



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und
Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE
Sektion Statistik und Perspektiven

11. Juni 2012

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien und Holzenergiestatistik

Teilstatistik Spezielle energetische Holznutzungen: Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle

Erhebungsjahr 2011

**Auftraggeber:**

Bundesamt für Energie BFE

Auftragnehmer:

Ingenieurbüro Willi Vock, Ausserdorfstrasse 39, CH-8933 Maschwanden

Autor:

Willi Vock

Begleitgruppe:

Jasmin Gülden, Bundesamt für Energie BFE, Bern
Urs Kaufmann, Dr. Eicher und Pauli AG, Liestal

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE erarbeitet. Für den Inhalt ist alleine der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch



Zusammenfassung

In nachstehender Tabelle sind die wichtigsten Resultate (vgl. Beilage) zusammengefasst.

Brennstoff	Genutzte Wärme (MWh)		
	2010	2011	Veränderung
Holzbrennstoffe: Restholz, Rinde, Sägemehl, Holzstaub, Hackschnitzel etc.	437'153	445'792	+2.0%
Altholz und Holzbrennstoffe	877'752	936'374	+6.7%
Erneuerbare Abfälle (ohne Holz): Altpapier/Karton, Schlämme und Ablaugen aus der Produktion, Klärschlamm von Gemeinden, Tiermehl, Tierfett, Tabakstaub, Kaffeesatz, Altpneu, Diverse	617'735	607'758	-1.6%
Total erneuerbare Abfälle in industriellen Feuerungen	1'495'478	1'544'132	+3.3%

Die gesamte genutzte Wärme aus erneuerbaren Abfällen hat im 2011 um +3.3% zugenommen (2010 +6.2%). Bei Altholz und Holzbrennstoffen ist eine Zunahme von +6.7% und bei den Holzbrennstoffen ein Zunahme von +2.0% zu verzeichnen. Die übrigen erneuerbaren Abfällen (Altpapier, Schlämme, Tiermehl und Tierfett etc.) haben etwas abgenommen (-1.6%).

Brennstoff	Stromproduktion (MWh)		
	2010	2011	Veränderung
Holzbrennstoffe: Restholz, Rinde, Sägemehl, Holzstaub, Hackschnitzel etc.	3'495	1'396	-60.1%
Altholz und Holzbrennstoffe	52'483	45'579	-13.2%
Erneuerbare Abfälle (ohne Holz): Altpapier/Karton, Schlämme und Ablaugen aus der Produktion, Klärschlamm von Gemeinden, Tiermehl, Tierfett, Altpneu, Diverse	10'241	8'763	-14.4%
Total erneuerbare Abfälle in industriellen Feuerungen	62'724	54'342	-13.4%

Die Stromproduktion aus Holzbrennstoffen hat sehr stark abgenommen (-60.1%). Auch die Strommenge aus Altholz und Holzbrennstoffen ist geringer (-13.2%). Die gesamte Strommenge ist ebenfalls kleiner geworden (-13.4%). Für die erneuerbaren Abfälle (ohne Holz) resultiert ebenfalls eine Abnahme (-14.4%). Der starke Rückgang bei der Stromproduktion ist vor allem auf die Revision eines grösseren Kraftwerks sowie auf die Stilllegung einer Anlage zurückzuführen. Die sehr starke Reduktion bei den Holzbrennstoffen steht teilweise ebenfalls im Zusammenhang mit der obigen Anlagenrevision. Diese Brennstoffe werden nur in drei Anlagen und in kleinen Mengen verstromt, daher muss immer mit grossen Schwankungen von Jahr zu Jahr gerechnet werden.



Ergebnisse 2011

Das Gesamtergebnis ist aus den Tabellen und Graphiken in der Beilage ersichtlich.

Brennstoffmengen

Altholz

Der Einsatz von Altholz hat mengenmässig um 3'887 Tonnen zugenommen (+1.7%) und betrug 234'909 Tonnen. Durch den Umbau einer Anlage war 2011 die gesamte Altholzmenge rund 15'000 Tonnen tiefer als 2010.

Zum Althollexport stehen für 2011 die Daten der Eidg. Zollverwaltung zur Verfügung. Insgesamt wurden 495'079 Tonnen exportiert (2010: 424'267 Tonnen). Diese Angaben sind provisorisch, weil noch keine Verifizierung mit den Daten des BAFU vorgenommen werden konnte.

Tab: Prov. Althollexport 2011 in Tonnen gemäss Eidg. Zollverwaltung

	Deutschland	Italien	Oesterreich	Frankreich	Total
Zum Heizen	89'259	46	22'682	2'373	114'417
Andere Zwecke	30'300	312'461	16'284	21'618	380'662
Total	119'559	312'507	38'966	23'991	495'079

Restholz, Rinde Sägemehl, Hackschnitzel, etc.

Folgende Schwankungen sind zu verzeichnen:

- Restholz: -15.8%
- Rinde: -16.8%
- Sägemehl, Hackschnitzel, Holzstaub, Geschwemmsel: +1.6%

Je ein neuer Betrieb setzt bedeutende Mengen an Restholz und Rinde ein, in den meisten übrigen Betrieben hat der Einsatz der beiden Brennstoffe deutlich abgenommen. Bei Sägemehl, Hackschnitzel etc. haben sich die Auf- und Abwärtsbewegungen der einzelnen Betriebe mehr oder weniger ausgeglichen und im Endeffekt zu einer leichten Steigerung geführt.

Altholz und Holzbrennstoffe

Die Holzbrennstoffe (ohne Altholz) haben insgesamt um -6.2% abgenommen. Weil die mengenmässig bedeutenderen Brennstoffe Altholz und Sägemehl, Hackschnitzel etc. leicht zugenommen haben, fällt die Abnahme für Altholz und Holzbrennstoffe (-1.8%), trotz starken Rückgängen für Restholz und Rinde (vgl oben) relativ bescheiden aus.

Altpapier/Karton

Der Einsatz von Altpapier/Karton wurde bei mehreren Firmen zurückgefahren (-16.8%).

Schlämme aus der Produktion

Der Einsatz von Schlämmen aus der Produktion (Papier- und Karton- und Zellstoffindustrie) hat zugenommen (+5.8%).



Klärschlämme von Gemeinden	Die verbrannten Klärschlammengen von Gemeinden (TS) haben abgenommen (-3.6%).
Tiermehl und Tierfett	Der Einsatz von Tiermehl (-5.2%) ist wiederum zurückgegangen. Beim Tierfett (-12.5%) ist die Abnahme noch deutlicher.
Diverse erneuerbare Abfälle	Altpneu, Papierfangstoffe, Stroh, Streu, Kaffeesatz, Tabakstaub haben zusammen stark zugenommen (+28.1%).
Subtotal erneuerbare Abfälle (ohne Holz)	Alle erneuerbaren Abfälle zusammen ohne Altholz und Holzbrennstoffe haben deutlich zugelegt (+6.9%).

Genutzte Wärme und Stromproduktion

Brennstoff-Kategorie	Genutzte Wärme: Veränderung 2011/10 in %	Stromproduktion: Veränderung 2011/10 in %
Altholz	11.3	-9.8
Restholz	-10.9	-59.0
Rinde	-5.7	-64.6
Sägemehl, Holzstaub, Hackschnitzel etc.	7.1	-55.5
Subtotal Holzbrennstoffe	2.0	-60.1
Subtotal Holzbrennstoffe und Altholz	6.7	-13.2
Altpapier/Karton	-17.7	*
Schlämme aus der Produktion	-1.2	-6.5
Klärschlamm von Gemeinden	1.9	-63.6
Tiermehl	-2.4	-98.9
Tierfett	-12.3	-63.7
Diverse erneuerbare Abfälle	14.5	48.3
Subtotal: Erneuerbare Abfälle (ohne Holz)	-1.6	-14.4
Total	3.3	-13.4

*Keine Stromproduktion mehr



Die Entwicklung im Bereich genutzte Wärme und Stromproduktion steht in der Regel mit den im Kapitel Brennstoffmengen genannten Veränderungen im Zusammenhang. Bei den Schlämmen aus der Produktion und beim Klärschlamm von Gemeinden hängt die genutzte Wärme stark vom Trocknungsgrad des feuchten Brennstoffes ab. So konnte der mengenmässige Rückgang beim Klärschlamm von Gemeinden durch betriebliche Verbesserungen bei einer Anlagen aufgefangan und eine Erhöhung der genutzten Wärme erreicht werden.

Weil relativ wenige Anlagen und teilweise in kleinen Mengen Strom produzieren, ergeben sich bei Produktionsschwankungen der einzelnen Anlagen und Brennstoffkategorien unmittelbar grössere prozentuale Veränderungen. Mit einer Ausnahme war die Stromproduktion 2011 in allen erfassten Anlagen tiefer ausgefallen.

Anzahl Anlagen

Der Gesamtbestand der wärmeproduzierenden Anlagen hat von sich 53 auf 55 Anlagen erhöht. (1 Anlage stillgelegt und 3 Anlagen neu in Betrieb).

Jahresnutzungsgrad

Der durchschnittliche Jahresnutzungsgrad aller Anlagen für Wärme hat wieder etwas zugenommen: 67.0 % (+2.3%). Beim Strom liegt der Jahresnutzungsgrad etwas tiefer bei 2.4% (-0.4%). Insgesamt ist der durchschnittliche Jahresnutzungsgrad für Wärme und Strom auf 69.3% (+1.9%) gestiegen. Auffallend ist, dass auch bei neuen Anlagen die Daten für die Energie-Bilanz (Feuchte, Heizwert, Brennstoffmengen) relativ ungenau sind und grob geschätzt werden müssen. Zudem gibt es bei der Stromproduktion immer wieder Unklarheiten bezüglich der eingesetzten Hilfsenergie. Soweit möglich wird in der vorliegenden Statistik nur die produzierte oder abgegebene Netto-Stromproduktion berücksichtigt.

Installierte Leistung

Die installierte Leistung für Wärme und Strom ist um 9.5MW gestiegen und beträgt nun 477.9MW.

Beim Strom liegt die installierte Leistung unverändert bei 17.4MW.

Beilagen

- Ergebnisse 2002-11 in tabellarischer und graphischer Form
- Anlagenliste: Stand 2011 (unvollständig, nur Firmen welche der Veröffentlichung zugestimmt haben)

Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle: Gesamtresultat 02-11; Résultat global 02-11

Brennstoffmengen in t/Jahr; Quantités de combustibles (t/an)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Altholz; bois usagés	106'639	127'367	126'923	132'625	149'295	164'504	179'626	184'415	231'022	234'909
Restholz; déchets de bois	7'846	7'641	9'683	9'941	15'560	8'191	9'434	17'845	26'942	22'686
Rinde; écorce	31'503	34'285	42'321	41'796	28'699	41'063	36'129	46'934	52'643	43'805
Sägemehl; Hackschnitzeil, Staub u.a.; sciure, décheté, poussière ea	47'614	48'105	47'614	59'205	63'995	88'995	90'284	105'451	104'846	106'548
Subtotal: Holzbrennstoffe (Restholz, Rinde, Sägemehl, Hackschnitzeil u.a.)	86'963	90'031	109'554	110'941	108'254	138'249	135'847	170'230	184'431	173'039
Subtotal: Altholz und Holzbrennstoffe**	193'602	217'398	236'476	243'566	257'549	302'753	315'473	354'645	415'453	407'948
Altpapier/Karton; vieux papiers/carton*	11'082	13'199	12'836	14'889	14'816	13'601	9'575	11'853	6'811	5'668
Schlämme aus der Produktion (TS); boues industrielles (MS)*	90'758	89'220	95'240	90'945	88'979	86'713	76'906	72'097	83'284	88'124
Klärschlamm v. Gemeinden (TS); boues d'épuration des communes (MS)*	56'109	55'934	55'445	64'620	61'418	64'240	60'790	57'746	57'778	55'723
Tiermehl; farines animales	46'518	51'930	52'636	42'040	40'711	401'30	39615	38905	37'260	35322
Tierfett; graisses animales	25'240	24'302	24'708	20'120	22'258	19854	20061	19031	18266	15984
Diverse erneuerbare Abfälle, divers déchets renouvelables	196263	215144	229194	251443	229119	246083	68124	77312	77917	99775
Subtotal: Erneuerbare Abfälle (ohne Altholz und Holzbrennstoffe)	425'971	449'730	470'060	484'058	457'301	470'620	275'071	276'943	281'316	300'596
Total	619'573	667'128	706'536	727'623	714'849	773'373	590'543	631'588	696'769	708'543

Endenergieverbrauch erneuerbar (Input) in MWh/Jahr; Consommation finale d'énergie renouvelables (MWh/an)***

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Altholz; bois usagés	429'360	510'744	505'734	529'765	596'555	657'960	714'934	715'226	881'915	885'458
Restholz; déchets de bois	27'673	26'671	32'423	33'020	50'180	30'959	38'343	75'572	113'131	96'902
Rinde; écorce	56'071	62'947	72'906	72'129	53'759	71'202	50'627	79'732	88'400	78'046
Sägemehl; Hackschnitzeil u.a.; sciure, décheté ea	198'985	203'808	233'589	242'019	268'078	372'094	369'341	400'614	394'948	415'495
Subtotal: Holzbrennstoffe (Restholz, Rinde, Sägemehl, Hackschnitzeil u.a.)	282'729	293'425	338'917	347'167	372'017	474'255	458'311	555'918	596'480	590'443
Subtotal: Altholz und Holzbrennstoffe**	712'090	804'169	844'652	876'932	968'573	1'132'214	1'173'245	1'271'143	1'478'394	1'475'901
Altpapier/Karton; vieux papiers/carton*	49'979	59'473	57'839	67'039	66'820	61'347	43'188	49'124	27'402	23'375
Schlämme aus der Produktion (TS); boues industrielles (MS)*	203'101	196'910	209'796	197'285	193'115	187'506	154'074	138'796	158'274	166'613
Klärschlamm v. Gemeinden (TS); boues d'épuration des communes (MS)*	124'583	128'006	126'142	150'716	165'937	162'642	151'022	153'769	154'013	157'759
Tiermehl; farines animales	209'013	237'291	244'950	204'674	199'949	189'064	188'216	178'425	179'658	170'459
Tierfett; graisses animales	256'148	246'835	251'222	207'753	231'247	205'042	207'306	196'880	188'998	164'801
Diverse erneuerbare Abfälle, divers déchets renouvelables	343'646	377'063	401'295	446'907	403'233	415'615	1'114'76	1'332'10	1'253'03	1'463'78
Subtotal: Erneuerbare Abfälle (ohne Altholz und Holzbrennstoffe)	1'186'470	1'245'578	1'291'244	1'274'373	1'260'301	1'221'217	855'283	850'203	833'647	829'365
Total	1'898'559	2'049'746	2'135'896	2'151'305	2'228'874	2'353'431	2'028'527	2'121'347	2'312'042	2'305'266

Genutzte Wärme in MWh/Jahr***

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Altholz; bois usagés	242'701	261'409	257'147	268'126	281'294	301'552	314'823	324'455	440'600	490'581
Restholz; déchets de bois	18'153	17'540	17'322	17'559	22'762	19'530	26'578	54'281	78'281	69'748
Rinde; écorce	30'997	35'895	40'282	38'842	29'430	42'465	37'406	60'048	64'020	60'383
Sägemehl; Hackschnittel u.a.; sciure, décheté e a	159'275	166'257	181'726	185'317	217'574	299'702	304'388	331'441	294'852	315'662
Subtotal: Holzbrennstoffe (Restholz, Rinde, Sägemehl, Hackschnittel u.a.)	208'425	219'692	239'330	241'718	269'766	361'697	368'372	445'769	437'153	445'792
Subtotal: Altholz und Holzbrennstoffe**	451'127	481'102	496'477	509'844	551'060	663'249	683'195	770'224	877'752	936'374
Altpapier/Karton; vieux papiers/carton*	31'201	36'676	36'930	43'581	43'861	40'148	28'256	32'323	19'182	15'792
Schlämme aus der Produktion (TS); boues industrielles (MS)*	117'849	114'838	124'331	114'922	109'041	109'388	93'486	87'709	97'145	96'016
Klärschlamm v. Gemeinden (TS); boues d'épuration des communes (MS)*	93'840	95'673	93'888	113'863	124'407	122'940	112'265	115'523	116'638	118'874
Tiermehl; farines animales	158'327	177'968	183'715	153'505	147'368	138'686	137'831	130'191	130'934	127'834
Tierfett; graisses animales	199'431	192'852	195'611	165'918	184'963	167'028	168'840	160'720	154'321	135'290
Diverse erneuerbare Abfälle, divers déchets renouvelables	304'320	330'407	350'086	385'500	336'255	315'950	888'45	1048'53	995'16	1'139'52
Subtotal: Erneuerbare Abfälle (ohne Altholz und Holzbrennstoffe)	904'967	948'414	984'562	977'339	945'894	894'141	629'524	631'319	617'735	607'758
Total	1'356'094	1'429'516	1'481'039	1'487'183	1'496'954	1'557'390	1'312'719	1'401'544	1'495'487	1'544'132
Anzahl Anlagen	48	47	45	46	47	49	47	48	53	55

Stromproduktion in MWh/Jahr***

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Altholz; bois usagés	19'098	23'893	22'919	25'747	38'373	45'199	47'304	46'377	48'988	44'183
Restholz; déchets de bois	489	446	1'542	1'737	2'870	838	655	827	1'075	440
Rinde; écorce	687	669	1'692	1'355	187	839	798	1'033	1'343	476
Sägemehl; Hackschnittel u.a.; sciure, décheté e a	171	0	728	1'761	547	1'600	658	562	1'077	479
Subtotal: Holzbrennstoffe (Restholz, Rinde, Sägemehl, Hackschnittel u.a.)	1'347	1'115	3'962	4'853	3'604	3'277	2'110	2'422	3'495	1'386
Subtotal: Altholz und Holzbrennstoffe**	20'445	25'008	26'881	30'599	41'977	48'476	49'415	48'799	52'483	45'579
Altpapier/Karton; vieux papiers/carton*	44	98	94	182	9	0	0	0	0	0
Schlämme aus der Produktion (TS); boues industrielles (MS)*	7'072	7'197	8'009	8'018	7'653	9'296	8'787	7'375	9'114	8'522
Klärschlamm v. Gemeinden (TS); boues d'épuration des communes (MS)*	137	28	20	20	2	2	2	22	24	9
Tiermehl; farines animales	37	18	17	16	621	745	797	901	947	11
Tierfett; graisses animales	441	8	7	7	1	1	1	8	9	3
Diverse erneuerbare Abfälle, divers déchets renouvelables	21'068	23'460	26'202	24'896	22'989	20'586	40	124	148	219
Subtotal: Erneuerbare Abfälle (ohne Altholz und Holzbrennstoffe)	28'799	30'810	34'349	33'138	31'275	30'629	9'627	8'429	10'241	8'763
Total	49'243	55'818	61'230	63'738	73'252	79'105	59'042	57'229	62'724	54'342
Anzahl Anlagen	9	8	8	9	9	9	8	8	9	9

Durchschnittlicher Jahresnutzungsgrad in %

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Wärme	71.4	69.7	69.3	69.1	67.2	66.2	64.7	66.1	64.7	67.0
Strom	2.6	2.7	2.9	3.0	3.3	3.4	2.9	2.7	2.7	2.4
Wärme und Strom	74.0	72.5	72.2	72.1	70.4	69.5	67.6	68.8	67.4	69.3

Installierte Leistung in MW

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Wärme und Strom	473.8	472.6	465.6	481.5	480.8	486.8	385.0	409.3	468.4	477.9
Strom	20.7	19.5	20.7	23.7	23.7	23.7	17.1	17.1	17.4	17.4

TS: Gewichtsangaben in Tonnen-Trockensubstanz

* inkl. nicht erneuerbare Anteile

** Holzbrennstoffe: Naturbelassenes Holz und Restholz

*** nachstehende erneuerbare (biogene) Heizwertanteile berücksichtigt

Altpapier/Karton: 97%

Schlämme aus der Produktion: 95%

Klärschlämme vom Gemeinden: 95%

Ablaugen aus der Produktion: 95%

Alpneu: 27%

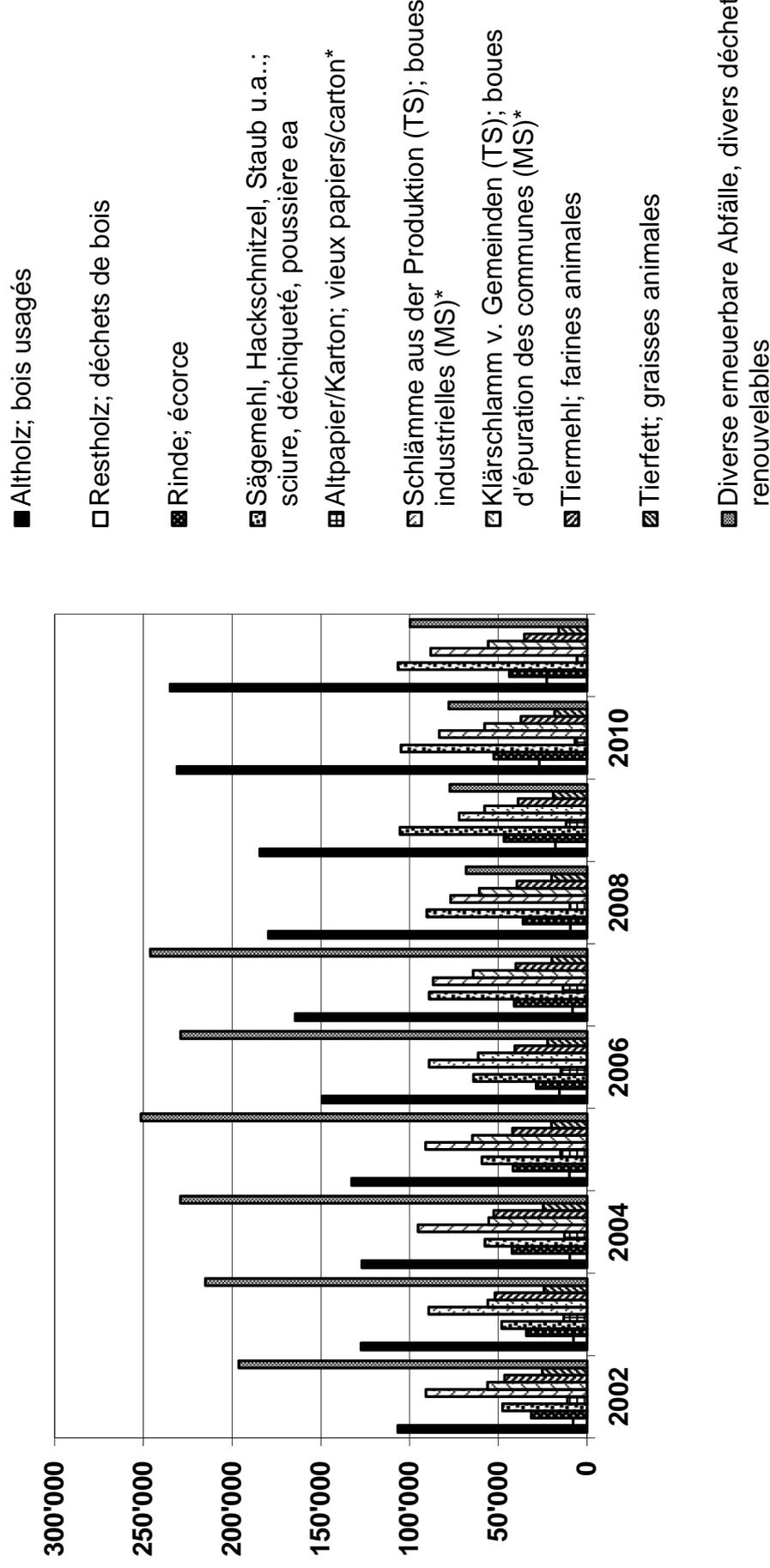
Aussortierte brennbare Abfälle: 65%

(Übrige: 100% Heizwertanteil)

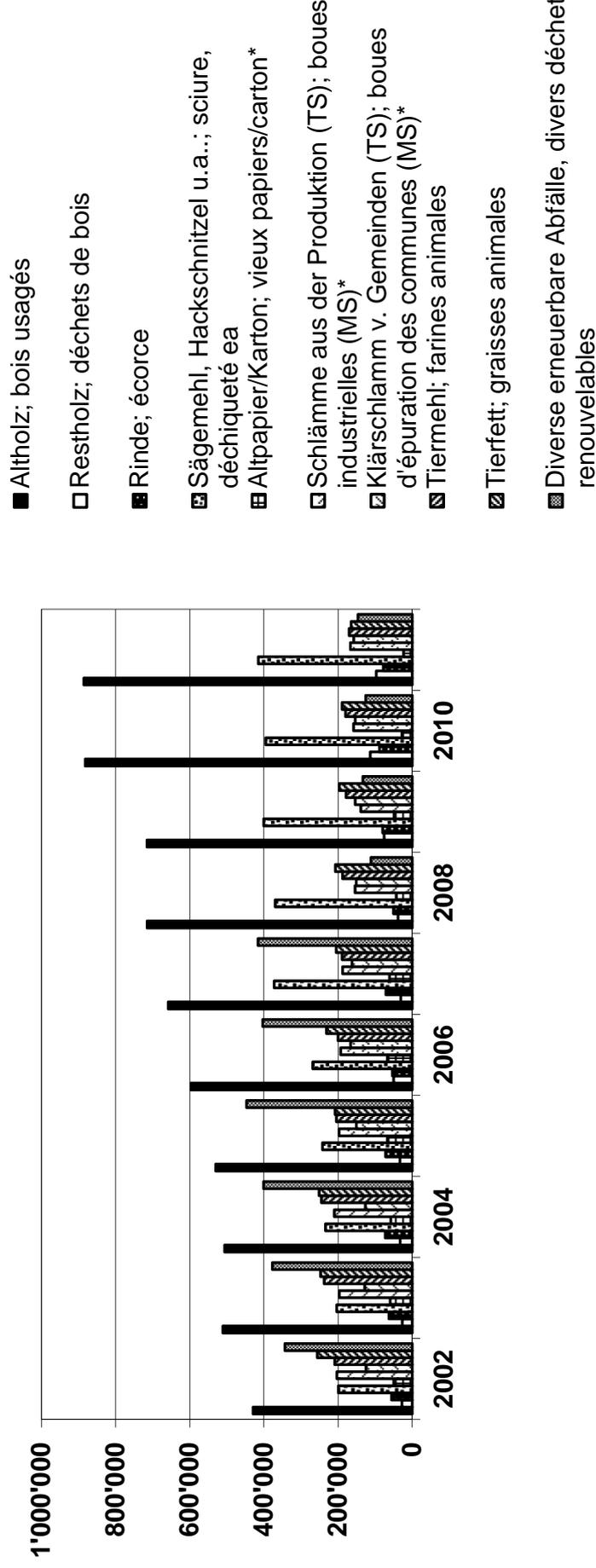
Hinweis zur Weiterverwendung der Daten:

- a.) Das Subtotal "Altholz und Holzbrennstoffe" wird als Anlagenkategorie 19 in die Schweizerische Holzenergiestatistik und als Kategorie 4.4 in die Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energieträger übernommen.
 b.) Das Subtotal "Erneuerbare Abfälle" wird als Anlagenkategorie 6.2 in die Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energieträger übernommen.

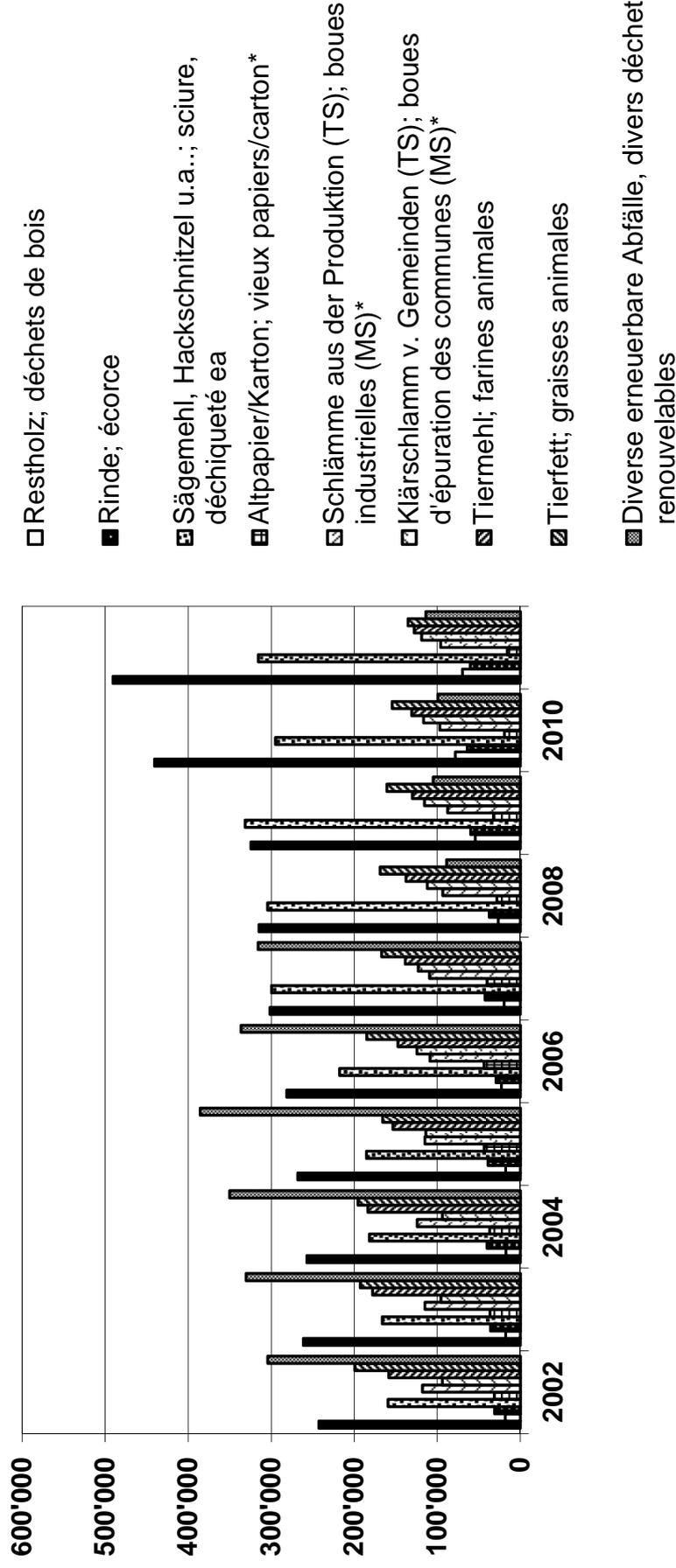
Brennstoffmengen in t/Jahr



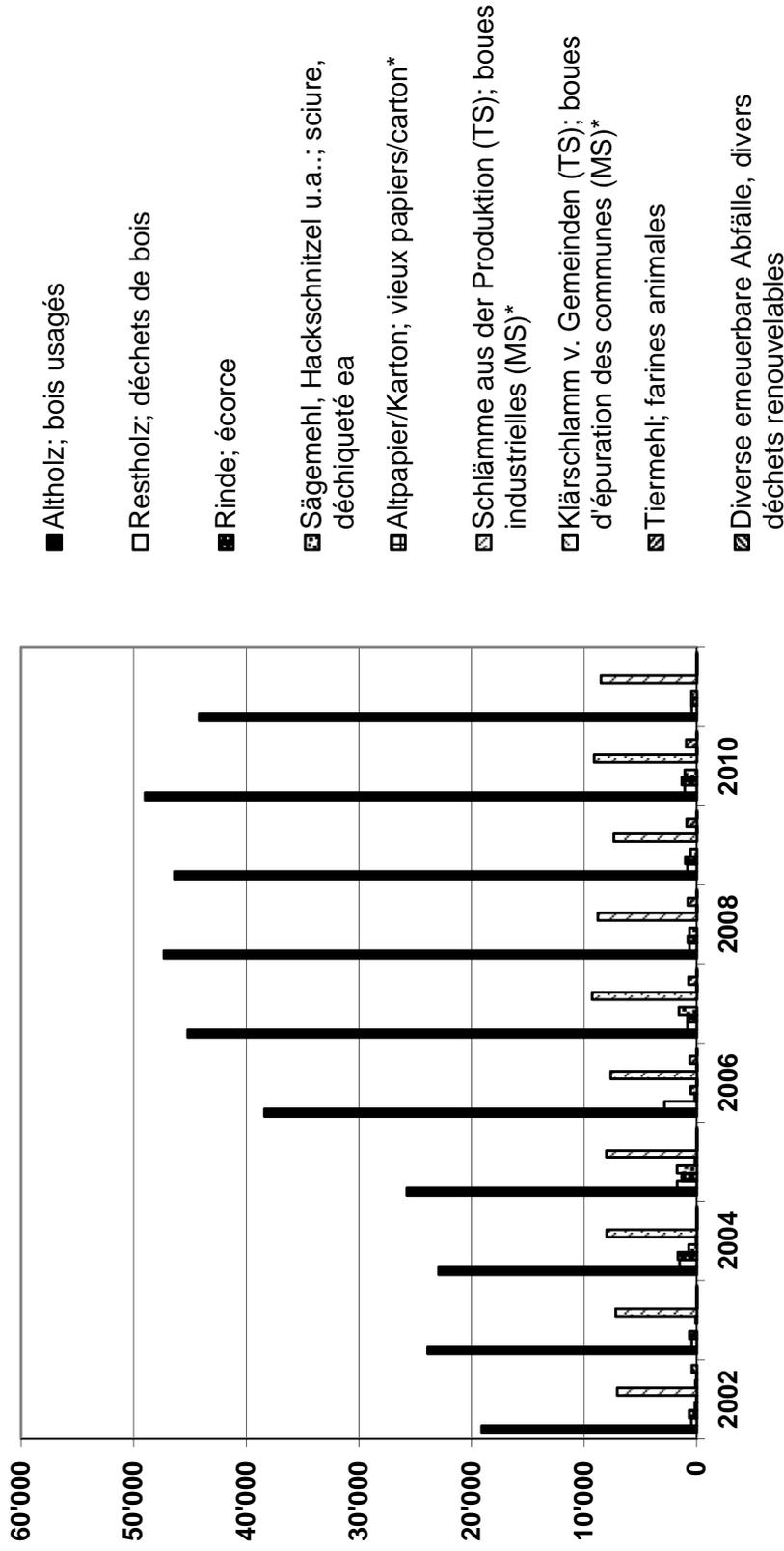
Endenergieverbrauch erneuerbar (Input) in MWh/Jahr



Genutzte Wärme in MWh/Jahr



Stromproduktion in MWh/Jahr



Anlageliste Stand 11 (unvollständig):

Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle

Installations situation 11 (incomplet):

Chaufferies et moteurs aux déchets renouvelables

Kt.	Anlage	Ort	Eingesetzte Brennstoffe
AG	Elaqua (ehemals Proma Energie)	5417 Untersiggenthal	Altholz
BE	Avari Fernheizkraftwerk	3812 Wilderswil	Rest- und Altholz
BE	Holzwärme Grindelwald	3818 Grindelwald	Altholz, Restholz, Rinde
BE	Kimberly-Clark GmbH	4704 Niederbipp	Deinkingschlamm
BE	Migros-Schönbühl Verteilzentrum	3321 Schönbühl	Altholz und Verpackungsholz
BE	Papierfabrik Utzenstorf	3427 Utzenstorf	Altholz, Deinkingschlamm, Rinde
BL	Clariant Produkte (Schweiz) AG	4132 Muttenz	Altholz, Altpapier
FR	Pavatex SA	1700 Fribourg	Knochenfett, Restholz
JU	Thermoreseau-Porrentruy SA	2900 Porrentruy	Bois usagé
LU	Genossenschaft Migros Luzern	6036 Dierikon	Altholz aus Verpackungen und von Baustellen
LU	Perlen Papier AG	6035 Perlen	Altholz, Deinkingschlamm, Rinde
SG	Buschor Holzbau	9313 Muolen	Abbruchholz
SG	Schnider AG Transporte Recycling	9032 Engelburg	Altholz
TG	Libec AG (ehemals Hugelshofer Transport AG)	8501 Frauenfeld	Altholz
VD	Cricad SA	1226 Thônex	Altholz
VD	Hauptwerkstätte SBB	1400 Yverdon	Résidus de bois
VD	Sogebois Central de chauffe	1347 Le Sentier	Bois usagé
VD	STEP de Vidy	1007 Lausanne	Boue d'épuration, sciure, farine animale, paille
VS	Migros Valais	1920 Martigny	Bois usagé, vieux carton
ZH	Biomassekraftwerk Otelfingen (ehemals Holz- und Stockrecycling AG)	8112 Otelfingen	Altholz
ZH	EZR Weiningen	8104 Weiningen	Altholz
ZG	Pavatex SA	6330 Cham	Knochenfestt, Restholz
CH	Cemsuisse (Verband der Schweiz. Zementindustrie)	3011 Bern	Altholz, Tiermehl, -fett und Knochenmehl, Tabakstaub, Papierfangstoffe, Altreifen, Klärschlamm, CSS (imprägniertes Sägemehl), Kunststoffe