

Teilstatistik der Holzenergiestatistik und der Schweizerischen Statistik  
erneuerbarer Energien

# Spezielle energetische Holznutzungen: Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle Statistik 2004

Juni 2005

**Auftraggeber:**

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

**Auftragnehmer:**

Ingenieurbüro ABFALL und RECYCLING

W. Vock

Ausserdorfstrasse 39

8933 Maschwanden

**Autor:**

Willi Vock

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

**Bundesamt für Energie BFE**

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · [office@bfe.admin.ch](mailto:office@bfe.admin.ch) · [www.admin.ch/bfe](http://www.admin.ch/bfe)

# **Inhaltsverzeichnis**

## **Zusammenfassung**

- |   |                |
|---|----------------|
| <b>1. Ergebnisse 2004</b>                   | <b>Seite 3</b> |
| <b>Brennstoffmengen</b>                     |                |
| <b>Genutzte Wärme und Stromproduktion</b>   |                |
| <b>Durchschnittlicher Jahrenutzungsgrad</b> |                |
| <b>Installierte Leistung</b>                |                |
| <br>  |                |
| <b>2. Tabellen und Graphiken</b>            | <b>Seite 5</b> |

## Zusammenfassung

In nachstehender Tabelle sind die wichtigsten Resultate zusammengefasst.

Brennstoff	Genutzte Wärme (MWh)		
	2003	2004	Veränderung
Altholz und Holzbrennstoffe	370'676	377'691	+1.9%
Altpapier/Karton, Schlämme und Ablaugen aus der Produktion, Klärschlamm von Gemeinden, Tiermehl, Tierfett, Tabakstaub, Kaffeesatz	921'118	958'801	+4.1%
Total erneuerbare Abfälle in industriellen Feuerungen	1'291'794	1'336'492	+3.5%

Im Vergleich zu 2003 hat die gesamte genutzte Wärme aus erneuerbaren Abfällen im Jahr 2004 um +3.5% zugenommen. Bei Altholz und Holzbrennstoffen beträgt die Zunahme etwas weniger +1.9%. Bei den übrigen Brennstoffen (Altpapier, Schlämme, Tiermehl und Tierfett etc.) wurde eine Zunahme von +4.1% erzielt.

Brennstoff	Stromproduktion (MWh)		
	2003	2004	Veränderung
Altholz und Holzbrennstoffe	25'008	26'992	+7.9%
Altpapier/Karton, Schlämme und Ablaugen aus der Produktion, Klärschlamm von Gemeinden, Tiermehl, Tierfett	30'810	34'376	+11.6%
Total erneuerbare Abfälle in industriellen Feuerungen	55'818	61'368	+9.9%

Die Stromproduktion aus Altholz und Holzbrennstoffen hat wiederum zugenommen (+7.9%). Die gesamte Strommenge hat ebenfalls deutlich zugenommen (+9.9%). Auch für die Brennstoffe Altpapier, Schlämme etc. resultiert eine Zunahme (+11.6%).

Die Daten für Wärme der Jahre 2001, 2002 und 2003 haben geändert, weil die Wärmeproduktion einer Anlage (ohne Stromproduktion) erst jetzt gemeldet wurde und für die früheren Jahre rückwirkend erfasst wurde. Der Bestand an wärmeproduzierenden Anlagen hat sich für diese Jahre somit ebenfalls verändert.

## 1. Ergebnisse 2004

Das Gesamtergebnis ist aus den Tabellen und Graphiken ersichtlich und wird nachfolgend kommentiert.

### **Brennstoffmengen**

**Altholz** Der Einsatz von Altholz hat mengenmässig leicht abgenommen (-1.4%). Gemäss Zollhandelsstatistik hat der Export von Altholz für die Spanplattenfabrikation sogar um mehr als 20% abgenommen. Es wird vermutet, dass in KVA's vermehrt Altholz zu tiefen Preisen angenommen wurde (Quelle: IG-Altholz).

**Restholz**

**Rinde**

**Sägemehl**

**Hackschnitzel**

Vermutlich als Folge des hohen Oelpreises, sind bei allen Sortimenten starke Zuwachsraten zu verzeichnen:

- Restholz: +26.7%
- Rinde: +23.4%
- Sägemehl, Hackschnitzel: +42.7%

Die Holzbrennstoffe (ohne Altholz) haben insgesamt um 30.0% zugenommen. Für Altholz und Holzbrennstoffe zusammen ergibt sich eine Zunahme von +8.8%.

**Altpapier/Karton**

Der Einsatz von Altpapier/Karton hat etwas nachgelassen (-2.8%).

**Schlämme aus der  
Produktion**

Der Einsatz von Schlämmen aus der Produktion (Papier- und Karton- und Zellstoffindustrie) hat deutlich zugenommen (+6.8%).

**Klärschlämme  
von Gemeinden**

Die verbrannten Klärschlammengen von Gemeinden (TS) sind wiederum leicht zurückgegangen (-0.9%).

**Ablaugen aus der  
Produktion**

Ablaugen aus der Produktion von Zellstoffen fallen nur in einem Betrieb an. Aus Gründen des Datenschutzes werden daher die eingesetzten Mengen nicht angegeben.

Tiermehl und  
Tierfett

Beim Einsatz von Tiermehl (+1.4%) und Tierfett (+1.7%) sind nur leichte Zunahmen zu verzeichnen.

### **Genutzte Wärme und Stromproduktion**

	Genutzte Wärme: Veränderung 03/04 in %	Stromproduktion: Veränderung 03/04 in %
Altholz	-3.1	3.6
Restholz	-1.2	246.0
Rinde	12.2	152.8
Sägemehl, Hackschnitzel etc.	25.2	*
Altpapier/Karton	0.7	-2.5
Schlämme aus der Produktion	8.3	12.1
Klärschlamm von Gemeinden	-2.2	-29.2
Tiermehl	3.2	-5.6
Tierfett	1.4	-12.5
Tabakstaub, Stroh, Kaffeesatz	13.4	*
Subtotal: Holzbrennstoffe	15.8	255.4
Subtotal: Altholz und Holzbrennstoffe	1.9	7.9
Total	3.5	9.9

\* 2003/2004 keine oder fast keine Stromproduktion

Die Entwicklung im Bereich Genutzte Wärme und Stromproduktion steht mit den im Kapitel Brennstoffmengen genannten Veränderungen im Zusammenhang. Weil relativ wenig Anlagen Strom produzieren, ergeben sich bei Produktionsschwankungen der einzelnen Anlagen sofort grössere Veränderungen in der Gesamtmenge.

### ***Durchschnittlicher Jahresnutzungsgrad***

Der durchschnittliche Jahresnutzungsgrad für Wärme ist wiederum etwas gesunken, auf 68.8 % (-0.5%). Der Nutzungsgrad für Strom hat dagegen etwas zugenommen (+0.2%). Insgesamt hat sich der durchschnittliche Jahresnutzungsgrad für Wärme und Strom nur wenig verändert: 72.0% (-0.3%).

### ***Installierte Leistung***

Wegen zwei stillgelegten Anlagen ist die installierte Leistung für Wärme gesunken: 438.4 MW (vorher 446.4 MW). Beim Strom ist eine leichte Zunahme erfolgt: 21.9 MW (vorher 20.7 MW)

## ***2. Tabellen und Graphiken***

Nachfolgend werden die Ergebnisse 1995-04 in tabellarischer und graphischer Form aufgeführt.

**Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle: Gesamtergebnis 96-05; Résultat global 96-05****Brennstoffmengen in t/Jahr; Quantités de combustibles (t/an)**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Altholz; bois usagés	113'533	95'855	76'541	77'700	75'854	81'454	106'639	127'367	125'582
Restholz; déchets de bois	17'105	5'430	5'528	6'503	7'239	7'469	7'846	7'641	9'683
Rinde; écorce	70'475	32'631	35'810	30'618	34'979	31'885	31'503	34'285	42'321
Sägemehl, Hackschnitzel u.a.; sciure, décheté ea	7'139	5'614	13'096	8'377	9'670	14'362	19'814	19'605	27'966
Altpapier/Karton; vieux papiers/carton*	13'765	16'114	13'613	14'260	13'305	13'693	11'082	13'199	12'836
Schlämme aus der Produktion (TS); boues industrielles (MS)*	60'959	81'718	89'697	91'243	93'607	83'447	90'758	89'220	95'240
Klärschlamm v. Gemeinden (TS); boues d'épuration des communes (MS)*	21'047	27'721	29'288	33'242	46'337	50'832	56'109	55'934	55'445
Tiermehl; farines animales	6'052	7'111	7'209	7'205	9'035	40'105	46'518	51'930	52'636
Tierfett; graisses animales	2'366	3'402	3'152	3'465	3'417	17'640	25'240	24'302	24'708
Tabakstaub, Stroh, Kaffeesatz; poussière de tabac, paille, marc de café	0	0	169	168	209	11'195	13'303	13'896	15'729
<b>Subtotal: Holzbrennstoffe (Restholz, Rinde, Sägemehl, Hackschnitzel u.a.)</b>	<b>94'719</b>	<b>43'675</b>	<b>54'434</b>	<b>45'498</b>	<b>51'888</b>	<b>53'716</b>	<b>59'163</b>	<b>61'531</b>	<b>79'971</b>
<b>Subtotal: Altholz und Holzbrennstoffe**</b>	<b>208'252</b>	<b>139'530</b>	<b>130'975</b>	<b>123'198</b>	<b>127'742</b>	<b>135'170</b>	<b>165'802</b>	<b>188'898</b>	<b>205'552</b>

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

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Altholz; bois usagés	452'723	381'959	305'809	310'508	303'643	325'409	429'360	510'744	500'370
Restholz; déchets de bois	70'362	18'852	19'563	23'853	27'325	29'457	27'673	26'671	32'423
Rinde; écorce	119'218	61'384	66'521	56'183	65'179	59'917	56'071	62'947	72'906
Sägemehl, Hackschnitzel u.a.; sciure, décheté ea	25'028	19'675	45'679	26'865	31'250	48'239	59'985	61'308	86'248
Altpapier/Karton; vieux papiers/carton*	61'946	72'638	61'352	64'288	59'973	61'737	49'979	59'473	57'839
Schlämme aus der Produktion (TS); boues industrielles (MS)*	140'964	196'758	197'376	196'906	202'216	186'662	203'101	196'910	209'796
Klärschlamm v. Gemeinden (TS); boues d'épuration des communes (MS)*	45'845	63'456	65'015	75'392	98'530	105'777	124'583	128'006	126'142
Tiermehl; farines animales	26'712	31'145	31'259	31'069	39'862	174'501	209'013	237'291	244'950
Tierfett; graisses animales	23'660	33'827	31'440	34'432	35'082	176'065	256'148	246'835	251'222
Tabakstaub, Stroh, Kaffeesatz; poussière de tabac, paille, marc de café	0	0	1'174	1'167	1'364	25'774	30'809	31'710	36'018
<b>Subtotal: Holzbrennstoffe (Restholz, Rinde, Sägemehl, Hackschnitzel u.a.)</b>	<b>214'608</b>	<b>99'911</b>	<b>131'763</b>	<b>106'901</b>	<b>123'754</b>	<b>137'613</b>	<b>143'729</b>	<b>150'925</b>	<b>191'577</b>
<b>Subtotal: Altholz und Holzbrennstoffe**</b>	<b>667'331</b>	<b>481'870</b>	<b>437'572</b>	<b>417'409</b>	<b>427'397</b>	<b>463'022</b>	<b>573'090</b>	<b>661'669</b>	<b>691'947</b>
<b>Total</b>	<b>1220'284</b>	<b>1134'178</b>	<b>1111'633</b>	<b>1117'430</b>	<b>1'157'472</b>	<b>1'422'698</b>	<b>1'723'806</b>	<b>1'864'216</b>	<b>1'941'920</b>



**Genutzte Wärme in MWh/Jahr\*\*\***

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Altholz; bois usagés	341'264	292'834	230'546	225'457	223'245	232'821	249'402	272'103	263'593
Restholz; déchets de bois	52'448	12'894	14'487	16'438	17'120	17'621	18'153	17'541	17'322
Rinde; écorce	86'224	39'536	43'676	34'731	38'538	33'682	30'997	35'895	40'282
Sägemehl, Hackschnitzel u.a.; sciure, décheté ea	18'495	14'554	34'259	19'471	23'591	29'189	41'119	45'137	56'495
Altpapier/Karton; vieux papiers/carton*	36'637	31'021	29'257	32'732	32'997	33'106	31'217	36'811	37'073
Schlämme aus der Produktion (TS); boues industrielles (MS)*	100'428	142'581	141'862	132'049	129'615	120'663	122'049	119'085	128'970
Klärschlamm v. Gemeinden (TS); boues d'épuration des communes (MS)*	34'508	48'142	49'535	57'127	74'275	79'250	93'958	96'448	94'318
Tiermehl; farines animales	20'034	23'359	23'444	23'302	29'975	132'275	158'327	177'968	183'717
Tierfett; graisses animales	17'745	25'370	23'580	22'874	25'053	135'777	199'007	192'852	195'611
Tabakstaub, Stroh, Kaffeesatz; poussière de tabac, paille, marc de café	0	0	880	875	1'007	22'017	26'208	27'115	30'754
<b>Subtotal: Holzbrennstoffe (Restholz, Rinde, Sägemehl, Hackschnitzel u.a.)</b>	<b>157'167</b>	<b>66'984</b>	<b>92'423</b>	<b>70'641</b>	<b>79'250</b>	<b>80'492</b>	<b>90'269</b>	<b>98'573</b>	<b>114'099</b>
<b>Subtotal: Altholz und Holzbrennstoffe**</b>	<b>498'431</b>	<b>359'818</b>	<b>322'969</b>	<b>296'098</b>	<b>302'494</b>	<b>313'313</b>	<b>339'671</b>	<b>370'676</b>	<b>377'691</b>
<b>Total</b>	<b>944'543</b>	<b>865'377</b>	<b>857'689</b>	<b>840'494</b>	<b>868'135</b>	<b>1'045'399</b>	<b>1'221'491</b>	<b>1'291'794</b>	<b>1'336'493</b>
Anzahl Anlagen	34	37	34	36	37	41	46	46	44

**Stromproduktion in MWh/Jahr\*\*\***

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Altholz; bois usagés	8'194	6'001	6'877	8'572	7'928	9'070	19'098	23'893	23'030
Restholz; déchets de bois	2'224	456	748	917	1'207	1'222	489	446	1'542
Rinde; écorce	3'071	1'767	2'264	1'281	1'335	834	687	669	1'692
Sägemehl, Hackschnitzel u.a.; sciure, décheté ea	0	0	0	0	0	0	171	0	728
Altpapier/Karton; vieux papiers/carton*	234	61	86	157	154	323	44	98	96
Schlämme aus der Produktion (TS); boues industrielles (MS)*	3'068	9'374	8'621	7'401	8'477	6'711	7'072	7'197	8'069
Klärschlamm v. Gemeinden (TS); boues d'épuration des communes (MS)*	202	149	168	143	170	140	137	28	20
Tiermehl; farines animales	46	34	11	3	43	24	37	18	17
Tierfett; graisses animales	115	58	17	738	1'928	1'589	441	8	7
Tabakstaub, Stroh, Kaffeesatz; poussière de tabac, paille, marc de café	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Subtotal: Holzbrennstoffe (Restholz, Rinde, Sägemehl, Hackschnitzel u.a.)</b>	<b>5'294</b>	<b>2'222</b>	<b>3'012</b>	<b>2'198</b>	<b>2'542</b>	<b>2'056</b>	<b>1'347</b>	<b>1'115</b>	<b>3'962</b>
<b>Subtotal: Altholz und Holzbrennstoffe**</b>	<b>13'488</b>	<b>8'223</b>	<b>9'889</b>	<b>10'770</b>	<b>10'470</b>	<b>11'125</b>	<b>20'445</b>	<b>25'008</b>	<b>26'992</b>
<b>Total</b>	<b>41'209</b>	<b>40'170</b>	<b>44'241</b>	<b>45'418</b>	<b>46'182</b>	<b>37'946</b>	<b>49'243</b>	<b>55'818</b>	<b>61'368</b>
Anzahl Anlagen	4	5	5	6	6	7	9	9	9

**Durchschnittlicher Jahresnutzungsgrad in %**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Wärme	77.40	76.30	77.16	75.22	75.0	73.5	70.9	69.3	68.8
Strom	3.38	3.54	3.98	4.06	4.0	2.7	2.9	3.0	3.2
Wärme und Strom	80.78	79.84	81.14	79.28	79.0	76.1	73.7	72.3	72.0

**Installierte Leistung in MW**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Wärme und Strom	395.9	399.9	346.4	360.8	371.4	409.3	446.4	446.4	438.4
Strom	13.3	13.3	13.3	14.8	14.8	17.6	20.7	20.7	21.9

TS: Gewichtsangaben in Tonnen-Trockensubstanz

\* inkl. nicht erneuerbare Anteile

\*\* Holzbrennstoffe: Naturbelassenes Holz und Restholz

\*\*\* nur nachstehende erneuerbare Anteile berücksichtigt:

Altpapier/Karton: 97% Heizwertanteil

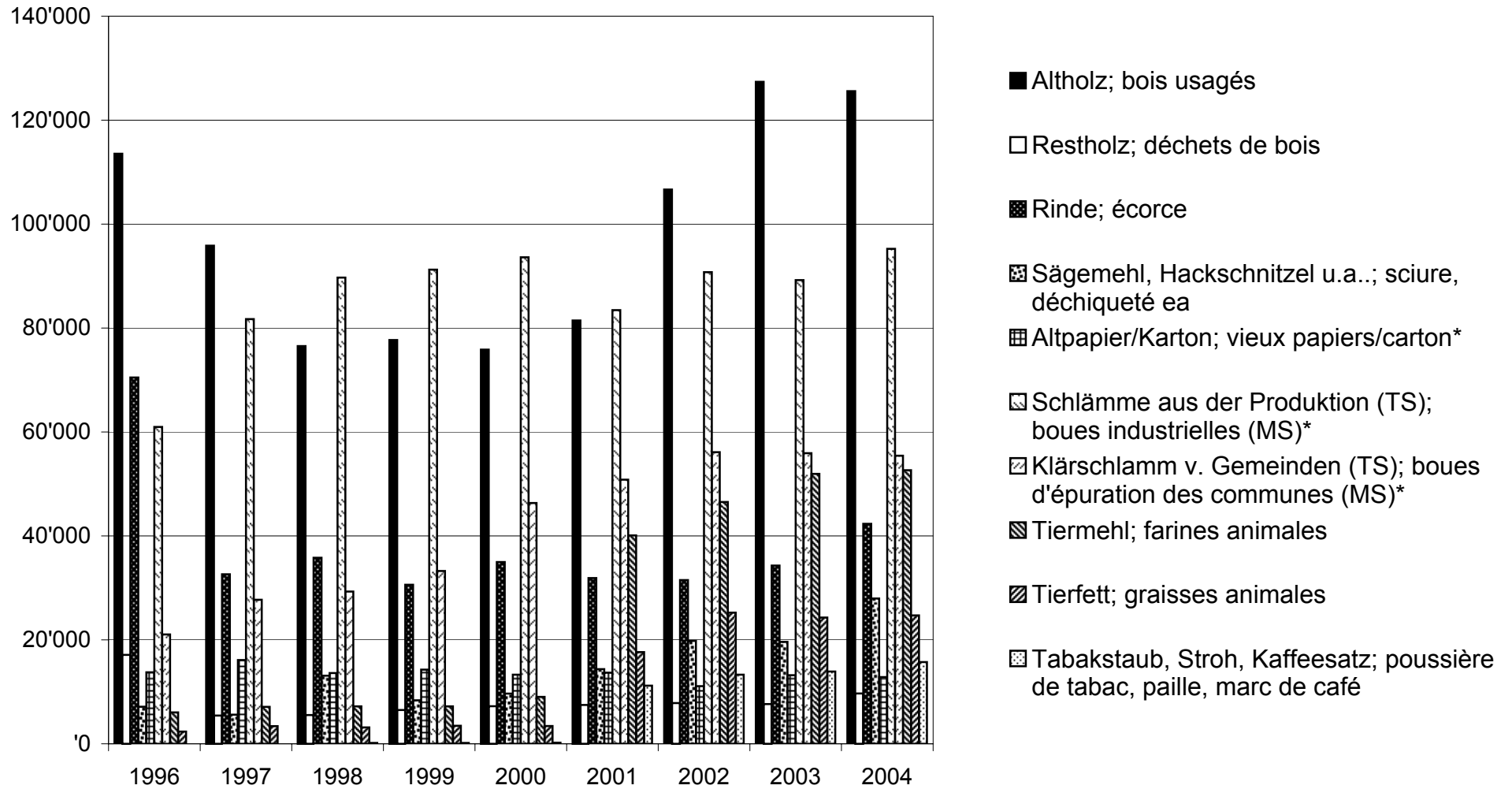
Schlämme aus der Produktion: 95% Heizwertanteil

Klärschlämme vom Gemeinden: 95% Heizwertanteil

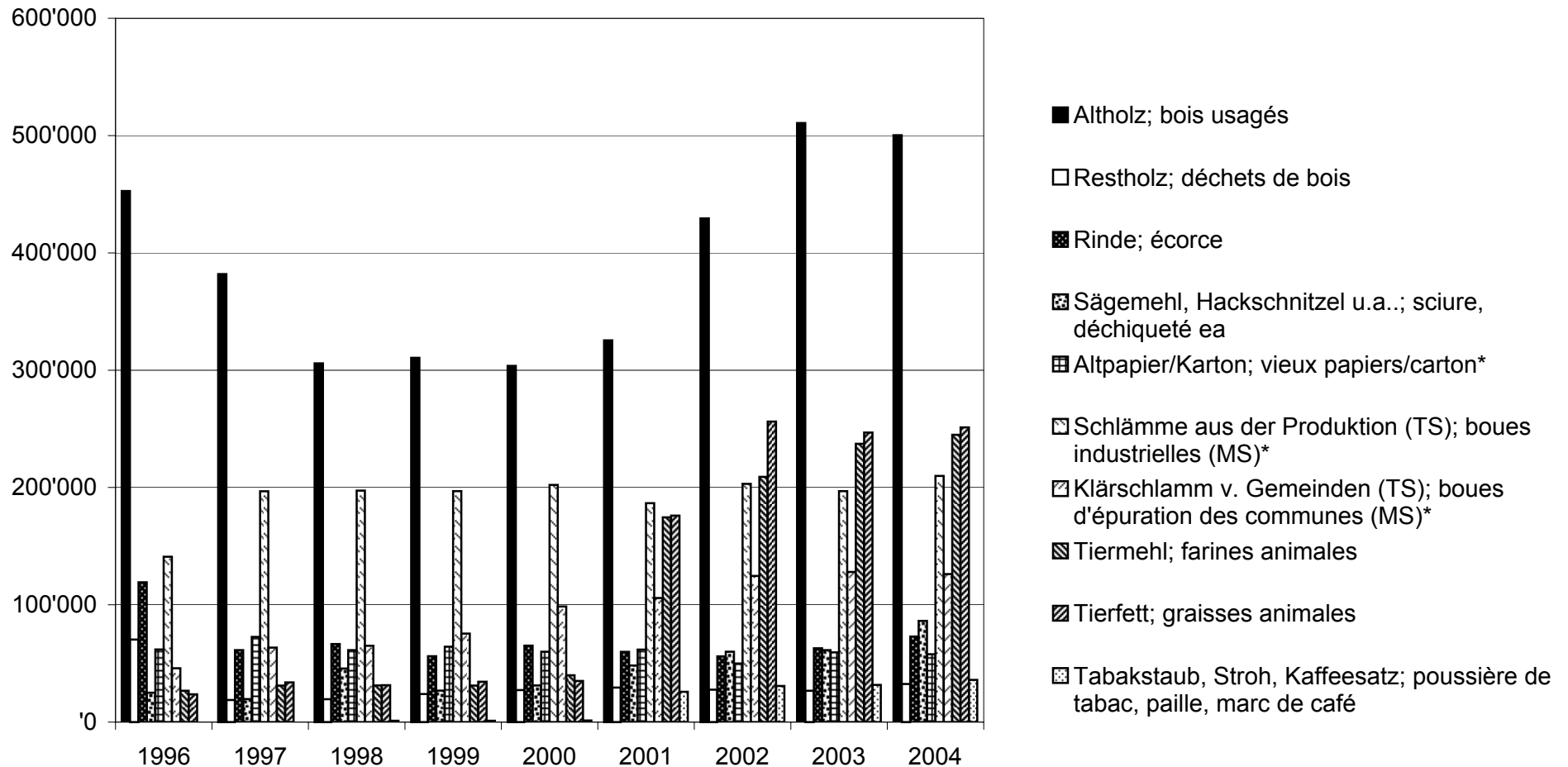
Ablaugen aus der Produktion: 95% Heizwertanteil

(Übrige: 100% Heizwertanteil)

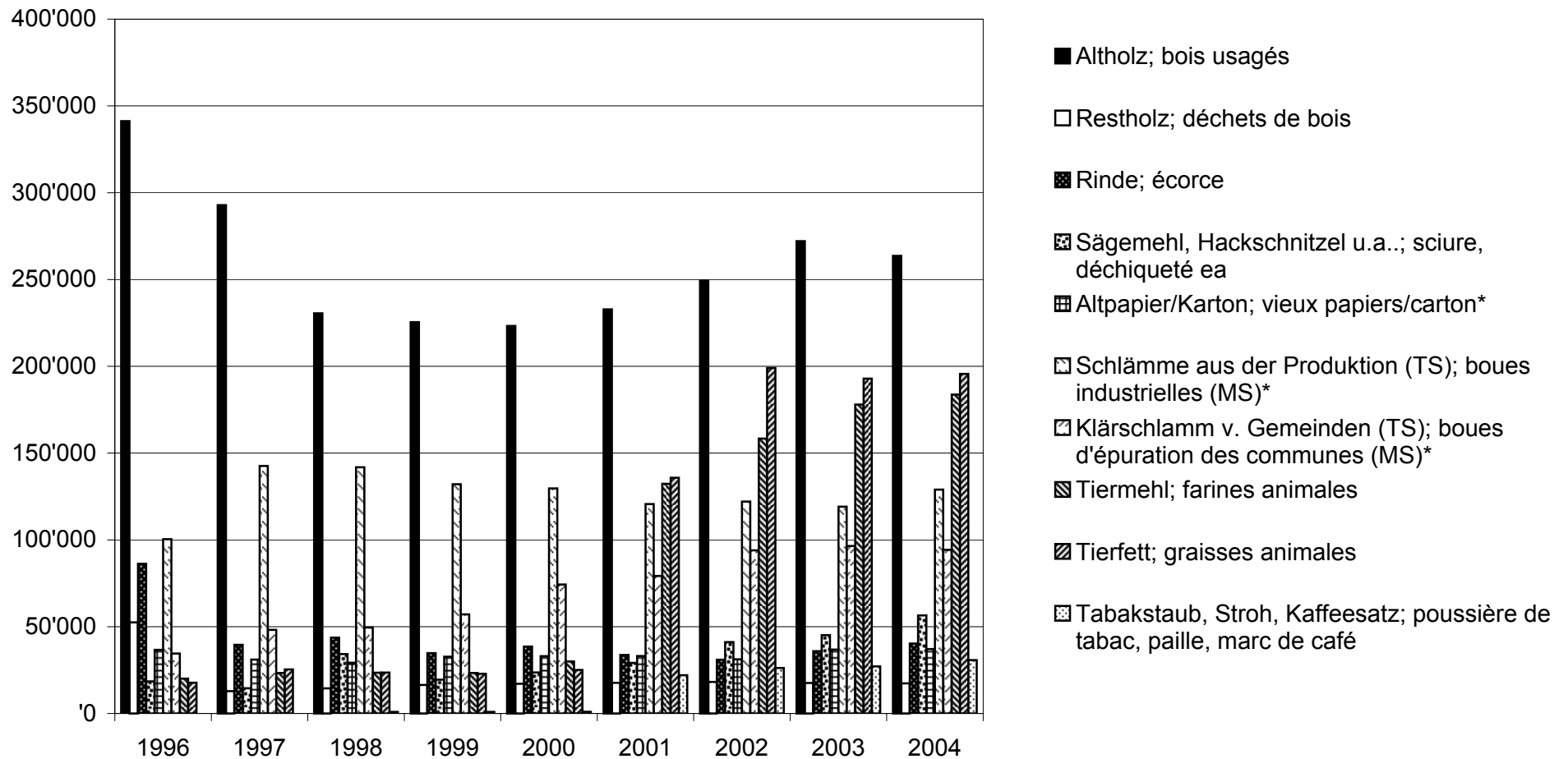
## Brennstoffmengen in t/Jahr



## Endenergieverbrauch erneuerbar (Input) in MWh/Jahr



## Genutzte Wärme in MWh/Jahr



## Stromproduktion in MWh/Jahr

