



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie
und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE
Sektion Analysen und Perspektiven

Bericht vom August 2020

Schweizerische Holzenergiestatistik

Erhebung für das Jahr 2019

Ausgearbeitet durch

Yves Stettler
Basler & Hofmann AG, Zürich

Im Auftrag des

Bundesamtes für Energie

Datum: August 2020

Ort: Bern

Auftraggeberin:

Bundesamt für Energie

CH-3003 Bern

www.bfe.admin.ch

Auftragnehmer:

Basler & Hofmann AG, Ingenieure, Planer und Berater, Forchstrasse 395, CH-8032 Zürich
Tel. 044 387 11 22 / Fax 044 387 11 00 / info@baslerhofmann.ch / www.baslerhofmann.ch

Autoren:

Yves Stettler

unter Mitwirkung von Holzenergie Schweiz (www.holzenergie.ch)

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE erstellt.

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	1
Résumé.....	2
1	Datengrundlagen..... 3
1.1	Methodische Grundlagen 3
1.2	Anlagenbestand 4
1.3	Definition Leistung..... 5
1.4	Mobile Pelletsanlagen 5
1.5	Datenlage und -qualität 6
1.6	Jahresspezifische Daten 7
1.7	Anlagenspezifische Daten 7
2	Anlageerhebung 2019 - Auswertung der Ergebnisse 8
2.1	Anlagenbestand (Tab. A)..... 8
2.2	Installierte Nennleistung (Tab. B)..... 10
2.3	Endenergiebedarf..... 11
2.3.1	Ermittlung Endenergiebedarf..... 11
2.3.2	Witterungsbereinigte Werte (Tab. C-E)..... 11
2.3.3	Effektive Werte (Tab. J-O)..... 13
2.4	Nutzenergie (Tab. F-H) 15
3	Entwicklung 1990 bis 2018..... 17
3.1	Anlagenbestand und installierte Leistung (Tab. A und B) 17
3.1.1	Gesamtüberblick..... 17
3.1.2	Anlagenbestand und installierte Leistung Einzelraumheizungen 18
3.1.3	Anlagenbestand und installierte Leistung Gebäudeheizungen 19
3.1.4	Anlagenbestand und installierte Leistung Automatische Feuerungen..... 20
3.1.5	Anlagenbestand und installierte Leistung Spezialfeuerungen..... 22
3.2	Witterungsbereinigter Endenergiebedarf (Tab. C-E und R) 23
3.3	Witterungsbereinigte Nutzenergieproduktion (Tab. F-H) 25
3.4	Effektiver Brennstoffumsatz /-input (Tab. J und R)..... 27
3.5	Bruttoverbrauch Holz (Tab. K)..... 29
4	Auswertung nach Kantonen und Wirtschaftsgruppen 30
4.1	Auswertung nach Kantonen..... 30
4.1.1	Automatische Holzfeuerungen > 50 kW, Anzahl und Leistung (Tab. P)..... 30
4.1.2	Automatische Holzfeuerungen > 50 kW, Endenergie- und Holzumsatz (Tab. Q)..... 31
4.2	Auswertung nach Wirtschaftsgruppen (Tab. M) 32
4.2.1	Vergleich der Entwicklung des Haushaltsverbrauchs 1990-2018 34
5	Vergleich zur letztjährigen Erhebung 36
5.1	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen (Kat. 18)..... 36
5.2	Automatische Feuerungen (Kat. 12-18)..... 36
5.3	Effektive Werte Einzelraum- / Gebäudeheizungen (Kat. 1-11)..... 36

Anhang.....	37
I	Methodik Schweizer Holzenergiestatistik 38
I.I	Definition des Brennstoffes Holz 38
I.II	Weiterverwendung von Daten der Holzenergiestatistik 39
I.III	Berechnungsmodell..... 39
I.III.I	Anlagenkategorien, Ermittlung des Bestandes an Feuerungen 39
I.IV	Anlagenspezifische Daten 42
I.IV.I	Spezifischer Holzverbrauch und Lebensdauer 42
I.IV.II	Holzkennwerte 43
I.IV.IV	Jahresnutzungsgrad..... 45
I.V	Jahresspezifische Daten 46
I.V.I	Witterungskorrektur..... 46
I.V.II	Reduktionsfaktor Leerstände..... 47
I.V.III	Betriebsgrad..... 48
I.VI	Endenergie und Nutzenergie 49
II	Berechnungsmodell für Kleinfeuerungen 50
II.I	Geltungsbereich 50
II.II	Ausserbetriebnahme von Anlagen; Lebensdauer 50
II.III	Anlagenbestand 50
II.IV	Holzumsatz 51
II.V	Nutzenergie 52
III	Berechnungsmodell Haushalte, Prognos 53
III.I	Zusammenfassung Berechnungsmodell Haushalte von Prognos 53
III.II	Bemerkung zur Fortschreibung bzw. Rückkorrektur der Daten in dieser Erhebung..... 54
IV	Quellenverzeichnis..... 55
V	Erhebungstabellen 56
Tabelle A,	Anlagenbestand 57
Tabelle B,	Installierte Nennleistung 58
Tabelle C,	Brennstoffumsatz/-input, Volumen, witterungsbereinigt..... 59
Tabelle D,	Brennstoffumsatz/-input, Masse, witterungsbereinigt 60
Tabelle E,	Endenergie, witterungsbereinigt 61
Tabelle F,	Nutzenergie total, witterungsbereinigt..... 62
Tabelle G,	Nutzenergie thermisch, witterungsbereinigt 63
Tabelle H,	Nutzenergie elektrisch, witterungsbereinigt..... 64
Tabelle I,	Verbrauchsentwicklung, witterungsbereinigt, nach Verbrauchergruppen 65
Tabelle J,	Brennstoffumsatz/-input, effektive Jahreswerte 66
Tabelle K,	Bruttoverbrauch Holz, effektive Jahreswerte 67
Tabelle L,	Nutzenergie total, effektive Jahreswerte 68
Tabelle M,	Verbrauchsentwicklung, effektive Jahreswerte, nach Verbrauchergruppen 69
Tabelle N,	Bruttoverbrauch Holz nach Verbrauchergruppen, effektive Jahreswerte 70
Tabelle O,	Umwandlungsverluste und Nutzenergie, effektive Jahreswerte 71
Tabelle P,	Automatische Holzfeuerungen nach Kantonen; Anzahl, Leistung..... 72
Tabelle Q,	Automatische Holzfeuerungen nach Kantonen; Holzumsatz, Endenergie..... 73
Tabelle R,	Brennstoffumsatz je Sortiment, effektiv und witterungsbereinigt..... 74

Zusammenfassung

Die Holzenergiestatistik 2019 umfasst alle Feuerungen, die mit dem Brennstoff Holz betrieben werden und beschreibt deren jährlichen Endenergieverbrauch von 1990 bis 2019.

Im Jahr 2019 hat der Bestand an Feuerungsanlagen gegenüber dem Jahr 2018 um etwa 12'900 Anlagen abgenommen, was einem Rückgang von 2.3% gegenüber dem Vorjahr entspricht. Der Rückgang ist vor allem auf den sinkenden Bestand der Einzelraum- und Gebäudeheizungen zurückzuführen. Insbesondere der Rückgang des Bestandes an geschlossenen Cheminées, Cheminéeöfen und Holzkochherden ist für diese Entwicklung verantwortlich. Derzeit liegt der Anlagenbestand über alle Kategorien betrachtet bei etwas über 549'000 Anlagen und damit rund 20.7% unter dem Bestand von 1990.

Die Summe der installierten Leistung aller Holzfeuerungen nahm im Jahr 2019 gegenüber dem Vorjahr um 52 MW ab (-0.5%). Abnehmend ist die installierte Leistung vor allem bei den Einzelraum- und Gebäudeheizungen, welche um 117 MW resp. 42 MW zurückgegangen sind (-2.2% resp. -2.6%). Die automatischen Feuerungen haben eine Zunahme der Nennleistung verzeichnet (+101 MW oder +4.0%), die Spezialfeuerungen von 1.0%. Insgesamt liegt die installierte Nennleistung über alle Kategorien ohne Kehrichtverwertungsanlage (KVA) derzeit bei rund 10.0 GW. Dies sind 19.9% weniger als im Jahr 1990.

Das Jahr 2019 war mit 3'067 Heizgradtagen kälter als das Vorjahr (2'891 Heizgradtage). Die Zunahme des effektiven Endenergieumsatzes um 3.7% (Bruttoverbrauch Holz inkl. KVA in TJ) ist deshalb grösser als der entsprechende witterungsbereinigte Wert (Abnahme um 2.6%). Insgesamt wird für das Jahr 2019 ein effektiver Holzumsatz (inkl. KVA) von 4.85 Mio. m³ ausgewiesen, was ein Endenergieumsatz (Bruttoverbrauch Holz) von 47.8 PJ bedeutet. Ohne Einbezug der Kehrichtverwertungsanlagen entspricht dies 4.41 Mio. m³ bzw. 43.7 PJ.

Der witterungsbereinigte Holzumsatz betrug im Jahr 2019 5.25 Mio. m³ bzw. 14.4 TWh. Dies entspricht einer Erhöhung seit 1990 um 5.4 TWh oder 63.9%. Im letzten Jahr stieg der Holzumsatz um 2.6%. Ohne Einbezug der Kehrichtverwertungsanlagen beträgt der witterungsbereinigte Holzumsatz für das Jahr 2019 4.81 Mio. m³ bzw. 13.3 TWh. Das verwendete Holz setzt sich aktuell aus rund 62% naturbelassenem Holz, 14% Restholz, 12% Altholz und 12% Holzpellets zusammen.

Die witterungsbereinigte Nutzenergieproduktion aus Holz summierte sich im Jahr 2019 auf 10.3 TWh (inkl. KVA). Dies entspricht einer Erhöhung seit 1990 um 104.5%. Im Vergleich zum Vorjahr stieg die Nutzenergieproduktion um 350 MWh bzw. 3.5%. Ohne Einbezug der Kehrichtverwertungsanlagen beträgt die witterungsbereinigte Nutzenergieproduktion für das Jahr 2019 9.7 TWh.

Der Anteil Stromproduktion an der gesamten Nutzenergieproduktion ist mit 513 GWh oder 5% nach wie vor gering. Gegenüber dem Vorjahr hat die Stromproduktion um 5.2% (25 GWh) zugenommen.

Die Holzenergiestatistik wird seit dem Jahr 2005 mit einem aktualisierten Modellansatz erstellt und jährlich mit den aktuellen Ex-Post-Analysen von Prognos abgestimmt. Die Datenbank der automatischen Feuerungen sowie die Statistik der Anlagen für erneuerbare Abfälle wurde, wie jedes Jahr, aktualisiert und die Auswertung der Holzenergiestatistik bis 1990 zurückkorrigiert. Durch die vorgenommenen Aktualisierungen und Modellanpassungen wird in der Zeitreihe eine Differenz im Bruttoverbrauch Holz (effektiver Endenergieumsatz) gegenüber der Erhebung des Vorjahrs (2017) von max. 5% ausgewiesen.

Résumé

Les statistiques de l'énergie du bois 2019 portent sur tous les chauffages fonctionnant avec du bois comme combustible et recensent leurs données de consommation finale annuelle sur la période 1990 à 2019.

En 2019, le nombre d'installations de chauffage a baissé d'environ 12'900 par rapport à l'année 2018, soit un recul de 2.3%. Cette évolution est principalement due à la diminution du nombre de chauffages individuels et de chauffages d'immeubles, plus particulièrement à la baisse de poêles-cheminées, de poêles de chambre et de cuisinières à bois. A l'heure actuelle, on compte quelque 549'000 installations, toutes catégories confondues, soit environ 20.7% de moins qu'en 1990.

En 2019, la puissance installée a baissé de 52 MW (-0.5%) par rapport à 2018, principalement en raison de la diminution de puissance installée d'environ 117 MW (-2.2%) des chauffages d'immeuble, et de 42 MW (-2.6%) des chauffages individuels. Les chauffages automatiques affichent quant à eux une augmentation de puissance nominale de 4.0%, les chauffages spéciaux de 1.0%. Globalement, la puissance nominale installée des chauffages de toutes les catégories confondues à l'exception des usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM) est aujourd'hui d'environ 10.0 GW, soit inférieure de 19.9%, à celle de 1990.

Avec 3'067 degrés-jours de chauffage, l'année 2018 a été plus froide que la précédente (2'891 degrés-jours de chauffage). L'augmentation des ventes effectives d'énergie finale de 3.7% (consommation brute de bois en TJ, UIOM comprises) est donc supérieure à la valeur corrigée des intempéries correspondante (baisse de 2.6%). Pour 2019, les ventes de bois effectives s'élèvent à 4.85 millions de m³ au total (UIOM comprises), ce qui correspond à des ventes d'énergie finales (consommation brute de bois) de 47.8 PJ respectivement de 4.41 millions de m³ (43.7 PJ) sans compter les UIOM.

En 2019, les ventes de bois avec correction climatique se sont élevées à 5.25 millions de m³ (14.4 TWh), ce qui correspond à une hausse de 5.4 TWh ou d'environ 63.9% par rapport à 1990. L'année dernière, les ventes de bois ont augmenté de 2.6%. Si on exclut les UIOM, on obtient 4.81 millions de m³ (ou 13.3 TWh) avec correction climatique pour 2019. Actuellement, ce bois se répartit comme suit: 62% de bois à l'état naturel, 14% de résidus de bois, 12% de bois de récupération et 12% de granulés.

En 2019, la production d'énergie utile issue de bois, calculée avec correction climatique s'élève à 10.3 TWh (UIOM comprises), soit une hausse de 104.5% par rapport à 1990. Par rapport à l'année précédente, la production d'énergie utile a augmenté de 350 MWh, soit 3,5%. Si on ne tient pas compte des UIOM, la production d'énergie utile calculée avec correction climatique atteint environ 9.7 TWh pour 2019.

La part de la production d'électricité par rapport à la production globale d'énergie utile demeure faible avec 513 GWh (5%). En 2019, la production d'électricité a augmenté par rapport à l'année précédente de 25 GWh (ou 5.2%).

Les statistiques de l'énergie du bois sont établies depuis 2005 à l'aide d'un modèle actualisé et annuellement harmonisées avec la dernière analyse ex-post effectuée par Prognos. Les données ont été comme chaque année réactualisées pour les chauffages automatiques ainsi que pour les relevés des chaufferies et moteurs aux déchets renouvelables pour permettre de corriger rétroactivement des évaluations jusqu'en 1990. L'actualisation des données ainsi que le réajustement du modèle font apparaître pour 2019 une augmentation de la consommation brute de bois de max. 5% (ventes effectives d'énergie finale) par rapport au relevé de l'année précédente (2017).

1 Datengrundlagen

1.1 Methodische Grundlagen

Die Ergebnisse der Holzenergiestatistik für das Erhebungsjahr 2019 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 Anlagenkenndaten) 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 Holzpelletsfeuerungen 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.

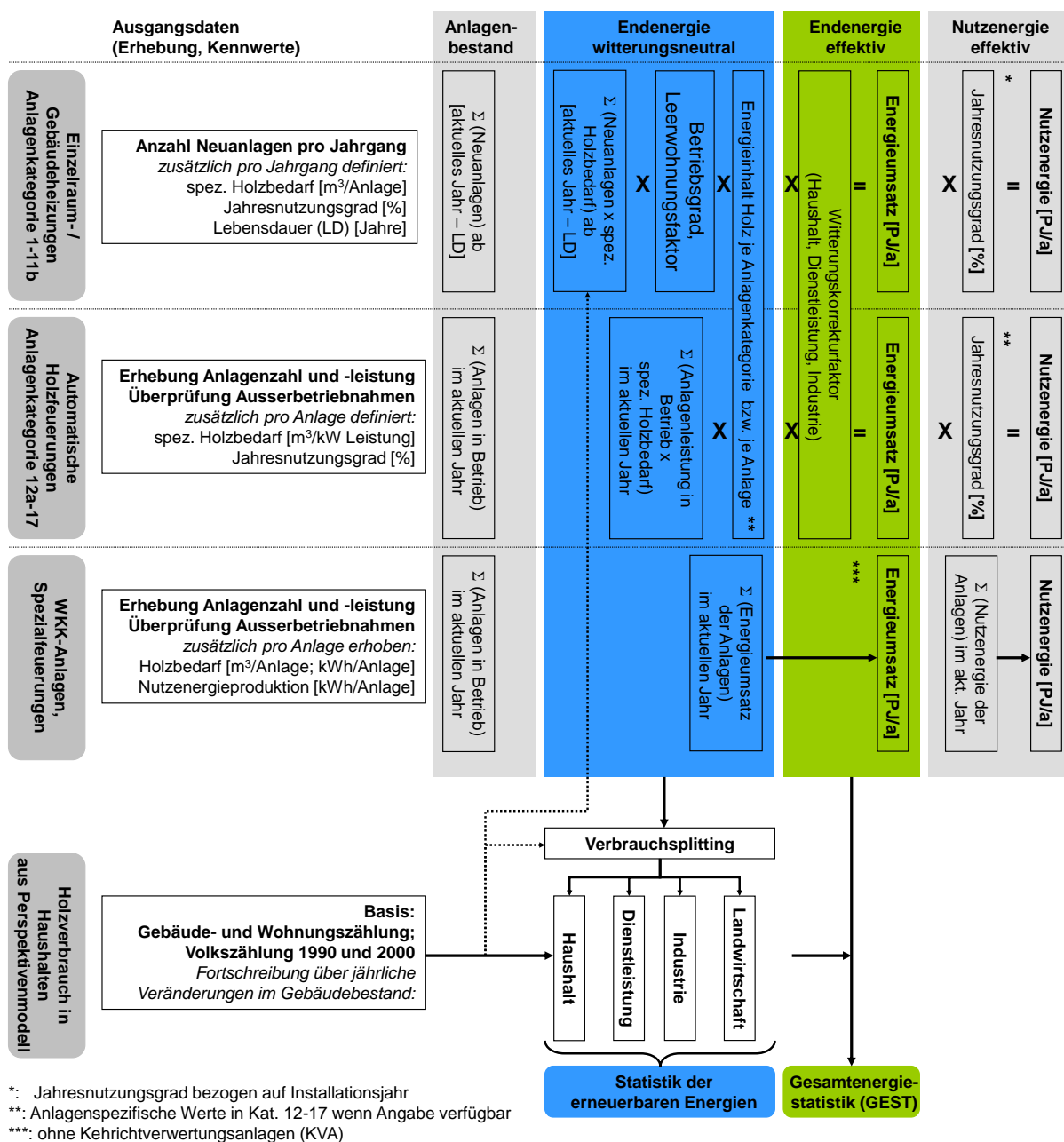


Abbildung 1.1 Berechnungsmodell

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 2019, Absatzstatistik der Vereinigung Schweizerischer Fabrikanten und Importeure von Holzfeuerungsanlagen und Geräten, SFIH, Zürich, 2019
- 1a. Gesamtabsatz Einzelraumfeuerungen 2019 auf Basis Absatzerhebung April 2019, Bewertung des Erfassungsgrades 2019 gutachtlich
2. Erhebung individuell gesetzter Holz-Feuerstätten im Wohnbereich im Jahr 2019, Verband für Wohnraumfeuerungen, Plattenbeläge und Abgassysteme (feusuisse), Olten, 2020; Bewertung des Erfassungsgrades 2019 gutachtlich
3. Referenzlisten installierter Anlagen von Herstellern automatischer Schnitzelfeuerungen, diverse Quellen
4. Übersichtslisten messpflichtiger Holzfeuerungen (zum Teil summarisch), kantonale Lufthygieneämter, diverse Quellen
5. Datenbank der automatischen Holzfeuerungen, Holzenergie Schweiz i.A. BFE, Zürich, 2020
6. Schweizerische Statistik der Wärmekraftkopplungsanlagen, 2019, individuelle Erhebung 2020
7. Spezielle energetische Holznutzungen: Anlagen für erneuerbare Abfälle, Statistik 2018, Teilstatistik der Holzenergiestatistik und Statistik der erneuerbaren Energien, Ingenieurbüro Abfall und Recycling, Maschwanden, April 2020
8. Abfallstatistiken 2012, BAFU, Bern; Abfallwirtschaftsbericht 2008, BAFU, Bern; Aktualisierung auf Basis der Gesamtabfall- und Energiemengen für das Jahr 2019, VBSA 2020. Erhebung der Kehrrechtzusammensetzung 2012, BAFU, Bern. Abfallfraktionsanalyse von Industrie- und Gewerbeabfall (I+G-Abfall) in der KVA Thurgau, Bundesamt für Umwelt (BAFU) 2006
9. Erhebung Verbrauchssplitt bei automatischen Holzfeuerungen, April 2006; Erhebung 2009 automatischer Holzfeuerungen > 1 MW sowie Nachführung neuer Anlagen > 50 kW in der Datenbank der automatischen Holzfeuerungen
10. Holzbedarf Haushalte (provisorischer Endenergiebedarf witterungsbereinigt und klimakorrigiert) aus der Modellberechnung Prognos; Stand Februar 2020

Kat.	Anlagenkategorien	1.)	1a)	2.)	3.)	4.)	5.)	6.)	7.)	8.)	9.)	10.)	
A	1 Offene Chemineés		X	X								(X)	
	2 Geschlossene Chemineés		X									(X)	
	3 Chemineéöfen		X									(X)	
	4a Zimmeröfen (Wohnbereich)		X	X								(X)	
	4b Pelletsöfen		X									(X)	
	5 Kachelöfen		X	X								(X)	
B	6 Holzkochherde		X	X								(X)	
	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 Pelletsfeuerungen < 50 kW		X		(X)							(X)	
	12a Automatische Feuerungen 50-300 kW, a. HVB	(X)			(X)	(X)	(X)	X				X	(X)
	12b Pelletsfeuerungen 50-300 kW	(X)			(X)	(X)	(X)	X				X	(X)
	13 Automatische Feuerungen 50-300 kW, i. HVB	(X)			(X)	(X)	(X)	X				X	(X)
14a Automatische Feuerungen 300-500 kW, a. HVB	(X)			(X)	(X)	(X)	X				X	(X)	
14b Pelletsfeuerungen 300-500 kW	(X)			(X)	(X)	(X)	X				X	(X)	
15 Automatische Feuerungen 300-500 kW, i. HVB	(X)			(X)	(X)	(X)	X				X	(X)	
16a Automatische Feuerungen > 500 kW, a. HVB	(X)			(X)	(X)	(X)	X				X	(X)	
16b Pelletsfeuerungen > 500 kW	(X)			(X)	(X)	(X)	X				X	(X)	
17 Automatische Feuerungen > 500 kW, i. HVB	(X)			(X)	(X)	(X)	X				X	(X)	
18 Wärmekraftkopplungsanlagen						(X)	(X)	X			X	(X)	
D	19 Anlagen für erneuerbare Abfälle									X			
	20 Kehrrechtverwertungsanlagen										X		

Tabelle 1.1 Übersicht der Datenquellen für den Anlagenbestand

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

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

1.3 Definition Leistung

Bis zum Erhebungsjahr 2017 wurden in der Holzenergiestatistik die Begriffe "installierte Leistung" und "Feuerungsleistung" verwendet. Die Zahlen zeigten jedoch immer die Nennleistung. Seit dem Erhebungsjahr 2018 wird überall der Begriff Nennleistung benutzt. Die Zahlen sind mit den vorherigen Ausgaben weiterhin vergleichbar, jedoch werden die korrekten Begriffe benutzt.

Nennleistung entspricht der maximalen Leistung, die eine Feuerung abgeben kann. Bei Wärmekraftkopplungsanlagen kann die Nennleistung unterteilt werden in Nennwärmeleistung und elektrische Nennleistung. Bei allen Anlagen, welche keinen Strom produzieren, entspricht die Nennleistung der Nennwärmeleistung.

Die Feuerungswärmeleistung bezeichnet die Wärmeleistung des Brennstoffes, die einer Feuerung maximal zugeführt werden kann. Sie kann errechnet werden, indem der Brennstoffverbrauch der Feuerung mit dem unteren Heizwert des Brennstoffes multipliziert wird. Die Feuerungswärmeleistung ist naturgegeben grösser als die Nennleistung, weil jede Feuerung Leistungsverluste bei der Verbrennung aufweist. Die Luftreinhalteverordnung kategorisiert die Anlagen anhand der Feuerungswärmeleistung. Deshalb sind die Rohdaten der automatischen Feuerungen von den Kantonen (messpflichtige Anlagen der kantonalen Lufthygieneämter) meistens in Feuerungswärmeleistung erfasst. Die Rohdaten der Hersteller und weiteren Quellen werden normalerweise in Nennleistung angegeben. Bereits in früheren Versionen der Holzenergiestatistik wurden die zwei Leistungen anhand des Faktors $Feuerungsleistung = 1.15 \cdot Nennleistung$ umgerechnet¹.

1.4 Mobile Pelletsanlagen

Für temporäre Einsätze einer Holzfeuerung, wie für Bauaustrocknungen, Anlässe in grossen Festzelten oder als Notlösungen bei Heizungsausfällen, eignen sich mobile Pelletsanlagen. Diese Feuerungen werden seit 2014 durch das nationale Förderprogramm Klik unterstützt und erfreuen sich wachsender Beliebtheit. Es kann davon ausgegangen werden, dass alle Anlagen, welche in Betrieb sind, von der Förderung profitieren und deshalb die erhobenen Daten durch Klik den Markt komplett abdecken. Diese Anlagen sind im Modell der Holzenergiestatistik nicht erfasst, sondern werden hier separat ausgewiesen.

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Anzahl Feuerungen (Stk.)						
Luftverteilung	98	129	174	174	176	208
Wasserverteilung	0	2	11	23	39	55
Total	98	131	185	197	215	263
Maximale Feuerungsleistung (kW)						
Luftverteilung	14'700	19'140	24'920	24'920	25'170	29'970
Wasserverteilung	0	176	1'446	3'406	4'984	7'243
Total	14'700	19'316	26'366	28'326	34'010	37'213
Durchschnittliche Feuerungsleistung (kW)						
Luftverteilung	150	148	143	143	143	144
Wasserverteilung	0	88	132	148	128	132
Endenergie (MWh)						
Total	1'653	14'713	17'039	24'183	32'591	20'248

Tabelle 1.2 Mobile Pelletsanlagen

¹ Wert aus Messempfehlungen Feuerungen, Emissionsmessung bei Feuerungen für Öl, Gas und Holz (BAFU, 2018)

1.5 Datenlage und -qualität

Die Basis des Holzverbrauchs der Haushalte bilden die Gebäude- und Wohnungszählung im Rahmen der Volkszählung 1990 und 2000 sowie die im Oktober 2019 publizierte Ex-Post-Analyse 2000-2018 (Prognos AG, 2019) hochgerechnet mit Witterungsdaten aus dem Jahr 2019.

Für die Absatzzahlen der Einzelraumfeuerungen (Kat. 1 bis 6) sowie der Zentralheizungsherde (Kat. 7) werden neben den Absatzzahlen der im Schweizer Markt relevanten Hersteller Daten zum Anlagenabsatz bei grossen Baumärkten erhoben und in die Auswertung einbezogen. Wie in den Vorjahren wird bei den Kachelöfen, den Cheminéeöfen und den Cheminéés (offen und geschlossen) der Absatz individuell gesetzter Holzfeuerstätten im Wohnbereich berücksichtigt. Diese Daten werden durch den Verband für Wohnraumfeuerungen, Plattenbeläge und Abgassysteme (feusuisse) erhoben. Aufgrund des eher tiefen Erfassungsgrades des Gesamtmarkts, der Unsicherheit bezüglich der Anlagenlebensdauer und der Schwierigkeit einer Unterscheidung zwischen Neuanlagen und Sanierungen ist die Datenunsicherheit bei den Einzelraumfeuerungen (vor allem Kat. 1, 2, 3 und 5) deutlich höher als bei den übrigen Anlagenkategorien.

Die Absatzzahlen für Stückholzfeuerungen (Kat. 8 bis 10) und automatische Feuerungen < 50 kW (Kat. 11a und 11b) basieren auf der aktuellen Markterhebung des Verbandes Holzfeuerungen Schweiz (SFIH). Die Unsicherheiten in Bezug auf den Anlagenbestand ergeben sich vor allem durch die Annahmen bezüglich der Anlagenlebensdauer.

Um den Trend der Pelletsfeuerungen abbilden zu können, werden seit 2005 bei den automatischen Holzfeuerungen (Kat. 12 bis 17) die Pelletsfeuerungen separat erfasst (Kat. 12b, 14b, 16b). Durch die Anfangs 2006 durchgeführte Umfrage bei 1'200 Feuerungsbesitzern wurde die Zuordnung der Wärmeproduktion auf die Wirtschaftssektoren (Haushalt, Dienstleistung, Industrie) sowie die Angaben zum spezifischen Holzverbrauch der Anlagen aktualisiert. Im Jahr 2009 wurde erneut eine Umfrage durchgeführt, diesmal bei den Feuerungsanlagen mit einer installierten Nennleistung > 1 MW. Mit dieser Umfrage wurden die allgemeinen Daten der automatischen Feuerungen aktualisiert. Ebenso wurden, wie schon 2006, die Zuordnung der Wärmeproduktion auf die einzelnen Wirtschaftssektoren sowie der spezifische jährliche Brennstoffbedarf der Anlagen 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.

Die Wärmekraftkopplungsanlagen sowie die Anlagen für erneuerbare Abfälle (Kategorien 18 und 19) werden aufgrund der kleinen Anzahl an Feuerungen und der grossen Leistung einzeln erhoben. Dabei stammen die Zahlen der Kategorie 19 aus der Teilstatistik spezielle energetische Holznutzungen: Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle (Ingenieurbüro Willi Vock, 2020). Auch hier wurde die Zuordnung der Wärmeproduktion Anfangs 2006 auf die Wirtschaftssektoren (Haushalt, Dienstleistung, Industrie) erhoben. Sie wird regelmässig überprüft und angepasst.

Der Holzumsatz in den Kehrrechtverwertungsanlagen (Kategorie 20) wurde über den Holzanteil im Abfall ermittelt. Der Anteil wurde im Jahr 2006 anhand verschiedener Grundlagen auf 6.9% geschätzt und später anhand aktuelleren Ausgaben der Grundlagen überprüft². Wegen fehlender zuverlässigeren Zahlen zu den Altholz- und Bauholzflüssen blieb der Wert seither unverändert bei 6.9%. Die Gesamtabfall- und Energiemenge für das aktuelle Jahr basieren auf der Erhebung vom Verband der Betreiber Schweizerischer Abfallverwertungsanlagen (VBSA, 2020).

² Angaben der Abfallstatistiken 2012 (BAFU, 2013), des Abfallwirtschaftsberichtes 2008 (BAFU, 2008), den Resultaten der Abfallfraktionsanalyse von Industrie- und Gewerbeabfall (I+G-Abfall) in der KVA Thurgau (BAFU, 2006) sowie der Erhebung zur Kehrrechtzusammensetzung 2012 (BAFU, 2013)

1.6 Jahresspezifische Daten

Die jahresspezifischen Daten setzen sich aus den Witterungskorrekturfaktoren (Basis: Witterungsdaten 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.

Jahresspezifische Werte	2019	2018	Veränderung
Heizgradtage	3'067	2'891	6.1%
Witterungskorrekturfaktor Haushaltssektor *)	0.8601	0.8766	-1.9%
Witterungskorrekturfaktor Dienstleistungssektor / Landwirtschaft	0.8607	0.8812	-2.3%
Witterungskorrekturfaktor Industrie + Gewerbe **)	0.9157	0.9031	1.4%
Leerwohnungsnummer	1.66	1.62	2.5%
Betriebsgrad	siehe Tabelle im Anhang I.V		

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

***) Klimakorrektur berechnet mit Raumwärmeanteil von 56% des Gesamtbedarfs

Tabelle 1.3 Jahresspezifische Faktoren

1.7 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, Basler & Hofmann AG 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 seit 1990 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 gesetzt. Die verwendeten Daten basieren auf Angaben zum Anteil von Nadel- bzw. Laubholz aus Erhebungen (Erhebung Verbrauchssplitting bei automatischen Holzfeuerungen, Basler & Hofmann AG 2006 und 2009) sowie auf den Angaben zum Heizwert (Bauer, 2003). Anlässlich der Erhebung 2009 wurden für die automatischen Feuerungen der Holzverbrauch und der spezifische Heizwert des verbrauchten Holzes anlagenweise erfasst. Die verwendeten Faktoren sind im Anhang in Kapitel I.IV aufgeführt.

2 Anlageerhebung 2019 - Auswertung der Ergebnisse

2.1 Anlagenbestand (Tab. A)

Der Bestand der Holzfeuerungen nahm 2019 über alle Anlagenkategorien betrachtet und verglichen mit dem Jahr 2018 um etwa 12'900 Anlagen ab (Abnahme um 2.3%). Die Entwicklungen der einzelnen Anlagenkategorien sind jedoch sehr unterschiedlich. Aufgeteilt auf die vier Hauptgruppen (Anlagengruppen A, B, C und D) stellen sich folgende Veränderungen zwischen den Jahren 2019 und 2018 bzw. 2019 und 1990 ein:

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2019	2018	1990	2019/2018	2019/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	488'799	501'211	537'525	-2.5%	-9.1%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	50'554	51'166	152'673	-1.2%	-66.9%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	9'868	9'709	2'245	1.6%	339.6%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	106	107	48	-0.9%	120.8%
Total alle Anlagenkategorien		549'327	562'194	692'491	-2.3%	-20.7%
Total ohne KVA (Kat. 20)		549'297	562'164	692'465	-2.3%	-20.7%

Tabelle 2.1 Veränderung des Anlagenbestandes nach Gruppen

Auch im Jahr 2019 wurden bisher nicht erfasste Anlagen (Inbetriebnahme vor 2019) nachgetragen und nicht mehr in Betrieb stehende Anlagen bzw. vorhandene Doppelerfassungen entfernt. Dies betrifft in erster Linie Anlagengruppe C. Die Datenreihe wurde wieder bis 1990 zurückkorrigiert. Darauf sind die leichten Abweichungen bei den diesjährigen Werten im Vergleich zu den letztjährigen Erhebungswerten zurückzuführen. Siehe dazu das Kapitel 5 Vergleich zur Erhebung 2018.

Einzelraumheizungen (Gruppe A, Anlagenkategorie 1 bis 6)

Gegenüber dem Jahr 2018 verzeichnen die Einzelraumheizungen einen Rückgang im Anlagenbestand um 2.5%. Den stärksten absoluten Bestandsrückgang innerhalb der Gruppe A verzeichnen Cheminéeöfen (um 2.8% oder 6'200 Stück), geschlossene Cheminéés (um 5.0% oder 5'400 Stück) und Holzkochherde (um 3.9% oder 800 Stück). Erstmals seit ihrem Markteintritt verzeichnen auch die Pelletsöfen einen Rückgang (-1.4% oder 160 Stück). Auch die offenen Cheminéés und Zimmeröfen verzeichnen einen leichten Rückgang (1.6% resp. 1.5%). Einzig die Kachelöfen konnten ihren Bestand leicht erhöhen (um 0.4% oder 400 Feuerungen).

Gebäudeheizungen (Gruppe B, Anlagenkategorie 7 bis 11)

Mit einem Rückgang des Bestandes bei den Gebäudeheizungen um rund 600 Anlagen setzt sich der bereits in den Vorjahren beobachtete Trend fort. Jedoch flacht der Trend ab. Innerhalb der Gebäudeheizungen haben, wie schon in den letzten Jahren, nur die Pelletsfeuerungen der Kategorie 11b zugenommen (um 3.5% oder 600 Anlagen). Der grösste relative Rückgang ist bei den Doppel-/Wechselbrandkesseln zu beobachten, welche um 16.4% abgenommen haben, was etwa 400 Anlagen entspricht. Absolut fast gleich viel verloren hat der Bestand der kleinen Stückholzkessel (-300 Anlagen). Dies ist jedoch die grösste Kategorie in der Gruppe, weshalb relativ betrachtet bei den Zentralheizungsherden und grossen Stückholzkesseln der Bestand stärker zurückgegangen ist (5% resp. 2.9% im Vergleich zu 1.5% bei den kleinen Stückholzkesseln).

Automatische Feuerungen (Gruppe C, Anlagenkategorie 12 bis 18)

Der Anlagenbestand der automatischen Holzfeuerungen mit einer Leistung > 50 kW erfuhr in 2019 mit 1.6% oder 160 Anlagen nur noch einen leichten Zuwachs. Der wesentliche Teil der Zunahme im Anlagenbestand ist nach wie vor auf die Zunahme bei den Anlagengrössen 50-300 kW zurückzuführen.

Die summierte, absolute Zunahme des Anlagenbestandes bei den automatischen Feuerungen ausserhalb von Holzverarbeitungsbetrieben liegt bei ca. 80 Anlagen (+1.4%). Der Bestand von Anlagen innerhalb der Holzverarbeitungsbetriebe (Kategorien 13, 15 und 17) ist etwa konstant geblieben.

Die grösste absolute Zunahme im Bestand verzeichnen die Pelletsfeuerungen 50-300 kW. Hier nahm der Anlagenbestand um 70 Anlagen oder 4.9% zu. Die Bestände der Pelletsfeuerungen in den Leistungskategorien ab 300 kW sind nur leicht gestiegen, weniger als 10 Anlagen gingen in den beiden Kategorien in Betrieb. In der Summe aller Pelletsfeuerungen > 50 kW (Summe der Kategorien 12b, 14b und 16b) kann mit 70 zusätzlichen Anlagen (+4.6%) eine Abflachung der Zunahme des Anlagenbestandes beobachtet werden.

Insgesamt liegt der Anteil an Pelletsfeuerungen bei den automatischen Holzfeuerungen mit einer installierten Leistung > 50 kW mit 16.2% wiederum über den Vorjahren. Seit die ersten Anlagen im Jahr 2000 in Betrieb genommen wurden, ist ihr Anteil stetig gestiegen.

Im Jahr 2019 wurden drei neue Holz-Wärmeerkopplungsanlagen in Betrieb genommen. Damit sind aktuell 17 Anlagen in Betrieb.

Ausserbetriebnahmen in den Kategorien 12 bis 17 werden nicht gemeldet, sondern werden durch Branchenkenntnis oder Medien in Erfahrung gebracht. Dies bedeutet, dass teilweise Anlagen, die ausser Betrieb genommen wurden, das kalkulatorische Lebensende jedoch noch nicht erreicht haben, noch ein paar Jahre berücksichtigt werden, obwohl sie bereits ausserbetrieb sind. Anders werden Anlagen, welche die kalkulatorische Lebensdauer erreicht haben jedoch noch in Betrieb sind nicht mehr berücksichtigt.

Spezialfeuerungen (Gruppe D, Anlagenkategorie 19 und 20):

Im Jahr 2019 waren insgesamt 106 Spezialfeuerungen mit Wärmeproduktion in Betrieb. Der Bestand der Anlagen der Kategorie 19 hat seit 1990, als erst 22 Anlagen in Betrieb waren, jährlich im Schnitt um zwei Anlagen zugenommen. Der Gesamtbestand der Kehrlichtverwertungsanlagen ist mit 30 Anlagen seit 2010 unverändert.

2.2 Installierte Nennleistung (Tab. B)

Die installierte Leistung aller Holzfeuerungen in der Schweiz (inkl. Spezialfeuerungen aber ohne Kehrichtverwertungsanlagen) nahm im Jahr 2019 gegenüber dem Vorjahr um 52 MW ab. Die Abnahme ist auf den Rückgang bei den Einzelraumheizungen (-2.2%; -117 MW) und bei den Gebäudeheizungen (-2.6%; -42 MW) zurückzuführen. Die Spezialfeuerungen zeigen eine leichte Zunahme der Gesamtleistung von 1.0% oder 6 MW. Die Anlagengruppe C weist eine Zunahme der Leistung im Vergleich zum Jahr 2018 von 4.0% resp. 101 MW auf.

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2019	2018	1990	2019/2018	2019/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	5'252'574	5'369'821	5'275'161	-2.2%	-0.4%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	1'571'115	1'612'651	6'423'040	-2.6%	-75.5%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	2'613'639	2'512'649	566'616	4.0%	361.3%
D	Spezialfeuerungen (D): nur Anlagenkategorie 19, ohne Kehrichtverwertungsanlagen	597'030	591'220	268'850	1.0%	122.1%
Total ohne KVA (Kat. 20)		10'034'359	10'086'341	12'533'667	-0.5%	-19.9%

Tabelle 2.2 Veränderung der installierten Nennleistung in kW nach Gruppen

Einen grösseren Rückgang innerhalb der Kategoriengruppe C zeigt keine Kategorie. Die Summe der Leistungen innerhalb den Kategorien 13, 14b und 15 sind praktisch konstant geblieben. Bei den Anlagen ausserhalb der Holzverarbeitungsbetriebe und den grossen Pelletsanlagen ist der positive Trend ungebrochen. Der grösste absolute Zuwachs ist bei den automatischen Feuerungen > 500 kW zu finden (+4.9%; +37 MW).

2.3 Endenergiebedarf

2.3.1 Ermittlung Endenergiebedarf

Mit der installierten Leistung kann das theoretische Potenzial der Holzenergienutzung berechnet werden. Von diesem Wert wird bei den Einzelraum- und Gebäudeheizungen mit den Reduktionsfaktoren Betriebsgrad und Leerstandquote (Anhang Kapitel I.V) der Endenergiebedarf ermittelt. Dieser wird sowohl in Form von witterungsbereinigten theoretischen Werten³, als auch als effektiver, witterungsbeeinflusster Werte in Kubikmeter⁴ (m³), Tonnen (t) und Energieeinheiten (Megawattstunden MWh, Terajoules TJ) angegeben. Für die Anlagen, welche individuell erfasst werden (Kategorien 12-20), wird der effektive Endenergiebedarf mit Kennwerten aus periodischen Stichprobenerhebungen (Kategorien 12-17) oder jährlich direkt aus der Datenerhebung ermittelt.

2.3.2 Witterungsbereinigte Werte (Tab. C-E)

Mit der witterungsbereinigten Betrachtung (vgl. Tabellen C bis I im Anhang V) wird die Auswirkung der Witterung, insbesondere von Temperatur und Strahlung, auf das Gesamtergebnis ausgeschlossen. Ausgenommen davon sind die Wärmekraftkopplungsanlagen und die Spezialfeuerungen, welche weniger witterungsbedingten Schwankungen ausgesetzt sind. Die witterungsbereinigte zeitliche Periode ab 1990 soll die mittel- und langfristigen Trends der Holzenergienutzung aufzeigen.

Über alle Kategorien (inkl. KVA) nahm der witterungsbereinigte Brennstoffumsatz gegenüber dem Vorjahr um 2.6% oder 360 GWh zu. Die Zunahme ist alleine der Kategoriengruppe C zuzuschreiben. In allen anderen Kategoriengruppen ist eine Abnahme zu beobachten. Der grösste Rückgang verzeichnet die Kategoriengruppe A mit -2.4% resp. -62 GWh. Jedoch ist der Brennstoffumsatz der Gruppe für erneuerbare Abfälle mit einer Abnahme von 1.8% oder 56 GWh fast ähnlich stark zurückgegangen.

Die grösste absolute Abnahme innerhalb den Einzelraumheizungen ist bei den Cheminéeöfen mit 29 GWh zu finden. Die geschlossenen Cheminées und Kachelöfen haben mit je 12 GWh ebenfalls eine grössere Einbusse erfahren. Weiter zeigen die Holzkochherde einen Holzumsatzverlust von 7 GWh; die weiteren Kategorien sind absolut gesehen recht konstant geblieben.

Bei den Gebäudeheizungen vermochte die Zunahme bei den Pelletsfeuerungen <50 kW von 28 GWh (+3.4%) den Verlust der anderen Kategorien nicht aufzufangen, was einen Rückgang des Brennstoffumsatzes bei den Gebäudeheizungen von 7 GWh (-0.4%) zur Folge hat. Eine starke Abnahme des Brennstoffumsatzes 2019 gegenüber dem Vorjahr konnte insbesondere bei den Stückholzfeuerungen <50 kW (-12 GWh; -1.6%), den automatischen Feuerungen <50 kW (-11 GWh; -5.3%) und den Zentralheizungsherden (-6 GWh, -5.1%) beobachtet werden. Relativ gesehen, ist der Umsatz in der Kategorie 10 am meisten zurückgegangen (-16.4%; -4 GWh).

Der Brennstoffumsatz bei den Kategorien 13, 14b und 15 ist praktisch konstant geblieben. Alle weiteren Anlagentypen innerhalb der Kategorien 12-18 verzeichnen eine Zunahme. Die Wärmekraftkopplungsanlagen verzeichnen einen um über ein Viertel höheren Umsatz (+342 GWh; +26.2%). Die Summe aller Pelletsanlagen in der Gruppe C haben eine Zunahme von 24 GWh zu verzeichnen, was vor allem auf die kleinere Anlagen 50 – 300 kW zurückzuführen ist (+20 GWh).

Die zum Teil unterschiedlichen Werte für die Zunahme der Kennzahlen in m³, Tonnen und MWh sind auf die unterschiedlichen spezifischen Heizwerte und Dichten der in den verschiedenen Kategorien zum Einsatz kommenden Holzbrennstoffe zurückzuführen. Die oben besprochenen %-Werte beziehen sich jeweils auf die Veränderung der Kennzahlen in MWh.

³ Als witterungsbereinigt wird der Energiebedarf ohne Berücksichtigung von Temperatur- und Strahlungseinflüssen bezeichnet. Dieser Wert bezieht sich auf ein witterungsmässig durchschnittliches Jahr (langjähriger Mittelwert).

⁴ Festmeter; m³ feste Holzmasse

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2019	2018	1990	2019/2018	2019/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	880'719	902'364	1'178'028	-2.4%	-25.2%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	742'145	744'196	1'263'214	-0.3%	-41.2%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	2'459'180	2'282'546	398'191	7.7%	517.6%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	1'171'107	1'183'261	410'510	-1.0%	185.3%
Total alle Anlagenkategorien		5'253'151	5'112'367	3'249'943	2.8%	61.6%
Total ohne KVA (Kat. 20)		4'814'128	4'675'256	3'014'438	3.0%	59.7%

Tabelle 2.3 Veränderung des Brennstoffumsatzes in m³, witterungsbereinigte Werte

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2019	2018	1990	2019/2018	2019/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	635'748	651'308	860'230	-2.4%	-26.1%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	535'167	537'714	928'784	-0.5%	-42.4%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	1'935'861	1'806'693	288'766	7.1%	570.4%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	829'160	838'489	281'506	-1.1%	194.5%
Total alle Anlagenkategorien		3'935'935	3'834'204	2'359'287	2.7%	66.8%
Total ohne KVA (Kat. 20)		3'655'838	3'555'328	2'209'035	2.8%	65.5%

Tabelle 2.4 Veränderung des Brennstoffumsatzes in Tonnen, witterungsbereinigte Werte

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2019	2018	1990	2019/2018	2019/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	2'495'575	2'557'368	3'299'128	-2.4%	-24.4%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	2'007'317	2'014'724	3'517'437	-0.4%	-42.9%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	6'896'392	6'410'859	1'060'077	7.6%	550.6%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	3'043'974	3'100'170	935'810	-1.8%	225.3%
Total alle Anlagenkategorien		14'443'259	14'083'121	8'812'451	2.6%	63.9%
Total ohne KVA (Kat. 20)		13'289'260	12'934'151	8'193'413	2.7%	62.2%

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

2.3.3 Effektive Werte (Tab. J-O)

Die effektiven Endenergiewerte errechnen sich durch die Multiplikation der witterungsbereinigten Daten mit dem entsprechenden Witterungskorrekturfaktor (verwendete Witterungskorrekturfaktoren siehe Anhang Kapitel I.V).

Wenn auch nicht ganz so warm wie 2014 und 2018 war das Jahr 2019 mit 3'067 Heizgradtagen wärmer als der Schnitt der letzten zehn Jahre. Basis für die Ermittlung der Witterungskorrekturfaktoren für Haushalt, Dienstleistung und Landwirtschaft bilden die Bereinigungs-faktoren von Prognos (Temperatur und Strahlung, Raumheizung und Warmwasser). Die Bereinigungs-faktoren basieren damit auf denselben Grundlagen, welche in den Berechnungsmodellen des Heizölpanels und der Ex-Post-Analyse verwendet werden (Prognos AG, 2019). Für die Erstellung der Bereinigungs-faktoren durch die Firma Prognos werden Daten von 53 Meteostationen verarbeitet.

Brennstoffumsatz (Tab. J):

Für das aktuelle Erhebungsjahr kann eine Zunahme des effektiven Brennstoffumsatzes in m³ (Holzbrennstoffe und übrige Brennstoffe mit Holz) von 3.9% gegenüber dem Vorjahr festgestellt werden. Auch die Auswertung ohne Kategorie 20 (KVA) zeigt eine Zunahme des effektiven Brennstoffumsatzes in m³ von 4.3%.

Die Zunahme ist vor alle auf die Gruppe C zurückzuführen, welche eine Erhöhung um 9.1% verzeichnet. Eine leichte Abnahme im effektiven Brennstoffumsatz in m³ ist in den Kategoriengruppe A und D zu sehen (-0.4% resp. -1.0%). Bei den Gebäudeheizungen (B) haben um 1.5% zugenommen.

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2019	2018	1990	2019/2018	2019/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	772'809	776'245	1'128'356	-0.4%	-31.5%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	651'466	641'525	1'212'200	1.5%	-46.3%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	2'253'064	2'064'559	384'920	9.1%	485.3%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	1'171'107	1'183'261	410'510	-1.0%	185.3%
Total	alle Anlagenkategorien	4'848'446	4'665'589	3'135'987	3.9%	54.6%
Total	ohne KVA (Kat. 20)	4'409'423	4'228'479	2'900'482	4.3%	52.0%
A-C	Total nur Holzbrennstoffe (A, B, C)	3'677'339	3'482'329	2'725'476	5.6%	34.9%

Tabelle 2.6 Veränderung des Brennstoffumsatzes in m³, effektive Werte

Bruttoverbrauch Holz (Tab. K):

Der effektive Endenergieumsatz im Jahr 2019 lag bei 47.8 PJ. Die relative Veränderung zum Vorjahr beträgt über alle Kategorien betrachtet +3.7%. Absolut entspricht dies einer Zunahme um 1.7 PJ. Ohne Berücksichtigung der Kehrlichtverwertungsanlagen (Kategorie 20) beträgt der effektive Endenergieumsatz im Jahr 2019 43.7 PJ. Die relative Veränderung zum Vorjahr liegt ohne die KVA bei +4.1%.

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2019	2018	1990	2019/2018	2019/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	7'883	7'920	11'376	-0.5%	-30.7%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	6'344	6'253	12'151	1.5%	-47.8%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	22'663	20'788	3'689	9.0%	514.3%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	10'958	11'161	3'369	-1.8%	225.3%
Total alle Anlagenkategorien		47'848	46'121	30'586	3.7%	56.4%
Total ohne KVA (Kat. 20)		43'694	41'984	28'357	4.1%	54.1%

Tabelle 2.7 Veränderung des Endenergiebedarf in Terajoules (TJ)

Bei den Einzelraumheizungen zeigt sich im Jahr 2018 eine Abnahme um 36 TJ (-0.5%). Der effektive Endenergieumsatz ist jedoch nur bei den geschlossenen Cheminées merklich gesunken (-3.2%). Die weiteren Anlagen zeigen eine Veränderung unter 1%.

Bei der Anlagengruppe B ist der Endenergiebedarf in TJ um 1.5% oder 91 TJ gestiegen. Dies ist den Pelletsfeuerungen zu verdanken, welche eine Zunahme von 5.4% resp. 137 TJ zu verzeichnen haben. Abgesehen von den kleinen Stückholzkesseln, welche eine kleine Zunahme zu verzeichnen haben, ist bei den weiteren Anlagenkategorien ein Rückgang zu beobachten. Der Rückgang in der Kategorie Doppel-/Wechselbrandkessel ist mit 15% besonders gross.

Die automatischen Feuerungen zeigen eine grosse Zunahme beim effektiven Endenergieumsatz von 1875 TJ (+9.0%). Innerhalb der Gruppe C verzeichnen nur die automatischen Feuerungen 300-500 kW eine Abnahme (-1.1% resp. 6 TJ). Die Zunahme bei den WKK-Anlagen ist mit 26.2% besonders gross.

Die Spezialfeuerungen sind wie auch die WKK-Anlagen weniger witterungsabhängig, weshalb die Änderung des effektiven Endenergiebedarfs nah beim witterungsbereinigtem Wert liegt. Der Wert der Kategorie 19 hat um 3.1% (220 TJ) abgenommen. Die Kategorie 20 ist ziemlich konstant geblieben (+0.4%).

2.4 Nutzenergie (Tab. F-H)

Im Folgenden sind die Daten zur gesamten Nutzenergieproduktion (Wärme und Strom) sowie für die Stromproduktion alleine aufgeführt. Die Daten werden witterungsbereinigt (das heisst ohne Temperatur- und Strahlungseinflüsse) dargestellt.

Die witterungsbereinigte Nutzenergieproduktion nahm im Betrachtungsjahr 2019 gegenüber dem Vorjahr um 3.5% oder 0.4 TWh zu und liegt aktuell bei 10.3 TWh. Ohne Berücksichtigung der Kehrichtverwertungsanlagen (nur Kategorien 1-19) beträgt die Nutzenergieproduktion im Jahr 2019 9.7 TWh.

Die Einzelraumfeuerungen und die Gebäudeheizungen zeigen beide eine Abnahme der Nutzenergieproduktion von 2.1% (-32.0 GWh) resp. 0.1% (-1.4 GWh). In den beiden Kategoriengruppen können nur die Pelletsfeuerungen (ohne Pelletsöfen) einen Zuwachs verzeichnen (+22.5 GWh), bei den übrigen Kategorien ist die Nutzenergieproduktion gesunken. Den grössten absoluten Rückgang zeigen die geschlossenen Cheminéeöfen (-14.6 GWh, bzw. -2.8%).

Die automatischen Feuerungen zeigen eine starke Zunahme der Nutzenergieproduktion (+7.8%). Innerhalb der Gruppe zeigen nur die Kategorien 15 eine leichte Abnahme (-0.2%). Die höchste absolute und relative Zunahme ist bei den WKK-Anlagen (Kat. 18) zu finden mit einer Steigerung von 31.6% resp. 259 GWh.

Die Anlagengruppe D ist in der Summe konstant geblieben. Innerhalb der Gruppe zeigen die Spezialfeuerungen (Kat. 19) eine Abnahme um 1.5% oder 22 GWh. Die Kehrichtverwertungsanlagen haben absolut 24 GWh mehr Nutzenergie aus Holz produziert, was einer Zunahme von 4.3% entspricht.

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2019	2018	1990	2019/2018	2019/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	1'509'033	1'541'055	1'836'636	-2.1%	-17.8%
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	1'491'318	1'492'696	2'077'649	-0.1%	-28.2%
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	5'293'842	4'912'004	715'175	7.8%	640.2%
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	1'958'773	1'956'857	383'004	0.1%	411.4%
Total alle Anlagenkategorien		10'252'966	9'902'611	5'012'464	3.5%	104.5%
Total ohne KVA (Kat. 20)		9'683'391	9'356'606	4'816'142	3.5%	101.1%

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

Die Stromproduktion macht 5.0% der gesamten Nutzenergieproduktion aus. Dieser Anteil hat seit 1990 zugenommen, ist aber jährlichen Schwankungen unterworfen, welche jedoch nicht massgeblich von der Witterung abhängen.

Die Gesamtstromproduktion inkl. Kategorie 20 hat gegenüber dem Vorjahr um 5.2% zugenommen. Die Stromproduktion der Kategorie 20 ist dabei etwa konstant geblieben (+1.1%). Die Stromproduktion der Wärmekraftkopplungsanlagen hat um 14.0% zugenommen, die Anlagen für erneuerbare Abfälle haben hingegen eine Abnahme von 3.7% zu verzeichnen.

Kat.	Anlagengruppe	Jahr			Veränderung	
		2019	2018	1990	2019/2018	2019/1990
A	Einzelraumheizungen (A): Anlagenkategorie 1 bis 6	-	-	-		
B	Gebäudeheizungen (B): Anlagenkategorie 7 bis 11b	-	-	-		
C	Automatische Feuerungen (C): Anlagenkategorie 12a bis 18	217'260	190'647	0	14.0%	
D	Spezialfeuerungen (D): Anlagenkategorie 19 und 20	295'576	297'033	58'167	-0.5%	408.2%
Total alle Anlagenkategorien		512'836	487'680	58'167	5.2%	781.7%
Total ohne KVA (Kat. 20)		312'818	289'886	5'700	7.9%	5388.0%

Tabelle 2.9 *Stromproduktion aus Holz in MWh, witterungsunabhängig*

3 Entwicklung 1990 bis 2019

3.1 Anlagenbestand und installierte Leistung (Tab. A und B)

3.1.1 Gesamtüberblick

Der Anlagenbestand ist auch für das aktuelle Erhebungsjahr rückläufig. Nach einer Periode zwischen 2002 und 2006 mit stabilem Anlagenbestand, ist jährlich ein Rückgang zu verzeichnen. Seit 2010 verstärkte sich dieser Trend, da die in den 90er Jahren in Betrieb gegangenen Anlagen ihr kalkulatorisches Lebensende nach und nach erreichen und oft nicht durch neue Anlagen ersetzt werden (vermehrte Ausserbetriebnahmen⁵). Dies betrifft vor allem die Einzelraumheizungen (Zimmeröfen, Holzkochherde und geschlossene Cheminées). Insbesondere bei den geschlossenen Cheminées und Cheminéeöfen, die eine grosse absolute Zunahme seit 1990 verzeichneten, besteht derzeit ein zu geringer Absatz an Ersatzanlagen, um den Bestand längerfristig halten zu können. Absolut gesehen ist seit 1990 der grösste Rückgang der Anlagenzahl bei den Holzkochherden und den Zimmeröfen zu verzeichnen. Diese beiden Anlagenkategorien dominieren mit einer Abnahme um je rund 114'000 Feuerungen den Anlagenrückgang seit 1990. Auch die Pelletsöfen zeigen erstmals eine Abnahme im Bestand. Die in den Nullerjahren sehr populären Öfen zeigen seit 2015 jährlich einen geringeren Absatz.

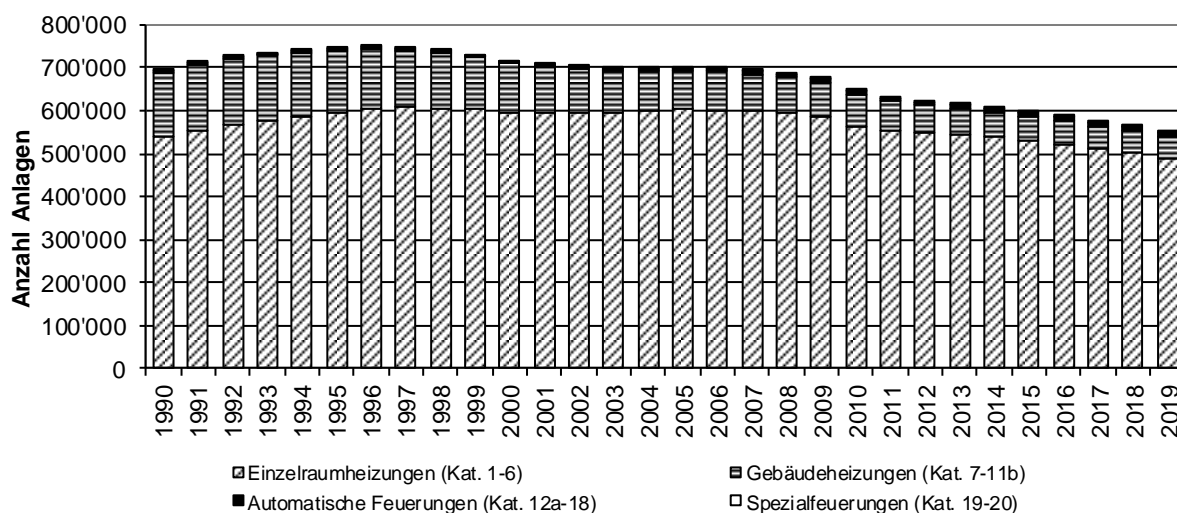


Abbildung 3.1 Anlagenbestand 1990 bis 2019

Aus Abbildung 3.2 wird ersichtlich, dass die installierte Nennleistung exkl. den Kehrrechtverwertungsanlagen seit dem Jahr 1995 über alle Anlagenkategorien betrachtet deutlich rückläufig ist. Die zwischen 2005 und 2007 beobachtete Stabilisierung der Anlagenleistung konnte in den letzten Jahren zwar nicht aufrechterhalten werden, jedoch ist die Abnahme geringer als in den Jahren 1997-2003. Neben der Ablösung von Einzelraum- und Stückholzfeuerungen durch automatische Schnitzel- und Pelletsfeuerungen dürfte auch der meist tiefere Heizleistungsbedarf nach Heizungserneuerungen und allfälligen Gebäudesanierungen ein Grund für den Rückgang sein. Insgesamt reduzierte sich die installierte Nennleistung seit 1990 um 2.5 GW. Trotz der seit etwa 20 Jahren rückläufigen Nennleistung über alle Anlagengruppen ist insbesondere bei den automatischen Feuerungen seit 1990 eine kontinuierliche Steigerung der installierten Leistung zu beobachten. Der Rückgang der installierten Nennleistung seit 1990 ist vor allem auf die Entwicklung bei den Gebäudeheizungen (Rückgang um 4.9 GW) zurückzuführen.

⁵ Durch die im Modellansatz verwendete mittlere Anlagenlebensdauer wird bei den Kleinfeuerungen jährlich die Zahl der Ausserbetriebnahmen ermittelt (siehe dazu Erklärungen in Anhang II).

Weiterhin deutlich zunehmend ist die installierte Leistung bei den automatischen Feuerungen ausserhalb von Holzverarbeitungsbetrieben. Bei den automatischen Feuerungen innerhalb von Holzverarbeitungsbetrieben ist die installierte Leistung seit 2010 konstant geblieben. Zwischen 2006 und 2012 wurden verstärkt neue Holz-Wärmeerkopplungsanlagen gebaut und in Betrieb genommen. In den letzten neunzehn Jahren liegt daher der Leistungszuwachs bei dieser Anlagenkategorie bei 0.25 GW. Es ist zu beachten, dass Holz-Wärmeerkopplungsanlagen, welche überwiegend mit Altholz betrieben werden, in Kategorie 19 (Spezialfeuerungen) erfasst sind.

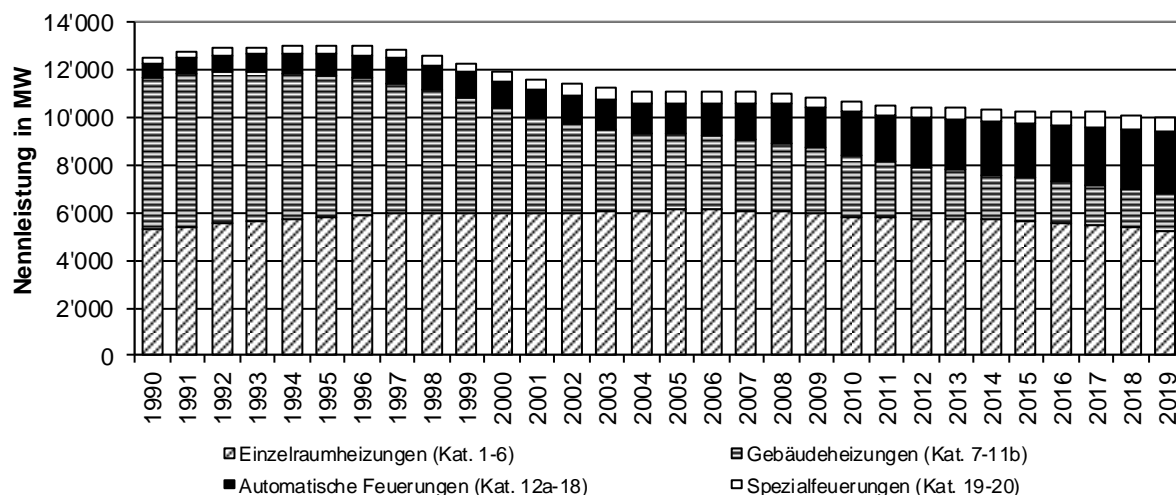


Abbildung 3.2 Installierte Nennleistung 1990 bis 2019

3.1.2 Anlagenbestand und installierte Leistung Einzelraumheizungen

In der Abbildung 3.3 ist zu sehen, dass der Anlagenbestand der Einzelraumheizungen nach einer Zunahme zwischen 1990 und 1997 bis etwa 2007 konstant war. Danach ist ein deutlicher Rückgang beim Anlagenbestand zu beobachten.

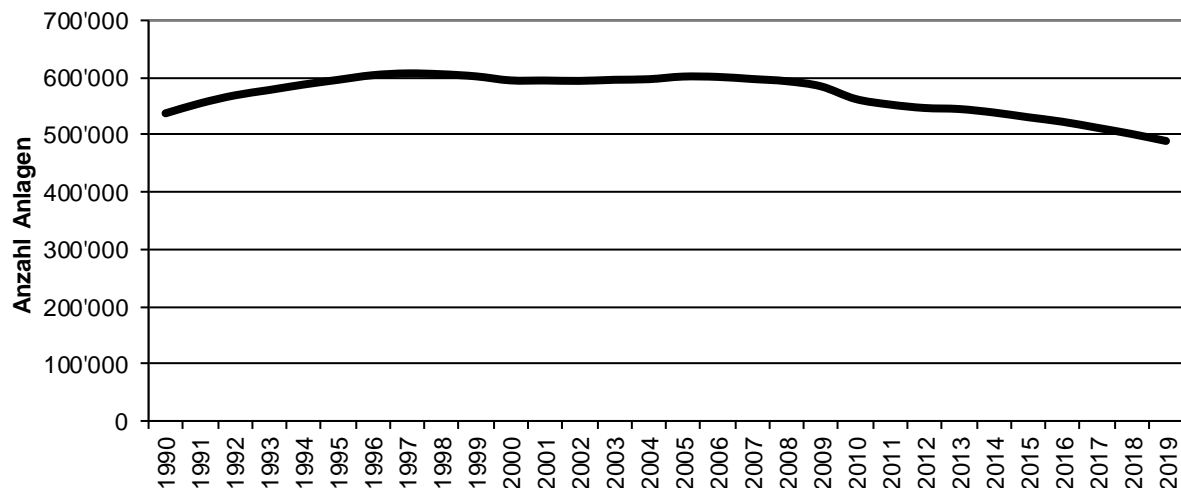


Abbildung 3.3 Anlagenbestand Einzelraumheizungen (Kat. 1 bis 6), 1990 bis 2019

Im letzten Jahr verzeichneten die Einzelraumheizungen einen Rückgang im Anlagenbestand um knapp 12'000 Anlagen. Seit 2013 ist eine Beschleunigung des Rückgangs zu beobachten. Seit 2015 liegt der Anlagenbestand an Einzelraumheizungen unter dem Wert von 1990. Die Cheminéés verzeichnen nach ihrem Peak im Jahre 2009 einen steten Rückgang. Seit 2014 sind auch die Cheminéeöfen leicht rückläufig (Rückgang um rund 6'200 Stück von 2018 auf 2019) nachdem sie seit 1990 ständigen Zuwachs zu verzeichnen hatten. Der Anlagenbestand bei den Holzkochherden und Zimmeröfen ist seit 1990 rückläufig. Im Vergleich zum letzten Jahr haben die Holzkochherde um rund 800 Stück

abgenommen, die Zimmeröfen haben sich auf tiefem Niveau von knapp über 6'000 Anlagen stabilisiert. Die Anzahl Kachelöfen ist zwischen 2000 und 2010 um rund 12'000 Stück zurückgegangen. Seither hat sich der Bestand jedoch wieder um rund 7'000 Anlagen vergrößert.

Wie beim Anlagenbestand nahm auch die installierte Nennleistung bei den Einzelraumheizungen zwischen 1990 und 1997 deutlich zu (knapp 720 MW). Zwischen 1997 und 2009 blieb die Nennleistung mit insgesamt etwa 6'000 MW praktisch konstant. Seit 2010 ist eine Trendumkehr mit wiederum abnehmender Anlagenleistung zu beobachten. Im vergangenen Jahr hat die installierte Leistung bei den Einzelraumfeuerungen leicht abgenommen (-2.2%) und liegt derzeit bei 5'300 MW.

Die durchschnittliche Leistung der Einzelraumheizungen steigt kontinuierlich an und lag im Jahr 2019 bei 10.7 kW.

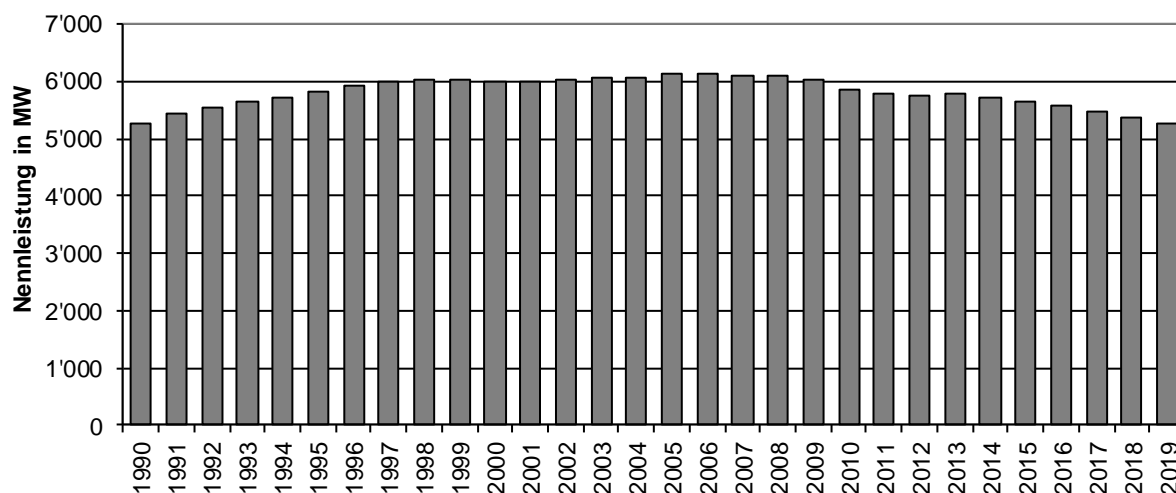


Abbildung 3.4 Installierte Nennleistung Einzelraumheizungen (Kat. 1 bis 6), 1990 bis 2019

3.1.3 Anlagenbestand und installierte Leistung Gebäudeheizungen

Nach einer deutlichen Abnahme des Anlagenbestandes der Gebäudeheizungen zwischen den Jahren 1991 bis 2003 verlangsamte sich der Rückgang zwischen 2003 und 2009 leicht. Danach kann allerdings wieder ein stärkerer Rückgang im Anlagenbestand festgestellt werden, welcher sich erst im Jahr 2015 wieder etwas stabilisiert. Die Reduktion des Anlagenbestandes betrug im letzten Jahr rund 600 Anlagen. Mit Ausnahme der Pelletsfeuerungen in der Kategorie 11b und den Kachelöfen sind alle Kategorien der Gebäudeheizungen rückläufig. Am stärksten betroffen sind die Stückholzkessel < 50 kW und Doppel-/ Wechselbrandkessel. Der Grund für diese Rückgänge ist im Anlagenersatz zu suchen, welcher die Ausserbetriebnahmen nicht kompensieren kann. Bei den Pelletsfeuerungen < 50 kW lag der Anlagenzuwachs mit 600 Anlagen im Jahr 2019 im Bereich der Vorjahre. Nach wie vor liegt damit der Höchstwert beim Anlagenzuwachs mit mehr als 2'200 Anlagen im Jahr 2006.

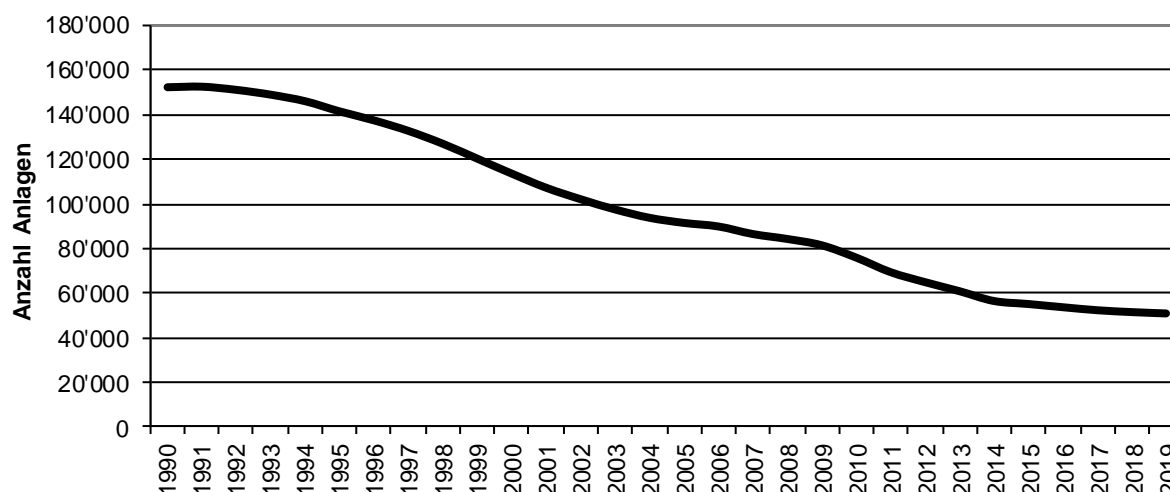


Abbildung 3.5 Anlagenbestand Gebäudeheizungen (Kat. 7 bis 11b), 1990 bis 2019

Die markanteste Abnahme der installierten Nennleistung mit einer Reduktion um 25 MW im Vergleich zum Vorjahr ist bei den Doppel-/Wechselbrandkesseln auszumachen. Ebenfalls deutlich war im Jahr 2019 der Rückgang der installierten Leistung bei den Stückholzkesseln < 50 kW (-10 MW). Auch bei den Stückholzkesseln > 50 kW und den Zentralheizungsherden ist ein Rückgang (-8 MW resp. -5 MW) zu beobachten. Eine Zunahme ist demgegenüber bei den Pelletsfeuerungen < 50 kW (11 MW) zu verzeichnen. Die total installierte Nennleistung bei den Pelletsfeuerungen macht mit 330 MW oder 21% der gesamten installierten Nennleistung aller Gebäudeheizungen aus. Dieser Anteil ist seit 2001 jährlich um etwa 1% gewachsen. Die Stückholzkessel sind mit 42% aber noch führend. Die durchschnittlich installierte Nennleistung von Gebäudeheizungen hat zwischen 1990 und 2018 um rund 26% abgenommen. Im Jahr 2019 lag sie bei 31 kW.

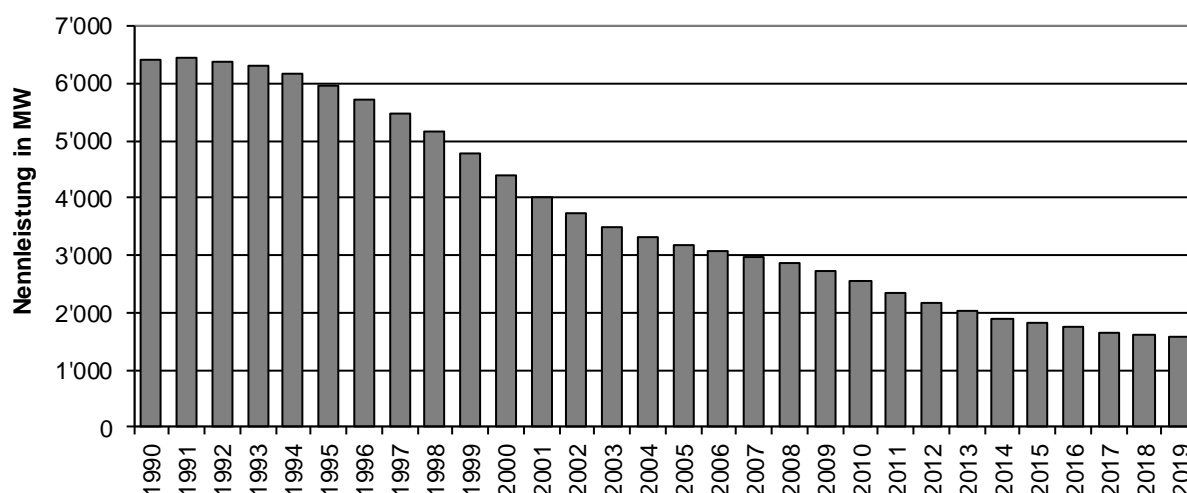


Abbildung 3.6 Installierte Nennleistung Gebäudeheizungen (Kat. 7 bis 11b), 1990 bis 2019

3.1.4 Anlagenbestand und installierte Leistung Automatische Feuerungen

Der Anlagenbestand der automatischen Feuerungen erhöhte sich in den letzten zwanzig Jahren kontinuierlich und nahezu linear. Insgesamt ist der Zuwachs primär auf die starke Zunahme der automatischen Feuerungen ausserhalb von Holzverarbeitungsbetrieben mit 50 – 300 kW (Kat. 12a) zurückzuführen. Der Bestand in dieser Kategorie nahm seit 1990 um 3'700 Anlagen zu. Insgesamt stieg der Anlagenbestand der automatischen Feuerungen seit 1990 um 340%, was eine absolute Zunahme von 7'600 Anlagen bedeutet. Aktuell machen Pelletsfeuerungen >50 kW einen Anteil von 16% aller automatischen Feuerungen aus.

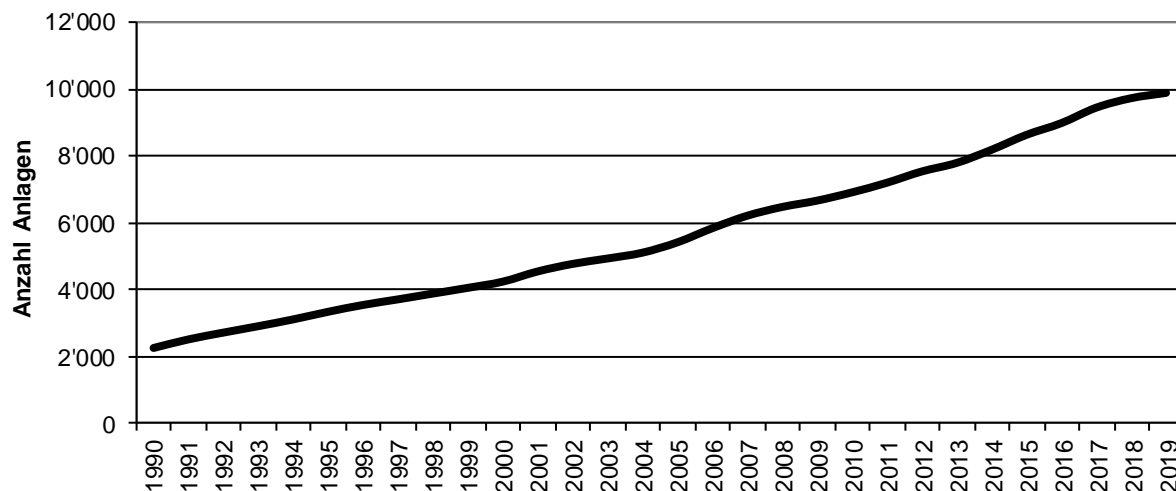


Abbildung 3.7 Anlagenbestand automatische Feuerungen (Kat. 12a bis 18), 1990 bis 2019

Eine vergleichbare Entwicklung wie beim Anlagenbestand zeigt sich auch bei der installierten Nennleistung in der Gruppe der automatischen Feuerungen. Insgesamt stieg die installierte Nennleistung der automatischen Feuerungen seit 1990 um 361% bzw. 2'000 MW. Auch hier ist der Zuwachs primär auf die starke Zunahme der automatischen Feuerungen ausserhalb von Holzverarbeitungsbetrieben (vor allem Kategorie 12a und 16a) zurückzuführen. Die installierte Nennleistung nahm seit 1990 in der Kategorie 12a (50-300 kW) um 365 MW, in der Kategorie 14a (300-500 kW) um 187 MW und in der Kategorie 16a (>500 kW) sogar um 742 MW zu.

Nachdem die installierte Nennleistung der Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen in den Jahren 1998 bis 2005 jährlich um etwa 40 MW zugenommen hat, ist das Wachstum in den letzten Jahren volatiler. Mit durchschnittlich 95 MW jedoch auch einiges höher. Aktuell werden 9% der installierten Nennleistung der automatischen Feuerungen > 50 kW durch Pelletsfeuerungen abgedeckt. Der Anteil Pelletsfeuerungen ist damit weiterhin relativ gering, steigt aber jährlich fast linear an. Die durchschnittliche Nennleistung pro Anlage betrug im Jahr 2019 über alle automatischen Feuerungen >50kW 265 kW pro Anlage.

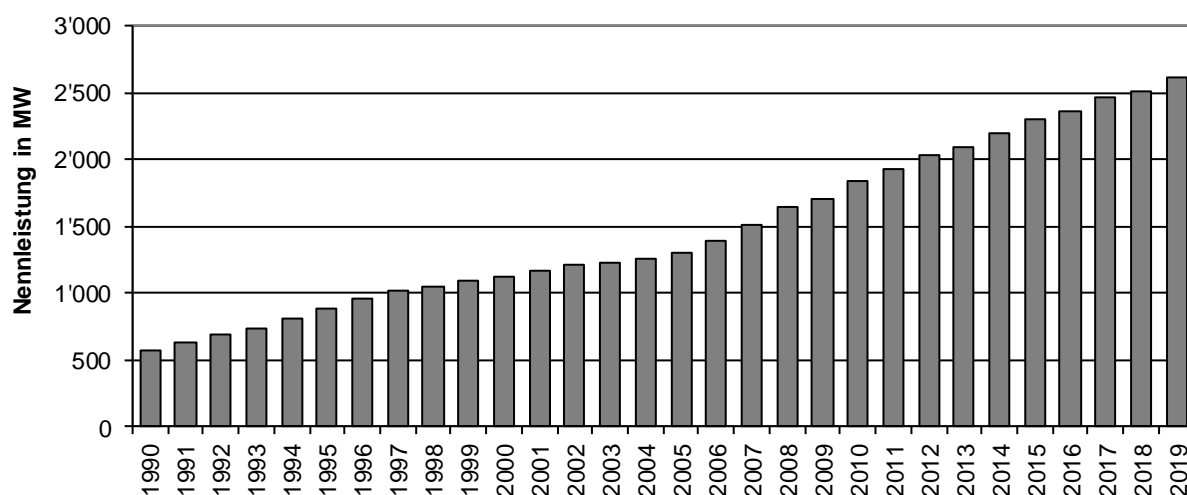


Abbildung 3.8 Installierte Nennleistung aut. Feuerungen (Kat. 12a bis 18), 1990 bis 2019

3.1.5 Anlagenbestand und installierte Leistung Spezialfeuerungen

Derzeit sind 106 Anlagen in der Kategorie der Spezialfeuerungen in Betrieb. Neben Altholzfeuerungen (Kategorie 19: Anlagen für erneuerbare Abfälle) sind in dieser Anzahl auch 30 Kehrriechverwertungsanlagen (Kategorie 20) enthalten. Der Bestand an Spezialfeuerungen nahm seit 1990 um 58 Anlagen (+121%) zu, wobei dies vor allem auf die Kategorie 19 zurückzuführen ist, da die Anzahl der Kehrriechverwertungsanlagen seit 2001 nahezu konstant ist und seit 1990 nur um vier Anlagen zugenommen hat.

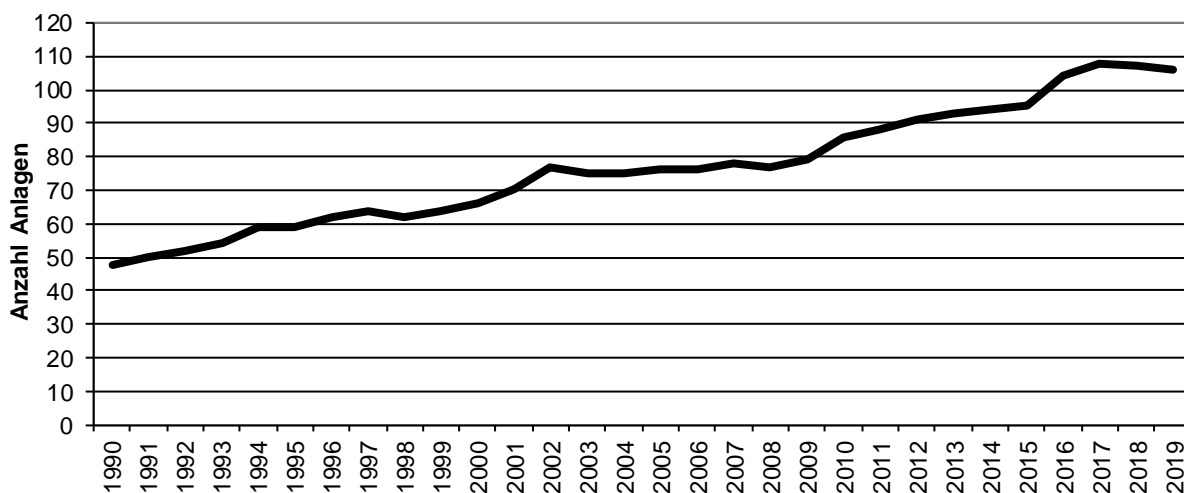


Abbildung 3.9 Anlagenbestand Spezialfeuerungen (Kat. 19 und 20), 1990 bis 2019

Ende 2019 betrug die installierte Nennleistung der Anlagen für erneuerbare Abfälle (Kategorie 19: Altholzfeuerungen) 597 MW. Seit 1990 hat die installierte Nennleistung in dieser Kategorie um 328 MW zugenommen (+122%). Im Vergleich zum Jahr 2018 hat die Nennleistung um 1.0% oder 6 MW zugenommen.

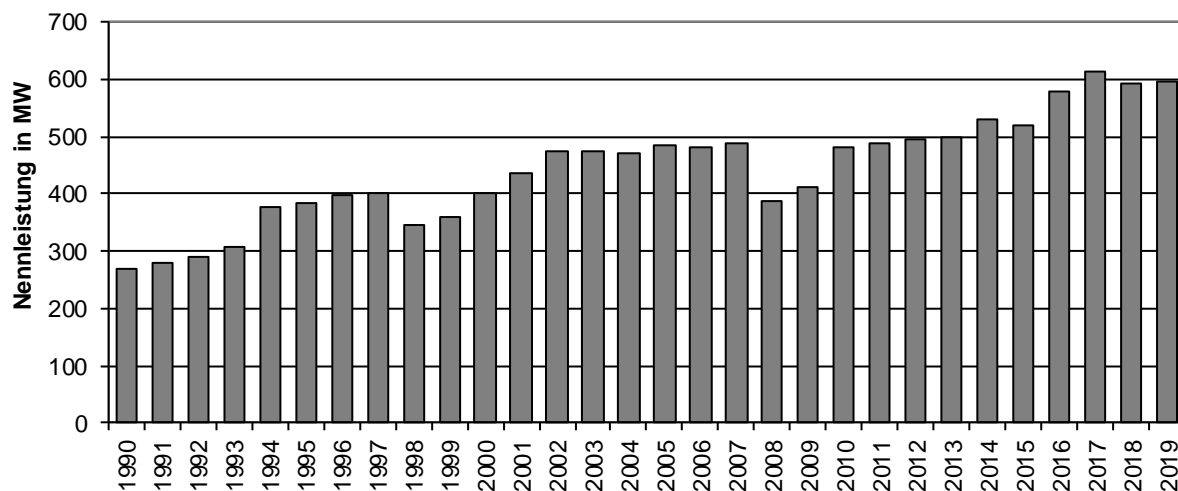


Abbildung 3.10 Installierte Nennleistung Altholzfeuerungen (Kat. 19), 1990 bis 2019

3.2 Witterungsbereinigter Endenergiebedarf (Tab. C-E und R)

Der witterungsbereinigte Endenergiebedarf (Holz und übrige Brennstoffe aus Holz) betrug im Jahr 2019 52.0 PJ. Dies entspricht einer Erhöhung um 20.3 PJ oder 64% seit 1990. Am deutlichsten stieg der Endenergiebedarf bei den automatischen Feuerungen. Hier ist seit 1990 eine Zunahme um 210 PJ bzw. 551% zu beobachten. Die Kategoriengruppe D hat sich mit einer Erhöhung seit 1990 um 225% oder 7.6 PJ mehr als verdoppelt. Abgenommen hat der Endenergiebedarf seit 1990 dagegen bei den Einzelraumheizungen (-2.9 PJ, -24%) und bei den Gebäudeheizungen (-5.4 PJ, bzw. -43%).

Seit dem Jahr 2000 ist eine Erhöhung des witterungsbereinigten Endenergiebedarfs um 19.1 PJ oder 58% zu beobachten. Auch in dieser Periode ist der Zuwachs am deutlichsten bei den automatischen Feuerungen (+16.5 PJ, +197%). Ein Rückgang ist in dieser Periode bei den Gebäudeheizungen zu beobachten (-3.4 PJ, -32% seit 2000).

Seit dem Jahr 2006 ist ein verstärktes Wachstum des witterungsbereinigten Endenergiebedarfs bis ins Jahr 2014 zu beobachten. Im Erhebungsjahr 2015 hatte der Bedarf eine Abnahme zu verzeichnen. Im 2016 lag der Wert jedoch wiederum über dem Wert von 2014. Diese grösstenteils positive Entwicklung ist den automatischen Feuerungen zuzuschreiben. Im 2015 hatten die WKK-Anlagen einen starken Rückgang zu verzeichnen, welcher von den anderen Anlagenkategorien innerhalb der automatischen Feuerungen nicht kompensiert wurde. Im 2018 wurde das Wachstum der automatischen Feuerungen abermals durch die Verminderung der bezogenen Endenergie der WKK-Anlagen gebremst, und die Gruppe vermochte den Rückgang der drei anderen Kategoriengruppen A, B und D nicht kompensieren.

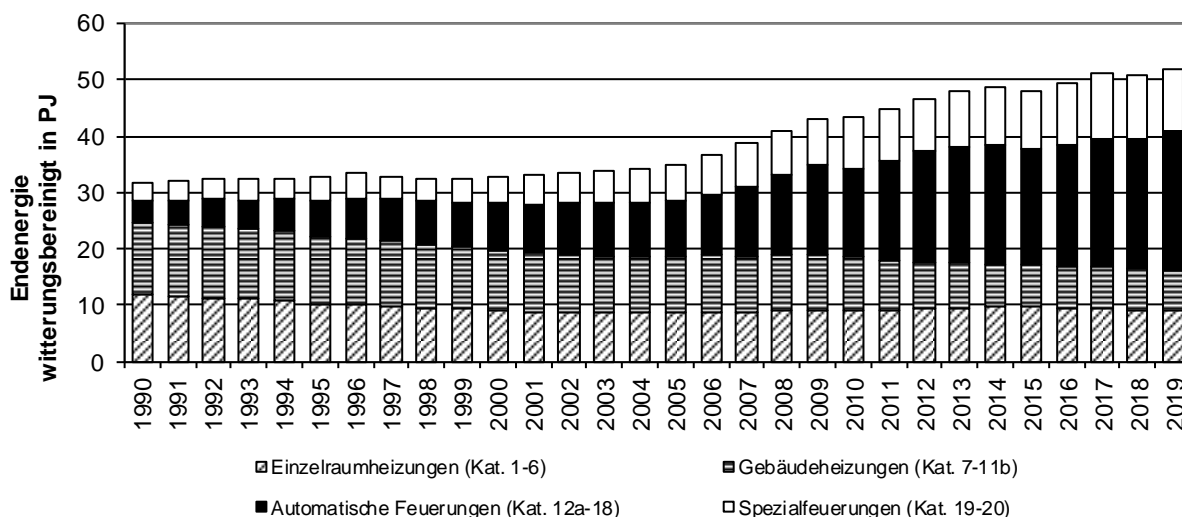


Abbildung 3.11 Endenergie witterungsbereinigt in PJ, 1990 bis 2019

Lässt man die Kehrlichtverwertungsanlagen (KVA) ausser Betracht, so beträgt der Endenergiebedarf für das Jahr 2019 knapp 47.8 PJ. Dies entspricht einer Erhöhung der Endenergie von 1990 bis 2019 um 18.3 PJ bzw. 62%. Zwischen 2010 und 2019 stieg der Endenergiebedarf ohne die KVA um 8.2 PJ respektive 21%.

Der witterungsbereinigte Brennstoffumsatz (Holz und übrige Brennstoffe aus Holz) betrug im Jahr 2019 über alle Anlagenkategorien (inkl. KVA) 5.25 Mio. m³. Die Entwicklung des witterungsbereinigten Holzumsatzes zwischen 1990 und 2019 ist in Abbildung 3.12 dargestellt.

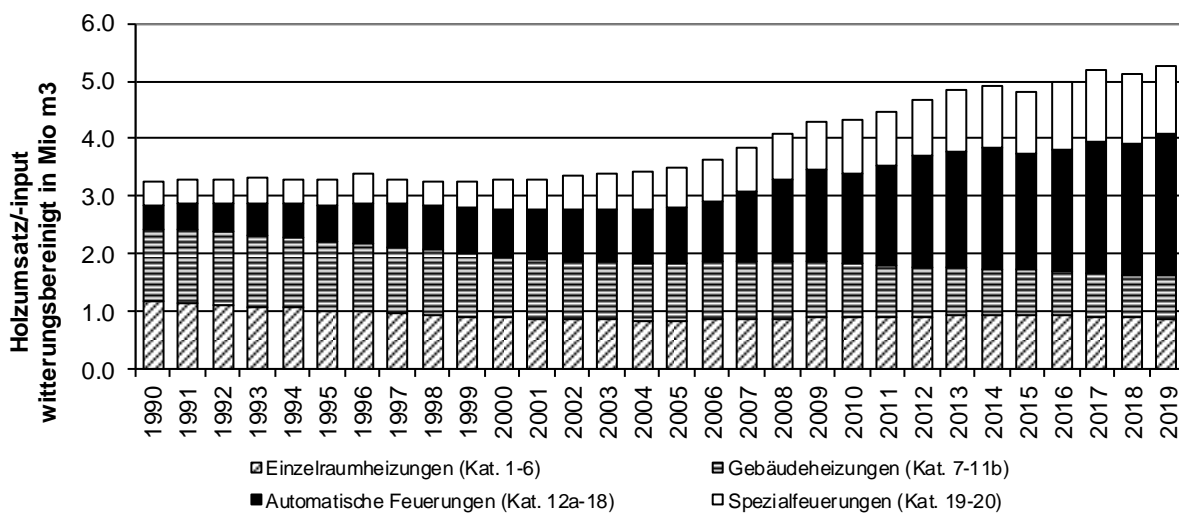


Abbildung 3.12 Holzumsatz witterungsbereinigt in Mio. m³, 1990 bis 2019

Die Entwicklung des witterungsbereinigten Holzumsatzes nach Brennstoffsportimenten für die Periode 1990 bis 2019 ist in Abbildung 3.13 dargestellt⁶. Darin zeigt sich beim naturbelassenen Holz deutlich die Verschiebung von Stückholz zu Holzschnitzel und Pellets. Auch beim Altholz ist eine kontinuierliche Steigerung im Holzumsatz zu verzeichnen, während beim Restholz aus Holzverarbeitungsbetrieben in den letzten Jahren eine Konsolidierung des Holzumsatzes zu beobachten war. Beim witterungsbereinigten Holzumsatz machte naturbelassenes Holz im Jahr 2019 mit 2.98 Mio. m³ Holzfestmasse den grössten Anteil am gesamten Brennstoffumsatz von 5.25 Mio. m³ aus (inkl. KVA). Für Restholz aus Holzverarbeitungsbetrieben wird ein witterungsbereinigter Brennstoffumsatz von 0.68 Mio. m³ ausgewiesen. Nicht im Anteil naturbelassenes nichtstückiges Holz enthalten ist der Bedarf für die Herstellung von Holzpellets. Holzpellets wiesen mit einem Brennstoffumsatz von knapp 0.56 Mio. m³ Holzfestmasse (bzw. 11%) im Jahr 2019 auf. Gegenüber dem Vorjahr hat der witterungsbereinigte Umsatz an Holzpellets um 3.7% zugenommen. 42% der 1.04 Mio. m³ des verwerteten Altholzes wird in Kehrichtverwertungsanlagen eingesetzt. Der Rest des Altholzes wird hauptsächlich in Spezialfeuerungen (Kategorie 19) genutzt. Ohne Einbezug der Kehrichtverwertungsanlagen (nur Kategorien 1-19) liegt der Holzumsatz im Jahr 2019 bei 4.81 Mio. m³. Davon werden rund 62% als naturbelassenes Holz (24% als Stückholz und 37% als nichtstückiges Holz), 14% als Restholz aus Holzverarbeitungsbetrieben, 12% als Holzpellets und 12% in Form von Altholz verwertet.

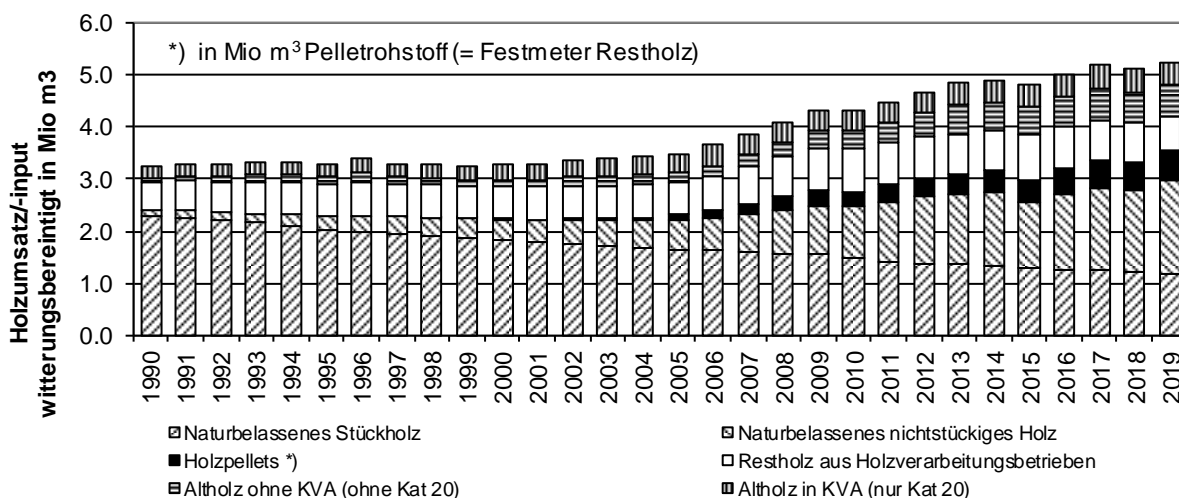


Abbildung 3.13 Holzumsatz witterungsbereinigt nach Sortimenten, in Mio. m³, 1990 bis 2019

⁶ Seit der Publikation 2018 werden die Holzbrennstoffkategorien der Luftreinhalteverordnung verwendet.

3.3 Witterungsbereinigte Nutzenergieproduktion (Tab. F-H)

Die witterungsbereinigte Nutzenergieproduktion (Holz und übrige Brennstoffe aus Holz) betrug im Jahr 2019 36.9 PJ. Dies entspricht fast einer Verdoppelung zwischen 1990 und 2019 (+18.9 PJ) bzw. einer Erhöhung um 82% (16.6 PJ) in der Periode 2000 und 2019. Im letzten Jahrzehnt hat sich die Zunahme wieder etwas verlangsamt (+29.5% seit 2010). Im Vergleich zum Vorjahr stieg sie um 3.5% oder 1.3 PJ.

Am stärksten stieg die witterungsbereinigte Nutzenergieproduktion seit 1990 bei den automatischen Feuerungen. In dieser Gruppe ist eine Zunahme der produzierten Nutzenergie zwischen 1990 und 2019 von 16.5 PJ (640%) zu beobachten. Abgenommen hat dagegen zwischen 1990 und 2019 die Nutzenergieproduktion bei den Einzelraumfeuerungen (-18%) und den Gebäudeheizungen (-28%).

Lässt man die Kehrlichtverwertungsanlagen ausser Betracht, so beträgt die witterungsbereinigte Nutzenergieproduktion im Jahr 2019 34.9 PJ, was einer Zunahme zwischen 1990 und 2019 von 17.5 PJ bzw. 101% entspricht. Der mittlere Nutzungsgrad aller Feuerungen ohne Kehrlichtverwertungsanlagen (Anlagenkategorien 1-19) stieg von 59% (1990) auf 73% (2019).

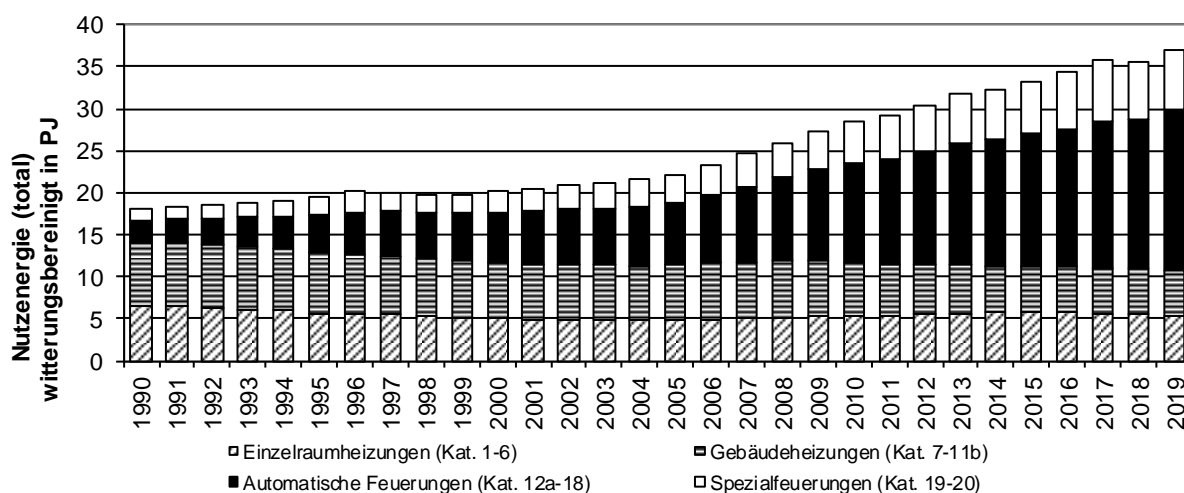


Abbildung 3.14 Nutzenergie (Wärme und Strom) witterungsbereinigt in PJ, 1990 bis 2019

Der Anteil an produziertem Strom an der gesamten Nutzenergieproduktion ist mit 1.85 PJ oder 5.0% nach wie vor gering. 1990 betrug dieser Anteil jedoch erst 1.2% bzw. 0.21 PJ, im Jahr 2000 2.1% bzw. 0.43 PJ und 2010 3.6% bzw. 1.04 PJ. Gegenüber dem Vorjahr hat die Stromproduktion abgenommen um 5.2% resp. 0.91 PJ.

39% des Stromes wurde im Jahr 2018 von den Kehrlichtverwertungsanlagen produziert. Betrachtet man die Zahlen ohne Kehrlichtverwertungsanlagen, so liegt der Anteil an Strom von der Nutzenergieproduktion im Jahr 1990 bei nur 0.1% (0.02 PJ), im Jahr 2000 bei knapp 0.3% bzw. 0.05 PJ und im Jahr 2010 bei 3.15% oder 0.9 PJ. Im aktuellen Erhebungsjahr ist der Anteil bei 3.2% oder 1.13 PJ.

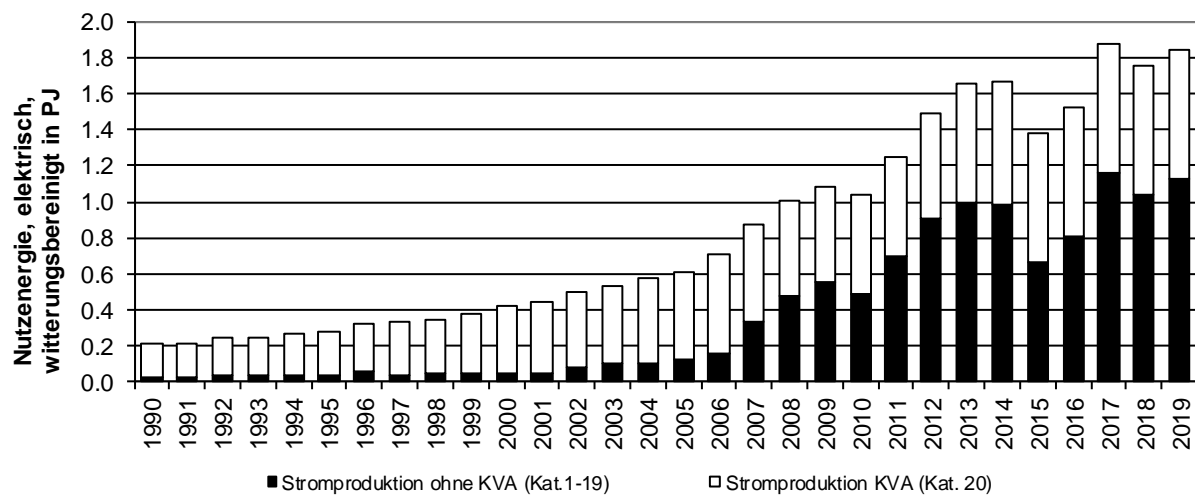


Abbildung 3.15 Nutzenergie elektrisch, witterungsbereinigt in PJ, 1990 bis 2019

3.4 Effektiver Brennstoffumsatz /-input (Tab. J und R)

Der effektive Brennstoffumsatz (Holz und übrige Brennstoffe aus Holz) betrug im Jahr 2019 inklusive dem Brennstoffumsatz in Kehrrichtverwertungsanlagen 4.85 Mio. Kubikmeter. Gegenüber dem Vorjahr ist damit der effektive Verbrauch um rund 0.18 Mio. Kubikmeter bzw. 3.9% gestiegen.

Lässt man die Kehrrichtverwertungsanlagen ausser Betracht, so beträgt der effektive Brennstoffumsatz im Jahr 2019 4.41 Mio. Kubikmeter, was einer Änderung von 4.3% gegenüber dem Vorjahr entspricht.

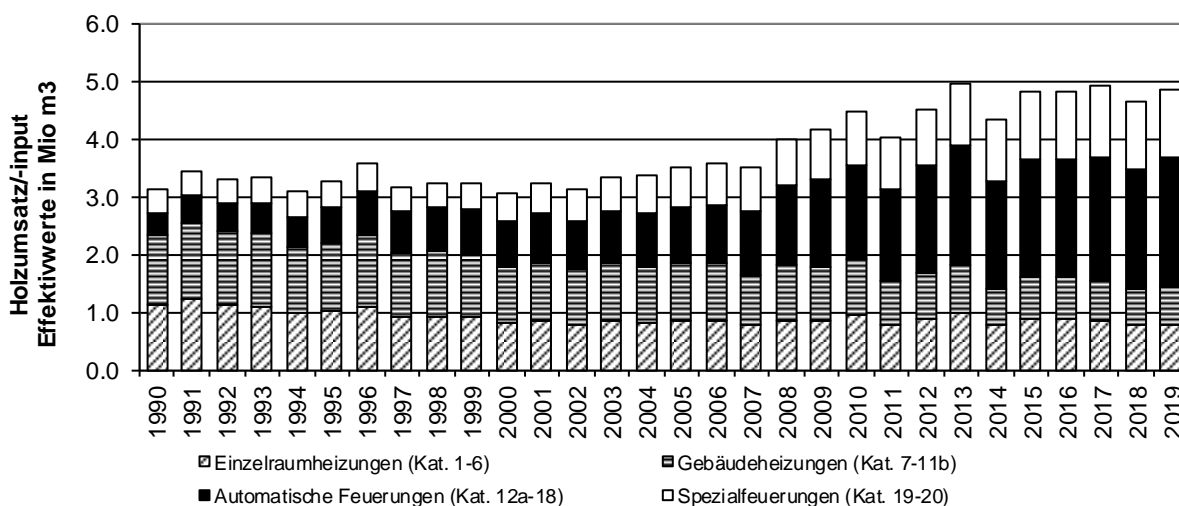


Abbildung 3.16 Effektiver Holzumsatz in Mio. m³, 1990 bis 2019

Naturbelassenes Holz machte im Jahr 2019 mit 2.70 Mio. m³ Holzfestmasse den grössten Anteil am effektiven Brennstoffumsatz von 4.85 Mio. m³ aus (inkl. KVA). Dabei wurden 38% des naturbelassenen Holzes oder 1.03 Mio. m³ Holzfestmasse als Stückholz und 62% oder 1.67 Mio. m³ als nichtstückiges Holz eingesetzt. Für Restholz aus Holzverarbeitungsbetrieben wird ein Brennstoffumsatz von 0.62 Mio. m³ ausgewiesen. Nicht im Anteil naturbelassenes nichtstückiges Holz enthalten ist der Bedarf für die Herstellung von Holzpellets. Holzpellets weisen einen effektiven Brennstoffumsatz im Jahr 2019 von 0.49 Mio. m³ Holzfestmasse bzw. einem Anteil von 11% am gesamten Brennstoffumsatz auf. Umgerechnet entspricht dies für das Jahr 2019 einem Pelletsverbrauch von 256'000 Tonnen. Gegenüber dem Vorjahr ist der effektive Umsatz an Holzpellets um 5.6% angestiegen.

Jahresspezifische Werte	Kategorie 1-19		Kategorie 1-20	
	Wert	Anteil	Wert	Anteil
Naturbelassenes Stückholz	1.03	23%	1.03	21%
Naturbelassenes nichtstückiges Holz	1.67	38%	1.67	34%
Holzpellets	0.49	11%	0.49	10%
Restholz aus Holzverarbeitungsbetrieben	0.62	14%	0.62	13%
Altholz	0.60	14%	1.04	21%
Alle Holzbrennstoffe	4.41	100%	4.85	100%

Table 3.1 Anteile verschiedener Holzbrennstoffe am effektiven Holzumsatz 2019 in Mio. Kubikmeter Holzfestmasse

Die Entwicklung des effektiven Holzumsatzes nach Brennstoffsportimenten für die Periode 1990 bis 2019 ist in Abbildung 3.17 dargestellt. Darin zeigt sich wie bei den witterungsberinigten Daten (siehe Abbildung 3.13) die Verschiebung von Stückholz zu Holzschnitel beim naturbelassenen Holz.

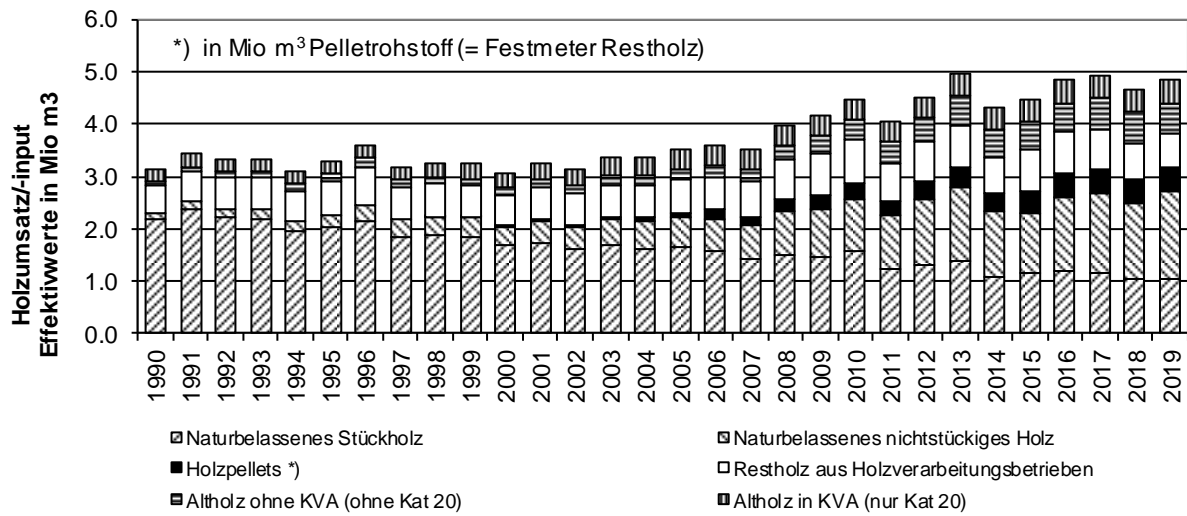


Abbildung 3.17 Effektiver Holzumsatz nach Brennstoffsportimenten, in Mio. m³, 1990 bis 2019

3.5 Bruttoverbrauch Holz (Tab. K)

Im Jahr 2019 lag der Bruttoverbrauch Holz (effektiver Verbrauch) über alle Anlagenkategorien (Kategorie 1-20) bei 47.8 PJ. Dies entspricht einer Zunahme von 3.7% gegenüber dem Vorjahr. Gegenüber dem Jahr 1990 zeigt sich eine Zunahme um 17.3 PJ (56%). Das Jahr 2000 hatte einen vergleichbaren Verbrauch wie das Jahr 1990, weshalb die Unterschiede von 2018 zu 2000 ähnlich sind wie 1990.

Lässt man die Kehrichtverwertungsanlagen (Kategorie 20) ausser Betracht, so betrug der Bruttoholzverbrauch im Jahr 2019 43.7 PJ. Dies entspricht einer Zunahme von 4.1% gegenüber dem Vorjahr. Im Vergleich zum Jahr 1990 liegt der aktuelle Bruttoverbrauch Holz (ohne KVA) um 15.3 PJ (54%) höher. Gegenüber dem Jahr 2000 liegt die entsprechende Zunahme bei 15.8 PJ (57%).

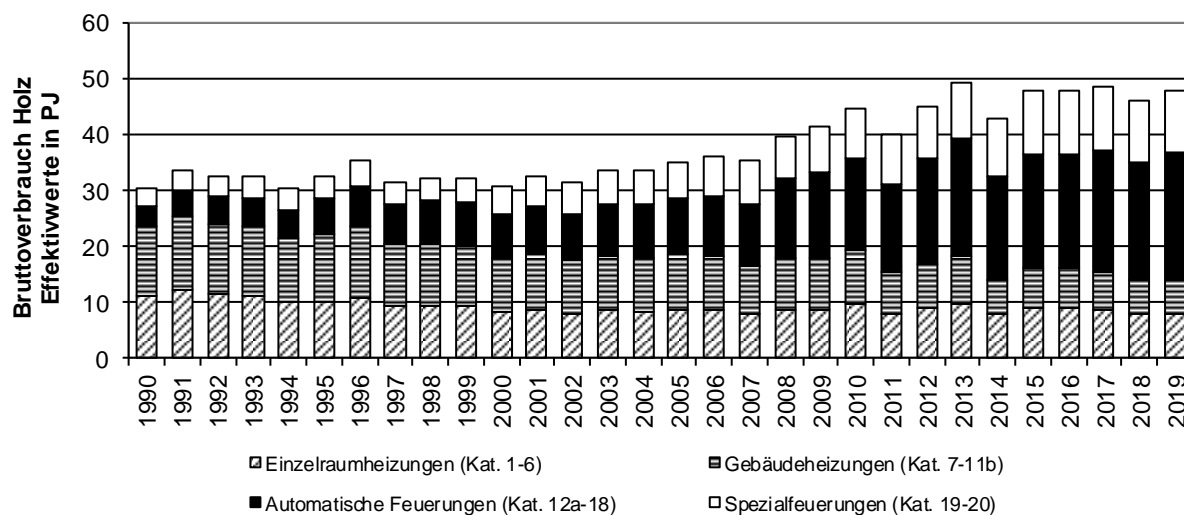


Abbildung 3.18 Bruttoverbrauch Holz in PJ, 1990 bis 2019

4 Auswertung nach Kantonen und Wirtschaftsgruppen

4.1 Auswertung nach Kantonen

Für die automatischen Holzfeuerungen wurden über den Anlagenbestand und die installierte Nennleistung kantonsweise Auswertungen erstellt (siehe Anhang V, Tabelle P). Die in diesem Kapitel präsentierten Daten beziehen sich auf den Anlagenbestand Ende 2019. Die quantitative Auswertung nach Kantonen lässt sich jedoch nur für die automatischen Holzfeuerungen vornehmen, welche in der Anlagendatenbank der Holzenergiestatistik erfasst sind. Die Anlagen > 50 kW (Kategorien 12a bis 17) werden in der Anlagendatenbank nahezu vollständig erfasst. Die Aufnahme des Bestands an automatischen Holzfeuerungen < 50 kW (Kategorie 11a und 11b) ist dagegen lückenhaft⁷, daher kann die kantonale Verteilung für diese Kategorien nicht dargestellt werden. Für die automatischen Holzfeuerungen > 50 kW (Kategorien 12a bis 17) werden kantonsweise Auswertungen zum witterungsbereinigten Holzumsatz und Endenergiebedarf dargestellt (siehe Anhang V, Tabelle Q).

4.1.1 Automatische Holzfeuerungen > 50 kW, Anzahl und Leistung (Tab. P)

Bei den automatischen Holzfeuerungen > 50 kW (Kategorie 12a bis 17) stehen die meisten Anlagen im Kanton Bern (19.4%), gefolgt von den Kantonen Zürich (13.1%), Luzern (10.0%) und Aargau (7.6%). Betrachtet man die installierte Leistung, liegt der Kanton Bern (16.1%) wiederum vor dem Kanton Zürich (13.1%). Die Kantone Luzern und Aargau tragen zu beinahe gleichen Anteilen zur gesamten installierten Leistung bei (LU: 8.0%, AG: 8.8%). Leistungsmässig am meisten Pelletsfeuerungen >50 kW sind mit 42 MW im Kanton Zürich installiert, gefolgt von den Kantonen Bern (34 MW), Wallis (23 MW), Aargau (21 MW) und Luzern (18 MW). Prozentual gesehen hat der Kanton Basel-Stadt mit 45% den höchsten Leistungsanteil an Pelletsfeuerungen >50 kW.

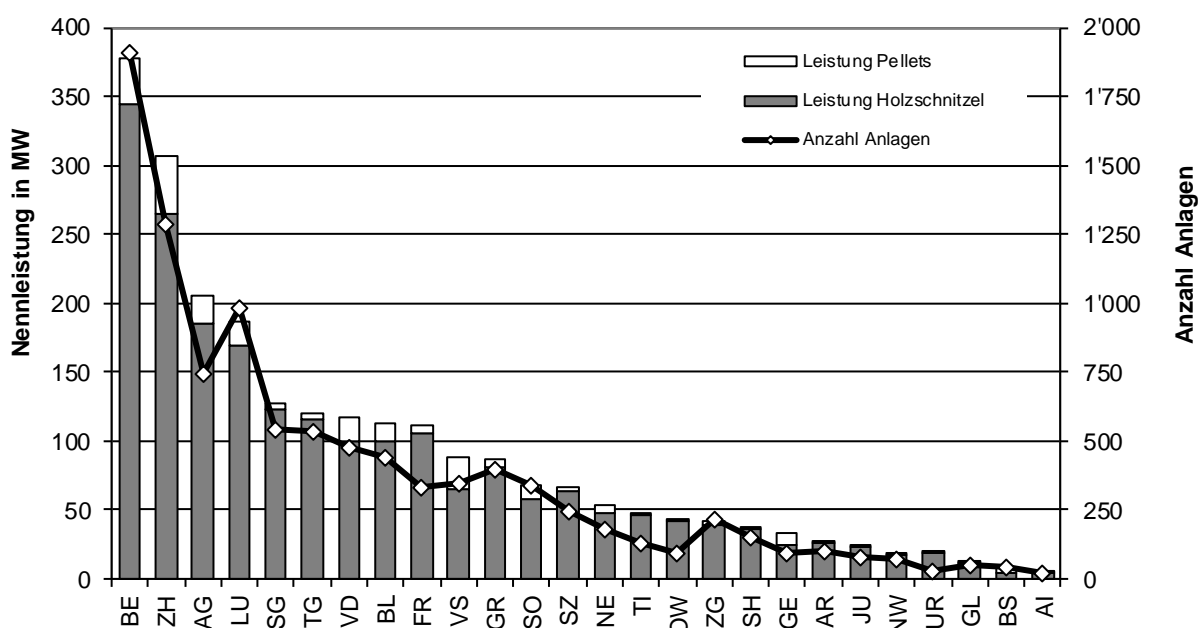


Abbildung 4.1 Automatische Feuerungen > 50 kW, kantonale Verteilung
Installierte Nennleistung und Anlagenbestand 2019

Der grösste Zuwachs wurde 2019 mit 37 Anlagen beim Anlagenbestand im Kanton Bern registriert. Zürich und Basel-Land haben beide einen Zuwachs von 28 Anlagen zu verzeichnen, der Kanton Waadt liegt mit 25 Anlagen an nächster Stelle. Die grösste Zunahme an installierter Leistung erfolgte

⁷ Keine konsequente Erfassung seit dem Jahr 2010.

im Kanton Bern mit 19.6 MW. Durch Bereinigungen in der Anlagendatenbank (Ausserbetriebnahmen, Doppelzählungen, etc.) werden gegenüber den Zahlen aus dem Vorjahr in einigen Kantonen geringfügig tiefere Leistungen oder Anlagenzahlen ausgewiesen. Bei der Auswertung ist zudem zu berücksichtigen, dass Anlagen, die in der Kategorie Holz-Wärmeerkopplungsanlagen (Kat. 18) oder Spezialfeuerungen (Kat. 19) erfasst sind, in diesen Angaben nicht enthalten sind.

4.1.2 Automatische Holzfeuerungen > 50 kW, Endenergie- und Holzumsatz (Tab. Q)

Erfolgt die kantonsweise Auswertung der automatischen Holzfeuerungen > 50 kW (Kategorie 12a bis 17) bezüglich dem witterungsbereinigten Holzumsatz und Endenergiebedarf, zeigt sich eine ähnliche Rangfolge wie bei der Nennleistung.

Der grösste Holzumsatz wird im Kanton Bern verzeichnet (861 GWh), gefolgt von den Kantonen Zürich (742 GWh), Aargau (461 GWh) und Luzern (409 GWh). Betrachtet man den Holzumsatz in Festmeter Holz ist die Rangfolge vergleichbar. Der grösste Energieumsatz in Pelletsfeuerungen >50 kW erfolgte mit 90 GWh im Kanton Zürich, gefolgt von den Kantonen Bern (74 GWh), Wallis (51 GWh), Aargau und Luzern (43 GWh resp. 39 GWh). Prozentual gesehen hat der Kanton Basel-Stadt mit 46% den höchsten Energieumsatz in Pelletsfeuerungen >50 kW, gefolgt von den Kantonen Wallis und Genf mit 28% resp. 25%.

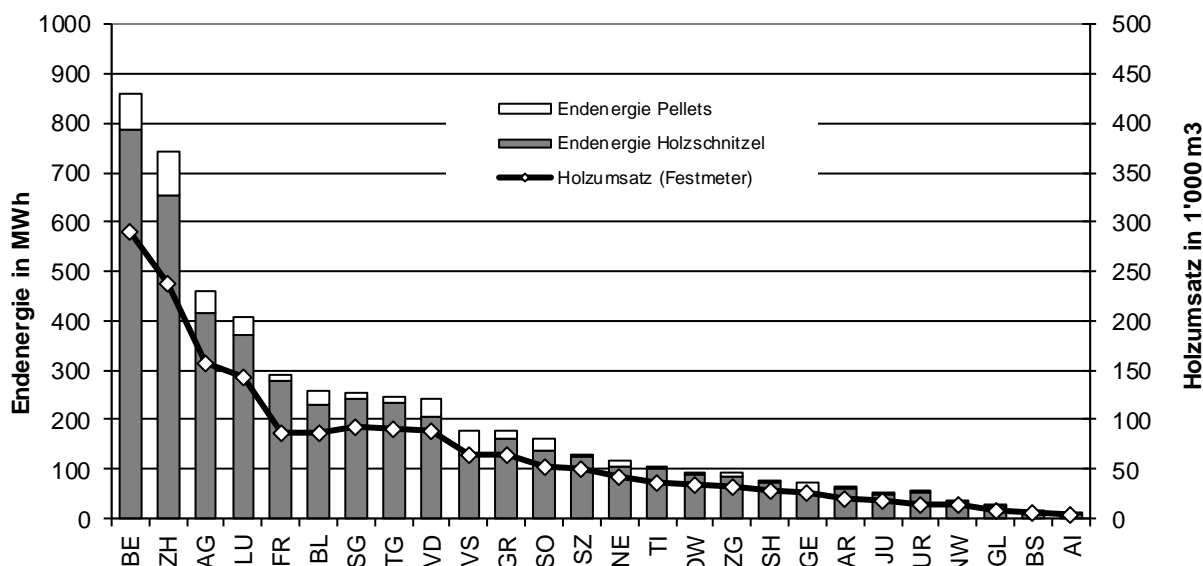


Abbildung 4.2 Automatische Feuerungen > 50 kW, kantonale Verteilung
Endenergieumsatz und Holzumsatz (witterungsbereinigt) 2019

Der grösste Zuwachs beim witterungsbereinigten Endenergieumsatz wurde im aktuellen Erhebungsjahr mit 43 GWh im Kanton Bern registriert. Dahinter folgt der Kanton Zürich mit 39 GWh, Turgau mit 20 GWh und Fribourg mit 17 GWh.

Bei diesen Angaben ist wie bei der Leistungsauswertung zu berücksichtigen, dass Anlagen, die in der Kategorie Holz-Wärmeerkopplungsanlagen (Kat. 18) oder Spezialfeuerungen (Kat. 19) erfasst sind, nicht enthalten sind.

4.2 Auswertung nach Wirtschaftsgruppen (Tab. M)

Nachfolgend wird die Aufteilung des Holzumsatzes auf die Verbrauchergruppen Haushalte, Dienstleistungen, Land-/Forstwirtschaft und Industrie/Gewerbe dargestellt. Für die automatischen Feuerungen (Kat. 12a-18) wurden die Angaben bei den Anlagenbetreibern erhoben⁸. Die der Fernwärme zugeteilten Anlagen wurden 2014 mit den Daten der Fernwärmestatistik abgeglichen. Dies betrifft insbesondere die Aufteilung bei den Spezialfeuerungen (Kat. 19), welche gegenüber der Erhebung vor 2014 deutlich korrigiert wurde. Für die Einzelraumheizungen und die Gebäudeheizungen wurden die Angaben mit den Daten aus dem Haushaltsmodell der Energieperspektiven abgeglichen⁹. Diese Angaben wurden in der vorliegenden Erhebung zudem mit den aktuellen Modelldaten (Prognos AG, 2019) abgeglichen. Zu beachten ist, dass der Verbrauch in Ferienwohnungen (betrifft einen Teil der Einzelraumheizungen und der Gebäudeheizungen) dem Dienstleistungssektor zugewiesen wird¹⁰.

Kat.	Verbrauchergruppe / Jahr	2019	Anteil	2000	Anteil	1990	Anteil
HH	Haushalte	18'462	42%	17'673	63%	20'714	73%
L+F	Land- / Forstwirtschaft	847	2%	548	2%	426	2%
I+G	Industrie / Gewerbe	11'611	27%	5'575	20%	4'545	16%
DL	Dienstleistungen	8'753	20%	3'893	14%	2'637	9%
EI	Elektrizität	1'662	4%	64	0%	35	0%
FW	Fernwärme	2'359	5%	151	1%	0	0%
Total	Alle Anlagenkategorien (ohne KVA) Wert für Gesamtenergiestatistik	43'694	100%	27'904	100%	28'357	100%

Tabelle 4.1 *Bruttoverbrauch Holz 1990, 2000 und 2019 nach Verbrauchergruppen*
in TJ, effektive Jahreswerte (ohne KVA)

Kat.	Verbrauchergruppe / Jahr	2019	Anteil	2000	Anteil	1990	Anteil
HH	Haushalte	18'462	39%	17'673	58%	20'714	68%
L+F	Land- / Forstwirtschaft	847	2%	548	2%	426	1%
I+G	Industrie / Gewerbe	11'611	24%	5'575	18%	4'545	15%
DL	Dienstleistungen	8'753	18%	3'893	13%	2'637	9%
EI	Elektrizität	3'121	7%	1'030	3%	630	2%
FW	Fernwärme	5'054	11%	1'988	6%	1'633	5%
Total	Alle Anlagenkategorien (inkl. KVA)	47'848	100%	30'707	100%	30'585	100%

Tabelle 4.2 *Bruttoverbrauch Holz 1990, 2000 und 2019 nach Verbrauchergruppen*
in TJ, effektive Jahreswerte (inkl. KVA)

Zur besseren Unterscheidung werden neben den vier Wirtschaftsgruppen die Versorgung grosser Fernwärmenetze (zutreffend vor allem 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 2019 in den Tabellen 4.1 und 4.2 dargestellt.

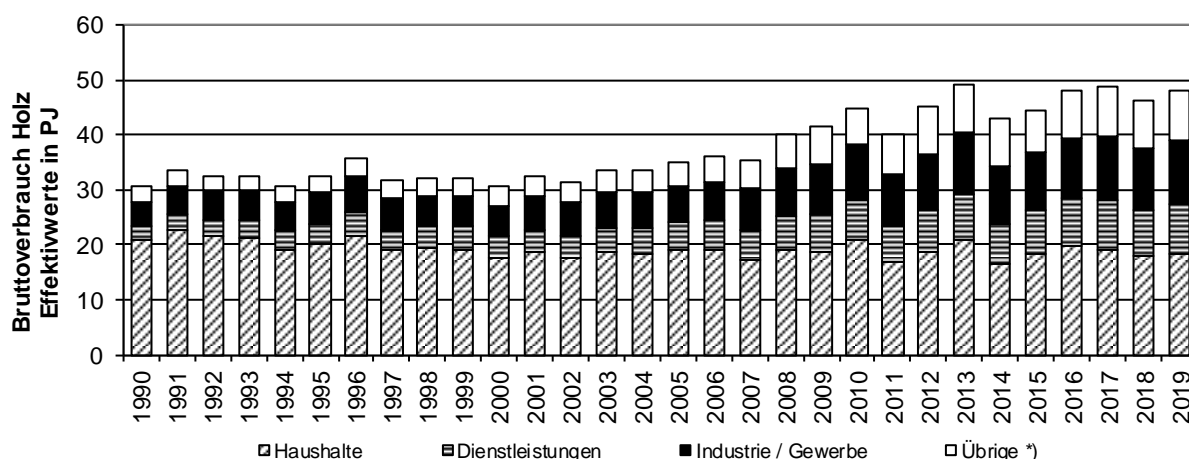
Die Entwicklung des effektiven Holzumsatzes seit 1990 ist in den einzelnen Verbrauchergruppen stark unterschiedlich. Während im Haushaltsbereich eine Abnahme des Holzumsatzes festgestellt werden kann (-10.9%; -2.3 PJ), zeigt sich dagegen eine deutliche Zunahme im Dienstleistungsbereich (+232%; +6.1 PJ). Ebenfalls eine Zunahme des Holzumsatzes seit 1990 ist im Bereich Industrie/Gewerbe (+156%; +7.1 PJ), bei der Fernwärme (+210%; +3.4 PJ) und bei der Stromproduktion (+395%;

⁸ Basis: Erhebung Verbrauchssplitting bei automatischen Holzfeuerungen, Basler & Hofmann AG 2006 und Aktualisierungen aus Erhebung 2009 sowie Teilaktualisierungen bei der jährlichen Datenbankpflege durch Basler & Hofmann AG.

⁹ Basis: Gebäude- und Wohnungszählung der Volkszählung 1990 und 2000.

¹⁰ Die Zuordnung wird damit identisch zu den Modellen der Energieperspektiven vorgenommen.

+2.5 PJ inkl. KVA) zu verzeichnen. Im Vergleich zum Jahr 2018 ist der Holzumsatz im Haushaltsbereich gestiegen (2.3%; 0.4 PJ). Die Entwicklung des Bruttoverbrauchs Holz von 1990-2019 ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



*) Land- / Forstwirtschaft, Fernwärme (inkl. Holz in KVA), Elektrizitätsproduktion

Abbildung 4.3 Entwicklung des Bruttoverbrauch Holz 1990 bis 2019 nach Verbrauchergruppen
in PJ, effektive Jahreswerte; inkl. Holz in KVA

Die Aufteilung der effektiven Nutzenergieproduktion auf die verschiedenen Verbrauchergruppen ist für die Jahre 1990, 2000 und 2019 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.

Kat.	Verbrauchergruppe / Jahr	2019	Anteil	2000	Anteil	1990	Anteil
HH	Haushalte	13'221	42%	10'784	60%	12'077	72%
L+F	Land- / Forstwirtschaft	650	2%	357	2%	231	1%
I+G	Industrie / Gewerbe	8'504	27%	3'910	22%	2'746	16%
DL	Dienstleistungen	6'742	21%	2'669	15%	1'594	10%
EI	Elektrizität	1'126	4%	49	0%	21	0%
FW	Fernwärme	1'553	5%	113	1%	0	0%
Total	Alle Anlagenkategorien (ohne KVA)	31'796	100%	17'882	100%	16'669	100%

Tabelle 4.3 Nutzenergieproduktion 1990, 2000 und 2019 nach Verbrauchergruppen ohne KVA
in TJ, effektive Jahreswerte

Kat.	Verbrauchergruppe / Jahr	2019	Anteil	2000	Anteil	1990	Anteil
HH	Haushalte	13'221	39%	10'784	57%	12'077	70%
L+F	Land- / Forstwirtschaft	650	2%	357	2%	231	1%
I+G	Industrie / Gewerbe	8'504	25%	3'910	21%	2'746	16%
DL	Dienstleistungen	6'742	20%	2'669	14%	1'594	9%
EI	Elektrizität	1'846	5%	425	2%	209	1%
FW	Fernwärme	2'884	9%	827	4%	518	3%
Total	Alle Anlagenkategorien (inkl. KVA)	33'847	100%	18'972	100%	17'375	100%

Tabelle 4.4 Nutzenergieproduktion 1990, 2000 und 2019 nach Verbrauchergruppen inkl. KVA
in TJ, effektive Jahreswerte

4.2.1 Vergleich der Entwicklung des Haushaltsverbrauchs 1990-2019

Die Holzenergiestatistik wird seit der Erhebung 2005 (Publikation 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 Altersklasse, Gebäudetyp, 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 (Prognos AG, 2019) einander gegenübergestellt. Die Daten der aktuellen Erhebung wurden wiederum mit den aktuellen Daten zum Holzverbrauch der Haushalte aus dem Perspektivenmodell verglichen. Für das Jahr 2019 beträgt die Abweichung 2%. Der Vergleich zwischen den aktuellen Daten aus der Holzenergiestatistik sowie den Daten des Perspektivenmodells ist für die Zeitperiode 1990-2019 nachfolgend dargestellt.

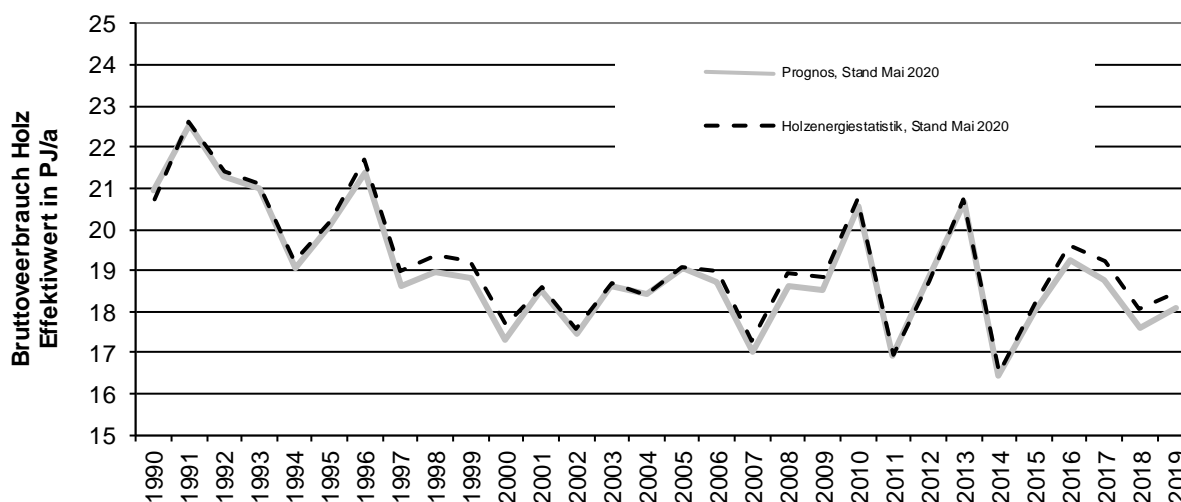


Abbildung 4.4 Vergleich der Entwicklung des Bruttoverbrauchs Holz im Haushaltssektor in PJ, effektive Jahreswerte; exkl. Holz in KVA

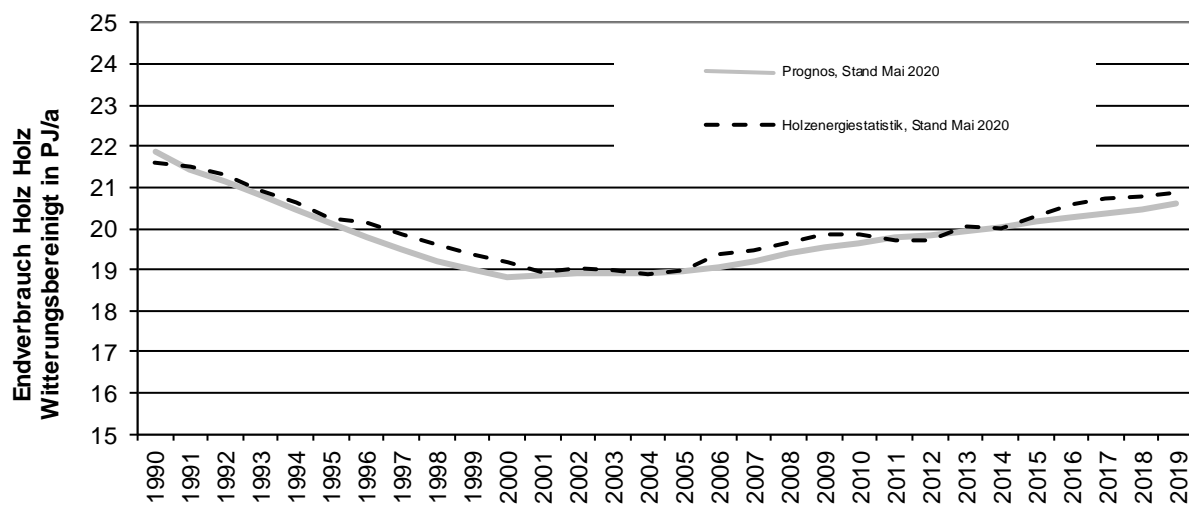


Abbildung 4.5 Vergleich der witterungsbereinigten Entwicklung Endenergie im Haushaltssektor

5 Vergleich zur letztjährigen Erhebung

5.1 Effektive Werte Einzelraum- / Gebäudeheizungen (Kat. 1-11)

Die effektiven Werte der Einzelraum- und Gebäudeheizungen werden mit Hilfe des Modells von Prognos berechnet. Die Faktoren werden von Prognos zurückkorrigiert für vorherige Jahre, was auch in der Holzenergiestatistik ersichtlich wird. Betroffen von den marginalen Änderungen sind die Tabellen J, K und L.

5.2 Automatische Feuerungen (Kat. 12-18)

Bei den automatischen Feuerungen (Kategorie 12-17) wurden die Daten gemäss der aktuellsten Version der Datenbank der automatischen Holzfeuerungen bis zum Jahr 1990 zurückkorrigiert. Dadurch ergeben sich Veränderungen in den Einzelwerten gegenüber der letztjährigen Erhebung. Die Veränderungen betreffen Nacherfassungen, Korrekturen von Doppelerfassungen, sowie die Nachführung und Bereinigung von Ausserbetriebnahmen, Anlagenersatz und Kategorienzugehörigkeiten. Dies gibt Veränderungen gegenüber den Vorjahreszahlen bei einzelnen Kategorien und Jahren von bis zu 5%.

5.3 Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen (Kat. 18)

In den letzten paar Publikationen der Holzenergiestatistik enthielt die Tabelle D für die WKK-Anlagen für das Jahr 2000 und folgende die Werte aus der Tabelle C. Dies wurde dieses Jahr korrigiert. Andere Tabellen und Auswertungen waren von diesem Fehler nicht betroffen.

Anhang.....

- I Methodik Schweizer Holzenergiestatistik
- II Berechnungsmodell für Kleinf Feuerungen
- III Berechnungsmodell Haushalte, Prognos
- IV Quellenverzeichnis
- V Erhebungstabellen

I Methodik Schweizer Holzenergiestatistik

I.1 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 (behandeltes Altholz, etc.)
- Erneuerbare Abfälle aus Holzprodukten (Papier, Karton, Papierschlämme).

In der Luftreinhalteverordnung (LRV 2017) wird die Grenze zwischen Holzbrennstoffen und übrigen Brennstoffen aus Holz definiert:

Holzbrennstoffe	
Naturbelassenes stückiges Holz	naturbelassenes stückiges Holz einschliesslich anhaftender Rinde, insbesondere Scheitholz, Holzbriketts, Reisig und Zapfen sowie unbenutzte, durch ausschliesslich mechanische Bearbeitung entstandene Abschnitte aus Massivholz
Naturbelassenes nicht stückiges Holz	naturbelassenes nicht stückiges Holz, beispielsweise in Form von Hackschnitzeln, Spänen, Sägemehl, Schleifstaub oder Rinde
Restholz	Restholz aus der holzverarbeitenden Industrie und dem holzverarbeitenden Gewerbe, soweit das Holz bemalt, beschichtet, verleimt oder in ähnlicher Weise behandelt ist; davon ausgenommen ist Holz, das druckimprägniert ist oder Beschichtungen aus halogenorganischen Verbindungen enthält
unbehandeltes Altholz	unbehandeltes Altholz in Form von: 1. Zaunpfählen, Bohnenstangen und weiteren Gegenständen aus Massivholz, die im Garten oder in der Landwirtschaft eingesetzt wurden, 2. Einwegpaletten aus Massivholz.
Übrige Brennstoffe aus Holz	
Altholz	Altholz aus Gebäudeabbrüchen, Umbauten oder Renovationen, Restholz von Baustellen, alte Holzmöbel und Altholz aus Verpackungen, einschliesslich Paletten mit Ausnahme der Einwegpaletten nach Absatz 1 Buchstabe d Ziffer 2, sowie Gemische davon mit Holzbrennstoffen nach Absatz 1
Übrige Stoffe	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. Jedoch sind in der Kategorie Altholz der Holzenergiestatistik alle drei Kategorien 1d (unbehandeltes Altholz), 2a. (Altholz) und 2b. (Übrige Stoffe) der LRV zusammengefasst.

In der Statistik der erneuerbaren Energien werden dagegen auch Produkte aus Holz, bei welchen die Holzstruktur zerstört wurde (z.B. Papier, Karton, Zellstoff, Ablaugen, Stäube, etc.) und nicht verholzte Pflanzen (z.B. Chinagras) 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 witterungsbereinigte und effektive 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 wird auch der nach Wirtschaftsgruppen aufgeteilte Verbrauch aus der Holzenergiestatistik benötigt.

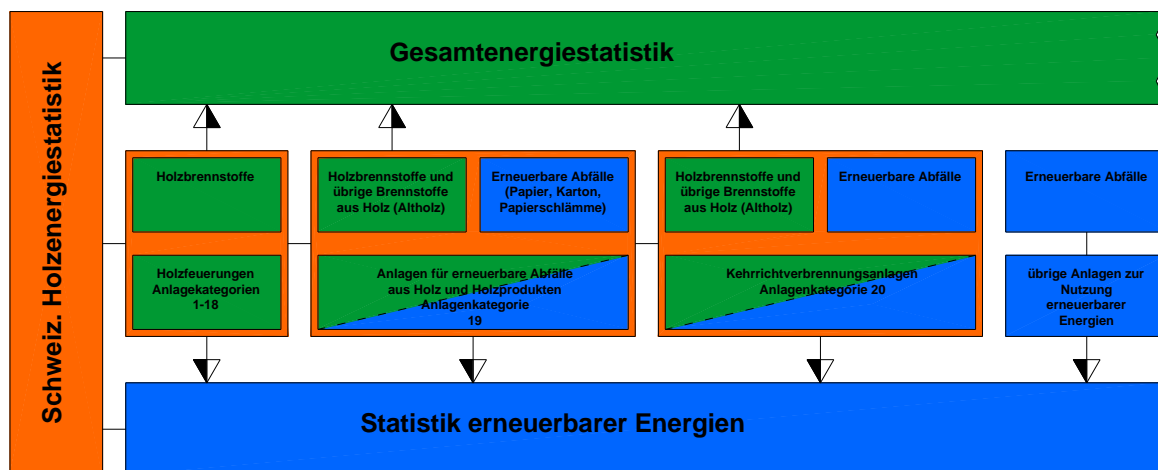


Abbildung I.1 Zusammenwirken der Statistiken

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, Ermittlung des Bestandes an 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 Absatzstatistik¹¹ 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 anlagenweise durch

¹¹ Absatzstatistik der Vereinigung Schweizerischer Fabrikanten und Importeure von Holzfeuerungsanlagen (SFIH) für Kategorien 8 bis 11b sowie für Kategorien 1 bis 6 und 7 durch eine separate Markterhebung bei den Herstellern, bei grossen Baumärkten sowie einer Hochrechnung aus den individuell gesetzten Holz-Feuerstätten im Wohnbereich gemäss den Angaben des Verbandes für Wohnraumfeuerungen, Plattenbeläge und Abgassysteme (feusuisse)

Befragungen im Rahmen Holzenergiestatistik (Kat. 18), der Statistik der erneuerbaren Energien des BFE (Kat. 19) und auf Basis der Abfallstatistik des BAFU bzw. VBSA (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 Zeitpunkt der Ausserbetriebsetzung beruht auf der Annahme einer mittleren Lebensdauer je Kategorie (Kat. 1 bis 11b). Diese Lebensdauer bezieht sich jeweils auf das Inbetriebnahmejahr der Anlage 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) die Notwendigkeit bestehen, in Zukunft eine maximale Lebensdauer je Anlagenkategorie festzulegen um den Überprüfungsaufwand in Grenzen zu halten.

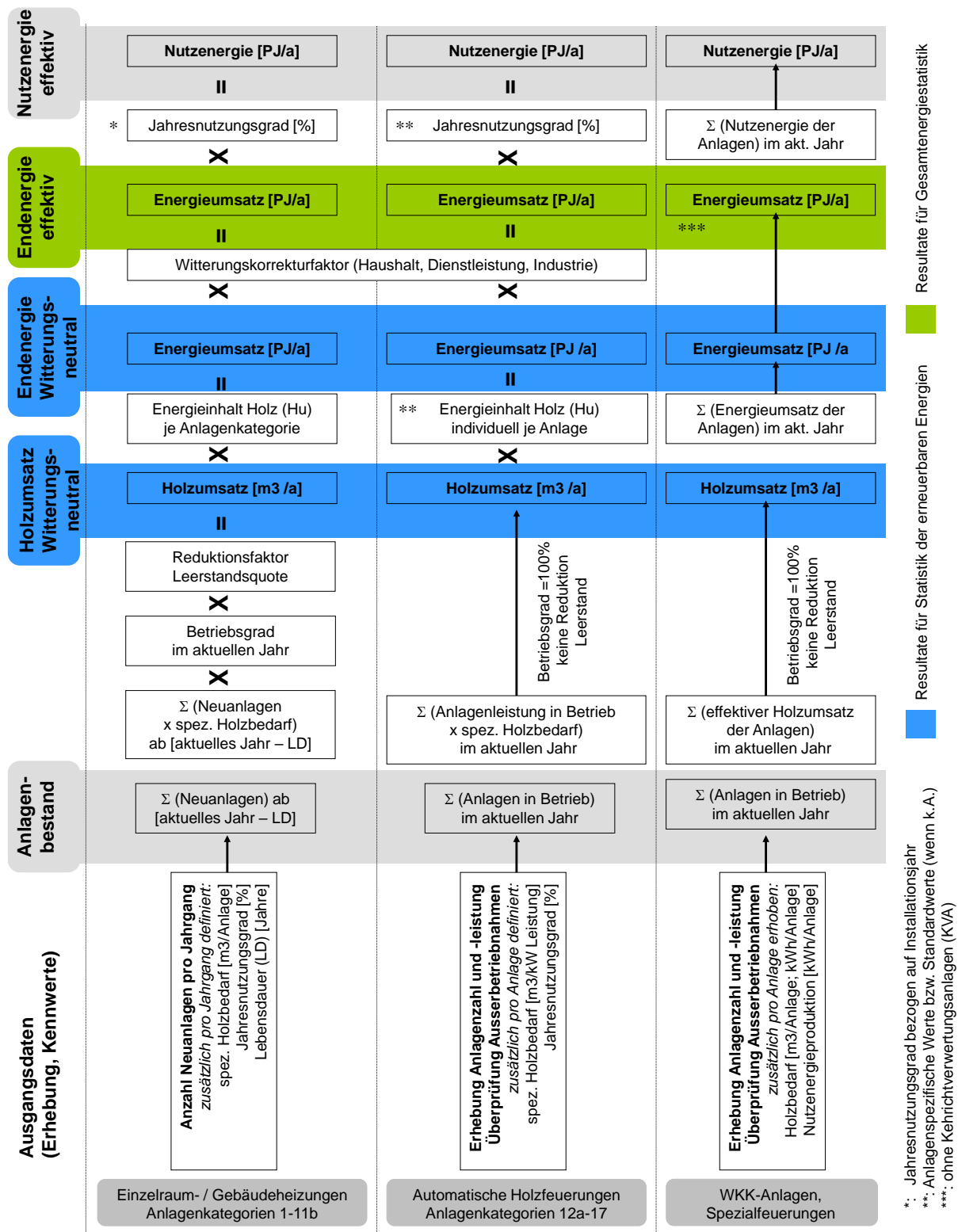


Abbildung I.2 Berechnungsmodell

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.

I.IV.I 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, Basler & Hofmann AG 2006 und 2009), aktuellen Literaturangaben (Bauer, 2003; Hartmann et al, 2003; Merten et al., 2004) und Expertenbefragungen.

Für die automatischen Feuerungen > 50 kW (Kategorien 12a bis 17), zu welchen teilweise detaillierte Angaben aus Erhebungen vorhanden sind, werden die erhobenen, anlagenspezifischen Kennwerte verwendet. Diese sind im Abschnitt "Holzkennwerte der automatischen Feuerungen" beschrieben.

Die Angaben für die Kleinf Feuerungen (Kat. 1 bis 11b) 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 für die Kleinf Feuerungen (Kat. 1 bis 11b) sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Kat.	Anlagenkategorien	Ø Leistung spez. Holzbedarf			Lebensdauer in Jahre *)				
		kW	m ³ /Jahr	m ³ /kW	1980	1990	2000	2010	2019
1	Offene Cheminéés	0	1	-	20	20	20	20	20
2	Geschlossene Chemineés	10	1	0.10	20	20	20	20	20
3	Cheminéeöfen	10	2	0.20	20	20	20	20	20
4a	Zimmeröfen	10	2	0.20	25	20	20	20	20
4b	Pelletsöfen (Wohnbereich)	5	3	0.60	15	15	15	15	15
5	Kachelöfen	15	4.5	0.30	30	30	30	30	30
6	Holzkochherde	8	4	0.50	25	20	20	20	20
7	Zentralheizungsherde	20	10	0.50	25	20	20	20	20
8	Stückholzkessel < 50 kW	30	12	0.40	25	20	20	20	20
9	Stückholzkessel > 50kW	100	20	0.20	25	20	20	20	20
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	70	12	0.17	20	20	20	20	20
11a	Automat. Feuerungen < 50 kW	30	25	0.83	15	15	15	15	15
11b	Pelletsfeuerungen < 50 kW	20	20	1.00	15	15	15	15	15

*) 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 Sm³ wird folgender Umrechnungsfaktor angewendet: 1 m³ feste Holzmasse entspricht 2.8 Sm³ (vgl. Tabelle I.2 auf der folgenden Seite)

I.IV.II 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. Dies ist vor allem bei den Daten zum Verbrauch von Holzpellets von Bedeutung, da sich hier die Angaben in der Holzenergiestatistik auf Festkubikmeter Pelletrohstoff (naturbelassenes nichtstückiges Holz) beziehen. Für die Umrechnung dieser Daten in Tonnen oder Kubikmeter Holzpellets sind die Zahlenwerte in MWh oder TJ zu verwenden (Umrechnungsfaktor: 0.018 TJ/Tonne Holzpellets).

Feuerung / Holzbrennstoff	Holzvolumen [Fest m^3]	Stückholz [Ster]	Holzschnitzel Schüttkubik [Sm^3]	Pellets [Sm^3]
Stückholzfeuerung, Cheminée	1	1.4	-	-
Schnitzelfeuerung	1	-	2.8	-
Pelletsfeuerung	1	-	-	a) 0.8

a) 1 Fest m^3 Restholz mit einer Dichte von 0.68 t/m^3 (mit $w=25\%$) verarbeitet zu Holzpellets (mit Schüttdichte von 650 kg/m^3 und $w = 10\%$) entsprechen 2.6-2.65 MWh (Hu) oder ca. 0.52 Tonnen Pellets bzw. 0.8 Sm^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 Angaben zum Anteil Nadel- bzw. Laubholz basieren auf aktuellen Erhebungen (Erhebung Verbrauchssplitting bei automatischen Holzfeuerungen, Basler & Hofmann AG 2006 und 2013). Die Heizwerte wurden aus verschiedenen Literaturquellen (u.a. Bauer, 2003) entnommen. Durch die unterschiedliche Zusammensetzung der Brennstoffsortimente wird je Anlagenkategorie ein spezifischer Heizwert in MWh/m^3 , resp. MWh/t festgelegt. Für die automatischen Pelletsfeuerungen (Kat. 11b, 12b, 14b und 16b) wird der spezifische Heizwert und die Dichte des Pelletsrohstoffes berücksichtigt und nicht die Kenndaten der gepressten Holzpellets. Damit bleiben die ausgewiesenen Holz mengen in Festmeter (m^3) vergleichbar. In den früheren Auswertungen wurde als Ausgangsstoff Restholz angegeben. Mit der Übernahme der Brennstoffkategorien aus der Luftreinhalteverordnung fällt der Pelletsrohstoffe nun unter naturbelassenes nichtstückiges Holz ist. Die Werte werden jedoch nicht geändert. Die verwendeten Daten für die Kleinf Feuerungen (Kat. 1 bis 11b) sind in der nachfolgenden Tabelle (Tabelle I.3) aufgeführt:

Kat.	Anlagenkategorien	Brennstoff*)	Dichte [t/m^3]	spez. Heizwert [MWh/m^3]	Wassergehalt [MWh/t]	Wassergehalt [w in %]	Holzfeuchte [u in %]	Laubholzanteil [%]
1	Offene Cheminéés	S	0.71	2.89	4.06	20%	25%	60%
2	Geschlossene Chemineés	S	0.71	2.89	4.06	20%	25%	60%
3	Cheminéeöfen	S	0.71	2.89	4.06	20%	25%	60%
4a	Zimmeröfen	S	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
4b	Pelletsöfen (Wohnbereich)	P	0.68	2.61	3.84	25%	33%	30%
5	Kachelöfen	S	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
6	Holzkochherde	S	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
7	Zentralheizungsherde	S	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
8	Stückholzkessel < 50 kW	S	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
9	Stückholzkessel > 50kW	S	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	S	0.73	2.79	3.80	25%	33%	50%
11a	Autom. Feuerungen < 50 kW	N	0.85	2.74	3.24	35%	54%	50%
11b	Pelletsfeuerungen < 50 kW	P	0.68	2.61	3.84	25%	33%	30%

*) S = naturbelassenes Stückholz; P = Pellets; N = naturbelassenes nichtstückiges Holz. Für Holzpellets wird der Heizwert und die Dichte des Pelletsrohstoffes verwendet und nicht die Kenndaten der fertig gepressten Holzpellets.

Tabelle I.3 Verwendete Holzkennwerte je Anlagenkategorie für die Kategorien 1-11b

Mit den individuellen Erhebungen bei automatischen Holzfeuerungen (im Jahr 2006 und 2009) wurden der Heizwert bzw. das eingesetzte Brennstoffsortiment, der spezifische Holzverbrauch sowie der Jahresnutzungsgrad anlagenweise erfasst. Dies hat eine Änderung der spezifischen Heizwerte in der Berechnungsgrundlage zur Folge, da jeder Anlage spezifische Daten zugeordnet werden (sofern Angaben verfügbar) und nun noch bei fehlenden Angaben die Standardwerte der jeweiligen Anlagenkategorie eingesetzt werden. In untenstehender Tabelle sind die zur Anwendung kommenden Holzkenwerte für die unterschiedenen Brennstoffsortimente in den Feuerungskategorien 12-17 dargestellt.

Holzart	Dichte	spez. Heizwert		Wassergehalt	Laubholzanteil
	[t/m ³]	[MWh/m ³]	[kWh/Sm ³]	[w in %]	[%]
Waldholz unspezifisch	0.85	2.74	979	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	2.61	933	25%	30%
Altholz	0.64	2.63	939	10%	k.A.
Holzpellets *)	k.A. *)	k.A. *)	3'250	max. 10%	k.A.
Rohstoff für Holzpellets **)	0.68	2.65	948	ca .25%	ca .30%
keine Angabe zur Holzart ***)	0.82	2.66	950	ca. 35%	ca. 40%

*) Angabe der Dichte und des Heizwertes für gepresste Pellets.

**) In den Auswertungen der Holzenergiestatistik erfolgt die Angabe des Holzverbrauchs für Holzpellets jedoch in Festmeter, welcher sich auf den Pelletsrohstoff (naturbelassenes nicht stückiges Holz als Ausgangsmaterial) bezieht.

***) Basis: 50% Waldholz unspezifisch, 50% Restholz

Tabelle I.4 Holzkenwerte für Holzsortimente der Kategorien 12 – 17

Wenn für eine Anlage keine spezifischen Angaben verfügbar sind, werden die Standardwerte der jeweiligen Anlagenkategorie eingesetzt. In untenstehender Tabelle sind die Standardwerte für die Holzkenwerte und den spezifischen Holzverbrauch für die Anlagenkategorien 12 – 17 übersichtlich dargestellt.

Kat.	Anlagenkategorien	Dichte	spez. Heizwert		Verbrauch
		[t/m ³]	[MWh/m ³]	[MWh/t]	[Sm ³ /kW]
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.85	2.74	3.24	2.25
12b	Pelletsfeuerungen 50 - 300 kW	0.68	2.65	3.90	2.32
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.68	2.61	3.84	1.61
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.85	2.74	3.24	2.15
14b	Pelletsfeuerungen 300 - 500 kW	0.68	2.65	3.90	2.22
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.68	2.61	3.84	1.61
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.85	2.74	3.24	2.25
16b	Pelletsfeuerungen > 500 kW	0.68	2.65	3.90	2.32
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	0.68	2.61	3.84	2.25

Tabelle I.5 Holzkenwerte und spezifischer Holzverbrauch, Standardwerte der Kategorien 12 – 17

I.IV.IV 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) Literaturangaben (Bauer, 2003; Hartmann et al, 2003; Merten et al., 2004) und Expertenbefragungen. Folgende Jahresnutzungsgrade wurden verwendet:

Kat.	Anlagenkategorien	1980	1990	2000	2005	2010	2019
1	Offene Cheminéés	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	Geschlossene Chemineés	40%	40%	40%	40%	40%	40%
3	Cheminéeöfen	50%	50%	50%	50%	50%	50%
4a	Zimmeröfen	60%	70%	75%	75%	75%	75%
4b	Pelletsöfen (Wohnbereich)	-	80%	80%	80%	80%	80%
5	Kachelöfen	65%	70%	75%	75%	75%	75%
6	Holzkochherde	50%	55%	60%	60%	60%	60%
7	Zentralheizungsherde	70%	70%	75%	75%	75%	75%
8	Stückholzkessel < 50 kW	60%	60%	70%	70%	70%	70%
9	Stückholzkessel > 50kW	60%	60%	70%	70%	70%	70%
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	40%	40%	45%	45%	45%	45%
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	60%	60%	70%	70%	70%	70%
11b	Pelletsfeuerungen < 50 kW	-	80%	80%	80%	80%	80%
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	65%	75%	80%	83%	85%	85%
12b	Pelletsfeuerungen 50 - 300 kW	-	-	80%	83%	85%	85%
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	65%	70%	75%	78%	80%	80%
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	65%	75%	80%	83%	85%	85%
14b	Pelletsfeuerungen 300 - 500 kW	-	-	80%	83%	85%	85%
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	65%	70%	75%	78%	80%	80%
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	65%	75%	80%	83%	85%	85%
16b	Pelletsfeuerungen > 500 kW	-	-	80%	83%	85%	85%
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	60%	70%	75%	78%	80%	80%

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 Witterungskorrekturfaktor, 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.

I.V.I Witterungskorrektur

Die Heizgradtage beschreiben den Witterungseinfluss¹² auf das Heizverhalten. Die in Tabelle I.7 dargestellten 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 der Witterung auf das Warmwasser gering ist, muss dies bei der Festlegung der Witterungskorrekturfaktoren berücksichtigt werden. In den Korrekturfaktoren werden gegenüber der letztjährigen Erhebung nun überall Bereinigungs-faktoren für Temperatur und Strahlung eingesetzt, welche auf Meteodaten von 53 Stationen basieren. Die Bereinigungs-faktoren basieren damit auf denselben Grundlagen, welche in den Berechnungsmodellen des Heizölpanels und der ex-post-Analyse verwendet werden. Dabei sind unterschiedliche Korrekturfaktoren für die Gruppen Haushalt, Dienstleistung und Landwirtschaft sowie Industrie und Gewerbe massgebend, welche aus den für die Holzenergienutzung massgebenden Nutzungsanteilen berechnet werden. Die verwendeten Witterungskorrekturfaktoren sind in Tabelle I.7 zusammengestellt.

Anlagenkategorien	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Heizgradtage in K-d / a	3'203	3'715	3'420	3'421	3'080	3'397	3'753	3'281	3'400	3'313	3'081	3'256	3'135	3'357	3'339
Haushalt in %	95.8	105.1	100.6	101.0	93.0	99.7	107.9	95.5	98.6	99.0	92.0	98.0	92.4	98.3	97.5
Land- und Forstwirtschaft in %	95.6	105.9	100.8	100.8	92.4	99.7	108.3	94.9	98.6	99.3	90.9	98.0	91.6	98.7	97.3
Industrie und Gewerbe in %	97.3	104.4	101.7	100.8	93.4	98.5	105.1	96.9	99.7	101.4	94.7	98.6	92.7	100.3	98.5
Dienstleistung in %	95.6	105.9	100.8	100.8	92.4	99.7	108.3	94.9	98.6	99.3	90.9	98.0	91.6	98.7	97.3
Anlagenkategorien	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Heizgradtage in K-d / a	3'518	3'246	3'101	3'347	3'182	3'586	2'938	3'281	3'471	2'782	3'075	3'281	3'233	2'891	3'067
Haushalt in %	100.5	98.2	88.6	96.1	94.7	104.6	85.5	94.8	103.6	82.0	89.3	95.0	92.3	86.0	87.7
Land- und Forstwirtschaft in %	100.4	97.4	87.7	96.1	94.5	104.7	84.9	95.3	103.7	81.5	89.7	95.1	92.6	86.1	88.1
Industrie und Gewerbe in %	101.4	98.9	92.2	97.4	98.0	103.3	90.5	96.8	102.7	85.4	91.8	96.9	94.5	91.6	90.3
Dienstleistung in %	100.4	97.4	87.7	96.1	94.5	104.7	84.9	95.3	103.7	81.5	89.7	95.1	92.6	86.1	88.1

Witterungskorrekturfaktoren zur Umrechnung von witterungsneutralen Modelldaten zu Effektivwerten mit Witterungseinfluss.

Datenquelle Bereinigungs-faktoren Temperatur und Strahlung: Prognos Februar 2020

Haushalte: gemäss Daten Haushaltsmodell Holz; Prognos, Stand Februar 2020

Dienstleistung: 86% Raumwärmeanteil (Nutzungsanteile: 30% Schulen, 30% Verwaltung, 20% Spitäler, 10% Sportbauten, 10% Verkaufslokale). Für Land- und Forstwirtschaft gleicher Korrekturfaktor verwendet.

Industrie/ Gewerbe: Raumwärmeanteil 56% (Korrekturfaktor für Industrie; Prozesswärme wie Warmwasser behandelt)

Für die Kategorien 18, 19, 20 werden keine Witterungskorrekturen verwendet, da die Daten bereits als Effektivwerte vorliegen.

Tabelle I.7 Heizgradtage und verwendete Witterungskorrekturfaktoren 1990-2019

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

¹² Anm.: Bis zum Bericht Holzenergiestatistik 2015 wurde der Begriff Klimakorrektur verwendet.

I.V.II Reduktionsfaktor Leerstände

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

$$\text{Reduktionsfaktor: } R = 100\% - \text{Leerwohnungsstand } [\%]$$

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Leerwohnungsbestand in %	0.44	0.55	0.70	0.92	1.20	1.39	1.61	1.82	1.85	1.66	1.49	1.26	1.04	0.91	0.91
Reduktionsfaktor in %	99.6	99.5	99.3	99.1	98.8	98.6	98.4	98.2	98.2	98.3	98.5	98.7	99.0	99.1	99.1

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Leerwohnungsbestand in %	0.99	1.06	1.07	0.97	0.90	0.92	0.94	0.95	0.97	1.07	1.18	1.30	1.45	1.62	1.66
Reduktionsfaktor in %	99	98.9	98.9	99.0	99.1	99.1	99.1	99.0	99.0	98.9	98.8	98.7	98.6	98.4	98.3

Zahlen aus Bundesamt für Statistik, Leerwohnungszählung

Tabelle I.8 **Leerwohnungsbestand und Reduktionsfaktor für Leerstände 1990-2019**

I.V.III 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 2018 verwendeten Betriebsgrade sind in Tabelle I.9 zusammengestellt.

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019
1	Offene Cheminéés	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
2	Geschlossene Chemineés	75%	75%	75%	70%	80%	80%	80%
3	Cheminéeöfen	75%	75%	75%	70%	80%	80%	80%
4a	Zimmeröfen	80%	70%	70%	60%	70%	75%	75%
4b	Pelletsöfen (Wohnbereich)	-	70%	70%	60%	70%	75%	75%
5	Kachelöfen	75%	60%	50%	50%	60%	75%	71%
6	Holzkochherde	75%	60%	50%	50%	55%	60%	56%
7	Zentralheizungsherde	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
8	Stückholzkessel < 50 kW	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
9	Stückholzkessel > 50kW	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
11b	Pelletsfeuerungen < 50 kW	-	100%	100%	100%	100%	100%	100%
12-20	Automatische Feuerungen > 50 kW	100%	100%	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

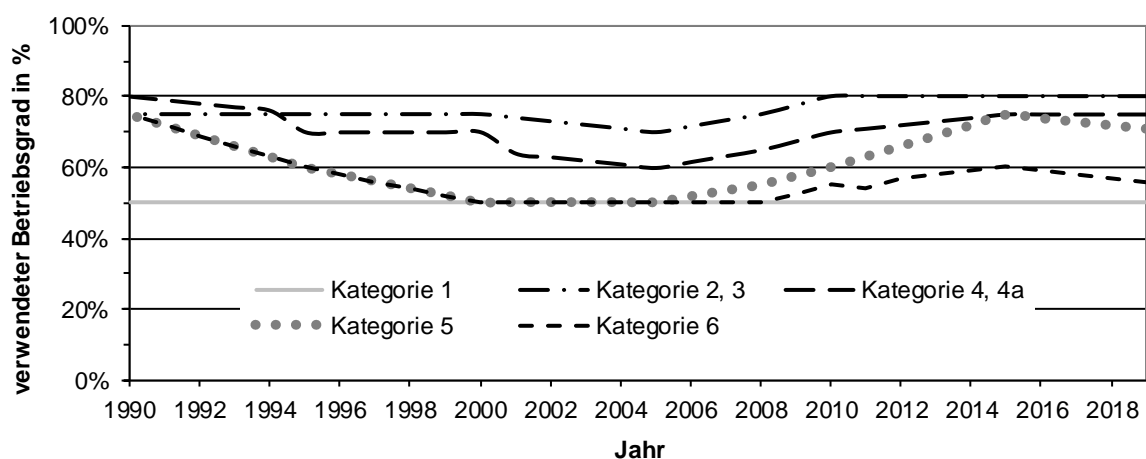


Abbildung I.2 Verwendete Betriebsgrade für Einzelraumfeuerungen 1990-2019

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 direkt aus Waldholz anstatt aus Holzresten (Sägemehl aus der Holzverarbeitenden Industrie) 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 Witterungskorrekturfaktoren 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-Wärmekraft-kopplungsanlagen, den Anlagen für erneuerbare Abfälle und den Kehrlichtverwertungsanlagen 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 keine 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) sowie seit 2014 für die Einzelraumfeuerungen (Kategorien 1 bis 6 und 7) eine separate Markterhebung bei den Herstellern, bei grossen Baumärkten sowie einer Hochrechnung aus den individuell gesetzten Holz-Feuerstätten im Wohnbereich gemäss den Angaben des Verbands für Wohnraumfeuerungen, Plattenbeläge und Abgassysteme (feusuisse). 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_x = Anlagen welche im Jahr X ausser Betrieb genommen wurden

Neuanlagen_x = 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_x = 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 erneuerter Anlagen verwendet.

Aus den Werten des Anlagenbestandes wird mit einer festgelegten mittleren Nennleistung pro Anlage die insgesamt installierte Nennleistung je Kategorie berechnet. Die mittlere Nennleistung 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_x = Neuanlagen gemäss Absatzstatistik im Jahr X

spez.Holzverbr_x = spezifischer Holzverbrauch in m³ pro Anlage für das Jahr X

B_x = Betriebsgrad für das Jahr X (Abhängig von der Kategorie)

R_x = 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 spezifische 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_x = Neuanlagen gemäss Absatzstatistik im Jahr X

spez.Holzverbr_x = spezifischer Holzverbrauch in m³ pro Anlage für das Jahr X

JNG_x = Jahresnutzungsgrad der Neuanlagen im Jahr X in %

spez.Heizwert_x = spezifischer Heizwert des Holzbrennstoffes in MWh pro m³

B_x = Betriebsgrad für das Jahr X (Abhängig von der Kategorie)

R_x = 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 technischen 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, Prognos

Folgend ist eine Zusammenfassung des für die Holzenergiestatistik relevanten Teils des Berechnungsmodells Haushalte von Prognos aufgeführt. Weiterführende Erklärungen zum Modell sind im Kapitel 2 „Vorgehen“ aus dem Perspektivbericht „Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte 1990 – 2035“, Prognos, Frühling 2007 zu finden.

III.I Zusammenfassung Berechnungsmodell Haushalte von Prognos

Im Modell Private Haushalte der Prognos AG wird die Energienachfrage im Sektor Private Haushalte differenziert nach Energieträgern und Verwendungszwecken analysiert und in die Zukunft entwickelt. Das Modell wird sowohl für die jährlichen Ex-Post-Analysen des Energieverbrauchs als auch für die periodisch erstellten Energieperspektiven des Bundesamtes für Energie eingesetzt und weiterentwickelt.

Als übergeordnete Verwendungszwecke werden Raumwärme, Warmwasser, Kochen sowie der Strombedarf für Haushaltsgeräte, Haustechnik und Beleuchtung unterschieden. Rund 80 Prozent des Energieverbrauchs im Sektor Private Haushalte wird für **Raumwärme und Warmwasser** aufgewendet. Entsprechend erhält dieser gebäudebezogene Energieverbrauch auch bei der Modellierung eine hohe Bedeutung. Beim Wohngebäudemodell handelt es sich um ein bottom-up basiertes Kohortenmodell mit einer historischen Fortschreibung von Wohnungen und Wohnflächen. Dabei werden die Wohnflächen differenziert berechnet nach

- Gebäudetypen (Ein- und Zweifamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Nichtwohngebäude mit Wohnungen),
- Gebäudealtersklassen (Baualter),
- Beheizungsstrukturen nach Energieträgern (Erdölbrennstoffe, Erdgas, Elektrizität, Fernwärme, Holz, Kohle und übrige Erneuerbare) und
- Belegungsarten (dauernd bewohnt, zeitweise bewohnt, unbewohnt).

Für die rekursive Bestands-Fortschreibung gehen in das Modell spezifische Annahmen über Wohnungs- und Wohnflächenzugänge und ihre Beheizungsstrukturen sowie über Wohnflächenabgänge (Verteilung nach Gebäudetypen und -altersklassen) ein. Die energetische Qualität der Wohnflächen wird durch gebäude- und baualtersklassenspezifische Heizwärmebedarfe abgebildet. Diese verändern sich im Zeitablauf aufgrund von Wohnungsabgängen und -zugängen sowie durch energetische Sanierungen. In einer Substitutionsmatrix werden zusätzliche Annahmen zum Ersatz eines Heizsystems durch ein anderes gemacht.

Der Energieverbrauch für Warmwasser wird pro Kopf und Wassersystem berechnet. Bei zentralen Heizungssystemen wird angenommen, dass das Heizsystem in einem Teil der Fälle auch für die Warmwasseraufbereitung verwendet wird. Dies wird durch die Anwendung von Nutzungsgradrelationen berücksichtigt.

Als Ergebnis liefert das Wohngebäudemodell den Nutz- und Endenergieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser nach Energieträgern und Gebäudetypen. Die Ergebnisse werden jährlich mit verfügbaren Statistiken und Erhebungen abgeglichen. Damit bietet das Modell eine verlässliche Grundlage bezüglich der absoluten Höhe des spezifischen Energieverbrauchs pro Wohnfläche in den einzelnen Gebäudeklassen wie auch bezüglich der Geschwindigkeit ihrer Veränderung.

Die Basis für die Modellrechnungen bilden unterschiedliche Datensätze, wie etwa die Gebäude- und Wohnungszählung 2000, Statistiken des Gebäude- und Wohnungsregisters (GWR), die jährlichen Baustatistiken mit Angaben zum Neubau (Anzahl, Grösse, Energieträger), Angaben von GebäudeKlimaSchweiz zum Absatz der Wärmeerzeuger sowie punktuelle Erhebungen zur Sanierungsaktivität. Berücksichtigt wurde auch die Stichprobenerhebung im Rahmen des Projektes «Statistik der Energieträger von Wohngebäuden» (SETW), bei der eine Überprüfung der Primär- und Sekundär-Energieträger für Heizen und Warmwasser in Gebäuden mit Wohnnutzung durchgeführt wurde.

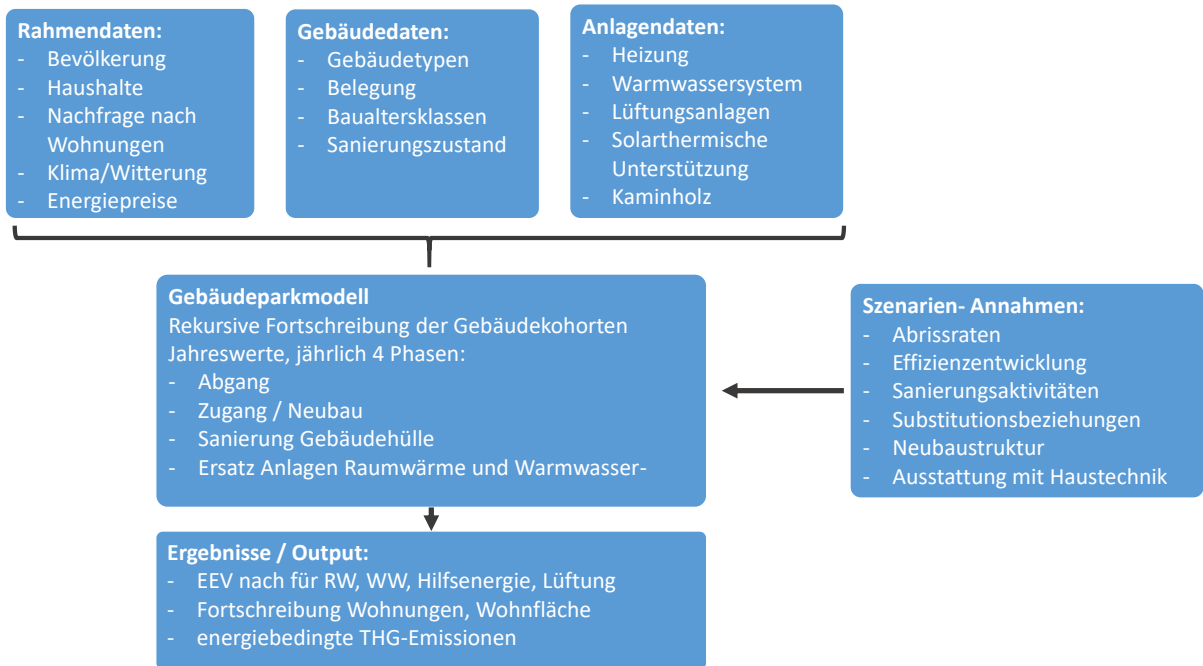


Abbildung I.3 Schematische Darstellung des Gebäudemodells

Der Energieverbrauch für die **Kochherde** wird modellmässig durch Multiplikation des durchschnittlichen Energieverbrauchs eines Kochherdes mit der Anzahl der Kochherde ermittelt, die sich ihrerseits an der Haushaltszahl und dem Ausstattungsgrad der Haushalte mit Herden orientiert. Es wird dabei nach Energieträgern (Strom, Gas, Holz) differenziert.

III.II Bemerkung zur Fortschreibung bzw. Rückkorrektur der Daten in dieser Erhebung

Die Basis für die Fortschreibung der Daten sind die Daten der Ex-Post-Analyse (Prognos AG, 2019) mit den trendmässig fortgeschriebenen Werten für das Jahr 2019. Die Basis für das aktuelle Erhebungsjahr beinhalten daher noch nicht die tatsächlichen Entwicklungen von 2019 für Bevölkerung, Zugang an Wohnungen, Preise etc. Die Witterungsbereinigung erfolgt mit den für das Jahr 2019 massgebenden Gradtagen bzw. Strahlungswerten.

Zur Erhebung ab dem Erhebungsjahr 2011 ist zudem anzumerken, dass mit der Ex-Post-Analyse 2009 erstmals durchgängige Reihen für die Beheizungsstrukturen der Neubauten zur Verfügung standen, die entsprechende Veränderungen bei den einzelnen Energieträgern zur Folge hatten. Bei Holz halten sich die Abweichungen zwischen Modell und Statistik in Grenzen. Aufgrund der aktualisierten Datenlage (Veränderungen insbesondere ab dem Jahr 2005) wurden Korrekturen an einzelnen Modellparameter Berechnungsmodells für Kleinfeuerungen vorgenommen.

IV Quellenverzeichnis

Ingenieurbüro Willi Vock. (2020). *Teilstatistiken Spezielle energetische Holznutzungen: Feuerungen und Motoren für erneuerbare Abfälle 2019*. BFE.

Prognos AG. (2019). *Ex-Post-Analyse des schweizerischen Energie Energieverbrauchs 2000 bis 2018*. BFE.

VBSA. (2020). *Einheitliche Heizwert- und Energiekennzahlenberechnung der Schweizer KVA nach europäischem Standardverfahren*. BFE/BAFU.

BAFU. (2018). *Messempfehlungen Feuerungen, Emissionsmessung bei Feuerungen für Öl, Gas und Holz vom Bafu*. BAFU

V Erhebungstabellen

Erhebungstabellen mit den Detaildaten 1990-2019

Tabelle A	Anlagenbestand
Tabelle B	Installierte Nennleistung
Tabelle C	Brennstoffumsatz/-input, Volumen, witterungsbereinigt
Tabelle D	Brennstoffumsatz/-input, Masse, witterungsbereinigt
Tabelle E	Endenergie, witterungsbereinigt
Tabelle F	Nutzenergie total, witterungsbereinigt
Tabelle G	Nutzenergie thermisch, witterungsbereinigt
Tabelle H	Nutzenergie elektrisch, witterungsbereinigt
Tabelle I	Verbrauchsentwicklung, witterungsbereinigt, nach Verbrauchergruppen
Tabelle J	Brennstoffumsatz/-input, effektive Jahreswerte
Tabelle K	Bruttoverbrauch Holz, effektive Jahreswerte
Tabelle L	Nutzenergie total, effektive Jahreswerte
Tabelle M	Verbrauchsentwicklung, effektive Jahreswerte, nach Verbrauchergruppen
Tabelle N	Bruttoverbrauch Holz nach Verbrauchergruppen, effektive Jahreswerte
Tabelle O	Umwandlungsverluste und Nutzenergie, effektive Jahreswerte
Tabelle P	Automatische Holzfeuerungen nach Kantonen; Anzahl, Leistung
Tabelle Q	Automatische Holzfeuerungen nach Kantonen; Holzumsatz, Endenergie
Tabelle R	Brennstoffumsatz je Sortiment, effektive Jahreswerte und witterungsbereinigt

Tabelle H, Nutzenergie elektrisch, witterungsbereinigt

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Offene Chemineés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Geschlossene Chemineés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Chemineéöfen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4a	Zimmeröfen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4b	Pelletsöfen (Wohnbereich)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Kachelöfen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Holzkochherde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Zentralheizungsherde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Stückholzkessel < 50 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Stückholzkessel > 50kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11b	Pelletsfeuerungen < 50 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12b	Pelletsfeuerungen 50 - 300 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14b	Pelletsfeuerungen 300 - 500 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16b	Pelletsfeuerungen > 500 kW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Holz-Wärmeerkraftkopplungsanlagen	-	77	3'214	2'676	1'930	2'267	2'190	1'979	1'998	43'823	81'958	105'567	84'086	147'050	205'351	223'912	225'739	125'691	123'104	207'176	190'647	217'260
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	5'700	9'259	10'470	11'125	20'445	25'008	26'881	30'599	41'977	48'476	49'415	48'612	50'481	45'588	46'183	53'678	47'585	57'865	99'706	114'600	99'239	95'558
20	Kehrichtverwertungsanlagen	52'467	67'854	104'433	110'400	115'937	119'220	130'855	136'338	154'046	150'150	149'035	147'255	152'979	155'560	164'567	184'549	191'343	200'958	201'004	200'083	197'793	200'018
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	-	77	3'214	2'676	1'930	2'267	2'190	1'979	1'998	43'823	81'958	105'567	84'086	147'050	205'351	223'912	225'739	125'691	123'104	207'176	190'647	217'260
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	58'167	77'113	114'904	121'525	136'382	144'228	157'735	166'937	196'023	198'625	198'450	195'867	203'461	201'147	210'750	238'227	238'928	258'823	300'710	314'683	297'033	295'576
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	58'167	77'190	118'118	124'201	138'312	146'496	159'925	168'916	198'021	242'448	280'408	301'434	287'547	348'197	416'101	462'139	464'666	384'514	423'814	521'859	487'680	512'836
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	5'700	9'335	13'684	13'801	22'375	27'275	29'071	32'579	43'976	92'299	131'373	154'179	134'567	192'637	251'534	277'590	273'324	183'557	222'810	321'775	289'886	312'818

In Megawatt-Stunden [MWh], witterungsbereinigt

Tabelle K, Bruttoverbrauch Holz, effektive Jahreswerte

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Offene Cheminéees	226	270	195	202	186	191	181	181	176	159	165	143	124	87	84	84	62	64	68	67	62	62
2	Geschlossene Chemineés	258	545	766	846	822	897	907	953	983	930	1'061	1'096	1'211	969	1'060	1'146	887	933	941	865	759	735
3	Chemineéöfen	1'144	1'769	2'148	2'248	2'213	2'482	2'567	2'789	2'937	2'825	3'262	3'396	3'879	3'174	3'547	3'924	3'094	3'370	3'572	3'429	3'131	3'103
4a	Zimmeröfen	1'830	1'552	1'012	884	727	702	630	584	508	398	356	290	254	187	190	185	127	121	110	87	79	79
4b	Pelletsöfen (Wohnbereich)	0	0	7	12	19	27	36	48	67	76	101	118	151	137	168	198	168	194	213	210	200	201
5	Kachelöfen	4'041	3'300	2'561	2'737	2'574	2'727	2'669	2'710	2'688	2'449	2'719	2'769	3'175	2'718	3'189	3'677	3'063	3'496	3'695	3'554	3'281	3'311
6	Holzkochherde	3'877	2'840	1'611	1'653	1'499	1'531	1'443	1'427	1'258	1'023	999	889	854	627	676	698	517	533	520	468	408	392
7	Zentralheizungsherde	4'643	4'177	3'126	3'178	2'845	2'867	2'680	2'593	2'335	1'879	1'844	1'640	1'494	994	891	756	461	473	472	432	384	371
8	Stückholzkessel < 50 kW	5'219	5'391	4'861	5'192	4'861	5'090	4'951	4'995	4'785	4'228	4'519	4'360	4'488	3'327	3'435	3'491	2'499	2'637	2'695	2'532	2'300	2'306
9	Stückholzkessel > 50kW	88	173	244	288	289	326	338	362	364	341	380	383	421	354	388	410	321	333	337	320	297	290
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	1'964	1'777	977	841	664	607	521	480	422	347	339	288	273	194	190	182	125	119	112	88	67	57
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	239	433	550	623	627	704	702	753	774	724	834	860	1'008	799	867	946	739	786	798	742	667	644
11b	Pelletsfeuerungen < 50 kW	0	0	56	139	224	351	495	804	1'190	1'243	1'564	1'727	2'106	1'809	2'151	2'511	2'099	2'376	2'610	2'619	2'538	2'676
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	458	841	1'134	1'340	1'357	1'542	1'610	1'781	1'931	1'860	2'103	2'129	2'466	2'107	2'485	2'833	2'341	2'691	2'984	2'998	2'879	2'972
12b	Pelletsfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	2	7	10	14	30	81	135	197	262	310	386	361	452	539	524	693	858	994	1'026	1'107
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	891	1'172	1'193	1'270	1'198	1'296	1'265	1'315	1'292	1'257	1'341	1'344	1'446	1'239	1'344	1'449	1'205	1'322	1'405	1'404	1'344	1'342
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	232	489	652	718	716	798	826	898	937	929	1'088	1'131	1'283	1'122	1'308	1'466	1'204	1'374	1'509	1'521	1'446	1'504
14b	Pelletsfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	6	6	14	40	54	96	118	149	149	171	188	168	191	228	246	250	253
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	407	573	581	611	575	622	582	598	583	542	583	578	616	544	583	623	517	551	584	574	573	566
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	310	1'055	1'678	1'825	1'819	2'085	2'224	2'358	2'587	2'653	3'282	3'577	4'151	3'845	4'600	5'388	4'610	5'392	6'057	6'237	5'917	6'282
16b	Pelletsfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	9	9	40	57	81	85	93	140	165	192	185	207	239	240	237	254	
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'392	2'143	2'355	2'623	2'549	2'713	2'658	2'736	2'685	2'537	2'649	2'663	2'940	2'516	2'732	2'914	2'436	2'613	2'716	2'602	2'420	2'455
18	Holz-Wärme kraftkopplungsanlagen	0	3	186	171	140	118	124	127	242	1'058	2'465	3'419	2'756	3'900	5'005	5'421	5'325	3'792	3'932	4'851	4'696	5'926
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	1'140	1'763	2'012	2'155	2'564	2'895	3'041	3'157	3'475	4'062	4'214	4'573	5'319	5'313	5'543	6'179	6'284	6'265	7'121	7'574	7'024	6'804
20	Kehrichtverwertungsanlagen	2'229	2'229	2'803	2'932	3'036	3'025	3'190	3'305	3'654	3'561	3'589	3'565	3'660	3'627	3'734	3'883	3'906	3'980	4'104	4'105	4'136	4'154
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	11'376	10'277	8'299	8'581	8'040	8'558	8'432	8'691	8'616	7'861	8'663	8'701	9'649	7'899	8'914	9'912	7'918	8'712	9'120	8'680	7'920	7'883
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	12'151	11'952	9'814	10'261	9'510	9'945	9'686	9'987	9'871	8'762	9'479	9'258	9'790	7'477	7'921	8'296	6'244	6'724	7'026	6'733	6'253	6'344
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	3'689	6'275	7'780	8'565	8'363	9'194	9'335	9'917	10'472	11'144	13'950	15'353	16'286	15'923	18'845	21'011	18'516	18'826	20'513	21'667	20'788	22'663
D	Spezialnutzungen (Kat. 19 - 20)	3'369	3'992	4'815	5'087	5'599	5'920	6'231	6'462	7'128	7'623	7'803	8'138	8'979	8'940	9'277	10'062	10'190	10'245	11'225	11'679	11'161	10'958
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	30'586	32'496	30'708	32'494	31'513	33'616	33'685	35'057	36'088	35'390	39'895	41'450	44'703	40'239	44'957	49'280	42'868	44'508	47'884	48'759	46'121	47'848
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20): Wert für Gesamtenergiestatistik	28'357	30'267	27'905	29'562	28'477	30'591	30'494	31'752	32'434	31'828	36'306	37'885	41'043	36'611	41'222	45'397	38'962	40'527	43'780	44'654	41'984	43'694

In Terajoules [TJ], effektive Jahreswerte

Tabelle L, Nutzenergie total, effektive Jahreswerte

Kat.	Anlagenkategorien	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	Offene Cheminée	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Geschlossene Cheminée	103	218	306	338	329	359	363	381	393	372	424	438	485	388	424	459	355	373	376	346	304	294
3	Cheminéeöfen	572	885	1'074	1'124	1'106	1'241	1'283	1'395	1'468	1'413	1'631	1'698	1'940	1'587	1'773	1'962	1'547	1'685	1'786	1'715	1'566	1'552
4a	Zimmeröfen	1'124	971	654	577	480	467	423	396	350	278	252	208	184	137	139	136	94	90	82	65	59	59
4b	Pelletsöfen (Wohnbereich)	0	0	5	9	15	22	29	38	53	61	81	94	121	109	134	159	134	156	170	168	160	160
5	Kachelöfen	2'564	2'126	1'692	1'821	1'726	1'844	1'824	1'874	1'880	1'733	1'942	1'996	2'305	1'984	2'335	2'701	2'256	2'583	2'736	2'638	2'440	2'466
6	Holzkochherde	1'970	1'470	858	886	808	831	789	785	700	576	568	511	497	367	398	413	307	318	311	280	245	235
7	Zentralheizungsherde	3'250	2'929	2'200	2'239	2'007	2'024	1'894	1'836	1'657	1'336	1'315	1'172	1'073	718	648	555	343	353	353	324	288	279
8	Stückholzkessel < 50 kW	2'946	3'180	2'982	3'215	3'035	3'198	3'132	3'178	3'065	2'725	2'935	2'851	2'966	2'223	2'319	2'382	1'727	1'831	1'878	1'769	1'609	1'614
9	Stückholzkessel > 50kW	51	106	156	187	189	214	223	241	243	229	256	260	287	242	266	282	222	231	235	223	208	203
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	785	713	395	342	271	249	215	199	176	145	143	122	117	84	83	80	55	53	50	39	30	25
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	143	265	351	402	409	464	468	509	529	498	576	597	701	557	605	662	517	550	559	520	467	450
11b	Pelletsfeuerungen < 50 kW	0	0	45	111	179	281	396	643	952	995	1'251	1'382	1'685	1'447	1'721	2'009	1'680	1'901	2'088	2'095	2'031	2'140
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	326	619	857	1'020	1'037	1'184	1'242	1'381	1'508	1'460	1'656	1'680	1'955	1'676	1'985	2'271	1'881	2'170	2'412	2'429	2'336	2'415
12b	Pelletsfeuerungen 50 - 300 kW	0	0	2	6	8	11	25	66	111	163	217	258	322	302	379	452	441	584	724	839	868	937
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	601	801	822	877	828	896	876	912	898	881	941	944	1'017	872	949	1'026	856	942	1'003	1'006	965	965
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	166	361	494	546	546	611	635	694	730	729	858	895	1'019	896	1'049	1'179	971	1'111	1'223	1'237	1'178	1'226
14b	Pelletsfeuerungen 300 - 500 kW	0	0	0	0	0	5	5	12	33	45	80	98	125	125	144	158	141	160	192	207	211	214
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	275	393	403	425	401	435	407	420	410	382	412	409	436	387	416	447	372	397	422	416	417	413
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	218	791	1'292	1'406	1'407	1'619	1'737	1'846	2'040	2'109	2'627	2'880	3'355	3'127	3'755	4'429	3'801	4'455	5'016	5'181	4'922	5'232
16b	Pelletsfeuerungen > 500 kW	0	0	0	0	0	0	8	8	33	47	68	71	78	118	139	162	156	174	202	203	200	215
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	904	1'441	1'628	1'823	1'787	1'908	1'872	1'928	1'898	1'804	1'890	1'903	2'115	1'815	1'987	2'122	1'782	1'923	2'003	1'921	1'791	1'818
18	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen	0	3	161	135	105	74	78	84	181	500	886	1'288	1'609	1'813	2'254	2'542	2'462	2'456	2'540	3'036	2'951	3'882
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	672	1'265	1'504	1'557	1'698	1'822	1'884	1'946	2'125	2'551	2'629	2'926	3'405	3'609	3'788	4'180	4'224	4'303	4'944	5'379	5'079	5'001
20	Kehrichtverwertungsanlagen	707	875	1'090	1'124	1'161	1'218	1'317	1'370	1'489	1'451	1'473	1'560	1'679	1'599	1'633	1'778	1'775	1'966	1'955	1'964	1'966	2'050
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	6'333	5'671	4'590	4'755	4'464	4'764	4'710	4'869	4'845	4'432	4'899	4'946	5'531	4'571	5'204	5'828	4'693	5'204	5'462	5'211	4'772	4'767
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	7'176	7'193	6'129	6'496	6'090	6'430	6'328	6'606	6'622	5'928	6'477	6'384	6'829	5'270	5'641	5'970	4'544	4'919	5'163	4'970	4'632	4'713
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	2'489	4'409	5'658	6'238	6'121	6'742	6'885	7'351	7'843	8'120	9'635	10'425	12'030	11'130	13'056	14'788	12'864	14'373	15'736	16'475	15'837	17'316
D	Spezialnutzungen (Kat. 19 - 20)	1'379	2'140	2'594	2'682	2'859	3'040	3'201	3'316	3'614	4'002	4'102	4'487	5'084	5'208	5'421	5'958	5'998	6'268	6'899	7'343	7'045	7'052
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	17'376	19'412	18'972	20'171	19'533	20'976	21'124	22'141	22'923	22'482	25'113	26'241	29'474	26'179	29'323	32'544	28'100	30'765	33'260	33'999	32'286	33'847
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20): Wert für Gesamtenergiestatistik	16'670	18'537	17'881	19'046	18'372	19'759	19'807	20'771	21'434	21'031	23'640	24'681	27'795	24'581	27'689	30'766	26'325	28'799	31'305	32'035	30'320	31'796

In Terajoules [TJ], effektive Jahreswerte

Tabelle N, Bruttoverbrauch Holz nach Verbrauchergruppen, effektive Jahreswerte

Kat.	Anlagenkategorien	Endenergie 2019	Haushalte	Land- / Forstwirtschaft	Industrie / Gewerbe	Dienstleistungen	Elektrizität	Fernwärme					
1	Offene Cheminéés	62	80.0%	50	0.0%	0	0.0%	0	20.0%	12	0.0%	0	0.0%
2	Geschlossene Chemineés	735	80.0%	588	0.0%	0	0.0%	0	20.0%	147	0.0%	0	0.0%
3	Cheminéeöfen	3'104	80.0%	2'483	0.0%	0	0.0%	0	20.0%	621	0.0%	0	0.0%
4a	Zimmeröfen	79	80.0%	63	0.0%	0	0.0%	0	20.0%	16	0.0%	0	0.0%
4b	Pelletsöfen (Wohnbereich)	200	80.0%	160	0.0%	0	0.0%	0	20.0%	40	0.0%	0	0.0%
5	Kachelöfen	3'311	80.0%	2'649	0.0%	0	0.0%	0	20.0%	662	0.0%	0	0.0%
6	Holzkochherde	392	100.0%	392	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
7	Zentralheizungsherde	371	100.0%	371	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
8	Stückholzkessel < 50 kW	2'306	88.0%	2'030	5.0%	115	3.0%	69	4.0%	92	0.0%	0	0.0%
9	Stückholzkessel > 50kW	290	30.0%	87	10.0%	29	40.0%	116	20.0%	58	0.0%	0	0.0%
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	57	87.0%	49	5.0%	3	8.0%	5	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	643	65.7%	423	30.5%	196	3.8%	24	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
11b	Pelletsfeuerungen < 50 kW	2'675	99.8%	2'669	0.0%	0	0.0%	0	0.2%	6	0.0%	0	0.0%
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	2'972	51.6%	1'534	4.6%	136	8.5%	252	35.3%	1'050	0.0%	0	0.0%
12b	Pelletsfeuerungen 50 - 300 kW	1'107	68.4%	758	0.0%	0	10.2%	113	21.3%	236	0.0%	0	0.0%
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'342	31.4%	421	0.0%	0	64.6%	867	4.0%	54	0.0%	0	0.0%
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'503	14.8%	222	1.3%	20	8.6%	130	75.2%	1'131	0.0%	0	0.0%
14b	Pelletsfeuerungen 300 - 500 kW	254	35.4%	90	0.0%	0	18.5%	47	46.0%	117	0.0%	0	0.0%
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	566	14.5%	82	0.0%	0	81.7%	463	3.7%	21	0.0%	0	0.0%
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	6'282	31.5%	1'976	4.6%	290	16.1%	1'010	47.8%	3'006	0.0%	0	0.0%
16b	Pelletsfeuerungen > 500 kW	253	34.0%	86	0.0%	0	10.8%	27	55.2%	140	0.0%	0	0.0%
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	2'455	20.1%	494	0.0%	0	64.8%	1'590	15.1%	371	0.0%	0	0.0%
18	Holz-Wärmekraftkopplungsanlagen	5'926	4.4%	262	0.0%	0	34.4%	2'039	2.9%	172	20.1%	1'194	38.1%
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	6'805	7.7%	522	0.8%	56	71.4%	4'858	11.8%	801	6.9%	468	1.5%
20	Kehrichtverwertungsanlagen	4'154	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	35.1%	1'459	64.9%
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	7'883	81.0%	6'385	0.0%	0	0.0%	0	19.0%	1'498	0.0%	0	0.0%
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	6'342	88.8%	5'629	5.4%	343	3.4%	214	2.5%	156	0.0%	0	0.0%
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	22'660	26.1%	5'925	2.0%	446	28.9%	6'538	27.8%	6'298	5.3%	1'194	10.0%
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	10'959	4.8%	522	0.5%	56	44.3%	4'858	7.3%	801	17.6%	1'927	25.5%
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	47'844	38.6%	18'461	1.8%	845	24.3%	11'610	18.3%	8'753	6.5%	3'121	10.6%
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	43'690	42.3%	18'461	1.9%	845	26.6%	11'610	20.0%	8'753	3.8%	1'662	5.4%

In Terajoules[TJ], effektive Jahreswerte

Tabelle O, Umwandlungsverluste und Nutzenergie, effektive Jahreswerte

Kat.	Anlagenkategorien	Endenergie 2019	Umwandlungsverluste	Nutzenergie	Haushalte	Land- / Forstwirtschaft	Industrie / Gewerbe	Dienstleistungen	Elektrizität	Fernwärme
1	Offene Cheminées	62	100.0%	62	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0
2	Geschlossene Cheminée	735	60.0%	441	40.0%	294	32.0%	235	0.0%	0
3	Cheminéeöfen	3'103	50.0%	1'552	50.0%	1'551	40.0%	1'241	0.0%	0
4a	Zimmeröfen	79	24.1%	19	75.9%	60	60.8%	48	0.0%	0
4b	Pelletsöfen (Wohnbereich)	201	20.4%	41	79.6%	160	63.7%	128	0.0%	0
5	Kachelöfen	3'311	25.5%	845	74.5%	2'466	59.6%	1'973	0.0%	0
6	Holzkochherde	392	40.1%	157	59.9%	235	59.9%	235	0.0%	0
7	Zentralheizungsherde	371	24.8%	92	75.2%	279	75.2%	279	0.0%	0
8	Stückholzkessel < 50 kW	2'306	30.0%	691	70.0%	1'615	61.6%	1'421	3.5%	81
9	Stückholzkessel > 50kW	290	30.0%	87	70.0%	203	21.0%	61	6.9%	20
10	Doppel-/Wechselbrandkessel	57	56.1%	32	43.9%	25	38.6%	22	1.8%	1
11a	Automatische Feuerungen < 50 kW	644	30.0%	193	70.0%	451	46.0%	296	21.4%	138
11b	Pelletsfeuerungen < 50 kW	2'676	20.0%	536	80.0%	2'140	79.8%	2'135	0.0%	0
12a	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	2'972	18.7%	557	81.3%	2'415	41.9%	1'246	3.7%	111
12b	Pelletsfeuerungen 50 - 300 kW	1'107	15.4%	170	84.6%	937	57.9%	641	0.0%	0
13	Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'342	28.2%	378	71.8%	964	22.6%	303	0.0%	0
14a	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	1'504	18.4%	277	81.6%	1'227	12.0%	181	1.1%	17
14b	Pelletsfeuerungen 300 - 500 kW	253	15.4%	39	84.6%	214	30.0%	76	0.0%	0
15	Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	566	27.2%	154	72.8%	412	10.6%	60	0.0%	0
16a	Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben	6'282	16.7%	1'050	83.3%	5'232	26.2%	1'646	3.9%	242
16b	Pelletsfeuerungen > 500 kW	254	15.4%	39	84.6%	215	28.7%	73	0.0%	0
17	Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben	2'455	25.9%	636	74.1%	1'819	14.9%	366	0.0%	0
18	Holz-WärmeKraftkopplungsanlagen	5'926	34.5%	2'044	65.5%	3'882	2.9%	171	0.0%	0
19	Anlagen für erneuerbare Abfälle	6'804	26.5%	1'804	73.5%	5'000	5.6%	383	0.6%	41
20	Kehrichtverwertungsanlagen	4'154	50.6%	2'104	49.4%	2'050	0.0%	0	0.0%	0
A	Einzelraumheizungen (Kat. 1 - 6)	7'883	39.5%	3'117	60.5%	4'766	49.0%	3'860	0.0%	0
B	Gebäudeheizungen (Kat. 7 - 11)	6'344	25.7%	1'631	74.3%	4'713	66.4%	4'214	3.8%	240
C	Automatische Feuerungen (Kat. 12 - 18)	22'661	23.6%	5'344	76.4%	17'317	21.0%	4'763	1.6%	370
D	Spezialfeuerungen (Kat. 19 - 20)	10'958	35.7%	3'908	64.3%	7'050	3.5%	383	0.4%	41
Total	Alle Anlagenkategorien (Kat. 1 - 20)	47'846	29.3%	14'000	70.7%	33'846	27.6%	13'220	1.4%	651
Total	Anlagenkategorien 1-19 (ohne Kat. 20)	43'692	27.2%	11'896	72.8%	31'796	30.3%	13'220	1.5%	651

In Terajoules [TJ], effektive Jahreswerte

Tabelle P, Automatische Holzfeuerungen nach Kantonen; Anzahl, Leistung

Kantone	Kat. 12a		Kat. 12b		Kat. 13		Kat. 14a		Kat. 14b		Kat. 15		Kat. 16a		Kat. 16b		Kat. 17		Summe		% Anteil	
	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anz.	[kW]	Anzahl	[kW]	% Anz.	% Leist.
Aargau	234	29'606	156	16'122	157	20'343	60	22'508	9	3'456	25	9'805	76	74'528	1-3	< 2'000	26	27'650	744	205'118	7.6%	8.8%
Appenzell-Ausser rhoden	39	4'161	5	397	33	4'130	8	3'090	0	0	1-3	< 2'000	12	11'250	0	0	4	3'000	102	26'378	1.0%	1.1%
Appenzell-Innerrhoden	10	720	1-3	< 250	7	810	0	0	0	0	1-3	< 2'000	0	0	0	0	1-3	> 2'000	23	4'990	0.2%	0.2%
Basel-Land	181	22'134	87	9'789	68	8'264	34	13'061	7	2'486	11	4'078	42	43'018	1-3	< 2'000	8	9'380	439	112'780	4.5%	4.8%
Basel-Stadt	7	940	22	2'665	1-3	> 250	1-3	< 2'000	1-3	< 1'200	1-3	< 2'000	1-3	< 2'000	1-3	< 2'000	0	0	40	7'917	0.4%	0.3%
Bern	987	86'853	240	26'357	377	43'085	86	31'987	14	4'960	35	12'854	124	125'544	4	2'468	44	43'431	1'911	377'538	19.4%	16.1%
Fribourg	119	12'719	46	4'491	69	7'942	22	8'280	1-3	< 1'200	13	5'180	39	37'181	1-3	< 2'000	20	34'248	331	11'1211	3.4%	4.7%
Genève	23	2'910	28	3'155	5	948	8	2'830	1-3	< 1'200	1-3	< 2'000	11	15'481	7	4'211	1-3	< 2'000	90	33'503	0.9%	1.4%
Glarus	19	1'818	1-3	> 250	17	1'730	1-3	< 2'000	0	0	1-3	< 2'000	9	6'337	0	0	0	0	51	11'259	0.5%	0.5%
Graubünden	135	16'785	65	6'330	124	16'169	24	8'535	1-3	< 1'200	12	4'294	24	23'198	0	0	13	11'264	399	87'295	4.1%	3.7%
Jura	36	4'127	13	1'506	6	590	4	1'480	0	0	1-3	< 2'000	12	10'420	0	0	5	5'500	77	23'989	0.8%	1.0%
Luzern	506	41'784	120	12'300	196	24'004	35	12'728	7	2'617	25	9'273	50	48'468	5	2'808	37	33'115	981	187'096	10.0%	8.0%
Neuchâtel	91	8'018	35	3'690	18	2'559	12	4'805	0	0	1-3	< 2'000	19	26'517	1-3	< 2'000	1-3	> 2'000	182	53'188	1.9%	2.3%
Nidwalden	22	2'762	12	1'235	21	2'460	6	2'160	1-3	< 1'200	1-3	< 2'000	5	5'150	0	0	5	3'500	74	18'417	0.8%	0.8%
Obwalden	27	2'790	9	993	26	3'041	1-3	< 2'000	0	0	1-3	< 2'000	20	25'078	0	0	7	8'728	95	42'929	1.0%	1.8%
Schaffhausen	77	8'920	14	1'555	26	3'746	14	5'298	1-3	< 1'200	1-3	< 2'000	13	11'660	0	0	5	5'538	153	38'037	1.6%	1.6%
Schwyz	83	9'729	22	2'335	83	10'656	13	5'065	0	0	10	3'789	10	11'720	1-3	< 2'000	21	22'995	243	66'839	2.5%	2.9%
Solothurn	149	14'934	39	4'489	65	8'090	35	12'989	11	4'270	9	3'536	22	16'130	1-3	< 2'000	1-3	> 2'000	336	68'366	3.4%	2.9%
St. Gallen	201	23'046	30	3'626	207	27'143	30	11'525	1-3	< 1'200	24	9'150	26	28'117	1-3	< 2'000	21	23'290	542	127'396	5.5%	5.4%
Thurgau	267	28'647	26	3'437	141	17'868	27	9'957	1-3	< 1'200	23	8'630	32	29'921	1-3	< 2'000	17	20'397	536	120'405	5.4%	5.1%
Ticino	40	5'041	13	1'348	24	3'365	9	3'614	1-3	< 1'200	8	3'149	31	30'323	0	0	1-3	< 2'000	127	48'150	1.3%	2.1%
Uri	6	734	1-3	< 250	12	1'258	1-3	< 2'000	0	0	1-3	< 2'000	6	14'950	0	0	0	0	28	18'095	0.3%	0.8%
Valais	77	9'441	84	10'691	112	14'326	14	4'815	8	2'401	25	9'484	17	15'256	1-3	> 2'000	10	10'983	350	87'598	3.6%	3.7%
Vaud	177	19'584	107	12'179	87	12'533	35	12'500	10	3'302	10	3'856	43	47'541	1-3	< 2'000	5	3'970	476	116'615	4.8%	5.0%
Zug	111	10'651	24	1'995	44	5'089	11	3'820	1-3	< 1'200	6	2'245	15	13'958	1-3	< 2'000	4	2'940	218	41'798	2.2%	1.8%
Zürich	548	55'727	240	25'825	201	24'540	95	35'340	24	8'849	30	10'709	112	108'342	11	6'835	27	29'992	1'288	306'158	13.1%	13.1%
Schweiz total	4'172	424'579	1'443	156'989	2'128	264'967	590	219'282	106	37'840	288	108'152	773	781'936	46	37'300	290	312'018	9'836	2'343'062	100.0%	100.0%

Anlagenbestand (Stk.) und installierte Leistung (kW) per 31.12

Legende Anlagenkategorien:

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

12b: Pelletsfeuerungen 50 - 300 kW

13: Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben

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

14b: Pelletsfeuerungen 300 - 500 kW

15: Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben

16a: Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben;

16b: Pelletsfeuerungen > 500 kW

17: Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben

Tabelle Q, Automatische Holzfeuerungen nach Kantonen; Holzumsatz, Endenergie

Kantone	Kat. 12a		Kat. 12b		Kat. 13		Kat. 14a		Kat. 14b		Kat. 15		Kat. 16a		Kat. 16b		Kat. 17		Summe		Anteil [%]
	[m3]	[MWh]	[m3]	[MWh]	[m3]	[MWh]	[m3]	[MWh]	[m3]	[MWh]	[m3]	[MWh]	[m3]	[MWh]	[m3]	[MWh]	[m3]	[MWh]	[m3]	[MWh]	
Aargau	23'790	65'214	13'358	35'457	11'697	30'557	17'283	47'377	2'740	7'273	5'638	14'728	59'889	201'071	911	479	22'219	58'679	157'525	460'835	8.8%
Appenzell-Ausserrhododen	3'343	9'165	329	873	2'375	6'204	2'373	6'504	0	0	201	526	9'040	33'849	0	0	2'411	6'298	20'072	63'418	1.2%
Appenzell-Innerrhododen	579	1'586	133	352	466	1'217	0	0	0	0	460	1'202	0	0	0	0	2'009	5'248	3'646	9'604	0.2%
Basel-Land	17'786	48'756	8'111	21'529	4'752	12'414	10'029	27'491	1'971	5'232	2'345	6'126	34'568	115'207	472	1'254	7'538	19'691	87'571	257'700	4.9%
Basel-Stadt	755	2'071	2'208	5'860	161	421	461	1'263	278	737	411	1'074	1'487	4'075	429	1'138	0	0	6'189	16'638	0.3%
Bern	69'793	191'707	21'838	57'967	24'774	64'719	24'562	68'221	3'933	10'439	7'391	19'308	100'884	321'964	2'045	5'427	34'900	121'424	290'118	861'177	16.4%
Fribourg	10'220	28'016	3'721	9'877	4'567	11'930	6'358	17'428	492	1'305	2'979	11'995	29'878	95'209	456	1'210	27'521	115'011	86'190	291'981	5.6%
Genève	2'338	6'409	2'614	6'939	545	1'424	2'173	5'957	871	2'313	730	1'906	12'440	35'202	3'489	9'262	1'286	3'359	26'486	72'771	1.4%
Glarus	1'460	4'003	220	583	995	2'599	230	631	0	0	466	1'217	5'092	14'824	0	0	0	0	8'463	23'857	0.5%
Graubünden	13'488	36'974	5'245	13'922	9'297	24'288	6'554	17'921	571	1'515	2'469	6'450	18'641	53'522	0	0	9'051	23'646	65'317	178'239	3.4%
Jura	3'316	9'091	1'248	3'312	339	886	1'136	3'115	0	0	210	550	8'373	23'501	0	0	4'420	13'365	19'043	53'821	1.0%
Luzern	33'577	92'040	10'191	27'052	13'802	53'175	9'773	26'789	2'075	5'507	5'332	13'929	38'948	113'059	2'327	6'176	26'610	71'383	142'634	409'110	7.8%
Neuchâtel	6'443	17'661	3'057	8'115	1'471	3'844	3'690	10'114	0	0	403	1'051	21'308	61'971	1'491	3'959	4'098	9'855	41'961	116'570	2.2%
Nidwalden	2'219	6'084	1'023	2'716	1'415	3'695	1'659	4'546	317	842	431	1'127	4'138	11'344	0	0	2'813	7'347	14'015	37'702	0.7%
Obwalden	2'242	6'146	823	2'184	1'749	4'568	921	2'526	0	0	633	1'652	20'152	60'845	0	0	7'013	14'309	33'532	92'230	1.8%
Schaffhausen	7'168	19'648	1'288	3'420	2'154	5'627	4'068	11'151	285	758	552	1'442	9'370	26'408	0	0	4'450	8'715	29'335	77'169	1.5%
Schwyz	7'818	21'430	1'935	5'136	6'127	16'007	3'889	10'661	0	0	2'179	5'692	9'418	25'155	456	1'210	18'478	45'940	50'299	131'229	2.5%
Solothurn	12'001	33'207	3'719	9'873	4'652	12'152	9'974	32'377	3'386	8'986	2'033	5'312	12'962	51'486	1'566	4'157	1'638	4'278	51'929	161'827	3.1%
St. Gallen	18'519	50'765	3'004	7'974	15'607	40'772	8'850	24'584	476	1'263	5'261	18'611	22'594	60'588	746	1'979	18'715	48'892	93'771	255'427	4.9%
Thurgau	23'020	63'103	2'847	7'558	10'274	28'851	7'645	23'137	238	631	4'962	14'435	24'044	66'379	1'036	2'749	16'390	40'129	90'456	246'971	4.7%
Ticino	4'051	11'104	1'117	4'800	1'935	5'055	2'775	7'607	357	947	1'811	4'730	24'366	71'052	0	0	691	1'805	37'103	107'100	2.0%
Uri	590	1'617	48	128	723	1'889	610	1'673	0	0	173	451	12'013	47'861	0	0	0	0	14'157	53'619	1.0%
Valais	7'587	20'797	8'858	23'512	8'238	21'520	3'697	10'135	1'904	5'053	5'453	14'246	12'259	38'472	8'452	22'436	8'826	23'056	65'273	179'226	3.4%
Vaud	15'737	43'138	10'091	26'786	7'206	18'826	9'598	26'311	2'618	6'949	2'217	5'792	38'203	104'721	953	2'529	3'190	8'334	89'814	243'387	4.6%
Zug	8'559	23'461	1'653	4'387	2'926	7'644	2'933	8'041	476	1'263	1'291	3'372	11'217	36'523	414	1'100	2'363	6'172	31'831	91'962	1.8%
Zürich	44'781	123'654	21'398	56'798	14'111	36'862	27'136	77'780	7'016	18'623	6'158	17'276	87'060	290'849	5'663	15'032	24'101	105'431	237'422	742'305	14.2%
Schweiz total	341'179	936'844	130'077	347'110	152'356	417'145	168'377	473'340	30'002	79'636	62'187	174'201	628'341	1'965'136	30'905	80'095	250'729	762'366	1'794'153	5'235'873	100.0%

Witterungsbereinigter Holzumsatzes in Festmeter Holz [m³] und des witterungsbereinigten Endenergiebedarfs [MWh]

Legende Anlagenkategorien:

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

12b: Pelletsfeuerungen 50 - 300 kW

13: Automatische Feuerungen 50 - 300 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben

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

14b: Pelletsfeuerungen 300 - 500 kW

15: Automatische Feuerungen 300 - 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben

16a: Automatische Feuerungen > 500 kW ausserhalb Holzverarbeitungsbetrieben;

16b: Pelletsfeuerungen > 500 kW

17: Automatische Feuerungen > 500 kW innerhalb Holzverarbeitungsbetrieben

