



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und  
Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Energie BFE**

August 2009

---

# **Schweizerische Holzenergiestatistik**

## Erhebung für das Jahr 2008

---

Ausgearbeitet durch

Alex Primas, Cordula Müller-Platz, Frank M. Kessler, Basler und Hofmann AG, Zürich

Im Auftrag des

**Bundesamtes für Energie**



**Auftraggeber:**

Bundesamt für Energie

**Auftragnehmer:**

Basler und Hofmann Ingenieure und Planer, Forchstrasse 395, CH-8032 Zürich

Tel. 044 387 11 22, Fax 044 387 11 00 basler-hofmann@bhz.ch · www.bhz.ch

**Autoren:**

Alex Primas, Cordula Müller-Platz, Frank M. Kessler

unter Mitwirkung von Holzenergie Schweiz ([www.holzenergie.ch](http://www.holzenergie.ch))

August 2009

Diese Studie wurde im Rahmen der Evaluationen des Bundesamts für Energie BFE erstellt.

Für den Inhalt ist allein der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

**Bundesamt für Energie**



# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	5
Résumé .....	6
1            Datengrundlagen.....	7
1.1        Methodische Grundlagen .....	7
1.2        Anlagenbestand.....	8
1.3        Datenlage und -qualität .....	9
1.4        Jahresspezifische Daten .....	10
1.5        Anlagenspezifische Daten .....	10
2            Anlageerhebung 2007 - Auswertung der Ergebnisse .....	11
2.1        Anlagenbestand.....	11
2.2        Installierte Feuerungsleistung.....	13
2.3        Endenergiebedarf .....	14
2.3.1    Ermittlung Endenergiebedarf .....	14
2.3.2    Klimaneutrale Werte .....	14
2.3.3    Effektive Werte .....	15
2.4        Nutzenergie .....	17
3            Entwicklung 1990 bis 2008.....	19
3.1        Anlagenbestand und installierte Leistung.....	19
3.1.1    Gesamtüberblick.....	19
3.1.2    Anlagenbestand und installierte Leistung Einzelraumheizungen.....	20
3.1.3    Anlagenbestand und installierte Leistung Gebäudeheizungen .....	21
3.1.4    Anlagenbestand und installierte Leistung Automatische Feuerungen .....	23
3.1.5    Anlagenbestand und installierte Leistung Spezialfeuerungen .....	24
3.2        Klimaneutraler Endenergiebedarf.....	25
3.3        Klimaneutrale Nutzenergieproduktion .....	26
3.4        Brennstoffumsatz /-input.....	28
3.5        Bruttoverbrauch Holz .....	29
4            Auswertung nach Kantonen und Wirtschaftsgruppen.....	30
4.1        Auswertung nach Kantonen .....	30
4.2        Auswertung nach Wirtschaftsgruppen.....	32
4.2.1    Vergleich der Entwicklung des Haushaltsverbrauchs 1990-2008 .....	33
4.3        Vergleich zur Erhebung 2007 .....	35



Anhang	.....	36
I	Methodik Schweizer Holzenergiestatistik.....	37
I.I	Definition des Brennstoffes Holz.....	37
I.II	Weiterverwendung von Daten der Holzenergiestatistik.....	37
I.III	Berechnungsmodell.....	38
I.III.I	Anlagenkategorien und Ermittlung des Bestandes von Feuerungen.....	38
I.IV	Anlagenspezifische Daten.....	40
I.V	Jahresspezifische Daten.....	44
I.VI	Endenergie und Nutzenergie.....	47
II	Berechnungsmodell für Kleinf Feuerungen.....	48
II.I	Geltungsbereich.....	48
II.II	Ausserbetriebnahme von Anlagen; Lebensdauer.....	48
II.III	Anlagenbestand.....	48
II.IV	Holzumsatz.....	49
II.V	Nutzenergie.....	50
III	Berechnungsmodell Haushalte der Prognos.....	51
IV	Erhebung aut. Holzfeuerungen > 1 MW.....	57
IV.I	Ausgangslage und Ziel der Erhebung.....	57
IV.II	Rücklauf.....	57
IV.III	Zusammensetzung des Holzsortiments.....	58
IV.IV	Verbrauchersplit der Wärmebezügler.....	60
V	Erhebungstabellen.....	62
V.I	Tabelle A, Anlagenbestand.....	63
V.II	Tabelle B, Installierte Feuerungsleistung.....	64
V.III	Tabelle C, Brennstoffumsatz/-input, Volumen, klimaneutral.....	65
V.IV	Tabelle D, Brennstoffumsatz/-input, Masse, klimaneutral.....	66
V.V	Tabelle E, Endenergie, klimaneutral.....	67
V.VI	Tabelle F, Nutzenergie total, klimaneutral.....	68
V.VII	Tabelle G, Nutzenergie thermisch, klimaneutral.....	69
V.VIII	Tabelle H, Nutzenergie elektrisch, klimaneutral.....	70
V.IX	Tabelle I, Verbrauchsentwicklung, klimaneutral, nach Verbrauchergruppen.....	71
V.X	Tabelle J, Brennstoffumsatz/-input, effektive Jahreswerte.....	72
V.XI	Tabelle K, Bruttoverbrauch Holz, effektive Jahreswerte.....	73
V.XII	Tabelle L, Nutzenergie total, effektive Jahreswerte.....	74
V.XIII	Tabelle M, Verbrauchsentwicklung, effektive Jahreswerte, nach Verbrauchergruppen.....	75
V.XIV	Tabelle N, Bruttoverbrauch Holz nach Verbrauchergruppen, effektive Jahreswerte.....	76
V.XV	Tabelle O, Umwandlungsverluste und Nutzenergie, effektive Jahreswerte.....	77
V.XVI	Tabelle P, Automatische Holzfeuerungen nach Kantonen.....	78



## Zusammenfassung

Die Holzenergiestatistik umfasst alle Feuerungen, die mit dem Brennstoff Holz betrieben werden und beschreibt deren Energieverbrauch. Sie wird seit dem Jahr 2005 mit einem aktualisierten Modellansatz erstellt. Dabei wurden die Daten zum Haushaltsverbrauch mit den Energieperspektiven des Bundes abgestimmt, was zu einer besseren Datenvergleichbarkeit führt. Basis dieser Daten bilden die Gebäude- und Wohnungszählungen der Volkszählung 1990 und 2000.

Im Jahr 2008 hat der Bestand an Feuerungsanlagen gegenüber dem Jahr 2007 leicht abgenommen. Der Rückgang im Jahr 2008 liegt bei gut 6'000 Anlagen, was einem Rückgang von 0.9 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. Der Rückgang ist hauptsächlich auf den sinkenden Bestand der Einzelraum- und Gebäudeheizungen zurückzuführen. Insbesondere der Rückgang des Bestandes an Zimmeröfen, Holzkochherden, Offenen Cheminées und Zentralheizungsherden ist für diese Entwicklung verantwortlich. Derzeit liegt der Anlagenbestand über alle Kategorien betrachtet bei rund 677'000 Anlagen und damit etwa 2.2 % unter dem Bestand von 1990.

Die installierte Leistung nahm im Jahr 2008 gegenüber dem Vorjahr um knapp 95 MW ab (-0.9 %). Abnehmend ist primär die installierte Leistung bei den Gebäudeheizungen und auch bei den Einzelraumheizungen ist ein leichter Rückgang zu verzeichnen. Die stärkste absolute Zunahme der Feuerungsleistung war demgegenüber im letzten Jahr mit gut 126 MW bei den automatischen Feuerungen > 50 kW zu beobachten. Die Zunahme der installierten Leistung bei den Pelletfeuerungen > 50kW war im letzten Jahr mit knapp 10 MW um rund ein Drittel niedriger als die Zunahme der Leistung in derselben Kategorie im Vorjahr 2007 (+15 MW). Anders bei den Pelletfeuerungen < 50kW, wo der Anlagenabsatz nach dem Einbruch im Jahr 2007 wieder zunahm. Insgesamt ist die installierte Feuerungsleistung über alle Kategorien ohne KVA heute knapp 13 % bzw. 1'600 Megawatt tiefer als im Jahr 1990. In den letzten Jahren ist eine Stabilisierung der installierten Feuerungsleistung zu beobachten. Die insgesamt installierte Feuerungsleistung liegt derzeit bei etwa 11'000 Megawatt.

Das Jahr 2008 war mit 3'347 Heizgradtagen deutlich kälter als das Vorjahr (3'101 Heizgradtage). Damit lässt sich die starke Zunahme des effektiven Endenergieumsatzes (Bruttoverbrauch Holz inkl. KVA) im Jahr 2008 um 12 % im Vergleich zum geringeren Anstieg des klimaneutralen Endenergiebedarfes von gut 5 % erklären. Insgesamt wird für das Jahr 2008 ein effektiver Holzumsatz (inkl. KVA) von 3.93 Millionen m<sup>3</sup> ausgewiesen, was einem Endenergieumsatz (Bruttoverbrauch Holz) von 38.5 PJ entspricht. Ohne Einbezug der Kehrlichtverbrennungsanlagen betragen diese Werte 3.55 Millionen m<sup>3</sup> bzw. 34.9 PJ.

Der klimaneutrale Holzumsatz betrug im Jahr 2008 4.04 Millionen m<sup>3</sup> bzw. 39.2 PJ. Davon werden 63% als Waldholz, 23% als Restholz, 6% als Holzpellets und 8% in Form von Altholz verwertet. Ohne Einbezug der Kehrlichtverbrennungsanlagen beträgt der klimaneutrale Holzumsatz für das Jahr 2008 knapp 3.66 Millionen m<sup>3</sup> bzw. 35.7 PJ.

Die klimaneutrale Nutzenergieproduktion aus Holz betrug im Jahr 2008 rund 24.7 PJ. Dies entspricht einer Erhöhung seit 1990 um knapp 6.7 PJ oder etwa 37%. Im letzten Jahr stieg die Nutzenergieproduktion mit +4.1 % (+1.0 PJ) nicht so stark wie der Holzverbrauch (+5.2 %). Der Grund dafür liegt im Rückgang des Gesamtwirkungsgrades, der im vergangenen Jahr bei den Holz-Wärmeerkopplungsanlagen festgestellt wurde.

Der Anteil Stromproduktion an der gesamten Nutzenergieproduktion ist mit etwa 1.0 PJ oder 4.1% nach wie vor gering. Mit gut 53 % stammt der grösste Teil der Stromproduktion aus der Altholzverbrennung in den Kehrlichtverbrennungsanlagen.



## Résumé

Les statistiques de l'énergie du bois portent sur toutes les installations fonctionnant avec du bois comme combustible. Elles relèvent les données de consommation de ces installations. Depuis 2005, ces chiffres sont établis à l'aide d'un modèle actualisé, dans lequel les données de consommation des ménages ont été harmonisées avec les perspectives énergétiques de la Confédération, afin d'accroître leur comparabilité. Ces données se fondent sur les statistiques des bâtiments et des logements relevées dans le cadre du recensement fédéral de la population en 1990 et en 2000.

En 2008, le nombre de chauffages au bois a légèrement baissé par rapport à l'année précédente avec quelques 6000 installations de moins, soit un recul de 0,9%. Cette évolution est notamment imputable à la diminution du nombre de chauffages individuels et de chauffages d'immeubles, plus particulièrement de poêles, de cuisinières à bois, de cheminées ouvertes et de chauffages centraux. A l'heure actuelle, on compte quelque 677 000 installations, toutes catégories confondues, soit environ 2,2% de moins qu'en 1990.

En 2008, la puissance installée a quant à elle baissé d'à peine 95 MW (-0,9%) par rapport à 2007. La diminution de ce paramètre est surtout marquante pour les chauffages d'immeuble, les chauffages individuels affichant quant à eux une baisse légère. Les chauffages automatiques d'une puissance supérieure à 50 kW présentent la plus forte progression, en valeurs absolues, avec 126 MW de plus que l'année précédente. Avec une hausse d'à peine 10 MW, l'augmentation de la puissance installée des chauffages à granulés d'une puissance supérieure à 50 kW est inférieure d'environ un tiers à celle de 2007 pour cette même catégorie (+15 MW). Il en va autrement des installations à granulés d'une puissance inférieure à 50 kW, dont les ventes ont repris après avoir chuté en 2007. Globalement, la puissance installée des chauffages, toutes catégories confondues à l'exception des usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM), est aujourd'hui inférieure de 13%, soit de 1600 MW, à celle des années 90. Ces dernières années se caractérisent par une stabilisation autour de 11 000 MW de la puissance installée de l'ensemble de ces installations.

Avec 3347 degrés-jours, l'année 2008 a été nettement plus froide que la précédente (3101 degrés-jours). Ceci explique la montée en flèche de la consommation brute de bois (besoin effective d'énergie du bois) en 2008, qui atteint 12% malgré une faible augmentation des besoins énergétiques finaux sans incidence climatique (+ 5%). Les besoins globales de bois en 2008 s'élèvent à 3,93 millions de m<sup>3</sup>, ce qui correspond à une consommation brute de bois de 38,5 PJ ou respectivement de 3,55 millions de m<sup>3</sup> et de 34,9 PJ, si l'on ne tient pas compte des UIOM.

En 2008, les besoins de bois sans incidence climatique se sont élevés à 4,04 millions de m<sup>3</sup>, ou 39,2 PJ. L'origine de ce bois: 63% de bois de forêt, 23% de résidus de bois, 6% de granulés et 8% de bois de récupération. Si l'on exclut les UIOM on obtient 3,66 millions de m<sup>3</sup> ou 35,7 PJ.

La production d'énergie utile sans incidence du climat à partir de bois était d'environ 24,7 PJ en 2008, soit une hausse de 6,7 PJ ou 37% par rapport à 1990. En raison de la baisse de rendement enregistrée l'année précédente pour les installations de couplage chaleur-force au bois, la production d'énergie utile n'a augmenté que de 4,1% (+1,0 PJ) l'année dernière, soit moins que la consommation de bois (+5,2%).

La part de la production d'électricité par rapport à la production globale d'énergie utile demeure faible avec environ 1,0 PJ ou 4.1 %. La majeure partie (plus de 53%) de la production de courant provient de la combustion de bois de récupération dans des UIOM.



# 1 Datengrundlagen

## 1.1 Methodische Grundlagen

Die Ergebnisse der Holzenergiestatistik für das Bezugsjahr 2008 beruhen auf Angaben zum Absatz von Holzfeuerungen, zur Anzahl Ausserbetriebsetzungen (berechnet über die Anlagenlebensdauer) sowie auf jahresspezifischen Daten. Im Rahmen der für die Erhebung 2005 vorgenommenen Datenharmonisierung mit den Energieperspektiven des Bundes wurde die Methodik verfeinert (z.B. durch die jahresspezifische Festlegung von Anlagenkennwerten) und ergänzt (z.B. durch den Einbezug der Resultate aus dem Haushaltsmodell der Energieperspektiven). Die Erhebungsmethodik basiert wie in den Vorjahren auf der Erhebung der Anlagenzahl. Seit 2005 werden automatische Holzpelletfeuerungen separat ausgewiesen, womit insgesamt 25 Anlagenkategorien unterschieden werden (siehe Tabelle 1.1). Nachfolgende Graphik zeigt schematisch das Erhebungs- und Berechnungsmodell. Details zur Methodik sind im Anhang I und Anhang II beschrieben.

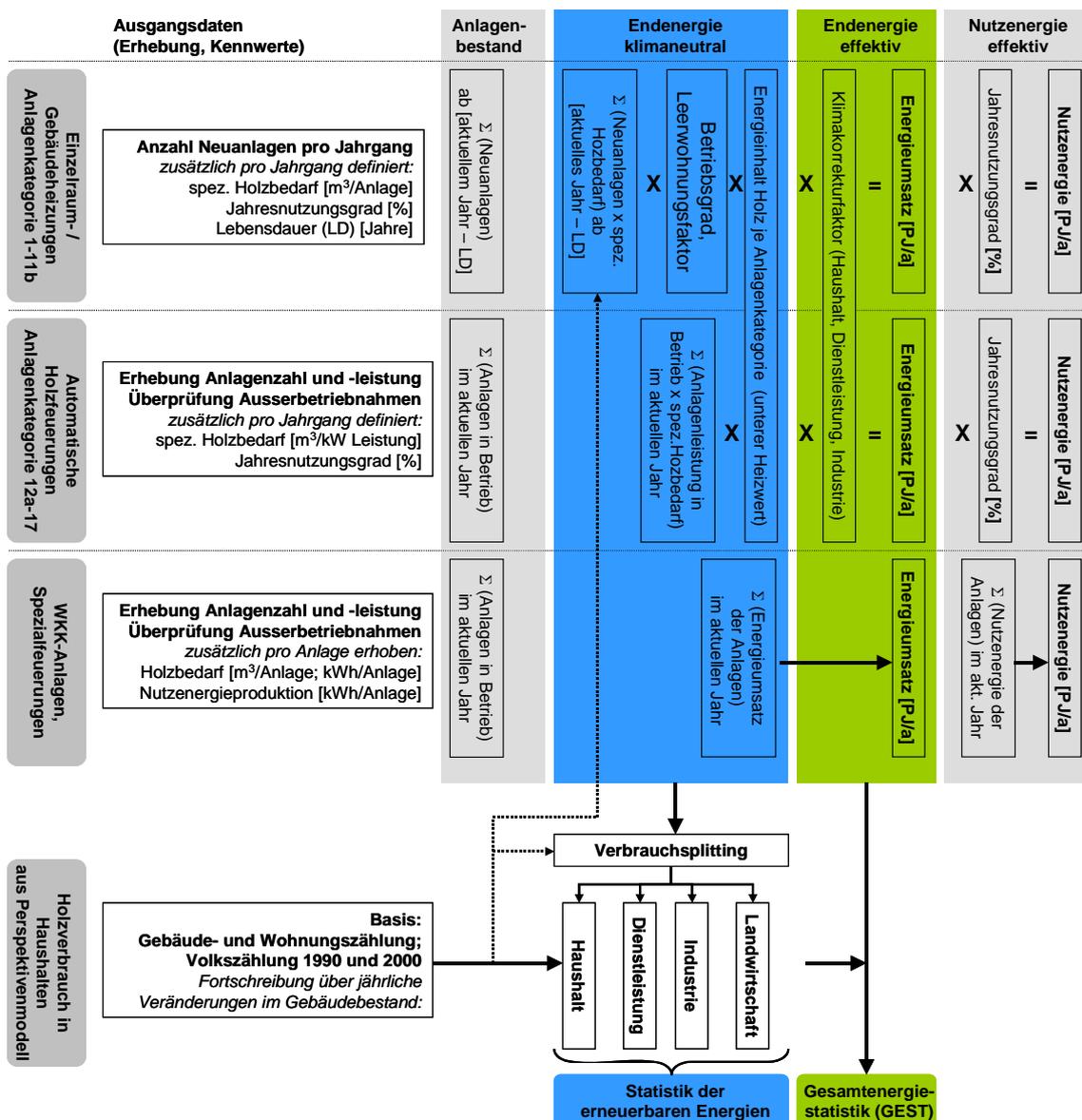


Abbildung 1.1 Berechnungsmodell



## 1.2 Anlagenbestand

Die Modellrechnungen beruhen auf dem Anlagenbestand je Kategorie, welcher aus nachstehenden Quellen (vgl. Tabelle 1.1) hergeleitet wurde.

1. SFIH Markteinschätzung 1994 bis 2008, Absatzstatistik der Vereinigung Schweizerischer Fabrikanten und Importeure von Holzfeuerungsanlagen und Geräten, SFIH, Liestal, 2009
2. Erhebung individuell gesetzter Holz-Feuerstätten im Wohnbereich im Jahr 2008, Verband Schweizerischer Hafner- & Plattengeschäfte (VHP), Olten, 2009; Bewertung des Erfassungsgrades gutachtlich
3. Referenzlisten installierter Anlagen von Herstellern automatischer Schnitzelfeuerungen, diverse Quellen
4. Übersichtslisten messpflichtiger Holzfeuerungen (zum Teil summarisch), kantonale Lufthygieneämter, 2008, diverse Quellen
5. Datenbank der automatischen Holzfeuerungen, Holzenergie Schweiz, Zürich, 2009
6. Schweizerische Statistik der Wärmekraftkopplungsanlagen, 2008, individuelle Erhebung 2009
7. Spezielle energetische Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, Statistik 2008, Teilstatistik der Holzenergiestatistik und Statistik der erneuerbaren Energien, Ingenieurbüro Abfall und Recycling, Maschwanden, April 2009
8. Abfallwirtschaftbericht 2008, BAFU, Bern; Aktualisierung auf Basis der Gesamtabfallmengen für das Jahr 2008, VBSA 2009. Abfallfraktionsanalyse von Industrie- und Gewerbeabfall (I+G-Abfall) in der KVA Thurgau, Bundesamt für Umwelt (BAFU) 2006
9. Erhebung Verbrauchssplit bei aut. Holzfeuerungen, April 2006; Erhebung 2009 der automatischen Holzfeuerungen > 1 MW sowie Nachführung neuer Anlagen > 50 kW in Datenbank der aut. Holzfeuerungen.
10. Holzbedarf Haushalte (provisorischer Endenergiebedarf klimaneutral und klimakorrigiert) aus der Modellberechnung Prognos, Stand März 2009

Kat.	Anlagenkategorien	1.)	2.)	3.)	4.)	5.)	6.)	7.)	8.)	9.)	10.)
A	1 Offene Chemineés	X	X								(X)
	2 Geschlossene Chemineés	X	X								(X)
	3 Chemineéöfen	X	X								(X)
	4a Zimmeröfen (Wohnbereich)	X									(X)
	4b Pelletöfen	X									(X)
	5 Kachelöfen	X	X								(X)
6 Holzkochherde	X									(X)	
B	7 Zentralheizungsherde	X									(X)
	8 Stückholzkessel < 50 kW	X									(X)
	9 Stückholzkessel > 50 kW	X			(X)						(X)
	10 Doppel-/Wechselbrand	X									(X)
	11a Automatische Feuerungen < 50 kW	X		(X)		(X)					(X)
	11b Pelletfeuerungen < 50 kW	X		(X)							(X)
C	12a Automatische Feuerungen 50-300 kW, a. HVB	(X)		(X)	(X)	X				X	(X)
	12b Pelleteuerungen 50-300 kW	(X)		(X)	(X)	X				X	(X)
	13 Automatische Feuerungen 50-300 kW, i. HVB	(X)		(X)	(X)	X				X	(X)
	14a Automatische Feuerungen 300-500 kW, a. HVB	(X)		(X)	(X)	X				X	(X)
	14b Pelletfeuerungen 300-500 kW	(X)		(X)	(X)	X				X	(X)
	15 Automatische Feuerungen 300-500 kW, i. HVB	(X)		(X)	(X)	X				X	(X)
	16a Automatische Feuerungen > 500 kW, a. HVB	(X)		(X)	(X)	X				X	(X)
	16b Pelletfeuerungen > 500 kW	(X)		(X)	(X)	X				X	(X)
	17 Automatische Feuerungen > 500 kW, i. HVB	(X)		(X)	(X)	X				X	(X)
18 Wärmekraftkopplungsanlagen				(X)	(X)	X			X	(X)	
D	19 Anlagen für erneuerbare Abfälle							X			
	20 Kehrlichtverbrennungsanlagen								X		

**Tabelle 1.1 Übersicht der Datenquellen für den Anlagenbestand 2008**

X = Hauptquelle, (X) = Referenzquelle; A-D: Hauptkategorien; 1-20: Anlagenkategorien

a. HVB = ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben, i. HVB = innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben



### 1.3 Datenlage und -qualität

In der Holzenergiestatistik 2008 basiert der Holzverbrauch der Haushalte auf dem Haushaltsmodell der Energieperspektiven des Bundes (Hofer, 2009)<sup>1</sup>. Die Basis dieser Daten bildet die Gebäude- und Wohnungszählung im Rahmen der Volkszählung 1990 und 2000.

Die Absatzzahlen für Stückholzfeuerungen (Kat. 1 bis 10) und automatische Feuerungen < 50 kW (Kat. 11a und 11b) basieren auf der aktuellen Markterhebung des Verbandes Holzfeuerungen Schweiz (SFIH). Durch die detaillierte Erhebung ist eine gute Datenqualität für die meisten Anlagenkategorien vorhanden. Die Unsicherheiten in Bezug auf den Anlagenbestand werden vor allem durch die Annahmen bezüglich der Anlagenlebensdauer bestimmt.

Bei den Kachelöfen, den Cheminéeöfen und den Cheminéés (offen und geschlossen) wurden die Absatzzahlen des SFIH mit Daten zum Anlagenabsatz durch die Hafner ergänzt. Diese Absatzzahlen basieren auf der Erfassung individuell gesetzte Holz-Feuerstätten im Wohnbereich durch den Verbands Schweizerischer Hafner- & Plattengeschäfte (VHP). Aufgrund der Schwierigkeit bezüglich der Unterscheidung zwischen Neuanlagen und Sanierungen sowie des derzeit noch tiefen Erfassungsgrades (Umsetzungsgrad der Konformitätsbewertungen) ist die Datenunsicherheit bei diesen Anlagenkategorien (Kat. 1, 2, 3 und 5) deutlich höher als bei den übrigen Kategorien. Die Unsicherheiten in Bezug auf den Anlagenbestand könnte nur mit einer Erhebung der Anlagendaten über die Kaminfeiger verringert werden.

Um den Trend der Pelletfeuerungen abbilden zu können, werden seit 2005 bei den automatischen Holzfeuerungen (Kat. 12 bis 17) die Pelletfeuerungen separat erfasst (Kat. 12b, 14b, 16b). Durch die anfangs 2006 durchgeführte Umfrage bei 1200 Feuerungsbesitzern wurde die Zuordnung der Wärmeproduktion auf die Wirtschaftssektoren (Haushalt, Dienstleistung, Industrie), sowie die Angaben zum spezifischen Holzverbrauch der Anlagen aktualisiert und damit die Datenqualität verbessert. Im Jahr 2009 wurde erneut eine Umfrage durchgeführt, diesmal bei den Feuerungsanlagen mit einer installierten Leistung > 1'000 kW. Mit dieser Umfrage wurden die allgemeinen Daten der automatischen Feuerungen aktualisiert. Ebenso wurden, wie schon in 2006, die Zuordnung der Wärmeproduktion auf die einzelnen Wirtschaftssektoren sowie der spezifische jährliche Brennstoffbedarf der Anlage für das Jahr 2008 erfasst. Eine Überprüfung älterer Anlagen in der Datenbank erfolgte im Rahmen der Datenaktualisierung Mithilfe der kantonalen Listen messpflichtiger Holzfeuerungen sowie durch individuelle telefonische Abklärungen.

Für die Wärmekraftkopplungsanlagen und Anlagen für erneuerbare Abfälle (Kategorien 18 und 19) erfolgte die Erhebung aufgrund der kleinen Anzahl an Feuerungen wie in den Vorjahren einzelanlagenweise. Auch hier wurde die Zuordnung der Wärmeproduktion auf die Wirtschaftssektoren (Haushalt, Dienstleistung, Industrie) Anfangs 2006 erhoben. Sie wird regelmässig überprüft und angepasst.

Der Holzumsatz in den Kehrrechtverbrennungsanlagen (Kategorie 20) wurde wie in den Vorjahren über den Holzanteil im Abfall ermittelt. Die verwendeten Zahlen beruhen auf den Angaben des Abfallwirtschaftsberichtes 2008, den Resultaten der Erhebung zur Kehrrechtzusammensetzung 2001/02 sowie der Analyse von Industrie- und Gewerbeabfall (I&G) in der KVA Weinfelden (BAFU, 2006). Der Holzanteil im brennbaren Abfall wird auf Basis dieser Daten derzeit auf 6.9 % geschätzt. Zuverlässigere Zahlen zu den Altholz- und Bauholzflüssen fehlen jedoch nach wie vor. Die Gesamtabfallmenge für das aktuelle Jahr basieren auf der Erhebung von VBSA (2009).

---

<sup>1</sup> P. Hofer, Klimaneutraler Holzverbrauch für Heizung, Warmwasser und Kochen, Prognos AG, Basel, Stand März 2009.



## 1.4 Jahresspezifische Daten

Die jahresspezifischen Daten setzen sich aus den Klimakorrekturefaktoren (Basis: Klimakenndaten und Heizgradtage, sektorenspezifische Berechnung), dem Leerwohnungsbestand (Quelle: Bundesamt für Statistik) und dem Betriebsgrad der einzelnen Anlagenkategorien zusammen. Der Betriebsgrad ist definiert als Anteil in Betrieb stehender Anlagen am Gesamtbestand. Vor allem bei Einzelraumheizungen ist der Betriebsgrad von Bedeutung, da die Feuerungen hier oft als Zusatzheizung und nicht als Hauptheizung betrieben werden. Die verwendeten Betriebsgrade sind im Anhang in Kapitel I.V dargestellt.

<b>Jahresspezifische Werte</b>	<b>2008</b>	<b>2007</b>	<b>Veränderung</b>
Heizgradtage	3347	3101	+7.9%
Klimakorrekturefaktor Haushaltssektor *)	0.961	0.890	+7.8%
Klimakorrekturefaktor Dienstleistungssektor / Landwirtschaft *)	0.959	0.869	+10.4%
Klimakorrekturefaktor Industrie + Gewerbe **)	0.972	0.943	+3.1%
Leerwohnungsziffer	0.97	1.07	-9.3%
Betriebsgrad	siehe Tabelle im Anhang I.V		

\*) inkl. Energiebedarf für Warmwasser und Kochen (Haushalte)

Klimafaktoren 2008 provisorisch; keine Rückkorrektur der prov. Klimadaten 2007

\*\*\*) Klimakorrektur nur auf Raumwärmeanteil (56% des Gesamtbedarfs)

**Tabelle 1.2** Jahresspezifische Daten

## 1.5 Anlagenspezifische Daten

Die anlagenspezifischen Daten setzen sich aus dem spezifischen Holzverbrauch der Feuerungen, dem Jahresnutzungsgrad und dem spezifischen Heizwert von Holz zusammen.

Der spezifische Holzverbrauch der Feuerungen wurde im Rahmen der Modellanpassungen (siehe Holzenergiestatistik 2005) aktualisiert. Die Angaben beruhen auf Erhebungen (spezifischer Holzverbrauch von Stückholzheizungen, BFS 1996; spezifische Verbrauchswerte von automatischen Holzfeuerungen, Holzenergie Schweiz 1997; Erhebung Verbrauchssplitting bei automatischen Holzfeuerungen, B&H 2006 und 2009) aktuellen Literaturangaben (Bauer, 2003; Hartmann et al, 2003; Merten et al., 2004) und Expertenbefragungen. Die verwendeten Daten sind im Anhang in Kapitel I.IV aufgeführt.

Der Jahresnutzungsgrad der Anlagen hat sich aufgrund der technologischen Entwicklung in den letzten Jahren laufend verbessert. Um diese Entwicklung korrekt einzubeziehen wird der Jahresnutzungsgrad jeweils auf das Inbetriebnahmejahr der Anlage bezogen. Der mittlere Jahresnutzungsgrad der Anlagen einer Anlagenkategorie wird somit neben der technologischen Entwicklung durch die Absatzentwicklung und die Lebensdauer der Anlagen bestimmt. Die verwendeten Jahresnutzungsgrade im Inbetriebnahmejahr sind im Anhang in Kapitel I.IV aufgeführt. Die Angaben beruhen auf Erhebungen (Holzenergiestatistik, Teilprojekt B, Anlagenorientierte Erhebungen, Holzenergie Schweiz 1996) aktuellen Literaturangaben (Bauer, 2003; Hartmann et al, 2003; Merten et al., 2004) und Expertenbefragungen.

Der spezifische Heizwert von Holz wird pro Anlagenkategorie detailliert. Die verwendeten Daten basieren auf Angaben zum Anteil Nadel- bzw. Laubholz aus aktuellen Erhebungen (Erhebung Verbrauchssplitting bei automatischen Holzfeuerungen, B&H 2006 und 2009) sowie auf den Angaben zum Heizwert aus (Bauer, 2003). Für das Jahr 2008 wurde für die Automatischen Feuerungen der Holzverbrauch und der spezifische Heizwert des verbrauchten Holzes anlagenweise erfasst. Als Folge wurde die Berechnungsmethode insoweit angepasst, dass dort, wo ein spezifischer Heizwert vorliegt, mit diesem Heizwert gerechnet wird und in den anderen Fällen weiterhin mit den Standardwerten. Dies führt zu einzelnen Abweichungen in den errechneten Werten. Die verwendeten Daten sind im Anhang in Kapitel I.IV aufgeführt.



## 2 Anlageerhebung 2007 - Auswertung der Ergebnisse

### 2.1 Anlagenbestand

Der Bestand der Holzfeuerungen (total aller Anlagenkategorien) nahm, verglichen mit dem Jahr 2007, insgesamt um gut 6'000 Anlagen ab (Abnahme um ca. 0.9%). Zwischen den einzelnen Anlagenkategorien sind jedoch sehr unterschiedliche Entwicklungen zu beobachten. Aufgeteilt auf die vier Hauptgruppen (Anlagengruppen A, B, C und D) stellen sich folgende Veränderungen zwischen den Jahren 2008 und 2007 bzw. 2008 und 1990 ein:

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2008	2007	1990	2008/2007	2008/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	586'625	590'693	537'525	-0.7%	9.1%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	84'177	86'400	152'673	-2.6%	-44.9%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	6'420	6'209	2'250	3.4%	185.3%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	73	76	49	-3.9%	49.0%
Total	Total, alle Anlagenkategorien	677'295	683'378	692'497	-0.9%	-2.2%
Total	Total ohne KVA (Kat. 20)	677'266	683'349	692'471	-0.9%	-2.2%

**Tabelle 2.1** Veränderung des Anlagenbestandes nach Gruppen

(s. Anhang V, Tabelle A)

#### Einzelraumheizungen (Gruppe A, Anlagenkategorie 1 bis 6):

Gegenüber dem Jahr 2007 verzeichnen die Einzelraumheizungen einen Rückgang im Anlagenbestand um 0.7%. Dieser Rückgang ist vor allem auf die Abnahme beim Bestand der Holzkochherde und Zimmeröfen (infolge von Ausserbetriebnahmen alter Anlagen) zurückzuführen. Dadurch war im letzten Jahr die Anzahl Ausserbetriebnahmen leicht höher als die neu in Betrieb genommenen Einzelraumheizungen, was zu einer Abnahme des Gesamtbestandes führt.

Eine Zunahme im Anlagenbestand verzeichnen die geschlossenen Cheminées (Kategorie 2, Zunahme um über 3'600 Stück), Cheminéeöfen (Kategorie 3, Zunahme um über 8'100 Stück) und Pelletöfen (Kategorie 4b, Zunahme um gut 900 Stück). Im Jahr 2006 wurde mit über 1'100 Anlagen der bislang grösste Anlagenzuwachs erreicht (+39.4 %). Im Jahr 2008 ging der prozentuale Zuwachs im Anlagenbestand der Pelletöfen im Vergleich zu 2007 weiter zurück. Der relative Zuwachs 2008 betrug nur noch 19.5 % im Gegensatz zum Vorjahr mit einem Zuwachs von 23.2 %. Der Grund für den im Jahr 2008 weiterhin stagnierenden Anlagenabsatz bei den Pelletöfen dürfte immer noch die im Winter 2006/2007 übermässig stark angestiegenen Pelletpreise zurückzuführen sein.

Neben den deutlichen Bestandesrückgängen bei den Holzkochherden (-10.0 %) und den Zimmeröfen (-19.8 %) verzeichnen auch die Kachelöfen (Kategorie 5) und die offenen Cheminées (Kategorie 1) wie in den Vorjahren einen leichten Bestandesrückgang (-1.2 %, resp. -7.5 %).



### **Gebäudeheizungen (Gruppe B, Anlagenkategorie 7 bis 11):**

Mit einem Nettorückgang bei den Gebäudeheizungen von 2.6 % setzt sich der bereits in den Vorjahren beobachtete Trend fort. Dämpfend auf diesen Rückgang wirken vor allem die Neuanlagen bei den Pelletfeuerungen (Kategorie 11b).

Rückläufig ist der Bestand der Zentralheizungsherde (Abnahme um gut 9.5 % oder etwa gut 2'000 Stück), der Stückholzkessel < 50 kW (Abnahme um 1.5 % oder gut 600 Stück) und der Doppel-/Wechselbrandkessel (Abnahme um knapp 10 % oder etwa knapp 1'100 Stück).

Der Bestand der Stückholzfeuerungen > 50 kW stieg im Jahr 2008 um 3.4 % oder gut 100 Anlagen. Ebenfalls zugenommen hat der Bestand der automatischen Feuerungen < 50 kW mit einem relativen Zuwachs im Jahr 2008 von 6.1 % oder gut 200 Anlagen. Damit liegt der Zuwachs in dieser Kategorie deutlich über dem des Vorjahres (3.4 %). Bei den Pelletfeuerungen < 50kW ist der relative Zuwachs mit 15.9 % vergleichbar mit dem Zuwachs aus 2007, jedoch im Vergleich zu 2006 (+51.7 %) deutlich eingebrochen. Absolut hat der Anlagenbestand um knapp 1'200 Anlagen zugenommen. Der Grund für den Einbruch dürften immer noch die im Winter 2006 / 2007 übermässig stark angestiegenen Pelletpreise gewesen sein, welche im Vorjahr den bisher beobachteten Zubautrend unterbrochen haben.

### **Automatische Feuerungen (Gruppe C, Anlagenkategorie 12 bis 18):**

Die messpflichtigen, automatischen Holzfeuerungen (grösser 50 kW) erfuhren mit knapp 3.5 % einen tieferen Zuwachs als im Vorjahr (+5.9 %). Mit einer Zunahme des Anlagenbestandes um gut 210 Anlagen wurden im letzten Jahr weniger Anlagen installiert als im Jahr 2007 (Zuwachs um etwa 340 Anlagen). Bislang hatte das Jahr 2006 mit etwa 400 neu installierten Anlagen den höchsten Zuwachs. Auch hier dürfte die Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung der Energieholzpreise einen Einfluss gehabt haben. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich der deutliche Zubautrend bei den automatischen Holzfeuerungen nicht zuletzt infolge der wieder zu erwartenden hohen Ölpreise in Zukunft weiter fortsetzt. Die Zunahme im letzten Jahr war vor allem bei den kleineren Anlagen ausserhalb von Holzverarbeitungsbetrieben zu verzeichnen. Der Bestand an Anlagen innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben ist demgegenüber praktisch unverändert geblieben (-0.6 % bei den Feuerungen 50 bis 300 kW bzw. -0.3 % bzw. Abnahme um 8 Anlagen insgesamt in den Kategorien 13, 15 und 17).

Die grösste Zunahme im Bestand wurde bei den automatischen Feuerungen 50-300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben (Kategorie 12a) festgestellt. Hier nahm der Anlagenbestand um rund 110 Anlagen (+4.3 %) zu. Eine Erhöhung um 16.3 % (knapp 50 Anlagen) wurde bei den Pelletfeuerungen > 50kW erreicht (Kategorien 12b, 14b und 16b). Damit setzt sich auch hier der Trend hin zu Pelletfeuerungen weiter fort. Insgesamt ist der Anteil Pelletfeuerungen bei den automatischen Holzfeuerungen grösser 50 kW jedoch nach wie vor relativ tief (5.2 %). In den letzten Jahren hat dieser Anteil aber kontinuierlich zugenommen (2004: 1.1 %; 2005: 2.2 %; 2006: 3.3 %, 2007: 4.7 %).

Auch in diesem Jahr wurden bisher nicht erfasste Anlagen (Inbetriebnahme vor 2008) nachgetragen und auch nicht mehr in Betrieb stehende Anlagen entfernt. Bei den Wärmekraftkopplungsanlagen (Kategorie 18) wurde eine Anlage, die in 2007 in Betrieb genommen wurde, nachgetragen. Das ist der Grund für die leicht abweichenden Werte in diesem Jahr im Vergleich zu letztem Jahr für 2007.



### Spezialfeuerungen (Gruppe D, Anlagenkategorie 19 und 20):

Im Jahr 2008 waren insgesamt 44 Spezialfeuerungen mit Wärmeproduktion in Betrieb. In 10 dieser Anlagen wird neben Wärme auch Strom produziert. Der Gesamtbestand der Kehrichtverbrennungsanlagen blieb mit 29 Anlagen unverändert.

Die Daten der in Kategorie 19 erfassten Anlagen wurden in diesem Jahr entsprechend der Statistik erneuerbarer Abfälle angepasst. Dabei wurde unter anderem die Leistung in dieser Kategorie zurückkorrigiert was vor allem im Vergleich der Werte von 2007 auffällt. Ebenfalls ist der Holzverbrauch in 2007 durch die Anpassung ein wenig zurückgegangen. Dieser Unterschied liegt allerdings im Rahmen der Ungenauigkeit.

## 2.2 Installierte Feuerungsleistung

Die installierte Leistung aller Holzfeuerungen in der Schweiz (inkl. Spezialfeuerungen aber ohne Kehrichtverbrennungsanlagen) nahm im Jahr 2008 gegenüber dem Vorjahr um 94.7 MW ab. Diese Abnahme ist primär auf den Rückgang bei den Gebäudeheizungen (-3.2 %; -93.6 MW), bei den Einzelraumheizungen (-0.3 %; -16.2 MW) und bei den Spezialfeuerungen (-22.6 %, -111.3 MW) zurückzuführen. Nur bei Anlagengruppe C, Automatische Feuerungen, war eine Zunahme der Anlagenleistung um 126.4 MW (+8.0 % im Vergleich zum Vorjahr) zu verzeichnen. Fast die Hälfte dieser Zunahme (62.6 MW) ist auf neue Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen beziehungsweise die Erweiterung bestehender Anlagen zurückzuführen.

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2008	2007	1990	2008/2007	2008/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	6'004'156	6'020'343	5'275'161	-0.3%	13.8%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	2'867'280	2'960'890	6'423'040	-3.2%	-55.4%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	1'701'591	1'575'161	570'183	8.0%	198.4%
D	Spezialfeuerungen (D): nur Anlagenkategorie 19, ohne Kehrichtverbrennungsanlagen	381'860	493'160	275'850	-22.6%	38.4%
Total	Total ohne KVA (Kat. 20)	10'954'887	11'049'554	12'544'234	-0.9%	-12.7%

**Tabelle 2.2** Veränderung der installierten Feuerungsleistung in kW nach Gruppen

(s. Anhang V, Tabelle B)

Die ausgewiesenen Veränderungen bei den Einzelraumheizungen, den Gebäudeheizungen und den automatischen Feuerungen können im Wesentlichen auf den Anstieg oder die Abnahme des Anlagenbestandes zurückgeführt werden.



## 2.3 Endenergiebedarf

### 2.3.1 Ermittlung Endenergiebedarf

Mit der installierten Leistung wird das theoretische Potenzial der Holzenergienutzung ermittelt. Von diesem Wert wird mit den Reduktionsfaktoren Betriebsgrad und Leerstandsquote der Endenergiebedarf ermittelt. Dieser wird sowohl in Form von klimaneutralen theoretischen Werten<sup>2</sup>, als auch als effektive, klimabeeinflusste Werte in Kubikmeter<sup>3</sup> (m<sup>3</sup>), Tonnen (t) und Energieeinheiten (Megawattstunden MWh, Terajoules TJ) angegeben. Für die Anlagen, welche individuell erfasst werden (Kategorien 18-20), wird der effektive Endenergiebedarf jährlich direkt aus der Datenerhebung ermittelt.

### 2.3.2 Klimaneutrale Werte

Mit der klimaneutralen Betrachtung (vgl. Tabellen C bis I im Anhang V) wird die Auswirkung der Witterung auf das Gesamtergebnis ausgeschlossen. Ausgenommen davon sind die Wärmekraftkopplungsanlagen und die Spezialfeuerungen, welche kaum witterungsbedingten Schwankungen ausgesetzt sind. Die klimaneutrale zeitliche Periode ab 1990 soll die mittel- und langfristigen Trends der Holzenergieförderung aufzeigen.

Über alle Kategorien (inkl. KVA) erhöhte sich der Brennstoffumsatz gegenüber dem Vorjahr um 5.2 % oder knapp 540 GWh. Die insgesamt ausgewiesene Zunahme des Brennstoffumsatzes (in MWh) ist vor allem auf Zunahmen bei den Spezialfeuerungen (+2.2 %) und den automatischen Feuerungen (+16.5 %) zurückzuführen. Eine Abnahme des Brennstoffumsatzes gegenüber dem letzten Jahr konnte insbesondere bei den Zimmeröfen (-21.3 %), Holzkochherden (-10.9 %), Zentralheizungsherden (-9.5 %) und Doppel-/ Wechselbrandkesseln (-9.7 %) beobachtet werden. Insgesamt ergab sich jedoch für Einzelraumheizungen und die Gebäudeheizungen zusammen nur ein leichter Rückgang des Brennstoffumsatzes von ca. 1.2 % oder knapp 50 GWh.

Wird die Auswertung ohne Kategorie 20 (KVA) durchgeführt, so ergibt sich mit ca. 5.7 % eine etwas stärkere relative Zunahme des Brennstoffumsatzes, da der Brennstoffumsatz in den Kehrichtverbrennungsanlagen mit 0.8 % nur sehr leicht zugenommen hat. Dies hat allerdings keine grossen Auswirkungen auf den Gesamtbrennstoffbedarf.

Die zum Teil unterschiedlichen Werte für die Zunahme der Kennzahlen in m<sup>3</sup>, Tonnen und MWh sind auf die unterschiedlichen spezifischen Heizwerte und Dichten der in den verschiedenen Kategorien zum Einsatz kommenden Holzbrennstoffe zurückzuführen.

In den einzelnen Feuerungsgruppen zeigen sich teilweise abweichende prozentuale Veränderungen zum Vorjahr zwischen der installierten Leistung und dem Brennstoff- bzw. Endenergieumsatz. Bei den Gebäudeheizungen beispielsweise nahm die installierte Feuerungsleistung um 3.2 % ab, während der Endenergieumsatz (in MWh) nur um 0.2 % abnahm. Dies ist auf einen Wechsel von Anlagen mit grösserer Leistung, geringerer Betriebsstundenzahl und geringerem Betriebsgrad (v.a. Doppel-/ Wechselbrandkessel) zu Anlagen mit kleinerer Leistung, höherer Betriebsstundenzahl und grösserem Betriebsgrad (v.a. Pelletfeuerungen < 50 kW und automatische Feuerungen < 50 kW) zurückzuführen.

---

<sup>2</sup> Als klimaneutral wird der Energiebedarf ohne Berücksichtigung von Klimaeinflüssen bezeichnet. Dieser Wert bezieht sich auf ein klimatisch durchschnittliches Jahr (Klimanormierung) mit 3'588 Heizgradtagen (langjähriger Mittelwert).

<sup>3</sup> Festmeter; m<sup>3</sup> feste Holzmasse



Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2008	2007	1990	2008/2007	2008/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	743'552	762'776	1'178'028	-2.5%	-36.9%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	995'403	995'767	1'263'214	0.0%	-21.2%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	1'503'133	1'253'891	400'304	19.9%	275.5%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	798'061	778'403	410'510	2.5%	94.4%
Total	Total, alle Anlagenkategorien	4'040'148	3'790'837	3'252'056	6.6%	24.2%
Total	Total ohne KVA (Kat. 20)	3'660'889	3'414'490	3'016'551	7.2%	21.4%

**Tabelle 2.3** Veränderung des Brennstoffumsatzes in m<sup>3</sup>, klimaneutrale Werte

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2008	2007	1990	2008/2007	2008/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	537'066	551'313	860'230	-2.6%	-37.6%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	730'376	731'325	928'784	-0.1%	-21.4%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	1'165'595	975'012	290'270	19.5%	301.6%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	556'069	541'651	281'506	2.7%	97.5%
Total	Total, alle Anlagenkategorien	2'989'106	2'799'301	2'360'791	6.8%	26.6%
Total	Total ohne KVA (Kat. 20)	2'747'139	2'559'192	2'210'539	7.3%	24.3%

**Tabelle 2.4** Veränderung des Brennstoffumsatzes in Tonnen, klimaneutrale Werte

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2008	2007	1990	2008/2007	2008/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	2'110'447	2'163'760	3'299'128	-2.5%	-36.0%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	2'738'537	2'743'938	3'517'437	-0.2%	-22.1%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	3'885'472	3'335'462	1'059'403	16.5%	266.8%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	2'167'672	2'120'413	935'810	2.2%	131.6%
Total	Total, alle Anlagenkategorien	10'902'128	10'363'573	8'811'778	5.2%	23.7%
Total	Total ohne KVA (Kat. 20)	9'905'222	9'374'323	8'192'740	5.7%	20.9%

**Tabelle 2.5** Veränderung des Brennstoffumsatzes in MWh (Endenergie), klimaneutrale Werte

### 2.3.3 Effektive Werte

Die effektiven Endenergiewerte (vgl. Anhang V, Tabellen J bis O) errechnen sich durch die Multiplikation der klimaneutralen Daten mit dem entsprechenden Klimakorrekturenfaktor (Verwendete Klimakorrekturenfaktoren siehe Anhang Kapitel I.V).



Das Jahr 2008 war mit 3'347 Heizgradtagen (Quelle: Bundesamt für Energie) deutlich kälter als das Vorjahr (3'101 Heizgradtage). Die Klimakorrekturen liegen daher für das Jahr 2008 um etwa 8% höher als im Jahr 2007 (Faktoren siehe Tabelle I.7). Zu den für Haushalt, Dienstleistung und Landwirtschaft verwendeten Klimafaktoren ist anzumerken, dass die verwendeten Werte erst provisorische Werte sind und zudem die Berechnungsart derzeit überarbeitet wird.

### Brennstoffumsatz:

Für das aktuelle Jahr (2008) wurde eine Zunahme des effektiven Brennstoffumsatzes in m<sup>3</sup> (Holzbrennstoffe und übrige Brennstoffe mit Holz) von 12.8 % gegenüber dem Vorjahr (2007) festgestellt. Auch die Auswertung ohne Kategorie 20 (KVA) zeigt eine ähnliche Zunahme des effektiven Brennstoffumsatzes von 14.2 % (in m<sup>3</sup>) bzw. 13.6 % (in TJ). Bei den Holzbrennstoffen alleine (nur Anlagengruppen A, B und C) ist eine deutliche (klimabedingte) Zunahme des Brennstoffumsatzes (in m<sup>3</sup>) um 15.7 % festzustellen.

Bei den übrigen Brennstoffen mit Holz erhöhte sich der Brennstoffumsatz in den Anlagen für erneuerbare Abfälle (Kat. 19) um 4.2 % während bei den Kehrichtverbrennungsanlagen (Kat. 20) der Brennstoffumsatz nur um 0.8 % stieg.

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2008	2007	1990	2008/2007	2008/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	714'256	675'571	1'129'099	5.7%	-36.7%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	956'798	886'221	1'210'882	8.0%	-21.0%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	1'459'176	1'142'862	382'504	27.7%	281.5%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	798'061	778'403	410'510	2.5%	94.4%
Total	Total, alle Anlagenkategorien	3'928'291	3'483'057	3'132'995	12.8%	25.4%
Total	Total ohne KVA (Kat. 20)	3'549'032	3'106'710	2'897'491	14.2%	22.5%
A-C	Total nur Holzbrennstoffe (A, B, C)	3'130'230	2'704'654	2'722'485	15.7%	15.0%

**Tabelle 2.6** Veränderung des Brennstoffumsatzes in m<sup>3</sup>, effektive Werte

### Bruttoverbrauch Holz:

Der effektive Endenergieumsatz im Jahr 2008 lag bei knapp 38'500 Terajoules (38.5 Petajoules). Die relative Veränderung im Jahr 2008 zum Vorjahr 2007 beträgt über alle Kategorien betrachtet 12.3 %. Absolut entspricht dies einer Zunahme von 4'200 TJ. Ohne Berücksichtigung der Kehrichtverbrennungsanlagen (Kategorie 20) beträgt der effektive Endenergieumsatz im Jahr 2008 knapp 34'900 Terajoules (34.9 Petajoules). Die relative Veränderung im Jahr 2008 zum Vorjahr (2007) liegt ohne die KVA etwas höher bei 13.6 %, was einer Zunahme von knapp 4'200 TJ entspricht.



Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2008	2007	1990	2008/2007	2008/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	7'298	6'899	11'384	5.8%	-35.9%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	9'476	8'792	12'138	7.8%	-21.9%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	13'875	10'930	3'644	26.9%	280.7%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	7'804	7'633	3'369	2.2%	131.6%
Total	Total, alle Anlagenkategorien	38'453	34'254	30'535	12.3%	25.9%
Total	Total ohne KVA (Kat. 20): Wert für Gesamtenergiestatistik	34'864	30'693	28'306	13.6%	23.2%

**Tabelle 2.7** Veränderung des Endenergiebedarf in Terajoules (TJ)

Bei den Einzelraumheizungen ist der Zuwachs um knapp 400 TJ (5.8 %) insbesondere auf den gestiegenen Endenergieumsatz der Cheminéeöfen, Kachelöfen und der geschlossenen Cheminées sowie der Pelletöfen im Wohnbereich zurückzuführen.

Bei den Gebäudeheizungen zeigt sich nur bei den Zentralheizungsherden und den Doppel-/ Wechselbrandkesseln eine leichte Abnahme des Endenergieumsatzes (insgesamt Abnahme um gut 50 TJ). In allen anderen Gebäudeheizungskategorien wurde eine deutliche Zunahme des Endenergieumsatzes festgestellt. Die grössten Zuwächse zeigten sich bei den Pelletfeuerungen <50 kW (+320 TJ) und den Stückholzkesseln <50 kW (+280 TJ).

Ein weiterer deutlicher Zuwachs im Endenergieumsatz zeigte sich mit einer Zunahme von etwa 2'940 TJ (26.9 %) bei den automatischen Feuerungen (Anlagengruppe C). Die Holz-Wärmeerkopplungsanlagen verzeichneten eine starke Zunahme im Endenergieumsatzes von knapp 1'410 TJ (+133 %), bei den automatischen Holzschnitzelfeuerungen (Kategorien 12a, 13, 14a, 15, 16a, 17) betrug der relative Zuwachs im Vergleich nur 15.1 %, effektiv war die Zunahme mit knapp 1450 TJ allerdings auch deutlich. Bei den Pelletfeuerungen (Kategorien 12b, 14b, 16b) ist ebenfalls ein deutlicher relativer Anstieg des Endenergiebedarfs mit 31.6 % oder gut 90 TJ gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen.

Bei den Spezialfeuerungen (Anlagengruppe D) zeigt sich ein absoluter Zuwachs im Endenergieumsatz von 170 TJ (+2.2 %). Diese Zunahme ist überwiegend auf die Anlagen für erneuerbare Abfälle (Kat. 19) zurückzuführen, da in den Kehrlichtverbrennungsanlagen (Kat. 20) der Zuwachs des Endenergieumsatzes mit knapp 30 TJ (0.8 %) nur wenig ins Gewicht fällt.

## 2.4 Nutzenergie

Im Folgenden sind die Daten zur gesamten Nutzenergieproduktion (Wärme und Strom) sowie für die Stromproduktion alleine aufgeführt. Die Daten werden klimaneutral (ohne Berücksichtigung der Witterungseinflüsse) dargestellt.

Die Nutzenergieproduktion nahm im Jahr 2008 gegenüber dem Betrachtungsjahr 2007 um 4.1 % zu. Dies entspricht einer absoluten Zunahme von gut 270 TWh. Ohne Berücksichtigung der Kehrlichtverbrennungsanlagen (nur Kategorien 1-19) beträgt die relative Veränderung im Jahr 2008 zum Vorjahr (2007) +4.3 %, was einer vergleichbaren absoluten Zunahme entspricht (knapp 270 GWh).



Wie beim Holzumsatz zeigt sich bei den automatischen Feuerungen (Anlagengruppe C) eine deutliche Zunahme der Nutzenergieproduktion (10.7 %). In der Abnahme der Nutzenergieproduktion bei den Einzelraumheizungen (-2.3 %) und dem verhältnismässig nur sehr geringen Zuwachs bei den Gebäudeheizungen (0.7 %) spiegelt sich die in Kapitel 2.3.2 diskutierte Entwicklung des klimaneutralen Brennstoffumsatzes wieder. Zudem wirkt sich der steigende mittlere Anlagennutzungsgrad positiv auf die Entwicklung der Nutzenergieproduktion aus.

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2008	2007	1990	2008/2007	2008/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	1'191'972	1'218'355	1'836'636	-2.2%	-35.1%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	1'866'039	1'852'178	2'077'649	0.7%	-10.2%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	2'673'856	2'415'599	714'416	10.7%	274.3%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	1'139'532	1'114'081	381'035	2.3%	199.1%
Total	Total, alle Anlagenkategorien	6'871'399	6'600'213	5'009'736	4.1%	37.2%
Total	Total ohne KVA (Kat. 20)	6'462'329	6'197'152	4'813'414	4.3%	34.3%

**Tabelle 2.8 Nutzenergieproduktion (Wärme und Strom) in MWh, klimaneutrale Werte**

Die Stromproduktion macht mit gut 280 GWh nur gerade etwas mehr als 4 % der gesamten Nutzenergieproduktion aus. Nur noch etwa 53 %, im Vergleich zu 62 % vom Vorjahr, der Stromproduktion ist auf die Holzverbrennung in Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) zurückzuführen. Damit zeigt sich der steigende Einfluss der neuen Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen (Kat. 18 und 19).

Gegenüber dem Vorjahr stieg die Stromproduktion um knapp 40 GWh (15.7 %). Stark erhöht wurde die Stromproduktion bei den Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen (Kat. 18) um 87 % auf gut 80 GWh. Bei den Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen wurden gut 98.5 % des gesamten Zuwachses in der Stromproduktion realisiert. Nur die Stromproduktion in den KVAs war mit -0.7 % leicht rückläufig was einen gesamten relativen Rückgang bei den Spezialfeuerungen um 0.1 % verursacht.

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2008	2007	1990	2008/2007	2008/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	0	0	0		
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	0	0	0		
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	81'958	43'823	0	87.0%	
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	198'482	198'657	58'167	-0.1%	241.2%
Total	Total, alle Anlagenkategorien	280'440	242'480	58'167	15.7%	382.1%
Total	Total ohne KVA (Kat. 20)	131'413	92'331	5'700	42.3%	2205.5%

**Tabelle 2.9 Stromproduktion aus Holz in MWh, klimaneutrale Werte**



## 3 Entwicklung 1990 bis 2008

### 3.1 Anlagenbestand und installierte Leistung

#### 3.1.1 Gesamtüberblick

Im Jahr 2008 hat der Anlagenbestand gegenüber dem Jahr 2007 wiederum leicht abgenommen. Heute liegt der Anlagenbestand über alle Kategorien betrachtet bei gut 677'000 Anlagen und damit sogar leicht unter dem Bestand von 1990. Während der Bestand zwischen den Jahren 1990 bis 1996 um knapp 54'000 Anlagen zunahm, verringerte er sich in der nachfolgenden Periode zwischen 1997 und 2002 wieder um insgesamt 44'000 Anlagen. Zwischen 2002 und 2006 war der Anlagenbestand stabil. Im letzten Jahr zeigte sich ein Rückgang im Anlagenbestand, welcher vor allem auf die Ausserbetriebnahme alter Anlagen zurückzuführen ist (Zimmeröfen und Holzkochherde). Die grösste absolute Zunahme seit 1990 verzeichneten die geschlossenen Cheminées und Cheminéeöfen mit einem Anlagentzuwachs von zusammen gut 243'000 Anlagen. Der grösste Rückgang seit 1990 war bei den Holzkochherden und den Zimmeröfen mit zusammen über 173'000 Feuerungen zu beobachten. Es zeigt sich somit eine Fortsetzung der Ablösung klassischer Einzelraumfeuerungen (v.a. Zimmeröfen) durch Zusatzheizungen (Cheminées und Cheminéeöfen).

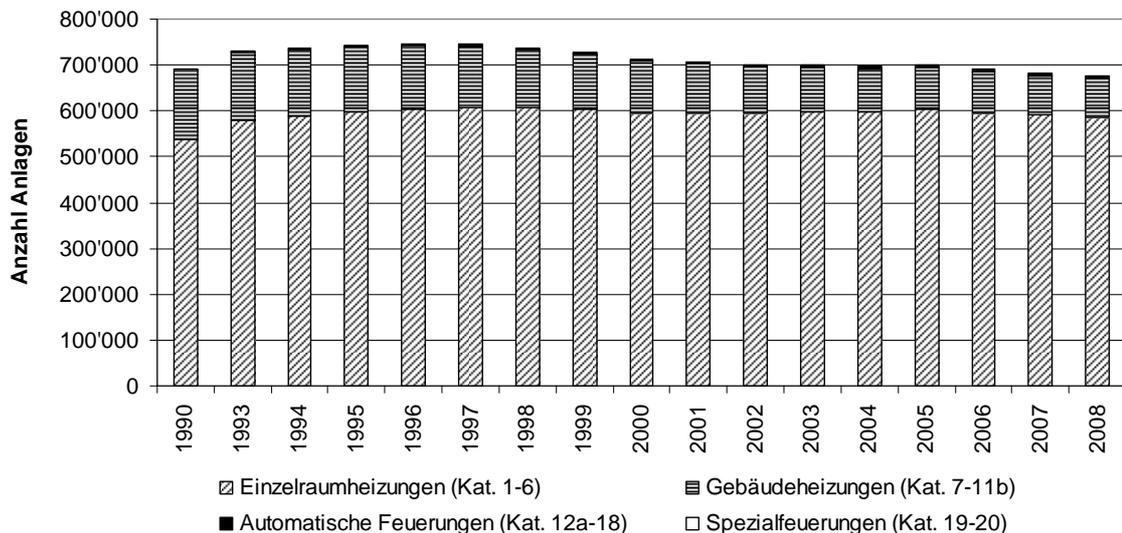


Abbildung 3.1 Anlagenbestand 1990 bis 2008

Aus Abbildung 3.2 wird ersichtlich, dass die installierte Feuerungsleistung von 1990 bis ins Jahr 2008, über alle Anlagenkategorien betrachtet, rückläufig war. In den letzten Jahren ist jedoch eine Stabilisierung zu beobachten. Insgesamt reduzierte sich die installierte Feuerungsleistung seit 1990 um rund 1'590 MW. Bei den automatischen Feuerungen ist eine Steigerung der installierten Feuerungsleistung seit 1990 zu beobachten (+1130 MW seit 1990). Es ist abzusehen, dass sich dieser Trend vor allem bei den automatischen Feuerungen ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben fortsetzen wird. Bei den Feuerungen innerhalb von Holzverarbeitungsbetrieben ist eine Konsolidierung der Anlagezahl sichtbar und zukünftig ist unter Umständen auch mit einer Abnahme der Anlagenleistung zu rechnen. In den letzten Jahren wurden zunehmend grössere Pelletfeuerungen (> 50 kW) installiert. Derzeit liegt die insgesamt installierte Feuerungsleistung von Pelletfeuerungen (> 50 kW) bei gut 50 MW.

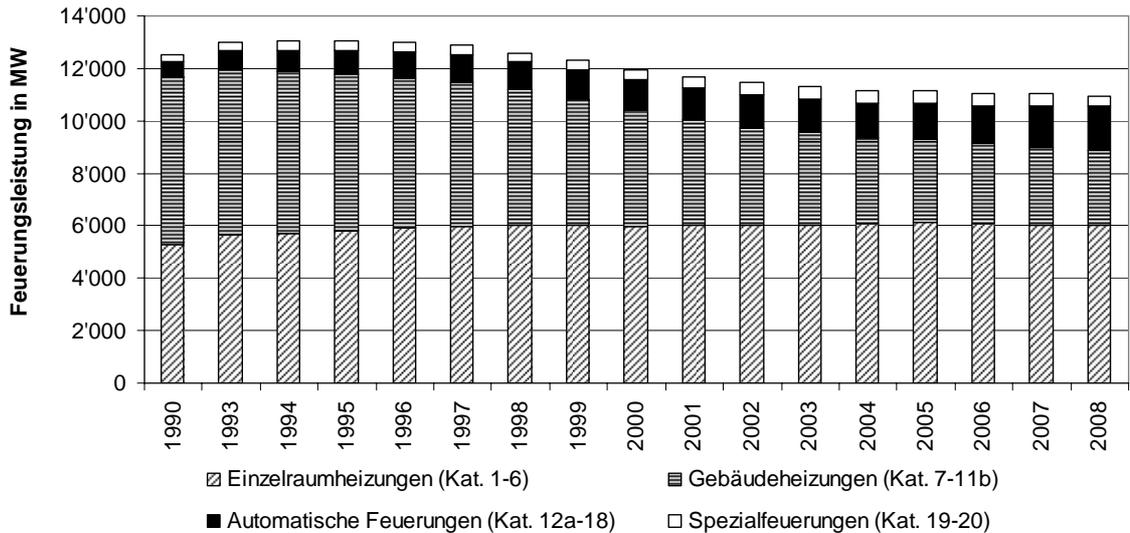


Abbildung 3.2 Installierte Feuerungsleistung 1990 bis 2008

### 3.1.2 Anlagenbestand und installierte Leistung Einzelraumheizungen

In Abbildung 3.3 ist zu sehen, dass der Anlagenbestand der Einzelraumheizungen zwischen 1990 und 1997 stetig zunahm. In der Periode 1997 bis 2001 wurde ein leichter Rückgang der Einzelraumheizungen festgestellt. Durch den Zuwachs bei den geschlossenen Cheminées und Cheminéeöfen wurde dieser Rückwärtstrend im Jahr 2001 gebrochen, und der Anlagenbestand stabilisierte sich seitdem. Ob sich der in den letzten drei Jahren festgestellte leichte Rückgang im Bestand der Einzelraumheizungen fortsetzt hängt vor allem davon ab, ob ältere Anlagen erneuert werden oder durch andere Heizsysteme ersetzt werden.

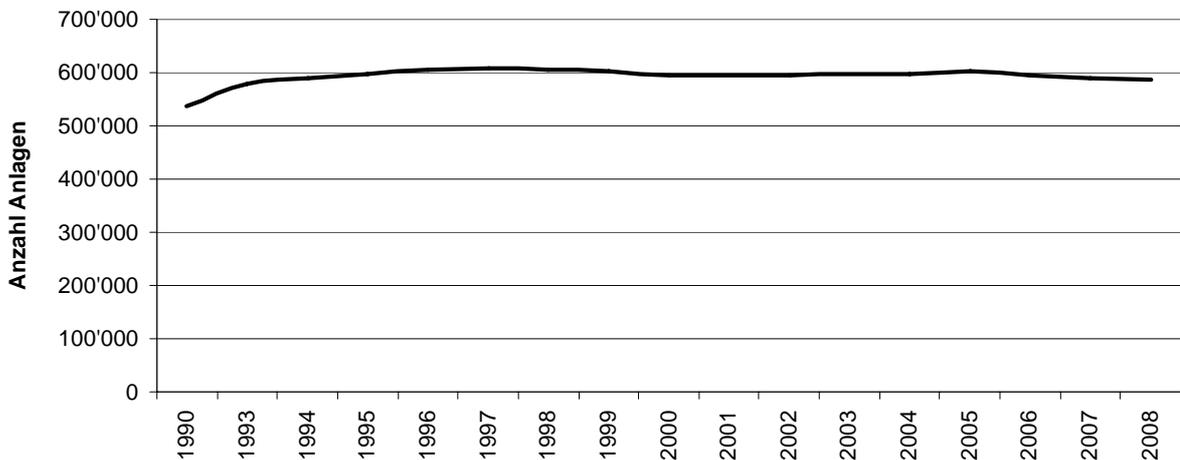


Abbildung 3.3 Anlagenbestand Einzelraumheizungen (Kat. 1 bis 6), 1990 bis 2008

Im letzten Jahr verzeichneten die Einzelraumheizungen einen erneuten Rückgang im Anlagenbestand um knapp 4'100 Anlagen beziehungsweise -0.7 %. Nach einem leichten Einbruch im Jahr 2006 war der Absatz an neuen Cheminéeöfen (Kategorie 3) im letzten Jahr wieder auf dem Level der Vorjahre, in 2008 ist er allerdings erneut leicht gesunken. Der Bestand an Cheminéeöfen ist trotzdem weiterhin steigend. Infolge von Ausserbetriebnahmen alter Anlagen ist demgegenüber der Bestand an Holzkochherden (-5'800 Stück) und Zimmeröfen (-7'100 Stück) sowie von Offenen Cheminées (-2400 Stück) und Kachelöfen (-1'400 Stück) rückläufig. Dieser Trend war schon seit längerem zu beobachten und dürfte sich auch in Zukunft fortsetzen.



Der Bestand an Pelletöfen nahm auch im letzten Jahr wieder zu, um gut 900 Anlagen. Damit setzt sich das in den letzten Jahren beobachtete Wachstum in diesen Kategorien fort. Die in den Vorjahren verzeichnete hohe relative Zuwachsrate (teilweise über 30 % pro Jahr) wurde im letzten Jahr (mit "nur" noch 19.5 %) wie schon in 2007 (+23 %) jedoch nicht mehr erreicht. Eine weitere Stagnation im Zuwachs des Anlagenbestands in dieser Kategorie ist in den nächsten Jahren zu erwarten.

Wie beim Anlagenbestand nahm auch die installierte Feuerungsleistung bei den Einzelraumheizungen zwischen 1990 und 1997 deutlich zu (knapp 720 MW). Seit 1997 blieb die Feuerungsleistung mit insgesamt etwa 6'000 MW praktisch konstant. Die durchschnittliche Leistung der Anlagen lag im Jahr 2008 wie in den Vorjahren bei knapp 10 kW.

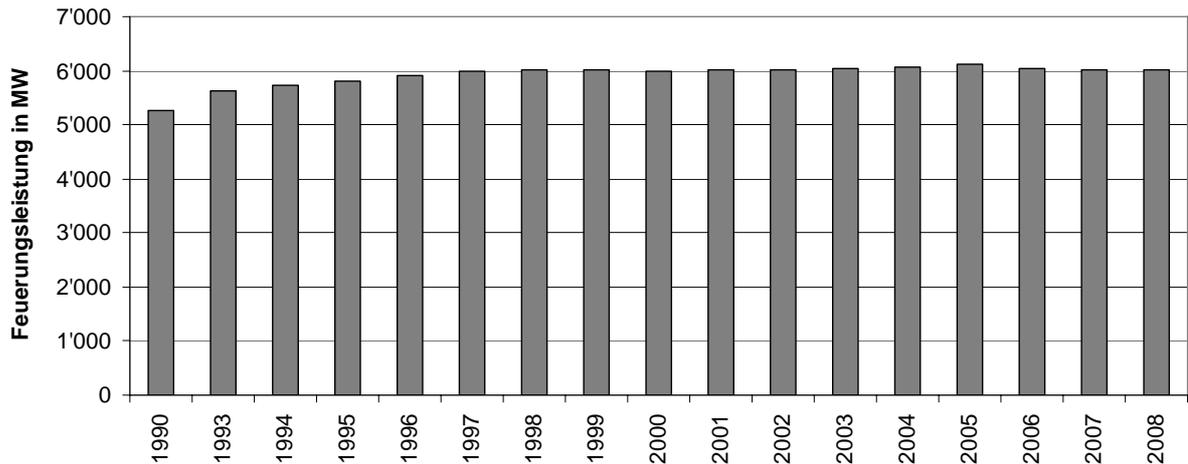


Abbildung 3.4 Installierte Feuerungsleistung Einzelraumheizungen (Kat. 1 bis 6), 1990 bis 2008

### 3.1.3 Anlagenbestand und installierte Leistung Gebäudeheizungen

Nach einer deutlichen Reduktion des Anlagenbestandes der Gebäudeheizungen zwischen den Jahren 1991 bis 2003 verlangsamte sich der Rückgang in den letzten Jahren. Seit dem Jahr 2007 wird allerdings wieder ein stärkerer Rückgang im Anlagenbestand festgestellt. Die Reduktion des Anlagenbestandes betrug im letzten Jahr rund 2'200 Anlagen und ist vor allem durch die weiterhin rückläufige Zahl der Doppel-/ Wechselbrandkessel und Zentralheizungsherde bedingt. Bei den Pelletfeuerungen < 50 kW war der Anlagenzuwachs wieder knapp höher als im Jahr davor. Im letzten Jahr stieg der Anlagenbestand in dieser Kategorie um rund 1'200 Anlagen (+15.9 %).

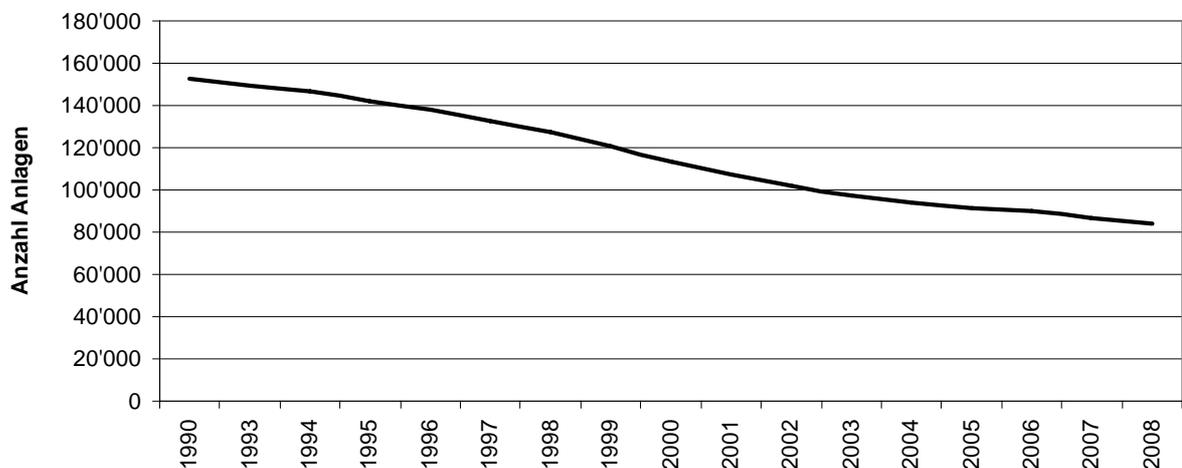


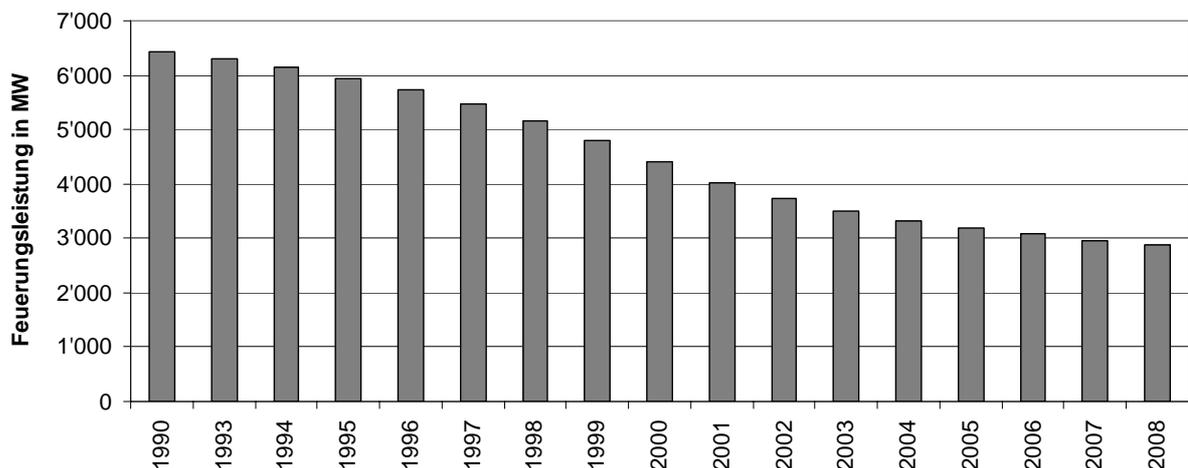
Abbildung 3.5 Anlagenbestand Gebäudeheizungen (Kat. 7 bis 11b), 1990 bis 2008



Eine ähnliche Entwicklung wie beim Anlagenbestand zeigt sich auch bei der installierten Feuerungsleistung der Gebäudeheizungen. Auch hier ist in den letzten Jahren eine Stabilisierung der installierten Feuerungsleistung auf unter 50 % des Niveaus von 1990 zu verzeichnen. Auch bei der installierten Feuerungsleistung zeigt sich der Einbruch beim Absatz der automatischen Pelletfeuerungen (< 50 kW) und der weiterhin starke Rückgang bei den Zentralheizungsherden und Doppelbrandkesseln sowie den Stückholzkesseln < 50 kW.

Die markanteste Abnahme der installierten Feuerungsleistung mit einer Reduktion um rund 75 MW im Vergleich zum Vorjahr ist bei den Wechsel-/ Doppelbrandkesseln auszumachen. Diese reduzierte sich seit 1990 um über 80 % (absolute Abnahme um etwa 3'300 MW) auf knapp 690 MW. Eine deutliche Zunahme ist demgegenüber bei den automatischen Pelletfeuerungen (< 50 kW) und auch bei den Stückholzkesseln > 50 kW zu verzeichnen. Die total installierte Feuerungsleistung bei den Pelletfeuerungen macht mit gut 170 MW jedoch erst 6.1 % der gesamten installierten Feuerungsleistung aller Gebäudeheizungen aus. Eine Steigerung dieser Rate ist dabei zu verzeichnen.

Die durchschnittlich installierte Feuerungsleistung von Gebäudeheizungen lag im Jahr 2008 bei 34.1 kW und hat damit im Vergleich zum Jahr 1990 um knapp 19% abgenommen.



**Abbildung 3.6** *Installierte Feuerungsleistung Gebäudeheizungen (Kat. 7 bis 11b), 1990 bis 2008*



### 3.1.4 Anlagenbestand und installierte Leistung Automatische Feuerungen

Der Anlagenbestand der automatischen Feuerungen erhöhte sich in den letzten fünfzehn Jahren kontinuierlich und nahezu linear. Insgesamt ist der Zuwachs primär auf die starke Zunahme der automatischen Feuerungen 50-300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben (Kategorie 12a) zurückzuführen. Der Bestand in dieser Kategorie nahm seit 1990 um knapp 2'300 Anlagen zu. Insgesamt stieg der Anlagenbestand der automatischen Feuerungen seit 1990 um 185.3 % bzw. um knapp 4'200 Anlagen. Aktuell machen Pelletfeuerungen >50 kW nur 5.2 % der automatischen Feuerungen aus.

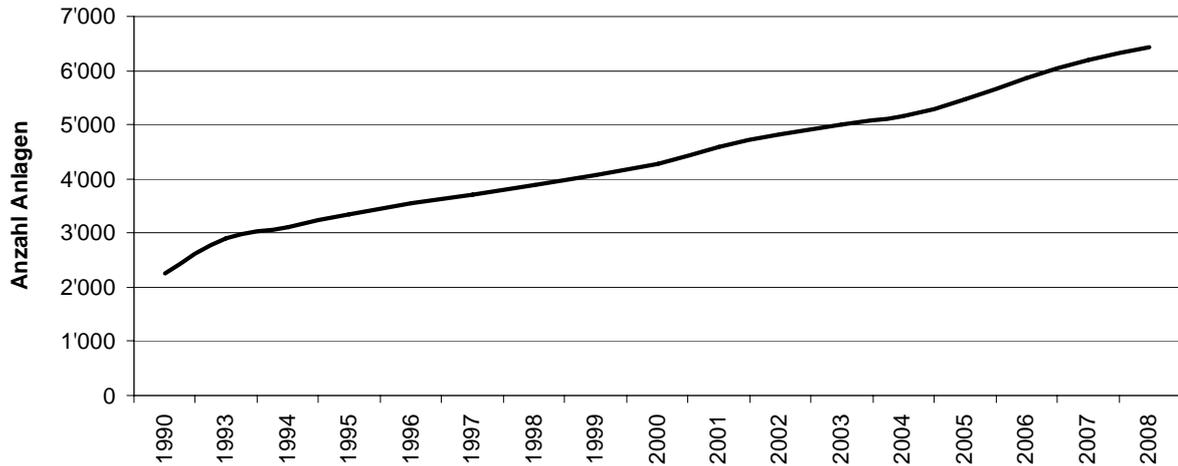


Abbildung 3.7 Anlagenbestand automatische Feuerungen (Kat. 12a bis 18), 1990 bis 2008

Eine vergleichbare Entwicklung wie beim Anlagenbestand zeigt sich auch bei der Feuerungsleistung. Insgesamt stieg die installierte Feuerungsleistung der automatischen Feuerungen seit 1990 um 198.4 % bzw. gut 1'130 MW. Aktuell sind knapp 3.1 % der installierten Feuerungsleistung von automatischen Feuerungen > 50 kW durch Pelletfeuerungen abgedeckt. Der Anteil Pelletfeuerungen ist derzeit noch relativ gering hat aber in den letzten Jahren vor allem auch durch die Installation grosser Pelletfeuerungen deutlich zugenommen. Die durchschnittliche Feuerungsleistung pro Anlage betrug über alle Anlagen im Jahr 2008 etwa 265 kW was wiederum eine leichte Steigerung der mittleren Anlagenleistung von 4.5 % im Vergleich zum Vorjahr bedeutet.

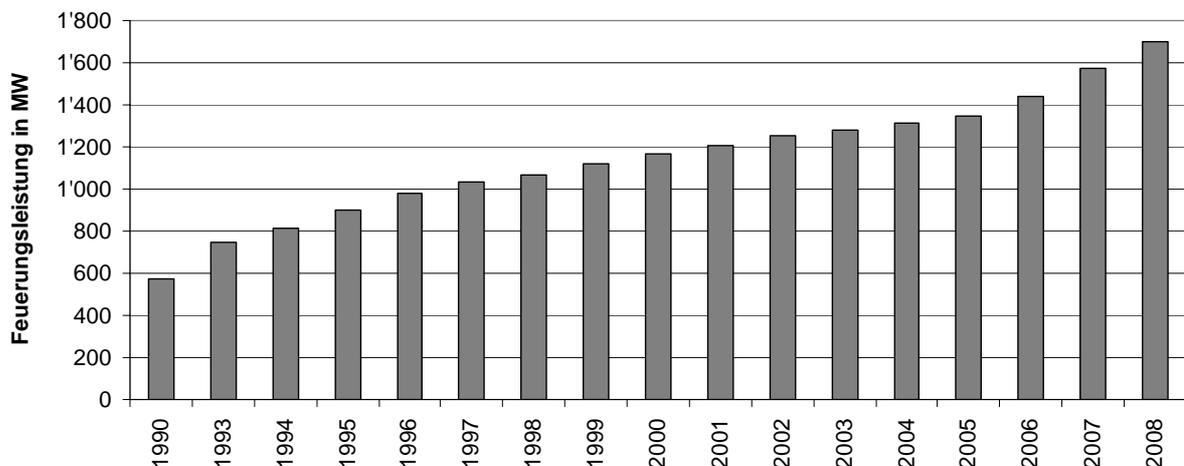


Abbildung 3.8 Installierte Feuerungsleistung aut. Feuerungen (Kat. 12a bis 18), 1990 bis 2008



### 3.1.5 Anlagenbestand und installierte Leistung Spezialfeuerungen

Der Bestand an Spezialfeuerungen ist im Vergleich zu allen anderen Kategorien klein. Derzeit sind 73 Anlagen in Betrieb nachdem im letzten Jahr 3 Anlagen ausser Betrieb genommen wurden. Neben Altholzfeuerungen (Kategorie 19: Anlagen für erneuerbare Abfälle) sind in dieser Zahl auch 29 Kehrichtverbrennungsanlagen (Kategorie 20) enthalten. Der Bestand der Spezialfeuerungen nahm seit 1990 um 24 (49 %) Anlagen zu.

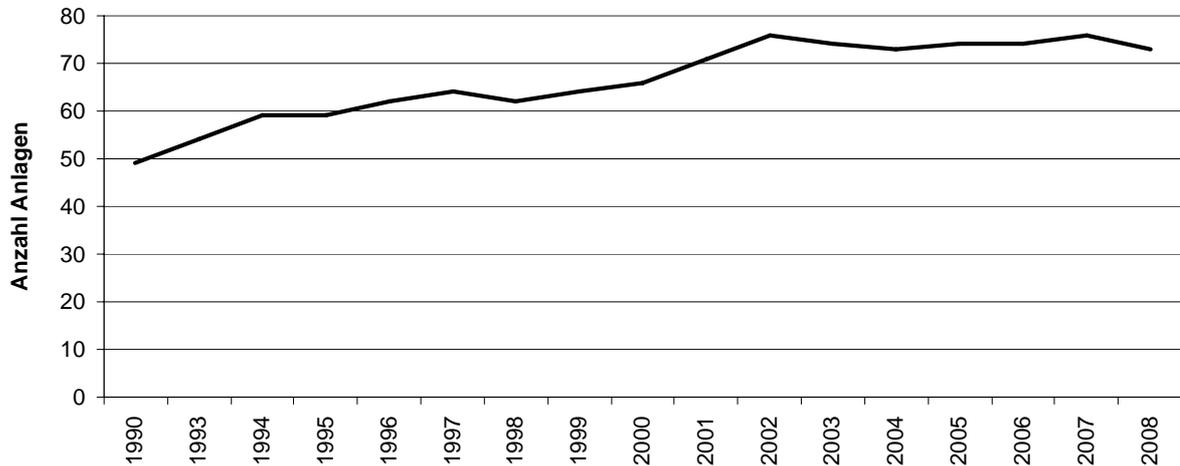


Abbildung 3.9 Anlagenbestand Spezialfeuerungen (Kat. 19 und 20), 1990 bis 2008

Ende 2008 betrug die installierte Feuerungsleistung der Altholzfeuerungen (Kategorie 19: Anlagen für erneuerbare Abfälle) gut 380 MW. Gegenüber 1990 hat die installierte Feuerungsleistung in dieser Kategorie um knapp 110 MW zugenommen (+38.4 %). Im Vergleich zum Jahr 2007 hat die Feuerungsleistung jedoch um rund 22.6 %, oder gut 110 MW, abgenommen. Diese Abnahme ist auf die Ausserbetriebnahme von 3 Anlagen in Kategorie 19 zurückzuführen.

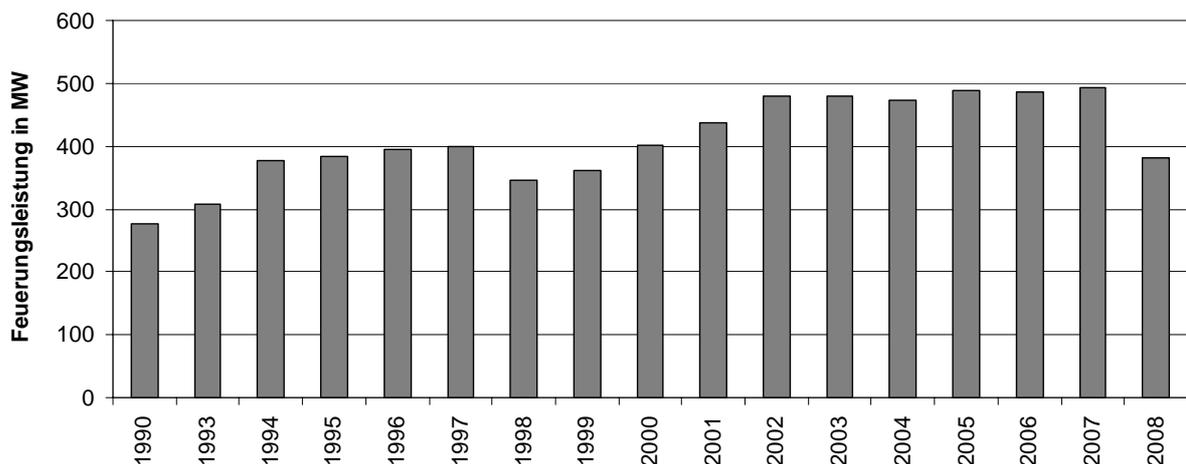
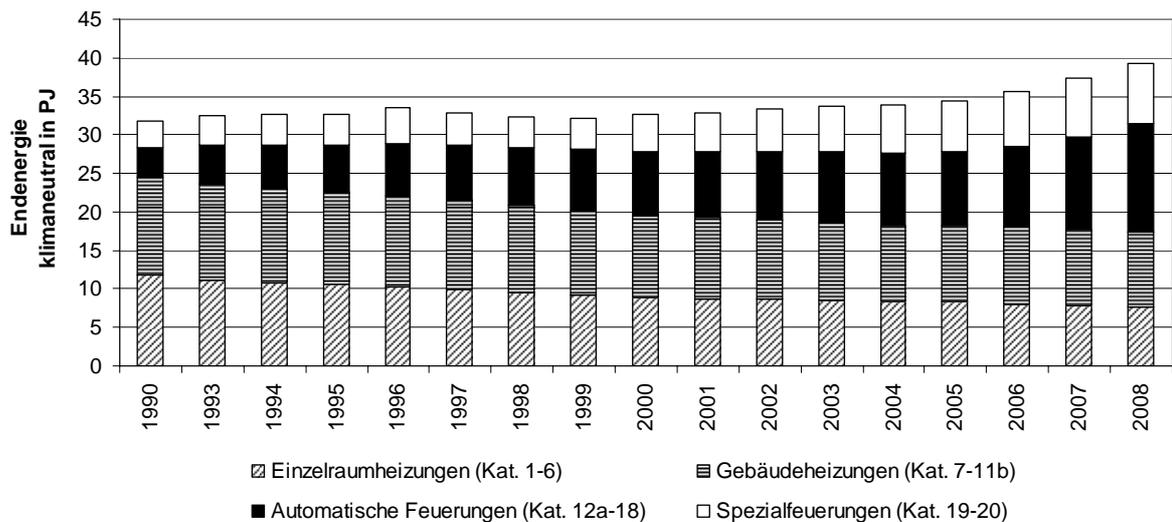


Abbildung 3.10 Installierte Feuerungsleistung Altholzfeuerungen (Kat. 19), 1990 bis 2008



## 3.2 Klimaneutraler Endenergiebedarf

Der klimaneutrale Endenergiebedarf (Holz und übrige Brennstoffe aus Holz) betrug im Jahr 2008 rund 39.2 PJ. Dies entspricht einer Erhöhung seit 1990 um rund 7.5 PJ oder 23.7 %. Nach einer kontinuierlichen Steigerung zwischen 1990 und 1996, sowie einem leichten Rückgang zwischen 1997 und 2000, ist seit dem Jahr 2001 wieder eine kontinuierlich Erhöhung des Endenergiebedarfs (klimaneutral) zu beobachten. Am deutlichsten stieg der Endenergiebedarf bei den automatischen Feuerungen. Hier ist seit 1990 eine Zunahme um knapp 10.2 PJ bzw. 266.8 % zu beobachten. Abgenommen hat der Endenergiebedarf dagegen bei den Einzelraumheizungen (-4.3 PJ, -36.0 % seit 1990) und Gebäudeheizungen (-2.8 PJ, -22.1 % seit 1990). Insbesondere bei den Zimmeröfen, Holzkochherden, Zentralheizungsherden und den Wechsel-/ Doppelbrandkessel ist ein starker Rückgang zu beobachten.



**Abbildung 3.11 Endenergie klimaneutral in PJ, 1990 bis 2008**

Lässt man die Kehrlichtverbrennungsanlagen ausser Betracht, so betrug der Endenergiebedarf im Jahr 2008 rund 35.7 PJ, was einer Erhöhung der Endenergie von 1990 bis 2008 um 6.2 PJ oder etwa knapp 21 % entspricht. Zwischen 2000 und 2008 stieg der Endenergiebedarf um rund 5.8 PJ oder 19.6 %.



Der klimaneutrale Brennstoffumsatz (Holz und übrige Brennstoffe aus Holz) betrug im Jahr 2008 über alle Anlagenkategorien (inkl. KVA) 4.04 Millionen m<sup>3</sup>. Ohne Einbezug der Kehrichtverbrennungsanlagen (nur Kategorien 1-19) liegt der Holzumsatz bei 3.66 Millionen m<sup>3</sup>. Die Entwicklung des klimaneutralen Holzumsatzes zwischen 1990 und 2008 ist in Abbildung 3.12 dargestellt.

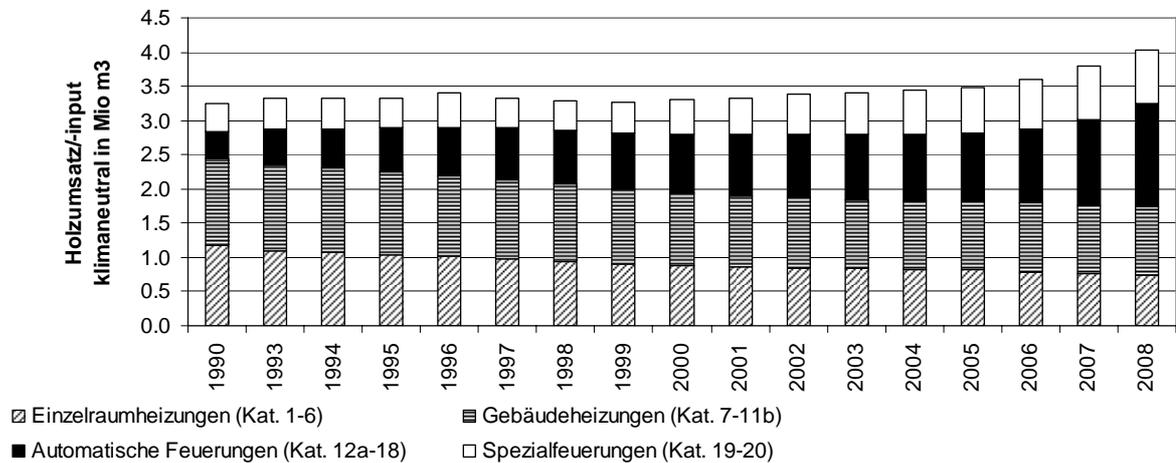


Abbildung 3.12 Holzumsatz klimaneutral in Millionen m<sup>3</sup>, 1990 bis 2008

### 3.3 Klimaneutrale Nutzenergieproduktion

Die klimaneutrale Nutzenergieproduktion (Holz und übrige Brennstoffe aus Holz) betrug im Jahr 2008 24.7 PJ (bzw. 6.9 TWh). Dies entspricht einer Zunahme zwischen 1990 und 2008 von 6.7 PJ oder 37.2 %. Im letzten Jahr stieg die Nutzenergieproduktion mit +4.1 % (+1.0 PJ) nicht so stark wie der Holzverbrauch (+5.2 %). Der Grund dafür liegt im Rückgang des Gesamtwirkungsgrades, der im vergangenen Jahr bei den Holz-Wärmeerkopplungsanlagen festgestellt wurde.

Am deutlichsten stieg die klimaneutrale Nutzenergieproduktion bei den automatischen Feuerungen, bei welchen eine Zunahme zwischen 1990 und 2008 von 7.1 PJ (274.3 %) zu beobachten war. Abgenommen hatte dagegen die Nutzenergieproduktion zwischen 1990 und 2008 bei den Einzelraumfeuerungen (-35.1 %) und Gebäudeheizungen (-10.2 %).

Lässt man die Kehrichtverbrennungsanlagen ausser Betracht, so betrug die klimaneutrale Nutzenergieproduktion im Jahr 2008 23.3 PJ, was einer Zunahme zwischen 1990 und 2008 von 5.9 PJ oder 34.3 % entspricht. Der mittlere Nutzungsgrad aller Feuerungen ohne Kehrichtverbrennungsanlagen (Anlagenkategorien 1-19) stieg von 59 % (1990) auf gut 65 % (2008).

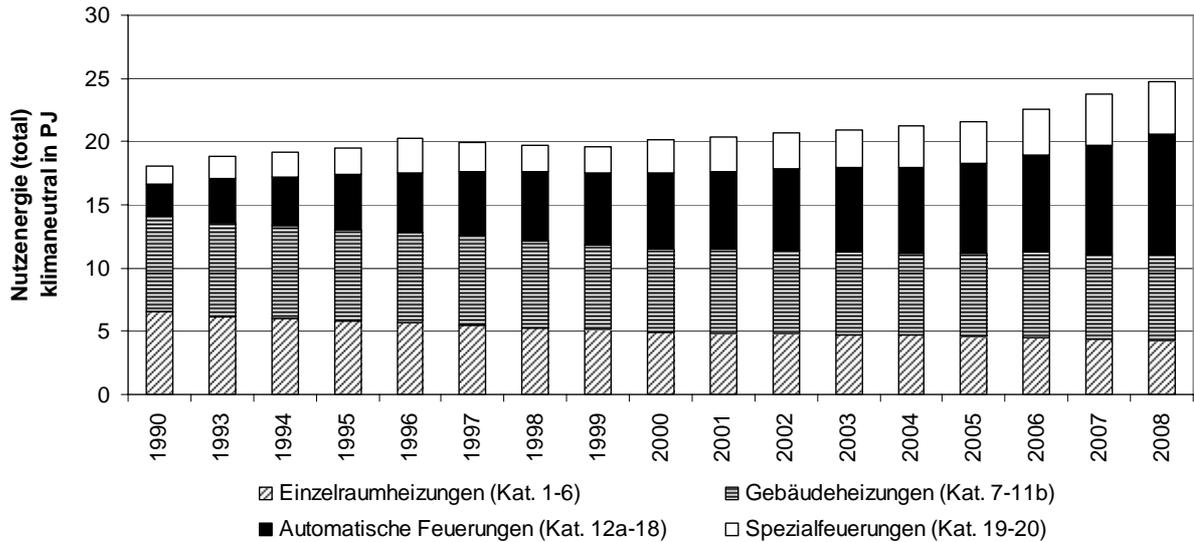


Abbildung 3.13 Nutzenergie (Wärme und Strom) klimaneutral in PJ, 1990 bis 2008

Der Anteil Stromproduktion an der gesamten Nutzenergieproduktion ist mit gut 1.0 PJ oder 4.1 % nach wie vor gering. 1990 betrug dieser Anteil erst 1.2 % bzw. gut 0.2 PJ. Der grösste Teil der Stromproduktion stammt aus den Kehrichtverbrennungsanlagen (rund 53 %). Betrachtet man die Zahlen ohne Kehrichtverbrennungsanlagen, so liegt der Anteil Stromproduktion im Jahr 1990 nur bei 0.1% (0.02 PJ), im Jahr 2008 bereits bei 2.0 % oder knapp 0.5 PJ.

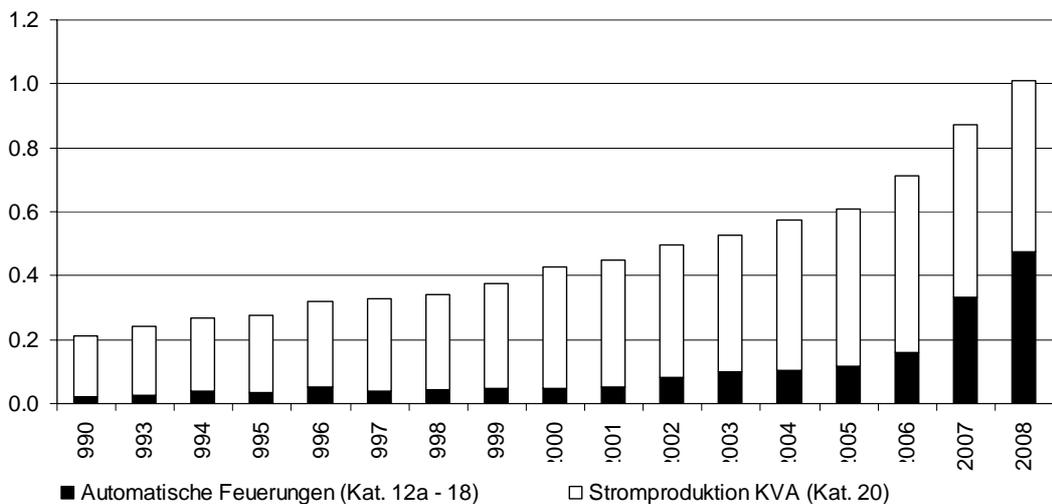


Abbildung 3.14 Nutzenergie elektrisch, klimaneutral in PJ, 1990 bis 2008



### 3.4 Brennstoffumsatz /-input

Der effektive Brennstoffumsatz (Holz und übrige Brennstoffe aus Holz) betrug im Jahr 2008 inklusive dem Brennstoffumsatz in Kehrichtverbrennungsanlagen 3.93 Millionen Kubikmeter. Gegenüber dem Vorjahr stieg der effektive Verbrauch damit um 0.45 Millionen Kubikmeter bzw. 12.8 %. Die gegenüber der Entwicklung des klimaneutralen Verbrauchs (+6.6 %) deutlich stärkere Zunahme ist vor allem auf das kalte Jahr zurückzuführen (7.9 % mehr Heizgradtage<sup>4</sup> im Jahr 2008 als im Jahr 2007). Damit wurde die im Jahr 1996 verbrauchte Menge von 3.63 Millionen Kubikmeter, welche bisher den Maximalwert in der Erfassungsperiode 1990-2007 darstellte, in diesem Jahr überschritten. Die Überschreitung des bisherigen Maximalwertes ist zum einen auf das erneut sehr kalte Jahr (3'347 HGT in 2008 im Vergleich zu 3'753 HGT in 1996) und zum anderen auf die Steigerung des Holzumsatzes in Kategorie C der automatischen Feuerungen (+97.6 %), vor allem in den Holz-Wärme-Kraftkopplungsanlagen (Steigerung um rund 12'600 % bzw. 0.28 Millionen m<sup>3</sup>) und den Automatischen Feuerungen > 50 kW ausserhalb von Holzverarbeitungsbetrieben (+120 % bzw. +0.36 Millionen m<sup>3</sup>), zurückzuführen.

Lässt man die Kehrichtverbrennungsanlagen ausser Betracht, so betrug der effektive Brennstoffumsatz im Jahr 2008 etwa 3.55 Millionen Kubikmeter, was einer Steigerung um 14.2 % gegenüber dem Vorjahr entspricht.

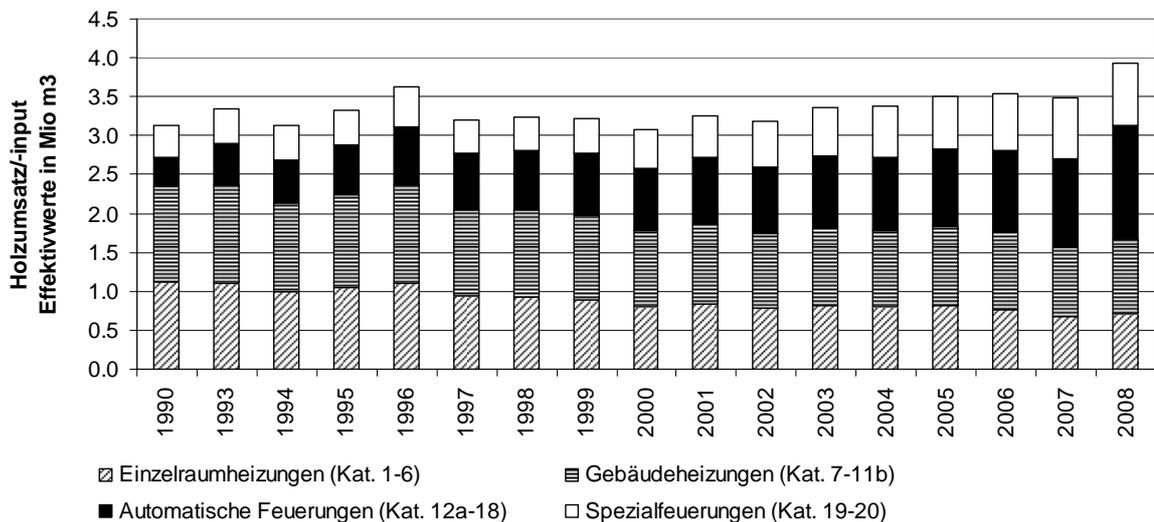


Abbildung 3.15 Effektiver Holzumsatz in Millionen m<sup>3</sup>, 1990 bis 2008

Waldholz machte im Jahr 2008 mit 2.24 Mio. m<sup>3</sup> Holzfestmasse den grössten Anteil am gesamten Brennstoffumsatz von 3.93 Mio. m<sup>3</sup> aus (inkl. KVA). Für Restholz wurde ein Brennstoffumsatz von rund 0.80 Mio. m<sup>3</sup> ausgewiesen. Nicht im Anteil Restholz enthalten ist der Restholzbedarf für die Herstellung von Holzpellets. Holzpellets wiesen mit einem Brennstoffumsatz von etwa 0.22 Mio. m<sup>3</sup> Holzfestmasse im Jahr 2008 immer noch einen relativ geringen, aber in den letzten Jahren stark steigenden, Anteil (1 % im Jahr 2002, 4 % im Jahr 2006, 5 % im Jahr 2007, 6 % im Jahr 2008) am gesamten Brennstoffumsatz auf. Etwa 56 % der knapp 0.67 Mio. m<sup>3</sup> verwerteten Altholzes wird in Kehrichtverbrennungsanlagen verwertet. Der Rest des Altholzes wird hauptsächlich in Spezialfeuerungen (Kategorie 19) genutzt.

<sup>4</sup> Die Reduktion der verwendeten Klimakorrekturen gegenüber den Vorjahreswerten variieren je nach Wirtschaftssegment zwischen -2% und -11%.



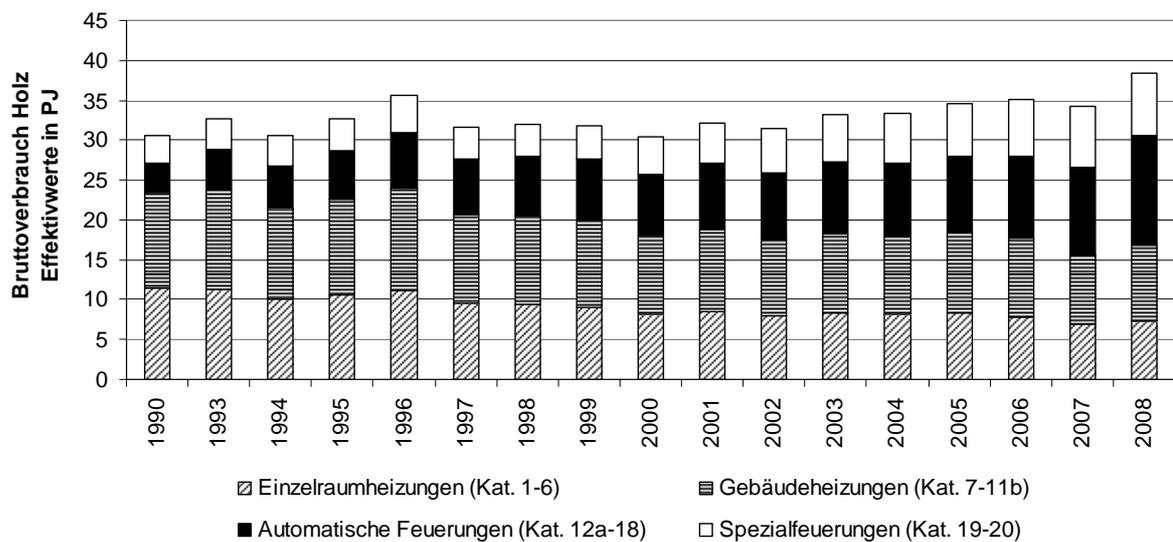
	Kategorie 1-19 (ohne KVA)		Kategorie 1-20	
	Wert	Anteil	Wert	Anteil
Waldholz	2.24	63 %	2.24	57 %
Holzpellets	0.22	6 %	0.22	6 %
Restholz	0.80	23 %	0.80	20 %
Altholz	0.29	8 %	0.67	17 %
<b>Alle Holzbrennstoffe</b>	<b>3.55</b>	<b>100 %</b>	<b>3.93</b>	<b>100%</b>

**Tabelle 3.1**      **Anteile verschiedener Holzbrennstoffe am effektiven Holzumsatz 2008:**  
*in Millionen Kubikmeter Holzfestmasse*

### 3.5 Bruttoverbrauch Holz

Im Jahr 2008 lag der Bruttoverbrauch Holz über alle Anlagenkategorien (Kategorie 1-20) bei etwa 38.5 PJ. Dies entspricht einer Steigerung um 12.3 % gegenüber dem Vorjahr. Es zeigt sich auch hier, wie beim effektiven Brennstoffumsatz in m<sup>3</sup>, dass witterungsbedingte Schwankungen den Holzverbrauch deutlich beeinflussen. Gegenüber dem Jahr 2000 zeigt sich eine Zunahme um knapp 8 PJ (26.1 %) und gegenüber dem Jahr 1990 eine vergleichbare Zunahme um 7.9 PJ (25.9 %).

Lässt man die Kehrlichtverbrennungsanlagen (Kategorie 20) ausser Betracht, so betrug der Bruttoholzverbrauch im Jahr 2008 etwa 34.9 PJ. Dies entspricht Zunahme um 13.6 % gegenüber dem Vorjahr. Im Vergleich zum Jahr 2000 liegt der aktuelle Bruttoverbrauch Holz (ohne KVA) um 7.2 PJ (25.9 %) höher. Gegenüber dem Jahr 1990 liegt die entsprechende Zunahme bei 6.6 PJ (23.2 %).



**Abbildung 3.16**      **Bruttoverbrauch Holz in PJ, 1990 bis 2008**



## 4 Auswertung nach Kantonen und Wirtschaftsgruppen

### 4.1 Auswertung nach Kantonen

Für die automatischen Holzfeuerungen wurden kantonsweise Auswertungen über den Anlagenbestand und die installierte Feuerungsleistung erstellt (siehe Anhang V, Tabelle P). Die in diesem Kapitel präsentierten Daten beziehen sich auf den Anlagenbestand Ende 2008. Die quantitative Auswertung nach Kantonen lässt sich jedoch nur für die automatischen Holzfeuerungen vornehmen, welche in der Anlagendatenbank von Holzenergie Schweiz erfasst sind. Die Anlagen > 50 kW (Kategorien 12a – 17) sind in der Anlagendatenbank vollständig erfasst. Der Bestand an automatischen Holzfeuerungen < 50 kW (Kategorie 11a und 11b) dagegen ist nicht vollständig erfasst. Da der Erfassungsgrad mit mehr als 50% der Anlagenleistung jedoch bereits gut ist, kann auch in dieser Kategorie eine Aussage zur Kantonsverteilung gemacht werden.

Bei den automatischen Holzfeuerungen > 50 kW (Kategorie 12a bis 17) stehen die meisten Anlagen im Kanton Bern (19.4 %), gefolgt von den Kantonen Zürich (12.4 %), Luzern (10.3 %) und Aargau (7.5 %). Betrachtet man die installierte Leistung, liegt der Kanton Bern (16.2 %) wiederum vor dem Kanton Zürich (12.5 %). Die Kantone Aargau und Luzern haben jedoch einen vergleichbaren Anteil an der gesamten installierten Leistung (AG: 9.2 %, LU: 9.1 %).

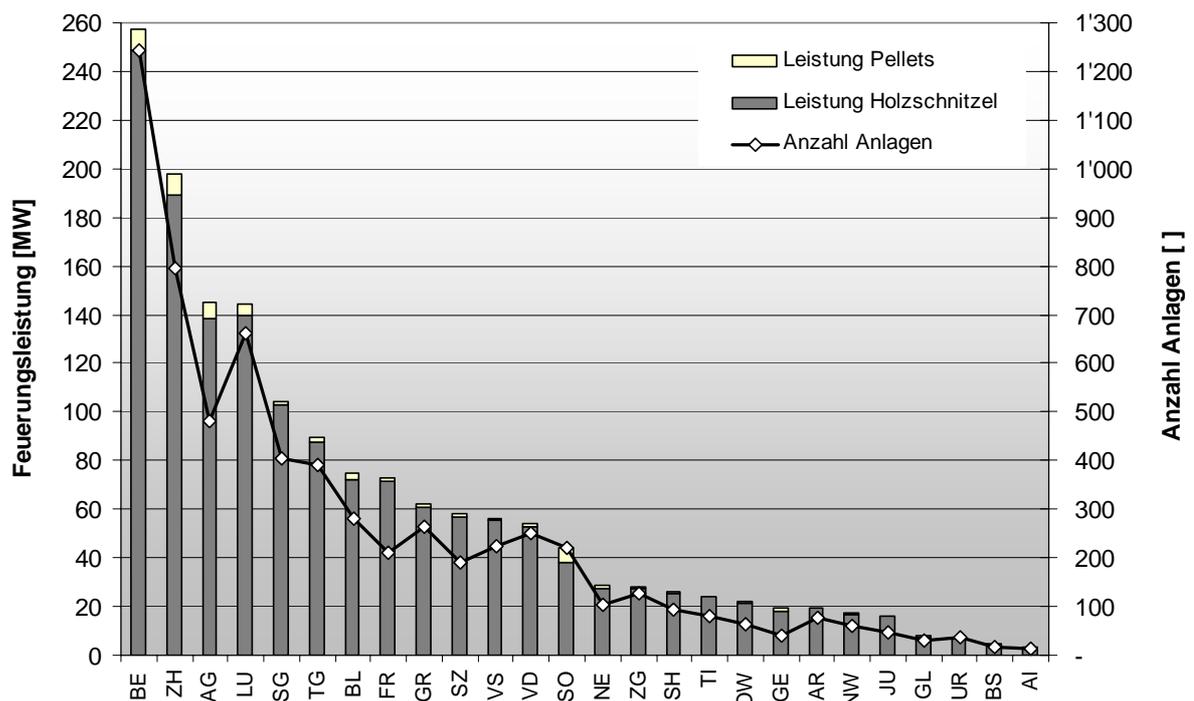


Abbildung 4.1 Automatische Feuerungen > 50 kW, kantonale Verteilung  
Installierte Feuerungsleistung und Anlagenbestand

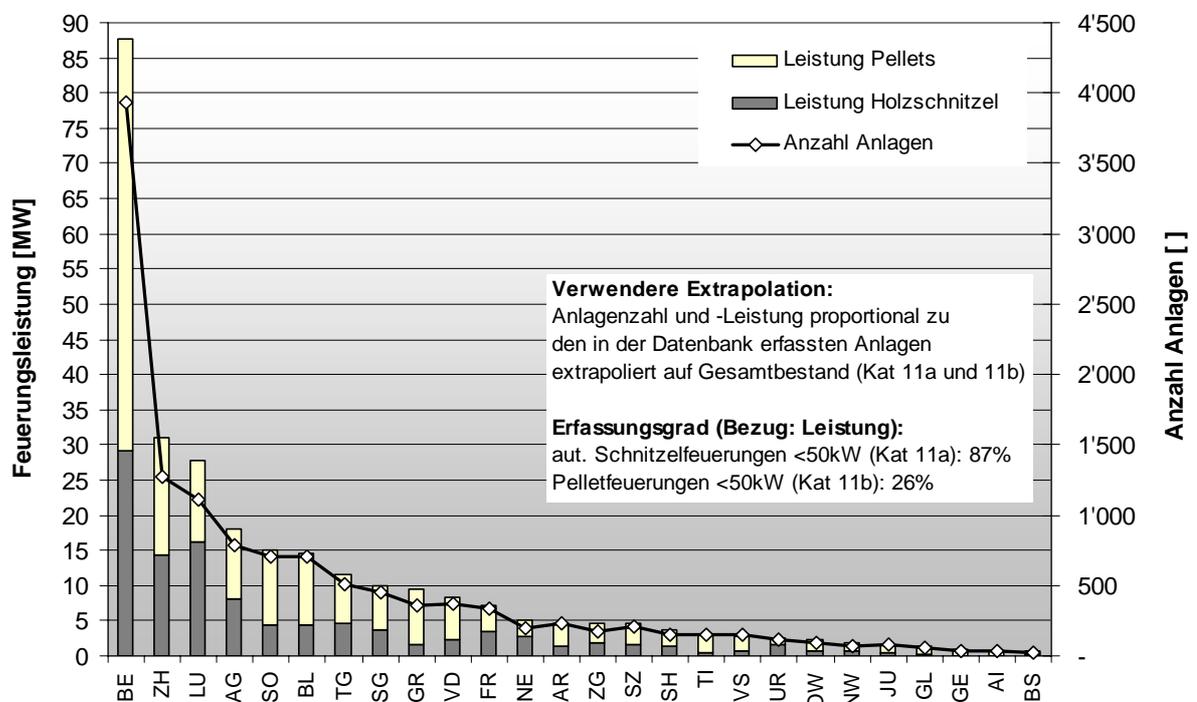
Der grösste Anlagenzuwachs im letzten Jahr (2008) wurde im Kanton Bern mit 50 neu in Betrieb genommenen Anlagen registriert. Dahinter folgen die Kantone Zürich (34 Anlagen), Aargau und Luzern (je 17 Anlagen). Bezüglich der Anlagenleistung wurden im Kanton Bern die meisten Anlagen neu installiert (+33.3 MW). Dahinter folgen die Kantone Zürich (+6.3 MW), Obwalden (+5.1 MW), Graubünden (+4.3 MW) und Wallis (+3.5 MW).



Insgesamt sind in der Datenbank etwa 5'370 Anlagen erfasst, was knapp 50 % des Gesamtbestandes entspricht (Bezogen auf Summe aus der Anlagenleistung der Kategorie 11a und 11b). Bei den automatischen Holzschnitzelfeuerungen (Kategorie 11a) ist der Erfassungsgrad mit 87 % bereits sehr gut, während er bei den automatischen Pelletfeuerungen (Kategorie 11b) mit 27 % deutlich tiefer liegt.

Wie in der letztjährigen Erhebung wurden für Abbildung 4.2 die in der Datenbank erfassten Anlagen proportional zur Anlagenzahl und -leistung auf den Gesamtbestand (Kat 11a und 11b) extrapoliert. Dies erlaubt einen direkten Vergleich der dargestellten Daten. Vor allem für die Pelletfeuerungen (Kategorie 11b) ist bei der Interpretation der relativ tiefe Erfassungsgrad zu berücksichtigen.

Bei den automatischen Holzfeuerungen < 50 kW (Kategorie 11a und 11b) stehen die meisten Anlagen im Kanton Bern (32 %), gefolgt von den Kantonen Zürich (10.4 %) und Luzern (9 %). Betrachtet man die installierte Leistung so liegt ebenfalls der Kanton Bern (31.2 %) vor den Kantonen Zürich (11 %) und Luzern (9.9 %). Auffallend ist, dass sich ein starker Abfall zwischen dem Kanton mit den meisten Anlagen (Bern) und den folgenden Kantonen zeigt (v.A. bei den Pelletfeuerungen). Dies kann durch eine überproportionale Erfassungsquote der Anlagen im Kanton Bern verursacht sein.



**Abbildung 4.2 Automatische Feuerungen < 50 kW, kantonale Verteilung**  
**Installierte Feuerungsleistung und Anlagenbestand (extrapoliert auf Gesamtbestand)**

Für Einzelraum- und Gebäudeheizungen kann keine zuverlässige Aussage zur kantonalen Verteilung der Anlagen gemacht werden, da diese Angaben nicht erhoben werden. Grobe Rückschlüsse auf die kantonalen Verteilung lassen sich daher nur aus den Angaben zur Anzahl Wohneinheiten mit Einzelraum- und Gebäudeheizungen auf Basis der Gebäude- und Wohnungszählung 2000 machen (siehe dazu Holzenergiestatistik Folgeerhebung für das Jahr 2003).



## 4.2 Auswertung nach Wirtschaftsgruppen

Nachfolgend wird die Aufteilung des Holzumsatzes auf die Verbrauchergruppen Haushalte, Dienstleistungen, Land-/Forstwirtschaft und Industrie/Gewerbe dargestellt. Für die automatischen Feuerungen (Kat. 12a-18) und die Spezialfeuerungen (Kat. 19) wurden die Angaben bei den Anlagenbetreibern erhoben (Basis: Erhebung Verbrauchssplitting bei automatischen Holzfeuerungen, B&H 2006 und Aktualisierungen aus Erhebung 2009). Für die Einzelraumheizungen und die Gebäudeheizungen wurden die Angaben mit den Daten aus dem Haushaltsmodell der Energieperspektiven abgeglichen (Basis: Gebäude- und Wohnungszählung der Volkszählung 1990 und 2000). Diese Angaben wurden in der vorliegenden Erhebung mit den aktuellen Modelldaten (Hofer, März 2009) verglichen. Zu beachten ist, dass der Verbrauch in Ferienwohnungen (betrifft einen Teil der Einzelraumheizungen und der Gebäudeheizungen) dem Dienstleistungssektor zugewiesen wurde<sup>5</sup>.

Zur besseren Unterscheidung werden neben den vier Wirtschaftsgruppen die Versorgung grosser Fernwärmenetze (zutreffend für die Anlagenkategorien 19 und 20) sowie die Elektrizitätsproduktion als separate Verbrauchergruppen aufgeführt. Die Aufteilung des Bruttoverbrauchs Holz auf die verschiedenen Verbrauchergruppen ist für die Jahre 1990, 2000 und 2008 in den folgenden Tabellen dargestellt.

Verbrauchergruppe / Jahr	2008	Anteil	2000	Anteil	1990	Anteil
Haushalte	17'447	50%	16'805	61%	20'372	72%
Land- / Forstwirtschaft	633	2%	537	2%	423	1%
Industrie / Gewerbe	8'501	24%	5'407	20%	4'307	15%
Dienstleistungen	5'977	17%	4'373	16%	2'884	10%
Elektrizität	1'106	3%	64	0%	35	0%
Fernwärme	1'202	3%	498	2%	285	1%
Alle Anlagenkategorien (ohne KVA) Wert für Gesamtenergiestatistik	34'864	100%	27'684	100%	28'306	100%

**Tabelle 4.1** *Bruttoverbrauch Holz 1990, 2000 und 2008 nach Verbrauchergruppen*  
in TJ, effektive Jahreswerte (ohne KVA)

Verbrauchergruppe / Jahr	2008	Anteil	2000	Anteil	1990	Anteil
Haushalte	17'447	45%	16'805	55%	20'372	67%
Land- / Forstwirtschaft	633	2%	537	2%	423	1%
Industrie / Gewerbe	8'501	22%	5'407	18%	4'307	14%
Dienstleistungen	5'977	16%	4'373	14%	2'884	9%
Elektrizität	2'413	6%	1'030	3%	631	2%
Fernwärme	3'483	9%	2'334	8%	1'918	6%
Alle Anlagenkategorien (inkl. KVA)	38'453	100%	30'487	100%	30'535	100%

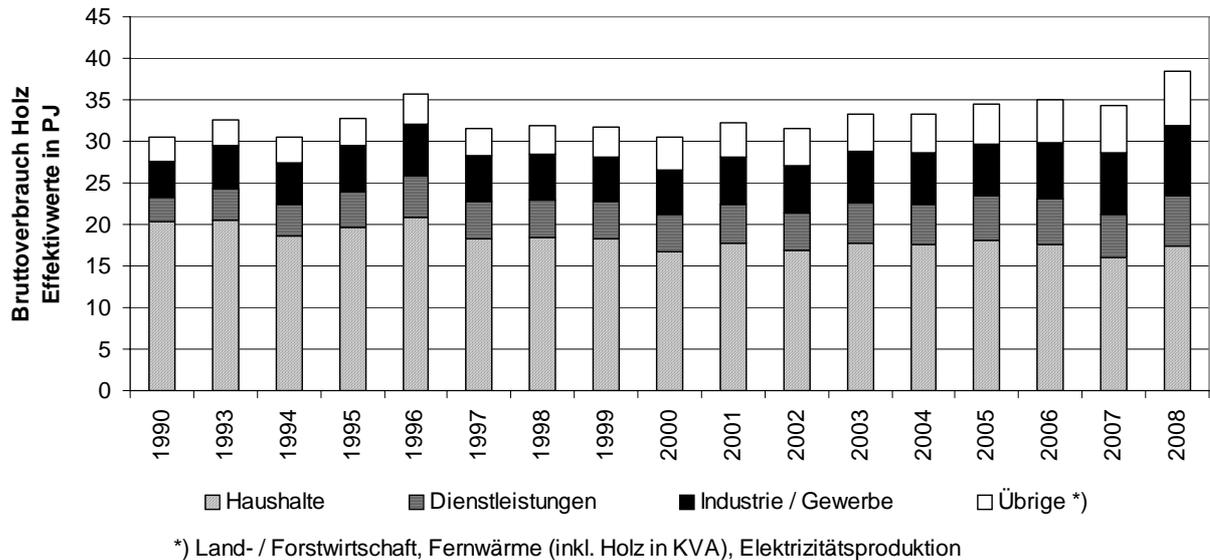
**Tabelle 4.2** *Bruttoverbrauch Holz 1990, 2000 und 2008 nach Verbrauchergruppen*  
in TJ, effektive Jahreswerte (inkl. KVA)

Die Entwicklung des Holzumsatzes seit 1990 ist in den einzelnen Verbrauchergruppen unterschiedlich. Während im Haushaltsbereich eine deutliche Abnahme festgestellt werden kann (-14.4 %; -2.9 PJ), zeigt sich eine deutliche Zunahme im Dienstleistungsbereich (+107.2 %; +3.1 PJ). Im Vergleich zum Jahr 2007 nahm der Holzumsatz im Haushaltsbereich allerdings um 9.1 % (rund 1.5 PJ) zu. Ebenfalls eine Zunahme des Holzumsatzes seit 1990 ist im Bereich Industrie/Gewerbe (+97.4 %;

<sup>5</sup> Die Zuordnung wird damit identisch wie bei den Modellen der Energieperspektiven vorgenommen.



+4.2 PJ), bei der Fernwärme (+81.6 %; +1.6 PJ) und bei der Stromproduktion (+282.6 %; +1.8 PJ) zu verzeichnen. Die Entwicklung 1990-2008 ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



**Abbildung 4.3 Entwicklung des Bruttoverbrauchs Holz 1990 - 2008 nach Verbrauchergruppen**  
in PJ, effektive Jahreswerte; inkl. Holz in KVA

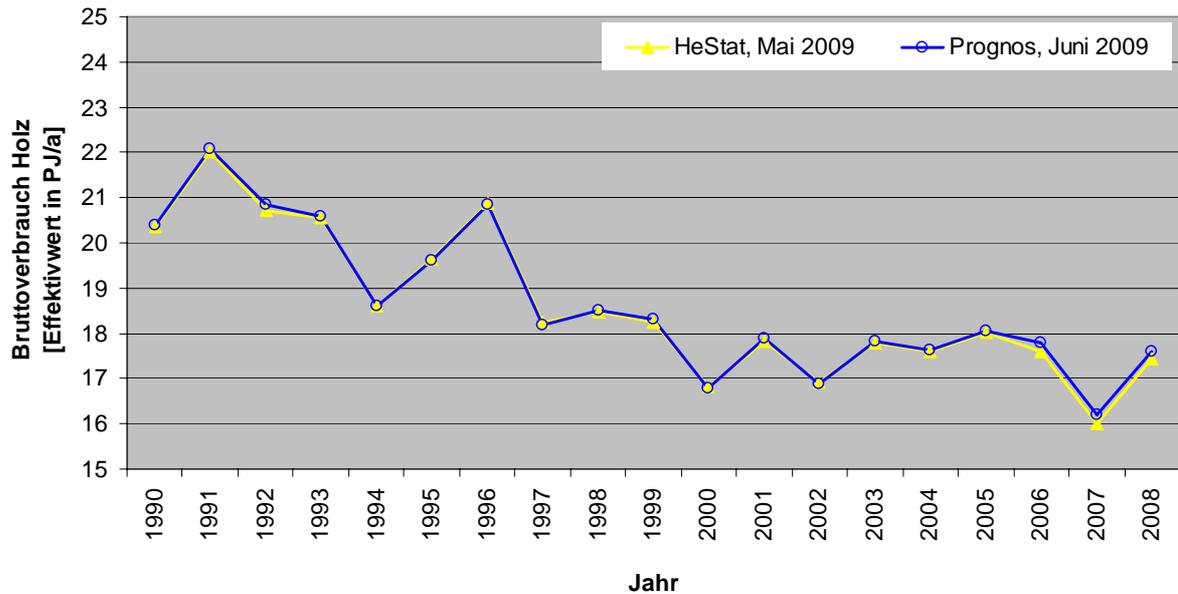
#### 4.2.1 Vergleich der Entwicklung des Haushaltsverbrauchs 1990-2008

Die Holzenergiestatistik wird seit der Erhebung 2005 (August 2006) mit einem aktualisierten Modellansatz erstellt. Durch die Harmonisierung mit dem Haushaltsmodell der Energieperspektiven des Bundes (auf Basis Gebäude- und Wohnungszählung 1990 und 2000 im Rahmen der Volkszählung) wurde eine bessere Datenvergleichbarkeit erreicht.

Im Haushaltsmodell der Energieperspektiven werden die Wohnungsbestände im Hinblick auf den Energieträger Holz nach Altersklassen, Gebäudetypen, Art der Energieversorgung sowie Art der Wohnungsnutzung analysiert. Datenbasis bilden die im Rahmen der Volkszählung durchgeführten Gebäude- und Wohnungszählungen, sowie eine jährliche Nachführung der Gebäudeentwicklung. Mit Hilfe der ermittelten Gebäudeflächen, Zusatzinformationen bezüglich Gebäudequalität und Nutzerverhalten sowie den technischen Wirkungsgraden wird der Verbrauch für Heizenergie, Warmwasser sowie fürs Kochen ermittelt (siehe dazu auch Anhang III).

In der folgenden Abbildung werden der in der Holzenergiestatistik erhobene und berechnete Bruttoverbrauch Holz (in PJ) des Haushaltssektors mit den aktuellen Daten zum Holzverbrauch der Haushalte aus dem Perspektivenmodell (Hofer, Juni 2009)<sup>6</sup> einander gegenübergestellt. Da die Abweichung zum Haushaltsmodell der Energieperspektiven bis zum Jahr 2006 gering ist (< 1 %) war bei der Aufteilung des Holzumsatzes der Einzelraumheizungen und Gebäudeheizungen auf die Wirtschaftsgruppen keine Anpassung notwendig. Für das Jahr 2008 wurde eine Abweichung von ca. 1.5 % festgestellt, welche durch den Anstieg des Holzumsatzes bei den Gebäudeheizungen in den aktuellen Resultaten des Perspektivenmodells Modellrechnung zurückgeführt wird. Inwieweit sich diese Differenz im laufenden Jahr verändert, ist im Rahmen der nächsten Folgerhebung zu eruieren.

<sup>6</sup> P. Hofer, Klimaneutraler Holzverbrauch für Heizung, Warmwasser und Kochen, Prognos AG, Basel, Stand Juni 2009



**Abbildung 4.4 Vergleich der Entwicklung des Bruttoverbrauchs Holz im Haushaltssektor 1990-2007**  
in PJ, effektive Jahreswerte; exkl. Holz in KVA

Die Aufteilung der effektiven Nutzenergieproduktion auf die verschiedenen Verbrauchergruppen ist für die Jahre 1990, 2000 und 2008 in den folgenden Tabellen dargestellt. Auch hier werden zur besseren Unterscheidung neben den vier Wirtschaftsgruppen auch die Versorgung grosser Fernwärmenetze (zutreffend für Anlagenkategorien 19 und 20) sowie die Elektrizitätsproduktion als separate Verbrauchergruppen aufgeführt.

Verbrauchergruppe / Jahr	2008	Anteil	2000	Anteil	1990	Anteil
Haushalte	11'430	51%	10'266	58%	11'878	71%
Land- / Forstwirtschaft	444	2%	348	2%	230	1%
Industrie / Gewerbe	5'353	24%	3'775	21%	2'596	16%
Dienstleistungen	4'174	19%	2'896	16%	1'738	10%
Elektrizität	473	2%	49	0%	21	0%
Fernwärme	645	3%	372	2%	166	1%
<b>Alle Anlagenkategorien (ohne KVA)</b>	<b>22'519</b>	<b>100%</b>	<b>17'707</b>	<b>100%</b>	<b>16'630</b>	<b>100%</b>

**Tabelle 4.3 Nutzenergieproduktion aus Holz 1990, 2000 und 2008 nach Verbrauchergruppen**  
in TJ, effektive Jahreswerte (ohne KVA)

Verbrauchergruppe / Jahr	2008	Anteil	2000	Anteil	1990	Anteil
Haushalte	11'430	48%	10'266	55%	11'878	69%
Land- / Forstwirtschaft	444	2%	348	2%	230	1%
Industrie / Gewerbe	5'353	22%	3'775	20%	2'596	15%
Dienstleistungen	4'174	17%	2'896	15%	1'738	10%
Elektrizität	1'010	4%	425	2%	209	1%
Fernwärme	1'581	7%	1'087	6%	684	4%
<b>Alle Anlagenkategorien (inkl. KVA)</b>	<b>23'991</b>	<b>100%</b>	<b>18'797</b>	<b>100%</b>	<b>17'337</b>	<b>100%</b>

**Tabelle 4.4 Nutzenergieproduktion aus Holz 1990, 2000 und 2008 nach Verbrauchergruppen**  
in TJ, effektive Jahreswerte (inkl. KVA)



### 4.3 Vergleich zur Erhebung 2007

Nachfolgend werden die wichtigsten Unterschiede zur Erhebung 2007 kurz beschrieben.

#### **Automatischen Feuerungen**

Bei den Holz-Wärmeerkopplungsanlagen wurde eine bisher nicht erfasste Anlage nachgetragen, die schon in 2007 in Betrieb genommen wurde.

#### **Spezialfeuerungen**

Bei den Anlagen für erneuerbare Abfälle (Kategorie 19) wurden die Daten gemäss den Angaben aus der Teilstatistik Spezielle energetische Holznutzungen, Erhebungsjahr 2008 zurückkorrigiert. Diese Korrektur hat Auswirkungen bis ins Jahr 2002 zur Folge. Dadurch ist der Nutz- und Endenergiebedarf in den Anlagen für erneuerbare Abfälle insbesondere für die Jahre 2006 und 2007 leicht tiefer als in der letztjährigen Erhebung ausgewiesen.

#### **Berechnungsbasis für automatische Feuerungen im Erhebungsjahr 2008**

Im Jahr 2009 wurde eine Umfrage bei den Feuerungsanlagen mit einer installierten Leistung > 1'000 kW durchgeführt. Mit dieser Umfrage wurden die allgemeinen Daten der automatischen Feuerungen aktualisiert. Ebenso wurden, wie schon in 2006, die Zuordnung der Wärmeproduktion auf die einzelnen Wirtschaftssektoren sowie der spezifische jährliche Brennstoffbedarf der Anlage für das Jahr 2008 erfasst. Im Zuge dieser Anlagenerhebung wurde im Jahr 2008 für die Automatischen Feuerungen der Holzverbrauch und der spezifische Heizwert des verbrauchten Holzes anlagenweise erfasst. Als Folge wurde die Berechnungsmethode insoweit angepasst, dass dort, wo ein spezifischer Heizwert vorliegt, mit diesem Heizwert gerechnet wird und in den anderen Fällen weiterhin mit den Standardwerten. Dies führt zu einzelnen Abweichungen in den errechneten Werten (z.B. Vollbetriebsstundenzahl). Die verwendeten Daten sind im Anhang in Kapitel I.IV aufgeführt.



## Anhang

- I Methodik Schweizer Holzenergiestatistik
- II Berechnungsmodell für Kleinf Feuerungen
- III Berechnungsmodell Haushalte der Prognos
- IV Erhebung aut. Holzfeuerungen > 1 MW
- V Erhebungstabellen



# I Methodik Schweizer Holzenergiestatistik

## I.I Definition des Brennstoffes Holz

Für die Holzenergiestatistik ist die Abgrenzung der Energieträger aus Holz notwendig, um Mehrfachzählungen zu vermeiden. Der Energieträger Holz wird demnach in folgende Kategorien unterteilt:

- Holzbrennstoffe
- übrige Brennstoffe aus Holz (Altholz, etc.)
- Erneuerbare Abfälle aus Holzprodukten (Papier, Karton, Papierschlämme).

In der Luftreinhalteverordnung (LRV 1992) wird die Grenze zwischen Holzbrennstoffen und übrigen Brennstoffen aus Holz definiert:

<b>1. Holzbrennstoffe</b>	
a.	Naturbelassenes stückiges Holz, einschliesslich anhaftender Rinde, zum Beispiel in Form von Scheitholz oder bindemittelfreien Holzbriketts, sowie Reisig und Zapfen
b.	Naturbelassenes nicht stückiges Holz, beispielsweise in Form von Hackschnitzeln, Spänen, Sägemehl, Schleifstaub oder Rinde
c.	Restholz aus der Holzverarbeitenden Industrie und dem Holzverarbeitenden Gewerbe sowie von Baustellen, soweit das Holz nicht druckimprägniert ist und keine Beschichtung aus halogenorganischen Verbindungen enthält
<b>2. übrige Brennstoffe aus Holz</b>	
a.	Altholz aus Gebäudeabbrüchen, Umbauten, Renovationen und Altholz aus Verpackungen oder alte Holzmöbel sowie Gemische von Altholz mit Brennstoffen
b.	Alle übrigen Stoffe aus Holz wie: Altholz oder Holzabfälle, die mit Holzschutzmitteln nach einem Druckverfahren imprägniert wurden oder Beschichtungen aus halogenorganischen Verbindungen aufweisen; Mit Holzschutzmitteln wie Pentachlorphenol intensiv behandelte Holzabfälle oder Altholz; Gemische von solchen Abfällen mit Holzbrennstoffen

Die Holzenergiestatistik umfasst alle Verarbeitungsstufen von Holz und Holzprodukten, welche das Holz in seiner eigentlichen Struktur (faserige Struktur aus Lignin und Zellulose) nicht verändert haben.

In der Statistik der erneuerbaren Energien werden auch Produkte aus Holz, bei welchen die Holzstruktur zerstört wurde (z.B. Papier, Karton, Zellstoff, Ablaugen, Stäube, etc.) und nicht verholzte Pflanzen (z.B. Chinagrass) einbezogen.

## I.II Weiterverwendung von Daten der Holzenergiestatistik

Die Auswertungen der Holzenergiestatistik fliessen in zwei zusammenfassende Statistiken unterschiedlicher Struktur ein (siehe Abbildung I.1 auf der nächsten Seite):

- Die Statistik der erneuerbaren Energien benötigt klimaneutrale Angaben zur End- und Nutzenergie und fasst die Angaben aus der Holzenergiestatistik mit übrigen Erhebungen zusammen
- In die Gesamtenergiestatistik fliessen die Effektivwerte des Holzverbrauchs (Bruttoverbrauch Holz der Anlagenkategorien 1-19, ohne KVA) aus der Holzenergiestatistik ein. Für die Gesamtenergiestatistik werden auch die nach Wirtschaftsgruppen aufgeteilten Verbräuche aus der Holzenergiestatistik benötigt

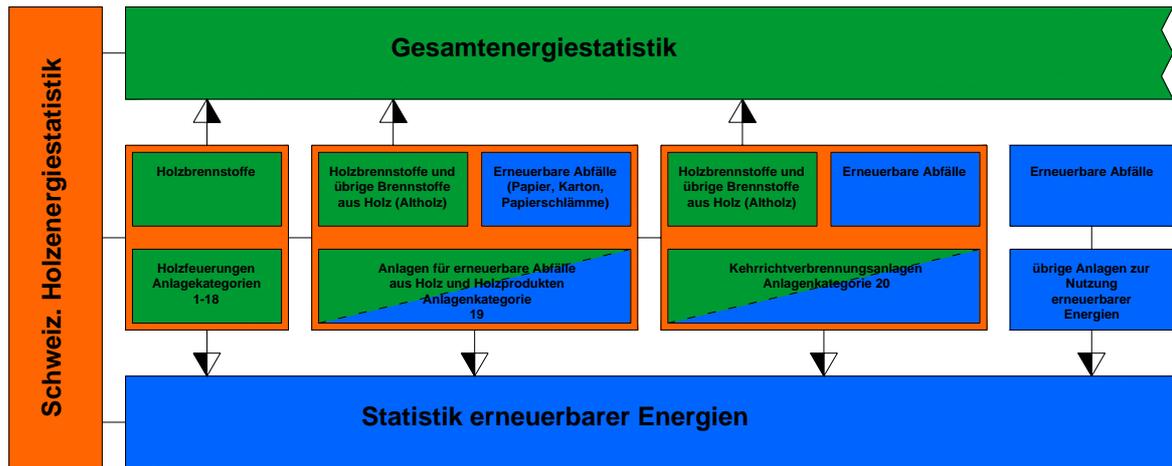


Abbildung I.1 Zusammenwirken der Statistiken

### I.III Berechnungsmodell

Das Berechnungsmodell berücksichtigt anlagen- und jahresspezifische Daten zur Ermittlung von Holz- und Energieumsatz. In einer Zeitreihe werden die entsprechenden Werte je Anlagenkategorie und als Summe ermittelt und erlauben eine jährliche Fortschreibung (s. Abbildung I.2 auf der nächsten Seite).

Der massgebliche Anlagenbestand eines Auswertungsjahres wird mit Stichtag 31. Dezember festgelegt und berücksichtigt alle bis zu diesem Zeitpunkt installierten und betriebenen Anlagen. Eingangsgrößen in das Berechnungsmodell sind die jeweiligen jährlichen Veränderungen des Anlagenbestandes jeder Kategorie, die anlagenspezifischen und die jahresspezifischen Daten.

#### I.III.I Anlagenkategorien und Ermittlung des Bestandes von Feuerungen

Die in der Schweiz installierten Feuerungen zur Nutzung von Holz und übrigen Brennstoffen aus Holz zur Gewinnung von Wärme und Elektrizität wurden nach Typ und Leistungsbereich gruppiert und in 25 Kategorien unterteilt (siehe Tabelle I.2). Folgende Hauptgruppen werden unterschieden:

Die jährliche Fortschreibung erfolgt für die Kategorien 1 bis 11b durch eine Hochrechnung der SFIH-Absatzstatistik<sup>7</sup> für Holzfeuerung in der Schweiz. Die Angaben für die Kategorien 12a bis 17 können aus der Aktualisierung der Datenbank von Holzenergie Schweiz übernommen werden (kantonale Angaben und Herstellerlisten). Die Erhebungen in den Kategorien 18, 19 und 20 erfolgen einzelanlagenweise durch Befragungen im Rahmen Holzenergiestatistik (Kat. 18), der Statistik der erneuerbaren Energien des BFE (Kat. 19) und auf Basis der Abfallstatistik des BAFU (Kat. 20).

Der Anlagenbestand für das Jahr 1990 (Startjahr) basiert auf der seit dem Jahre 1981 verfügbaren SFIH-Absatzstatistik sowie den bis auf das Jahr 1910 zurückgehenden Erhebungen der Wohnbaustatistik (Modellbeschreibung dokumentiert im Bericht der schweizerischen Holzenergiestatistik, Ersterhebung der installierten Holzfeuerungen, Holzenergie Schweiz, 1996). Der Anlagenbestand wurde in der vorliegenden Erhebung zudem für die Jahre 1990 bis 2007 mit den Daten aus dem Haushaltsmodell der Energieperspektiven des Bundes (Basis: Gebäude- und Wohnungszählung der Volkszählung 1990 und 2000) kalibriert.

Der Zeitpunkt der Ausserbetriebsetzung beruht auf der Annahme einer mittleren Lebensdauer je Kategorie (Kat. 1 bis 11b). Diese Lebensdauer bezieht sich jeweils auf das Inbetriebnahmehjahr der Anla-

<sup>7</sup> Absatzstatistik der Vereinigung Schweizerischer Fabrikanten und Importeure von Holzfeuerungsanlagen (SFIH)



ge und kann jährlich angepasst werden um technische Entwicklungen zu berücksichtigen (z.B. höhere Lebensdauer alter Stückholzkessel infolge massiverer Bauweise). Die entsprechenden Angaben zur Lebensdauer sind in Kapitel I.IV dargestellt. Nach dem Erreichen der festgelegten Lebenszeit werden die Anlagen als ersetzt oder als ausser Betrieb genommen betrachtet. Bei den automatischen Feuerungen (Kat. 12a bis 17) werden ältere Anlagen, die gemäss kantonalen Messlisten noch in Betrieb sind, periodisch überprüft. Aufgrund der steigenden Anlagenzahl wird vor allem bei den kleineren Anlagen (Kat. 12a, 12b und 13) in Zukunft eine maximale Lebensdauer je Anlagenkategorie festgelegt werden müssen um den Überprüfungsaufwand in Grenzen zu halten.

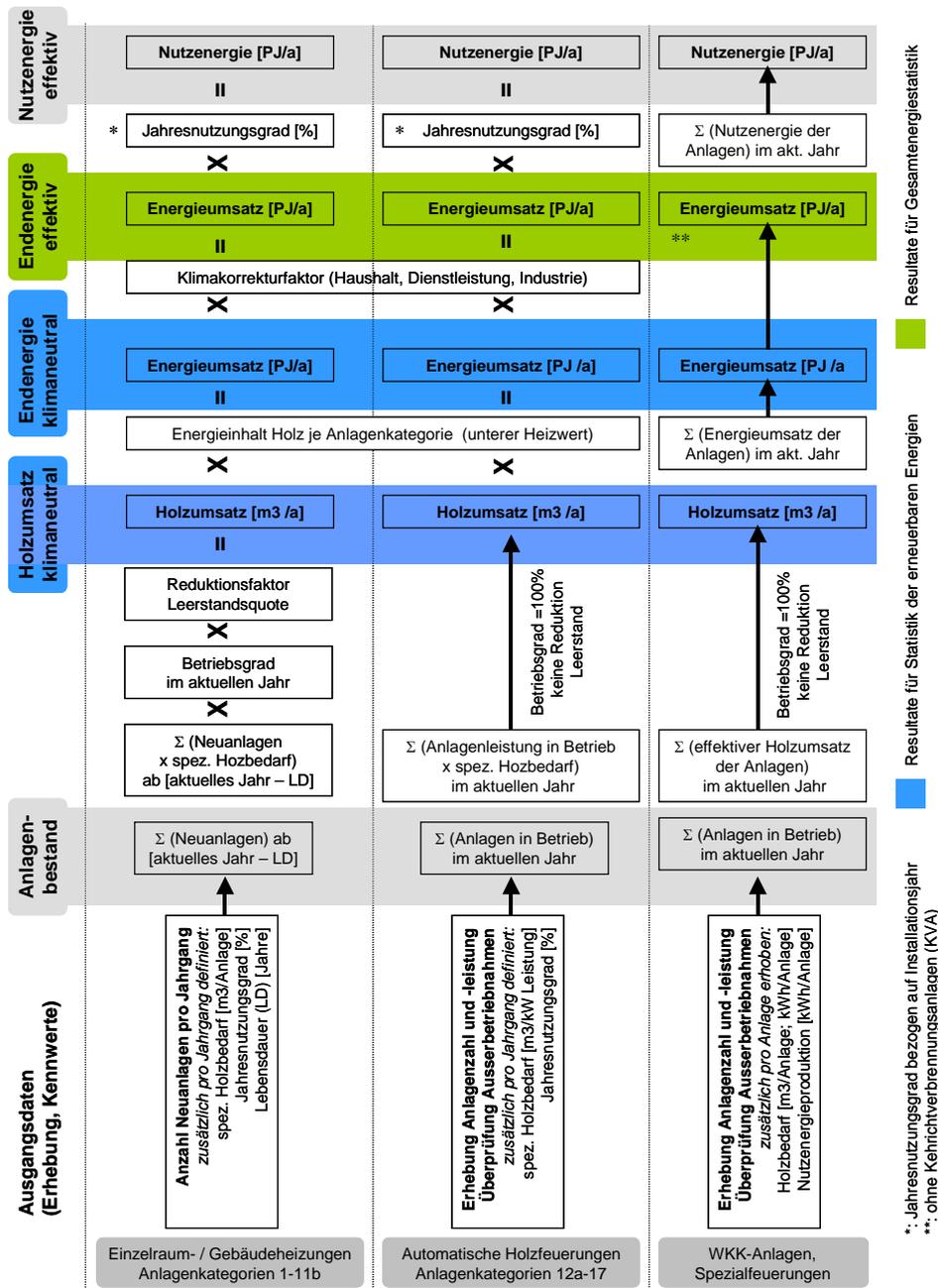


Abbildung I.2 Berechnungsmodell



## I.IV Anlagenspezifische Daten

Die anlagenspezifischen Daten sind abhängig vom technologischen Stand der Anlagen im Inbetriebnahmejahr. Durch den zunehmenden Anteil moderner Anlagen entwickeln sich die anlagenspezifischen Daten kontinuierlich. Im Rahmen der Harmonisierung der Holzenergiestatistik wurden die anlagenspezifischen Daten überprüft und jeweils für das Inbetriebnahmejahr der Anlagen definiert.

### Spezifischer Holzverbrauch und Lebensdauer

Die Angaben zum mittleren spezifischen Holzverbrauch für Stückholz- und automatische Schnitzelfeuerungen beruhen auf Erhebungen (spezifischer Holzverbrauch von Stückholzheizungen, BFS 1996; spezifische Verbrauchswerte von automatischen Holzfeuerungen, Holzenergie Schweiz 1997; Erhebung Verbrauchssplitting bei automatischen Holzfeuerungen, B&H 2006 und 2009) aktuellen Literaturangaben (Bauer, 2003; Hartmann et al, 2003; Merten et al., 2004) und Expertenbefragungen.

Die Angaben basieren auf einer durchschnittlichen Betriebsstundenzahl genutzter Anlagen je Kategorie. Bestehende aber nicht betriebene Anlagen werden dabei nicht berücksichtigt. Dieser Teil der Anlagen (ohne Holzverbrauch) wird über den Betriebsgrad berücksichtigt. Der spezifische Holzverbrauch wird in Kubikmeter pro Anlage und Jahr ausgedrückt. Die verwendeten Daten zum spezifische Holzverbrauch und der mittleren Lebensdauer sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Kat.	Anlagenkategorien	Ø Leistung [kW]	spez. Holzbedarf		Lebensdauer [Jahre] *)			
			m <sup>3</sup> /Jahr	m <sup>3</sup> /kW	1980	1990	2000	2005
1	Offene Cheminées	0	1	-	20	20	20	20
2	Geschlossene Chemineés	10	1	0.10	20	20	20	20
3	Cheminéeöfen	10	2	0.20	20	20	15	15
4a	Zimmeröfen	10	2	0.20	25	20	15	15
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	5	3	0.60	15	15	15	15
5	Kachelöfen	15	4.5	0.30	30	30	30	30
6	Holzkochherde	8	4	0.50	25	20	15	15
7	Zentralheizungsherde	20	10	0.50	25	20	15	15
8	Stückholzkessel < 50 kW	30	12	0.40	25	20	15	15
9	Stückholzkessel > 50kW	100	20	0.20	25	20	15	15
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	70	12	0.17	20	20	15	15
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	30	25	0.83	15	15	15	15
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	20	20	1.00	15	15	15	15
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben			0.80	period. Überprüfung alter Anlagen			
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW			0.84	period. Überprüfung alter Anlagen			
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben			0.57	period. Überprüfung alter Anlagen			
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben			0.77	period. Überprüfung alter Anlagen			
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW			0.80	period. Überprüfung alter Anlagen			
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben			0.57	period. Überprüfung alter Anlagen			
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben			0.80	period. Überprüfung alter Anlagen			
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW			0.84	period. Überprüfung alter Anlagen			
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben			0.80	period. Überprüfung alter Anlagen			

\*) mittlere Lebensdauer bezogen auf Inbetriebnahmejahr. Zwischenwerte linear interpoliert

**Tabelle I.1 spezifischer Holzverbrauch und Lebensdauer für Holzfeuerungen**

Für die Umrechnung von Festmeter Holz auf Schüttkubikmeter Sm<sup>3</sup> wird folgender Umrechnungsfaktor angewendet: 1 m<sup>3</sup> feste Holzmasse entspricht 2.8 Sm<sup>3</sup> (vgl. Tabelle I.2 auf der folgenden Seite)



## Holzkennwerte

Für die Umrechnung der bei den einzelnen Holzbrennstoffen üblichen Volumenangaben auf Festkubikmeter ( $m^3$ ) Holz können die in Tabelle I.2 dargestellten Umrechnungswerte angewendet werden. Um die Vergleichbarkeit zwischen den Anlagenkategorien herzustellen, werden alle Holzangaben und Holzkennwerte in der Holzenergiestatistik auf Festkubikmeter Holz bezogen.

Feuerung / Holzbrennstoff	Holzvolumen Fest $m^3$	Stückholz Ster	Holzschnitzel Schütt $m^3$ ( $Sm^3$ )	Pellets Schütt $m^3$
Stückholzfeuerung, Cheminée	1	1.4	-	-
Schnitzelfeuerung	1	-	2.8	-
Pelletfeuerung	1	-	-	a) 1.0

a) 1 Fest  $m^3$  Restholz mit einer Dichte von  $0.68 t/m^3$  verarbeitet zu Holzpellets mit einer Schüttdichte von  $650 kg/m^3$  entsprechen  $1.046$  Schütt  $m^3$  Pellets.

**Tabelle I.2 Umrechnungsfaktoren für Holz mengen**

Der spezifische Heizwert von Holz (Heizwert  $H_u$ ) wird durch die Holzart, den Feuchtigkeitsgehalt und den Rindenanteil bestimmt. Die verwendeten Daten basieren auf Angaben zum Anteil Nadel- bzw. Laubholz aus aktuellen Erhebungen (Erhebung Verbrauchssplitting bei automatischen Holzfeuerungen, B&H 2006 und 2009) sowie auf den Angaben zum Heizwert aus (Bauer, 2003). Durch die unterschiedliche Zusammensetzung der Brennstoffsportimente wird je Anlagenkategorie ein spezifischer Heizwert in  $MWh/m^3$ , resp.  $MWh/t$  festgelegt. Für die automatischen Pelletfeuerungen (Kat. 11b, 12b, 14b und 16b) wird der spezifische Heizwert und die Dichte des Pelletrohstoffes (= Restholz aus Holzverarbeitungsbetrieben) berücksichtigt und nicht die Kenndaten der gepressten Holzpellets. Damit bleiben die ausgewiesenen Holz mengen in Festmeter ( $m^3$ ) vergleichbar. Die verwendeten Daten sind in der nachfolgenden Tabelle (Tabelle I.3) aufgeführt:

Kat.	Anlagenkategorien	Anlagen-Brennstofftyp	Dichte	spez. Heizwert		Wassergehalt	Holzfeuchte	Laubholzanteil
			$t/m^3$	$[MWh/m^3]$	$[MWh/t]$	$[w \text{ in } \%]$	$[u \text{ in } \%]$	$[\%]$
1	Offene Chemineés	Stueckholz	0.71	2.89	4.06	20%	25%	60%
2	Geschlossene Chemineés	Stueckholz	0.71	2.89	4.06	20%	25%	60%
3	Cheminéeöfen	Stueckholz	0.71	2.89	4.06	20%	25%	60%
4a	Zimmeröfen	Stueckholz	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	Pellets *)	0.68	2.61	3.84	25%	33%	30%
5	Kachelöfen	Stueckholz	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
6	Holzkochherde	Stueckholz	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
7	Zentralheizungsherde	Stueckholz	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
8	Stückholzkessel < 50 kW	Stueckholz	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
9	Stückholzkessel > 50kW	Stueckholz	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	Stueckholz	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	Schnitzel, Wald	0.85	2.74	3.24	35%	54%	50%
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	Pellets *)	0.68	2.61	3.84	25%	33%	30%
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	Schnitzel, Wald **)	0.85	2.74	3.24	35%	54%	50%
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	Pellets *), **)	0.68	2.61	3.84	25%	33%	30%
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	Schnitzel, Sägerei **)	0.68	2.61	3.84	25%	33%	30%
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	Schnitzel, Wald **)	0.85	2.74	3.24	35%	54%	50%
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	Pellets *), **)	0.68	2.61	3.84	25%	33%	30%
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	Schnitzel, Sägerei **)	0.68	2.61	3.84	25%	33%	30%
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	Schnitzel, Wald **)	0.85	2.74	3.24	35%	54%	50%
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	Pellets *), **)	0.68	2.61	3.84	25%	33%	30%
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	Schnitzel, Sägerei **)	0.68	2.61	3.84	25%	33%	30%
18	Spezialanlage (WKK Anlagen)	Schnitzel, Wald ***)	0.85	2.74	3.24	35%	54%	50%

\*) Für Holzpellets wird der Heizwert und die Dichte des Pelletrohstoffes (= Restholz) verwendet und nicht die Kenndaten der fertig gepressten Holzpellets.  
 \*\*) Spezifischer Heizwert wird ab 2008 Einzelanlagenweise erfasst gemäss den Holzkennwerten in Tabelle I.4, daher gelten die für die Anlagen für das Jahr 2008 die in Tabelle I.5 dargestellten Werte.  
 \*\*\*) effektiv verwendete Werte abhängig vom aktuell eingesetzten Brennstoffmix in den Anlagen (im 2008: 66% Waldholz; 23% Restholz, 11% Altholz).

**Tabelle I.3 Verwendete Holzkennwerte je Anlagenkategorie**



## Holzkenwerte der automatischen Feuerungen (Kat. 12 – 17) ab 2008

In der aktuellen Erhebung der Verbrauchssplitting bei automatischen Holzfeuerungen von B&H aus 2009 wurde der Heizwert für automatische Feuerungen mit einer Feuerungsleistung > 1 MW nicht mehr pro Kategorie, sondern anlagenweise erfasst. Dies hat eine Änderung der spezifischen Heizwerte in der Berechnungsgrundlage zur Folge. In untenstehender Tabelle sind die neu (ab Daten 2008) zur Anwendung kommenden Holzkenwerte für die Berechnung des massgebenden Holzbedarfs der Anlagen in den Feuerungskategorien 12-17 dargestellt.

Holzart	Dichte	spez. Heizwert		Wassergehalt	Laubholzanteil
	t/m <sup>3</sup>	[MWh/m <sup>3</sup> ]	[kWh/Sm <sup>3</sup> ]	[w in %]	[%]
Waldholz unspezifisch	0.85	2.73	974	35%	50%
Waldholz Laubholz	1.00	3.13	1'119	35%	100%
Waldholz Nadelholz	0.69	2.32	830	35%	0%
Feldgehölze	0.90	1.92	684	30-60%	k.A.
Rinde	1.07	2.37	847	30-60%	k.A.
Restholz	0.68	2.60	929	25%	30%
Altholz	0.64	2.63	939	10%	k.A.
Holzpellets	0.65	k.A. *)	3'185	10%	k.A.
keine Angabe zur Holzart **)	0.76	2.66	950	25-35%	30-50%

\*) Angabe der Dichte und des Heizwertes für gepresste Pellets. In den Auswertungen der Holzenergiestatistik erfolgt die Angabe des Holzverbrauchs jedoch in Festmeter, welcher sich auf den Pelletrohstoff (Restholz mit 10% Feuchte) bezieht.  
 \*\*) Basis: 50% Waldholz unspezifisch, 50% Restholz

**Tabelle I.4 Holzkenwerte für Holzsortimente der Kategorien 12 – 17, ab 2008**

In untenstehender Tabelle sind die aus den Holzkenwerten und den Anlagendaten für das Jahr 2008 ermittelten mittleren Holzkenwerte für die Kategorien 12 – 17 übersichtlich dargestellt.

Kat.	Anlagenkategorien	Dichte	spez. Heizwert	
		t/m <sup>3</sup>	[MWh/m <sup>3</sup> ]	[MWh/t]
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.85	2.69	3.18
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0.68	2.73	4.02
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.68	2.62	3.85
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.85	2.71	3.20
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0.68	2.73	4.01
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.68	2.62	3.85
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.85	2.59	3.06
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0.68	2.88	4.24
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.68	2.52	3.70

**Tabelle I.5 Holzkenwerte der Kategorien 12 – 17 ab 2008**



## Jahresnutzungsgrad

Der Jahresnutzungsgrad beinhaltet die Verluste, welche bei der Umwandlung von Endenergie (Holz) in Nutzenergie (Wärme) entstehen, nicht aber die Verteilverluste innerhalb des Gebäudes. Nutzbare Wärmeverluste bei Feuerungen im Wohnbereich werden im Jahresnutzungsgrad nicht reduziert.

Der Jahresnutzungsgrad der Anlagen hat sich aufgrund der technologischen Entwicklung in den letzten Jahren stark verbessert. Um diese Entwicklung korrekt einzubeziehen wird der Jahresnutzungsgrad jeweils auf das Inbetriebnahmejahr der Anlage bezogen. Der mittlere Jahresnutzungsgrad der Anlagen einer Anlagenkategorie wird dadurch, neben der technologischen Entwicklung, durch die Absatzentwicklung und die Lebensdauer der Anlagen bestimmt. Die Angaben in Tabelle I.6 beruhen auf Erhebungen (Holzenergiestatistik, Teilprojekt B, anlagenorientierte Erhebungen, Holzenergie Schweiz 1996) aktuellen Literaturangaben (Bauer, 2003; Hartmann et al, 2003; Merten et al., 2004) und Expertenbefragungen. Folgende Jahresnutzungsgrade wurden verwendet:

Kat.	Anlagenkategorien	Jahresnutzungsgrad [%] *)				
		1980	1990	2000	2005	2008
1	Offene Cheminéés	0%	0%	0%	0%	0%
2	Geschlossene Chemineés	40%	40%	40%	40%	40%
3	Cheminéeöfen	50%	50%	50%	50%	50%
4a	Zimmeröfen	60%	70%	75%	75%	75%
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	-	80%	80%	80%	80%
5	Kachelöfen	65%	70%	75%	75%	75%
6	Holzkochherde	50%	55%	60%	65%	65%
7	Zentralheizungsherde	70%	70%	75%	75%	75%
8	Stückholzkessel < 50 kW	60%	60%	70%	70%	70%
9	Stückholzkessel > 50kW	60%	60%	70%	70%	70%
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	40%	40%	45%	45%	45%
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	60%	60%	70%	70%	70%
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	-	80%	80%	80%	80%
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	65%	75%	80%	83%	84%
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	-	-	80%	83%	84%
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	65%	70%	75%	78%	79%
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	65%	75%	80%	83%	84%
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	-	-	80%	83%	84%
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	65%	70%	75%	78%	79%
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	65%	75%	80%	83%	84%
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	-	-	80%	83%	84%
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	60%	70%	75%	78%	79%

\*) Jahresnutzungsgrad bezogen auf das Inbetriebnahmejahr. Zwischenwerte werden linear interpoliert

**Tabelle I.6** Jahresnutzungsgrade für Stückholz- und automatische Schnitzelfeuerungen



## I.V Jahresspezifische Daten

Die jahresspezifischen Daten beziehen sich jeweils auf das Auswertungsjahr. Sie setzen sich aus den Bestandsveränderungen der Anlagen, einem Klimakorrektureffektor, einem Reduktionsfaktor zur Berücksichtigung des Leerwohnungsbestandes und dem durchschnittlichen Betriebsgrad je Anlagenkategorie zusammen. Alle Daten werden jährlich neu bestimmt. Aus der Bestandsveränderung (Neuinbetriebnahmen, Ersatz und Abbruch) wird mit Hilfe der Modellrechnung der für das Auswertungsjahr massgebende Anlagenbestand je Kategorie per 31. Dezember ermittelt.

### Klimakorrektur

Die Heizgradtage beschreiben den Witterungseinfluss auf das Heizverhalten. Die Heizgradtage werden für die gesamte Schweiz berechnet, indem Messwerte von 40 meteorologischen Stationen mit der jeweils in ihrer Region lebenden Bevölkerung gewichtet werden. Da der Einfluss des Klimas auf das Warmwasser gering ist, muss dies bei der Festlegung der Klimakorrektureffektoren berücksichtigt werden. In den Korrekturfaktoren für den Haushalts- und Dienstleistungsbereich werden zusätzlich Strahlungsdaten einbezogen. Für die Holzenergiestatistik werden dieselben Klimakorrektureffektoren eingesetzt, welche in den Berechnungsmodellen für die Energieperspektiven verwendet werden. Dabei sind unterschiedliche Korrekturfaktoren für die Gruppen Haushalt, Dienstleistung und Landwirtschaft sowie Industrie und Gewerbe massgebend. Die von 1990 bis 2008 verwendeten Klimakorrektureffektoren sind in Tabelle I.7 zusammengestellt.

Jahr	Heizgradtage	Haushalt	Land- und Forstwirtschaft	Industrie + Gewerbe	Dienstleistung
1990	3'203	95.95%	95.28%	95.49%	95.28%
1991	3'715	104.97%	106.36%	101.49%	106.36%
1992	3'420	100.04%	100.55%	98.03%	100.55%
1993	3'421	100.99%	100.91%	98.05%	100.91%
1994	3'080	93.03%	92.14%	94.06%	92.14%
1995	3'397	100.36%	100.27%	97.76%	100.27%
1996	3'753	108.42%	109.43%	101.93%	109.43%
1997	3'281	96.13%	95.05%	96.41%	95.05%
1998	3'400	98.58%	98.56%	97.80%	98.56%
1999	3'313	98.61%	98.88%	96.78%	98.88%
2000	3'081	92.30%	90.76%	94.07%	90.76%
2001	3'256	97.71%	97.62%	96.11%	97.62%
2002	3'135	92.89%	91.50%	94.70%	91.50%
2003	3'357	98.37%	98.53%	97.30%	98.53%
2004	3'339	97.90%	97.33%	97.09%	97.33%
2005	3'518	100.85%	100.65%	99.18%	100.65%
2006	3'246	98.33%	97.61%	96.00%	97.61%
2007	3'101	88.95%	86.91%	94.30%	86.91%
2008	3'347	96.09%	95.90%	97.18%	95.90%

Klimafaktoren zur Umrechnung von klimaneutralen Modelldaten zu Effektivwerten mit Klimaeinfluss. Datenquelle: Prognos (Haushalt), CEPE (Dienstleistung), Heizgradtagansatz für Industrie/ Gewerbe gemäss Berechnungsformel EnAW, Raumwärmeanteil 56% (Prozesswärme unkorrigiert)

Klimafaktoren 2008 erst als provisorische Werte verfügbar; keine Rückkorrektur der prov. Klimadaten 2007

Für die Kategorien 18, 19, 20 werden keine Klimafaktoren verwendet, da die Daten bereits als Effektivwerte vorliegen (Erhebung).

**Tabelle I.7 Heizgradtage und verwendete Klimakorrektureffektor**

Die Klimakorrektureffektoren pro Anlagenkategorie werden dabei aufgrund des in der jeweiligen Anlagenkategorie vorhandenen Verbrauchssplittings neu berechnet. Für die Anlagenkategorien 18, 19 und 20 kommt kein Klimakorrektureffektor zur Anwendung, da dort effektive Jahreswerte erhoben werden.



### Reduktionsfaktor Leerstände

Mit dem Reduktionsfaktor wird der Leerwohnungsbestand berücksichtigt, welcher durch das BFS jährlich neu ermittelt wird. Dieser kommt bei hauptsächlich bei den Feuerungen zur Anwendung, die der Beheizung von Wohnräumen dienen (Kat. 1 bis 8, 10, 11a und 11b).

**Reduktionsfaktor: R = 100 % - Leerwohnungsbestand in %**

Jahr	Leerwohnungsbestand [%]	Reduktionsfaktor
2008	0.97	0.990
2007	1.07	0.989
2006	1.06	0.989
2005	0.99	0.990
2004	0.91	0.991
2003	0.91	0.991
2002	1.13	0.989
2001	1.34	0.987
2000	1.49	0.985
1998	1.66	0.983
1998	1.85	0.982
1997	1.85	0.982
1996	1.82	0.982
1995	1.61	0.984
1994	1.39	0.986
1993	1.20	0.988
1992	0.92	0.991
1991	0.70	0.993
1990	0.55	0.995

**Tabelle I.8**      **Leerwohnungsbestand und Reduktionsfaktor für Leerstände 1990-2008**



## Betriebsgrad

Der Betriebsgrad ist das Mass für installierte und betriebene Feuerungen. Er wird als Durchschnittswert je Anlagenkategorie und Jahr in Prozent festgelegt und fortgeschrieben.

In einzelnen Kategorien sind Feuerungen installiert, die momentan aufgrund des Benutzerverhaltens oder aufgrund anderer Rahmenbedingungen nur eingeschränkt oder gar nicht betrieben werden. Dies ist häufig bei kleinen Einzelraumheizungen (Kat. 1 bis 4), Kachelöfen (Kat. 5, wenn Gebäudeheizung durch anderes Heizsystem erfolgt) und Holzkochherden (Kat. 6, Kombination mit Elektroherd) der Fall. Durch leerstehende Industrie- und Gewerberäume werden vor allem die grossen Stückholzfeuerungen (Kat. 9) nur teilweise betrieben. Bei den Wechselbrandkesseln wird über den Betriebsgrad der Anteil des Betriebes mit Holz berücksichtigt (100 % = Holz und Öl zusammen). Bei allen übrigen Anlagenkategorien wird ein Betriebsgrad von 100 % eingesetzt. Die von 1990 bis 2008 verwendeten Betriebsgrade sind in Tabelle I.9 zusammengestellt.

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	2000	2005	2008
1	Offene Cheminées	50%	50%	50%	50%	50%
2	Geschlossene Chemineés	75%	75%	75%	70%	67%
3	Cheminéeöfen	75%	75%	75%	68%	63%
4a	Zimmeröfen	80%	70%	60%	55%	52%
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	-	70%	60%	55%	52%
5	Kachelöfen	75%	63%	50%	48%	46%
6	Holzkochherde	75%	63%	50%	48%	46%
7	Zentralheizungsherde	100%	100%	100%	100%	100%
8	Stückholzkessel < 50 kW	100%	100%	100%	100%	100%
9	Stückholzkessel > 50kW	60%	60%	60%	60%	60%
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	30%	30%	30%	30%	30%
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	100%	100%	100%	100%	100%
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	-	100%	100%	100%	100%
12-20	automatische Feuerungen	100%	100%	100%	100%	100%

\*) Betriebsgrad pro Anlagenkategorie bezogen auf das aktuelle Jahr. Zwischenwerte werden linear interpoliert

**Tabelle I.9** Betriebsgrad für Stückholz- und automatische Schnitzelfeuerungen



## I.VI Endenergie und Nutzenergie

Die Endenergie entspricht bei der Nutzung von Holz dem Holzbedarf des Feuerungssystems. Die für andere Energieträger notwendige Umwandlungsenergie wird aufgrund des geringen Einflusses (ca. 5 % der Endenergie) vernachlässigt. In Zukunft kann jedoch eine Berücksichtigung des Energiebedarfs für die Herstellung von Holzpellets angebracht sein, insbesondere dann wenn Holzpellets vermehrt aus Waldholz anstatt aus Restholz (Sägemehl) hergestellt werden. Die Endenergie wird in Kubikmetern, Tonnen und Megawattstunden (MWh) ausgedrückt. Die zur Anwendung gelangenden Umrechnungsfaktoren sind bei den Heizwerten der einzelnen Anlagenkategorien beschrieben (Tabelle I.3 und I.4). Für die Gesamtenergiestatistik werden zusätzlich Klimakorrekturefaktoren miteinbezogen um effektive Jahreswerte zu beschreiben. Der Endenergieumsatz wird dort als Bruttoverbrauch Holz bezeichnet und in Terajoules (TJ) ausgewiesen.

Die Nutzenergie wird definiert als Energie, welche nach der Umwandlung in Wärme und Strom in entsprechende Verteilnetze abgegeben werden kann. Sie berücksichtigt über den Jahresnutzungsgrad die Verluste, die bei der Umwandlung der Endenergie in Nutzenergie entstehen, nicht aber die Verteilverluste.

Die unterschiedliche Struktur der Energienutzung der 25 Anlagenkategorien bedingt die Festlegung der Messstellen für die End- und Nutzenergie. Bei den Einzelraumheizungen (Kat. 1 bis 6) entspricht die thermische Nutzenergie der in den beheizten Raum abgegebenen Konvektionswärme, bei den Gebäudeheizungen (Kat. 7 bis 11b) der an das interne Wärmeverteilsystem abgegebenen Wärme. Die automatischen Holzfeuerungen grösserer Leistung (Kat. 12a bis 17) sind meist als Zentralen eines Nahwärmeverbund-Netzes konzipiert. Die thermische Nutzenergie entspricht der von der Heizungsanlage an das interne oder externe Verteilsystem abgegebenen Wärme. In den Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen, den Anlagen für erneuerbare Abfälle und den Kehrlichtverbrennungsanlagen wird thermische und elektrische Nutzenergie erzeugt. Diese entspricht einerseits der Stromproduktion und andererseits der Wärmeabgabe in das Verteilsystem.

Die Aufteilung der Anlagenverluste auf die Wärme- und Stromproduktion (massgebend für Kategorien 18, 19 und 20) erfolgt proportional zur produzierten Wärme und dem produzierten Strom. Es erfolgt somit keine Gewichtung von Wärme und Strom aufgrund ihres unterschiedlichen Arbeitsvermögens (Exergie).



## II Berechnungsmodell für Kleinf Feuerungen

### II.I Geltungsbereich

Für die Anlagen der Kategorien 1-11b (Kleinf Feuerungen) erfolgt eine anlagenweise Erfassung. Die Berechnung der Anlagenbestände, des Holzumsatzes und der Nutzwärmeproduktion erfolgt über eine Modellrechnung. Als Grundlage für die neu in Betrieb genommenen Anlagen dient dabei seit 1981 die Absatzstatistik der Vereinigung Schweizerischer Fabrikanten und Importeure von Holzfeuerungsanlagen (SFIH). Für die Modellierung der Anlagenbestände vor 1981 wurde auf Daten der Wohnbaustatistik (seit 1910) zurückgegriffen. Dabei beruhen die Anlagenbestände der Kategorien 4a (Zimmeröfen), 5 (Kachelöfen) und 6 (Holzkochherde) auf einem Modell, welches nicht bei Null beginnt da bereits 1910 ein Anlagenbestand ausgewiesen wird (Grundlagen dieses Modells: Bericht der schweizerischen Holzenergiestatistik, Ersterhebung der installierten Holzfeuerungen, Holzenergie Schweiz, 1996).

### II.II Ausserbetriebnahme von Anlagen; Lebensdauer

Für die Berechnung der Anzahl Ausserbetriebnahmen wird angenommen, dass die Anlagen nach Ablauf der festgelegten Lebensdauer ausser Betrieb genommen werden. Daraus ergibt sich folgende Beziehung für die Anzahl der ausser Betrieb genommenen Anlagen (am Beispiel des Jahres 2002):

$$\text{Ausserbetrieb}_{2002} = \text{Neuanlagen}_{(2002-LD)}$$

*LD = Lebensdauer der Anlage in Jahren (Abhängig von der Kategorie und dem Inbetriebnahmejahr)*

*Ausserbetrieb<sub>x</sub> = Anlagen welche im Jahr X ausser Betrieb genommen wurden*

*Neuanlagen<sub>x</sub> = Im Jahr X neu in Betrieb genommene Anlagen*

Die verwendete Lebensdauer je Anlagenkategorie ist im Anhang I.IV in Tabelle I.1 dargestellt.

Für die Kategorie 5 (Kachelöfen) wird vorausgesetzt, dass die Feuerungen alle 30 Jahre erneuert werden müssen. Im weiteren wird angenommen, dass 40 % der Anlagen mit Erneuerungsbedarf (über 30 Jahre alt) effektiv erneuert werden. Die übrigen Anlagen (60 % der Anlagen mit Erneuerungsbedarf) werden im Anlagenbestand nicht mehr berücksichtigt (Ausserbetriebnahmen).

### II.III Anlagenbestand

Für die Berechnung des Anlagenbestandes wird die Anzahl Neuanlagen für diejenigen Jahrgänge der Feuerungen (Inbetriebnahmejahre) summiert, für welche das berechnete Ausserbetriebsnamejahr grösser als das aktuelle Jahr ist. Nachfolgend ist die Formel mit Bezug auf das Erhebungsjahr 2002 dargestellt:

$$\sum_{x=(2002-LD+1)}^{2002} [\text{Neuanlagen}_x]$$

*LD = Lebensdauer der Anlage in Jahren (Abhängig von der Kategorie und dem Inbetriebnahmejahr)*

*Neuanlagen<sub>x</sub> = Neuanlagen gemäss Absatzstatistik im Jahr X*

Für die Kategorie 5 (Kachelöfen) wird für die Berechnung statt der Anzahl Neuanlagen die Summe aus den Neuanlagen und der Anzahl erneuerten Anlagen verwendet.

Aus den Werten des Anlagenbestandes wird mit einer festgelegten mittleren Feuerungsleistung pro Anlage die insgesamt installierte Feuerungsleistung je Kategorie berechnet. Die mittlere Feuerungsleistung pro Anlage wurde für jede Anlagekategorie festgelegt. Die verwendeten Werte sind im Anhang I.IV in Tabelle I.3 dargestellt.



## II.IV Holzumsatz

Der Holzumsatz aller Anlagen einer Kategorie wird jeweils für den Anlagenbestand am Jahresende berechnet. Dabei wird die Anzahl Neuanlagen mit dem zugehörigen spezifischen Holzverbrauch multipliziert und das Resultat für alle in Betrieb stehenden Jahrgänge summiert. Das Resultat wird danach mit dem für das Auswertejahr gültigen Betriebsgrad und Reduktionsfaktor (Leerwohnungsanteil) multipliziert. Nachfolgend ist die Formel mit Bezug auf das Erhebungsjahr 2002 dargestellt.

$$\sum_{x=(2002-LD+1)}^{2002} [Neuanlagen_x \times spez.Holzverbr_x] \times B_{2002} \times R_{2002}$$

*LD = Lebensdauer der Anlage in Jahren (Abhängig von der Kategorie und dem Inbetriebnahmejahr)*

*Neuanlagen<sub>x</sub> = Neuanlagen gemäss Absatzstatistik im Jahr X*

*spez.Holzverbr<sub>x</sub> = spezifischer Holzverbrauch in m<sup>3</sup> pro Anlage für das Jahr X*

*B<sub>x</sub> = Betriebsgrad für das Jahr X (Abhängig von der Kategorie)*

*R<sub>x</sub> = Reduktionsfaktor für Berücksichtigung des Leerwohnungsbestands für das Jahr X*

Für die Kategorie 5 (Kachelöfen) wird statt der Anzahl der Neuanlagen die Summe aus den Neuanlagen und der Anzahl der erneuerten Anlagen verwendet.

Der spezifische Holzverbrauch bezieht sich jeweils auf Neuanlagen eines bestimmten Anlagenjahrgangs. Der spezifischen Holzverbrauch wurde für alle Erfassungsjahre konstant gehalten.

Der Betriebsgrad bezieht sich auf den Anteil der effektiv betriebenen Anlagen bezogen auf die Gesamtzahl der installierten Anlagen. Der Betriebsgrad kann jährlich variieren und somit an veränderte Umstände angepasst werden. Die verwendeten Werte sind im Anhang I.V in Tabelle I.9 dargestellt.

Der Reduktionsfaktor für die Berücksichtigung des Leerwohnungsbestandes wird jährlich aktualisiert ( $R = 100 \% - \text{Leerwohnungsbestand in } \%$ ). Für die Kategorie 9 (Stückholzfeuerungen > 50 kW) wird keine Reduktion berücksichtigt, da diese Feuerungen nur zu einem kleineren Teil für Wohnzwecke eingesetzt werden. Die verwendeten Werte sind im Anhang I.V in Tabelle I.8 dargestellt.

Der für die Modellberechnung in den einzelnen Anlagenkategorien verwendete spezifische Holzverbrauch ist im Anhang I.IV in Tabelle I.1 dargestellt. Aus den Werten des Holzumsatzes wird mit der Brennstoffdichte die umgesetzte Holzmenge (als t Endenergie) je Kategorie berechnet.



## II.V Nutzenergie

Die produzierte Nutzenergie aller Anlagen einer Kategorie wird jeweils für den Anlagenbestand am Jahresende berechnet. Dabei wird die Anzahl Neuanlagen mit dem zugehörigen spezifischen Holzverbrauch und dem Jahresnutzungsgrad multipliziert und das Resultat für alle in Betrieb stehenden Jahrgänge summiert. Danach wird das Resultat mit dem für das Auswertejahr gültigen Betriebsgrad und Reduktionsfaktor (Leerwohnungsanteil) multipliziert. Nachfolgend ist die Formel mit Bezug auf das Erhebungsjahr 2002 dargestellt.

$$\sum_{x=(2002-LD+1)}^{2002} [Neuanlagen_x \times spez.Holzverbr_x \times JNG_x \times spez.Heizwert_x] \times B_{2002} \times R_{2002}$$

*LD = Lebensdauer der Anlage in Jahren (Abhängig von der Kategorie und dem Inbetriebnahmejahr)*

*Neuanlagen<sub>x</sub> = Neuanlagen gemäss Absatzstatistik im Jahr X*

*spez.Holzverbr<sub>x</sub> = spezifischer Holzverbrauch in m<sup>3</sup> pro Anlage für das Jahr X*

*JNG<sub>x</sub> = Jahresnutzungsgrad der Neuanlagen im Jahr X in %*

*spez.Heizwert<sub>x</sub> = spezifischer Heizwert des Holzbrennstoffes in MWh pro m<sup>3</sup>*

*B<sub>x</sub> = Betriebsgrad für das Jahr X (Abhängig von der Kategorie)*

*R<sub>x</sub> = Reduktionsfaktor für Berücksichtigung des Leerwohnungsbestandes für das Jahr X*

Für die Kategorie 5 (Kachelöfen) wird statt der Anzahl der Neuanlagen die Summe aus den Neuanlagen und der Anzahl der erneuerten Anlagen verwendet.

Obwohl die Berechnungsformel den spezifischen Heizwert mathematisch wie eine jahresspezifische Grösse behandelt, wird diese Grösse effektiv als Konstante verwendet und daher über alle Berechnungsjahre konstant gehalten.

Der für die Anlagen verwendete Jahresnutzungsgrad bezieht sich auf die Neuanlagen im jeweiligen Jahr. Durch die jahresspezifische Berechnung dieser Grösse können die technische Weiterentwicklungen der Anlagentechnologie nachgebildet werden.

Für den spezifischen Holzverbrauch und den Betriebsgrad gelten dieselben Bemerkungen wie bei der Berechnung des Holzumsatzes (siehe Anhang Kapitel I.IV und Kapitel I.V).

Die für die Modellberechnung der einzelnen Anlagenkategorien verwendeten Jahresnutzungsgrade (siehe Tabelle I.4) und die spezifischen Heizwerte der Brennstoffe (siehe Tabelle I.3) sind im Anhang I.IV beschrieben.



# III Berechnungsmodell Haushalte der Prognos

(Kapitel 1 „Anmerkungen zum grundsätzlichen Vorgehen“ aus dem Perspektivbericht „Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte 1990 – 2035“, Prognos, Herbst 2006)

1. Die Modellierung der Perspektiven des Energieverbrauchs der Privaten Haushalte baut auf den erprobten Ansätzen sowohl der Energieperspektiven als auch der Arbeiten im Rahmen der jährlichen ex-post-Analysen des Energieverbrauchs der Haushalte auf.

Integriert wurden Ergebnisse aus neueren ergänzenden Prognos-Arbeiten etwa zum Holzenergieverbrauch der Privathaushalte wie auch zur Witterungsabhängigkeit des Energieverbrauchs von Haushalten, Gewerbe, Dienstleistungen und Industrie. Ebenso werden die neueren Untersuchungsergebnisse von CEPE-Arbeiten berücksichtigt und integriert<sup>8</sup>. Aktuelle Arbeiten von M. Jakob im Rahmen dieses Projektes zum Erneuerungsverhalten und zu den Grenzkosten energieeffizienterer Neubauten und Erneuerungen sind berücksichtigt<sup>9</sup>. Diese Arbeiten erforderten eine Neukalibrierung des Raumwärmemoduls, da sich dadurch die gebäude- und altersklassenspezifischen Heizwärmebedarfe gegenüber den bisherigen Annahmen verändert haben.

Vollständig integriert wurden auch die Ergebnisse der nunmehr seit 2002/2003 vorliegenden detaillierten Marktzugangsdaten von Haushalts- und Unterhaltungs-/IT-Geräten, die in den jährlichen Erhebungen der FEA- bzw. SWICO- Marktstatistiken erfasst werden. Diese Statistiken erheben den Marktzugang nach differenzierten Gerätkategorien und Effizienzklassen. Damit war bzw. ist eine bessere Abschätzung der mittleren Neugeräteverbräuche verbunden, die teilweise Neueinschätzungen bzw. Neukalibrierungen in den Bestandsrechnungen erforderlich machte. Bezüglich der Verbreitung und Nutzung von IT-Geräten wie Computer, Drucker etc., aber auch bezüglich Haushaltsgeräten und Lichtbedarf, wurden aktuelle Informationen (Medienanalysen, VSE-Erhebung 2005) integriert.

Im Gegensatz zum bisherigen Vorgehen mussten die Beheizungsstrukturen der Neubauten nicht geschätzt werden; für die Beheizungsstruktur der Neubauten in der jüngeren Vergangenheit liegen statistisch verifizierter Inputs vor (Angaben von Wüest&Partner zur Beheizungsstruktur der Neubauten EFH und MFH 2003-2005, publiziert unter [hev-schweiz.ch](http://hev-schweiz.ch)), die in die Modelle integriert wurden.

Das ausführliche methodische Vorgehen ist an anderer Stelle dargestellt worden, so dass hier auf die neuerliche ausführliche Darlegung verzichtet werden kann<sup>10</sup>.

---

8 CEPE (M. Jakob et al.): Erneuerungsverhalten im Bereich Wohngebäude, im Auftrag des BFE, Zürich, 2004  
CEPE (M. Jakob et al.): Grenzkosten bei formierten Energieeffizienzmassnahmen bei Wohngebäuden, im Auftrag des BFE, Zürich, 2004  
Prognos AG (P. Hofer): Niveau und Entwicklung des Holzenergieverbrauchs in den Privaten Haushalten, im Auftrag des BFE, Basel, 2004  
Prognos AG (P. Hofer): Einfluss von Temperatur- und Globalstrahlungsschwankungen auf den Energieverbrauch der Gebäude, im Auftrag des BFE, Basel, 2003

9 Der Abschlussbericht von M. Jakob, CEPE liegt z.Zt. noch nicht vor.

10 Prognos AG: Dokumentation Analyse- und Prognosemethode, Modellstrukturen und ausgewählte Ergebnisse, im Auftrag des BFE, Basel, 1999



2. Der grundsätzliche Aufbau des Analyse- und Prognosemodells für den Endenergieverbrauch der Privathaushalte ist für die einzelnen Teilssegmente Raumwärme, Warmwasser, Kochen und Elektrogeräte identisch.

Der Bottom-up-Ansatz zerlegt den Energieverbrauch in zwei Hauptkomponenten: Mengenkomponekte und spezifische Verbrauchskomponente. Beide Komponenten werden ihrerseits analytisch und prognostisch disaggregiert und – je nach Verwendungszweck der Energieverbräuche – in eine unterschiedlich grosse Zahl an "dahinterliegenden" Einflussfaktoren aufgespaltert.

3. Im Bereich Raumwärme wurde das bislang verwendete 5-Jahres-Gebäudemodell zugunsten eines durchgängigen Jahresmodells ersetzt. Das Modell umfasst derzeit in Jahresschritten den Gebäudebestand der Baualtersklassen 1888-2000 (ex-post) und 2001-2050 (ex-ante). Durchgängig heisst hier, dass alle relevanten Parameter – Ausgangsbestände, Zugänge, Abgänge, Substitutionen, energetische Qualitätskriterien – als jahresweiser Input in das Modell eingehen. Für die Wohnungszugänge der jüngeren Vergangenheit (2001-2005) wurden die tatsächlichen Zugänge nach BfS-Angaben verwendet, wobei 2005 insofern noch etwas vorläufig ist, weil nur die Quartalsdaten, nicht jedoch die Jahresergebnisse bei Redaktionsschluss vorlagen. Die Heizungsstruktur der Neubauten – hier sind zwischen 2002 und 2005 ganz erhebliche Veränderungen zu beobachten – konnte erstmals anhand empirischer Daten<sup>11</sup> eingebracht werden (S. o.). Zu berücksichtigen ist allerdings, dass die tatsächlichen Zugänge auch preisbeeinflusst sind. Insofern wird die Prognose – den jeweils im Szenario geltenden Preisannahmen folgend – auch wieder von diesen Strukturen abweichen.
4. Der ex-post-Gebäudebestand des Jahres 1990 aus der Volks- bzw. Gebäudezählung dient (zusammen mit den Erhebungen aus den Jahren 1970 und 1980) dabei einerseits als Ausgangspunkt für die Aufspaltung des Gebäudealtbestandes auf Einzeljahre für das ex-post-Baualter, andererseits dazu, mit Hilfe einer ex-post-Prognose mit aus den Volkszählungsergebnissen 1990 und 2000 abgeleiteten Überlebenswahrscheinlichkeiten sowie den aus der Baustatistik verfügbaren Baufertigstellungen 1991-2000 den Gebäudebestand des Jahres 2000 zu prognostizieren. Dabei wurden die Abweichungen zwischen ex-post-Prognose 1990-2000 und dem tatsächlichen Gebäude- bzw. Wohnungsbestand, der ja durch die Volks- bzw. Gebäudezählung 2000 nach den gegebenen Baualtersklassen bekannt ist, minimiert. Sowohl bezüglich der Wohnungszahl als auch der Wohnflächen liegen die altersklassenspezifischen Fortschreibungsfehler zwischen ex-post-Prognose und Volkszählungsergebnis in 2000 bei allen Gebäudetypen (Wohnungen bzw. Wohnflächen in Ein- und Zweifamilienhäusern, in Mehrfamilienhäusern mit drei und mehr Wohneinheiten und in sonstigen Gebäuden mit Wohnungen) weit unterhalb von 1 %, so dass von einer sehr guten Übereinstimmung der ex-post-Prognose mit der statistischen Wirklichkeit gesprochen werden kann.
5. Neben den Gebäudetypen und den Baualtersklassen differenziert das Modell gleichzeitig nach Heizsystemen und Energieträgern. Unterschieden werden dabei die Einzelheizungen mit den Energieträgern Elektrizität, Öl, Gas, Holz und Kohle, Etagen-/ Zentralheizungen mit den Energieträgern Elektrizität, Öl, Gas, Holz, Kohle, Fernwärme, Wärmepumpen und Solarheizung. Aus den Ergebnissen der Volks- bzw. Gebäudezählungen 1970, 1980, 1990 und 2000 lassen sich die Substitutionen nach Ausmass und Richtung ableiten und zwar sowohl bezüglich der Heizsysteme wie auch der Energieträger.  
Die bereits erwähnte ex-post-Prognose des Wohnungs- und Wohnflächenbestandes umfasst auch die Heizsysteme und die Energieträger. Der Fortschreibungsfehler ist hier etwas grösser, liegt aber im Allgemeinen im Bereich von unter 1 %, wenn man die Abweichungen in den einzelnen Gebäudetypen, Heizsystemen und Energieträgern betrachtet. Nimmt man die Dimension

---

<sup>11</sup> HEV-Schweiz ([www.hev-schweiz.ch](http://www.hev-schweiz.ch)), Grosses Förderpotenzial: dargestellt wird die Veränderung der Neubaubeheizungsstruktur nach Energieträgern für EFH und MFH im Zeitraum 2003-2005. Datenquelle ist Wüest&Partner.



Gebäudealter dazu, werden die Abweichungen in den einzelnen Matrixfeldern<sup>12</sup> etwas grösser (einige Prozentpunkte).

Durch die ex-post-Prognose ist es jedoch gelungen, ausgehend vom Gebäudebestand 1990, den erfassten Zugängen, empirisch ermittelten Abgangsraten und Substitutionsbewegungen den Wohnungs- bzw. Wohnflächenbestand des Jahres 2000, wie er in der Volkszählung 2000 ermittelt wurde, mit sehr guter Übereinstimmung zu modellieren.

6. Da auch die Art der Belegung der Wohnungen bzw. Wohnflächen (dauerhaft bewohnte Erstwohnung, zeitweise bewohnte Zweit- und/oder Ferienwohnung, nicht bewohnte Wohnung) energetisch von Bedeutung ist, wird nach diesem Kriterium differenziert, allerdings nicht im Hinblick auf das Baualter, sondern „nur“ in Hinblick auf den Gebäudetyp, das Heizsystem und den zugehörigen Energieträger. Der Altersstruktureffekt wird hier summarisch in Form gewichteter Mittelwerte berücksichtigt<sup>13</sup>. Die Berücksichtigung des Kriteriums Belegungsart ist angebracht, weil zum einen Zweit- und Ferienwohnungen eine von den dauerhaft bewohnten Wohnungen ("Erstwohnungen") abweichende Beheizungsstruktur (relativ gesehen deutlich mehr Elektrizität und Holz als Energieträger) als auch ein von den dauernd bewohnten Erstwohnungen abweichendes Nutzerverhalten aufweisen (abgesehen von den unterschiedlichen durchschnittlichen Wohnungsgrößen, Gebäudetypen und Baualtersklassen), zum anderen Leerwohnungen und Zweit-/ Ferienwohnungen weniger intensiv beheizt werden als die ständig bewohnten Erstwohnungen. Darüber hinaus wird die energetisch gleichfalls bedeutende Nutzung zusätzlicher Energieträger (2. und 3. Energieträger neben dem eingesetzten Hauptenergieträger) für die Raumheizung (im Wesentlichen gleichfalls Holz und Elektrizität) bei der Berechnung der Beheizungsstrukturen berücksichtigt. Dies führt gegenüber der ausschliesslichen Betrachtung der Hauptenergieträger zu einer realitätsnäheren Einschätzung der Bedeutung vor allem von Holz und Elektrizität.
7. Jedes Gebäude bzw. jede Wohnung hat mit der Baufertigstellung einen bestimmten nutzerunabhängigen Heizwärmebedarf, um während der Heizperiode die (Netto-)Wärmeverluste zwischen (niedrigem) Aussentemperaturniveau und (höherem) Innentemperaturniveau auszugleichen, determiniert ausschliesslich durch die energetische Qualität der Bausubstanz. Beginnend – je nach Gebäudetyp, Nutzung und Zustand - etwa 10 bis 20 Jahre nach der Baufertigstellung werden die Gebäude bzw. einzelne Gebäudeteile (Aussenwand, Dach, Fenster/ Türen, Kellerdecken) dann mit zunehmendem Alter einer Sanierung/ Renovierung unterzogen, wobei allerdings nur der Teil der Sanierungen/ Renovierung auf breiter Basis statistisch (durch die Wohnungs- und Gebäudezählungen) erfasst ist, der werterhöhende Massnahmen umfasst. Nicht auf breiter Basis erfasst sind die energetischen Erneuerungen/Sanierungen. Gebäudetyp- und baualtersklassenspezifischen Informationen zu den Sanierungen insgesamt und zu den energetischen Sanierungen wurden mithilfe der Wüest&Partner – Daten (Renovierte/ energetisch sanierte Gebäude) und der aus der o.a. empirischen CEPE – Untersuchung zum Erneuerungsverhalten (auf Bauteilebene) gewonnen. Die vergangene und zukünftige Entwicklung der energetischen Erneuerungsraten und der spezifischen Verbrauchsreduktionen bei Sanierungen wurden auf Bauteilebene gerechnet, in die betroffene Energiebezugsfläche transformiert und anhand der in der Wüest&Partner-Untersuchung aufgeführten Veränderungen der energetischen

---

12 Matrixfeld, das einen Gebäudetyp, eine Baualtersklasse und ein Heizsystem mit zugehörigem Energieträger umfasst.

13 An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass abweichend von Volkszählung die Zahl der dauernd bewohnten Erstwohnungen in Abstimmung mit Wüest & Partner geringfügig erhöht wurde (die der Zweit- und Ferienwohnungen wurde entsprechend reduziert), weil die Zahl der Erstwohnungen in Relation zur VZ-Anzahl Privathaushalte zu niedrig scheint. Eine zweite kleine Korrektur betrifft den Wohnungsbestand der Baujahre 1991-2000. Hier stimmt die Gesamtzahl der neuerstellten bzw. im Bestand vorhandenen Wohnungen zwischen Baustatistik und Volks-/Gebäudezählung zu 100 % überein, allerdings nicht innerhalb der beiden 5-Jahresteilräume 1991/95 und 1996/00. Deshalb wurde hier die VZ-Ergebnisse an die Daten der Baustatistik angepasst.



Sanierungsaktivitäten kalibriert<sup>14</sup> (Berechnungen durch CEPE) und in das vorliegende Modell integriert (Berechnungen durch Prognos).

Die Ausgangswerte für die energetische Qualität der Gebäude bzw. der darin befindlichen Wohnungen - diese umschreibt der Heizwärmebedarf - wurden auf der Basis verfügbarer gebäude- und altersklassenspezifischer Informationen zu den U-Werten der Bauteile abgeleitet. Hier ergab sich aufgrund der neueren Informationen auf Basis der Untersuchungen von M. Jakob (s. oben) gegenüber den bisherigen Information ein Korrekturbedarf: neue Gebäude weisen danach einen geringeren, ältere Gebäude dagegen einen höheren spezifischen Heizwärmebedarf als bisher angenommen auf.

8. Abstrahiert man von Veränderungen des Nutzungsverhaltens, so ist der Heizwärmebedarf der Gebäude bzw. Wohnungen abhängig von einer Vielzahl an baulichen Einflussfaktoren, von denen hier nur auf die differenzierenden Faktoren Gebäudetyp, Baualtersklasse, (energetische) Erneuerungshäufigkeit und (energetische(r)) Erneuerungseffizienz /-erfolg eingegangen wird. Erneuerungshäufigkeit oder Erneuerungsrate meint dabei die Häufigkeit/ Wahrscheinlichkeit, mit der ein Gebäude eines bestimmten Baualters (ganz oder teilweise) energetisch verbessert wird. Erneuerungseffizienz/-erfolg bezeichnet die relative Verbesserung des Heizwärmebedarfs durch die Erneuerung/Sanierung. Entscheidend für die Veränderung des Energieverbrauchs durch die Erneuerungen insgesamt ist stets das Produkt aus den beiden Grössen Erneuerungshäufigkeit und Erneuerungseffizienz/-erfolg. Zusammen mit der technischen Effizienz des Heizsystems, dem Nutzungsgrad der Heizanlage, ergibt sich der Heizenergiebedarf.
9. Die für die Warmwasserbereitung eingesetzten Systeme und Energieträger werden gleichfalls aus den vorhandenen Daten der Volks- und Gebäudezählung ermittelt. Da die eingesetzten Systeme im Sommer und Winter unterschiedlich sein können (beispielsweise weil im Sommer eine heizungsunabhängige Wärmebereitstellung und im Winter eine an die Heizanlage gekoppelte Warmwassererzeugung verwendet wird) und dies in der Realität auch häufig sind, werden im Modell die über das Jahr gemittelten Erzeugerstrukturen verwendet. Bei Fragestellungen bezüglich der zukünftigen Netzbelastungen bei der Elektrizität ist die getrennte Sommer/Winter-Betrachtung angebracht.  
Bei der Warmwasserbereitung wird differenziert nach den Systemen zentral und dezentral einerseits und den genutzten Energieträgern andererseits. Zentrale Warmwassersysteme für das ganze Gebäude oder zumindest für eine ganze Wohnung führen zu einem höheren Warmwasserverbrauch als dezentrale Systeme für eine oder wenige einzelne Zapfstellen in der Wohnung (z.B. in Küche und/oder im Bad). Bei den dezentralen oder Einzelsystemen sind handhabungsbequeme Energieträger wie Elektrizität oder Gas mit höheren spezifischen Verbräuchen verbunden als die vergleichsweise unbequemen Energieträger Holz oder Kohle. Die Modellierung des Verbrauchs berücksichtigt dies in Form von unterschiedlichen spezifischen Verbräuchen pro Heizsystem und Einwohner. Die Mengenkompente ergibt sich hier aus den Anteilen der Bevölkerung, die über die unterschiedlichen Systeme und Energieträger mit Warmwasser versorgt werden.
10. Der Energieverbrauch für das Kochen und für die im Haushalt genutzten elektrischen Geräte und Apparate wird gleichfalls über Mengen- und spezifische Verbrauchskomponenten modelliert. Beim Kochen und Backen werden getrennt erfasst die elektrischen Kochherde, Gaskochherde und Holzkochherde. Der weitaus grösste Teil der Haushalte nutzt Elektroherde, ein leicht abnehmender Teil Gasherde und ein sehr kleiner stark abnehmender Teil Holzherde. Der spezifische technische Verbrauch von Herden (und Backöfen) nimmt ex-post und ex-ante leicht ab. Berücksichtigt wird auch, dass im Bereich des Kochens Substitutionen stattfinden (durch die Nutzung weiterer Geräte wie Mikrowelle, Grill, Elektrokoher etc, aber auch durch Ausser-Haus-Verpfle-

---

<sup>14</sup> Wüest&Partner, Fortschreibung der Energiebezugsflächen: Modellrevision, Ergänzung um Bauteile, Perspektiven bis 2035 im Auftrag des BfE, Bern, Juli 2004



gung, etwa bei Single- und 2-Personen-Haushalten, deren Gewicht innerhalb der Haushalte stark steigt).

11. Für die elektrischen Grossverbraucher im Haushalt ausserhalb der Funktionsbereiche Raumwärme, Warmwasser und Kochen – Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen und Tumbler, Geschirrspüler – werden die Durchschnitts- und Gesamtverbräuche des Bestandes anhand von Kohortenmodellen ermittelt. Ausgehend von den jährlichen Marktzugängen, den technischen Verbesserungen im spezifischen Energieverbrauch und Annahmen zur Lebensdauer sowie ggf. weiterer Faktoren (z.B. verbrauchserhöhende Alterungseffekte bei Kühl- und Gefriergeräten durch nachlassende Dichtungen o.ä.) werden die Verbräuche altersklassenbestandsgewichtet berechnet.  
Zusätzlich wird beispielsweise berücksichtigt, dass die Haushalte im Durchschnitt immer kleiner werden, was in geringem Masse auf die spezifischen Verbräuche Einfluss nimmt. Auch der gegenteilige Effekt ist aber möglich: so ist vermutlich der tatsächliche spezifische Verbrauch der Wasch- und Trocknungsgeräte höher als es die rein technische Entwicklung des spezifischen Verbrauchs anzeigt, weil ein zunehmender Teil der Wasch- und Trocknungsleistungen mit unterdurchschnittlicher Geräteauslastung erbracht wird.  
Die ex-post wahrscheinliche mittlere Lebensdauer wird durch Minimierung der Abweichungen zwischen den Soll-Gerätebeständen (ermittelt über haushaltsgrössenklassenspezifische Ausstattungsquoten) und den durch das Kohortenmodell resultierenden berechneten Gerätebeständen ermittelt. Prognostisch werden die Lebensdauerannahmen nur dann verändert, wenn plausible Gründe z.B. für einen vorzeitigen Gerätetausch oder für kürzere /längere Lebensdauern sprechen. Bei vorgegebenen bzw. prognostizierten zukünftigen Gerätebeständen und Lebensdauern liefert das Kohortenmodell den zukünftig notwendigen Geräte austausch und damit das Tempo, mit dem kommende Gerätegenerationen verbrauchswirksam werden. Gegenüber den bisherigen Informationen ist durch die erstmals für 2002 und 2003 von der FEA/eae durchgeführte Absatzerhebung an Grossgeräten nach den Energieverbrauchskategorien A, B, C...G die Datenbasis bis zum Jahr 2005 deutlich verbessert worden, was an der einen oder anderen Stelle zu Modifikationen in den bisherigen Annahmen geführt hat.
12. Die Energieverbräuche der mittelgrossen elektrischen Geräten im Haushalt (TV, Computer, Radio, Kaffeemaschinen, Staubsauger, Bügeleisen etc.) werden gleichfalls einzelgeräteorientiert berechnet. Hierzu werden, abhängig vom verfügbaren Datenmaterial, mehr oder weniger disaggregierte Informationen aufbereitet und verwertet: bei TV wird beispielsweise differenziert nach Bildschirmgrösse, Röhren- oder Flachbildschirmtechnik (LCD, Plasma, Rückprojektion), Stand-by- und Betriebszeiten, oder bei Computern zwischen Desktop-Rechnern und Laptops/ Notebooks mit zugehöriger Peripherie (Drucker, Scanner, Internet etc). Auch hier werden für die wichtigsten Geräte Kohortenansätze angewendet.  
Die ausgewiesenen Verbräuche sind dabei teilweise aggregierte gewogene Mittelwerte aus mehreren Einzelgeräten. Die seit wenigen Jahren verfügbaren SWICO – Erhebungen zu den Geräteverkäufen und den spezifischen technischen Leistungsaufnahmen von TV, VCR/DVD, PC, Notebooks etc. werden zeitnah in die Modelle eingearbeitet. Deutlich angehoben wurden gegenüber den bisherigen Annahmen die Nutzungsintensitäten von Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik, da neuere Erhebungen und Analysen (EU-Nutzerprofile, Nutzungsintensitäten von schweizerischen PC und Internet, VSE-Erhebung zum Haushaltsstromverbrauch) auf eine deutlich intensivere Verbreitung und Nutzung schliessen lassen als bisher unterstellt.
13. Im Bereich Beleuchtung wird versucht, die technische Entwicklung und das Nutzerverhalten zu berücksichtigen. Modelliert wird die Substitution von konventionellen Ohm'schen Glühlampen durch Energiesparttechnologien, die Substitution weniger effizienter Halogentechniken durch effizientere Halogentechniken und die technische Fortschritte bei den Energiesparlampentechnologien insgesamt. Kompensatorisch – weil verbrauchserhöhend – wirken das Wachstum der Wohn- bzw. Energiebezugsflächen und der spezifisch steigende Lichtbedarf. Für den Bereich Licht sollte



in 2005 erstmalig auch detaillierte Angaben zur Marktstatistik (Verkäufe nach Typen und Effizienzklassen, nach Einsatzgebieten etc) seitens der Schweizerischen Licht Gesellschaft zur Verfügung gestellt werden. Leider konnten diese Informationen aber bis Ende August nicht zur Verfügung gestellt werden. Die VSE-Erhebung 2005<sup>15</sup> liefert jedoch Hinweise auf einen höheren Lichtverbrauch als bisher unterstellt.

14. Die Verbräuche der Vielzahl der kleinen (oder wenig genutzten) Elektrogeräte (von der elektrischen Zahnbürste bis hin zum elektrischen Rasenmäher, zu Elektrowerkzeugen oder zum beleuchteten und temperiertem Aquarium/Terrarium im Haushalt) werden in Form eines Aggregats sonstige Verbräuche erfasst. Dieses Verbrauchssegment wächst überdurchschnittlich, zum einen wegen der Vielzahl neuer kleiner Geräte (z.B. im Bereich Information und Kommunikation, aber auch im Bereich Küchen-/Haushaltskleingeräte), zum andern, weil auch zukünftig ständig neue stromverbrauchende Geräte und Anlagen auf den Markt kommen werden, die es heute noch nicht gibt.
15. Sowohl für den Gebäude- wie auch den Gerätepark sind damit wichtige Basisannahmen für den Zeitraum 2001-2005 bereits statistisch abgesichert, so dass der abgebildete ex-post-Zeitraum 2001-2005 zeitnah dargestellt ist.

---

<sup>15</sup> Geräteausstattung und Stromverbrauch von Schweizer Haushalten, VSE 2005



## IV Erhebung aut. Holzfeuerungen > 1 MW

### IV.I Ausgangslage und Ziel der Erhebung

In der jährlichen Holzenergiestatistik wird neben der Menge an Energieholz, die in Holzfeuerungen genutzt wird, auch erhoben, für welchen Zweck die produzierte Wärme verwendet wird. Um die Verbrauchszahlen für grosse automatische Feuerungen mit einer installierten Leistung > 1 MW zu aktualisieren und zu verbessern, wurden im Frühjahr 2009 die Betreiber von grossen automatischen Feuerungen ergänzend zum Holzumsatz für das Jahr 2008 befragt. Diese Erhebung wurde schriftlich mit einem Fragebogen durchgeführt, dabei wurde ein Rücklauf von 66 % bzw. 133 Antworten mit auswertbaren Energiedaten erreicht (vgl. *Abbildung IV.1*). Der Schwerpunkt der Erhebung von grossen automatischen Holzfeuerungen in diesem Jahr lag zum Einen darin in Erfahrung zu bringen wie sich das verfeuerte Holzsortiment zusammensetzt. Zum Anderen konnte durch die Befragung der Verbrauchersplit der Wärmebezüger verifiziert werden.

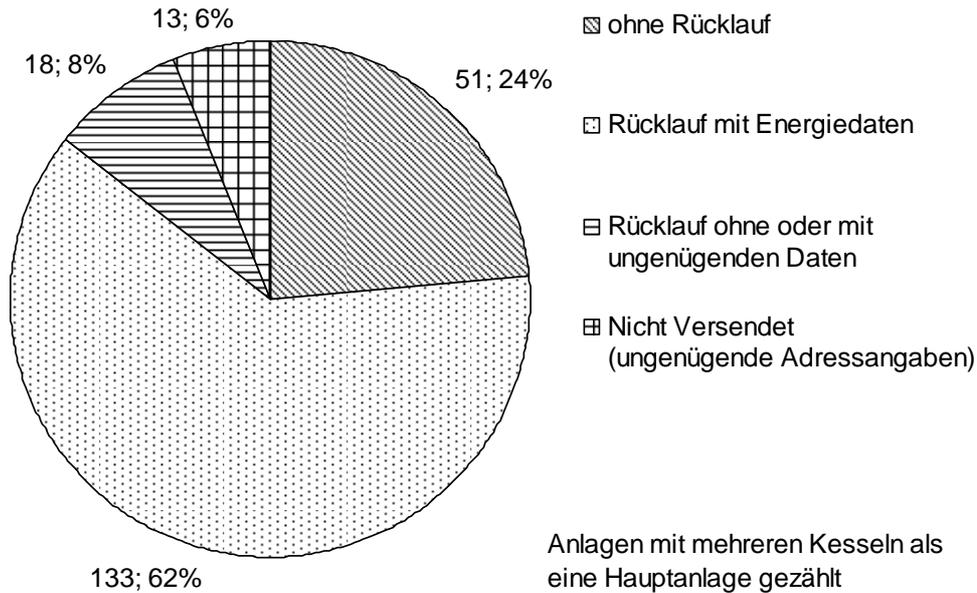
Allgemeine Daten zur Anlage, installierter Leistung, Betrieb eines Nahwärmenetzes, Betriebsart der Feuerungen, Brennstoffherkunft etc. wurden ebenfalls mit der Befragung überprüft und, dort wo es Änderungen gab, in der Datenbank korrigiert.

### IV.II Rücklauf

Von insgesamt 244 Anlagen mit einer installierten Feuerungsleistung > 1 MW die in der Datenbank der Holzenergiestatistik eingetragen sind wurden knapp 95 % angeschrieben. Die restlichen 5 % bzw. 16 Anlagen wurden vor allem aufgrund von fehlenden bzw. fehlerhaften Adressen oder Doppelzählungen in der Datenbank nicht angeschrieben.

Für die Statistik wurden die in der Datenbank erfassten Anlagen zum Teil noch zusammengefasst. Teilweise setzt sich eine Anlage aus mehreren Kesseln zusammen, die in unterschiedlichen Jahren installiert und in Betrieb genommen wurden. Diese Anlagen sind auf mehrere Datensätze in der Datenbank verteilt. Bei der Auswertung wurden daher Anlagen mit mehreren Kesseln in einer Hauptanlage zusammengefasst und als eine Anlage gezählt. Dadurch reduziert sich die Gesamtzahl der automatischen Feuerungen mit einer installierten Leistung > 1 MW auf 215 für die Erhebung in Frage kommende Anlagen, nicht angeschrieben wurden davon die Betreiber von 13 Anlagen aufgrund oben genannter Gründe.

Bei der Erhebung gab es einen Rücklauf von insgesamt 75 %, das entspricht 151 zurückerhaltenen Fragebögen bei versendeten 202 Fragebogen. Der Rücklauf mit verwertbaren Energiedaten beträgt dabei 66 %.



**Abbildung IV.1: Rücklaufquote der angefragten automatischen Feuerungen > 1 MW**

### IV.III Zusammensetzung des Holzsortiments

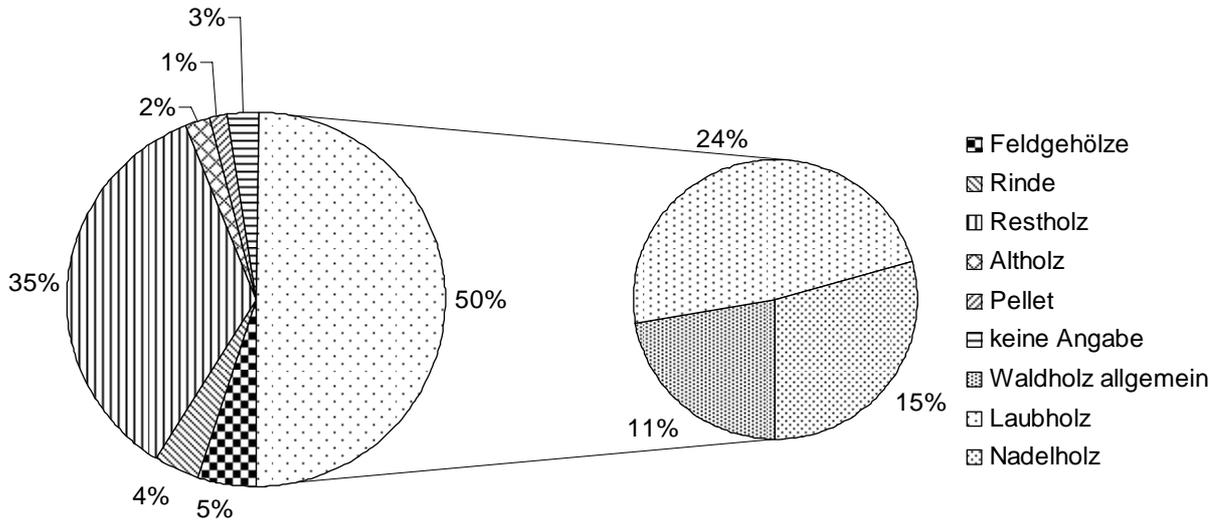
Auf Grundlage der 133 zurückgesandten Fragebogen mit auswertbaren Energiedaten kann eine sehr gute Abschätzung der Zusammensetzung des Holzsortiments gemacht werden, das in Anlagen mit einer installierten Leistung >1 MW verfeuert wird. Auf die Zusammensetzung des Holzsortiments automatischer Feuerungen > 500 kW (Kategorien 16a, 16b und 17) können ebenfalls Rückschlüsse gezogen werden. Obwohl nur 133 Anlagen von gesamt 720 Anlagen der Kategorien 16a, 16b und 17 verwertbare Daten geliefert haben, wird aufgrund der hohen installierten Leistung immerhin über ein Drittel, nämlich 36.4 % der installierten Leistung bzw. 40.7 % der Endenergie, von diesen Anlagen abgebildet.

	Anlagenzahl	installierte Leistung [MW]	Endenergie [MWh]
Anlagen mit inst. Leistung > 1 MW mit verwertbaren Daten aus Erhebung	133.0	274.9	673'706.0
Anlagen mit inst. Leistung > 500 kW (Kategorien 16a, 16b, 17)	720.0	754.6	1'654'585.0
Anteil der Anlagen aus Erhebung	<b>18.5%</b>	<b>36.4%</b>	<b>40.7%</b>

**Tabelle IV.1: Anteil der automatischen Feuerungen mit installierter Leistung > 1 MW an der Gesamtzahl der Anlagen mit einer Leistung > 500 kW (Kategorien 16a, 16b, 17)**

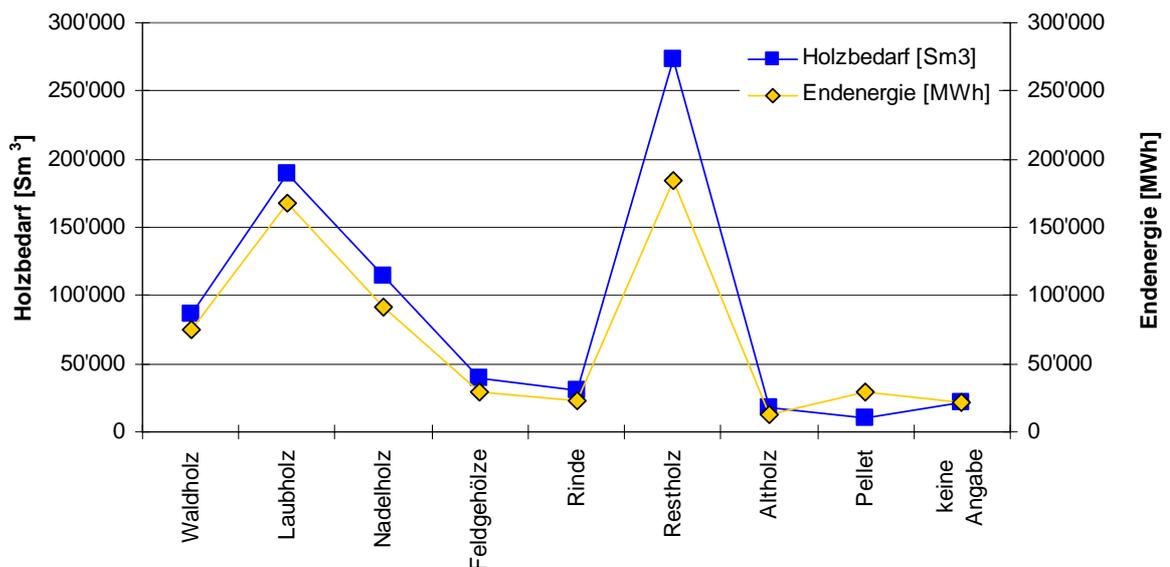


In *Abbildung IV.2* wird die Aufteilung des schweizweiten Holzsortiments bei automatischen Feuerungen mit einer installierten Leistung > 1 MW gezeigt. Rund 50 % des Holzbedarfs, gut 390'100 Sm<sup>3</sup>, setzt sich aus Waldholz zusammen. Zu erkennen ist, dass Laubholz mit knapp 188'900 Sm<sup>3</sup> einen grossen Teil des gesamten Waldholzes ausmacht. Nur rund 11 % des gesamten Holzumsatz ist nicht näher definiertes Waldholz (Waldholz allgemein). Einen weiteren grossen Anteil am gesamten Holzumsatz hat mit 35 % bzw. gut 273'300 Sm<sup>3</sup> Restholz. Weitere Bestandteile des Holzsortiments sind Feldgehölze, Rinde, Altholz und Pellets.



**Abbildung IV.2: Zusammensetzung des Holzsortiments vom Holzumsatz [Sm<sup>3</sup>] bei automatischen Feuerungen mit installierter Leistung > 1 MW**

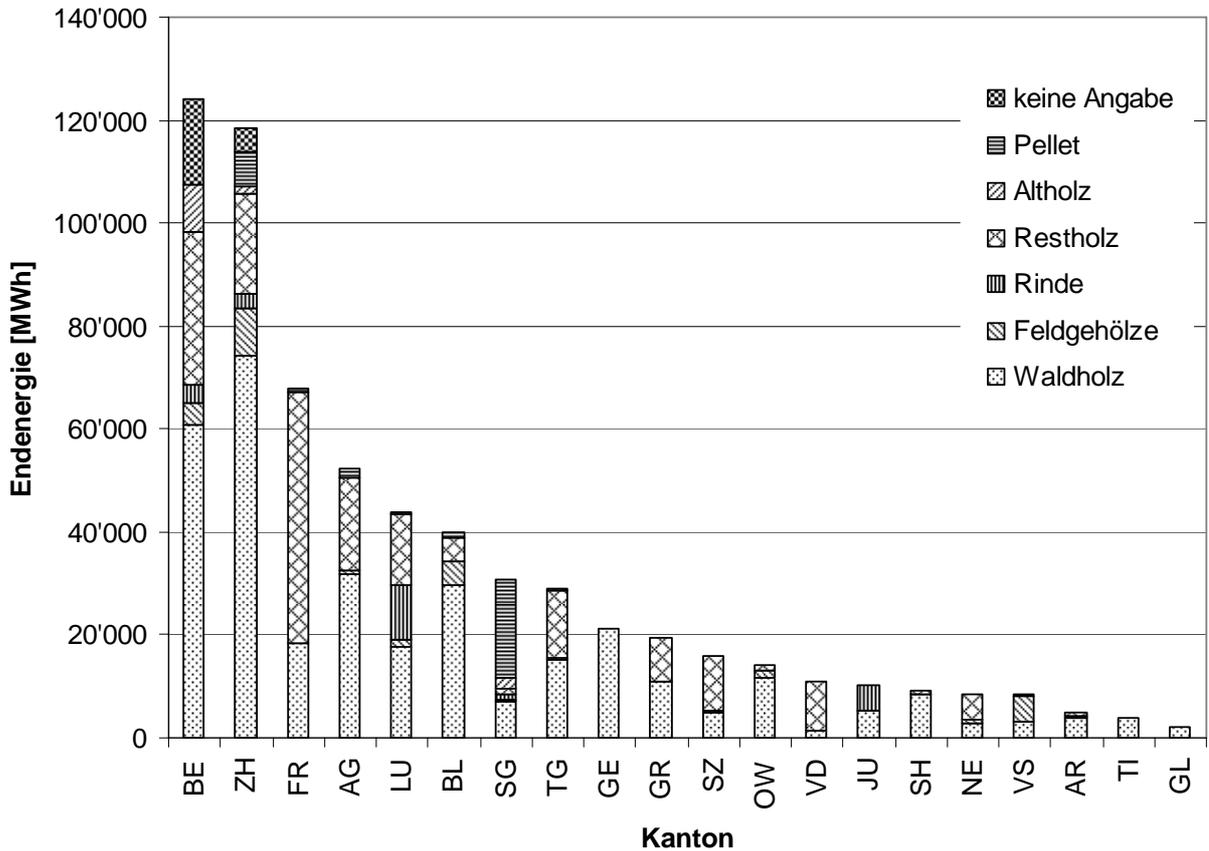
Die Zusammensetzung des Holzsortiments auf Ebene klimaneutraler Endenergie [MWh] ist vergleichbar mit dem Holzsortiment auf Ebene Holzumsatz [Sm<sup>3</sup>], wie in *Abbildung IV.3* verdeutlicht wird. Die leichten Abweichungen im Verlauf der beiden Kurven sind auf die unterschiedlichen Heizwerte der einzelnen Holzsortimente zurückzuführen.



**Abbildung IV.3: Vergleich der Zusammensetzung des Holzsortiments auf Ebene Holzbedarf und auf Ebene Endenergie**



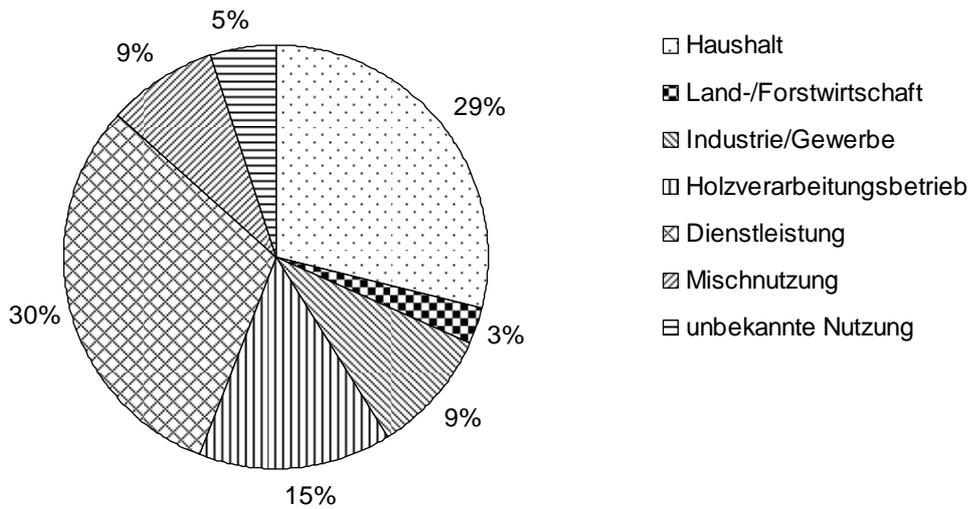
Bei der Betrachtung der Zusammensetzung des Holzsortiments pro Kanton (auf Ebene Endenergie) in *Abbildung IV.4* wird nochmals deutlich, dass der grösste Anteil am Holzbedarf allgemein durch Waldholz gedeckt wird. In den Kantonen Gené, Tessin und Obwalden werden die automatischen Feuerungen mit installierter Leistung > 1 MW fast ausschliesslich mit Waldholz betrieben. Nur bei wenigen Ausnahmen, z.B. in den Kantonen Fribourg und Schwyz, übersteigt der Anteil Restholz den Anteil von Waldholz.



**Abbildung IV.4: Zusammensetzung des Holzsortiments pro Kanton auf Ebene Endenergie [MWh]**

## IV.IV Verbrauchersplit der Wärmebezüger

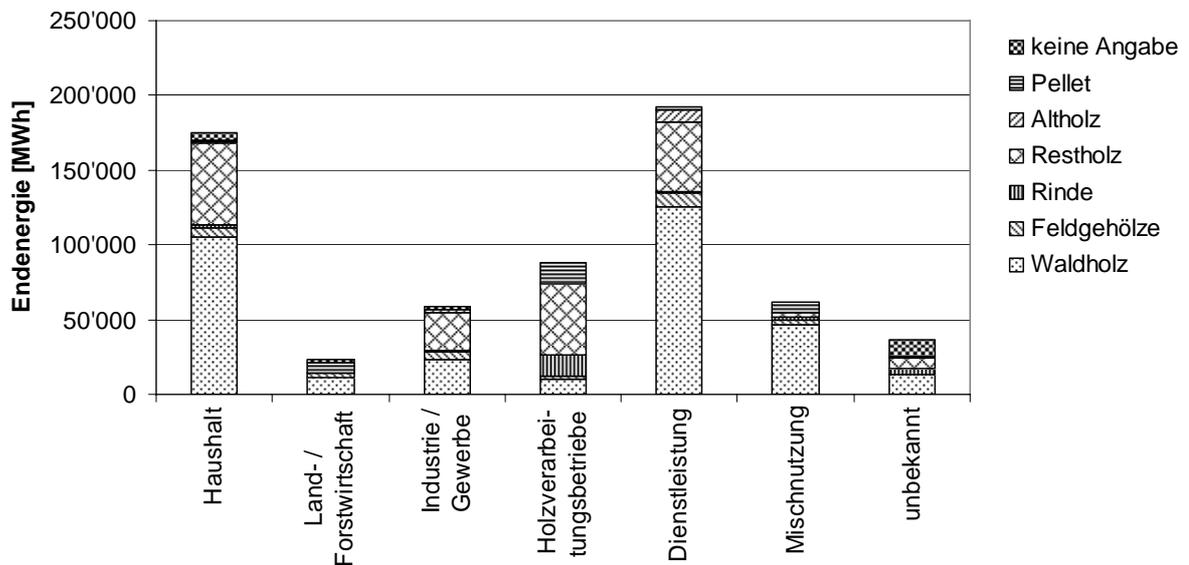
In der diesjährigen Erhebung wurden ebenfalls Daten über den Verbrauchersplit der Wärmebezüger abgefragt. *Abbildung IV.5* zeigt den Verbrauchersplit. Den grössten Anteil am Verbrauchersplit haben neben Haushalt und Dienstleistung (mit je rund 30 % Anteil am gesamten Holzverbrauch von gut 783'600 Sm<sup>3</sup>) mit knapp 15 % die Holzverarbeitungsbetriebe, die meist eigenes Holz verfeuern.



**Abbildung IV.5: Verbrauchersplit der Wärmebezüger des Holzbedarfs [Sm<sup>3</sup>] von automatischen Feuerungen mit installierter Leistung > 1 MW**

Der Verbrauchersplit der Wärmebezüger auf Ebene Endenergie ist beinahe identisch mit dem Verbrauchersplit auf Ebene Holzverbrauch (vgl. *Abbildung IV.5*).

In *Abbildung IV.6* ist die Zusammensetzung des Holzsortimentes für die einzelnen Wärmebezügertypen dargestellt. Es ist ersichtlich, dass für die Versorgung von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden vor allem Waldholz (60-65%) zum Einsatz kommt. Bei den Holzverarbeitungsbetrieben ist der Mix der verwendeten Holzsortimente vielfältig mit einem Schwergewicht auf die Nutzung von Restholz (55%).



**Abbildung IV.6: Zusammensetzung des Holzsortimentes für den Verbrauchersplit der Wärmebezüger auf Ebene Endenergie [MWh]**



# V Erhebungstabellen

Erhebungstabellen mit den Detaildaten 1990 sowie 1995-2008

V.I	Tabelle A	Anlagenbestand
V.II	Tabelle B	Installierte Feuerungsleistung
V.III	Tabelle C	Brennstoffumsatz/-input, Volumen, klimaneutral
V.IV	Tabelle D	Brennstoffumsatz/-input, Masse, klimaneutral
V.V	Tabelle E	Endenergie, klimaneutral
V.VI	Tabelle F	Nutzenergie total, klimaneutral
V.VII	Tabelle G	Nutzenergie thermisch, klimaneutral
V.VIII	Tabelle H	Nutzenergie elektrisch, klimaneutral
V.IX	Tabelle I	Verbrauchsentwicklung, klimaneutral, nach Verbrauchergruppen
V.X	Tabelle J	Brennstoffumsatz/-input, effektive Jahreswerte
V.XI	Tabelle K	Bruttoverbrauch Holz, effektive Jahreswerte
V.XII	Tabelle L	Nutzenergie total, effektive Jahreswerte
V.XIII	Tabelle M	Verbrauchsentwicklung, effektive Jahreswerte, nach Verbrauchergruppen
V.XIV	Tabelle N	Bruttoverbrauch Holz nach Verbrauchergruppen, effektive Jahreswerte
V.XV	Tabelle O	Umwandlungsverluste und Nutzenergie, effektive Jahreswerte
V.XVI	Tabelle P	Automatische Holzfeuerungen nach Kantonen

## V.I Tabelle A, Anlagenbestand

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Offene Cheminéés	45'639	52'880	51'255	49'130	46'567	44'091	41'428	40'034	39'192	37'588	36'023	34'834	33'676	32'734	30'294
2	Geschlossene Chemineés	34'694	71'102	79'235	87'321	95'396	102'078	108'247	113'415	118'336	122'689	127'001	131'328	135'675	138'989	142'610
3	Cheminéeöfen	76'838	115'375	122'632	131'660	141'491	148'418	151'844	159'363	166'173	174'510	182'198	192'220	195'317	203'853	211'960
4a	Zimmeröfen	119'734	112'684	111'015	106'309	97'305	88'577	79'643	71'226	63'074	57'919	53'327	48'786	42'372	35'829	28'717
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	0	0	0	0	120	200	368	636	1'128	1'558	2'120	2'829	3'943	4'856	5'805
5	Kachelöfen	125'363	124'222	124'296	124'372	124'150	125'161	125'439	125'439	124'992	123'992	122'522	120'751	118'845	116'271	114'907
6	Holzkochherde	135'257	120'280	116'255	109'114	101'421	94'157	88'580	85'240	81'805	78'365	74'471	71'531	64'551	58'161	52'332
7	Zentralheizungsherde	48'591	42'454	40'919	39'346	37'701	36'068	34'391	32'777	31'053	29'351	27'667	25'998	23'977	21'367	19'327
8	Stückholzkessel < 50 kW	45'416	45'750	45'989	45'911	45'507	44'806	44'528	44'605	44'247	43'354	42'593	41'718	40'965	40'065	39'444
9	Stückholzkessel > 50kW	756	1'450	1'630	1'778	1'906	2'027	2'185	2'433	2'605	2'731	2'868	2'988	3'083	3'159	3'266
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	56'896	50'312	47'196	43'757	39'701	34'985	29'761	24'080	20'120	17'215	14'932	13'351	12'035	10'922	9'851
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	1'014	1'793	1'959	2'142	2'265	2'389	2'456	2'609	2'785	2'921	2'943	3'068	3'232	3'342	3'547
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	0	0	0	0	52	135	330	765	1'302	1'917	2'727	4'297	6'519	7'545	8'742
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	456	823	906	986	1'122	1'225	1'374	1'626	1'797	1'920	2'061	2'242	2'474	2'634	2'746
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	0	0	0	0	5	14	20	25	51	111	172	253	286
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'285	1'679	1'745	1'772	1'790	1'810	1'813	1'842	1'850	1'858	1'843	1'869	1'894	1'920	1'909
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	89	181	199	217	233	249	262	269	286	301	316	329	360	389	416
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	15	23	34
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	198	276	281	291	289	294	301	304	307	306	300	299	300	300	303
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	51	133	162	185	201	226	243	250	271	286	295	307	342	374	406
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	8	13	16
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	171	244	252	261	260	265	271	282	294	292	292	293	295	298	298
18	Holz-Wärmeleistungskopplungsanlagen	0	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	5	6
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	23	32	34	37	34	36	38	42	47	46	44	45	45	47	44
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	26	27	28	27	28	28	28	29	29	28	29	29	29	29	29
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	537'525	596'543	604'688	607'906	606'450	602'682	595'549	595'353	594'700	596'621	597'662	602'279	594'379	590'693	586'625
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	152'673	141'759	137'693	132'934	127'132	120'410	113'651	107'269	102'112	97'489	93'730	91'420	89'811	86'400	84'177
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	2'250	3'338	3'547	3'714	3'898	4'072	4'272	4'590	4'829	4'994	5'166	5'460	5'864	6'209	6'420
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	49	59	62	64	62	64	66	71	76	74	73	74	74	76	73
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	692'497	741'699	745'990	744'618	737'542	727'228	713'538	707'283	701'717	699'178	696'631	699'233	690'128	683'378	677'295
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	692'471	741'672	745'962	744'591	737'514	727'200	713'510	707'254	701'688	699'150	696'602	699'204	690'099	683'349	677'266

Stückzahl per 31.12.

## V.II Tabelle B, Installierte Feuerungsleistung

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Offene Chemineés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Geschlossene Chemineés	346'940	711'020	792'350	873'210	953'960	1'020'780	1'082'470	1'134'150	1'183'360	1'226'890	1'270'010	1'313'280	1'356'750	1'389'890	1'426'100
3	Chemineéöfen	768'380	1'153'750	1'226'320	1'316'600	1'414'910	1'484'180	1'518'440	1'593'630	1'661'730	1'745'100	1'821'980	1'922'200	1'953'170	2'038'530	2'119'600
4a	Zimmeröfen	1'197'340	1'126'840	1'110'150	1'063'090	973'050	885'770	796'430	712'260	630'740	579'190	533'270	487'860	423'720	358'290	287'170
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	0	0	0	0	600	1'000	1'840	3'180	5'640	7'790	10'600	14'145	19'715	24'280	29'025
5	Kachelöfen	1'880'445	1'863'330	1'864'440	1'865'580	1'862'250	1'877'415	1'881'585	1'881'585	1'874'880	1'859'880	1'837'830	1'811'265	1'782'675	1'744'065	1'723'605
6	Holzkochherde	1'082'056	962'240	930'040	872'912	811'368	753'256	708'640	681'920	654'440	626'920	595'768	572'248	516'408	465'288	418'656
7	Zentralheizungsherde	971'820	849'080	818'380	786'920	754'020	721'360	687'820	655'540	621'060	587'020	553'340	519'960	479'540	427'340	386'540
8	Stückholzkessel < 50 kW	1'362'480	1'372'500	1'379'670	1'377'330	1'365'210	1'344'180	1'335'840	1'338'150	1'327'410	1'300'620	1'277'790	1'251'540	1'228'950	1'201'950	1'183'320
9	Stückholzkessel > 50kW	75'600	145'000	163'000	177'800	190'600	202'700	218'500	243'300	260'500	273'100	286'800	298'800	308'300	315'900	326'600
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	3'982'720	3'521'840	3'303'720	3'062'990	2'779'070	2'448'950	2'083'270	1'685'600	1'408'400	1'205'050	1'045'240	934'570	842'450	764'540	689'570
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	30'420	53'790	58'770	64'260	67'950	71'670	73'680	78'270	83'550	87'630	88'290	92'040	96'960	100'260	106'410
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	0	0	0	0	1'040	2'700	6'600	15'300	26'040	38'340	54'540	85'940	130'380	150'900	174'840
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	59'180	105'447	116'223	125'124	136'443	145'889	155'238	172'293	186'034	197'688	208'868	223'885	248'585	263'060	272'274
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	0	0	0	0	279	1'047	1'577	2'097	4'647	10'014	16'480	26'206	30'731
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	171'760	221'307	230'953	234'432	236'293	238'650	239'491	243'557	244'551	245'164	243'062	245'917	248'350	250'529	247'717
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	32'552	65'958	72'858	79'668	85'649	91'609	96'479	99'079	105'334	111'244	116'797	121'440	132'410	142'715	152'595
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800	800	1'880	5'452	8'062	11'732
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	75'625	103'905	105'848	109'698	108'945	110'549	113'359	114'640	116'004	115'739	113'323	112'988	113'178	113'432	114'977
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	45'318	131'068	158'723	181'983	195'953	215'293	234'860	240'260	256'780	271'390	284'110	291'550	323'110	366'803	411'013
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'190	1'190	5'340	8'330	10'110
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	185'748	270'834	282'231	291'091	290'657	300'507	311'319	321'699	331'919	327'780	327'140	327'990	331'160	341'630	333'470
18	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen	0	3'480	11'180	13'900	15'650	15'650	15'650	15'550	9'876	10'211	10'272	10'139	15'877	54'394	116'972
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	275'850	383'600	395'850	399'900	346'400	360'800	401'350	436'650	479'300	479'300	472'300	488'160	487'160	493'160	381'860
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	5'275'161	5'817'180	5'923'300	5'991'392	6'016'138	6'022'401	5'989'405	6'006'725	6'010'790	6'045'770	6'069'458	6'120'998	6'052'438	6'020'343	6'004'156
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	6'423'040	5'942'210	5'723'540	5'469'300	5'157'890	4'791'560	4'405'710	4'016'160	3'726'960	3'491'760	3'306'000	3'182'850	3'086'580	2'960'890	2'867'280
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	570'183	901'999	978'016	1'035'896	1'069'590	1'118'147	1'166'675	1'208'125	1'252'075	1'282'113	1'310'209	1'346'993	1'439'942	1'575'161	1'701'591
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 ohne 20)	275'850	383'600	395'850	399'900	346'400	360'800	401'350	436'650	479'300	479'300	472'300	488'160	487'160	493'160	381'860
Total	Alle Anlagenkategorien (ohne Kat. 20)	12'544'234	13'044'989	13'020'706	12'896'488	12'590'018	12'292'908	11'963'140	11'667'660	11'469'125	11'298'943	11'157'967	11'139'001	11'066'120	11'049'554	10'954'887

In Kilowatt [kW] per 31.12.

### V.III Tabelle C, Brennstoffumsatz/-input, Volumen, klimaneutral

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Offene Chemineés	22'694	26'014	25'161	24'111	22'853	21'680	20'405	19'749	19'375	18'623	17'848	17'245	16'660	16'192	15'000
2	Geschlossene Chemineés	25'877	52'468	58'345	64'279	70'223	75'288	79'976	82'802	85'409	87'532	89'350	91'019	92'623	93'501	94'622
3	Chemineeöfen	114'623	170'276	180'600	193'836	208'310	218'931	224'372	231'124	236'585	243'820	249'145	256'928	255'086	260'157	264'479
4a	Zimmeröfen	190'521	155'218	148'233	137'732	122'246	108'012	94'148	82'920	72'339	65'427	59'183	53'133	45'277	37'572	29'576
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	0	0	0	0	226	366	653	1'111	1'941	2'640	3'529	4'622	6'320	7'638	8'968
5	Kachelöfen	420'773	343'749	329'491	315'859	301'587	290'784	278'032	275'671	272'493	268'150	262'239	255'550	248'693	240'694	235'550
6	Holzkochherde	403'539	295'859	273'934	246'319	218'998	194'447	174'520	166'514	158'526	150'645	141'683	134'563	120'070	107'022	95'357
7	Zentralheizungsherde	483'237	417'705	401'743	386'181	370'035	354'693	338'786	323'378	307'021	290'839	274'152	257'406	237'228	211'384	191'395
8	Stückholzkessel < 50 kW	541'995	540'161	541'824	540'740	535'981	528'747	526'374	528'088	524'964	515'514	506'465	495'660	486'369	475'636	468'737
9	Stückholzkessel > 50kW	9'072	17'400	19'560	21'336	22'872	24'324	26'220	29'196	31'260	32'772	34'416	35'856	36'996	37'908	39'192
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	203'699	178'207	166'813	154'611	140'280	123'855	105'543	85'526	71'614	61'410	53'266	47'588	42'867	38'898	35'120
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	25'211	44'103	48'084	52'559	55'577	58'734	60'485	64'351	68'838	72'360	72'905	75'941	79'944	82'656	87'815
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	0	0	0	0	1'021	2'655	6'502	15'095	25'746	37'991	54'044	85'089	128'998	149'285	173'144
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	47'499	84'633	93'282	100'426	109'511	117'093	124'596	138'285	149'314	158'667	167'641	179'693	199'518	211'136	218'531
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	0	0	0	0	235	882	1'329	1'767	3'915	8'437	13'885	22'079	25'892
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	98'667	127'129	132'671	134'669	135'738	137'092	137'575	139'911	140'482	140'834	139'627	141'267	142'664	143'916	142'301
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	24'939	50'533	55'819	61'036	65'618	70'185	73'916	75'908	80'700	85'228	89'482	93'039	101'444	109'339	116'908
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	643	643	1'512	4'385	6'484	9'435
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	43'443	59'688	60'804	63'016	62'583	63'505	65'119	65'855	66'638	66'486	65'098	64'906	65'015	65'161	66'048
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	36'373	105'197	127'393	146'062	157'275	172'797	188'502	192'836	206'095	217'822	228'031	234'002	259'333	294'402	351'260
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'003	1'003	4'499	7'018	7'796
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	149'384	217'812	226'978	234'104	233'754	241'676	250'371	258'719	266'939	263'610	263'095	263'779	266'328	274'748	286'877
18	Holz-WärmeKraftkopplungsanlagen	0	350	2'190	9'230	18'600	18'368	18'892	17'331	14'188	12'030	12'588	12'886	25'871	119'608	278'084
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	175'006	204'567	277'669	186'040	174'633	164'264	205'390	216'360	258'136	289'864	315'301	324'754	341'974	402'056	418'802
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	235'505	235'539	238'332	244'636	254'138	272'803	296'238	309'850	320'815	319'621	337'132	349'253	386'112	376'347	379'259
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	1'178'028	1'043'584	1'015'764	982'136	944'444	909'508	872'106	859'892	846'667	836'837	822'977	813'060	784'727	762'776	743'552
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	1'263'214	1'197'576	1'178'024	1'155'427	1'125'766	1'093'007	1'063'910	1'045'634	1'029'443	1'010'886	995'248	997'540	1'012'402	995'767	995'403
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	400'304	645'343	699'138	748'543	783'080	820'716	859'207	889'727	925'684	947'087	971'123	1'000'524	1'082'941	1'253'891	1'503'133
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	410'510	440'106	516'002	430'677	428'771	437'067	501'628	526'210	578'951	609'485	652'433	674'007	728'086	778'403	798'061
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	3'252'056	3'326'610	3'408'927	3'316'784	3'282'062	3'260'298	3'296'851	3'321'462	3'380'745	3'404'294	3'441'781	3'485'132	3'608'157	3'790'837	4'040'148
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	3'016'551	3'091'071	3'170'594	3'072'147	3'027'924	2'987'496	3'000'613	3'011'613	3'059'930	3'084'674	3'104'649	3'135'878	3'222'045	3'414'490	3'660'889

In Kubikmeter [m<sup>3</sup>], klimaneutral

## V.IV Tabelle D, Brennstoffumsatz/-input, Masse, klimaneutral

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Offene Chemineés	16'181	18'548	17'940	17'191	16'294	15'458	14'549	14'081	13'814	13'278	12'725	12'295	11'878	11'545	10'695
2	Geschlossene Chemineés	18'451	37'410	41'600	45'831	50'069	53'680	57'023	59'038	60'897	62'410	63'707	64'897	66'041	66'666	67'465
3	Chemineeófen	81'726	121'407	128'768	138'205	148'525	156'098	159'977	164'792	168'685	173'844	177'641	183'190	181'876	185'492	188'574
4a	Zimmerófen	139'652	113'775	108'654	100'957	89'606	79'173	69'010	60'781	53'025	47'958	43'381	38'947	33'188	27'541	21'679
4b	Pelletófen (Wohnbereich)	0	0	0	0	154	249	444	755	1'320	1'795	2'400	3'143	4'298	5'194	6'098
5	Kachelófen	308'427	251'968	241'517	231'525	221'063	213'145	203'798	202'067	199'737	196'554	192'221	187'318	182'292	176'429	172'658
6	Holzkochherde	295'794	216'864	200'794	180'552	160'526	142'530	127'923	122'054	116'200	110'423	103'854	98'635	88'011	78'447	69'897
7	Zentralheizungsherde	354'213	306'178	294'477	283'071	271'236	259'990	248'330	237'036	225'046	213'185	200'954	188'679	173'888	154'944	140'293
8	Stückholzkessel < 50 kW	397'282	395'938	397'157	396'362	392'874	387'571	385'832	387'088	384'799	377'872	371'239	363'319	356'509	348'641	343'584
9	Stückholzkessel > 50kW	6'650	12'754	14'337	15'639	16'765	17'829	19'219	21'401	22'914	24'022	25'227	26'282	27'118	27'787	28'728
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	149'311	130'626	122'274	113'330	102'825	90'786	77'363	62'691	52'493	45'014	39'044	34'882	31'421	28'513	25'743
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	21'328	37'311	40'679	44'465	47'019	49'689	51'170	54'441	58'237	61'217	61'678	64'246	67'632	69'927	74'291
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	0	0	0	0	694	1'806	4'421	10'265	17'507	25'834	36'750	57'861	87'719	101'514	117'738
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	40'184	71'600	78'917	84'961	92'646	99'060	105'409	116'989	126'319	134'233	141'824	152'021	168'792	178'621	184'877
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	0	0	0	0	160	600	903	1'201	2'662	5'737	9'442	15'014	17'606
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	67'094	86'448	90'216	91'575	92'302	93'223	93'551	95'139	95'528	95'767	94'946	96'061	97'012	97'863	96'764
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	21'099	42'751	47'223	51'637	55'513	59'376	62'533	64'218	68'272	72'103	75'702	78'711	85'821	92'500	98'904
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	438	438	1'028	2'982	4'409	6'416
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	29'541	40'588	41'347	42'851	42'557	43'183	44'281	44'781	45'314	45'211	44'267	44'136	44'210	44'309	44'913
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	30'771	88'997	107'775	123'569	133'055	146'187	159'473	163'140	174'357	184'277	192'914	197'966	219'396	249'064	297'166
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	682	682	3'059	4'772	5'301
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	101'581	148'112	154'345	159'190	158'953	164'340	170'253	175'929	181'518	179'255	178'905	179'370	181'103	186'829	195'077
18	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen	0	296	1'853	7'809	15'736	15'540	15'948	14'623	11'957	10'067	10'540	10'799	19'409	101'630	218'569
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	131'254	153'425	208'252	139'530	130'975	123'198	154'042	162'270	193'602	217'398	236'476	243'566	256'481	301'542	314'102
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	150'252	150'274	152'056	156'078	162'140	174'048	189'000	197'684	204'680	203'918	215'090	222'824	246'340	240'109	241'967
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	860'230	759'972	739'273	714'261	686'238	660'332	632'724	623'568	613'677	606'262	595'928	588'425	567'583	551'313	537'066
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	928'784	882'807	868'925	852'867	831'413	807'671	786'336	772'921	760'996	747'143	734'891	735'268	744'287	731'325	730'376
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	290'270	478'792	521'675	561'591	590'761	620'909	651'606	675'419	704'169	722'551	742'879	766'510	831'226	975'012	1'165'595
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	281'506	303'699	360'308	295'608	293'115	297'246	343'042	359'954	398'282	421'316	451'566	466'389	502'820	541'651	556'069
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	2'360'791	2'425'270	2'490'181	2'424'328	2'401'527	2'386'157	2'413'709	2'431'862	2'477'124	2'497'272	2'525'264	2'556'592	2'645'917	2'799'301	2'989'106
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	2'210'539	2'274'996	2'338'125	2'268'250	2'239'387	2'212'109	2'224'709	2'234'178	2'272'444	2'293'354	2'310'174	2'333'769	2'399'577	2'559'192	2'747'139

In Tonnen [t], klimaneutral

## V.V Tabelle E, Endenergie, klimaneutral

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Offene Chemineés	65'694	75'306	72'836	69'795	66'154	62'758	59'069	57'168	56'085	53'909	51'665	49'919	48'226	46'872	43'422
2	Geschlossene Chemineés	74'909	151'883	168'895	186'074	203'281	217'941	231'512	239'695	247'241	253'387	258'649	263'481	268'124	270'666	273'910
3	Chemineeöfen	331'809	492'912	522'798	561'114	603'012	633'758	649'508	669'055	684'862	705'805	721'221	743'750	738'417	753'096	765'609
4a	Zimmeröfen	530'676	432'343	412'887	383'638	340'505	300'857	262'239	230'967	201'493	182'240	164'848	147'998	126'114	104'654	82'381
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	0	0	0	0	590	955	1'704	2'900	5'067	6'893	9'215	12'068	16'503	19'945	23'417
5	Kachelöfen	1'172'021	957'480	917'765	879'794	840'040	809'951	774'431	767'855	759'002	746'905	730'441	711'809	692'709	670'428	656'102
6	Holzkochherde	1'124'018	824'085	763'016	686'098	609'998	541'614	486'109	463'807	441'558	419'606	394'644	374'813	334'442	298'099	265'607
7	Zentralheizungsherde	1'346'010	1'163'475	1'119'014	1'075'669	1'030'696	987'961	943'654	900'737	855'176	810'103	763'624	716'979	660'776	588'788	533'112
8	Stückholzkessel < 50 kW	1'509'672	1'504'565	1'509'197	1'506'177	1'492'923	1'472'771	1'466'163	1'470'935	1'462'235	1'435'912	1'410'707	1'380'611	1'354'733	1'324'836	1'305'619
9	Stückholzkessel > 50kW	25'269	48'466	54'482	59'429	63'708	67'752	73'033	81'323	87'072	91'283	95'862	99'873	103'049	105'589	109'165
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	567'383	496'378	464'642	430'653	390'735	344'987	293'980	238'225	199'472	171'052	148'367	132'551	119'401	108'348	97'822
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	69'103	120'889	131'799	144'067	152'340	160'991	165'792	176'389	188'688	198'343	199'837	208'156	219'128	226'563	240'704
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	0	0	0	0	2'665	6'933	16'977	39'416	67'227	99'202	141'119	222'185	336'840	389'814	452'114
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	130'196	231'983	255'691	275'273	300'175	320'956	341'524	379'045	409'275	434'914	459'510	492'547	546'887	578'732	588'115
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	0	0	0	0	614	2'303	3'469	4'613	10'223	22'031	36'256	57'653	70'719
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	257'640	331'961	346'430	351'648	354'440	357'975	359'237	365'336	366'827	367'746	364'593	368'876	372'525	375'794	372'789
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	68'359	138'512	153'002	167'303	179'863	192'379	202'606	208'066	221'201	233'612	245'274	255'024	278'061	299'702	316'338
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'680	1'680	3'948	11'449	16'930	25'713
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	113'438	155'858	158'772	164'547	163'418	165'824	170'039	171'960	174'006	173'609	169'985	169'482	169'767	170'148	172'821
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	99'700	288'350	349'191	400'363	431'097	473'645	516'692	528'572	564'916	597'058	625'042	641'410	710'842	806'967	909'388
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2'618	2'618	11'748	18'326	22'454	
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	390'071	568'751	592'685	611'291	610'380	631'065	653'770	675'568	697'030	688'338	686'994	688'779	695'436	717'423	722'743
18	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen	0	959	6'003	25'300	50'983	50'349	51'757	47'474	38'853	32'889	34'418	35'241	67'316	293'788	684'393
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	316'771	490'520	670'185	484'465	440'331	420'110	561'534	600'888	714'543	806'474	847'073	878'638	966'902	1'131'162	1'170'766
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	619'038	619'129	626'471	643'041	668'017	717'078	778'680	814'458	843'282	840'142	886'171	918'033	1'014'920	989'251	996'905
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	3'299'128	2'934'009	2'858'196	2'766'513	2'663'580	2'567'834	2'464'572	2'431'446	2'395'308	2'368'745	2'330'683	2'303'838	2'224'533	2'163'760	2'110'447
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	3'517'437	3'333'773	3'279'134	3'215'995	3'133'067	3'041'395	2'959'600	2'907'024	2'859'871	2'805'895	2'759'516	2'760'356	2'793'927	2'743'938	2'738'537
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	1'059'403	1'716'374	1'861'772	1'995'724	2'090'354	2'192'191	2'296'237	2'378'324	2'475'577	2'534'458	2'600'336	2'679'956	2'900'287	3'335'462	3'885'472
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	935'810	1'109'649	1'296'656	1'127'506	1'108'348	1'137'188	1'340'214	1'415'346	1'557'825	1'646'616	1'733'244	1'796'671	1'981'821	2'120'413	2'167'672
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	8'811'778	9'093'805	9'295'759	9'105'738	8'995'348	8'938'607	9'060'623	9'132'140	9'288'581	9'355'714	9'423'779	9'540'821	9'900'569	10'363'573	10'902'128
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	8'192'740	8'474'676	8'669'288	8'462'697	8'327'331	8'221'529	8'281'943	8'317'682	8'445'300	8'515'572	8'537'608	8'622'788	8'885'649	9'374'323	9'905'222

In Megawatt-Stunden [MWh], klimaneutral

## V.VI Tabelle F, Nutzenergie total, klimaneutral

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Offene Chemineés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Geschlossene Chemineés	29'964	60'753	67'558	74'430	81'312	87'176	92'605	95'878	98'896	101'355	103'460	105'393	107'250	108'266	109'564
3	Chemineéöfen	165'904	246'456	261'399	280'557	301'506	316'879	324'754	334'527	342'431	352'903	360'610	371'875	369'208	376'548	382'804
4a	Zimmeröfen	325'951	270'525	259'263	242'366	216'415	192'552	169'417	150'717	132'913	121'226	110'592	100'274	86'719	72'989	58'364
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	0	0	0	0	472	764	1'363	2'320	4'054	5'515	7'372	9'654	13'202	15'956	18'734
5	Kachelöfen	743'627	617'030	593'198	571'380	548'356	532'040	511'786	510'830	508'890	505'191	499'107	492'207	484'574	474'439	468'686
6	Holzkochherde	571'190	426'600	396'615	358'532	320'715	286'641	258'993	248'985	238'794	228'871	217'231	208'118	188'326	170'156	153'820
7	Zentralheizungsherde	942'207	815'870	785'126	755'192	724'099	694'642	664'075	634'569	603'066	571'935	539'836	507'637	468'678	418'637	380'119
8	Stückholzkessel < 50 kW	852'343	887'606	897'676	902'921	901'590	895'582	899'331	910'945	912'873	902'213	892'246	878'529	867'746	853'912	847'999
9	Stückholzkessel > 50kW	14'684	29'586	33'637	37'047	40'066	42'982	46'819	51'835	55'318	57'870	60'631	63'037	64'942	66'467	68'612
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	226'953	199'031	186'463	173'081	157'313	139'173	118'948	96'807	81'412	70'146	61'153	54'917	49'749	45'400	41'216
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	41'462	73'899	81'133	89'402	95'189	101'581	105'828	113'933	123'193	130'712	133'306	140'533	149'681	155'911	166'404
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	0	0	0	0	2'132	5'547	13'582	31'533	53'782	79'362	112'895	177'748	269'472	311'851	361'691
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	92'728	170'734	189'239	204'605	224'322	240'865	257'618	287'780	312'231	333'128	353'400	380'630	425'702	452'356	462'788
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	0	0	0	0	491	1'851	2'796	3'737	8'339	18'071	29'923	47'783	58'679
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	173'724	226'799	237'384	241'239	243'386	246'024	247'269	251'891	253'085	253'893	251'813	255'254	258'164	260'842	259'609
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	48'670	102'371	113'692	124'947	134'917	144'854	153'157	157'543	168'159	178'283	187'973	196'227	215'312	233'405	249'125
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'361	1'370	3'238	9'449	14'032	21'413
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	76'508	106'763	109'003	113'244	112'585	114'437	117'675	119'216	120'879	120'770	118'279	118'104	118'421	118'829	121'725
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	69'964	214'913	262'441	302'601	327'071	360'926	395'476	405'130	434'571	460'887	483'961	497'556	555'094	635'338	721'865
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2'135	2'147	9'696	15'189	18'686
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	252'823	380'682	398'408	412'067	413'448	429'320	446'740	463'072	480'610	474'813	474'492	476'101	481'695	498'975	513'777
18	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen	0	767	4'802	20'240	37'560	41'730	44'584	37'432	29'298	20'587	21'642	23'303	50'320	138'850	246'190
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	184'713	351'925	505'134	362'667	328'310	301'706	420'113	434'592	473'655	508'019	525'230	541'807	591'684	711'020	730'462
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	196'322	243'136	253'216	255'945	255'222	276'264	302'852	312'304	322'496	338'233	365'831	380'617	413'520	403'062	409'070
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	1'836'636	1'621'365	1'578'032	1'527'265	1'468'777	1'416'053	1'358'918	1'343'257	1'325'978	1'315'060	1'298'372	1'287'521	1'249'280	1'218'355	1'191'972
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	2'077'649	2'005'992	1'984'035	1'957'642	1'920'390	1'879'507	1'848'583	1'839'622	1'829'643	1'812'238	1'800'066	1'822'402	1'870'268	1'852'178	1'866'039
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	714'416	1'203'028	1'314'970	1'418'942	1'493'290	1'578'157	1'663'011	1'723'915	1'801'628	1'847'460	1'903'404	1'970'630	2'153'775	2'415'599	2'673'856
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	381'035	595'061	758'351	618'612	583'532	577'970	722'965	746'896	796'150	846'252	891'061	922'424	1'005'204	1'114'081	1'139'532
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	5'009'736	5'425'446	5'635'388	5'522'460	5'465'989	5'451'687	5'593'477	5'653'690	5'753'399	5'821'010	5'892'903	6'002'977	6'278'527	6'600'213	6'871'399
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	4'813'414	5'182'310	5'382'171	5'266'516	5'210'767	5'175'423	5'290'625	5'341'386	5'430'903	5'482'777	5'527'071	5'622'360	5'865'007	6'197'152	6'462'329

In Megawatt-Stunden [MWh], klimaneutral

## V.VII Tabelle G, Nutzenergie thermisch, klimaneutral

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Offene Cheminéés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Geschlossene Chemineés	29'964	60'753	67'558	74'430	81'312	87'176	92'605	95'878	98'896	101'355	103'460	105'393	107'250	108'266	109'564
3	Cheminéeeöfen	165'904	246'456	261'399	280'557	301'506	316'879	324'754	334'527	342'431	352'903	360'610	371'875	369'208	376'548	382'804
4a	Zimmeröfen	325'951	270'525	259'263	242'366	216'415	192'552	169'417	150'717	132'913	121'226	110'592	100'274	86'719	72'989	58'364
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	0	0	0	0	472	764	1'363	2'320	4'054	5'515	7'372	9'654	13'202	15'956	18'734
5	Kachelöfen	743'627	617'030	593'198	571'380	548'356	532'040	511'786	510'830	508'890	505'191	499'107	492'207	484'574	474'439	468'686
6	Holzkochherde	571'190	426'600	396'615	358'532	320'715	286'641	258'993	248'985	238'794	228'871	217'231	208'118	188'326	170'156	153'820
7	Zentralheizungsherde	942'207	815'870	785'126	755'192	724'099	694'642	664'075	634'569	603'066	571'935	539'836	507'637	468'678	418'637	380'119
8	Stückholzkessel < 50 kW	852'343	887'606	897'676	902'921	901'590	895'582	899'331	910'945	912'873	902'213	892'246	878'529	867'746	853'912	847'999
9	Stückholzkessel > 50kW	14'684	29'586	33'637	37'047	40'066	42'982	46'819	51'835	55'318	57'870	60'631	63'037	64'942	66'467	68'612
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	226'953	199'031	186'463	173'081	157'313	139'173	118'948	96'807	81'412	70'146	61'153	54'917	49'749	45'400	41'216
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	41'462	73'899	81'133	89'402	95'189	101'581	105'828	113'933	123'193	130'712	133'306	140'533	149'681	155'911	166'404
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	0	0	0	0	2'132	5'547	13'582	31'533	53'782	79'362	112'895	177'748	269'472	311'851	361'691
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	92'728	170'734	189'239	204'605	224'322	240'865	257'618	287'780	312'231	333'128	353'400	380'630	425'702	452'356	462'788
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	0	0	0	0	491	1'851	2'796	3'737	8'339	18'071	29'923	47'783	58'679
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	173'724	226'799	237'384	241'239	243'386	246'024	247'269	251'891	253'085	253'893	251'813	255'254	258'164	260'842	259'609
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	48'670	102'371	113'692	124'947	134'917	144'854	153'157	157'543	168'159	178'283	187'973	196'227	215'312	233'405	249'125
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1'361	1'370	3'238	9'449	14'032	21'413
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	76'508	106'763	109'003	113'244	112'585	114'437	117'675	119'216	120'879	120'770	118'279	118'104	118'421	118'829	121'725
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	69'964	214'913	262'441	302'601	327'071	360'926	395'476	405'130	434'571	460'887	483'961	497'556	555'094	635'338	721'865
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2'135	2'147	9'696	15'189	18'686
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	252'823	380'682	398'408	412'067	413'448	429'320	446'740	463'072	480'610	474'813	474'492	476'101	481'695	498'975	513'777
18	Holz-Wärmeerkraftkopplungsanlagen	0	691	4'322	18'216	34'920	39'370	41'370	34'756	27'368	18'320	19'452	21'323	48'321	95'027	164'232
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	179'013	342'666	491'646	354'444	318'422	290'936	409'643	423'467	453'210	483'011	498'314	511'182	549'683	662'512	681'008
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	143'855	175'282	177'879	175'058	172'639	184'973	198'426	201'904	206'567	219'013	234'977	244'279	259'474	252'912	260'043
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	1'836'636	1'621'365	1'578'032	1'527'265	1'468'777	1'416'053	1'358'918	1'343'257	1'325'978	1'315'060	1'298'372	1'287'521	1'249'280	1'218'355	1'191'972
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	2'077'649	2'005'992	1'984'035	1'957'642	1'920'390	1'879'507	1'848'583	1'839'622	1'829'643	1'812'238	1'800'066	1'822'402	1'870'268	1'852'178	1'866'039
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	714'416	1'202'952	1'314'490	1'416'918	1'490'650	1'575'797	1'659'797	1'721'239	1'799'698	1'845'192	1'901'214	1'968'651	2'151'777	2'371'776	2'591'898
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	322'868	517'948	669'525	529'502	491'060	475'909	608'069	625'371	659'777	702'024	733'291	755'461	809'158	915'424	941'050
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	4'951'570	5'348'256	5'546'082	5'431'327	5'370'877	5'347'267	5'475'367	5'529'488	5'615'095	5'674'514	5'732'942	5'834'035	6'080'482	6'357'733	6'590'959
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	4'807'714	5'172'974	5'368'203	5'256'269	5'198'238	5'162'294	5'276'941	5'327'585	5'408'529	5'455'502	5'497'965	5'589'756	5'821'007	6'104'821	6'330'917

In Megawatt-Stunden [MWh], klimaneutral

## V.VIII Tabelle H, Nutzenergie elektrisch, klimaneutral

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Offene Chemineés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Geschlossene Chemineés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Chemineeöfen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4a	Zimmeröfen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Kachelöfen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Holzkochherde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Zentralheizungsherde	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Stückholzkessel < 50 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Stückholzkessel > 50kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen	0	77	480	2'024	2'640	2'360	3'214	2'676	1'930	2'267	2'190	1'979	1'998	43'823	81'958
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	5'700	9'259	13'488	8'223	9'889	10'770	10'470	11'125	20'445	25'008	26'916	30'625	42'001	48'508	49'455
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	52'467	67'854	75'337	80'886	82'583	91'291	104'425	110'400	115'929	119'220	130'855	136'338	154'046	150'150	149'027
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	0	77	480	2'024	2'640	2'360	3'214	2'676	1'930	2'267	2'190	1'979	1'998	43'823	81'958
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	58'167	77'113	88'826	89'110	92'472	102'060	114'896	121'525	136'374	144'228	157'771	166'963	196'047	198'657	198'482
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	58'167	77'190	89'306	91'134	95'112	104'420	118'110	124'201	138'304	146'496	159'961	168'942	198'045	242'480	280'440
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	5'700	9'335	13'969	10'247	12'529	13'130	13'684	13'801	22'375	27'275	29'106	32'604	43'999	92'331	131'413

In Megawatt-Stunden [MWh], klimaneutral

## V.IX Tabelle I, Verbrauchsentwicklung, klimaneutral, nach Verbrauchergruppen

### Endenergie klimaneutral [in TJ], aufgeteilt nach Verbrauchergruppen, Anlagenkategorien 1-19 ohne KVA (Kat. 20)

Kat.	Verbrauchergruppe	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
HH	Haushalte	21'253	19'611	19'316	19'015	18'737	18'521	18'229	18'260	18'226	18'098	18'012	17'899	17'946	17'979	18'068
L+F	Land- / Forstwirtschaft	442	561	575	577	580	583	583	615	627	618	608	597	602	626	648
I+G	Industrie / Gewerbe	4'469	5'501	6'081	5'771	5'585	5'405	5'698	5'790	6'023	6'210	6'277	6'359	6'754	7'812	8'561
DL	Dienstleistungen	3'009	4'346	4'565	4'613	4'619	4'647	4'743	4'691	4'813	4'923	5'005	5'329	5'686	5'857	6'074
EI	Elektrizität	35	47	67	49	61	64	64	68	120	156	169	190	257	612	1'106
FW	Fernwärme	285	444	606	440	397	377	498	520	594	650	665	669	744	862	1'202
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20): Wert für Gesamtenergiestatistik	29'494	30'509	31'209	30'466	29'978	29'598	29'815	29'944	30'403	30'656	30'735	31'042	31'988	33'748	35'659

### Endenergie klimaneutral [in TJ], KVA (Anlagenkategorie 20) aufgeteilt nach Verbrauchergruppen

Kat.	Verbrauchergruppe	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
EI	Elektrizität	596	622	671	732	778	853	967	1'036	1'091	1'066	1'141	1'184	1'361	1'327	1'307
FW	Fernwärme	1'633	1'607	1'584	1'583	1'627	1'728	1'837	1'896	1'945	1'958	2'049	2'121	2'293	2'235	2'281
Total	Anlagenkategorie 20 (KVA)	2'229	2'229	2'255	2'315	2'405	2'581	2'803	2'932	3'036	3'025	3'190	3'305	3'654	3'561	3'589

### Endenergie klimaneutral [in TJ], Summe aller Verbrauchergruppen, Anlagenkategorien 1-20 (inkl. KVA)

Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	31'722	32'738	33'465	32'781	32'383	32'179	32'618	32'876	33'439	33'681	33'926	34'347	35'642	37'309	39'248
-------	--------------------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

### Nutzenergie klimaneutral [in TJ], aufgeteilt nach Verbrauchergruppen, Anlagenkategorien 1-19 ohne KVA (Kat. 20)

Kat.	Verbrauchergruppe	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
HH	Haushalte	12'392	11'637	11'530	11'419	11'302	11'232	11'135	11'243	11'331	11'330	11'360	11'407	11'603	11'720	11'889
L+F	Land- / Forstwirtschaft	240	338	352	358	365	373	378	408	421	419	414	410	418	441	462
I+G	Industrie / Gewerbe	2'695	3'586	4'077	3'849	3'758	3'659	3'972	4'015	4'097	4'162	4'194	4'249	4'521	5'144	5'458
DL	Dienstleistungen	1'814	2'743	2'909	2'966	2'992	3'050	3'140	3'137	3'228	3'319	3'412	3'644	3'958	4'131	4'338
EI	Elektrizität	21	34	50	37	45	47	49	50	81	98	105	117	158	332	473
FW	Fernwärme	166	319	457	329	296	270	372	376	394	410	412	413	455	542	645
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20):	17'328	18'656	19'376	18'959	18'759	18'632	19'046	19'229	19'551	19'738	19'897	20'240	21'114	22'310	23'264

### Nutzenergie klimaneutral [in TJ], KVA (Anlagenkategorie 20) aufgeteilt nach Verbrauchergruppen

Kat.	Verbrauchergruppe	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
EI	Elektrizität	189	244	271	291	297	329	376	397	417	429	471	491	555	541	536
FW	Fernwärme	518	631	640	630	621	666	714	727	744	788	846	879	934	910	936
Total	Anlagenkategorie 20 (KVA)	707	875	912	921	919	995	1'090	1'124	1'161	1'218	1'317	1'370	1'489	1'451	1'473

### Nutzenergie klimaneutral [in TJ], Summe aller Verbrauchergruppen, Anlagenkategorien 1-20 (inkl. KVA)

Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	18'035	19'532	20'287	19'881	19'678	19'626	20'137	20'353	20'712	20'956	21'214	21'611	22'603	23'761	24'737
-------	--------------------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

In Terajoules [TJ], klimaneutral

## V.X Tabelle J, Brennstoffumsatz/-input, effektive Jahreswerte

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Offene Cheminéés	21'739	26'101	27'354	23'104	22'527	21'393	18'752	19'292	17'932	18'327	17'450	17'383	16'352	14'331	14'408
2	Geschlossene Chemineés	24'788	52'643	63'431	61'597	69'222	74'292	73'495	80'886	79'051	86'141	87'359	91'752	90'915	82'753	90'889
3	Cheminéeöfen	109'799	170'844	196'343	185'747	205'339	216'037	206'190	225'776	218'973	239'946	243'594	258'996	250'380	230'250	254'045
4a	Zimmeröfen	182'503	155'735	161'154	131'984	120'503	106'584	86'518	81'001	66'954	64'387	57'864	53'561	44'442	33'253	28'409
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	0	0	0	0	223	361	600	1'085	1'796	2'598	3'451	4'659	6'203	6'760	8'614
5	Kachelöfen	403'065	344'896	358'213	302'677	297'285	286'940	255'502	269'291	252'208	263'889	256'396	257'607	244'106	213'025	226'258
6	Holzkochherde	387'204	296'924	297'013	236'793	215'885	191'739	161'083	162'692	147'247	148'196	138'709	135'713	118'068	95'200	91'631
7	Zentralheizungsherde	463'676	419'209	435'589	371'245	364'774	349'752	312'700	315'957	285'177	286'111	268'397	259'605	233'275	188'033	183'917
8	Stückholzkessel < 50 kW	519'220	539'803	582'493	519'360	527'767	520'479	485'601	515'417	487'292	506'936	495'375	499'546	477'570	422'887	450'488
9	Stückholzkessel > 50kW	8'670	17'277	20'759	20'465	22'474	23'828	24'265	28'333	29'133	32'113	33'522	35'901	35'953	34'300	37'809
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	195'171	177'777	178'459	148'645	138'066	121'763	97'577	83'397	66'612	60'350	52'093	47'926	42'057	34'728	33'775
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	24'145	44'139	51'919	50'427	54'742	57'840	55'748	62'761	63'875	71'129	71'232	76'432	78'309	73'630	84'446
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	0	0	0	0	1'006	2'619	5'996	14'748	23'896	37'376	52'894	85'808	126'801	132'642	166'363
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	45'450	84'604	100'396	96'237	107'817	115'250	114'641	134'790	138'311	155'974	163'615	180'754	195'120	187'419	210'100
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	0	0	0	0	216	860	1'231	1'737	3'821	8'487	13'579	19'599	24'893
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	94'351	125'439	138'333	129'636	133'123	133'567	128'483	135'238	132'072	137'563	135'910	140'917	138'055	132'831	137'732
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	23'791	50'631	60'811	58'195	64'651	69'285	67'489	74'025	74'263	83'863	87'161	93'555	98'981	96'149	112'296
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	633	627	1'520	4'278	5'702	9'063
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	41'499	58'597	62'604	60'703	61'275	61'632	61'057	63'457	62'869	64'811	63'274	64'553	62'655	60'797	64'059
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	34'727	105'292	138'264	139'509	154'920	170'410	172'546	188'004	190'068	214'266	222'267	235'353	253'299	259'573	337'469
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	977	1'008	4'394	6'188	7'490
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	142'685	214'490	235'828	225'148	229'100	235'187	233'926	249'672	251'115	257'239	255'785	262'633	256'962	254'997	277'991
18	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen	0	350	2'190	9'230	18'600	18'368	18'892	17'331	14'188	12'030	12'588	12'886	25'871	119'608	278'084
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	175'006	204'567	277'669	186'040	174'633	164'264	205'390	216'360	258'136	289'864	315'301	324'754	341'974	402'056	418'802
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	235'505	235'539	238'332	244'636	254'138	272'803	296'238	309'850	320'815	319'621	337'132	349'253	386'112	376'347	379'259
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	1'129'099	1'047'144	1'103'507	941'901	930'983	897'345	802'140	840'024	784'161	823'484	804'823	819'672	770'466	675'571	714'256
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	1'210'882	1'198'206	1'269'218	1'110'142	1'108'830	1'076'281	981'887	1'020'613	955'985	994'016	973'512	1'005'217	993'965	886'221	956'798
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	382'504	639'404	738'426	718'658	769'487	803'699	797'252	863'376	864'118	928'116	946'025	1'001'667	1'053'194	1'142'862	1'459'176
D	Spezialnutzungen (Kat. 19 - 20)	410'510	440'106	516'002	430'677	428'771	437'067	501'628	526'210	578'951	609'485	652'433	674'007	728'086	778'403	798'061
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	3'132'995	3'324'860	3'627'153	3'201'377	3'238'071	3'214'391	3'082'907	3'250'222	3'183'215	3'355'101	3'376'793	3'500'563	3'545'712	3'483'057	3'928'291
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	2'897'491	3'089'321	3'388'820	2'956'740	2'983'933	2'941'589	2'786'669	2'940'373	2'862'400	3'035'480	3'039'662	3'151'310	3'159'600	3'106'710	3'549'032

In Kubikmeter [m<sup>3</sup>], effektive Jahreswerte

## V.XI Tabelle K, Bruttoverbrauch Holz, effektive Jahreswerte

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Offene Chemineés	227	272	285	241	235	223	195	201	187	191	182	181	170	149	150
2	Geschlossene Chemineés	258	549	661	642	721	774	766	843	824	898	910	956	947	862	947
3	Chemineeöfen	1'144	1'780	2'046	1'936	2'140	2'251	2'149	2'353	2'282	2'501	2'539	2'699	2'609	2'399	2'647
4a	Zimmeröfen	1'830	1'562	1'616	1'323	1'208	1'069	868	812	671	646	580	537	446	333	285
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	0	0	0	0	2	3	6	10	17	24	32	44	58	64	81
5	Kachelöfen	4'042	3'458	3'592	3'035	2'981	2'877	2'562	2'700	2'529	2'646	2'571	2'583	2'448	2'136	2'269
6	Holzkochherde	3'883	2'977	2'978	2'374	2'165	1'923	1'615	1'631	1'477	1'486	1'391	1'361	1'184	955	919
7	Zentralheizungsherde	4'649	4'204	4'368	3'723	3'658	3'507	3'136	3'168	2'860	2'869	2'691	2'603	2'339	1'885	1'844
8	Stückholzkessel < 50 kW	5'206	5'413	5'841	5'208	5'292	5'219	4'869	5'168	4'886	5'083	4'967	5'009	4'789	4'240	4'517
9	Stückholzkessel > 50kW	87	173	208	205	225	239	243	284	292	322	336	360	361	344	379
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	1'957	1'783	1'789	1'491	1'384	1'221	978	836	668	605	522	481	422	348	339
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	238	436	512	498	540	571	550	619	630	702	703	754	773	727	833
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	0	0	0	0	9	25	56	139	225	351	497	807	1'192	1'247	1'564
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	448	835	991	950	1'064	1'137	1'131	1'330	1'365	1'539	1'615	1'784	1'925	1'849	2'073
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	0	0	0	0	2	8	12	16	36	80	128	184	234
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	887	1'179	1'300	1'219	1'251	1'256	1'208	1'271	1'242	1'293	1'278	1'325	1'298	1'249	1'295
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	235	500	600	574	638	684	666	730	733	828	860	923	977	949	1'108
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	14	40	54	85
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	390	551	588	571	576	579	574	597	591	609	595	607	589	572	602
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	343	1'039	1'364	1'377	1'529	1'682	1'703	1'855	1'876	2'114	2'193	2'322	2'499	2'561	3'330
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	41	58	70
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'341	2'016	2'217	2'116	2'154	2'211	2'199	2'347	2'361	2'418	2'404	2'469	2'416	2'397	2'613
18	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen	0	3	22	91	184	181	186	171	140	118	124	127	242	1'058	2'464
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	1'140	1'766	2'413	1'744	1'585	1'512	2'022	2'163	2'572	2'903	3'049	3'163	3'481	4'072	4'215
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	2'229	2'229	2'255	2'315	2'405	2'581	2'803	2'932	3'036	3'025	3'190	3'305	3'654	3'561	3'589
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	11'384	10'598	11'178	9'551	9'452	9'121	8'161	8'551	7'986	8'391	8'205	8'361	7'863	6'899	7'298
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	12'138	12'008	12'719	11'124	11'109	10'781	9'833	10'215	9'561	9'933	9'717	10'014	9'875	8'792	9'476
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	3'644	6'123	7'082	6'897	7'395	7'730	7'669	8'309	8'318	8'942	9'120	9'660	10'155	10'930	13'875
D	Spezialnutzungen (Kat. 19 - 20)	3'369	3'995	4'668	4'059	3'990	4'094	4'825	5'095	5'608	5'928	6'240	6'468	7'135	7'633	7'804
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	30'535	32'724	35'648	31'632	31'947	31'725	30'487	32'171	31'473	33'194	33'282	34'503	35'028	34'254	38'453
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20): Wert für Gesamtenergiestatistik	28'306	30'495	33'392	29'317	29'542	29'144	27'684	29'238	28'437	30'170	30'092	31'198	31'374	30'693	34'864

In Terajoules [TJ], effektive Jahreswerte

## V.XII Tabelle L, Nutzenergie total, effektive Jahreswerte

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Offene Chemineés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Geschlossene Chemineés	103	219	264	257	289	310	306	337	330	359	364	382	379	345	379
3	Chemineeöfen	572	890	1'023	968	1'070	1'126	1'074	1'176	1'141	1'250	1'269	1'350	1'305	1'200	1'324
4a	Zimmeröfen	1'124	977	1'015	836	768	684	560	530	443	429	389	364	306	233	202
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	0	0	0	0	2	3	5	8	14	20	26	35	47	51	65
5	Kachelöfen	2'564	2'229	2'322	1'971	1'946	1'890	1'693	1'796	1'696	1'790	1'757	1'786	1'712	1'512	1'621
6	Holzkochherde	1'973	1'541	1'548	1'241	1'138	1'018	861	876	798	811	766	756	667	545	532
7	Zentralheizungsherde	3'255	2'948	3'065	2'614	2'570	2'466	2'207	2'232	2'017	2'025	1'903	1'843	1'659	1'341	1'315
8	Stückholzkessel < 50 kW	2'940	3'193	3'474	3'122	3'196	3'174	2'987	3'201	3'051	3'194	3'142	3'188	3'067	2'733	2'934
9	Stückholzkessel > 50kW	51	106	129	128	142	152	156	181	186	204	213	227	227	217	238
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	783	715	718	599	557	493	396	340	273	248	215	199	176	146	143
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	143	266	315	309	338	360	351	400	412	463	469	509	528	500	576
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	0	0	0	0	8	20	45	111	180	281	398	645	954	998	1'251
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	319	614	733	706	795	853	853	1'010	1'041	1'179	1'242	1'378	1'499	1'446	1'602
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	0	0	0	0	2	6	9	13	29	65	105	153	203
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	598	806	891	836	859	863	831	877	857	893	882	917	899	867	905
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	167	369	446	429	479	515	503	553	557	632	659	710	756	739	861
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	12	33	44	74
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	263	377	404	393	397	400	397	414	411	424	414	423	411	399	425
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	240	774	1'025	1'040	1'160	1'281	1'303	1'422	1'443	1'632	1'698	1'802	1'952	2'017	2'497
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	34	48	65
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	869	1'350	1'490	1'427	1'459	1'504	1'503	1'609	1'628	1'668	1'661	1'707	1'673	1'667	1'792
18	Holz-Wärmeerkopplungsanlagen	0	3	17	73	135	150	161	135	105	74	78	84	181	500	886
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	665	1'267	1'818	1'306	1'182	1'086	1'512	1'565	1'705	1'829	1'891	1'951	2'130	2'560	2'630
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	707	875	912	921	919	995	1'090	1'124	1'161	1'218	1'317	1'370	1'489	1'451	1'473
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	6'337	5'857	6'172	5'273	5'212	5'030	4'499	4'724	4'421	4'659	4'571	4'673	4'416	3'885	4'122
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	7'170	7'228	7'701	6'771	6'810	6'664	6'142	6'465	6'117	6'415	6'339	6'611	6'611	5'934	6'457
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	2'458	4'293	5'007	4'903	5'284	5'567	5'553	6'025	6'051	6'519	6'676	7'105	7'544	7'879	9'310
D	Spezialnutzungen (Kat. 19 - 20)	1'372	2'142	2'730	2'227	2'101	2'081	2'603	2'689	2'866	3'047	3'208	3'321	3'619	4'011	4'102
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	17'337	19'520	21'610	19'174	19'406	19'341	18'797	19'902	19'454	20'640	20'793	21'710	22'189	21'708	23'991
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20):	16'630	18'645	20'698	18'253	18'488	18'346	17'707	18'778	18'293	19'422	19'476	20'340	20'701	20'257	22'519

In Terajoules [TJ], effektive Jahreswerte

## V.XIII Tabelle M, Verbrauchsentwicklung, effektive Jahreswerte, nach Verbrauchergruppen

<b>Bruttoverbrauch Holz [in TJ], aufgeteilt nach Verbrauchergruppen, Anlagenkategorien 1-19 ohne KVA (Kat. 20)</b>																
Kat.	Verbrauchergruppe	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
HH	Haushalte	20'372	19'639	20'867	18'255	18'458	18'246	16'805	17'821	16'912	17'797	17'610	18'029	17'601	15'992	17'447
L+F	Land- / Forstwirtschaft	423	560	618	554	571	574	537	600	581	608	593	601	590	557	633
I+G	Industrie / Gewerbe	4'307	5'457	6'312	5'593	5'503	5'303	5'407	5'652	5'759	6'115	6'166	6'351	6'618	7'453	8'501
DL	Dienstleistungen	2'884	4'348	4'922	4'426	4'551	4'580	4'373	4'578	4'471	4'844	4'889	5'359	5'564	5'218	5'977
EI	Elektrizität	35	47	67	49	61	64	64	68	120	156	169	190	257	612	1'106
FW	Fernwärme	285	444	606	440	397	377	498	520	594	650	665	669	744	862	1'202
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20): Wert für Gesamtenergiestatistik	28'306	30'495	33'392	29'317	29'542	29'144	27'684	29'238	28'437	30'170	30'092	31'198	31'374	30'693	34'864

<b>Bruttoverbrauch Holz [in TJ], KVA (Anlagenkategorie 20) aufgeteilt nach Verbrauchergruppen</b>																
Kat.	Verbrauchergruppe	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
EI	Elektrizität	596	622	671	732	778	853	967	1'036	1'091	1'066	1'141	1'184	1'361	1'327	1'307
FW	Fernwärme	1'633	1'607	1'584	1'583	1'627	1'728	1'837	1'896	1'945	1'958	2'049	2'121	2'293	2'235	2'281
Total	Anlagenkategorie 20 (KVA)	2'229	2'229	2'255	2'315	2'405	2'581	2'803	2'932	3'036	3'025	3'190	3'305	3'654	3'561	3'589

<b>Bruttoverbrauch Holz [in TJ], Summe aller Verbrauchergruppen, Anlagenkategorien 1-20 (inkl. KVA)</b>																
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	30'535	32'724	35'648	31'632	31'947	31'725	30'487	32'171	31'473	33'194	33'282	34'503	35'028	34'255	38'453

<b>Nutzenergie [in TJ], aufgeteilt nach Verbrauchergruppen, Anlagenkategorien 1-19 ohne KVA (Kat. 20)</b>																
Kat.	Verbrauchergruppe	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
HH	Haushalte	11'878	11'653	12'456	10'963	11'134	11'065	10'266	10'972	10'515	11'141	11'106	11'489	11'379	10'426	11'430
L+F	Land- / Forstwirtschaft	230	338	379	344	360	367	348	398	390	411	405	413	409	392	444
I+G	Industrie / Gewerbe	2'596	3'557	4'222	3'734	3'705	3'591	3'775	3'921	3'916	4'097	4'116	4'243	4'426	4'890	5'353
DL	Dienstleistungen	1'738	2'744	3'134	2'846	2'948	3'006	2'896	3'061	2'998	3'265	3'332	3'665	3'872	3'676	4'174
EI	Elektrizität	21	34	50	37	45	47	49	50	81	98	105	117	158	332	473
FW	Fernwärme	166	319	457	329	296	270	372	376	394	410	412	413	455	542	645
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	16'630	18'645	20'698	18'253	18'488	18'346	17'707	18'778	18'293	19'422	19'476	20'340	20'701	20'257	22'519

<b>Nutzenergie [in TJ], KVA (Anlagenkategorie 20) aufgeteilt nach Verbrauchergruppen</b>																
Kat.	Verbrauchergruppe	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
EI	Elektrizität	189	244	271	291	297	329	376	397	417	429	471	491	555	541	536
FW	Fernwärme	518	631	640	630	621	666	714	727	744	788	846	879	934	910	936
Total	Anlagenkategorie 20 (KVA)	707	875	912	921	919	995	1'090	1'124	1'161	1'218	1'317	1'370	1'489	1'451	1'473

<b>Nutzenergie [in TJ], Summe aller Verbrauchergruppen, Anlagenkategorien 1-20 (inkl. KVA)</b>																
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	17'337	19'520	21'610	19'174	19'406	19'341	18'797	19'902	19'454	20'640	20'793	21'710	22'239	21'858	23'991

In Terajoules [TJ], effektive Jahreswerte

**V.XIV Tabelle N, Bruttoverbrauch Holz nach Verbrauchergruppen, effektive Jahreswerte**

Kat.	Anlagenkategorien	Endenergie 2008	Haushalte	Land- / Forstwirtschaft	Industrie / Gewerbe	Dienstleistungen	Elektrizität	Fernwärme
1	Offene Chemineés	150	80.0%	120	0.0%	0	0.0%	0
2	Geschlossene Chemineés	947	80.0%	758	0.0%	0	0.0%	0
3	Chemineeöfen	2'647	80.0%	2'118	0.0%	0	0.0%	0
4a	Zimmeröfen	285	80.0%	228	0.0%	0	0.0%	0
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	81	80.0%	65	0.0%	0	0.0%	0
5	Kachelöfen	2'269	80.0%	1'815	0.0%	0	0.0%	0
6	Holzkochherde	919	100.0%	919	0.0%	0	0.0%	0
7	Zentralheizungsherde	1'844	100.0%	1'844	0.0%	0	0.0%	0
8	Stückholzkessel < 50 kW	4'517	87.0%	3'930	5.0%	226	3.0%	136
9	Stückholzkessel > 50kW	379	30.0%	114	10.0%	38	40.0%	152
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	339	87.0%	295	5.0%	17	8.0%	27
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	833	70.0%	583	5.0%	42	10.0%	83
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	1'564	95.0%	1'486	0.0%	0	0.0%	0
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	2'073	50.5%	1'047	5.8%	120	11.1%	231
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	234	50.5%	118	5.8%	13	11.1%	26
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'295	28.6%	370	0.0%	0	65.0%	841
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'108	16.0%	177	1.5%	16	9.5%	105
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	85	16.0%	14	1.5%	1	9.5%	8
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	602	13.1%	79	0.0%	0	82.8%	499
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	3'330	28.9%	962	4.4%	146	9.0%	301
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	70	28.9%	20	4.4%	3	9.0%	6
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	2'613	13.7%	358	0.4%	10	76.0%	1'987
18	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen	2'464	1.2%	29	0.0%	0	43.0%	1'059
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	4'215	0.0%	0	0.0%	0	72.1%	3'040
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	3'589	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	7'298	82.5%	6'022	0.0%	0	0.0%	0
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	9'476	87.1%	8'252	3.4%	322	4.2%	398
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	13'875	22.9%	3'173	2.2%	310	36.5%	5'063
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	7'804	0.0%	0	0.0%	0	39.0%	3'040
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	38'453	45.4%	17'447	1.6%	633	22.1%	8'501
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	34'864	50.0%	17'447	1.8%	633	24.4%	8'501

In Terajoules[(TJ), effektive Jahreswerte für das Jahr 2008

## V.XV Tabelle O, Umwandlungsverluste und Nutzenergie, effektive Jahreswerte

Kat.	Anlagenkategorien	Endenergie 2008	Umwandlungsverluste	Nutzenergie	Haushalte	Land- / Forstwirtschaft	Industrie / Gewerbe	Dienstleistungen	Elektrizität	Fernwärme
1	Offene Cheminéés	150	100.0%	150	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0
2	Geschlossene Cheminéeés	947	60.0%	568	40.0%	379	32.0%	303	0.0%	0
3	Cheminéeöfen	2'647	50.0%	1'324	50.0%	1'324	40.0%	1'059	0.0%	0
4a	Zimmeröfen	285	29.2%	83	70.8%	202	56.7%	161	0.0%	0
4b	Pelletöfen (Wohnbereich)	81	20.0%	16	80.0%	65	64.0%	52	0.0%	0
5	Kachelöfen	2'269	28.6%	648	71.4%	1'621	57.1%	1'297	0.0%	0
6	Holzkochherde	919	42.1%	387	57.9%	532	57.9%	532	0.0%	0
7	Zentralheizungsherde	1'844	28.7%	529	71.3%	1'315	71.3%	1'315	0.0%	0
8	Stückholzkessel < 50 kW	4'517	35.1%	1'583	64.9%	2'934	56.5%	2'553	3.2%	147
9	Stückholzkessel > 50kW	379	37.1%	141	62.9%	238	18.9%	71	6.3%	24
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	339	57.9%	196	42.1%	143	36.7%	124	2.1%	7
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	833	30.9%	257	69.1%	576	48.4%	403	3.5%	29
11b	Pelletfeuerungen < 50 kW	1'564	20.0%	313	80.0%	1'251	76.0%	1'189	0.0%	0
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	2'073	22.7%	471	77.3%	1'602	39.0%	809	4.5%	92
12b	Pelletfeuerungen 50 - 300 kW	234	13.2%	31	86.8%	203	43.8%	103	5.0%	12
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'295	30.1%	390	69.9%	905	20.0%	258	0.0%	0
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'108	22.3%	247	77.7%	861	12.4%	137	1.2%	13
14b	Pelletfeuerungen 300 - 500 kW	85	13.1%	11	86.9%	74	13.9%	12	1.3%	1
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	602	29.4%	177	70.6%	425	9.3%	56	0.0%	0
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	3'330	25.0%	833	75.0%	2'497	21.7%	721	3.3%	109
16b	Pelletfeuerungen > 500 kW	70	8.2%	6	91.8%	65	26.5%	19	4.0%	3
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	2'613	31.4%	821	68.6%	1'792	9.4%	245	0.3%	7
18	Holz-WärmeKraftkopplungsanlagen	2'464	64.0%	1'578	36.0%	886	0.4%	10	0.0%	0
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	4'215	37.6%	1'585	62.4%	2'630	0.0%	0	0.0%	0
20	Kehrichtverbrennungsanlagen	3'589	59.0%	2'116	41.0%	1'473	0.0%	0	0.0%	0
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	7'298	43.5%	3'176	56.5%	4'122	46.6%	3'404	0.0%	0
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	9'476	31.9%	3'019	68.1%	6'457	59.7%	5'655	2.2%	206
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	13'875	32.9%	4'565	67.1%	9'310	17.1%	2'371	1.7%	237
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	7'804	47.4%	3'701	52.6%	4'102	0.0%	0	0.0%	0
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	38'453	37.6%	14'462	62.4%	23'991	29.7%	11'430	1.2%	444
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	34'864	35.4%	12'346	64.6%	22'519	32.8%	11'430	1.3%	444

In Terajoules [TJ], effektive Jahreswerte für das Jahr 2008

V.XVI Tabelle P, Automatische Holzfeuerungen nach Kantonen

Kantone	Kat. 12a / 12b		Kat. 13		Kat. 14a / 14b		Kat. 15		Kat. 16a / 16b		Kat. 17		Summe		% - Anteil	
	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anzahl	[kW]	% Anz.	% Leist.
Aargau	179	22'365	145	19'582	54	19'970	27	10'530	47	39'650	30	33'225	482	145'322	7.5%	9.2%
Appenzell-Ausserrhodon	21	2'342	33	4'213	6	2'280	5	1'739	9	6'450	3	2'300	77	19'324	1.2%	1.2%
Appenzell-Innerrhodon	8	580	5	510	0	0	1	350	0	0	1	1'600	15	3'040	0.2%	0.2%
Basel-Land	147	17'979	63	7'951	24	9'253	14	5'138	22	22'675	10	11'544	280	74'540	4.4%	4.7%
Basel-Stadt	7	930	4	652	2	600	2	715	2	1'300	1	730	18	4'927	0.3%	0.3%
Bern	732	60'854	315	37'210	57	20'708	37	13'862	58	74'916	45	49'806	1'244	257'356	19.4%	16.2%
Fribourg	89	9'563	58	6'776	16	5'870	12	4'930	18	22'330	16	23'650	209	73'119	3.3%	4.6%
Genève	16	2'022	5	948	4	1'550	3	1'269	9	11'981	2	1'600	39	19'370	0.6%	1.2%
Glarus	7	950	14	1'565	2	750	2	810	4	3'730	0	0	29	7'805	0.5%	0.5%
Graubünden	94	11'599	113	14'735	16	5'865	14	5'399	16	17'036	10	7'656	263	62'290	4.1%	3.9%
Jura	26	2'851	5	521	3	1'030	1	366	8	5'620	4	5'500	47	15'888	0.7%	1.0%
Luzern	367	29'843	168	22'010	29	10'225	26	9'750	32	29'855	41	42'685	663	144'368	10.3%	9.1%
Neuchâtel	64	5'902	16	2'449	11	4'405	1	340	7	5'750	5	9'800	104	28'646	1.6%	1.8%
Nidwalden	19	2'709	22	2'793	6	2'160	4	1'380	3	2'900	7	5'200	61	17'142	1.0%	1.1%
Obwalden	19	2'120	26	2'972	2	850	3	1'010	9	9'820	5	5'150	64	21'922	1.0%	1.4%
Schaffhausen	47	4'504	16	2'051	16	5'835	3	900	8	9'495	4	3'538	94	26'323	1.5%	1.7%
Schwyz	65	8'163	76	10'082	11	4'381	11	4'709	8	7'150	20	23'605	191	58'090	3.0%	3.7%
Solothurn	107	11'603	60	7'655	29	10'725	10	3'956	14	8'510	2	1'538	222	43'987	3.5%	2.8%
St. Gallen	107	12'774	200	27'895	26	9'745	32	12'118	11	10'240	28	31'558	404	104'330	6.3%	6.6%
Thurgau	187	18'960	123	16'449	17	5'980	19	7'280	23	18'565	22	22'610	391	89'844	6.1%	5.7%
Ticino	28	3'621	22	3'056	3	1'200	8	3'154	17	11'510	2	1'730	80	24'271	1.2%	1.5%
Uri	14	1'330	20	2'516	2	660	1	300	1	1'800	0	0	38	6'606	0.6%	0.4%
Valais	57	6'580	108	14'128	14	4'485	23	9'082	11	10'190	11	11'733	224	56'198	3.5%	3.5%
Vaud	123	13'859	81	12'303	21	7'300	11	4'156	10	11'800	5	4'525	251	53'943	3.9%	3.4%
Zug	69	6'171	33	4'604	10	3'280	4	1'435	8	10'300	3	2'090	127	27'880	2.0%	1.8%
Zürich	433	42'831	178	22'091	69	25'220	29	10'299	67	67'550	21	30'097	797	198'088	12.4%	12.5%
Schweiz total	3'032	303'005	1'909	247'717	450	164'327	303	114'977	422	421'123	298	333'470	6'414	1'584'619	100.0%	100.0%

Anlagenbestand (Stk.) und installierte Leistung (kW) per 31.12.2008

Legende Anlagenkategorien:

12a: Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben;

13: Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben

14a: Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben;

15: Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben

16a: Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben;

17: Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben

12b: Pelletfeuerungen 50 - 300 kW

14b: Pelletfeuerungen 300 - 500 kW

16b: Pelletfeuerungen > 500 kW