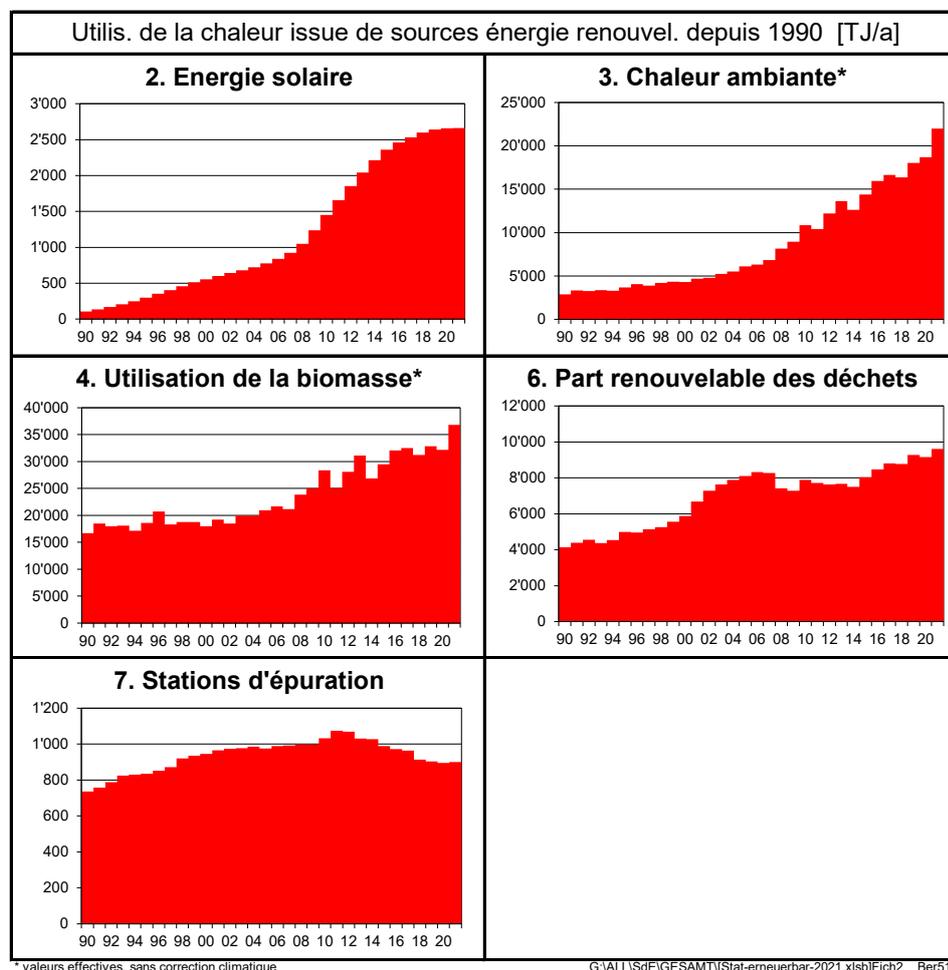


Tableau 1.9 Evolution de l'utilisation de chaleur tirée de sources d'énergie renouvelables depuis 1990 pour différentes technologies
(Une illustration analogue avec correction climatique figure dans l'annexe D.)

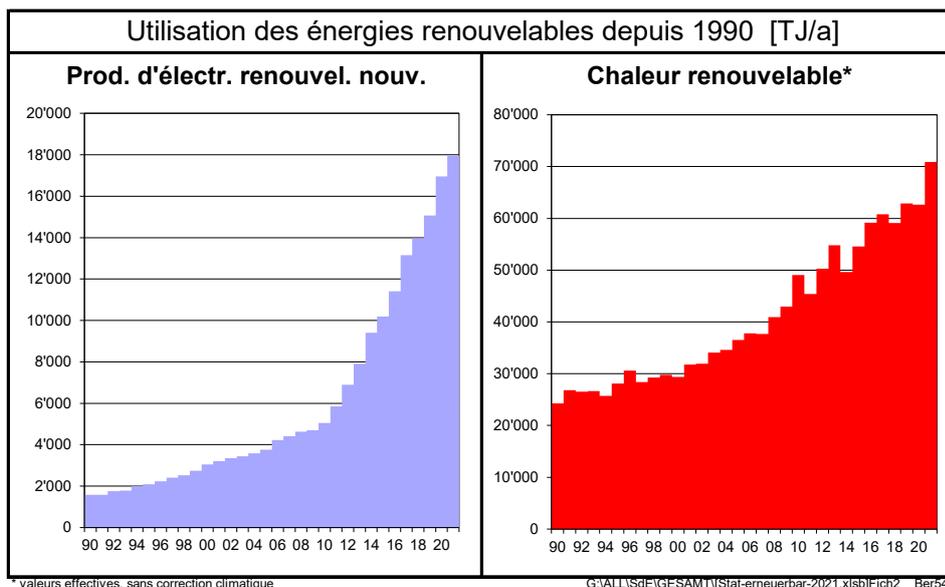


Tableau 1.10 Evolution des énergies renouvelables depuis 1990
 (sans centrales hydrauliques)
 (Une illustration analogue avec correction climatique figure dans l'annexe D.)

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 à partir de 2014 et a diminué les deux dernières années.

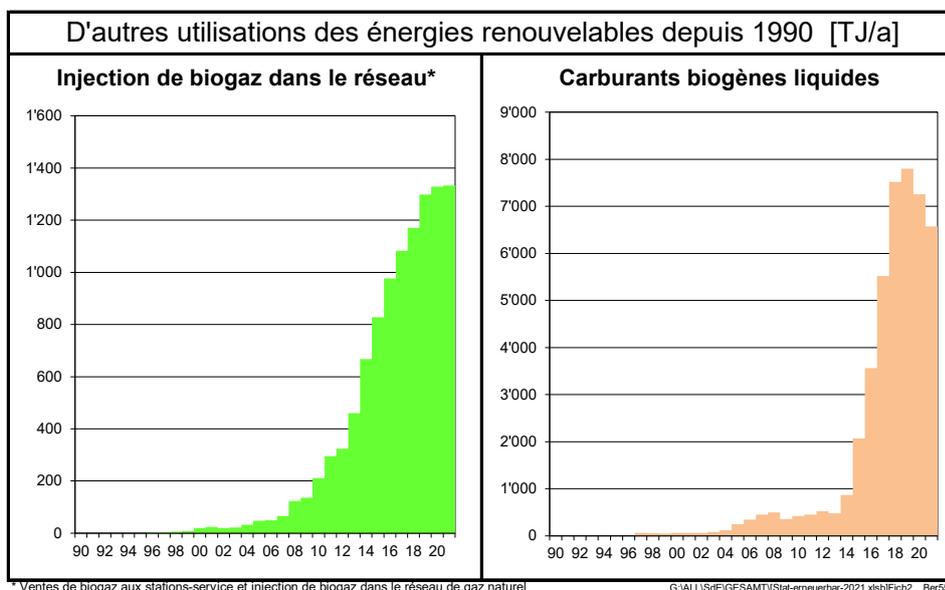


Tableau 1.11 Evolution d'autres formes d'énergies renouvelables depuis 1990

2. Einleitung und Grundlagen

2.1 Entstehung und Zielsetzungen der Statistik

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.

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

2.2 Definitionen Energieumwandlung

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

- **Primärenergie:**
Primärenergieträger sind solche, die in der Natur vorkommen und noch keiner Umwandlung unterzogen worden sind, unabhängig davon, ob sie in dieser Rohform direkt verwendbar sind oder nicht.
- **Sekundärenergie:**
Die Sekundärenergieträger erhält man durch Umwandlung von Primärenergieträgern unter Entstehung von Umwandlungsverlusten.
- **Bruttoverbrauch (resp. -energie):**
Der schweizerische Bruttoverbrauch, welcher in der GEST ausgewiesen wird, setzt sich sowohl aus Primär- als auch aus Sekundärenergien zusammen. Beispielsweise wird einerseits das in der Schweiz raffinierte Rohöl (nahezu Primärenergie) als Bruttoverbrauch gezählt. Andererseits werden die importierten Erdölprodukte (Sekundärenergieträger) ebenfalls als Bruttoverbrauch ausgewiesen.

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

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

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

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

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

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

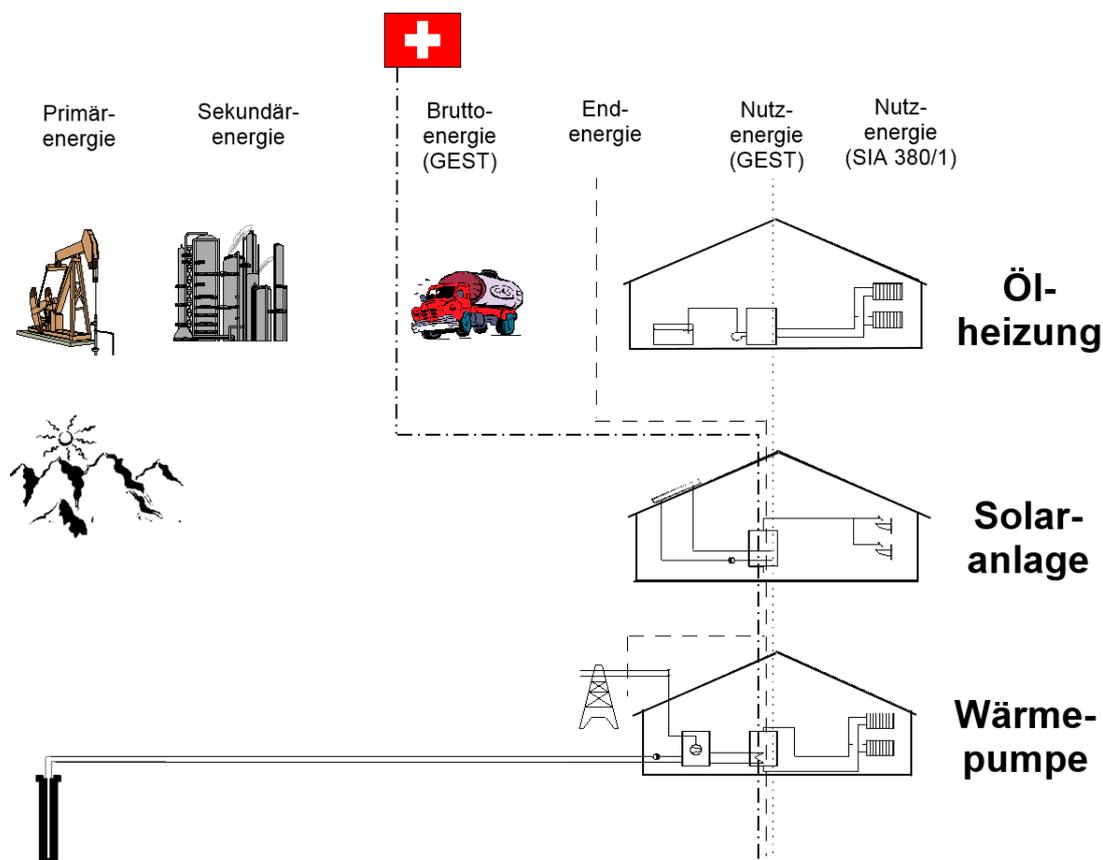


Bild 2.1 Übersicht über die Bilanzierung von Energien in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (konventionelle Ölheizung und zwei erneuerbare Systeme)

2.3 Energiebilanz in der GEST

2.3.1 Allgemeines

Das Verständnis der Energiebilanz der schweizerischen Gesamtenergiestatistik (Tab. 4, [GEST 2021]) 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.

Die Energiebilanz ist das zentrale Element der schweizerischen Gesamtenergiestatistik.

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

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

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

Bild 2.2 Vereinfachte Energiebilanz in der schweizerischen Gesamtenergiestatistik

2.3.2 Erneuerbare Energien in der Hauptbilanz der Gesamtenergiestatistik

Im Bild 2.3 ist die schweizerische Energiebilanz gemäss Gesamtenergiestatistik dargestellt. In dieser Darstellung sind sämtliche Spalten und Zeilen der Energiebilanz hervorgehoben, welche erneuerbare Energien enthalten.

In der **Spalte "übrige erneuerbare Energien"** werden der Bruttoverbrauch an Sonnen- und Windenergie, der verschiedenen Biogasformen, der genutzten Umweltwärme sowie der biogenen Treibstoffe zusammengefasst. In der **Zeile "diverse erneuerbare Energieproduktion"** sind verschiedene Technologien zusammengefasst, mit denen erneuerbarer Strom produziert wird. Zusätzlich wird in dieser Zeile auch die Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz ausgewiesen.

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

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

Energiebilanz der Schweiz für das Jahr 2021 (in TJ)	Bruttoenergieträger											Total
	Holz-energie	Kohle	Müll u. Industrie-abfälle	Rohöl	Erdöl-prod.	Gas	Wasser-kraft	Kernbr.-stoffe	übrige erneuerb. Energien (1)	Elektri-zität	Fern-wärme	
Inlandproduktion	50'750		59'930				142'200		41'610			294'490
Import	1'880	3'720		100'940	259'830	129'750		202'150	6'250	113'520		818'040
Export	-90				-15'550					-104'830		-120'470
Lagerveränderung		-20		600	23'050							23'630
Bruttoverbrauch	52'540	3'700	59'930	101'540	267'330	129'750	142'200	202'150	47'860	8'690	0	1'015'690
Energieumwandlung:												
- Wasserkraftwerke							-142'200			142'200		0
- Kernkraftwerke								-202'150		66'710	1'520	-133'920
- konventionell-thermische Kraft-, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke	-3'630		-47'900		-420	-8'420				8'310	24'300	-27'760
- Gaswerke						0						0
- Raffinerien				-101'540	101'540							0
- diverse erneuerbare Energieproduktion (2)	-2'520					1'330			-14'760	13'950		-2'000
Eigenverbrauch des Energiesektors, Übertragungs- und Verteilverluste					-5'040	-380				-30'650	-2'730	-38'800
Nichtenergetischer Verbrauch, statistische Differenz					-18'490							-18'490
Endverbrauch	46'390	3'700	12'030	0	344'920	122'280	0	0	33'100	209'210	23'090	794'720

Kommentare:

- (1) Nutzung von biogenen Treibstoffen, Biogas, Sonne, Wind und Umweltwärme
(2) Elektrizitätsproduktion aus Holz, Biogas, Sonne, Wind und Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\GEST-Bilanz Ber26

 ausschliesslich erneuerbare Energien  nur teilweise erneuerbare Energien

Bild 2.3 Energiebilanz 2021, Zellen mit erneuerbaren Energien sind hervorgehoben
(vereinfachte Form der Tabelle 4 gemäss [GEST 2021])

2.3.3 Bilanzierung der Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion

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

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

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

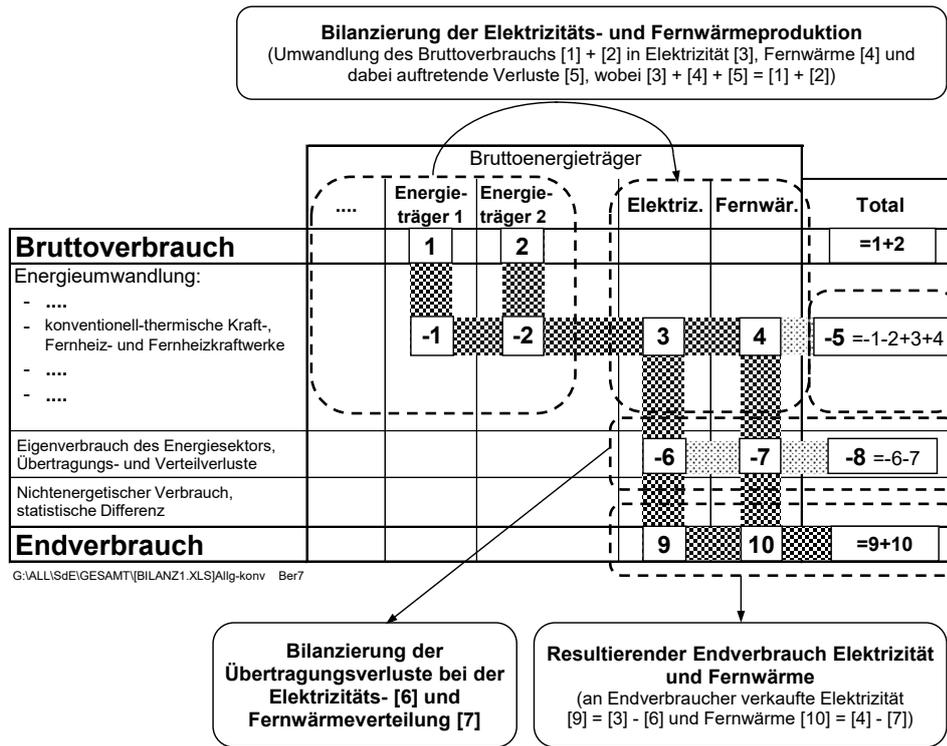


Bild 2.4 Schematische Darstellung der Bilanzierung inländischer Elektrizitäts- und Fernwärmeproduktion in einem Fernheizkraftwerk

Wenn eine Wärmekraftkopplungsanlage beispielsweise in einem Industrie- oder Dienstleistungsbetrieb steht, unterscheidet sich die Bilanzierung von derjenigen des Fernheizkraftwerkes, obwohl es sich technisch weitgehend um identische Anlagen handeln kann.

Im Bild 2.5 wird erkenntlich, dass bei einer WKK-Anlage ohne Fernwärmeversorgung der Bruttoverbrauch aufgeteilt wird. Es wird unterschieden zwischen Erdgasverbrauch für die Stromproduktion [2] und demjenigen für die Eigenversorgung mit Wärme [5].

Technologie: WKK-Anlage ohne Fernwärme

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

Kommentare zu den ausgewiesenen Energiemengen:

G:\ALL\SdE\GESAMT\BILANZ1.XLS\Allg-konv Berz

[1] Erdgasverbrauch Total

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

[3] Stromproduktion des Industrieheizkraftwerkes

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

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

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

* Die Aufteilung des Erdgasverbrauchs erfolgt entsprechend den Jahreswirkungsgraden.

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

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

2.4 Bilanzierung der erneuerbaren Energien

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

- In einigen Fällen ist der **Bruttoverbrauch** klar definiert. Beispielsweise ist der Energieinhalt (bezogen auf den unteren Heizwert) der verschiedenen Gasformen (Deponiegas, Klärgas, Biogas) ziemlich genau bekannt. Hingegen musste bei Anlagen zur Nutzung von Sonnen- und Windenergie der ausgewiesene Bruttoverbrauch definiert und begründet werden. Bei der Erstaussage [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-

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

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

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

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

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

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

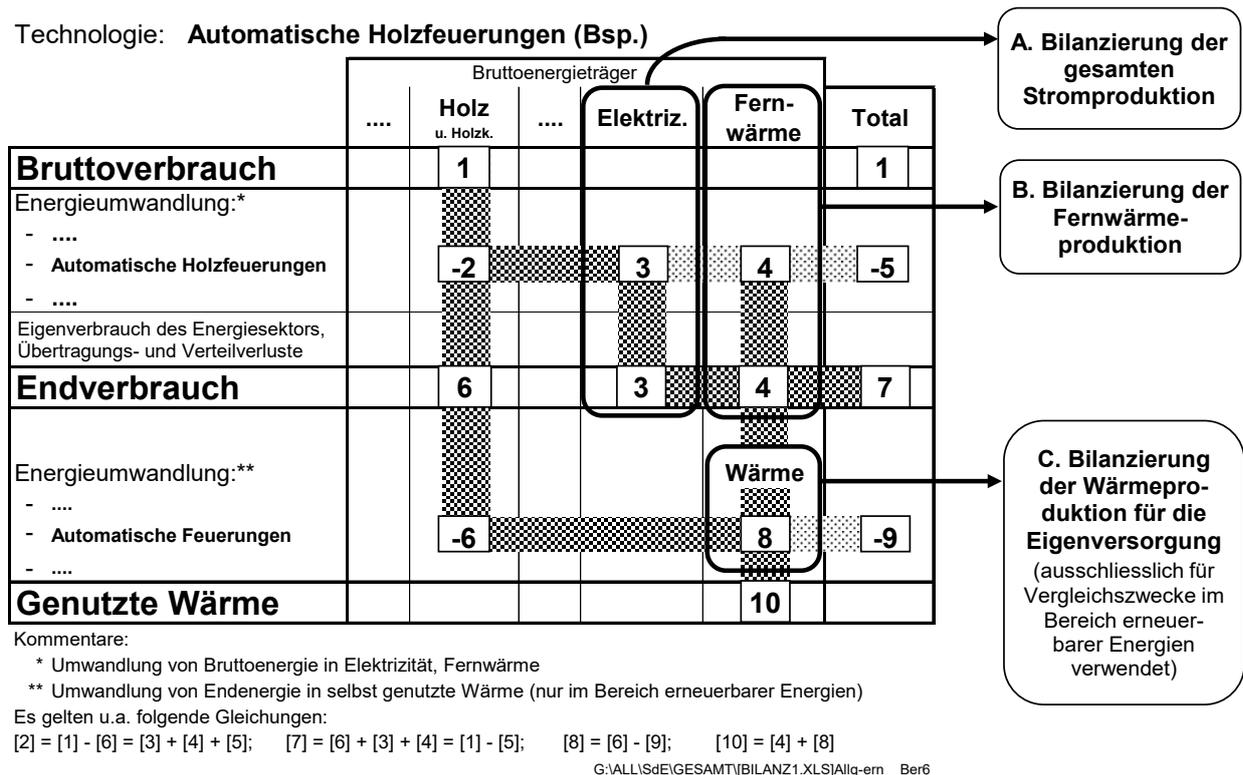


Bild 2.6 Schematische Darstellung der verwendeten Bilanzierung erneuerbarer Energien (Bsp. automatische Holzfeuerungen)

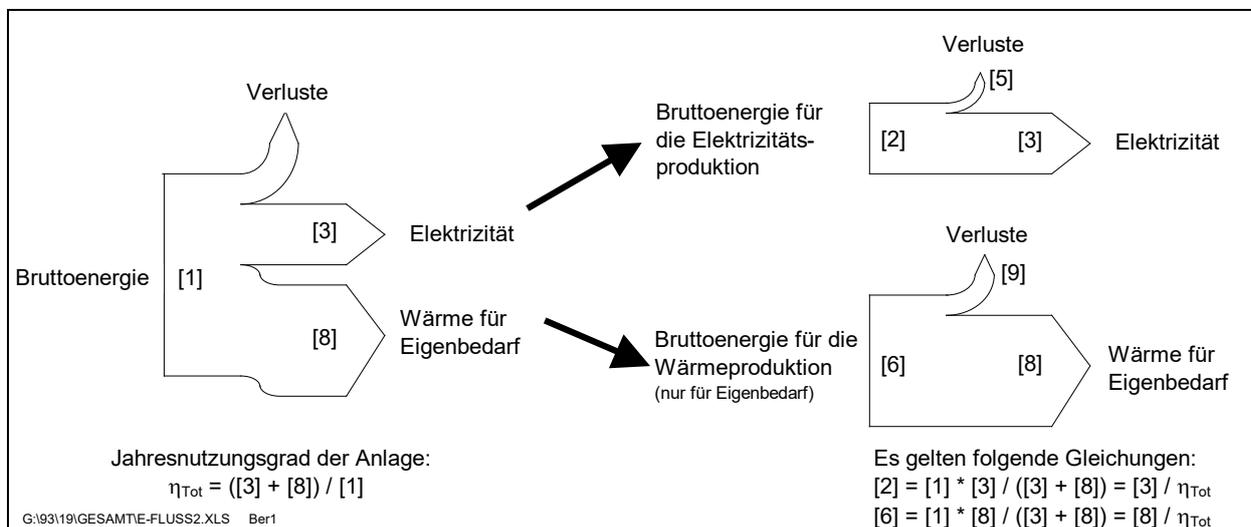


Bild 2.7 Ermittlung der Bruttoenergien für die Elektrizitäts- und für die Eigenbedarfswärmeproduktion (Beispiel einer Anlage ohne Fernwärmeproduktion)

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	Wärmeentzug aus Luft, Wasser und Boden	
3.1 Elektromotorwärmepumpen	elektrisch angetriebene Wärmepumpen	Umweltwärme
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	mit Gas- oder Dieselmotoren angetriebene Wärmepumpen	Umweltwärme
3.3 Geothermie (Nutzung ohne WP)	direkte Nutzung von Geothermie ohne Wärmepumpen	Umweltwärme
4. Biomassenutzung		
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Cheminées (offene und 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 Nutz. von flüssigen biogenen Treibstoffen (Biodiesel, Bioethanol, pflanzl./tier. Öle)	Biogas und biogene Treibst.

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2018.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 2021
- Anhang C.3: Kommentare zur detaillierten Bilanz

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

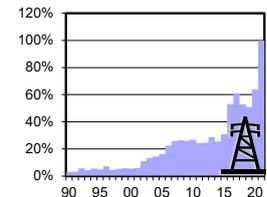
3.2 Wasserkraftwerke

In der Schweiz sind zur Zeit über 650 Wasserkraftwerke mit einer Nennleistung ab 300 kW in Betrieb. Es werden im Wesentlichen folgende Kraftwerkstypen unterschieden:

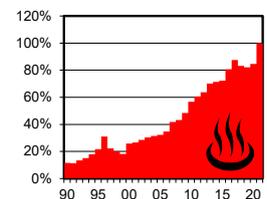
- Laufkraftwerke (an Flüssen)
- Speicherkraftwerke (mit Stauseen)
- Kleinwasserkraftwerke bis 300 kW elektrischer Nennleistung

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

erneuerbare Elektrizitätsproduktion:



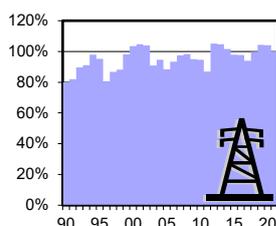
genutzte erneuerbare Wärme (klimakorrigiert):



Laufkraftwerke (1.1)

Die über 550 schweizerischen Laufkraftwerke weisen insgesamt eine elektrische Leistung von 4'201 MW auf (nur Kraftwerke ab 300 kW Nennleistung).

Die mittlere Produktionserwartung der Laufkraftwerke beträgt 64'622 TJ.



Flusskraftwerk Birsfelden (BL)

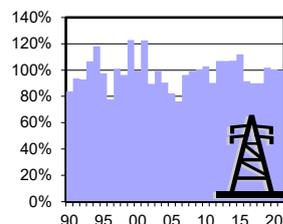
© Gabi Mack, IWB

	B = Bruttoenergie		
	2020	2021	Veränd.
Wasserkraft (B)	63'533	61'063 TJ	
Elektrizitätsprod. ⇒	63'533	61'063 TJ	-3.9%

Speicherkraftwerke (1.2)

Insgesamt sind rund 100 Speicherkraftwerke ab 300 kW in Betrieb. Sie weisen eine elektrische Leistung von 8'224 MW auf. Die mittlere Produktionserwartung der Speicherkraftwerke beträgt rund 63'581 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		
	2020	2021	Veränd.
Wasserkraft (B)	82'685	81'137 TJ	
Elektrizitätsprod. ⇒	66'632	66'215 TJ	-0.6%

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)

Ver mehrt 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 2021 wurden Herkunftsnachweise von Kleinwasserkraftwerken mit einer Nennleistung von 62 MW und einer mittleren Produktionserwartung von 929 TJ erfasst.



Moosbrunnen, Wiler bei Utzenstorf (BE)

© ADEV

3.3 Sonnenenergie

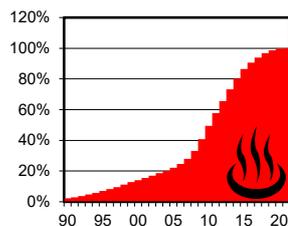
Bei der Sonnenenergie wird einerseits die thermische Nutzung mittels Kollektoren (verglaste und unverglaste Kollektoren) und andererseits die Stromproduktion mit Photovoltaikanlagen statistisch erfasst. Nicht erfasst wird hingegen die passive Nutzung der Sonnenenergie (z.B. Verwendung von "Sonnendächern" 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 nimmt seit den Spitzenjahren 2009 bis 2012 stetig ab.



Mehrfamilienhaus Bern

© Ernst Schweizer AG, Metallbau

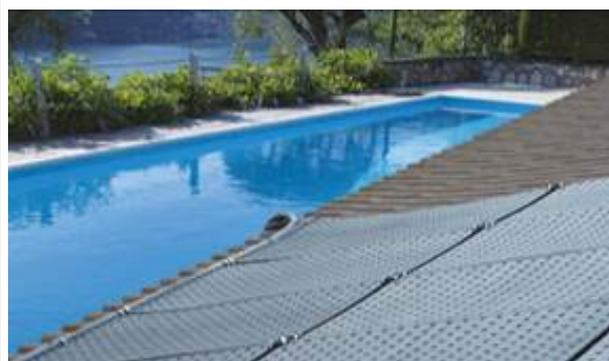
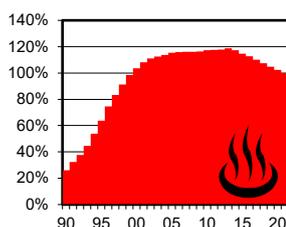
	B = Bruttoenergie		
	2020	2021	Veränd.
Sonne (B)	2'455	2'463 TJ	
genutzte Wärme	⇒ 2'455	2'463 TJ	+0.3%
Kollektorfläche Total	1'544'570	1'548'530 m ²	+0.3%
verkaufte Kollektoren	36'220	27'100 m ²	-25.2%

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

Unverglaste Kollektoren, WISC (2.2)

Die bisherigen Kategorien unverglaste Kollektoren und unverglaste, selektiv beschichtete Kollektoren sind ab Ausgabe 2020 in der Kategorie WISC (Wind and Infrared Sensitive Collectors) zusammengefasst. Ebenfalls unter WISC sind neu die PVT-Kollektoren aufgeführt, die bis 2019 keiner Kategorie zugewiesen waren.

Unverglaste Sonnenkollektoren werden vorwiegend in Schwimmbädern zur Erwärmung des Badwassers eingesetzt.



Unverglaste Kollektoren

© SOLTOP

	B = Bruttoenergie		
	2020	2021	Veränd.
Sonne (B)	204	200 TJ	
genutzte Wärme	⇒ 204	200 TJ	-2.3%
Kollektorfläche Total	175'630	169'810 m ²	-3.3%
verkaufte Kollektoren	3'900	4'090 m ²	+4.9%

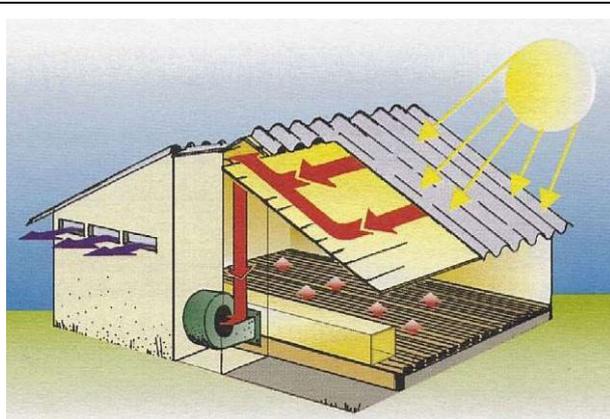
(ab Ausgabe 2005 ist die Bruttoenergie identisch mit der genutzten Wärme)

Im Rahmen von Anpassungen im Bereich Solarwärme wurde ab Ausgabe 2020 in der schweizerischen Statistik der Sonnenenergie neu die Bruttofläche der verkauften Kollektoren erfasst und nicht mehr wie früher die kleinere Aperturfläche. Die Bruttoflächen sind rund 10% (Flachkollekt.), 38% (Röhrenkollekt.) resp. 5% (WISC) grösser als die bis 2019 erhobenen Aperturflächen.

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 m² Kollektoren installiert.



Kollektor für die Heubelüftung

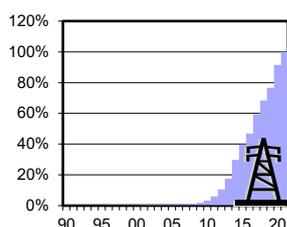
Ab Ausgabe 2012 werden die Heutrocknungs-Kollektoren aufgrund der Anpassung an internationale Statistikrichtlinien nicht mehr ausgewiesen.

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 Versorgungsnetz 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 2021 einen neuen Spitzenwert von 705 MWp.



Kath. Kirche Ettingen (BL)

© Solvatec

	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Sonne (B)	9'355.2	10'231.2 TJ	
Elektrizitätsprod. ⇒	9'355.2	10'231.2 TJ	+9.4%
elektr. Nennleist. Total	2'973.4	3'655.3 MWp	+22.9%
verkaufte el. Nennleist.	492.9	704.9 MWp	+43.0%

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

3.4 Umweltwärme

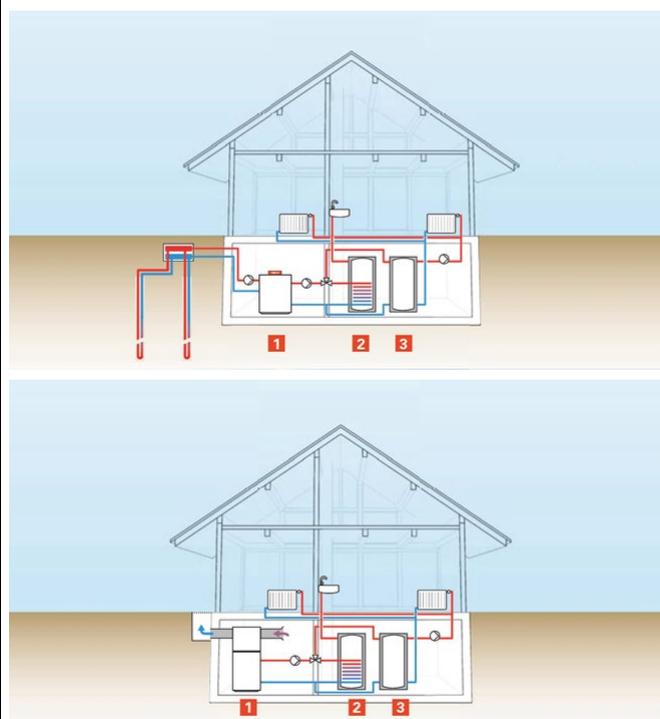
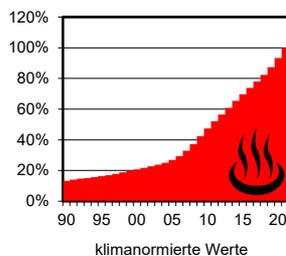
Der Umwelt (Luft, Wasser, Boden) kann Wärme entnommen und für Heizzwecke eingesetzt werden. Bisher erfolgte die Umweltwärmenutzung in der Schweiz fast ausschliesslich mit Wärmepumpen. Eine direkte Nutzung von Umweltwärme ohne Wärmepumpen wurde bisher erst in Einzelfällen realisiert.

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 2.3 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 2021 um 16 % auf einen neuen Höchstwert von 41'123 Anlagen zugenommen.



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

B = Bruttoenergie	2020	2021	Veränd.
Umweltwärme (B)**	18'654	21'965 TJ	[1]*
erneuerb. Wärme** ⇒	18'654	21'965 TJ	+17.7% [3]*
Elektrizitätsverbr.**	7'992	9'516 TJ	+19.1% [4]*
Anz. Wärmepumpen	350'380	378'170	+7.9%
Verkaufte Wärmepumpen	35'428	41'123	+16.1%

* siehe entsprechende Werte im Energieflussdiagramm in Bild 3.2

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

(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.

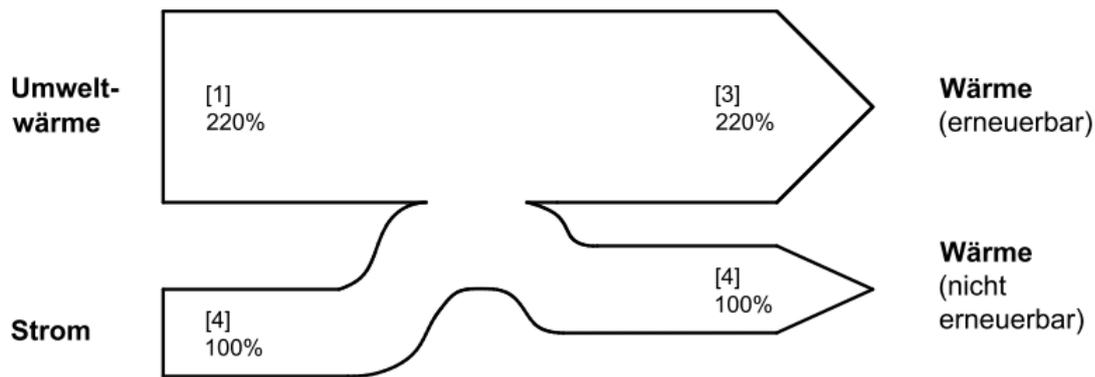


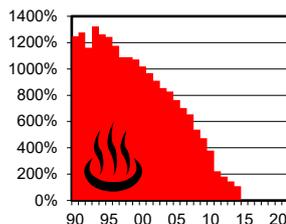
Bild 3.2 Energieflussdiagramm von Elektrowärmepumpenanlagen
 (Die gesamte nutzbare Wärme von Elektrowärmepumpen setzt sich aus der erneuerbaren Wärme [3] und dem Stromverbrauch der Wärmepumpe [4] zusammen. In der Statistik der erneuerbaren Energien wird nur die eingesetzte Umweltwärme [1] und die daraus entstandene erneuerbare Wärme [3] berücksichtigt. Die obige Darstellung geht von einem Wärmepumpen-Jahresnutzungsgrad von 320% aus. Es handelt sich dabei um den Mittelwert des schweizerischen Wärmepumpenbestandes der letzten Jahre.)

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 sehr 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 163 GWh^{***}
- Fischzuchten beim Lötschbergtunnel mit einer Direktnutzung von rund 2 GWh^{***}

Detaillierte Auswertungen sind in der Geothermie-Statistik 2021 zu finden.



Grundwasserbrunnen in Aarau mit 1.8 MW

© eicher+pauli

	2020	2021	Veränd.
Umweltwärme** (B)	17.2	6.1 TJ	-65%
erneuerbare Wärme:			
Erdwärmesonden*	9'948.6	10'412.6 TJ	+5%
Tiefe Erdwärmesond.*	6.8	6.8 TJ	+0%
Geostrukturen*	172.9	165.9 TJ	-4%
Grundwasser*	1'448.2	1'582.6 TJ	+9%
Tunnelwasser*	17.7	14.8 TJ	-16%
Tiefe Aquifernutzung*	54.8	32.4 TJ	-41%
Tiefe Aquifernutzung**	17.2	6.1 TJ	-65%
Tunnelw. Fischzucht***	7.2	7.2 TJ	+0%
Thermalbäder***	666.9	587.2 TJ	-12%
Total Geothermie	12'340	12'816 TJ	+3.9%

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

*** Direktnutzung ohne Wärmepumpe, energiestatistisch nicht ausgewertet

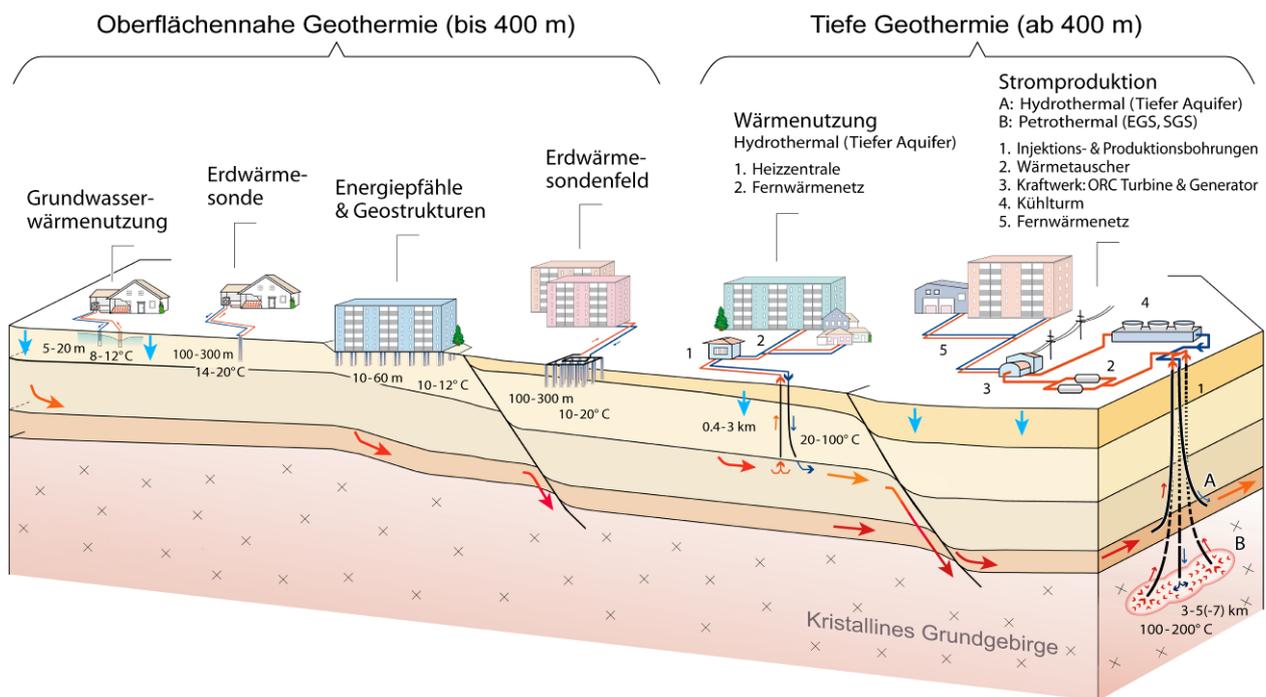


Bild 3.3 Verschiedene Formen der Geothermie-Nutzung

© 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 wurde in den neunziger Jahren vollständig überarbeitet. Seither wurden mehrmals Modell-Korrekturen vorgenommen. In der neusten Ausgabe führen verschiedene Aktualisierungen zu rückwirkenden Korrekturen (siehe Anhang D.3).

Die schweizerische Holzenergiestatistik hat in der Vergangenheit verschiedene Korrekturen erfahren.

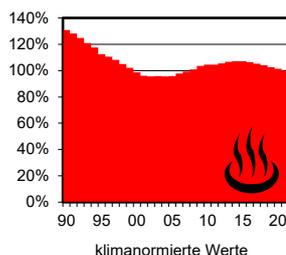
In der Holzenergiestatistik werden insgesamt 20 Anlagekategorien unterschieden, welche in vier Gruppen zusammengefasst werden:

- **Einzelraumheizungen mit Holz:**
Cheminées (offene und 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.



Cheminéeofen

© Tiba

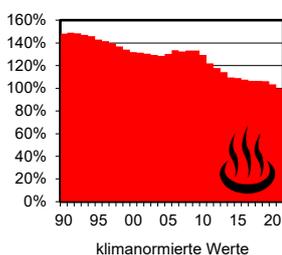
	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie	6'952	7'921 TJ	
Holz (B)*	6'952	7'921 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	4'181	4'794 TJ	+14.6%
Anz. Feuerungen	478'809	464'066	-3.1%

* 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 über 30 % abgenommen hat.



Pelletfeuerung als Gebäudeheizung

© ÖkoFEN

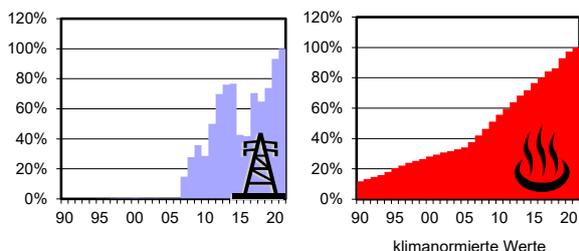
B = Bruttoenergie	2020	2021	Veränd.
Holz (B)*	5'742	6'416 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	4'275	4'791 TJ	+12.1%
Anz. Feuerungen	48'801	46'506	-4.7%

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

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.



Holzsnitzelfeuerung Felben-Wellhausen (TG)

© Schmid

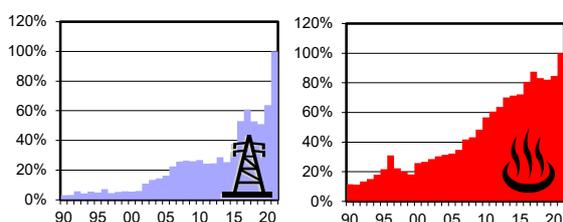
B = Bruttoenergie	2020	2021	Veränd.
Holz (B)*	24'812	28'372 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	18'737	21'334 TJ	+13.9%
Elektrizitätsprod. ⇒	988.6	1'060.2 TJ	+7.2%
Anzahl Anlagen	11'584	11'853	+2.3%

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

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	2020	2021	Veränd.
Holz (B)*		7'242	9'466 TJ	
genutzte Wärme*	⇒	4'801	5'676 TJ	+18.2%
Elektrizitätsprod.	⇒	431.7	676.4 TJ	+56.7%
Anzahl Anlagen		77	78	+1.3%

* kein Unterschied zwischen effektiven und klimakorrigierten Jahresenergiedaten

Holzkohlenutzung (4.6)

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

	B = Bruttoenergie	2020	2021
Holzkohle (B)		400	360 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:

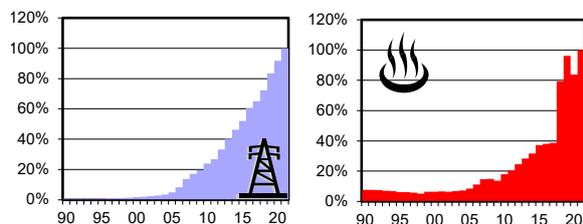
4. Biomassenutzung		
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft*	Biogasnutzung vorwiegend in Landwirtschaftsbetrieben (weitgehend mit Gülle und Mist betrieben)	Biogas
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall		
6.3 Deponiegasanlagen	energetische Nutzung des Gases aus Kehrrichtdeponien	Deponiegas
6.4 Biogasanlagen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

Bei den mit * bezeichneten Anlagegruppen wird das Biogas resp. Klär- gas 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	2020	2021	Veränd.
Biogas (B)		1'798.3	1'949.5 TJ	
genutzte Wärme	⇒	181.6	216.5 TJ	+19.2%
Elektrizitätsprod.	⇒	632.8	689.9 TJ	+9.0%
Einspeis. Gasnetz	⇒	36.8	40.8 TJ	+10.7%
Anzahl Anlagen		119	121	+1.7%

Hinweis: Seit 2018 wird die genutzte Wärme vermehrt gemäss vorliegenden Messdaten der Anlagenbetreiber erfasst. Dies ist die Hauptursache für die grosse Zunahme der genutzten Wärme ab 2018.

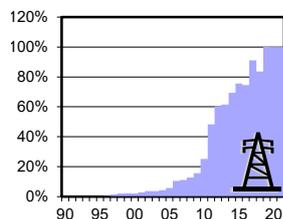
3.6 Windenergie

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), 2013 (Haldenstein GR und Entlebuch LU) und 2020 (Gotthard, 11.75 MW) wurden an weiteren Standorten grössere Anlagen in Betrieb genommen.

Insgesamt waren Ende 2021 an 36 Standorten 66 Turbinen mit gesamthaft 86.9 MW in Betrieb. Davon weisen 22 Turbinen eine Leistung bis 20 kW auf.

Die Stromproduktion aus Windkraft lag im Jahr 2021 ganz knapp über dem Vorjahreswert.



Mont Crosin (BE)

© Suisse Eole

	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Wind (B)	523.6	524.0 TJ	
Elektrizitätsprod. ⇒	523.6	524.0 TJ	+0%
Anzahl Standorte	38	36	

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

3.7 Erneuerbare Anteile aus Abfall

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

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

Kehrlichtverbrennungsanlagen (6.1)

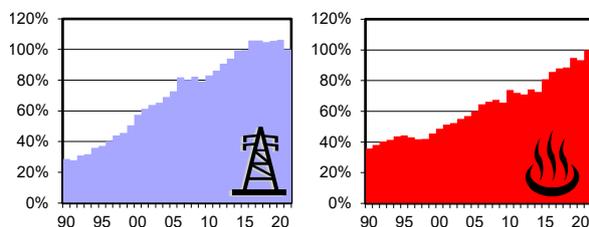
In 29 Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) wird ein Teil der anfallenden thermischen Energie genutzt. Mittels Dampfturbinen wird Strom erzeugt.

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

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

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

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



Kehrlichtverbrennungsanlage Basel (BS)

© IWB

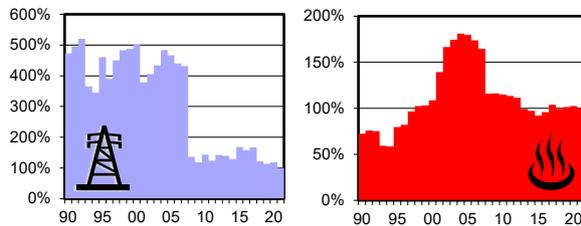
	B = Bruttoenergie	2020	2021	Veränd.
Müll* (B)		24'434	23'948 TJ	
genutzte Wärme*	⇒	7'656	8'158 TJ	+6.6%
- davon Fernwärme*	⇒	7'040	7'550 TJ	+7.2%
- davon Eigenbedarf*	⇒	616	608 TJ	-1.3%
Elektrizitätsprod.*	⇒	4'232	3'982 TJ	-6%
Anzahl Anlagen		30	29	

* nur erneuerbarer Anteil; ca. 50%

Feuerungen für erneuerbare Abfälle (6.2)

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

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.



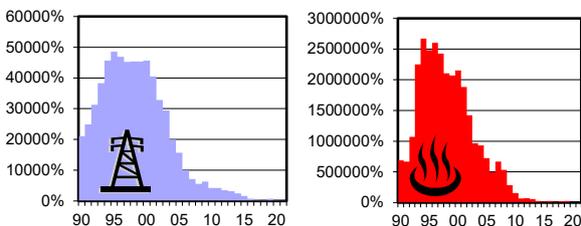
© gina_sanders www.fotosearch.de

	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Erneuerb. Abfälle* (B)	2'609	2'556 TJ	
genutzte Wärme* ⇒	2'003	1'957 TJ	-2.3%
Elektrizitätsprod.* ⇒	30	26 TJ	-15.5%
Anzahl Anlagen	77	78	+1.3%
* nur erneuerbarer Anteil			

Deponiegasanlagen (6.3)

In früheren Reaktordeponien wird das immer weniger anfallende Deponiegas gefasst und energetisch genutzt. In der Regel wurde 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

	<u>2020</u>	<u>2021</u>	<u>Veränd.</u>
B = Bruttoenergie			
Deponiegas (B)	4.0	4.0 TJ	
genutzte Wärme ⇒	0.0	0.0 TJ	-86.6%
Elektrizitätsprod. ⇒	0.6	0.3 TJ	-39.0%

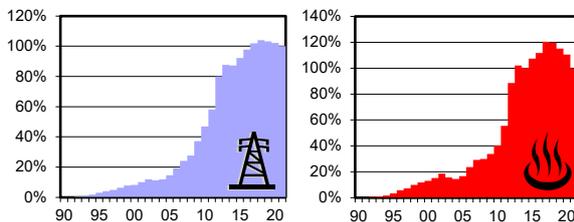
Biogasanlagen Gewerbe/Industrie (6.4)

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

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

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

Seit 1996 wird Biogas auch an Tankstellen für den Fahrzeugantrieb sowie 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

		2020	2021	Veränd.
B = Bruttoenergie				
Biogas (B)		1'354.8	1'355.9 TJ	
genutzte Wärme	⇒	123.9	112.1 TJ	-9%
Elektrizitätsprod.	⇒	300.7	294.4 TJ	-2%
Einspeis. Gasnetz	⇒	548.3	568.5 TJ	+4%
Anzahl Anlagen*		27	28	+4%

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

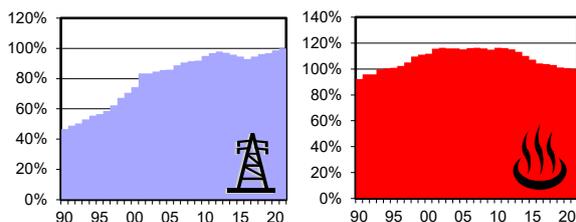
3.8 Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen

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



Kläranlage Morgental (SG)

© www.morgental.ch

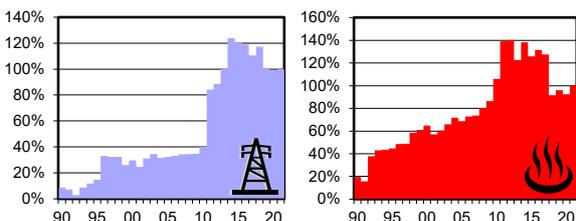
	B = Bruttoenergie	2020	2021	Veränd.
Klärgas (B)		2'301	2'291 TJ	
genutzte Wärme	⇒	775	770 TJ	-0.7%
Elektrizitätsprod.	⇒	441	447 TJ	+1.3%
Einspeis. Gasnetz	⇒	653	636 TJ	-2%
Anzahl Anlagen*		271	269	-0.7%

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

Biogasanlagen Industrieabwässer (7.2)

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

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



Biogasanlage Rickenbach (LU)

© Gefu Produktions AG

	B = Bruttoenergie	2020	2021	Veränd.
Biogas (B)		284.2	294.3 TJ	
genutzte Wärme	⇒	119.5	129.2 TJ	+8%
Elektrizitätsprod.	⇒	25.1	25.3 TJ	+1%
Einspeis. Gasnetz	⇒	91	88 TJ	-3%
Anzahl Anlagen		20	22	+10%

3.9 Biogas-Einspeisung und biogene Treibstoffe

Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz

Bio- und Klärgas wird seit rund 10 Jahren vermehrt ins Erdgasnetz eingespeist. Dieses Biogas wird als Treibstoff an Gastankstellen aber auch für Heizzwecke eingesetzt. Eine statistische Unterteilung ist nicht möglich. Im 2021 wurden 1'333 TJ Biogase eingespeist. Dies entspricht 1.03 % des schweizerischen Importes von Erdgas.

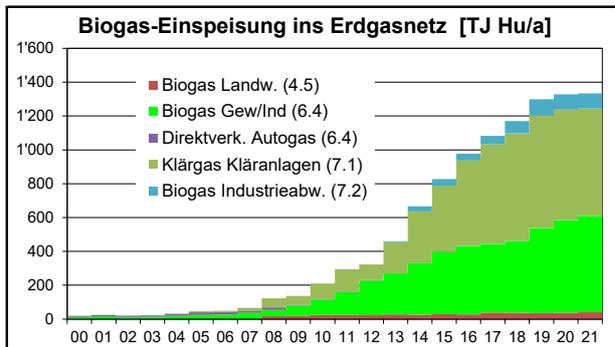
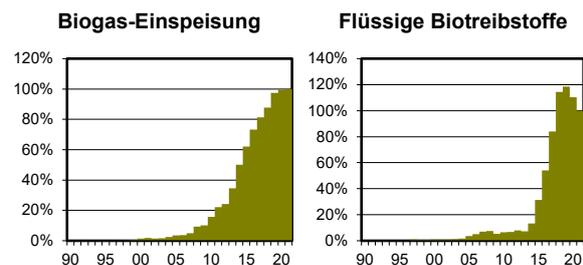
Flüssige biogene Treibstoffe (8)

Mit dem schweizerischen CO₂-Gesetz werden Importeure von Treibstoffen verpflichtet, zwischen 2014 und 2021 durchschnittlich 5 % der CO₂-Emissionen des Verkehrssektors im Inland zu kompensieren. Aus diesem Grund steigt der Verbrauch der verschiedenen flüssigen biogenen Treibstoffe seit 2014 deutlich.

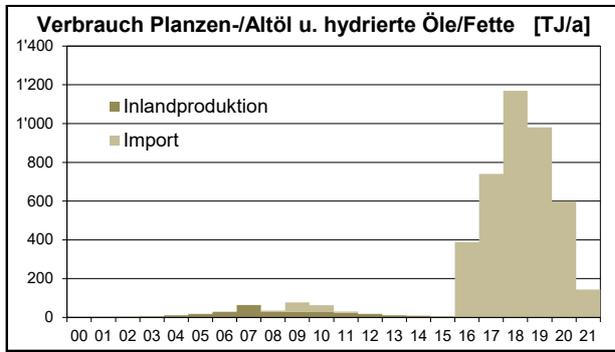
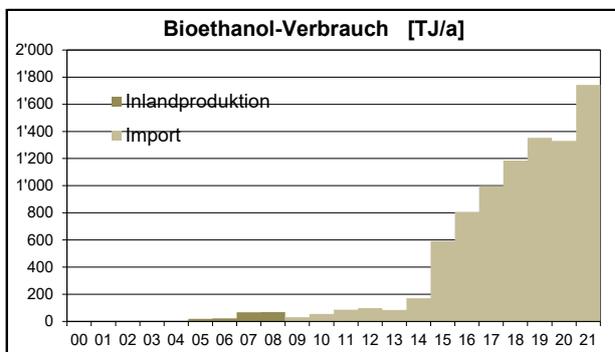
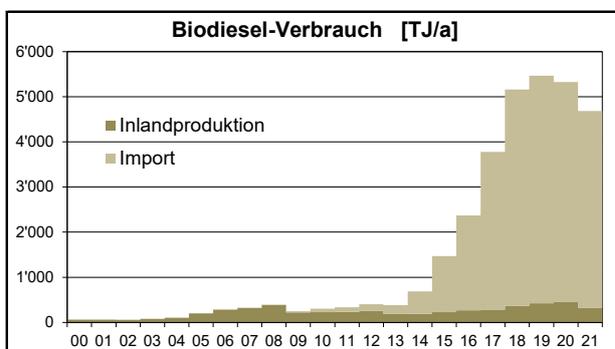
Biodiesel wird deklarationsfrei bis zu 7 % dem normalen Diesel beigemischt. **Bioethanol** kann deklarationsfrei bis zu 5 % dem normalen Benzin beigemischt werden.

Weiter werden **Pflanzen- und Altöle** als Treibstoff eingesetzt. Seit 2016 werden von der Oberzoldirektion auch hydrierte pflanzliche und tierische Öle oder Fette (sogenannte **HVO**) ausgewiesen.

Im 2021 wurden in der Schweiz 6'573 TJ flüssige biogene Treibstoffe genutzt. Dies entspricht 3.3 % des Absatzes an Benzin und Diesel (Vorjahr 3.7 %).



Detailzahlen zur Biogas-Einspeisung siehe Pos. 8.1 im Anhang B



	2020	2021	Veränd.
Biogas-Einspeisung	⇒ 1'328.4	1'333.4 TJ	+0%
flüssige Biotreibst.	⇒ 7'255.1	6'573.3 TJ	-9%

4. Energiebilanz 2021

Im Kapitel 4 wird die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2021 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.

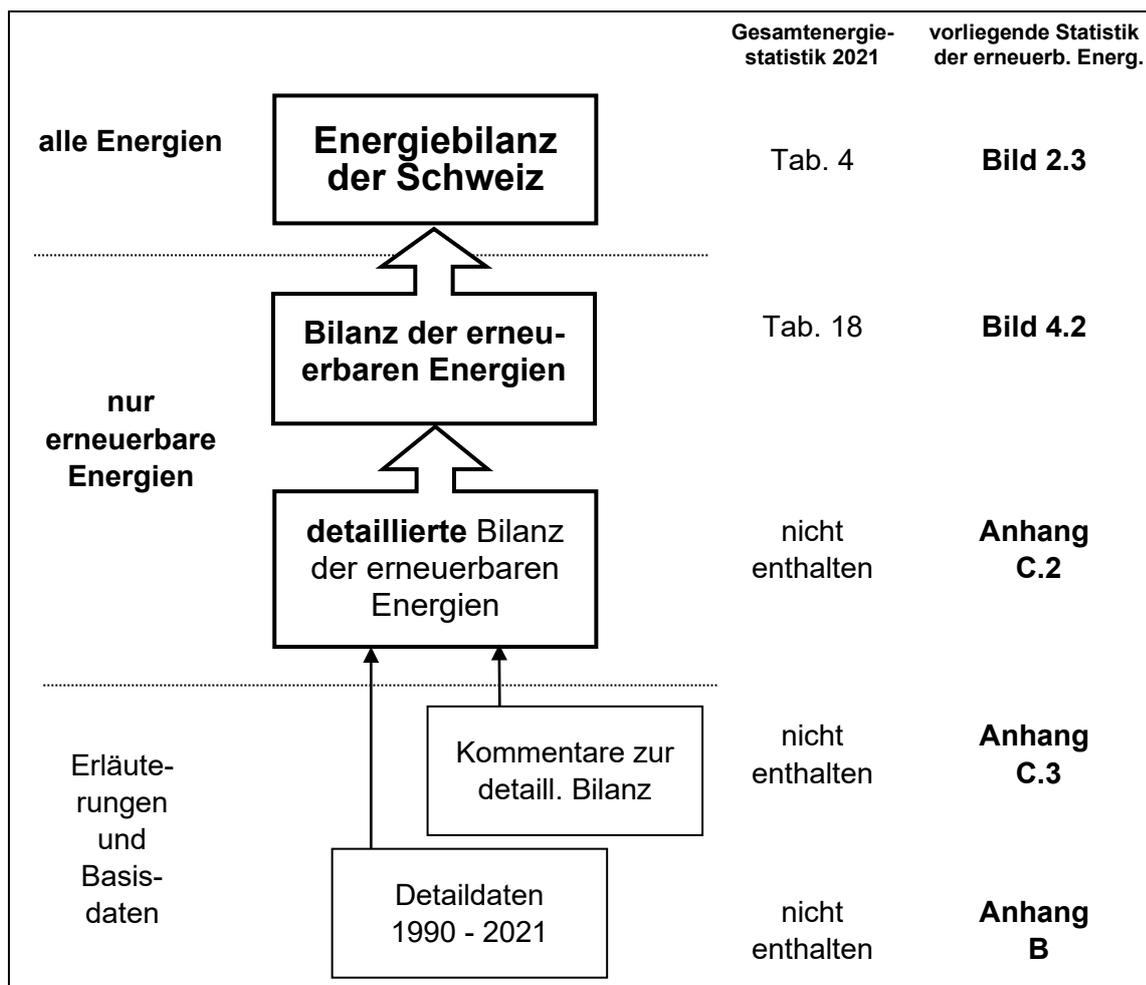


Bild 4.1 Übersicht über die verschiedenen Stufen bei der Bilanzierung erneuerbarer Energien (mit Angabe der entsprechenden Stellen in der GEST 2021 und im vorliegenden Bericht)

4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien

Im Bild 4.2 findet sich die Bilanz der erneuerbaren Energien des Jahres 2021. Darin enthalten sind ausschliesslich erneuerbare Energieanteile. Die wichtigsten Resultate der erneuerbaren Energienutzung in der Schweiz werden nachstehend beschrieben.

Der erneuerbare Endverbrauch des Jahres 2021 betrug 222'558 TJ (2020: 204'346 TJ). Folglich war 28.0 % des gesamten schweizerischen Endverbrauchs von 794'720 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 145'235 TJ (2020: 147'127 TJ; Abnahme: -1.1 %). Dies entspricht 67.2 % der gesamten Landeserzeugung (siehe Bild 4.6). Der Anteil der "neuen" erneuerbaren Energien ohne Wasserkraft betrug 17'957 TJ (2020: 16'961 TJ; Zunahme: +5.9 %) oder 8.3 % der schweizerischen Stromproduktion.

Im Jahr 2021 wurden 70'866 TJ (2020: 62'653 TJ; Zunahme: +13.1 %) erneuerbare Wärme genutzt. Davon wurden 9'267 TJ als Fernwärme an die Endverbraucher verkauft.

Im Jahre 2021 stammten 28 % des schweizerischen Endenergieverbrauchs aus erneuerbaren Quellen.

Bilanz der erneuerbaren Energien in der Schweiz für das Jahr 2021

12.09.2022

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

[TJ]	übrige erneuerbare Energien									erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
	Wasserkraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	Biotreibstoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umweltwärme			
Inlandproduktion	142'200	50'745	26'504		325	5'894	12'893	524	21'971	0	0	261'056
Import		1'880			6'248					6'519		14'648
Export		-90								-11'240		-11'330
Lagerveränderung												0
Bruttoverbrauch	142'200	52'535	26'504	0	6'573	5'894	12'893	524	21'971	-4'721	0	264'374
Energieumwandlung: (2)												
1. Wasserkraftanlagen												
1.1 Laufwerke	-61'063									61'063		0
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeich.)	-81'137									66'215		-14'922
2. Nutzung Sonnenenergie												
2.4 Photovoltaikanlagen							-10'231			10'231		0
4. Biomassenutzung												
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz (EL-Prod.)		-1'508								1'060		-448
Autom. Feuerungen mit Holz (FW-Prod.)		-3'185									2'514	-671
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen (EL-Prod.)		-1'008								676		-332
Feuerungen mit Holzanteilen (FW-Prod.)		-445									299	-146
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				41		-1'494				690		-763
5. Windenergieanlagen								-524		524		0
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-23'948							3'982	7'550	-12'417
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-33							26		-7
6.3 Deponiegasanlagen						-4				0	0	-4
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				568		-1'139				294		-276
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.												
7.1 Klärgasanlagen					636	-1'244				447		-160
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer					88	-122				25		-9
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Ant. an den Verteilverlusten										-10'566	-1'096	-11'661
Endverbrauch	0	46'389	2'523	1'333	6'573	1'892	2'662	0	21'971	129'948	9'267	222'558

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion: 145'235 TJ

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

(5)	Wasserkraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	übrige erneuerbare Energien (3) (Biotreibst., Biogase, Sonne, Wind, Umweltw.)				erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total	
Inlandproduktion	142'200	50'745	26'504					41'607	0	0	261'056	
Import		1'880						6'248	6'519		14'648	
Export		-90						0	-11'240		-11'330	
Bruttoverbrauch	142'200	52'535	26'504	0				47'855	-4'721		264'374	
Energieumwandlung: (4)												
- Wasserkraftwerke	-142'200								127'278		-14'922	
- konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke		-3'630	-23'981						4'008	10'362	-13'241	
- diverse erneuerbare (3)		-2'516		1'333					13'949	0	-1'991	
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste									0	-10'566	-1'096	-11'661
Endverbrauch	0	46'389	2'523	1'333				33'098	129'948	9'267	222'558	

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

	Wasserkraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas (12)	Biotreibstoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umweltwärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
Endverbrauch	0	46'389	2'523	1'333	6'573	1'892	2'662	0	21'971	129'948	9'267 (7)	222'558
Energieumwandlung: (6)												
2. Nutzung Sonnenenergie							-2'662				2'662 (8)	0
3. Umweltwärmennutzung									-21'971		21'971 (8)	0
4. Biomassenutzung		-46'389									33'998 (8)	-12'847
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-2'523								2'069 (8)	-671
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen											899 (8)	-320
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0		70'866 (9)	70'866
8. Nutzung biogene Treibstoffe (10)					6'573	0						6'573

Kommentare:

- Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).
- Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)
- Die Elektrizitätsproduktion mit Holz, Biogas, Sonne und Wind sowie die Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz werden als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.
- Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Fernheizkraftwerke: 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
- Kursiv gedruckte Werte sind in der Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik in Totalsummen enthalten, welche auch nicht erneuerbare Anteile umfassen!
Wegen diesen "versteckten", erneuerbaren Anteilen ist in der Energiebilanz ein Überblick über die gesamte erneuerbare Energienutzung nicht möglich.
Einzig die obige Bilanz der erneuerbaren Energien ermöglicht eine Totalisierung der erneuerbaren Energien.
- Umwandlung von erneuerbarer Endenergie in genutzte, erneuerbare Wärme
- erneuerbare Fernwärme
- erneuerbare Wärmeproduktion direkt bei den Endverbrauchern
- gesamthaft durch Endverbraucher genutzte erneuerbare Wärme (verbrauchte Fernwärme und selbst produzierte Wärme)
- Die erneuerbaren Treibstoffe umfassen die flüssigen biogenen Treibstoffe.
- nur flüssige biogene Treibstoffe (die gasförmigen biogenen Treibstoffe sind in den Spalten Biogase und Gas ausgewiesen)
- Das ins Erdgasnetz eingespeisene Biogas wird sowohl als Treibstoff als auch für Heizzwecke genutzt. Eine Aufteilung ist nicht möglich.

G:\ALLI\Site\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\GE1 Ber10

Bild 4.2 Bilanz der erneuerbaren Energien 2021 mit Zusammenzug für den Übertrag in die Energiebilanz der GEST

Endverbrauch Total	794'720 TJ	100%	Werte gem. GEST-Tabelle 14
davon <u>Endverbrauch erneuerbarer Energien</u>	222'558 TJ	28.00%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> Holz	46'389 TJ	5.84%	
-> erneuerbare Anteile aus Abfall	2'523 TJ	0.32%	
-> flüssige biogene Treibstoffe	6'573 TJ	0.83%	
-> Biogase	3'226 TJ	0.41%	inkl. ins Erdgasnetz eingespiesenes Biogas
-> Sonne	2'662 TJ	0.33%	
-> Umweltwärme	21'971 TJ	2.76%	
-> erneuerbare Elektrizität	129'948 TJ	16.35%	(Herleitung des erneuerb. Elektrizitätsverbr. gemäss Bilanz der erneuerbaren Energie)
-> erneuerbare Fernwärme	9'267 TJ	1.17%	

(Gliederung nach Energieträgern)

\\file01\PROJ_LIVALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\GE3 Ber11

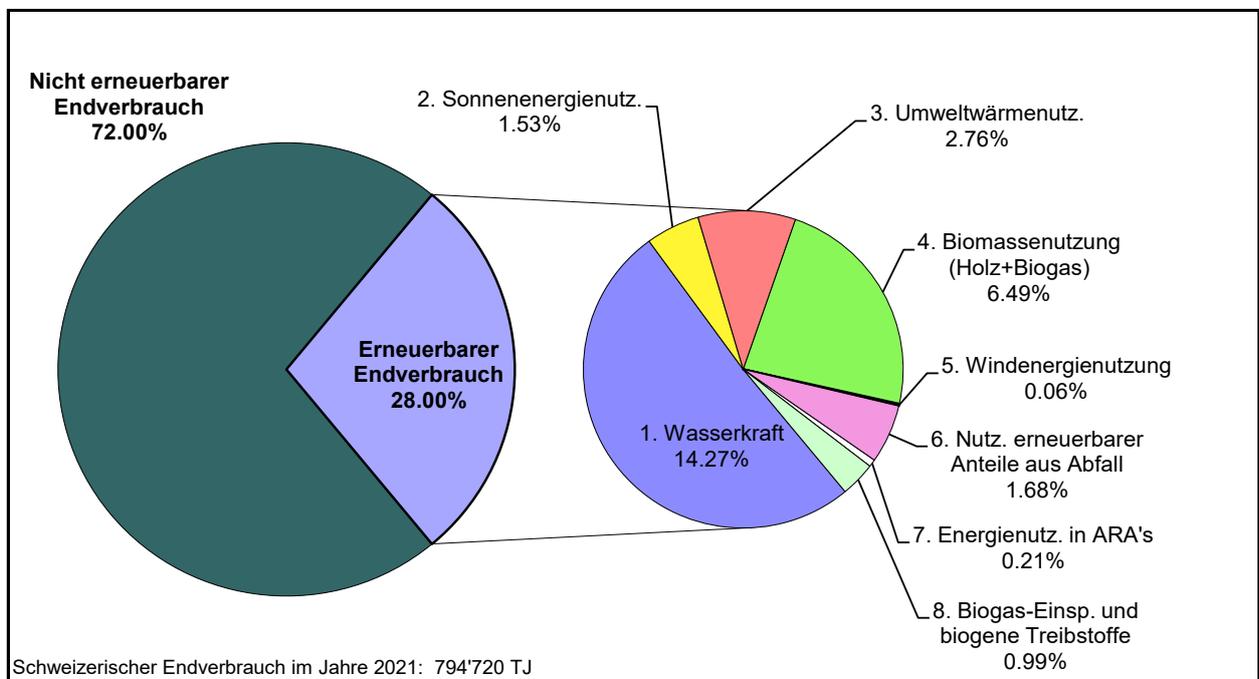
Bild 4.3 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2021 - Gliederung nach Energieträgern
(siehe grafische Darstellung im Bild 1.4)

Endverbrauch Total	794'720 TJ	100%	Werte gem. GEST-Tabelle 14
davon <u>Endverbrauch erneuerbarer Energien</u>	222'558 TJ	28.00%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> 1. Wasserkraftwerke	113'441 TJ	14.27%	Bei der Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs nach Technologien müssen sowohl der Import-/Export-Saldo erneuerbarer Elektrizität sowie die erneuerbaren Verteilverluste in den Bereichen Elektrizität und Fernwärme sinnvoll auf die verschiedenen Technologien aufgeteilt werden. Die entsprechenden Annahmen finden sich im Anhang C.4.
-> 2. Nutzung Sonnenenergie	12'149 TJ	1.53%	
-> 3. Umweltwärmenutzung	21'971 TJ	2.76%	
-> 4. Biomassenutz. (Holz, Biogas Landw.)	51'610 TJ	6.49%	
-> 5. Windenergieanlagen	486 TJ	0.06%	
-> 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall	13'338 TJ	1.68%	
-> 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.	1'657 TJ	0.21%	
-> 8. Biogaseinsp. und biogene Treibstoffe	7'907 TJ	0.99%	

(Gliederung nach Technologien)

\\file01\PROJ_LIVALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\GE3 Ber11a

Bild 4.4 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2021 - Gliederung nach Technologien
(siehe grafische Darstellung im Bild 4.5)



G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\GE6 Ber60

Bild 4.5 Endverbrauchsanteil der erneuerbaren Energien 2021 - Gliederung nach Technologien
(grafische Darstellung der Werte gemäss Bild 4.4)

Netto-Elektrizitätsproduktion Total	216'252 TJ	100%	GEST - Tab. 24 (ohne Verbr. der Speicherpumpen)
davon <u>erneuerbare Elektrizitätsproduktion</u>	145'235 TJ	67.16%	gemäss Bilanz der erneuerbaren Energien
-> 1. Wasserkraftwerke	127'278 TJ	58.86%	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> neue, erneuerbare Energien: 17'957 TJ 8.30% </div>
-> 2. Nutzung Sonnenenergie	10'231 TJ	4.73%	
-> 4. Biomassennutz. (Holz, Biogas Landw.)	2'427 TJ	1.12%	
-> 5. Windenergieanlagen	524 TJ	0.24%	
-> 6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall	4'302 TJ	1.99%	
-> 7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.	473 TJ	0.22%	

(Gliederung nach Technologien)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\GE3 Ber12

Bild 4.6 Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Elektrizitätsproduktion 2021 (siehe grafische Darstellung im Bild 1.6)

4.3 Endverbrauch nach Verbrauchergruppen

Im Bild 4.7 findet sich die Aufteilung des erneuerbaren Endverbrauchs auf die Verbrauchergruppen, welche ab 1999 in der Gesamtenergiestatistik unterschieden werden. Die dafür verwendeten Grundlagen sind auf der letzten Seite des Anhangs C.3 dokumentiert. Die gesamte Aufteilung des Endverbrauchs nach Verbrauchergruppen findet sich in der Tabelle 4 der Gesamtenergiestatistik.

Jahr 2021 Verbrauchergruppe [TJ]		übrige erneuerbare Energien									Total*	proz. Aufteil.
		Wasserkraft	Holz	Müll und ind.Abfälle	Gas**	Biotreibstoffe	Biogase	Sonne	Wind	Umweltwärme		
A. detaillierte Aufteilung	Haushalte	0	19'756	0	0	0	0	2'167	0	17'687	39'610	48%
	Landwirtschaft	0	1'126	0	0	0	433	15	0	88	1'663	2%
	Industrie und Gewerbe	0	13'898	2'523	0	0	413	82	0	1'589	18'505	22%
	Dienstleistung	0	11'609	0	0	0	1'047	399	0	2'606	15'660	19%
	Verkehr	0	0	0	0	6'573	0	0	0	0	6'573	8%
	Nicht aufteilbar	0	0	0	1'333	0	0	0	0	0	1'333	2%
Total Endverbrauch		0	46'389	2'523	1'333	6'573	1'892	2'662	0	21'971	83'344 TJ	100%
B. aggregierte Aufteilung	Haushalte	0	19'756	0	0	19'854				39'610		
	Landwirtschaft	0	1'126	0	0	536				1'663		
	Industrie und Gewerbe	0	13'898	2'523	0	2'084				18'505		
	Dienstleistung	0	11'609	0	0	4'051				15'660		
	Verkehr	0	0	0	0	6'573				6'573		
	Nicht aufteilbar	0	0	0	1'333	0				1'333		
Total Endverbrauch		0	46'389	2'523	1'333	33'098				83'344 TJ		

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\GE2 Ber17

* exkl. erneuerbare Elektrizität und erneuerbare Fernwärme

** Endverbrauchsaufteilung des eingespiessenen Biogas nicht bekannt

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

5. Resultate 1990 - 2021

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Resultate aus der Bilanz der erneuerbaren Energien als Zeitreihen der Jahre 1990 bis 2021 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]	Wasserkraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Biotreibstoffe	Biogase	Sonne	Umweltwärme	erneuerbare Elektrizität*	Bruttoverbrauch erneuerbar	Anteil am Total	Bruttoverbr. Total
1990	110'430	28'684	15'254	0	1'604	111	2'871	-9'412	149'543	100%	1'018'010
1995	128'149	30'688	15'369	0	2'171	320	3'669	-21'040	159'327	107%	1'057'450
2000	136'264	28'381	19'753	60	2'458	596	4'311	-20'776	171'056	114%	1'107'800
2005	117'932	32'432	24'028	245	2'348	848	6'092	-5'882	178'074	119%	1'130'140
2010	134'820	42'673	24'828	422	3'108	1'788	10'847	-5'900	212'719	142%	1'180'860
2011	121'662	38'077	25'119	450	3'418	2'260	10'418	-4'918	196'739	132%	1'122'850
2012	143'662	42'898	25'668	519	3'730	2'931	12'190	-10'624	221'290	148%	1'142'440
2013	142'459	47'277	24'615	478	4'002	3'844	13'628	-10'854	225'772	151%	1'168'210
2014	141'509	40'582	24'977	866	4'311	5'241	12'616	-16'607	213'859	143%	1'110'550
2015	142'150	42'220	25'507	2'066	4'550	6'385	14'397	-7'868	229'803	154%	1'083'930
2016	130'774	45'693	26'382	3'561	4'857	7'260	15'929	-4'941	229'906	154%	1'084'630
2017	131'998	46'694	26'700	5'516	5'061	8'593	16'651	-4'746	236'944	158%	1'082'680
2018	134'741	44'149	26'745	7'518	5'240	9'604	16'353	-7'468	237'320	159%	1'098'420
2019	146'002	46'051	26'982	7'801	5'564	10'482	18'017	-17'479	243'946	163%	1'107'090
2020	146'218	45'148	27'043	7'255	5'742	12'014	18'671	-16'265	246'350	165%	1'002'590
2021	142'200	52'535	26'504	6'573	5'894	12'893	21'971	-4'721	264'374	177%	1'015'690
Split im Jahr 2021	53.8%	19.9%	10.0%	2.5%	2.2%	4.9%	8.3%	-1.8%	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\IS\EGESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsx\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. Die flüssigen biogenen Treibstoffe sind in einer eigenen Spalte zu finden.

[TJ]	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	Biotreibstoffe	Biogase	Sonne	Umweltwärme	erneuerbare Elektrizität	erneuerb. Fernwärme	Endverbrauch erneuerbar	Anteil am Total	Endverbr. Total
1990	28'649	1'623	0	0	1'117	106	2'871	89'030	2'452	125'849	100%	794'330
1995	30'641	1'854	0	0	1'268	299	3'669	95'914	3'088	136'734	109%	818'630
2000	28'127	2'597	12	60	1'403	555	4'311	103'228	3'557	143'852	114%	847'350
2005	31'892	4'437	32	245	1'422	774	6'092	97'598	4'390	146'884	117%	878'640
2010	40'931	2'980	207	422	1'579	1'451	10'847	115'766	5'720	179'903	143%	905'160
2011	35'617	2'964	292	450	1'675	1'655	10'418	105'063	5'682	163'815	130%	844'340
2012	39'443	2'948	321	519	1'752	1'853	12'190	121'658	5'943	186'625	148%	875'820
2013	43'463	2'672	460	478	1'741	2'042	13'628	122'220	6'258	192'961	153%	897'880
2014	36'729	2'632	667	866	1'749	2'212	12'616	116'684	6'217	180'372	143%	827'990
2015	39'147	2'417	828	2'066	1'738	2'359	14'397	126'292	7'030	196'273	156%	840'710
2016	42'315	2'455	977	3'561	1'736	2'460	15'929	116'896	7'453	193'784	154%	856'430
2017	42'722	2'645	1'083	5'516	1'741	2'533	16'651	115'451	7'630	195'972	156%	852'250
2018	40'447	2'504	1'170	7'518	1'837	2'601	16'353	117'714	7'591	197'736	157%	833'250
2019	41'078	2'582	1'299	7'801	1'889	2'642	18'017	119'430	8'893	203'632	162%	836'230
2020	39'858	2'570	1'328	7'255	1'839	2'659	18'671	121'445	8'720	204'346	162%	747'900
2021	46'389	2'523	1'333	6'573	1'892	2'662	21'971	129'948	9'267	222'558	177%	794'720
Split im Jahr 2021	20.8%	1.1%	0.6%	3.0%	0.9%	1.2%	9.9%	58.4%	4.2%	1990 = 100%	erneuerb. Anteil am Total	Werte gem. Tab. 14a der GEST

G:\ALL\ISd\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xls\GE4 Ber19

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

5.3 Erneuerbare Elektrizität

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

- **Erneuerbare Elektrizitätsproduktion:**
Mit den Technologien 1 bis 7 wurden im Jahr 2021 in der Schweiz 145'235 TJ erneuerbare Elektrizität produziert.
- **Endverbrauch erneuerbare Elektrizität:**
Um ausgehend von der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion den Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität zu erhalten, muss einerseits der Exportüberschuss an erneuerbarer Elektrizität (2021: 4'721 TJ) sowie der erneuerbare Anteil an den gesamtschweizerischen Verteilverlusten (2021: 10'566 TJ) abgezogen werden. Dadurch resultiert im Jahr 2021 der ausgewiesene Endverbrauch erneuerbarer Elektrizität von 129'948 TJ.

[TJ]	1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Nr.*
Import erneuerbare Elektrizität	2'384	2'713	3'919	5'020	5'510	5'878	5'632	5'899	6'248	6'519	(21)
Export erneuerbare Elektrizität	-11'796	-23'489	-9'819	-12'888	-10'451	-10'624	-13'100	-23'378	-22'513	-11'240	(24)
Bruttoverbrauch erneuerb. Elektr.**	-9'412	-20'776	-5'900	-7'868	-4'941	-4'746	-7'468	-17'479	-16'265	-4'721	
Energieumwandlung:											
1. Wasserkraftanlagen											
1.1 Laufwerke	48'820	63'238	57'708	59'742	59'666	57'406	60'869	63'720	63'533	61'063	(25)
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeicherstrom)	55'508	65'920	68'134	74'142	60'588	59'616	59'519	67'403	66'632	66'215	(29)
2. Nutzung Sonnenenergie											
2.4 Photovoltaikanlagen	5.2	40.3	337.1	4'026.8	4'800.6	6'059.6	7'002.4	7'839.6	9'355.2	10'231.2	(35)
4. Biomassenutzung											
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	0.0	11.6	302.7	452.5	443.2	745.8	686.3	782.1	988.6	1'060.2	(59)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	20.5	37.7	181.7	208.3	359.0	412.6	357.3	344.2	431.7	676.4	(59)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	5.2	11.7	164.8	359.2	417.0	448.2	498.6	576.0	632.8	689.9	(65)
5. Windenergieanlagen	0.2	10.7	131.7	396.1	391.0	477.4	438.5	525.3	523.6	524.0	(73)
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall											
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	1'144.9	2'283.9	3'305.6	3'972.2	4'216.5	4'213.9	4'178.8	4'209.8	4'231.6	3'982.1	(80)
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	121.0	128.6	36.5	42.9	40.4	42.6	31.1	29.0	30.3	25.6	(86)
6.3 Deponiegasanlagen	73.3	159.3	14.5	5.6	2.3	1.3	1.0	2.3	0.6	0.3	(96)
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0	24.1	138.1	271.5	288.1	300.1	305.9	303.6	300.7	294.4	(100)
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.											
7.1 Klärgasanlagen	208.6	332.4	425.0	422.6	415.3	423.3	430.8	432.8	441.3	447.2	(108)
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	2.2	7.5	10.1	30.5	30.1	28.0	29.7	25.4	25.1	25.3	(108)
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten	-7'467	-8'200	-9'224	-9'912	-9'820	-9'978	-9'166	-9'284	-9'417	-10'566	(134)
Erneuerb. Endverbrauch Elektrizität	89'030	103'228	115'766	126'292	116'896	115'451	117'714	119'430	121'445	129'948	EVe
Erneuerbare Elektrizitätsproduktion***	105'909	132'205	130'890	144'072	131'658	130'174	134'348	146'193	147'127	145'235	(10) EPe
relative Entwicklung (1990 = 100)	100%	125%	124%	136%	124%	123%	127%	138%	139%	137%	
in % der Netto-Elektrizitätsproduktion	56.2%	57.9%	57.0%	62.9%	62.3%	63.1%	58.7%	59.9%	62.4%	67.2%	KZ 1 =EPe/EPt
Netto-Elektrizitätsprod. (exkl. Speicherpumpen)	188'564	228'146	229'529	229'180	211'298	206'377	228'856	243'940	235'670	216'252	(9) EPT
Bruttoinlandverbrauch Elektrizität	187'078	209'801	240'379	233'719	235'940	241'333	237'496	236'282	231'707	239'861	(13) BVt
Endverbrauch Elektrizität Total	167'670	188'543	215'226	209'686	209'660	210'539	207'529	205'913	200'570	209'207	(14) EVt
KZ 1: erneuerb. Ant. an der inländ. El.Prod.	56.2%	57.9%	57.0%	62.9%	62.3%	63.1%	58.7%	59.9%	62.4%	67.2%	KZ 1 =EPe/EPt
KZ 2: erneuerb. Anteil am Endverbr. Elektr.	53.1%	54.8%	53.8%	60.2%	55.8%	54.8%	56.7%	58.0%	60.5%	62.1%	KZ 2 =EVe/EVt
KZ 3: Erneuerb. Prod. / Endverbr. Elektr.	63.2%	70.1%	60.8%	68.7%	62.8%	61.8%	64.7%	71.0%	73.4%	69.4%	KZ 3 =EPe/EVt

Erläuterungen:

* Nummer des Kommentars im Anhang C.3

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

*** Summe der Technologien 1 bis 7

G:\ALL\SoE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsx\GE5 Ber21

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

5.4 Erneuerbare Wärme

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

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

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

Die gesamthaft in der Schweiz genutzte Wärme aus erneuerbaren Energien hat im Jahr 2021 70'866 TJ betragen. 1990 wurden erst 24'288 TJ erneuerbare Wärme genutzt.

[TJ]	1990	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Nr.*
Bruttoverbrauch ern. Fernwärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Energieumwandlung:**											
4. Biomassenutzung											
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	0.0	49.5	699.4	1'605.1	1'678.0	1'699.7	1'656.9	2'300.1	2'315.0	2'513.9	
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	0.0	91.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	267.5	280.4	298.6	
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall											
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	2'699.5	3'665.2	5'579.1	6'110.9	6'476.5	6'643.9	6'690.4	7'159.5	7'040.1	7'549.7	(78)
6.3 Deponiegasanlagen	0.0	50.4	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(94)
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten	-247.1	-299.5	-560.9	-686.0	-701.0	-713.3	-756.7	-834.3	-915.5	-1'095.6	(129)
Endverbrauch ern. Fernwärme	2'452.4	3'556.8	5'720.3	7'030.1	7'453.4	7'630.2	7'590.6	8'892.7	8'720.0	9'266.6	
Energieumwandlung:***											
2. Nutzung Sonnenenergie											
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	54.0	348.4	1'217.0	2'129.5	2'234.9	2'313.6	2'386.6	2'433.2	2'455.1	2'462.7	(31)
2.2 Unverglaste Kollektoren	51.9	206.9	234.3	229.1	224.9	219.7	214.6	209.3	204.1	199.5	(31)
2.3 Kollektoren für Heutrocknung	0.0	0.0	0.0	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	14'382.2	15'910.6	16'633.3	16'334.3	17'999.6	18'653.9	21'964.6	(39)
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	44.9	36.7	13.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(39)
3.3 Geothermie (direkte Nutz. ohne WP)	0.0	12.3	2.4	15.1	18.6	17.2	18.7	17.6	17.2	6.1	(39)
4. Biomassenutzung											
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	6'333.3	4'590.2	5'530.9	4'843.2	5'112.3	4'906.3	4'520.3	4'544.5	4'181.4	4'793.7	(56)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	7'177.5	6'129.6	6'829.1	4'919.3	5'164.2	4'969.9	4'632.9	4'713.8	4'275.4	4'790.8	(56)
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	2'501.3	5'740.7	12'073.7	13'959.7	15'410.0	15'900.7	15'501.6	16'430.5	16'421.7	18'820.1	(56)
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	651.3	1'375.1	3'222.9	4'094.2	4'584.9	4'966.4	4'721.5	4'392.3	4'520.8	5'377.0	(56)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	16.7	13.7	38.9	80.8	82.5	84.0	172.1	208.3	181.6	216.5	(68)
4.6 Holzkohlenutzung	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	0.0	(79)
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	1'417.1	2'126.8	2'250.0	1'799.0	1'876.5	2'030.0	1'944.0	1'982.0	2'002.6	1'956.9	(87)
6.3 Deponiegasanlagen	24.7	27.0	2.7	0.5	0.9	0.4	0.8	1.0	0.0	0.0	(95)
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	0.0	14.6	45.1	120.4	125.4	135.1	134.3	129.1	123.9	112.1	(101)
7. Energienutz. Abwasserreinigungsanl.											
7.1 Klärgasanlagen	710.8	861.7	896.0	825.9	802.7	799.0	794.6	780.0	775.5	770.2	(109)
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	25.3	83.9	137.0	162.4	169.8	164.8	118.5	124.1	119.5	129.2	(109)
Genutzte erneuerbare Wärme	24'288	29'387	49'045	54'591	59'172	60'771	59'085	62'858	62'653	70'866	

Erläuterungen:

* Nummer des Kommentars im Anhang C.3

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

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

G:\ALL\Std\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\GE5 Ber22

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.	Detailldaten 1990 - 2021	50
C.	Energiebilanz 2021	60
C.1	Bilanz der erneuerbaren Energien 2021	60
C.2	Detaillierte Bilanz 2021	61
C.3	Kommentare zur detaillierten Bilanz	62
C.4	Erneuerbarer Endverbrauch aufgeteilt nach Technologien	70
D.	Zeitreihen 1990-2021	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 2021 Jahrespublikation ¹⁾
1. Wasserkraftwerke			
1.1 Laufwerke	BFE		"Schweiz. Elektrizitätsstatistik 2021" (BFE) sowie weitere Daten im BFE-Themenbereich "Grosswasserkraft"
1.2 Speicherwerke			
1.3 Kleinwasserkraftwerke	BFE	diverse Publikationen www.kleinwasserkraft.ch	"Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz"
2. Nutzung Sonnenenergie			
2.1 Röhren- u. Flachkollektoren	Swissolar	siehe Jahrespublikation	"Statistik Sonnenenergie 2021"
2.2 Unverglaste Kollektoren	Swissolar	siehe Jahrespublikation	"Statistik Sonnenenergie 2021"
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	"Statistik Sonnenenergie 2021"
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 2021"
3.3 Geothermie	Geo-Future GmbH, Frauenfeld	Geothermie-Inventar und Energiestat. Schweiz (Dez. 1998)	"Statistik der geothermischen Nutzung in der Schweiz, Ausgabe 2021"
4. Biomassenutzung			
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	B&H, VHe	"Schweiz. Holzenergiestatistik, Ersterhebung und Fortschreibung 1990 bis 1997" (Juli 1998)	"Schweizerische Holzenergiestatistik 2021"
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 2021"
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 Kehrlichtverbrennungs-anlagen	eicher+pauli, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, Ausgabe 2021"
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 2021"
6.3 Deponiegasanlagen	eicher+pauli, Liestal	-	"Thermische Stromproduktion inkl. WKK in der Schweiz, Ausgabe 2021"
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 2021"
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer	Engeli Engin., Neerach	-	ab 2005 keine eigenständige Publikation mehr
8. Biogene Treibstoffe	BAZG (Bundesamt für Zoll und Grenzsicherheit), Bern => Daten zu den flüssigen biogenen Treibstoffen		

Kommentare:

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

<http://www.bfe.admin.ch>

=> Versorgung => Energiestatistiken => Teilstatistiken

\\file01\PROJ_LIALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xls\Herkunft Ber23

A.2 Quellenverzeichnis

Nachstehend finden sich die explizit im vorliegenden Bericht erwähnten Quellen:

- [GEST 2021] Bundesamt für Energie: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2021 => [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](#)
- [Solar 2021] Swissolar: Statistik Sonnenenergie, Referenzjahr 2021; Juli 2021; 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: => Versorgung => Energiestatistiken => Teilstatistiken => [Link](#)

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	Wärmeerkraftkopplung

B. Detaildaten 1990 - 2021

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 alle Jahresspalten in der Publikation veröffentlicht.

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.

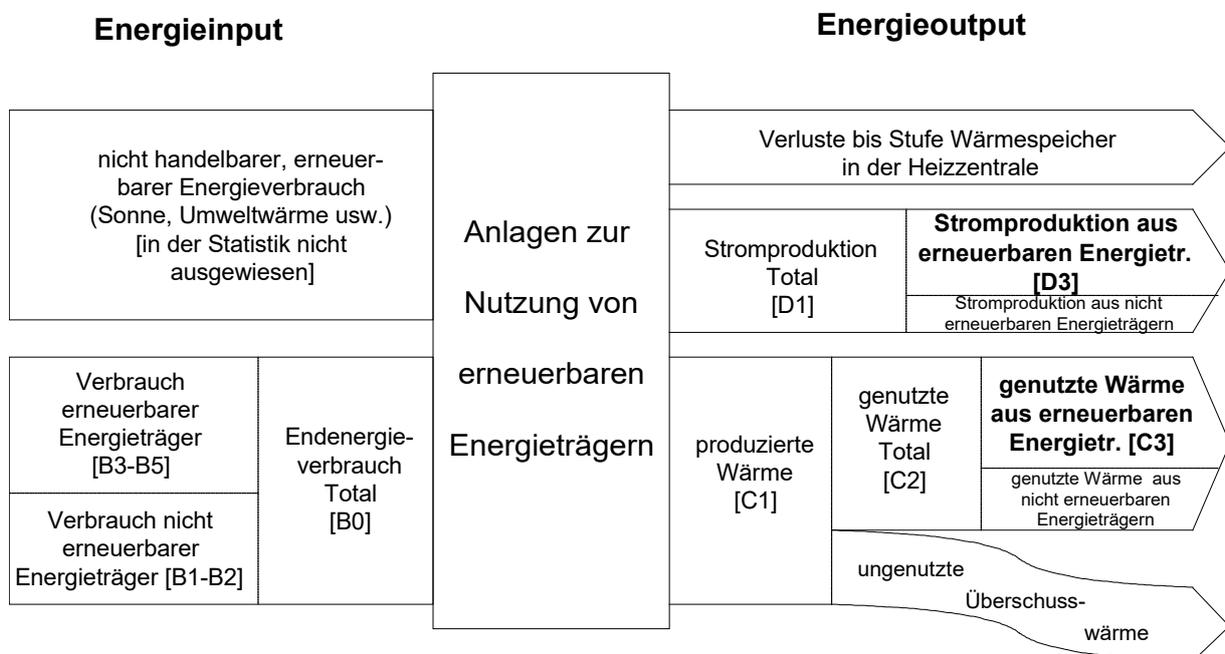


Bild B.1 Energieflussdiagramm mit den Codierungen, wie sie auf den nachfolgenden Seiten mit den Detaildaten verwendet wurden

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 16.09.2022

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021	Herkunft	Kommentar
1. Wasserkraftwerke														
1.1 Laufwerke														
D1 D3	Laufkraftwerke	Elektrizitätsproduktion	GWh	13'561	17'566	16'030	16'595	15'946	16'908	17'700	17'648	16'962	BFE	schweizerische Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
	Laufkraftwerke	mittl. Produktionserwart.	GWh			16'858	17'312	17'550	17'687	17'802	17'899	17'951	BFE	Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, Tab. 12
	Laufkraftwerke	max. mögl. Leistung	MWe			3'768	3'941	4'053	4'133	4'162	4'184	4'201	BFE	Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, Tab. 12
1.2 Speicherwerke														
D1 D3	Speicherkraftwerke	Elektrizitätsprod. Total	GWh	17'114	20'285	21'420	22'891	20'720	20'520	22'856	22'968	22'538	BFE	schweizerische Elektrizitätsstatistik, Tab. 8; ab Ausgabe 2007 wird nur die
D1 D3	Speicherkraftwerke	Verbr. Speicherpumpen	GWh	1'695	1'974	2'494	2'296	4'160	3'987	4'133	4'459	4'145	BFE	Nettoproduktion nach Abzug des Speicherpumpen-Verbrauchs als
D1 D3	Speicherkraftwerke	Netto-Elektrizitätsprod.	GWh	15'419	18'311	18'926	20'595	16'560	16'533	18'723	18'509	18'393	BFE	erneuerbar betrachtet; siehe Anhang C.3, Kommentar Nr. (29)
	Speicherkraftwerke	mittl. Produktionserwart.	GWh			17'382	17'295	17'221	17'208	17'211	17'282	17'661	BFE	Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, Tab. 12
	Speicherkraftwerke	max. mögl. Leistung	MWe			8'073	7'966	8'152	8'223	8'224	8'224	8'224	BFE	Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, Tab. 12
1.3 Kleinwasserkraftwerke														
	Wasserkraftwerke < 300 kW	mittl. Produktionserwart.	GWh					234	228	261	262	258	BFE, HKNS	Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz, Bestehende Zentralen
	Wasserkraftwerke < 300 kW	max. mögl. Leistung	MWe					59	61	64	62	62	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.		
A5	Röhren- und Flachkollektoren	Install. Kollektorfläche	1000 m ²	43.00	249.58	795.26	1'363.0	1'465.9	1'506.5	1'532.3	1'544.6	1'548.5	SWISSOLAR, BFE	Gesamtbestand Ende Jahr
C1 C2 C3	Röhren- und Flachkollektoren	Wärmeertrag	GWh	14.99	96.79	338.06	591.5	642.7	663.0	675.9	682.0	684.1	SWISSOLAR, BFE	
F5	Flachkollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m ²	10'623	24'277	129'026	76'275	57'774	53'429	34'294	31'830	22'630	SWISSOLAR, BFE	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche (inkl. Selbstbau)
F5	Röhrenkollektoren	Verkaufte Kollektorfl.	m ²	1'482	2'225	15'746	15'485	6'626	5'078	4'484	4'390	4'470	SWISSOLAR, BFE	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche
	Röhren- und Flachkollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m ² a	349	388	425	434	438	440	441	442	442	Berechnung	= Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5]
E83	Vergl. u. unvergl. Kollektoren	Datenherkunft											SWISSOLAR, BFE	"Statistik Sonnenenergie 2021"
2.2 Unverglaste Kollektoren, WISC														
WISC = «Wind and Infrared sensitive collectors» (alle Kollektortypen, welche nicht als Flach- und Röhrenkollektoren gelten)														
A1	Unverglaste Kollektoren, WISC	Anzahl Anlagen	-	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.		
A5	Unverglaste Kollektoren, WISC	Install. Kollektorfläche	1000 m ²	54.20	195.40	212.85	202.82	192.58	187.29	181.77	175.63	169.81	SWISSOLAR, BFE	Gesamtbestand Ende Jahr
C1 C2 C3	Unverglaste Kollektoren, WISC	Wärmeertrag	GWh	14.42	57.47	65.09	63.63	61.04	59.60	58.13	56.70	55.42	SWISSOLAR, BFE	
F5	Unverglaste Kollektoren, WISC	Verkaufte Kollektorfl.	m ²	13'795	15'463	10'806	4'112	3'478	4'290	1'637	3'900	4'090	SWISSOLAR, BFE	Im betrachteten Jahr verkaufte Kollektorfläche
F5	Unvergl., selektiv besch. Koll.	Verkaufte Kollektorfl.	m ²			1'138	2'564	1'453	1'350	2'359			SWISSOLAR, BFE	von 2001-2019 separat erhoben; ab 2020 wieder summarische Erheb.
	Unverglaste Kollektoren	mittl. Ertrag Bestand	kWh/m ² a	266	294	306	314	317	318	320	323	326	Berechnung	= Wärmeertrag [C3] / Install. Kollektorfläche [A5]
E83	Vergl. u. unvergl. Kollektoren	Datenherkunft											SWISSOLAR, BFE	"Statistik Sonnenenergie 2021"
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	3'488							Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr
A5	Kollektoren für Heutrocknung	Install. Kollektorfläche	1000 m ²	505.00	816.00	867.00							Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr
A4	Kollektoren für Heutrocknung	Install. Heizleistung	MW	131.30	212.16	225.42							Nova Energie	Gesamtbestand Ende Jahr (spez. Leistung: 260 W/m ²)
	Kollektoren für Heutrocknung	möglicher Wärmeertrag	GWh	58.40	104.90	111.70							Nova Energie	möglicher Wärmeertrag, wenn der gesamte ausgewiesene Kollektor-Bestand noch voll in Betrieb ist/wäre = Bestand Vorjahr * 130 kWh/m ²

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 16.09.2022

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021	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	125.35	1'394.0	1'906.4	2'173.2	2'498.1	2'973.4	3'655.3	SWISSOLAR, BFE	Gesamtbestand Ende Jahr
D1 D3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.45	11.19	93.64	1'118.6	1'683.2	1'945.1	2'177.7	2'598.7	2'842.0	SWISSOLAR, BFE	effektiver (d.h. nicht witterungsbereinigter) Ertrag
F3	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Verkaufte el. Nennleist.	kWp DC	1'190	2'180	47'710	337'460	240'830	270'700	332'230	492'870	704'880	SWISSOLAR, BFE	Im betrachteten Jahr verkaufte elektrische Nennleistung
E83	Photovoltaikanl. (Netz+Insel)	Datenherkunft											SWISSOLAR, BFE	"Statistik Sonnenenergie 2021"
2.4.2 Netzgekoppelte Anlagen														
A1	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Anzahl Anlagen	-	210	1'400	9'080	49'130	70'070	83'760	98'340	117'660	144'550	SWISSOLAR, BFE	
A3	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Install. elektr. Nennleist.	MWp DC	2.08	13.73	122.36	1'390.1	1'902.3	2'167.6	2'492.0	2'967.1	3'648.7	SWISSOLAR, BFE	Gesamtbestand Netzverbundanlagen
D1 D3	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.31	10.18	91.99	1'116.4	1'680.8	1'942.2	2'174.3	2'595.0	2'838.5	SWISSOLAR, BFE	
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	effektiver mittl. Ertrag	kWh/kWp	800	800	925	965	970	980	960	985	895	SWISSOLAR, BFE	neuere Werte aus Swissgrid-/Pronovo-Daten abgeleitet
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Anteil am PV-Bestand	%	85%	86%	98%	100%	99.8%	99.7%	99.8%	99.8%	99.8%	Berechnung	
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Globalstrahlungsindex	%				105%	106.5%	107.6%	106.3%	108.3%	103.6%	Meteotest	akt. Einstrahlung (Globalstrahlung) in % des Mittelwertes 2006-2015
	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	PV-Index Schweiz	%				105%	106.1%	107.5%	106.2%	108.7%	103.6%	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	2.99	3.85	4.18	5.64	6.04	6.32	6.56	SWISSOLAR, BFE	
D1 D3	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.14	1.01	1.65	2.19	2.37	2.89	3.36	3.65	3.46	SWISSOLAR, BFE	spezif. Ertrag der Insel-Anlagen beträgt 60% der Netzverbundanlagen
3. Umweltwärmenutzung														
3.1 Elektromotorwärmepumpen (EWP-Statistik)														
													Die EWP-Statistik wurde 2007 (Basics) und 2011 (Prognos) überarbeitet.	
A1	Elektromotorwärmepumpen	Anzahl Wärmepumpen	-	34'863	66'622	176'506	256'847	289'195	307'255	327'114	350'380	378'170	Prognos, BFE	
A1	- Luft / Wasser	Anzahl Wärmepumpen	-	22'852	39'430	99'375	156'333	183'763	199'583	217'096	237'631	261'741	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
A1	- Sole / Wasser	Anzahl Wärmepumpen	-	9'113	21'586	68'663	91'542	96'723	99'132	101'626	104'352	108'155	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
A1	- Luft / Luft	Anzahl Wärmepumpen	-	0	1'132	2'189	17'29	1'441	1'295	1'163	1'023	890	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
A1	- Wasser / Wasser	Anzahl Wärmepumpen	-	2'899	4'475	6'280	7'244	7'268	7'246	7'229	7'374	7'384	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
A1	- Heizung < 20 kW	Anzahl Wärmepumpen	-	25'766	52'518	150'432	203'489	220'204	230'026	240'883	254'910	273'257	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
A1	- Heizung ab 20 kW	Anzahl Wärmepumpen	-	5'250	7'592	19'501	33'218	38'948	41'735	44'547	47'382	50'654	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
A1	- WRG	Anzahl Wärmepumpen	-	625	1'618	1'227	735	545	458	378	307	245	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
A1	- Boiler	Anzahl Wärmepumpen	-	3'222	4'894	5'345	19'405	29'498	35'036	41'306	47'781	54'015	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
A3	Elektromotorwärmepumpen	Elektr. Anschlussleist.	MW	277	343	717	1'004	1'109	1'167	1'233	1'314	1'400	Prognos, BFE	
A4	Elektromotorwärmepumpen	Install. Heizleistung	MW	818	1'140	2'630	3'789	4'223	4'466	4'742	5'082	5'448	Prognos, BFE	
	Elektromotorwärmepumpen	mittl. Heizleistung pro EWP	kW	23.5	17.1	14.9	14.8	14.6	14.5	14.5	14.5	14.4	Berechnung	= Inst. Heizleistung (A4) * 1000 / Anzahl Wärmepumpen (A1)
	Elektromotorwärmepumpen	mittl. COP der inst. EWP		2.96	3.32	3.67	3.77	3.81	3.83	3.84	3.87	3.89	Berechnung	= Inst. Heizleistung (A4) / Elektr. Anschlussleistung (A3)
	EWP für Heizungsanlagen	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	3'197	7'164	20'044	18'318	19'996	21'964	23'980	28'154	33'892	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	618	4'919	5'746	6'071	6'917	7'274	7'231	GebäudeKlima Schweiz	
	Elektromotorwärmepumpen	Verkaufte Elektro-WP	Stk.	3'605	7'508	20'662	23'237	25'742	28'035	30'897	35'428	41'123	Berechnung	
a.) klimanormierte Energiedaten (für Energie 2000 resp. EnergieSchweiz):														
B1	Elektromotorwärmepumpen	Verbrauch Elektrizität*	GWh	554	716	1'428	2'019	2'230	2'342	2'466	2'613	2'779	Prognos, BFE	
C1 C2	Elektromotorwärmepumpen	Wärmeproduktion*	GWh	1'401	2'029	4'438	6'454	7'188	7'582	8'020	8'541	9'133	Prognos, BFE	
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme*	GWh	847	1'313	3'010	4'434	4'958	5'240	5'554	5'928	6'355	Prognos, BFE	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
C3	- Luft / Wasser	Erneuerbare Wärme*	GWh	326	546	1'156	1'735	2'006	2'167	2'351	2'576	2'839	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
C3	- Sole / Wasser	Erneuerbare Wärme*	GWh	255	482	1'496	2'240	2'477	2'589	2'699	2'813	2'940	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
C3	- Luft / Luft	Erneuerbare Wärme*	GWh	0	1	12	12	12	11	10	10	9	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
C3	- Wasser / Wasser	Erneuerbare Wärme*	GWh	267	283	346	447	463	473	494	528	566	Prognos, BFE	Gliederung nach Wärmequellen
C3	- Heizung < 20 kW	Erneuerbare Wärme*	GWh	274	602	1'757	2'450	2'667	2'791	2'935	3'109	3'329	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
C3	- Heizung ab 20 kW	Erneuerbare Wärme*	GWh	451	479	1'085	1'834	2'130	2'281	2'441	2'629	2'823	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
C3	- WRG	Erneuerbare Wärme*	GWh	117	223	155	91	68	57	47	39	31	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
C3	- Boiler	Erneuerbare Wärme*	GWh	6	9	12	59	93	111	131	152	172	Prognos, BFE	Gliederung nach Typen
E1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerb. Wärmeanteil	%	60%	65%	68%	69%	69%	69%	69%	69%	70%	Berechnung	= Erneuerbare Wärme (C3) / Wärmeproduktion (C2)
E3	Elektromotorwärmepumpen	Nutzungsgrad thermisch	%	2.53	2.83	3.11	3.20	3.22	3.24	3.25	3.27	3.29	Berechnung	= Wärmeproduktion (C2) / Verbrauch Elektrizität (B1)

* klimaneutral

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 16.09.2022

Zeileninhalt	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021	Herkunft	Kommentar
b.) nicht klimanormierte, d.h. effektive Endergiedaten (für GEST):														
B1	Elektromotorwärmepumpen	Verbrauch Elektrizität	GWh	504	632	1'427	1'777	2'045	1'967	2'170	2'220	2'643	Prognos, BFE	
C1 C2	Elektromotorwärmepumpen	Wärmeproduktion	GWh	1'289	1'816	4'436	5'772	6'665	6'504	7'170	7'402	8'745	Prognos, BFE	
C3	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	785	1'184	3'009	3'995	4'620	4'537	5'000	5'182	6'101	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	14	0	0	0	0	0	0	WKK-Stat.	im 2014 und 2015 wurden die letzten Anlagen stillgelegt
A5	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Anzahl Aggregate		67	53	14	0	0	0	0	0	0	WKK-Stat.	
A2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Installierte Inputleistung	MW	16,5	13,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	WKK-Stat.	
A4	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Installierte Heizleistung	MW	26,7	20,9	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	WKK-Stat.	
B0	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Endenergieverbrauch Total	GWh	32,9	25,6	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	WKK-Stat.	
B21	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Verbrauch Erdgas	GWh	28,3	21,9	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	WKK-Stat.	
B22	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Verbrauch Diesel / Heizöl EL	GWh	4,6	3,7	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	WKK-Stat.	
C1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Produzierte Wärme	GWh	46,5	36,3	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	WKK-Stat.	
C2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Genutzte Wärme	GWh	45,4	35,8	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	WKK-Stat.	
C3	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	12,5	10,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Berechnung	= Wärmeproduktion (C2) - Antriebsenergie (B0) {1}
E3	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Nutzungsgrad thermisch		1,41	1,42	1,44							Berechnung	= Produzierte Wärme (C1) / Endenergieverbrauch Total (B0)
E1	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerb. Wärmeanteil		28%	28%	29%							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. Wärmekraftkopplung in der Schweiz: Ausgabe 2021"
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 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	1'478,1	2'206,5	2'436,9	2'543,5	2'652,3	2'763,5	2'892,4	Geowatt	Nutzung mit Sole/Wasser-WP
C3	SW Tiefe Erdwärmesonden	Erneuerbare Wärme*	GWh	0,0	0,6	0,6	1,2	2,0	2,0	1,8	1,9	1,9	Geowatt	Nutzung mit Sole/Wasser-WP
C3	SW Geostrukturen (Energiepfähle)	Erneuerbare Wärme*	GWh	0,1	5,7	17,3	32,0	38,1	43,1	44,6	48,0	46,1	Geowatt	Nutzung mit Sole/Wasser-WP
C3	WW Grundwasser WP	Erneuerbare Wärme*	GWh	76,7	104,2	204,9	325,5	350,3	355,1	375,9	402,3	439,6	Geowatt	Nutzung mit Wasser/Wasser-WP
C3	WW Tunnelwasser	Erneuerbare Wärme*	GWh	0,7	2,6	3,4	5,2	5,0	5,3	5,1	4,9	4,1	Geowatt	Nutzung mit Wasser/Wasser-WP
C3	WW Tiefe Aquiferernutzung (mit WP)	Erneuerbare Wärme*	GWh	0,4	11,0	10,0	11,5	16,2	18,2	13,9	15,2	9,0	Geowatt	Nutzung mit Wasser/Wasser-WP
C3	Total Geothermie mit Wärmep.	Erneuerbare Wärme*	GWh	332,6	600,1	1'714,3	2'581,8	2'848,5	2'967,3	3'093,5	3'235,8	3'393,1	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%	63,1%	76,5%	80,2%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	Berechnung	Geothermie-Anteile an den EWP-Werten gemäss 3.1
	Anteil an den gesamten EWPs	Erneuerbare Wärme*	%	39,3%	45,7%	57,0%	58,2%	57,5%	56,6%	55,7%	54,6%	53,4%	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 Aquiferernutzung	Anzahl Anlagen	Stk.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	Geowatt	
B1	Tiefe Aquiferernutzung	Verbrauch Elektrizität	GWh	0,00	0,11	0,04	0,18	0,21	0,18	0,18	0,18	0,06	Geowatt	
C1 C2	Tiefe Aquiferernutzung	Wärmeproduktion**	GWh	0,00	3,43	0,67	4,18	4,79	5,19	4,90	4,78	1,69	Geowatt	
C3	Tiefe Aquiferernutzung	Erneuerbare Wärme**	GWh	0,00	3,43	0,67	4,18	4,79	5,19	4,90	4,78	1,69	Geowatt	= Wärmeproduktion (C2) - Verbrauch Elektrizität (B1)
E1	Tiefe Aquiferernutzung	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 Aquiferernutzung	Nutzungsgrad thermisch			32,2	15,5	23,4	22,4	28,7	27,4	26,7	26,4	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	240,2	209,7	192,8	193,8	215,8	185,3	163,1	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	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	Geowatt	Spezialnutzungen von Tunnelabwasser

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 16.09.2022

Zeileninhalt	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021	Herkunft	Kommentar
3.3 Geothermie Total														
C3	Geothermie mit Wärmepumpe	Erneuerbare Wärme	GWh	332.6	600.1	1'714.3	2'581.8	2'848.5	2'967.3	3'093.5	3'235.8	3'393.1	Geowatt	Klimaneutrale Werte gemäss 3.3.1
C3	Geothermie ohne Wärmepumpe	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	3.4	0.7	4.2	4.8	5.2	4.9	4.8	1.7	Geowatt	Werte gemäss Geothermiestatistik
C3	Thermalbäder, Fischzuchten	Erneuerbare Wärme	GWh	289.5	306.3	240.2	211.7	194.8	195.8	217.8	187.3	165.1	Geowatt	Werte gemäss Geothermiestatistik
C3	Geothermie Total	Erneuerbare Wärme	GWh	622.1	909.9	1'955.2	2'797.7	3'048.1	3'168.3	3'316.2	3'427.8	3'559.9	Berechnung	
E83	Geothermie	Datenherkunft												"Statistik der geothermischen Nutzung in der Schweiz; Ausgabe 2021"
4. Biomassenutzung														
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz														
4.2 Gebäudeheizungen 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 2021"
A1	4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	537'525	595'549	562'803	530'642	512'089	501'211	488'799	478'809	464'066	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	152'673	113'651	75'774	54'812	52'013	51'167	50'555	48'801	46'506	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Anlagenbestand (31.12.)	-	2'272	4'338	7'648	9'781	10'696	11'042	11'287	11'584	11'853	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
A1	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Anlagenbestand (31.12.)	-	23	38	56	65	78	77	77	77	78	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
A1	- Kehrichtverbrennungsanlagen	Anlagenbestand (31.12.)	-	26	28	30	30	30	30	30	30	30	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der schweiz. Holzenergiest. (Altholz von KVA's)
A1	Total Holzenergiestatistik	Anlagenbestand (31.12.)	-	692'519	713'604	646'311	595'330	574'906	563'527	550'748	539'301	522'533	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestat. Tab. A
A4	4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	5'275	5'989	5'854	5'649	5'475	5'370	5'253	5'158	5'035	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	6'423	4'406	2'548	1'812	1'666	1'613	1'571	1'496	1'400	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Install. Feuerungsleist.	MW	568	1'158	2'004	2'564	2'763	2'833	2'952	3'069	3'119	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
A4	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Install. Feuerungsleist.	MW	269	401	480	517	613	591	597	616	641	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
A4	- Kehrichtverbrennungsanlagen	Install. Feuerungsleist.	MW	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der Holzenergiest. (keine relev. Angabe verfügbar)
A4	Total Holzenergiestatistik	Install. Feuerungsleist.	MW	12'535	11'954	10'885	10'543	10'517	10'407	10'373	10'338	10'195	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestat. Tab. B
a.) klimanormierte Energiedaten (für EnergieSchweiz):														
B3	4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	GWh	3'299.1	2'508.6	2'561.2	2'556.4	2'488.1	2'448.4	2'401.1	2'365.2	2'318.6	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
B3	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	GWh	3'517.4	2'959.6	2'600.2	2'088.3	2'024.7	2'014.7	2'007.3	1'950.9	1'878.0	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
B3	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	GWh	1'065.3	2'378.3	4'715.2	6'249.8	6'991.6	7'100.4	7'628.8	7'929.3	8'179.9	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
B3	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Energieverbrauch Holz**	GWh	316.8	558.9	1'477.6	1'740.3	2'103.8	1'951.2	1'891.7	2'011.6	2'629.5	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
B3	- Kehrichtverbrennungsanlagen	Energieverbrauch Holz**	GWh	619.0	778.7	1'016.6	1'105.6	1'140.3	1'149.0	1'154.0	1'157.5	1'144.7	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der Holzenergiest. (Altholz von KVA's; indikativ), s. Pkt. 6.1
B3	Total Holzenergiestatistik	Energieverbrauch Holz*	GWh	8'817.6	9'184.1	12'371	13'740	14'749	14'664	15'083	15'415	16'151	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestat. Tab. E
* klimaneutral ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten														
C3	4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	1'836.7	1'387.5	1'468.1	1'505.3	1'476.1	1'459.7	1'438.6	1'422.6	1'403.2	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	2'077.7	1'848.5	1'813.8	1'527.8	1'494.5	1'492.7	1'491.5	1'452.6	1'402.3	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	718.8	1'728.7	3'426.9	4'709.4	5'181.9	5'310.9	5'717.5	5'987.8	6'150.8	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme**	GWh	181.0	407.3	895.3	1'137.3	1'379.5	1'311.6	1'294.4	1'333.6	1'576.6	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; siehe auch Pkt. 6.2
C3	- Kehrichtverbrennungsanlagen	Genutzte Wärme**	GWh	143.9	198.4	313.5	345.0	345.4	348.2	369.6	363.7	359.6	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der Holzenergiest. (Altholz von KVA's; indikativ), s. Pkt. 6.1
C3	Total Holzenergiestatistik	Genutzte Wärme*	GWh	4'958.1	5'570.4	7'917.6	9'224.8	9'877.4	9'923.1	10'311.6	10'560.3	10'892.5	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestat. Tab G
* klimaneutral ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten														

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 16.09.2022

Zeileninhalt*	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021	Herkunft	Kommentar
D3	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.00	3.21	84.09	125.69	207.18	190.65	217.26	274.62	294.50	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestat.; Netto-Stromprod.
D3	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	5.70	10.47	50.48	57.87	114.60	99.24	95.61	119.92	187.90	Vock	Anlagekat. 19 der schweiz. Holzen.stat. (s. Pkt. 6.2); Netto-Stromprod.
D3	- Kehrichtverbrennungsanlagen	Elektr.prod. aus Holz	GWh	52.47	104.43	152.98	200.96	200.08	197.79	200.02	200.12	197.91	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der Holzenergiest. (Altholz von KVA's; indikativ), s. Pkt. 6.1
D3	Total Holzenergiestatistik	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	58.17	118.11	287.55	384.52	521.86	487.68	512.89	594.66	680.31	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestat. Tab H
b.) nicht klimanormierter, d.h. effektiver Energieverbrauch Holz (für GEST):														
B3	4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	TJ	11'376	8'299	9'649	8'225	8'270	7'582	7'585	6'952	7'921	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. K
B3	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	TJ	12'151	9'814	9'790	6'724	6'733	6'253	6'344	5'742	6'416	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. K
B3	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Energieverbrauch Holz*	TJ	3'707	7'966	17'575	20'656	23'747	22'940	24'992	24'812	28'372	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik; Tab. K
B3	4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	Energieverbrauch Holz**	TJ	1'140	2'012	5'319	6'265	7'574	7'024	6'810	7'242	9'466	Vock	Anlagekat. 19 der schw. Holzenergiest.; Tab. K; siehe auch Pkt. 6.2
B3	- Kehrichtverbrennungsanlagen	Energieverbrauch Holz**	TJ	2'229	2'803	3'660	3'980	4'105	4'136	4'154	4'167	4'121	Holzen.st.	Anlagekat. 20 der Holzenergiest. (Altholz von KVA's); Tab. K
B3	Total Holzenergiestatistik	Energieverbrauch Holz*	TJ	30'603	30'894	45'993	45'850	50'429	47'935	49'885	48'915	56'296	Holzen.st.	Total aller Anlagekategorien gemäss schweiz. Holzenergiestat. Tab. K
* effektive Werte ** kein Unterschied zw. effektiven und klimaneutralen Werten														
C3	4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	1'759.3	1'275.0	1'536.4	1'345.3	1'362.9	1'255.6	1'262.4	1'161.5	1'331.6	Holzen.st.	Anlagekat. 1 - 6 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	1'993.7	1'702.7	1'897.0	1'366.5	1'380.5	1'286.9	1'309.4	1'187.6	1'330.8	Holzen.st.	Anlagekat. 7 - 11 der schweiz. Holzenergiestatistik
C3	4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	694.8	1'608.4	3'548.1	4'323.6	4'889.0	4'766.2	5'202.9	5'204.7	5'926.1	Holzen.st.	Anlagekat. 12 - 18 der schweiz. Holzenergiestatistik
* effektive Werte														
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft														
A1	Biogasanlagen Landwirtschaft	Anzahl Anlagen	-	102	68	72	99	106	111	112	119	121	Engeli Engin.	
A3	Biogasanlagen Landwirtschaft	Install. elektr. Nennleist.	MWe	0.38	0.84	8.36	15.58	20.91	23.94	24.44	27.85	29.02	WKK-Stat.	am Jahresende installierte elektr. Leist. gem. Klein-WKK-Datenbak
B41	Biogasanlagen Landwirtschaft	Verbrauch Biogas	GWh	16.46	17.22	138.14	289.05	353.41	389.69	447.64	489.31	530.22	Engeli Engin.	(ohne Bruttogasproduktion für die Erdgasnetzspeisung; s.u.)
C2	Biogasanlagen Landwirtschaft	Wärme für Fermenter	GWh	4.39	4.72	39.57	79.94	101.95	112.40	127.84	137.02	148.62	Engeli Engin.	geschätzte Wärmemenge zur Beheizung der Biogas-Fermenter; Hauptzweck der Anlagen ist die energetische Nutzung => Wärme für Fermenterheizung (=Eigenbedarf) wird nicht als "Nutzenergie" betrachtet
C2 C3	Biogasanlagen Landwirtschaft	Genutzte Heizwärme	GWh	4.63	3.81	10.80	22.44	23.32	47.81	57.86	50.44	60.15	Engeli Engin.	bis 2017 Schätzw. gem. Stichprobe; ab 2018 z.T. mit erhobenen Werten
D1 D3	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.46	3.24	45.79	99.77	124.51	138.51	159.99	175.77	191.65	Engeli Engin.	
	Biogasanlagen Landwirtschaft	Einspeisung Erdgasnetz	GWh	0.00	0.00	6.70	7.85	10.61	10.25	9.91	10.23	11.32	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	32	37	37	37	37	38	36	P+D Wind	Gesamtbestand Ende Jahr
A3	Windenergieanlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	0.22	2.81	42.26	60.29	75.37	75.37	75.37	87.12	86.94	P+D Wind	Gesamtbestand Ende Jahr
D1 D3	Windenergieanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.05	2.98	36.58	110.03	132.60	121.80	145.92	145.45	145.57	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	30	30	30	30	30	30	29	E+P-Erheb.	
A1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Stromproduktion		22	26	30	30	30	30	30	30	29	E+P-Erheb.	
A1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Anz. KVA mit Wärmeproduktion		23	23	30	30	30	30	30	30	29	E+P-Erheb.	
A2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Installierte Inputleistung	MW	k.A.	E+P-Erheb.									
A3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	148.0	273.8	357.5	422.1	422.5	422.5	421.5	421.5	405.9	E+P-Erheb.	
B0	Kehrichtverbrennungsanlagen	Endenergieverbr. Total	GWh	7'595.5	9'630.5	12'285	12'836	13'392	13'487	13'590	13'629	13'414	E+P-Erheb.	
B2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbr. fossiler Energieträger	GWh	100.0	178.1	159.7	31.8	59.1	42.0	54.7	54.6	109.6	E+P-Erheb.	
B3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbr. and. erneuerb. Energ.	GWh	0.0	8.9	14.8	7.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	E+P-Erheb.	
B5	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbrannter Kehricht	GWh	7'495.5	9'443.6	12'111	12'796	13'333	13'445	13'535	13'574	13'305	E+P-Erheb.	
B9	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verbrannter Kehricht	1000 t	2'250.9	2'789.6	3'646.0	3'955.8	4'072.2	4'110.1	4'126.6	4'139.0	4'084.9	E+P-Erheb.	
C1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Produzierte Wärme	GWh	k.A.	E+P-Erheb.									

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 16.09.2022

Zeileninhalt	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021	Herkunft	Kommentar	
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Genutzte Wärme Total	GWh	1'765.2	2'440.5	3'788.3	3'785.6	4'055.5	4'079.9	4'348.5	4'277.7	4'586.6	E+P-Erheb.		
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Wärme für Eigenbedarf	GWh	219.1	326.3	618.7	382.5	342.1	347.0	349.9	344.1	341.9	E+P-Erheb.	Teil der genutzten Wärme, welche zur Eigenbedarfsdeckung dient	
C2	Kehrichtverbrennungsanlagen	verkaufte Wärme	GWh	1'546.1	2'114.1	3'169.6	3'403.1	3'713.4	3'732.9	3'998.6	3'933.5	4'244.7	E+P-Erheb.	Teil der genutzten Wärme, welche verkauft wird	
C3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	856.1	1'175.3	1'852.2	1'888.3	2'015.5	2'031.2	2'162.8	2'126.7	2'266.0	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%	48.9%	49.9%	49.7%	49.8%	49.7%	49.7%	49.4%	E+P-Erheb.		
C3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verk. erneuerb. Wärme	GWh	749.9	1'018.1	1'549.7	1'697.5	1'845.5	1'858.4	1'988.7	1'955.6	2'097.1	Berechnung		
D1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Elektrizitätsprod. Total	GWh	643.8	1'284.3	1'848.6	2'210.2	2'348.6	2'326.9	2'345.8	2'357.1	2'225.3	E+P-Erheb.		
D1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Elektr.prod. für Eigenbed.	GWh	148.6	395.4	462.7	479.8	481.7	482.9	477.9	488.2	461.1	E+P-Erheb.	Teil der Elektrizitätsproduktion, welcher zur Eigenbedarfsdeckung dient	
D1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Elektr.prod. für Verkauf	GWh	495.2	888.8	1'385.9	1'730.4	1'866.9	1'844.0	1'867.9	1'868.9	1'764.2	E+P-Erheb.	Teil der Elektrizitätsprod., welcher ans Elektrizitätswerk verkauft wird	
D3	Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	318.0	634.4	918.2	1'103.4	1'170.5	1'160.8	1'169.4	1'175.5	1'106.1	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	930.4	1'106.8	1'178.1	1'166.1	1'176.4	1'181.7	1'119.1	E+P-Erheb.		
E2	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerb. Stromanteil		49.4%	49.4%	49.7%	49.9%	49.8%	49.9%	49.9%	49.9%	49.7%	E+P-Erheb.		
D3	Kehrichtverbrennungsanlagen	Verk. erneuerb. El.prod.	GWh	244.6	439.1	688.4	863.9	930.4	919.9	931.2	932.0	876.9	Berechnung		
E83	Kehrichtverbrennungsanlagen	Herkunft der Energiedaten		Infras	E+P, BFE	E+P, BFE	Rytec, 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	56	65	78	77	77	77	78	Vock		
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Papierschlämme	GWh	37.82	202.22	158.27	187.39	206.50	151.63	156.74	139.34	133.85	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)	
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Klärschlämme	GWh	0.00	98.53	161.48	148.47	180.96	186.69	187.58	198.24	203.15	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)	
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. Tiermehl und Tierfett	GWh	0.00	74.94	368.66	184.44	197.40	218.01	210.41	198.98	199.12	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)	
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Enden. div. ern. Abfälle	GWh	451.60	389.42	152.71	167.00	165.32	150.44	172.89	188.22	173.83	Vock	nur erneuerbarer Anteil (inkl. Altpapier/Karton, ab Juni 2022)	
B6	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Endenergieverbr. Total	GWh	489.41	765.11	841.11	687.30	750.18	706.77	727.62	724.79	709.96	Berechnung	= Summe obiger Teilresultate	
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Papierschlämme	GWh	19.04	125.74	97.14	112.02	145.97	117.12	118.86	106.70	104.62	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)	
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Klärschlamm	GWh	0.00	74.12	122.99	114.10	134.46	135.64	135.04	148.02	147.48	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)	
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. Tiermehl u. Tierfett	GWh	0.00	57.59	286.17	144.97	154.60	170.78	165.87	156.94	156.62	Vock	nur erneuerbarer Anteil (verwendeter erneuerbarer Heizwertanteil s.u.)	
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Wärme a. div. ern. Abfälle	GWh	374.60	333.33	118.70	128.64	128.86	116.45	130.79	144.62	134.88	Vock	nur erneuerbarer Anteil (inkl. Altpapier/Karton, ab Juni 2022)	
C3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerbare Wärme	GWh	393.64	590.78	625.00	499.73	563.89	540.00	550.56	556.27	543.60	Berechnung	= Summe obiger Teilresultate	
D3	Feuer. für erneuerb. Abfälle	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	33.61	35.71	10.14	11.93	11.83	8.63	8.05	8.41	7.10	Vock	Total erneuerbare Abfälle (ohne Altholz und Holzbrennstoffe); Netto-Stromprod.	
E83	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Datenherkunft											Vock	W.Vock, Biel: "Spezielle energetische Holznutzungen: Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle - Statistik 2021"	
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. Zellstoffablaugen		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: 16.09.2022

Zeileninhalt	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021	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	0.09	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	E+P-Erheb.	letzte Anlage im 2016 stillgelegt
C1	Deponiegas-Feuerungen	Produzierte Wärme	GWh	2.01	1.16	0.07	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	E+P-Erheb.	
C2 C3	Deponiegas-Feuerungen	Genutzte Wärme	GWh	2.01	1.16	0.07	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	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	4.78	0.00	0.00	0.00	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	WKK-Stat.	
B43	Deponiegas-WKK-Anlagen	Verbrauch Deponiegas	GWh	2.77	19.81	1.44	0.00	0.00	0.00	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	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	WKK-Stat.	
C1	Deponiegas-WKK-Anlagen	Produzierte Wärme	GWh	1.50	15.75	0.82	0.00	0.00	0.00	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	0.82	0.00	0.00	0.00	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	1.90	1.01	0.32	0.32	0.32	0.10	0.10	E+P-Erheb.	
A3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Install. elektr. Nennleist.	MW	3.03	7.45	0.64	0.36	0.11	0.11	0.11	0.03	0.03	E+P-Erheb.	
B43	Deponiegas-Verstromungsanl.	Verbrauch Deponiegas	GWh	63.41	138.03	12.11	5.89	1.81	1.68	2.34	1.10	1.10	Berechnung	inkl. Deponiegasverbrauch von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
D1 D3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Elektrizitätsproduktion	GWh	19.57	43.50	3.66	1.57	0.36	0.27	0.63	0.16	0.10	E+P-Erheb.	
C1	Deponiegas-Verstromungsanl.	Produzierte Wärme	GWh	9.77	14.28	1.03	0.33	0.28	0.28	0.27	0.01	0.00	E+P-Erheb.	inkl. Wärmeproduktion von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
C2 C3	Deponiegas-Verstromungsanl.	Genutzte Wärme	GWh	3.35	4.59	0.65	0.11	0.11	0.21	0.27	0.01	0.00	E+P-Erheb.	inkl. genutzte Wärme von Heizkesseln in der gleichen Heizzentrale
6.3.4 Deponiegasanlagen Total														
A1	Deponiegasanlagen	Anzahl Anlagen	-	8	13	7	4						E+P-Erheb.	keine Angabe wenn die Anzahl Anlagen ≤ 3
A3	Deponiegasanlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	3.20	9.08	2.28	0.36	0.11	0.11	0.11	0.03	0.03	E+P-Erheb.	
B43	Deponiegasanlagen	Verbrauch Deponiegas	GWh	68.57	159.30	13.65	5.94	1.81	1.68	2.34	1.10	1.10	E+P-Erheb.	
D1 D3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	20.36	44.25	4.02	1.57	0.36	0.27	0.63	0.16	0.10	E+P-Erheb.	
C2 C3	Deponiegasanlagen	Genutzte Wärme	GWh	6.86	21.50	1.54	0.15	0.11	0.21	0.27	0.01	0.00	E+P-Erheb.	
E83	Deponiegas-Verstromungsanl.	Datenherkunft											E+P-Erheb. + WKK-Stat.	eicher+pauli Liestal AG: "Therm. Stromprod. inkl. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; Ausgabe 2021", 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	22	26	28	28	29	27	28	Engeli Engin.	Anzahl Anlagen mit Strom- und Wärmenutzung
A3	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Install. elektr. Nennleist.	MW	0.0	2.68	8.31	14.31	15.57	15.82	14.43	14.14	14.30	WKK-Statistik	am Jahresende installierte elektr. Leist. gem. Klein-WKK-Datenbank
B41	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Verbrauch Biogas	GWh	0.0	22.73	109.55	204.99	224.21	227.31	225.87	224.04	218.72	Engeli Engin.	Endverbrauch Biogas für Wärme- und Stromerzeugung
C2	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Wärme für Fermenter	GWh	0.0	2.38	11.15	18.00	19.55	20.85	21.86	21.65	21.56	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	12.54	33.46	37.53	37.31	35.86	34.42	31.15	Engeli Engin.	für Raumheizung, Warmwasser und Produktion genutzte Wärme
D1 D3	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0	6.70	38.37	75.43	83.35	84.98	84.32	83.52	81.78	Engeli Engin.	
A1	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Anzahl Anlagen Einsp.	-	0	4	8	9	9	10	11	11	12		Anzahl Anlagen mit Einsp. ins Erdgas-Netz und Autogas-Direktverkauf
	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Autogas u. Netzeinsp.	GWh	0.0	5.32	26.05	102.67	113.03	117.95	139.57	152.30	157.90	Engeli Engin.	Biogas für Tankstellen und Einspeisung ins Erdgasnetz
	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	- davon Netzeinsp.	GWh	0.0	3.43	25.06	102.67	113.03	117.95	139.57	152.30	157.90	Engeli Engin.	Einspeisung ins Erdgasnetz
	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	- davon Direktverkauf	GWh	0.0	1.89	0.99	0.00	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: 16.09.2022

Zeileninhalt	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021	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	109.0	102.0	98.0	96.0	94.0	94.0	94.0	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	87.2	81.6	78.4	76.8	75.2	75.2	75.2	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	277	277	275	272	272	271	269	WKK-Stat.	
A5	Klärgas-WKK-Anlagen	Anzahl Aggregate		248	410	363	348	343	336	338	340	335	WKK-Stat.	
A2	Klärgas-WKK-Anlagen	Installierte Inputleistung	MW	49.9	82.4	89.1	83.1	84.9	84.0	84.7	86.5	86.3	WKK-Stat.	
A3	Klärgas-WKK-Anlagen	Install. elektr. Nennleist.	MW	11.7	24.1	29.4	28.7	29.8	29.7	30.1	31.0	31.2	WKK-Stat.	
A3	Klärgas-WKK-Anlagen	Install. mech. Leistung	MW	2.1	1.2	0.2	0.0	0.0	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	47.5	43.1	43.6	42.6	42.4	42.1	41.8	WKK-Stat.	
B0	Klärgas-WKK-Anlagen	Endenergieverbrauch Total	GWh	220.1	326.6	383.3	363.8	359.2	363.2	361.8	366.7	368.3	WKK-Stat.	
B21	Klärgas-WKK-Anlagen	Verbrauch Erdgas	GWh	0.6	1.3	1.6	1.5	1.5	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	380.4	360.9	356.4	360.4	359.0	363.9	365.5	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	117.9	118.2	118.5	120.6	121.1	123.5	125.2	WKK-Stat.	
D1	Klärgas-WKK-Anlagen	Genutzte mech. Energie	GWh	10.6	6.2	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	WKK-Stat.	
D3	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneu. Stromprod. (+mE)	GWh	58.0	92.3	118.1	117.4	117.6	119.7	120.2	122.6	124.2	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	190.3	174.2	170.1	171.1	168.1	166.7	164.2	WKK-Stat.	
C2	Klärgas-WKK-Anlagen	Genutzte Wärme	GWh	93.9	145.3	162.9	149.0	144.7	145.0	142.6	141.3	139.8	WKK-Stat.	
C3	Klärgas-WKK-Anlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	93.5	144.1	161.7	147.8	143.5	143.9	141.5	140.2	138.8	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. Wärmekraftkopplung in der Schweiz; Ausgabe 2021"
7.1.3 Klärgasanlagen Total (Feuerungen und WKK-Anlagen, exkl. Klärgas-Einspeisung ins Erdgasnetz)														
B42	Klärgasanlagen	Verbrauch Klärgas	GWh	349.1	443.1	489.4	462.9	454.4	456.4	453.0	457.9	459.5	Berechnung	
C3	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	197.5	239.4	248.9	229.4	221.9	220.7	216.7	215.4	214.0	Berechnung	
D3	Klärgasanlagen	Erneu. Stromprod. (+mE)	GWh	58.0	92.3	118.1	117.4	117.6	119.7	120.2	122.6	124.2	Berechnung	
7.1.4 Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz														
	Klärgasanlagen	Einspeisung Erdgasnetz	GWh Hu	0.0	0.00	25.84	108.65	163.24	176.75	184.61	181.29	176.76	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	22	23	23	21	20	20	22	Engeli Engin.	
A3	Biogasanl. Industrieabwässer	Install. elektr. Nennleist.	MWe	0.00	0.52	1.30	1.62	1.86	1.49	1.49	1.49	1.49	WKK-Statistik	am Jahresende installierte elektr. Leist. gem. Klein-WKK-Datenbank
B41	Biogasanl. Industrieabwässer	Verbrauch Biogas	GWh	11.47	35.04	54.13	71.06	71.17	55.31	55.95	53.76	57.33	Engeli Engin.	Biogas für die Strom- und Wärmenutzung
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Wärme für Fermenter	GWh	0.86	2.76	4.19	5.63	5.79	4.55	4.73	4.17	4.51	Engeli Engin.	geschätzte Wärmemenge zur Beheizung der Biogas-Fermenter
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Wärme Heiz., WW, Prod.	GWh	6.18	20.54	33.87	39.48	39.97	28.36	29.74	29.01	31.38	Engeli Engin.	für Raumheizung, Warmwasser und Produktion genutzte Wärme
C2 C3	Biogasanl. Industrieabwässer	Genutzte Wärme	GWh	7.04	23.31	38.06	45.11	45.77	32.91	34.47	33.19	35.88	Berechnung	= Wärme für Fermenter + Wärme Heiz., WW, Prod.
D1 D3	Biogasanl. Industrieabwässer	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.60	2.08	2.81	8.47	7.77	8.24	7.05	6.97	7.03	Engeli Engin.	2 Dampfturbinen (Zuckerfabriken) und einige BHKW-Anlagen
	Biogasanl. Industrieabwässer	Einspeisung Erdgasnetz	GWh				10.735	14.02	20.15	26.71	25.18	24.42	Engeli Engin.	Nettomenge eingespeisenes Biogas
E83	Biogasanl. Industrieabwässer	Datenherkunft											Engeli Engin.	Engeli Engineering, Neerach

* Erläuterungen zur Codierung siehe Energieflussdiagramm

Stand: 16.09.2022

Zeileninhalt	Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021	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	57.6	229.9	300.9	325.1	360.8	369.0	370.4	Berechnet	Treibstoff-Nutzung und andere Nutzung (ab 2008 ident. mit VSG)
- davon Biogaseinspeis. Landwirtschaft (4.5)			GWh Hu	0.0	0.0	6.7	7.8	10.6	10.3	9.9	10.2	11.3	Engeli Engin.	Werte gemäss 4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft
- davon Biogaseinspeis. Gewerbe/Industrie (6.4)			GWh Hu	0.0	3.4	25.1	102.7	113.0	117.9	139.6	152.3	157.9	Engeli Engin.	Werte gemäss 6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie
- davon Klärgaseinspeisung ins Erdgas-Netz (7.1.4)			GWh Hu	0.0	0.0	25.8	108.6	163.2	176.7	184.6	181.3	176.8	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	10.7	14.0	20.2	26.7	25.2	24.4	Engeli Engin.	Werte gemäss 7.2 Biogasanlagen Industrieabwasser
Biogas-Verkauf an Tankstellen bei Biogas-Anlagen			GWh Hu	0.0	1.9	1.0	0.0	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	58.6	229.9	300.9	325.1	360.8	369.0	370.4	Berechnet	Summe der Biogas-/Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz und dem Tankstellenabsatz direkt bei den Kompogas-Anlagen
<u>Zahlen des Verbandes der Schweizerischen Gasindustrie (VSG):</u>														
Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz			GWh Ho			64.0	255.4	334.3	361.2	400.9	410.0	411.5	VSG*	ACHTUNG: Biogas gem. VSG umfasst auch Klärgas-Einspeisungen!
Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz			GWh Hu			57.6	229.9	300.9	325.1	360.8	369.0	370.4	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	6'945	6'891	8'608	11'244	13'027	13'676	9'916	Oberzolldirekt.	gemäss Zeitreihe "Versteuerte Mengen von biogenen Treibstoffen"	
Bioethanol	Inlandproduktion	1'000 L*		0	0	0	0	0	0	0	0	Oberzolldirekt.	ACHTUNG: nicht verwechseln mit den Daten gemäss OZD-Tabelle T 2.8a	
Pflanzenöl/Altöl	Inlandproduktion	1'000 L*		0	869	111	43	38	43	40	30	Oberzolldirekt.	"Herkunft der Treibstoffe aus erneuerbaren Rohstoffen", welche sich wegen Lagerveränderungen leicht von obiger Zeitreihe unterscheidet	
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	2'380	38'164	107'126	146'886	154'452	149'451	133'619	Oberzolldirekt.		
Bioethanol	Import	1'000 L*		0	2'593	28'064	47'362	56'290	64'191	63'148	82'749	Oberzolldirekt.		
Pflanzenöl/Altöl	Import	1'000 L*		0	950	0	1	0	0	0	0	Oberzolldirekt.		
Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette	Import	1'000 L*		0	0	0	21'523	34'060	28'541	17'417	4'164	Oberzolldirekt.		
Biodiesel	Inlandverbrauch	1'000 L*		1'826	9'325	45'055	115'734	158'130	167'479	163'127	143'535	Berechnung	= Inlandproduktion + Import	[es erfolgt kein Export gemäss OZD]
Bioethanol	Inlandverbrauch	1'000 L*		0	2'593	28'064	47'362	56'290	64'191	63'148	82'749	Berechnung	= Inlandproduktion + Import	[es erfolgt kein Export gemäss OZD]
Pflanzenöl/Altöl	Inlandverbrauch	1'000 L*		0	1'819	111	44	38	43	40	30	Berechnung	= Inlandproduktion + Import	[es erfolgt kein Export gemäss OZD]
Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette	Inlandverbrauch	1'000 L*		0	0	0	21'523	34'060	28'541	17'417	4'164	Berechnung	= Inlandproduktion + Import	[es erfolgt kein Export gemäss OZD]
Biodiesel	unterer Heizwert	kWh / L		9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	9.07	Deutschland	"Basisdaten Bioenergie Deutschland 2020", S. 35
Bioethanol	unterer Heizwert	kWh / L		5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	5.85	Deutschland	"Basisdaten Bioenergie Deutschland 2020", S. 35
Pflanzenöl (reines Rapsöl)	unterer Heizwert	kWh / L		9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	9.61	Deutschland	"Basisdaten Bioenergie Deutschland 2020", S. 35
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	9.53	Deutschland	"Basisdaten Bioenergie Deutschland 2020", S. 35
Biodiesel	Bruttoverbrauch	GWh Hu		16.56	84.58	408.65	1'049.7	1'434.2	1'519.0	1'479.6	1'301.9	Berechnung	= Inlandverbrauch * unterer Heizwert (9.07 kWh/L) / 1'000	
Bioethanol	Bruttoverbrauch	GWh Hu		0.00	15.17	164.17	277.1	329.3	375.5	369.4	484.1	Berechnung	= Inlandverbrauch * unterer Heizwert (5.85 kWh/L) / 1'000	
Pflanzenöl/Altöl	Bruttoverbrauch	GWh Hu		0.00	17.48	1.07	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	Berechnung	= Inlandverbrauch * unterer Heizwert (9.61 kWh/L) / 1'000	
Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette	Bruttoverbrauch	GWh Hu		0.00	0.00	0.00	205.1	324.5	271.9	165.9	39.7	Berechnung	= Inlandverbrauch * unterer Heizwert (9.61 kWh/L) / 1'000	
Flüssige biogene Treibstoffe Total			GWh Hu	16.56	117.23	573.89	1'532.3	2'088.4	2'166.9	2'015.3	1'825.9	Berechnung		

C. Energiebilanz 2021

C.1 Bilanz der erneuerbaren Energien 2021

A. Umwandlung von Brutto- in Endenergie⁽¹⁾

[TJ]	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind. Abfälle	Gas	übrige erneuerbare Energien					erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total
					Biotreib- stoffe (11)	Biogase	Sonne	Wind	Umwelt- wärme			
Inlandproduktion	142'200	50'745	26'504		325	5'894	12'893	524	21'971	0	0	261'056
Import		1'880			6'248					6'519		14'648
Export		-90								-11'240		-11'330
Lagerveränderung												0
Bruttoverbrauch	142'200	52'535	26'504	0	6'573	5'894	12'893	524	21'971	-4'721	0	264'374
Energieumwandlung: (2)												
1. Wasserkraftanlagen										61'063		0
1.1 Laufwerke	-61'063									66'215		-14'922
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeich.)	-81'137											
2. Nutzung Sonnenenergie												
2.4 Photovoltaikanlagen							-10'231			10'231		0
4. Biomassenutzung												
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz (EL-Prod.)		-1'508								1'060		-448
Autom. Feuerungen mit Holz (FW-Prod.)		-3'185									2'514	-671
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen (EL-Prod.)		-1'008								676		-332
Feuerungen mit Holzanteilen (FW-Prod.)		-445									299	-146
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft				41		-1'494				690		-763
5. Windenergieanlagen										524		0
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall												
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen			-23'948							3'982	7'550	-12'417
6.2 Feuerungen für erneuerbare Abfälle			-33							26		-7
6.3 Deponiegasanlagen						-4				0	0	-4
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie				568		-1'139				294		-276
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.												
7.1 Klärgasanlagen				636		-1'244				447		-160
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer				88		-122				25		-9
Eigenverbr. Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Ant. an den Verteilverlusten												
										-10'566	-1'096	-11'661
Endverbrauch	0	46'389	2'523	1'333	6'573	1'892	2'662	0	21'971	129'948	9'267	222'558

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion: 145'235 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
Inlandproduktion	142'200	50'745	26'504		41'607	0	0	261'056
Import		1'880			6'248	6'519		14'648
Export		-90			0	-11'240		-11'330
Bruttoverbrauch	142'200	52'535	26'504	0	47'855	-4'721		264'374
Energieumwandlung: (4)								
- Wasserkraftwerke	-142'200					127'278		-14'922
- konv.-therm. Kraft-, Heizkraftwerke		-3'630	-23'981			4'008	10'362	-13'241
- diverse erneuerbare (3)		-2'516		1'333	-14'757	13'949	0	-1'991
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste								
						-10'566	-1'096	-11'661
Endverbrauch	0	46'389	2'523	1'333	33'098	129'948	9'267	222'558

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	46'389	2'523	1'333	6'573	1'892	2'662	0	21'971	129'948	9'267 (7)	222'558
Energieumwandlung: (6)												
2. Nutzung Sonnenenergie							-2'662				2'662 (8)	0
3. Umweltwärmenutzung									-21'971		21'971 (8)	0
4. Biomassenutzung		-46'389									33'998 (8)	-12'847
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall			-2'523			-456					2'069 (8)	-671
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanlagen						-217					899 (8)	-320
						-1'219						
Genutzte Wärme	0	0	0	0	0	0	0	0	0		70'866 (9)	70'866
8. Nutzung biogene Treibstoffe (10)					6'573	0						6'573

Kommentare:

- Detaillierte Erklärungen zu den angegebenen Werten finden sich in der detaillierten Bilanz (Anhang C.2) und den zugehörigen Kommentaren (Anhang C.3).
- Umwandlung von Bruttoenergie in Elektrizität, Fernwärme und Endenergie (Gliederung der Technologien entsprechend der Statistik der erneuerbaren Energien)
- Die Elektrizitätsproduktion mit Holz, Biogas, Sonne und Wind sowie die Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz werden als "übrige erneuerbare Energien" zusammengefasst.
- Die umfassende Gliederung der Umwandlungstechnologien in der Übersicht der erneuerbaren Energien wird in der Energiebilanz wie folgt zusammengefasst:
Wasserkraftwerke: 1.1 und 1.2; konv.-therm. Kraft-, Heizkraftwerke: 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
- Kursiv gedruckte Werte sind in der Energiebilanz der Gesamtenergiestatistik in Totalsummen enthalten, welche auch nicht erneuerbare Anteile umfassen!
Wegen diesen "versteckten", erneuerbaren Anteilen ist in der Energiebilanz ein Überblick über die gesamte erneuerbare Energienutzung nicht möglich.
Einzig die obige Bilanz der erneuerbaren Energien ermöglicht eine Totalisierung der erneuerbaren Energien.
- Umwandlung von erneuerbarer Endenergie in genutzte, erneuerbare Wärme
- erneuerbare Fernwärme
- erneuerbare Wärmeproduktion direkt bei den Endverbrauchern
- gesamthaft durch Endverbraucher genutzte erneuerbare Wärme (verbrauchte Fernwärme und selbst produzierte Wärme)
- Die erneuerbaren Treibstoffe umfassen die flüssigen biogenen Treibstoffe.
- nur flüssige biogene Treibstoffe (die gasförmigen biogenen Treibstoffe sind in den Spalten Biogase und Gas ausgewiesen)
- Das ins Erdgasnetz eingespeisene Biogas wird sowohl als Treibstoff als auch für Heizwecke genutzt. Eine Aufteilung ist nicht möglich.

G:\ALL\Stat\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsx\GE1 Ber1C

C.2 Detaillierte Bilanz 2021

[TJ]	Wasser- kraft	Holz	Müll und ind.Abfälle	Gas	übrige erneuerbare Energien										erneuerbare Elektrizität	erneuerbare Wärme	Total				
					Biotreib- stoffe	Biodiesel	davon Bioethanol	Pflanzenöl	Hydr. Öle	Biogase	davon Biogase aus			Sonne				Wind	Umwelt- wärme		
											Landwirt.	Deponien	Gew./Ind.	ARA							
Inlandproduktion	142'200	50'745 (2)	26'504 (91)			325 (1)	324 (114)	0 (117)	1 (120)	0 (123)	5'894 (1)					12'893 (2)	524 (75)	21'971 (37)	0	0	261'056
Import		1'880 (44)				6'248 (1)	4'363 (115)	1'743 (118)	0 (121)	143 (124)									6'519 (21)		14'648
Export		-90 (48)																	-11'240 (24)		-11'330
Lagerveränderung																					0
Bruttoverbrauch	142'200 (2)	52'535 (52)	26'504 (91)	0		6'573 (1)	4'687 (116)	1'743 (119)	1 (122)	143 (125)	5'894 (1)	1'950 (64)	4 (92)	1'356 (99)	2'585 (107)	12'893 (2)	524 (75)	21'971 (37)	-4'721	0	264'374
Energieumwandlung: (3)																					0
1. Wasserkraftanlagen																					0
1.1 Laufwerke		-61'063 (25)																			0
1.2 Speicherwerke (ohne Pumpspeicherung)		-81'137 (27)																			0
2. Nutzung Sonnenenergie																					0
2.4 Photovoltaikanlagen																-10'231 (35)					0
4. Biomassennutzung																					0
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz (EL-Prod.)																					-448
Autom. Feuerungen mit Holz (FW-Prod.)																					-671
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen (EL-Prod.)																					-332
Feuerungen mit Holzanteilen (FW-Prod.)																					-146
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft											-1'494 (1)	-1'494 (2)									-763
5. Windenergieanlagen																					0
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall																					0
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen																					0
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle																					-7
6.3 Deponiegasanlagen																					-4
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie																					-276
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.																					0
7.1 Klärgasanlagen																					-160
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer																					-9
Eigenverbrauch Energiesektor, Verteilverluste erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten																					0
																					-10'566 (134)
																					-1'096 (129)
																					-11'661
Endverbrauch	0	46'389 (2)	2'523 (2)	1'333 (2)		6'573 (2)	4'687 (2)	1'743 (2)	1 (2)	143 (2)	1'892 (1)	456 (67)	0 (97)	217 (106)	1'219 (111)	2'662 (31)	0	21'971 (39)	129'948 (2)	9'267 (2)	222'558
Energieumwandlung: (4a)																					0
2. Nutzung Sonnenenergie																					0
2.1 Röhren- und Flachkollektoren																					0
2.2 Unverglaste Kollektoren																					0
2.3 Kollektoren für Heutrocknung																					0
3. Umweltwärmenutzung																					0
3.1 Elektromotorwärmepumpen																					0
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen																					0
3.3 Geothermie (Direktnutzung ohne WP)																					0
4. Biomassennutzung																					0
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz																					-3'127
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz																					-1'625
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz																					-4'859
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen																					-2'636
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft																					-239
4.6 Holzkohlenutzung																					-360
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall																					0
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen																					0
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle																					-566
6.3 Deponiegasanlagen																					0
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie																					-105
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.																					0
7.1 Klärgasanlagen																					-276
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer																					-43
Genutzte Wärme	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70'866
70'866																					70'866
8. Nutzung biogene Treibstoffe (4b)		0	0	0		6'573 (2)	4'687 (2)	1'743 (2)	1 (2)	143 (2)	0 (105)	0	0	0 (105)	0	0	0	0	0	0	6'573

Kommentare:

- (1) Detailzahlen zu den verschiedenen Biogasarten und Nutzungstechnologien finden sich in den danebenstehenden Spalten
(2) berechneter Wert (ausgehend von den restlichen Angaben)
(3) Umwandlung von Bruttoverbrauch in Elektrizität, Fernwärme und Endverbrauch
(4a) Umwandlung von Endverbrauch in selbst genutzte Wärme (4b) Nutzung erneuerbarer Energien als Fahrzeug-Treibstoff
ab (5) siehe Erläuterungen im Anhang C.3 "Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien"

Total erneuerbare Elektrizitätsproduktion:

145'235 TJ

C.3 Kommentare zur detaillierten Bilanz

		Jahre		G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xls\G-Basis	
Nr.	Beschrieb	2020	2021	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	2020	2021		
(5)	Bruttoenergieverbrauch Schweiz Total	1'002'590	1'015'690	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 10
(6)	Endenergieverbrauch Schweiz Total	747'900	794'720	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 14
(7)	Treibstoffverbrauch Schweiz Total	226'720	233'210	TJ	Werte gem. GEST-Tabelle 14
(8)	Landeserzeugung Elektrizität (brutto)	251'723	231'174	TJ	GEST - Tabelle 24
(9)	Nettoerzeugung Elektrizität (Speicherpumpen abgezogen)	235'670	216'252	TJ	GEST - Tabelle 24; berechnet: = (8) - (131) (neu ab Ausgabe 2006)
(10)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	147'127	145'235	TJ	berechnet: = [(25) + (29) + (35) + (59) + (59) + (65) + (73) + (80) + (86) + (96) + (100) + (108) + (108)] * 3.6
(11)	Importierte Elektrizität Total	97'157	113'515	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
(12)	Exportierte Elektrizität Total	117'173	104'828	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6 (Kalenderjahr)
(13)	Bruttoinlandverbrauch Elektrizität	231'707	239'861	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	200'570	209'207	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*	44.7%	40.6%		* Daten (RES-E) aus dem SHARES-Tool von Eurostat https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares akt. Jahr prov. = Vorjahr // rückw. Korrektur ab 2004 im Mai 2020
(19)	erneuerbarer Anteil der französischen Stromproduktion*	24.8%	24.8%		
(20)	erneuerbarer Anteil der österreichischen Stromproduktion*	78.2%	78.2%		
(21)	Importierte, erneuerbare Elektrizität	6'248	6'519	TJ	
(22)	Nettoexport von Elektrizität aus schweizerischer Produktion	36'062	16'737	TJ	berechnet: = Max((12) - (11); 0) + (14) * [(15) + (16) + (17)]
(23)	Anteil erneuerbare Elektrizität beim Export	62.4%	67.2%		gemäss schweiz. Elektrizitätsproduktionsmix; berechnet: = (10) / (9)
(24)	Exportierte, erneuerbare Elektrizität	22'513	11'240	TJ	berechnet: = (22) * (23)
1. Wasserkraftanlagen					
1.1 Laufkraftwerke					
(25)	Jahresstromproduktion	17'648	16'962	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
1.2 Speicherkraftwerke					
(27)	gesamte Jahresstromproduktion der Speicherkraftwerke	22'968	22'538	GWh	Schweiz. Elektrizitätsstatistik, Tab. 8
(29)	Nettoerzeug. Speicherkraftw. (Speicherpumpen abgezogen)	18'509	18'393	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

		Jahre		Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
Nr.	Beschrieb	2020	2021		
2. Nutzung Sonnenenergie					
2.1 Röhren- und Flachkollektoren					
(31)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	682	684	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	682	684	GWh	berechnet
(34)	Umwandlungsverluste Brutto- zu Endverbrauch	0	0	GWh	berechnet
2.2 Unverglaste Kollektoren					
(31)	Endverbrauch (resp. Wärmeertrag)	57	55	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	57	55	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	2'598.66	2'842.00	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	5'182	6'101	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)	5'182	6'101	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
(40)	gesamte Wärmeproduktion	7'402	8'745	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (effektive Werte*)
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen (ab 2015 keine Anlage mehr in Betrieb)					
(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	4.78	1.69	GWh	berechnet: = (39) + (38)
(38)	Anlageverluste	0.00	0.00	GWh	
(39)	Endverbrauch Umweltwärme (= erneuerb. Wärme)	4.78	1.69	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(40)	gesamte Wärmeproduktion	4.78	1.69	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

		Jahre		Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
Nr.	Beschrieb	2020	2021		
4. Biomassennutzung					
4.0 Allgemeine Bemerkungen und Werte zur Holz/Holzkohlenutzung in der Schweiz					
(41)	Import von Brennholz	220	240	TJ	GEST - Tabelle 28, inkl. Holzbriketts
(42)	Import von Holzkohle	400	360	TJ	GEST - Tabelle 28
(43)	Import von Pellets	1'310	1'280	TJ	GEST - Tabelle 28, neu ab 2007 separat ausgewiesen
(44)	Total Import von Holz usw.	1'930	1'880	TJ	GEST - Tabelle 28
(45)	Export von Brennholz	90	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.	90	90	TJ	GEST - Tabelle 28
(49)	Holz-Energieeinsatz für Fernwärmeproduktion	3'300	3'630	TJ	GEST - Tabelle 26
(50)	-> davon in 4.3 automatische Feuerungen mit Holz	2'912	3'185	TJ	berechnet: = (49) - (51)
(51)	-> davon in 4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	388	445	TJ	Detailwert gem. Herleitung von GEST-Tab. 26 (rückw. Korr. 2008-2017, Juni 2019)
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz					
(52)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	6'952	7'921	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(53)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	2'365	2'319	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(54)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	81.6%	94.9%		berechnet: = (52) / 3.6 / (53)
(55)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	1'423	1'403	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(56)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	1'162	1'332	GWh	berechnet: = (55) * (54)
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz					
(52)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	5'742	6'416	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(53)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	1'951	1'878	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(54)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	81.8%	94.9%		berechnet: = (52) / 3.6 / (53)
(55)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	1'453	1'402	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(56)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	1'188	1'331	GWh	berechnet: = (55) * (54)
4.3 Automatische Feuerungen mit Holz					
(52)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	24'812	28'372	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(53)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	7'929	8'180	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(54)	Verhältnis effektive Werte / klimanormierte Werte (SdE=klimanormierte Werte; GEST=effektive Werte)	86.9%	96.3%		berechnet: = (52) / 3.6 / (53)
(55)	erneuerbare Wärmeprod. (klimanormierter Wert gem. SdE)	5'988	6'151	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(56)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	5'205	5'926	GWh	berechnet: = (55) * (54)
(57)	-> mit Holz produzierte Fernwärme	643	698	GWh	berechnet: = (61) * (63)
(58)	-> mit Holz produzierte Wärme bei den Endverbrauchern	4'562	5'228	GWh	berechnet: = (56) - (57)
(59)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	275	295	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(60)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	387	419	GWh	berechnet: = (59) / (63b)
(61)	Bruttoverbrauch Holz für die Fernwärmeproduktion	809	885	GWh	berechnet: = (50) / 3.6
(62)	Endverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	5'697	6'577	GWh	berechnet: = (52) / 3.6 - (60) - (61)
(63)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	79.5%	78.9%		berechnet: = [(59) + (56)] / (52)
(63b)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der Holz-WKK-Anlagen	71.0%	70.3%		Detailwert gem. Kat. 18 der schweiz. Holzenergiestat. (akt. Werte ab Jahr 2000)

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

		Jahre		Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
Nr.	Beschrieb	2020	2021		
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen					
(52)	Bruttoverbrauch Holz (effektive Werte gemäss GEST)	7'242	9'466	TJ	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(53)	Bruttoverbrauch Holz (klimanormierte Werte gemäss SdE)	2'012	2'630	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)	1'334	1'577	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(56)	erneuerbare Wärmeprod. (effektiver Wert für GEST)	1'334	1'577	GWh	berechnet: = (55) * (54)
(57)	-> mit Holz produzierte Fernwärme	78	83	GWh	berechnet: = (61) * (63)
(58)	-> mit Holz produzierte Wärme bei den Endverbrauchern	1'256	1'494	GWh	berechnet: = (56) - (57)
(59)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (SdE = GEST)	120	188	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(60)	Bruttoverbrauch Holz für die Stromproduktion	166	280	GWh	berechnet: = (59) / (63)
(61)	Bruttoverbrauch Holz für die Fernwärmeproduktion	108	124	GWh	berechnet: = (51) / 3.6
(62)	Endverbrauch Holz für die Wärmeproduktion (effektiv)	1'738	2'226	GWh	berechnet: = (52) / 3.6 - (60) - (61)
(63)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	72.3%	67.1%		berechnet: = [(59) + (56)] / (52)
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft					
(64)	Bruttoverbrauch Biogas (Feuerungen und WKK-Anl.)	489.31	530.22	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(65)	Elektrizitätsproduktion	175.77	191.65	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(66)	Bruttoverbrauch Biogas für die Elektrizitätsproduktion	380.20	403.56	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Stromproduktion und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(67)	Bruttoverbrauch Biogas für die Wärmeproduktion	109.11	126.65	GWh	berechnet: = (64) - (66)
(68)	genutzte erneuerbare Wärme	50.44	60.15	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(69)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	46.2%	47.5%		berechnet: = [(65) + (68)] / (64)
(64)	Bruttoverbrauch Biogas (Erdgasnetzeinspeisung)	10.23	11.32	GWh	berechnet: = (70)
(70)	Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz	10.23	11.32	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
4.6 Holzkohlenutzung					
(71)	Bruttoverbrauch Holzkohle	400	360	TJ	Die Holzkohlenutzung wird ausgewiesen, um Unterschiede zur GEST zu vermeiden. 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	145.45	145.57	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	145.45	145.57	GWh	berechnet

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

		Jahre		Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
Nr.	Beschrieb	2020	2021		
6. Nutzung erneuerbarer Anteile aus Abfall					
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen					
(76)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (50% des verbr. Kehrichts)	6'787	6'652	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(77)	genutzte, erneuerbare Wärme	2'127	2'266	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(78)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	1'956	2'097	GWh	berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
(79)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	171	169	GWh	berechnet: = (77) - (78)
(80)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion (Eigenbed.+Verkauf)	1'175	1'106	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(81)	-> erneuerbare Elektrizität für Eigenbedarfsdeckung	243	229	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.	6'787	6'652	GWh	berechnet: = (76) - (82) [ab Ausgabe 2005 identisch mit (76)]
(84)	mittlerer Jahresnutzungsgrad der KVA (= gesamte genutzte Energie / gesamte verbrauchte Energie)	48.7%	50.8%		berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
6.2 Feuerungen für erneuerbare (industrielle) Abfälle					
(85)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (industrielle Abfälle)	725	710	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(86)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	8	7	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(87)	erneuerbare Wärmeproduktion	556	544	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(88)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	714	701	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad
(89)	erneuerbarer Bruttoverbr. für die Stromproduktion	11	9	GWh	berechnet: = (85) - (88)
(90)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	77.9%	77.6%		berechnet nur mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen
(91)	Subtotal erneuerbarer Bruttoverbrauch Müll+industr. Abfälle	7'512	7'362	GWh	berechnet: = (76) + (85)
6.3 Deponiegasanlagen					
(92)	Bruttoverbrauch Deponiegas	1.1	1.1	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(93)	genutzte, erneuerbare Wärme	0.0	0.0	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(94)	-> verkaufte, erneuerbare Wärme (Fernwärme)	0.0	0.0	GWh	Fernheizkraftwerk Liestal
(95)	-> erneuerbare Wärme für Eigenbedarfsdeckung	0.0	0.0	GWh	berechnet
(96)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	0.2	0.1	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(97)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für den Wärmeeigenbedarf	0.0	0.0	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)	15.2%	8.9%		berechnet basierend auf SdE - Detaildaten
6.4 Biogasanlagen Gewerbe/Industrie					
(99)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (Feuerungen und WKK-Anl.)	224.0	218.7	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (Feuerungen und WKK-Anlagen)
(100)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	83.5	81.8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(101)	genutzte, erneuerbare Wärme (ohne Wärme für Fermenter)	34.4	31.1	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(102)	erneuerbarer Endverbrauch für die Wärmeproduktion	65.4	60.3	GWh	berechnet ausgehend von der erneuerbaren Wärme für Eigenbedarfsdeckung und dem nachstehenden mittleren Anlagennutzungsgrad: = (101) / (103)
	Biogas für Tankstellen und Einspeisung ins Erdgasnetz	152.3	157.9	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(103)	mittlerer Jahresnutzungsgrad dieser Anlagen (= genutzte erneuerbare Energie / verbrauchte erneuerbare Energie)	52.6%	51.6%		berechnet mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen: = [(100) + (101)] / (99)

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

Nr.	Beschrieb	Jahre		Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
		2020	2021		
(99)	erneuerb. Bruttoverbr. (Biogaseinspeisung + Tankstellen)	152.3	157.9	GWh	Biogaseinsp. ins Erdgasnetz plus Direktverkauf an Tankstellen: = (104) + (105)
(104)	Biogas-Einspeisung ins Erdgasnetz	152.3	157.9	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	65.4	60.3	GWh	berechnet: = (102) + (105)
7. Energienutzung in Abwasserreinigungsanlagen (ARA)					
7.1 Klärgasanlagen (aerobe Anlagen bei kommunalen ARA)					
(107)	erneuerbarer Bruttoverbrauch (Feuerungen und WKK-Anl.)	457.9	459.5	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (Feuerungen und WKK-Anlagen)
(108)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	122.6	124.2	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(109)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Faulturnbeheiz.)	215.4	214.0	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(110)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Stromproduktion und die Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz	347.4	345.5	GWh	erneuerbare Stromproduktion dividiert durch den mittleren Anlagennutzungsgrad plus Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz: = $[(108) / (112) + (113)]$
(111)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	291.8	290.7	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)	73.8%	73.6%		berechnet mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen = $[(108) + (109)] / (107)$
(107)	erneuerbarer Bruttoverbr. (Klärgaseinsp. ins Erdgasnetz)	181.3	176.8	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (Klärgaseinsp. ins Erdgasnetz)
(113)	Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz	181.3	176.8	GWh	identisch mit obiger Zeile (ohne Annahme von Verlusten im Erdgasnetz)
7.2 Biogasanlagen Industrieabwässer (anaerobe Anlagen bei Industriebetrieben)					
(107)	erneuerbarer Bruttoverbrauch	53.8	57.3	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(108)	erneuerbare Elektrizitätsproduktion	7.0	7.0	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(109)	genutzte, erneuerbare Wärme (inkl. Wärme für Fermenterheiz.)	33.2	35.9	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(110)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Stromproduktion und die Biogas-/Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz	34.5	33.8	GWh	erneuerbare Stromproduktion dividiert durch den mittleren Anlagennutzungsgrad plus Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz: = $[(108) / (112) + (113)]$
(111)	erneuerbarer Bruttoverbrauch für die Wärmeproduktion	44.4	47.9	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)	74.7%	74.8%		berechnet mit den oben ausgewiesenen erneuerbaren Energien dieser Anlagen = $[(108) + (109)] / (107)$
(107)	erneuerbarer Bruttoverbr. (Biogaseinsp. ins Erdgasnetz)	25.2	24.4	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart (Biogaseinsp. ins Erdgasnetz)
(113)	Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz	25.2	24.4	GWh	identisch mit obiger Zeile (ohne Annahme von Verlusten im Erdgasnetz)

Kommentare zur detaillierten Bilanz der erneuerbaren Energien

		Jahre		Einheit	Herkunft und Kommentare (Detaildaten siehe Anhang B)
Nr.	Beschrieb	2020	2021		
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	124.0	89.9	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(115)	Biodiesel - Import	1'355.5	1'211.9	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(116)	Biodiesel - Bruttoverbrauch	1'479.6	1'301.9	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(117)	Bioethanol - Inlandproduktion	0.0	0.0	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(118)	Bioethanol - Import	369.4	484.1	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(119)	Bioethanol - Bruttoverbrauch	369.4	484.1	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart
(120)	Pflanzenöl/Altöl - Inlandproduktion	0.4	0.3	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	0.3	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	165.9	39.7	GWh	SdE - Detaildaten - siehe entspr. Anlageart, neue Kategorie ab Ausgabe 2016
(125)	Hydrierte pflanzl./tier. Öle/Fette - Bruttoverbrauch	165.9	39.7	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	2'210	2'730	TJ	GEST - Tabelle 4
(127)	Endverbrauch Fernwärme Total	21'050	23'090	TJ	GEST - Tabelle 26
(128)	Endverbr. erneuerbare Wärme (vor Abzug der Verteilverluste)	9'636	10'362	TJ	berechnet: = [(78) + (94) + (57) + (57)] * 3.6
(129)	erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten bei der Fernwärmevers.	915	1'096	TJ	berechnet: = (126) * (128) / [(127) + (126)]
(130)	Eigenverbrauch, Übertragungs-/Verteilverluste Elektrizität Total	31'136	30'654	TJ	berechnet: = (131) + (132)
(131)	-> davon Verbrauch der Speicherpumpen	16'052	14'922	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6
(132)	-> davon Übertragungs- und Verteilverluste	15'084	15'732	TJ	Elektrizitätsstatistik - Tabelle 6
(133)	Anteil erneuerb. Elektr. an der schweiz. Netto-Elektrizitätsprod.	62.4%	67.2%		berechnet: = (10) / (9)
(134)	erneuerb. Anteil an den Verteilverlusten bei der Elektrizitätsvers.	9'417	10'566	TJ	berechnet: = (132) * (133)

10. Endverbrauchsaufteilung nach BFE-Verbrauchergruppen

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

Ab Ausgabe 1999 der Gesamtenergiestatistik wird folgende Aufteilung vorgenommen:

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

Werte 2021 (ausser bei Holz gültig auch für 1990-2020)	proz. Aufteilung Endverbrauch nach BFE-Gruppen						Kommentar/Herkunft
	Haus- halt	Land- wirtsch.	Indust. Gewer.	Dienstl.	Verkehr	Total	
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
3. Umweltwärmenutzung							
3.1 Elektromotorwärmepumpen	80.5%	0.4%	7.2%	11.9%	0.0%	100.0%	Angabe Basics, Tab. 7; März 2000
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	18.8%	0.0%	2.6%	78.6%	0.0%	100.0%	spez. WKK-Auswertung e+p
3.3 Geothermie (Direktnutz. ohne WP)	85.0%	0.0%	0.0%	15.0%	0.0%	100.0%	Annahme e+p
4. Biomassenutzung							
4.1-4.4 Holzenergienutzung	42.1%	2.4%	30.2%	25.2%	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)
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall							
6.1 Kehrlichtverbrennungsanlagen	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	0.0%	0.0%	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 2021 nach Technologien						
Technologien zur Nutzung erneuerb. Energien	andere	Elektrizität	Fernwärme	Erneuerbarer Endverbrauch		Anteil am gesamten Endverbrauch
	Energ. (1) TJ	(2) TJ	(3) TJ	TJ	%	
1. Wasserkraftnutzung				113'441	50.97%	14.27%
1.1 Laufwerke		54'425		54'425	24.45%	6.85%
1.2 Speicherwerke		59'016		59'016	26.52%	7.43%
2. Nutzung Sonnenenergie				12'149	5.46%	1.53%
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	2'463			2'463	1.11%	0.31%
2.2 Unverglaste Kollektoren	200			200	0.09%	0.03%
2.4 Photovoltaikanlagen		9'487		9'487	4.26%	1.19%
3. Umweltwärmenutzung				21'971	9.87%	2.76%
3.1 Elektromotorwärmepumpen	21'965			21'965	9.87%	2.76%
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	0			0	0.00%	0.00%
3.3 Geothermie (direkte Nutzung ohne WP)	6			6	0.00%	0.00%
4. Biomassenutzung				51'610	23.19%	6.49%
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	7'921			7'921	3.56%	1.00%
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	6'416			6'416	2.88%	0.81%
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	23'679	983	2'248	26'910	12.09%	3.39%
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	8'013	627	267	8'907	4.00%	1.12%
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	456	640		1'096	0.49%	0.14%
4.6 Holzkohlenutzung	360			360	0.16%	0.05%
5. Windenergienutzung		486		486	0.22%	0.06%
6. Nutz. erneuerbarer Anteile aus Abfall				13'338	5.99%	1.68%
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	0	3'549	6'751	10'301	4.63%	1.30%
6.2 Feuer. für erneuerbare Abfälle	2'523	24		2'547	1.14%	0.32%
6.3 Deponiegasanlagen	0	0		0	0.00%	0.00%
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie (5)	217	273		490	0.22%	0.06%
7. Energienutz. in Abwasserreinigungsanl.				1'657	0.74%	0.21%
7.1 Klärgasanlagen (5)	1'047	415		1'461	0.66%	0.18%
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	173	23		196	0.09%	0.02%
8. Biogas-Einspeisung und Biogene Treibstoffe				7'907	3.55%	0.99%
8.1 Einspeis. Bio-/Klärgas ins Erdgasnetz	1'333			1'333	0.60%	0.17%
8.2 flüssige biogene Treibstoffe	6'573			6'573	2.95%	0.83%
Total	83'344	129'948	9'267	222'558		28.00% (4)

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb\GE

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 2021 4'721 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 2021 10'566 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 2021 von 1'096 TJ [Wert (129) im Anhang C.3] auf alle Technologien mit erneuerbarer Fernwärmeproduktion.
- (4) Der gesamte schweizerische Endverbrauch im Jahre 2021 beträgt 794'720 TJ.
- (5) ohne Biogas- resp. Klärgaseinspeisung ins Erdgasnetz resp. direkter Nutzung an Biogastankstellen (unter 8.1 ausgewiesen)

Druckdatum: 14.09.2022

Eine grafische Darstellung obiger Zahlen findet sich im Bild 4.5.

D. Zeitreihen 1990-2021

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.

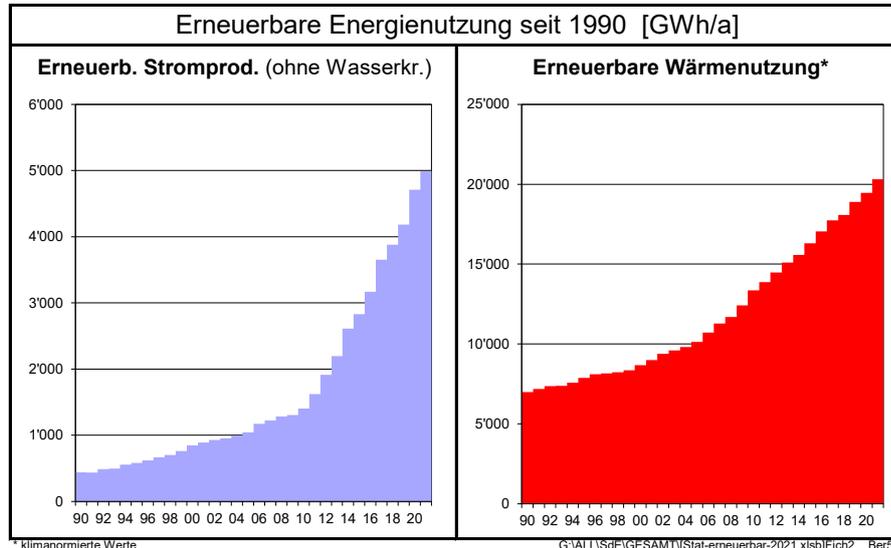


Bild D.1

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)

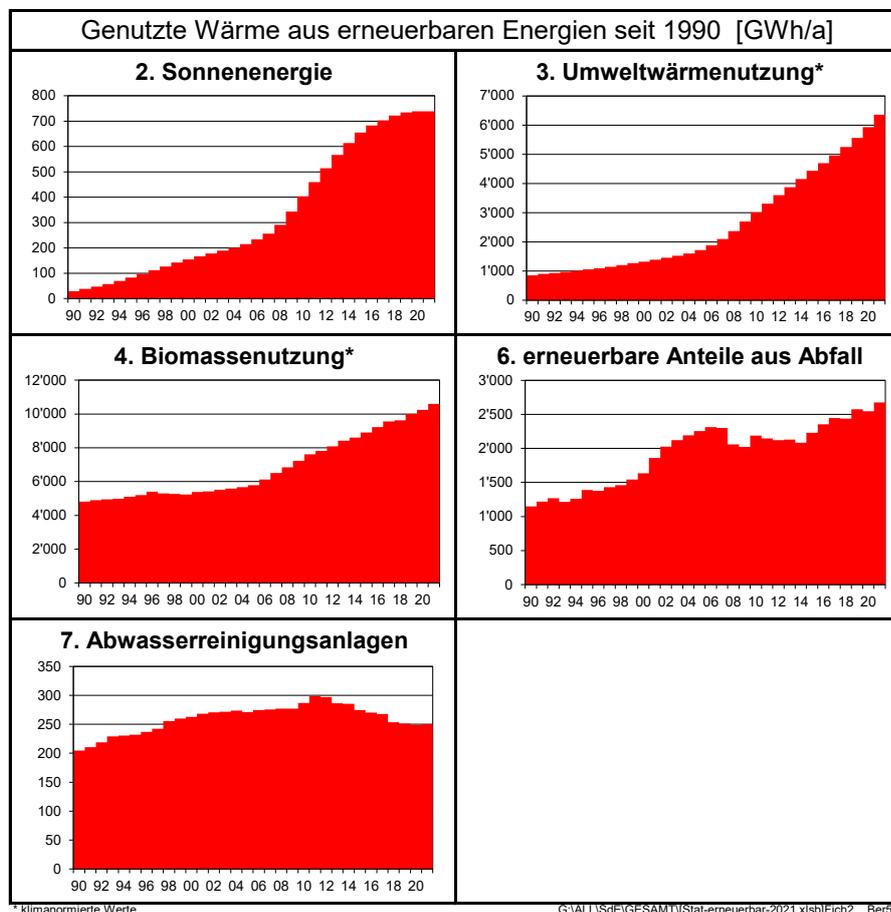


Bild D.2

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 - Zusammengug pro Technologie

Stand: 14.09.2022

Entwicklung der erneuerbaren Energien seit 1990

Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020	2021	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	1'116.4	1'942.2	2'174.3	2'595.0	2'838.5	SWISSOLAR	SWISSOLAR-Markterhebung
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Insel)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.14	1.01	1.27	1.65	2.2	2.9	3.4	3.7	3.5	SWISSOLAR	Achtung: Die Insel-Anlagen können nur ungenau quantifiziert werden. Die ausgewiesenen Werte enthalten auch stat. Differenzen.
2.	Total Sonnenenergie		GWh	1.45	11.19	20.74	93.64	1'118.6	1'945.1	2'177.7	2'598.7	2'842.0	SWISSOLAR	SWISSOLAR-Markterhebung
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		GWh		+1.5	+2.7	+39.3	+277.0	+261.9	+232.6	+421.0	+243.3		
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0	3.2	2.0	84.1	125.7	190.7	217.3	274.6	294.5	B&H, VHe	diverse Holz-WKK-Anlagen
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	5.7	10.5	30.6	50.5	57.9	99.2	95.6	119.9	187.9	W.Vock	Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grossfeuerungen (vorw. Industrie)
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Elektrizitätsproduktion	GWh	1.5	3.2	9.4	45.8	99.8	138.5	160.0	175.8	191.6	Engeli Engin.	mit Biogas aus der Landwirtschaft angetriebene Gasmotoren
4.	Total Biomasse		GWh	7.2	16.9	42.0	180.4	283.3	428.4	472.9	570.3	674.0		
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		GWh		+1.2	+6.4	-11.3	-78.7	-17.9	+44.5	+97.4	+103.7		
5.	Total Windenergie		GWh	0.05	2.98	8.37	36.58	110.0	121.8	145.9	145.5	145.6	Suisse Ecole	
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		GWh		-0.3	+2.1	+14.0	+9.1	-10.8	+24.1	-0.5	+0.1		
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	318.0	634.4	804.8	918.2	1'103.4	1'160.8	1'169.4	1'175.5	1'106.1	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	11.9	8.6	8.1	8.4	7.1	W.Vock	energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grossfeuerungen
6.3	Deponiegasanlagen	Elektrizitätsproduktion	GWh	20.4	44.3	15.2	4.0	1.6	0.3	0.6	0.2	0.1	e+p	Elektrizitätsproduktion mit deponiegasbetriebenen Motoren
6.4	Biogasanl. Gewerbe/Industrie	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.0	6.7	11.9	38.4	75.4	85.0	84.3	83.5	81.8	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus kommunalen und industriellen Abfällen
6.	Total Erneuerbare Anteile aus Abfall		GWh	372.0	721.1	865.0	970.8	1'192.3	1'254.6	1'262.4	1'267.5	1'195.1		
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		GWh		+77.2	+39.2	+50.4	+11.0	-11.4	+7.7	+5.2	-72.4		
7.1	Klärgasanlagen	Erneu. Stromprod. (+mE)	GWh	58.0	92.3	106.6	118.1	117.4	119.7	120.2	122.6	124.2	e+p	Klärgasnutz. mit Gasmotoren in Abwasserreinigungsanlagen
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.6	2.1	2.3	2.8	8.5	8.2	7.1	7.0	7.0	Engeli Engin.	Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanl.
7.	Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser		GWh	58.6	94.4	108.9	120.9	125.9	127.9	127.3	129.6	131.3		
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		GWh		+4.8	+0.1	+4.2	-1.9	+2.6	-0.6	+2.3	+1.7		
	Total neue, erneuerbare Elektrizität*		GWh	439.2	846.6	1'045.0	1'402.2	2'830.1	3'877.8	4'186.1	4'711.5	4'988.0	* exkl. Wasserkraft	
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr		GWh		+84.4	+50.4	+96.5	+216.6	+224.3	+308.3	+525.4	+276.5		

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

G:\ALL\SdEIGESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb)Tab1 Ber41

D.2 Erneuerbare Wärmenutzung (klimanormierte Werte)

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energieträger - Zusammenzug pro Technologie

Stand: 14.09.2022

Entwicklung der erneuerbaren Energien seit 1990

Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020	2021	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	591.5	663.0	675.9	682.0	684.1	SWISSOLAR	
2.2	Unverglaste Kollektoren, WISC	Wärmeertrag	GWh	14.4	57.5	63.9	65.1	63.6	59.6	58.1	56.7	55.4	SWISSOLAR	
2.	Total Nutzung Sonnenenergie	GWh	29.4	154.3	214.9	403.2	655.2	722.6	734.0	738.7	739.5			
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr	GWh		+12.7	+14.2	+59.7	+40.8	+18.8	+11.5	+4.7	+0.8			
3.1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme*	GWh	846.9	1'312.8	1'704.4	3'009.8	4'434.4	5'240.0	5'553.8	5'927.7	6'354.6	Basics, BFE Elektro-Wärmepumpenstatistik (klimabereinigte Werte)	
3.2	Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme	GWh	12.5	10.2	7.6	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Klein-WKK schweizerische Klein-WKK-Statistik (eicher+pauli Liestal AG)	
3.3	Geothermie (Direktnutz. ohne WP)	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	3.4	3.4	0.7	4.2	5.2	4.9	4.8	1.7	Geowatt erstmals ab Ausgabe 2006 ausgewiesen	
3.	Total Umweltwärmenutzung	GWh	859.4	1'326.4	1'715.4	3'014.3	4'438.6	5'245.2	5'558.7	5'932.5	6'356.3			
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr	GWh		+56.2	+109.0	+314.2	+282.8	+282.8	+313.5	+373.8	+423.8			
				* klimaneutral										
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	1'836.7	1'387.5	1'346.1	1'468.1	1'505.3	1'459.7	1'438.6	1'422.6	1'403.2	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 Gesamtenergiestatistik werden die effektiven (d.h. nicht klimabereinigten) Zahlen ausgewiesen!
4.2	Gebäudeheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	2'077.7	1'848.5	1'825.5	1'813.8	1'527.8	1'492.7	1'491.5	1'452.6	1'402.3	B&H, VHe	
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	718.8	1'728.7	2'104.0	3'426.9	4'709.4	5'310.9	5'717.5	5'987.8	6'150.8	B&H, VHe	
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme	GWh	181.0	407.3	509.8	895.3	1'137.3	1'311.6	1'294.4	1'333.6	1'576.6	W.Vock Altholz, Rinde, Restholznutzung in Grossfeuerungen (vorw. Industrie)	
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Genutzte Heizwärme	GWh	4.6	3.8	5.1	10.8	22.4	47.8	57.9	50.4	60.1	Engeli Engin.	
4.	Total Biomassenutzung	GWh	4'818.8	5'375.8	5'790.5	7'614.9	8'902.2	9'622.7	9'999.9	10'247.0	10'593.0			
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr	GWh		+135.2	+124.8	+381.7	+302.2	+67.4	+377.1	+247.2	+346.0			
				* klimaneutral										
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	749.9	1'018.1	1'263.1	1'549.7	1'697.5	1'858.4	1'988.7	1'955.6	2'097.1	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	499.7	540.0	550.6	556.3	543.6	W.Vock energetische Nutzung erneuerbarer Abfälle in Grossfeuerungen	
6.3	Deponiegasanlagen	Genutzte Wärme	GWh	6.9	21.5	7.2	1.5	0.2	0.2	0.3	0.0	0.0	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	33.5	37.3	35.9	34.4	31.1	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	2'230.8	2'436.0	2'575.4	2'546.3	2'671.9			
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr	GWh		+92.0	+61.1	+167.2	+146.6	-11.1	+139.5	-29.1	+125.6			
7.1	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	197.5	239.4	246.3	248.9	229.4	220.7	216.7	215.4	214.0	e+p Klärgasnutz. mit Feuerungen und Gasmot. in Abwasserreinigungsanl.	
7.2	Biogasanl. Industrieabwässer	Genutzte Wärme	GWh	7.0	23.3	24.6	38.1	45.1	32.9	34.5	33.2	35.9	Engeli Engin. Biogasnutzung aus industriellen (anaeroben) Abwasserreinigungsanl.	
7.	Total Erneuerbare Anteile aus Abwasser	GWh	204.5	262.7	270.9	286.9	274.5	253.6	251.1	248.6	249.8			
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr	GWh		+3.0	-2.7	+9.9	-10.8	-14.1	-2.5	-2.5	+1.2			
	Abzug erneuerbarer Anteil Fernwärmeverluste	GWh	-68.6	-83.2	-114.4	-155.8	-190.5	-210.2	-231.8	-254.3	0.0		siehe Kommentar (129) im Anhang C.3	
	Gesamttotal erneuerbare Wärme	GWh	6'994	8'670	10'130	13'352	16'311	18'070	18'887	19'459	20'611		(Es handelt sich soweit relevant und vorhanden um klimanormierte Werte)	
	-> Zunahme gegenüber Vorjahr	GWh		+310.5	+325.3	+928.4	+738.6	+331.8	+817.5	+571.4	+1'151.8			

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

G:\ALL\SD\E\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsx\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. Anlagendaten) werden zurück bis 1990 vorgeg., damit bestmögliche Daten und kohärente Zeitreihen publiziert werden.
 - Nullwerte in den nachstehenden Tabellen bedeuten, dass keine Änderungen gegenüber der Vorjahrespublikation vorgenommen wurden.
 - Negative Zahlen bedeuten, dass die neusten Zahlen gegenüber der letzten Publikation entsprechend vermindert werden mussten.
 - Positive Zahlen bedeuten, dass die neusten Zahlen gegenüber der letzten Publikation entsprechend erhöht werden mussten.

Technologie	Zeileninhalt	Einheit	1990	2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020	2021	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									
3.1	Elektromotorwärmepumpen	Erneuerbare Wärme*	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Basics, BFE	
3.3	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									
4.1	Einzelraumheizungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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	0.0	B&H, VHe	
4.3	Autom. Feuerungen mit Holz	Genutzte Wärme*	GWh	-0.9	-0.8	-1.9	-1.9	6.6	20.0	44.7	109.1	B&H, VHe	rückwirkende Korrekturen bei der Holzenergiestatistik
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	Genutzte Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	W.Vock	
4.5	Biogasanlagen Landwirtschaft	Genutzte Heizwärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Engeli Engin.	
4.	Total Biomassenutzung	GWh	-0.9	-0.8	-1.9	-1.9	6.6	20.0	44.7	109.1			
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	diverse	
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	W.Vock	rückwirkende Korrekturen
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									
7.1	Klärgasanlagen	Erneuerbare Wärme	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	e+p	rückwirkende Korrektur
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									
Total Korrektur der erneuerbaren Wärme			GWh	-0.9	-0.8	-1.9	-1.9	6.6	20.0	44.7	109.1		

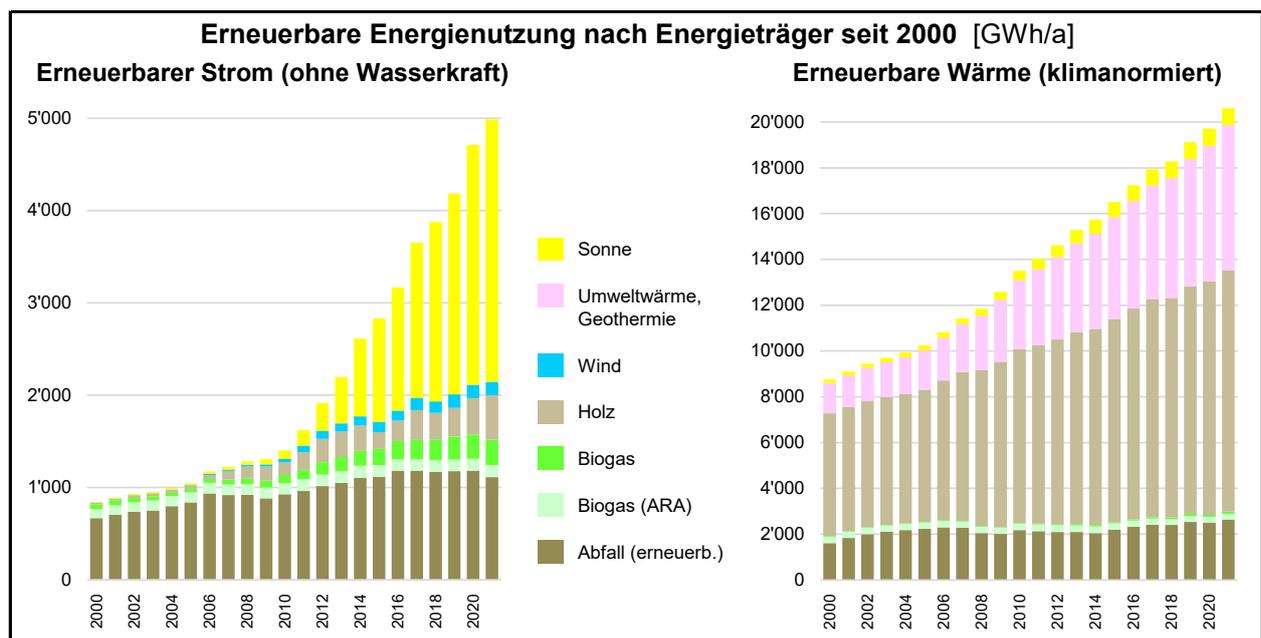
* klimakorrigierte Werte

B. Mit erneuerbaren Energieträgern produzierte Elektrizität, exkl. Wasserkraft [D3]													
Gründe für die Änderungen der Vorjahreswerte:													
2.4	Photovoltaikanlagen (nur Netz)	Elektrizitätsproduktion	GWh	0.00	0.00	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	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	0.0	B&H, VHe	
4.4	Feuerungen mit Holzanteilen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	W.Vock	rückwirkende 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										
5.	Total Windenergie	GWh	0.00										
6.1	Kehrichtverbrennungsanlagen	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	diverse	
6.2	Feuer. für erneuerb. Abfälle	erneuerbare Elektr.prod.	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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										
7.1	Klärgasanlagen	Stromprod. u. mech.En.	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	e+p	rückwirkende Korrektur
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										
Total Korrektur erneuerbare Elektrizität			GWh	0.0									

G:\ALL\SdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xlsb|Tab1 Ber44

E. Gliederung nach Energieträgern

Technologie / Energieträger	Einheit	2000	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
Erneuerbare Stromproduktion (ohne Wasserkraft)									
2.4 Photovoltaikanlagen (nur Netz)	GWh	10.2	92.0	1'116.4	1'680.8	1'942.2	2'174.3	2'595.0	2'838.5
2.4 Photovoltaikanlagen (nur Insel)	GWh	1.0	1.7	2.2	2.4	2.9	3.4	3.7	3.5
A. Sonne (PV)	GWh	11.2	93.6	1'118.6	1'683.2	1'945.1	2'177.7	2'598.7	2'842.0
B. Geothermie	GWh	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
C. Wind	GWh	3.0	36.6	110.0	132.6	121.8	145.9	145.5	145.6
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	GWh	3.2	84.1	125.7	207.2	190.7	217.3	274.6	294.5
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	GWh	10.5	50.5	57.9	114.6	99.2	95.6	119.9	187.9
D. Holz	GWh	13.7	134.6	183.6	321.8	289.9	312.9	394.5	482.4
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	GWh	3.2	45.8	99.8	124.5	138.5	160.0	175.8	191.6
6.3 Deponiegasanlagen	GWh	44.3	4.0	1.6	0.4	0.3	0.6	0.2	0.1
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	GWh	6.7	38.4	75.4	83.4	85.0	84.3	83.5	81.8
E. Biogas	GWh	54.2	88.2	176.8	208.2	223.8	244.9	259.4	273.5
7.1 Klärgasanlagen	GWh	92.3	118.1	117.4	117.6	119.7	120.2	122.6	124.2
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	GWh	2.1	2.8	8.5	7.8	8.2	7.1	7.0	7.0
F. Biogas (ARA)	GWh	94.4	120.9	125.9	125.3	127.9	127.3	129.6	131.3
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	GWh	634.4	918.2	1'103.4	1'170.5	1'160.8	1'169.4	1'175.5	1'106.1
6.2 Feuer. für erneuerb. Abfälle	GWh	35.7	10.1	11.9	11.8	8.6	8.1	8.4	7.1
G. Abfall (erneuerb.)	GWh	670.1	928.4	1'115.3	1'182.3	1'169.4	1'177.4	1'183.9	1'113.2
Total Strom	GWh	846.6	1'402.2	2'830.1	3'653.5	3'877.8	4'186.1	4'711.5	4'988.0
Genutzte erneuerbare Wärme (klimanormierte Werte)									
2.1 Röhren- und Flachkollektoren	GWh	96.8	338.1	591.5	642.7	663.0	675.9	682.0	684.1
2.2 Unverglaste Kollektoren, WISC	GWh	57.5	65.1	63.6	61.0	59.6	58.1	56.7	55.4
A. Sonne (thermisch)	GWh	154.3	403.2	655.2	703.7	722.6	734.0	738.7	739.5
3.1 Elektromotorwärmepumpen	GWh	1'312.8	3'009.8	4'434.4	4'957.7	5'240.0	5'553.8	5'927.7	6'354.6
3.2 Gas-/Dieselmotorwärmepumpen	GWh	10.2	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3.3 Geothermie (Direktnutz. ohne WP)	GWh	3.4	0.7	4.2	4.8	5.2	4.9	4.8	1.7
B. Umweltwärme, Geothermie	GWh	1'326.4	3'014.3	4'438.6	4'962.4	5'245.2	5'558.7	5'932.5	6'356.3
4.1 Einzelraumheizungen mit Holz	GWh	1'387.5	1'468.1	1'505.3	1'476.1	1'459.7	1'438.6	1'422.6	1'403.2
4.2 Gebäudeheizungen mit Holz	GWh	1'848.5	1'813.8	1'527.8	1'494.5	1'492.7	1'491.5	1'452.6	1'402.3
4.3 Autom. Feuerungen mit Holz	GWh	1'728.7	3'426.9	4'709.4	5'181.9	5'310.9	5'717.5	5'987.8	6'150.8
4.4 Feuerungen mit Holzanteilen	GWh	407.3	895.3	1'137.3	1'379.5	1'311.6	1'294.4	1'333.6	1'576.6
D. Holz	GWh	5'372.0	7'604.1	8'879.8	9'532.0	9'574.9	9'942.0	10'196.6	10'532.9
4.5 Biogasanlagen Landwirtschaft	GWh	3.8	10.8	22.4	23.3	47.8	57.9	50.4	60.1
6.3 Deponiegasanlagen	GWh	21.5	1.5	0.2	0.1	0.2	0.3	0.0	0.0
6.4 Biogasanl. Gewerbe/Industrie	GWh	4.0	12.5	33.5	37.5	37.3	35.9	34.4	31.1
E. Biogas	GWh	29.4	24.9	56.0	61.0	85.3	94.0	84.9	91.3
7.1 Klärgasanlagen	GWh	239.4	248.9	229.4	221.9	220.7	216.7	215.4	214.0
7.2 Biogasanl. Industrieabwässer	GWh	23.3	38.1	45.1	45.8	32.9	34.5	33.2	35.9
F. Biogas (ARA)	GWh	262.7	286.9	274.5	267.7	253.6	251.1	248.6	249.8
6.1 Kehrichtverbrennungsanlagen	GWh	1'018.1	1'549.7	1'697.5	1'845.5	1'858.4	1'988.7	1'955.6	2'097.1
6.2 Feuer. für erneuerb. Abfälle	GWh	590.8	625.0	499.7	563.9	540.0	550.6	556.3	543.6
G. Abfall (erneuerb.)	GWh	1'608.9	2'174.7	2'197.2	2'409.4	2'398.4	2'539.3	2'511.9	2'640.7
Abzug erneuerb. Fernwärmeverluste	GWh	-83.2	-155.8	-190.5	-198.1	-210.2	-231.8	-254.3	-304.3
Total Wärme	GWh	8'670.4	13'352.3	16'310.8	17'738.1	18'069.9	18'887.4	19'458.8	20'306.2



Gliederung nach Energieträgern (Anhang E)

G:\ALL\ISdE\GESAMT\Stat-erneuerbar-2021.xls\Fich2_Ber80