



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

prognos

Haushalt und Geräte
im Oktober 2008

Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte 2000 – 2007

nach Verwendungszweck und Ursachen
der Veränderungen

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Vorgehen und Datengrundlagen	1
2. Energienachfrage nach Verwendungsbereichen	3
2.1 Raumwärme	3
2.2 Warmwasser	8
2.3 Kochen und Geschirrspülen	10
2.4 Elektrogeräte	11
2.5 Verbrauch insgesamt	15
3. Emissionen und Energiekosten	18
3.1 Emissionen	18
3.2 Energiekosten	18
4. Ursachen der Veränderung des Energieverbrauchs 2000-2007	20
4.1 Vorbemerkung	20
4.2 Die Verbrauchsentwicklung 2000 bis 2007	23
4.2.1 Die Entwicklung insgesamt	23
4.2.2 Der Einfluss der Witterung nach Verwendungszwecken	32
4.2.3 Der Einfluss der Mengeneffekte nach Verwendungssektoren	33
4.2.4 Der Einfluss von Substitutionen und sonstigen strukturellen Mengenkomponenten nach Verwendungszwecken	35
4.2.5 Der Einfluss von Technik-/Politik-Einflüssen nach Verwendungszwecken	37
4.2.6 Übrige Effekte nach Verwendungszwecken	41
4.2.7 Effekte nach Verwendungszwecken insgesamt	44

Tabellen

Tabelle 2-1:	Raumwärmeverbrauch Private Haushalte, nach Energieträgern, mit Einfluss der Witterung, 2000 – 2007, in PJ	3
Tabelle 2-2:	Raumwärmeverbrauch Private Haushalte, nach Energieträgern, witterungs- d.h. temperatur- und strahlungsbereinigt, 2000 – 2007, in PJ	4
Tabelle 2-3:	Raumwärmeverbrauch Private Haushalte, nach Heizungsart und Energieträger, mit Witterungseinfluss, 2000-2007, in PJ	4
Tabelle 2-4:	Energiebezugsflächen insgesamt , alle Belegungsarten, nach Energieträgern und Heizsystemen, 2000-2007, in Mio. m ²	5
Tabelle 2-4:	Spezifische Heizwärmebedarfe insgesamt, alle Belegungsarten, nach Energieträgern und Heizsystemen, 2000-2007, in MJ/m ²	6
Tabelle 2-5:	Mittlere Nutzungsgrade der Heizanlagen, in %	7
Tabelle 2-6:	Endenergieverbrauch Warmwasser, mit Witterungseinfluss, 2000-2007, in PJ	8
Tabelle 2-7:	Endenergieverbrauch Warmwasser, witterungsbereinigt, 2000-2007, in PJ	8
Tabelle 2-8:	Versorgungsstruktur Warmwasser, versorgte Einwohner nach Energieträgern und Warmwassersystemen, 2000-2007, in 1000	9
Tabelle 2-9:	Mittlere Nutzungsgrade Warmwasser, nach Energieträgern und Warmwassersystemen, 2000-2007, in Prozent	9
Tabelle 2-10:	Endenergieverbrauch Kochen und Geschirrspülen, 2000-2007, in PJ	10
Tabelle 2-11:	Verbrauch Elektrogeräte 2000-2007, ohne die dem Dienstleistungsbereich zuzuordnenden Verbrauchsbestandteile, in PJ	12
Tabelle 2-12:	Relevante Mengenkompontenten (ohne DL-Anteile), 2000-2007	13
Tabelle 2-13:	Elektrizitätsverbrauch nach aggregierten Verwendungen (mit DL-Anteilen), 2000-2007	14
Tabelle 2-14:	Endenergieverbrauch der Haushalte in der Abgrenzung der GEST, 2000-2007, Modellergebnisse, in PJ	15
Tabelle 2-15:	Vergleich Modellergebnis und Gesamtenergiestatistik, 2000-2007, in PJ bzw. %	15
Tabelle 2-16:	Energieverbrauch nach Verwendungszwecken, alle Energieträger, 2000-2007, in PJ	17

Tabelle 2-17: Brennstoffverbrauch nach Verwendungszwecken, 2000-2007, PJ	17
Tabelle 2-18: Elektrizitätsverbrauch nach Verwendungszwecken, 2000-2007, PJ	17
Tabelle 3-1: m ² , NO _x und PM ₁₀ -Feinstaubemissionen der Haushalte, 2000-2007, in Mio. t bzw. kg	18
Tabelle 3-2: Kosten der Energieträger für die Haushalte, 2000-2007, 2007er CHF, in Mio.	19

Figuren

Fig. 4-1: Die Veränderung des Energieverbrauchs 2000/2007 als Summe kumulierter jährlicher Veränderungen nach Ursachenbündeln und Energieträgern (T/P Technik/Politikeffekte)	24
Fig. 4-2: Witterungseffekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ	25
Fig. 4-3: Mengeneffekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ	25
Fig. 4-4: Substitutionseffekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ	26
Fig. 4-5: Technik-/Politikeffekte Gebäude 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ	27
Fig. 4-6: Technik-/Politikeffekte Anlagen 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ	28
Fig. 4-7: Technik-/Politikeffekte Geräte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ	29
Fig. 4-8: Übrige strukturelle Effekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ	30
Fig. 4-9: Joint Effekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ	30
Fig. 4-10: Alle Effekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern (ohne kurzfristige Preiseffekte), in PJ	31
Fig. 4-11: Alle Effekte ohne Witterungseffekt 2000/01 bis 2006/07, in PJ	31
Fig. 4-12: Witterungseffekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ	32
Fig. 4-13: Witterungseffekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ	32
Fig. 4-14: Mengeneffekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ	33
Fig. 4-15: Mengeneffekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ	34
Fig. 4-16: Mengeneffekte Kochen und Elektrogeräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ	34

Fig. 4-17: Substitutionseffekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ	35
Fig. 4-18: Substitutionseffekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ	36
Fig. 4-19: Substitutionseffekte Kochen und Elektrogeräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ	37
Fig. 4-20: Effekte Gebäudequalität 2000/01 bis 2006/07, in PJ	38
Fig. 4-21: Übrige strukturelle Effekte auf den spezifischen Wärmeleistungsbedarf 2000/01 bis 2006/07, in PJ	39
Fig. 4-22: Nutzungsgradeffekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ	39
Fig. 4-23 Nutzungsgradeffekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ	40
Fig. 4-24: Technik-/Politikeffekte Kochen und Elektrogeräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ	41
Fig. 4-25: Übrige Verbrauchseffekte Kochen und Elektrogeräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ	42
Fig. 4-26: Joint Effekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ	43
Fig. 4-27: Joint Effekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ	43
Fig. 4-28: Joint Effekte Kochen, Elektrogeräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ	44
Fig. 4-29: Veränderung Raumwärme insgesamt 2000/01 bis 2006/07, in PJ	44
Fig. 4-30: Veränderung Warmwasser insgesamt 2000/01 bis 2006/07, in PJ	45
Fig. 4-31: Veränderung Kochen und Elektrogeräte insgesamt 2000/01 bis 2006/07, in PJ	45
Anhang	46
Tabellen 4-1 bis 4-28	
zu Kapitel 4 Ursachen der Veränderung des Energieverbrauchs 2000-2007	

1. Vorgehen und Datengrundlagen

(1) Die Modellierung der hier vorgelegten Analyse des Energieverbrauchs der Privaten Haushalte 2000 bis 2007 baut wie bisher auf den erprobten Ansätzen sowohl der bisherigen Energieperspektiven als auch der Arbeiten im Rahmen der bisherigen jährlichen ex-post-Analysen des Energieverbrauchs der Haushalte auf.

Das methodische Vorgehen und die modellierten Verbesserungen sind ausführlich im Bericht zu den Verwendungszwecken 2006 beschrieben, weshalb auf eine neuerliche Darstellung verzichtet werden kann.

Im vorliegenden Bericht werden – zusätzlich zu den im 2006er-Bericht eingearbeiteten Ergebnissen¹ - erste Ergebnisse der empirischen Überprüfung der Witterungsabhängigkeit des Energieverbrauchs integriert: diese deuten darauf hin, dass das bisher angewandte Verfahren in witterungsmässig extremen Situationen wie dem April 2007 (im Vergleich zum langjährigen Mittel sehr hohe Temperatur und zusätzlich fast 50 % mehr Strahlung) die Abhängigkeit überzeichnet. Aus diesem Grund wurde der Temperatur- und Strahlungseinfluss im April 2007 entsprechend von Hand korrigiert.

Aktualisiert und integriert sind wiederum die Bevölkerungs- und Haushaltszahlen, die Wohnungs- und Wohnflächenzugänge, der Absatz an Heizanlagen, die Wärmepumpenverkäufe, und die Marktdaten und energetische Klassifizierung aller grossen Haushaltsgeräte und aller grossen Geräte der Unterhaltungselektronik, Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), die in den jährlichen Erhebungen der eae bzw. SWICO-Marktstatistiken bis 2007 erfasst sind. Leider stehen die detaillierten SLG²-Statiken zu den Absatzzahlen an Lampen und Vorschaltgeräten nach Effizienz kategorien noch immer nicht zur Verfügung, weswegen hier noch eine vergleichsweise hohe Unsicherheit herrscht.

Sowohl für den Gebäude- wie auch den Gerätepark sind damit wichtige Basisannahmen für den Zeitraum 2000-2007 bereits statistisch abgesichert, so dass der abgebildete ex-post-Zeitraum 2000-2007 zeitnah und weitgehend sicher dargestellt werden kann.

(2) An dieser Stelle ist auch auf ein methodisches Abgrenzungsproblem in der Gesamtenergiestatistik GEST hinzuweisen.

Das Haushaltsmodell erfasst alle Energieverbräuche des Bereiches Wohnen und alle Elektrizitätsverbräuche, soweit diese dem Bereich Haushalte zuzuordnen sind. Abgrenzungsprobleme betreffen in diesem Zusammenhang zum einen den Energieverbrauch der Zweit- und Ferienwohnungen, zum andern den Elektrizitätsverbrauch von Haushaltsgeräten/-einrichtungen, die über Gemeinschaftszähler erfasst werden und die kostenseitig im Allgemeinen per Umlage auf die betroffenen Haushalte verteilt werden.

Die Zuordnung der Zweit- und Ferienwohnungen in der Gesamtenergiestatistik GEST ist nicht vollständig zu klären. Methodisch sind die Zweitwohnungen den Privaten Haushal-

1 Vgl. Prognos, 2007 (Endenergieverbrauch nach Verwendungszwecken im Sektor Haushalte, im Auftrag des BFE)

2 SLG Schweizerische Lichtgesellschaft

ten, die – gewerblich vermieteten – Ferienwohnungen dem Dienstleistungssektor zuzurechnen. Da aber die Aufteilung der Zweit- und Ferienwohnungsbestände auf Zweit- bzw. Ferienwohnungen – letztere überwiegen wohl zahlenmässig deutlich – nicht hinreichend genau bekannt ist, werden die im Haushaltsmodell ermittelten Energieverbräuche der Zweit- und Ferienwohnungen insgesamt vom modellmässig ermittelten Gesamttraumwärmeverbrauch aller Wohnungen abgezogen und nicht im Haushaltssektor, sondern im Sektor Dienstleistungen ausgewiesen.

Der Elektrizitätsgemeinschaftsverbrauch – hierzu zählen wir die Gemeinschaftsbeleuchtung, den Hilfsenergieverbrauch von Pumpen, Brennern, Gebläsen und den Verbrauch von Antennenverstärkern in Mehrfamilienhäusern und sonstigen Gebäuden mit Wohnungen sowie kleinere Mengen an Elektrizität für in den Kellern von Mehrfamilienhäusern betriebene Tiefkühlgeräte – wird ebenso wie der Raumwärmeverbrauch von Zweit- und Ferienwohnungen statistisch nicht den Haushalten, sondern dem Dienstleistungssektor zugerechnet, um die Modellergebnisse statistisch mit den in der GEST dem Haushaltssektor zugewiesenen Energieverbräuchen vergleichen zu können.

(3) Ergänzend zu den Analysen der Verwendungszwecke des Endverbrauchs der Haushalte tritt im vorliegenden Bericht die Analyse der Faktoren hinzu, die den Energieverbrauch von Jahr zu Jahr verändern: auf Basis der Haushaltsenergiemodelle werden die Verbrauchsanteile berechnet, die kausal auf die wichtigsten Bestimmungsfaktoren zurückzuführen sind. Als Einflussfaktoren werden hier die Ursachenkomplexe *Witterung, Mengeneffekte* (Gebäudeflächen, Bevölkerung usw.), *Technik und Politik* (Gebäude- und Anlageneffizienz), *Substitution* (Heizanlagen und Energieträger) und *übrige Effekte* unterschieden. Ausserhalb der Haushaltsmodelle werden zusätzlich die *kurzfristigen Preiseffekte* anhand von Elastizitätsansätzen geschätzt.

(4) Methodisch erfolgt die Faktorzurechnung auf der Ebene der Verwendungszwecke, und innerhalb der Verwendungszwecke nach Energieträgern und/oder Heizsystemen, und zwar Jahr für Jahr. Ein Beispiel mag dies veranschaulichen. Ändert sich die Energiebezugsfläche insgesamt vom Jahr x auf das Jahr y um z%, so beträgt der Mengenfaktor insgesamt - für alle Energieträger und Heizsysteme – $(1+z\%)$ und die dadurch verursachte Verbrauchsänderung läge bei $z\% \cdot \text{Vorjahresverbrauch}$ insgesamt. Betrachtet man die Veränderung auf dem Niveau der Energieträger bzw. der Energieträger und Heizsysteme (zentral/dezentral), so resultieren hieraus energieträger- bzw. energieträger- und heizsystem-spezifische Mengenfaktoren $z_i\%$ und energieträger- bzw. energieträger- und heizsystemspezifisch verursachte Verbrauchsveränderungen gegenüber dem Vorjahr. Die Differenz zwischen beiden Rechnungen lässt sich in diesem Beispiel als energieträger- bzw. energieträger- und heizsystem-spezifische Substitutionen interpretieren.

2. Energienachfrage nach Verwendungsbereichen

2.1 Raumwärme

(1) 2007 entfielen 68.6 % (2006 79.7 %) des gesamten Energieverbrauchs der Privaten Haushalte auf den Bereich Raumwärme, gemessen ohne den Hilfsenergieverbrauch für Pumpen, Brenner, Gebläse, ohne den Elektrizitätsverbrauch von Öfelis/Kleinheizgeräten und ohne den Raumwärmeverbrauch von Zweit- und Ferienwohnungen¹.

Tabelle 2-1: **Raumwärmeverbrauch Private Haushalte, nach Energieträgern, mit Einfluss der Witterung, 2000 – 2007, in PJ**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Öl	107,13	115,69	106,34	114,13	111,95	115,21	110,05	98,89	59,1%
Gas	27,72	30,75	29,09	32,14	32,42	34,26	33,73	31,33	18,7%
Holz	15,58	16,69	15,67	16,63	16,41	16,85	16,50	15,31	9,2%
Kohle	0,33	0,36	0,34	0,37	0,37	0,38	0,37	0,34	0,2%
Fernwärme	4,41	4,88	4,59	5,04	5,09	5,38	5,33	4,99	3,0%
Ohm'sche Heizungen	8,67	9,32	8,77	9,43	9,38	9,74	9,65	8,98	5,4%
El. Wärmepumpen	1,49	1,66	1,60	1,82	1,97	2,20	2,34	2,30	1,4%
Solar	0,10	0,12	0,12	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17	0,1%
Umgebungswärme	2,77	3,17	3,14	3,67	3,87	4,44	4,89	4,97	3,0%
Insgesamt	168,20	182,65	169,67	183,37	181,59	188,63	183,01	167,27	100,0%

(2) Witterungsbereinigt (d.h. temperatur- und strahlungsbereinigt) liegen die Werte für 2000, 2002 und 2007 deutlich höher, 2005 dagegen deutlich niedriger. In den übrigen Jahren sind die Abweichungen zwischen bereinigten und unbereinigten Werte vergleichsweise klein.

¹ Gegenüber dem Bericht von 2007 wurden die Gradtage nur an den Tagen berücksichtigt, an denen die mittlere Aussentemperatur unter 20° C lag. Bei der Berechnung der Bereinigungs-faktoren von 2006 wurden die Gradtage an allen Tagen berechnet, auch an denen mit Aussentemperaturen über 20° C (an denen aber üblicherweise nicht geheizt wird). Da sich für diese sehr warmen Tage negative Gradtage ergeben, verfälschen diese die heizungsrelevante Gradtagzahl, weshalb jetzt nur die Tage mit mittleren Aussentemperaturen unter 20° C einbezogen werden.

Tabelle 2-2: **Raumwärmeverbrauch Private Haushalte, nach Energieträgern, witterungs- d.h. temperatur- und strahlungsbereinigt, 2000 – 2007, in PJ**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Öl	119,72	118,95	117,51	116,44	115,42	114,27	112,45	110,43	59,2%
Gas	30,99	31,62	32,14	32,78	33,41	33,98	34,48	34,95	18,7%
Holz	17,04	17,09	17,04	16,94	16,84	16,74	16,79	16,85	9,0%
Kohle	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,2%
Fernwärme	4,94	5,02	5,08	5,14	5,24	5,33	5,45	5,57	3,0%
Ohm'sche Heizungen	9,55	9,55	9,60	9,61	9,65	9,68	9,82	9,95	5,3%
El. Wärmepumpen	1,66	1,71	1,78	1,86	2,03	2,18	2,38	2,58	1,4%
Solar	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,19	0,1%
Umgebungswärme	3,09	3,26	3,48	3,75	4,00	4,41	4,99	5,58	3,0%
Insgesamt	187,47	187,69	187,14	187,05	187,12	187,12	186,91	186,47	100,0%

Nach wie vor dominiert verbrauchsseitig der Energieträger Öl, auch wenn dessen Anteil am Raumwärmeverbrauch rückläufig ist. Der Anteil fossiler Energieträger (2000: 151 PJ; 2007: 145 PJ) ist gleichfalls leicht rückläufig. Gestiegen ist der Elektrizitätsverbrauch im Raumwärmemarkt: von 11.2 PJ in 2000 auf 12.5 PJ in 2007, primär durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen (2000/2007: +0.9 PJ), sekundär durch die Ausweitung der Ohm'schen Heizungen (+0.4 PJ).

(3) Nachstehende Tabelle 2-3 zeigt eine stärkere Disaggregation der Energieträger auf die einzelnen Heizungssysteme. Unterschieden wird dabei nach Einzel- und Zentralsystemen und nach Energieträgern.

Tabelle 2-3: **Raumwärmeverbrauch Private Haushalte, nach Heizungsart und Energieträger, mit Witterungseinfluss, 2000-2007, in PJ**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Öl-E	2,88	2,94	2,79	2,85	2,78	2,78	2,69	2,52	1,5%
Gas-E	0,74	0,76	0,75	0,80	0,82	0,85	0,86	0,84	0,5%
Elektrizität-E	2,04	2,17	2,13	2,24	2,27	2,36	2,36	2,28	1,4%
Holz-E	5,04	5,28	5,04	5,13	5,02	5,03	4,89	4,59	2,7%
Kohle-E	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,0%
Öl-Z	104,25	112,75	103,55	111,29	109,17	112,43	107,35	96,37	57,6%
Gas-Z	26,98	29,99	28,34	31,34	31,60	33,41	32,87	30,49	18,2%
Elektrizität-Z	6,63	7,15	6,64	7,19	7,10	7,38	7,29	6,70	4,0%
Holz-Z	9,52	10,37	9,65	10,48	10,37	10,80	10,64	9,78	5,8%
Kohle-Z	0,30	0,33	0,31	0,34	0,34	0,35	0,34	0,31	0,2%
Solar	0,10	0,12	0,12	0,14	0,15	0,16	0,17	0,17	0,1%
Fernwärme	4,41	4,88	4,59	5,04	5,09	5,38	5,33	4,99	3,0%
Wärmepumpen	1,49	1,66	1,60	1,82	1,97	2,20	2,34	2,30	1,4%
Umweltwärme WP	2,77	3,17	3,14	3,67	3,87	4,44	4,89	4,97	3,0%
Summe beheizt	167,19	181,60	168,69	182,36	180,57	187,60	182,04	166,33	99,4%
+Holz Zusatzheizungen	1,01	1,04	0,98	1,01	1,02	1,03	0,97	0,94	0,6%
Total	168,20	182,65	169,67	183,37	181,59	188,63	183,01	167,27	100,0%

E = Einzelsystem Z = Zentralsystem

Die zentralen Heizsysteme dominieren den Raumwärmeverbrauch. Einzelofensysteme sind vergleichsweise unbedeutend. Nur bei Holz und Elektrizität ist deren Anteil am Gesamtverbrauch des Energieträgers erheblich.

Die aufgeführten Verbräuche sind das Ergebnis der dahinter liegenden Einflüsse Witterung, Energiebezugsfläche, spezifische Heizwärmebedarfe und Nutzungsgrade. Analytisch wird darüber hinaus differenziert nach bewohnten Erstwohnungen, teilweise bewohnten Zweit- und Ferienwohnungen sowie temporär oder dauerhaft nicht bewohnten Wohnungen, da die spezifischen Heizwärmebedarfe abhängig sind von der Art bzw. Intensität der Belegung.

(4) Für die Entwicklung der Energiebezugsflächen insgesamt – inklusive der Zweit- und Ferienwohnungen - wurde die in Tabelle 2-4 dargestellte Entwicklung ermittelt.

Rund 76 % der Energiebezugsflächen wurden in 2007 (wie in 2006) fossil beheizt. Zu Beginn dieses Jahrzehnts waren es noch knapp 78 %. Innerhalb der fossilen Energieträger vollzieht sich gleichzeitig eine Verlagerung von Öl zu Gas, Kohle war und ist unbedeutend.

Tabelle 2-4: **Energiebezugsflächen insgesamt , alle Belegungsarten, nach Energieträgern und Heizsystemen, 2000-2007, in Mio. m²**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Oel-E	7,11	7,07	7,03	6,99	6,94	6,90	6,86	6,82	1,5%
Gas-E	1,85	1,94	2,02	2,10	2,18	2,26	2,34	2,41	0,5%
Elektrizität-E	7,76	7,87	7,97	8,08	8,19	8,30	8,39	8,48	1,9%
Holz-E	14,03	13,98	13,92	13,86	13,79	13,71	13,67	13,63	3,0%
Kohle-E	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,0%
Oel-Z	244,30	244,87	245,80	246,68	247,56	248,07	247,46	246,88	54,1%
Gas-Z	68,75	71,29	73,98	76,85	79,99	83,04	86,07	89,21	19,5%
Elektrizität-Z	22,61	22,36	22,12	21,87	21,64	21,40	21,47	21,53	4,7%
Holz-Z	21,24	21,48	21,69	21,88	22,09	22,29	22,78	23,30	5,1%
Kohle-Z	0,67	0,69	0,70	0,72	0,73	0,75	0,76	0,76	0,2%
Solar	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,49	0,54	0,59	0,1%
Fernwärme	11,93	12,21	12,49	12,80	13,24	13,65	14,11	14,59	3,2%
Wärmepumpe	14,81	15,62	16,67	18,00	19,66	21,92	25,08	28,38	6,2%
Summe beheizt	414,81	419,82	424,85	430,32	436,54	442,85	449,58	456,64	100,0%
dar: dauerhaft bewohnt	373,25	378,60	383,14	388,03	393,62	399,28	405,31	411,63	90,1%
dar: zeitweise bewohnt	29,86	29,58	29,94	30,38	30,83	31,30	31,81	32,34	7,1%
dar: nicht bewohnt	11,71	11,64	11,77	11,91	12,09	12,26	12,46	12,66	2,8%

E = Einzelsystem Z = Zentralsystem

(5) In die witterungsneutralen spezifischen Heizwärmebedarfe gehen neben den energieträgerübergreifenden gebäudealtersklassen- und gebäudetyp-spezifischen Heizwärmebedarfen die energieträgerspezifischen Zusammensetzungen der Energiebezugsflächen nach Gebäudetyp, Gebäudealter und Art der Belegung ein. Energieträger, die in den nur zeitweise beheizten Zweit- und Ferienwohnungen überdurchschnittlich vertreten sind, weisen vergleichsweise niedrige Heizwärmebedarfe auf (Elektrizität, Holz). Umgekehrt haben Öl und Gas als Hauptenergieträger in den dauerhaft bewohnten Wohnungen vergleichsweise hohe durchschnittliche spezifische Heizwärmebedarfe.

Die ausgewiesenen spezifischen Heizwärmebedarfe ihrerseits sind Ergebnis unterschiedlicher energetischer Gebäudequalitäten (spezifischer Wärmeleistungsbedarf) und unterschiedlicher „Vollbenutzungsstunden“ (abhängig vom Heizsystem und der Art der Belegung).

Tabelle 2-4: **Spezifische Heizwärmebedarfe insgesamt, alle Belegungsarten, nach Energieträgern und Heizsystemen, 2000-2007, in MJ/m²**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Öl-E	325	323	320	318	315	312	309	306
Gas-E	325	318	315	312	309	307	304	302
Elektrizität-E	314	316	318	319	321	322	323	325
Holz-E	249	249	248	245	243	242	240	238
Kohle-E	249	254	256	259	259	258	257	255
Öl-Z	399	397	394	390	387	384	380	376
Gas-Z	378	375	371	367	363	359	354	350
Elektrizität-Z	322	326	330	334	337	341	345	350
Holz-Z	346	345	343	342	340	339	337	335
Kohle-Z	375	371	367	363	359	355	351	347
Solar	356	354	351	348	344	340	335	331
Fernwärme	392	389	386	382	377	372	369	365
Wärmepumpe	327	325	323	319	315	309	303	297
Summe beheizt	378	376	373	370	367	363	360	356
dar: dauerhaft bewohnt	399	395	392	389	386	382	378	374
dar: zeitweise bewohnt	233	232	231	230	229	228	226	224
dar: nicht bewohnt	101	101	100	100	100	99	98	97

(6) Die mittleren Nutzungsgrade der Heizanlagen sind in den letzten Jahren weiter angestiegen. Für den Gesamtbestand errechnet sich ein Anstieg von knapp 82 % in 2000 auf etwas über 86 % in 2007. Besonders deutlich waren die Anstiege bei den Öl- und Gasheizungen (Einführung bzw. Ausweitung der Brennwerttechnik) und bei den Wärmepumpen (bessere Leistungsziffern und Jahresarbeitszahlen). Tabelle 2-5 zeigt die Daten im Detail.

Tabelle 2-5: **Mittlere Nutzungsgrade der Heizanlagen, in %**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Öl-E	70,0	70,5	70,9	71,2	71,4	71,6	71,7	71,8
Gas-E	73,0	73,5	73,9	74,2	74,5	74,8	74,9	75,0
Elektrizität-E	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0	95,0
Holz-E	56,0	56,1	56,2	56,3	56,4	56,5	56,6	56,7
Kohle-E	56,0	56,1	56,2	56,3	56,4	56,5	56,6	56,7
Öl-Z	80,1	80,4	81,0	81,3	81,6	81,9	82,2	82,7
Gas-Z	83,6	84,3	85,1	85,8	86,5	87,3	88,1	88,9
Elektrizität-Z	89,6	90,2	90,2	90,2	90,2	90,2	90,2	90,3
Holz-Z	67,6	67,9	68,2	68,4	68,7	69,0	69,3	69,5
Kohle-Z	73,5	73,8	74,1	74,4	74,7	75,0	75,2	75,4
Solar	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Fernwärme	91,8	91,9	92,0	92,0	92,1	92,2	92,3	92,3
Wärmepumpe	286,4	291,2	296,1	301,4	296,8	302,1	309,3	316,1
Summe beheizt	81,7	82,2	82,9	83,4	83,9	84,6	85,3	86,2
dar: dauerhaft bewohnt	81,8	82,3	83,0	83,5	84,0	84,7	85,4	86,3
dar: zeitweise bewohnt	79,8	80,4	81,1	81,5	82,0	82,6	83,3	84,1
dar: nicht bewohnt	79,7	80,3	80,7	81,1	81,6	82,2	82,8	83,6

Die für die Gesamtsummen resultierenden unterschiedlichen Werte bei den Wohnungen insgesamt nach Belegungsart sind ausschliesslich Ergebnis der nach Belegungsarten differierenden Beheizungsarten, also Ergebnis unterschiedlicher struktureller Faktoren im EBF-Bestand nach Energieträgern und Heizsystemen.

2.2 Warmwasser

(1) Rund 32 PJ, mit nur geringen jährlichen Schwankungen, werden für die Bereitstellung von Warmwasser in den Privaten Haushalten benötigt. Der überwiegende Teil davon entfällt auf die Energieträger Öl, Elektrizität und Gas (2007 90.3 %). Auf diese drei Energieträger entfielen 2006 noch 90.5 % des Gesamtverbrauchs, in 2000 betrug deren Anteil noch 92.3 %. Der Anteil der erneuerbaren Energien Holz, Solar und Umgebungswärme stieg im gleichen Zeitraum von 4.4 % (2000) auf 5.9 % (2007)¹.

Tabelle 2-6: **Endenergieverbrauch Warmwasser, mit Witterungseinfluss, 2000-2007, in PJ**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Öl	16,36	16,17	15,96	15,93	15,69	15,58	15,32	15,02	47,2%
Gas	5,05	5,11	5,17	5,28	5,33	5,42	5,45	5,51	17,3%
Holz	1,00	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02	1,04	1,05	3,3%
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0%
Fernwärme	0,87	0,87	0,88	0,89	0,90	0,92	0,94	0,96	3,0%
Ohm'sche Heizungen	8,14	8,12	8,10	8,17	8,17	8,15	8,18	8,22	25,8%
El. Wärmepumpen	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27	0,28	0,9%
Solar	0,11	0,15	0,20	0,25	0,29	0,33	0,37	0,39	1,2%
Umgebungswärme	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	1,3%
Insgesamt	32,01	31,93	31,84	32,13	32,02	32,07	31,99	31,85	100,0%

Die Differenzen zwischen den witterungsbereinigten Verbräuchen und den Verbräuchen mit Witterungseinfluss sind marginal.

Tabelle 2-7: **Endenergieverbrauch Warmwasser, witterungsbereinigt, 2000-2007, in PJ**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Öl	16,34	16,21	16,03	15,88	15,68	15,52	15,32	15,09	47,2%
Gas	5,05	5,12	5,19	5,27	5,33	5,40	5,45	5,53	17,3%
Holz	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02	1,04	1,05	3,3%
Kohle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0%
Fernwärme	0,87	0,87	0,88	0,89	0,90	0,92	0,94	0,96	3,0%
Ohm'sche Heizungen	8,13	8,13	8,13	8,15	8,17	8,13	8,18	8,25	25,8%
El. Wärmepumpen	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27	0,28	0,9%
Solar	0,11	0,15	0,20	0,25	0,29	0,33	0,37	0,39	1,2%
Umgebungswärme	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	1,3%
Insgesamt	31,98	31,99	31,98	32,02	32,01	31,97	32,00	31,99	100,0%

¹ Gegenüber dem Bericht von 2007 wurden die Gradtage nur an den Tagen berücksichtigt, an denen die mittlere Aussentemperatur unter 20° C lag. Bei der Berechnung der Bereinigungs-faktoren von 2006 wurden die Gradtage an allen Tagen berechnet, auch an denen mit Aussentemperaturen über 20° C (an denen aber üblicherweise nicht geheizt wird). Da sich für diese sehr warmen Tage negative Gradtage ergeben, verfälschen diese die heizungsrelevante Gradtagzahl, weshalb jetzt nur die Tage mit mittleren Aussentemperaturen unter 20° C einbezogen werden.

(2) Treiber dieser Veränderungen sind zum einen Verschiebungen in der Versorgungsstruktur (Tabelle 2-8), zum andern aber auch damit verbundene Änderungen bei den spezifischen Nutzwärmebedarfen und den mittleren Anlagennutzungsgraden. Für den spezifischen Nutzenergieverbrauch werden rund 50 Liter pro Einwohner und Tage bei einer Temperaturdifferenz von 40°C bei den konventionellen zentralen Systemen zugrunde gelegt, was nahezu identisch ist mit dem SIA – pro Kopf-Ansatz von 3'000 MJ/Jahr. Für die moderneren zentralen Systeme (Solar, Wärmepumpe) werden rund 45 Liter, für dezentrale Systeme 35 Liter pro Kopf und Tag veranschlagt.

Tabelle 2-8: **Versorgungsstruktur Warmwasser, versorgte Einwohner nach Energieträgern und Warmwassersystemen, 2000-2007, in 1000**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Bevölkerung ohne WW	93	93	94	95	88	89	82	83	1,1%
Bevölkerung mit WW	7028	7084	7146	7210	7266	7312	7376	7435	100,0%
dar: Öl Zentral	3206	3205	3205	3199	3185	3177	3157	3136	42,2%
Gas zentral	808	831	856	882	906	932	952	979	13,2%
Gas Einzel	276	282	286	290	294	298	303	308	4,1%
Elektrizität Zentral	1822	1832	1842	1855	1862	1855	1870	1889	25,4%
Elektrizität Einzel	321	311	300	289	291	289	292	295	4,0%
Holz Zentral	99	102	105	108	112	114	119	123	1,7%
Holz Einzel	67	66	65	64	64	62	62	61	0,8%
Solar	41	56	72	92	106	120	137	144	1,9%
Fernwärme	213	213	216	219	223	227	233	239	3,2%
Wärmepumpe	175	186	199	211	225	236	251	261	3,5%

WW = Warmwasser

Die mittleren Nutzungsgrade sind Tabelle 2-9 zu entnehmen.

Tabelle 2-9: **Mittlere Nutzungsgrade Warmwasser, nach Energieträgern und Warmwassersystemen, 2000-2007, in Prozent**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
insgesamt	57,5	58,3	59,1	59,9	60,8	61,6	62,4	63,1
dar: Öl Zentral	59,7	60,2	60,8	61,3	61,7	62,2	62,6	63,2
Gas zentral	63,9	64,7	65,6	66,4	67,2	68,1	68,9	69,7
Gas Einzel	63,0	63,6	64,2	64,8	65,4	66,0	66,5	67,0
Elektrizität Zentral	76,0	76,1	76,2	76,2	76,3	76,4	76,5	76,6
Elektrizität Einzel	82,0	82,2	82,4	82,6	82,8	83,0	83,2	83,4
Holz Zentral	44,6	45,0	45,4	45,8	46,2	46,6	46,9	47,2
Holz Einzel	37,0	37,2	37,4	37,7	37,9	38,1	38,3	38,5
Solar	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Fernwärme	74,4	74,5	74,7	74,8	75,0	75,1	75,3	75,4
Wärmepumpe	250,4	250,4	250,5	250,6	250,7	250,8	251,1	251,3

2.3 Kochen und Geschirrspülen

(1) Im Bereich Kochen werden die Energieverbräuche für das Kochen im engeren Sinne (d.h. der Energieverbrauch von Kochherden [elektrisch, Gas, Holz/Kohle]), der Energieverbrauch von kochaffinen elektrischen Kleingeräten (wie Dunstabzugshaube, Kaffeemaschine, Grill, Raclette, Mikrowelle, Friteuse) und der Verbrauch von Geschirrspülern erfasst.

(2) Rund 93 % des Energieverbrauchs für das Kochen und Geschirrspülen entfallen auf Elektrizität, knapp 5 % auf Gas(herde) und 2 % auf Holz(herde). Vom Elektrizitätsverbrauch, der zwischen 2000 und 2007 kontinuierlich gestiegen ist, werden 58 % von den Elektroherden verbraucht, gut 21 % des Verbrauchs absorbieren die Geschirrspülmaschinen und knapp 21 % werden für die elektrischen Kochkleingeräte verwendet.

Tabelle 2-10: **Endenergieverbrauch Kochen und Geschirrspülen, 2000-2007, in PJ**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Gas	0,58	0,56	0,55	0,54	0,52	0,50	0,47	0,45	4,9%
Holz	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	1,7%
Elektrizität	8,10	8,14	8,17	8,24	8,35	8,42	8,52	8,62	93,4%
Elektroherd	4,87	4,86	4,84	4,86	4,92	4,94	4,97	5,00	58,0%
übrige Elektrogeräte	1,42	1,46	1,50	1,54	1,59	1,64	1,71	1,79	20,8%
Geschirrspüler	1,82	1,83	1,83	1,84	1,84	1,85	1,84	1,83	21,2%
Insgesamt	8,91	8,92	8,92	8,97	9,05	9,09	9,16	9,23	100,0%

Ursächlich für diese Entwicklung sind einerseits abnehmende Versorgungsquoten mit Gas- bzw. Holz-/Kohleherden bei zunehmender Versorgung mit Elektroherden und -backöfen, andererseits wachsende Gerätebestände bei praktisch allen übrigen Verwendungen, vom Geschirrspüler bis zur Mikrowelle. Kompensatorisch wirken vor allem bei den Grossgeräten die Abnahme der spezifischen Verbräuche¹.

¹ Geringfügige Veränderungen gegenüber dem Bericht 2007 sind auf Neukalibrierungen aufgrund detaillierter Geräteannahmen zurückzuführen.

2.4 Elektrogeräte

(1) Die übrigen Elektrogeräte umfassen ein weites Feld elektrischer Anwendungen im Haushalt. Zu nennen sind hier einerseits die „klassischen“ Verwendungen Beleuchtung, Waschen und Trocknen, Kühlen und Gefrieren. Darüber hinaus zählen zu diesem Bereich Geräte und Einrichtungen der Unterhaltungselektronik (TV, Video, Beamer, settop-Boxen) und der Informations- und Kommunikationstechnik (IuK-Geräte wie Desktop- und Laptop-Computer, Bildschirme, Drucker, Faxgeräte, Kopierer, Handys u.ä.), aber auch Raumwärme affine Anwendungen wie der Hilfsenergieverbrauch von Zentral- oder Einzelheizungen (für Brenner, Pumpen, Gebläse u.ä.) oder der Verbrauch von Kleinheiz- oder Klimageräten. Ebenfalls sind in dieser Kategorie die Elektrizitätsverbräuche weiterer haustechnischer Anlagen wie Antennenverstärker und die Vielzahl sonstiger elektrischer Kleingeräte im Haushalt (vom Staubsauger bis zur Bohrmaschine) enthalten, die nicht alle einzeln erfasst werden.

Zu berücksichtigen ist dabei, dass vom Gesamtverbrauch der Wohnungen einzelne Verbrauchsteile bestimmter Verwendungen (Gemeinschaftsbeleuchtung, Verbräuche in Ferienwohnungen u.ä.) statistisch dem Bereich Dienstleistungen und nicht dem Haushalt zuzurechnen sind. Die hier aufgeführten Verbräuche sind so abgegrenzt, dass ein Vergleich mit der Sektorabgrenzung der GEST möglich ist.

(2) Die nachstehend aufgeführten Elektrizitätsverbräuche differenzieren die Verwendungszwecke Beleuchtung (ohne Gemeinschaftsbeleuchtung [Treppenhäuser, Keller, Zufahrten etc. von Mehrfamilienhäusern]), Kühlen und Gefrieren (differenziert nach Kühl- und Kühl-Gefriergeräten einerseits und Tiefkühlgeräten andererseits, ohne eine geringe Anzahl von am Gemeinschaftszähler betriebenen Tiefkühlgeräten), Waschen und Trocknen (differenziert nach Waschvollautomaten und Wäschetrocknern sowie Wäschetrocknern/ Tumblern, ohne die halbgewerblichen Geräte für Mehrfamilienhäuser), Unterhaltung und IuK (Information und Kommunikation), wobei hier unterschieden wird zwischen der Geräten der Unterhaltungselektronik (TV, Video/DVD, Radio, Phono, Beamer) und IuK (Computer samt Peripherie wie Drucker, Monitore, Kopierer etc.). Daneben werden hier ausgewiesen die Elektrizitätsverbräuche für die Haustechnik (Antennenverstärker, Hausvernetzung, Hilfsenergieverbrauch für Heizanlagen im Ein- und Zweifamilienhausbereich), der Verbrauch von Kleinheiz- und Klimageräten und der „übrige“ Verbrauch, der alle nicht einzeln ermittelten Verbräuche umfasst.

Tabelle 2-11 zeigt die Verbräuche und die Verbrauchsstruktur 2007 im Detail.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass ein dem Bereich Haushalte und Wohnen zuordenbares Verbrauchsvolumen von knapp 7 PJ statistisch nicht dem Haushaltssektor, sondern dem Dienstleistungsbereich zugerechnet wird. Insofern ist die Struktur des Verbrauchs mehr oder minder „schief“. Dies betrifft insbesondere die Bereiche Beleuchtung (Umfang Gemeinschaftsbeleuchtung 2000: 1 PJ, 2006 1.6 PJ), Hilfsenergieverbrauch Heizanlagen (Umfang 2000: 2.31 PJ, 2006: 2.44 PJ) sowie Waschmaschinen und Wäschetrockner von Mehrfamilienhäusern (Umfang 2000: 2.15 PJ, 2006: 2.32 PJ).

Tabelle 2-11: Verbrauch Elektrogeräte 2000-2007, ohne die dem Dienstleistungsbereich zuzuordnenden Verbrauchsbestandteile, in PJ

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Beleuchtung	5,36	5,53	5,70	5,87	6,05	6,23	6,41	6,58	18,6%
Kühlen und Gefrieren	7,04	7,06	7,08	7,13	7,16	7,19	7,21	7,23	20,4%
Kühlgeräte	4,40	4,42	4,43	4,47	4,50	4,52	4,54	4,55	12,9%
Tiefkühlgeräte	2,64	2,64	2,64	2,66	2,66	2,67	2,67	2,67	7,6%
Waschen und Trocknen	2,55	2,67	2,80	2,95	3,10	3,30	3,41	3,52	10,0%
Waschmaschinen	1,48	1,51	1,55	1,59	1,63	1,68	1,72	1,77	5,0%
Wäschetrockner	1,06	1,15	1,25	1,36	1,46	1,62	1,69	1,76	5,0%
Unterhaltung, IuK	5,88	5,91	5,91	5,85	5,80	5,78	5,81	5,92	16,7%
Unterhaltung	3,92	3,86	3,84	3,81	3,79	3,79	3,86	3,99	11,3%
TV	2,45	2,43	2,41	2,40	2,40	2,43	2,51	2,67	7,5%
Video	0,52	0,48	0,46	0,43	0,39	0,36	0,33	0,31	0,9%
Radio/Phono	0,95	0,95	0,95	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	2,8%
Beamer	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,1%
IuK	1,96	2,04	2,07	2,04	2,01	1,99	1,96	1,93	5,4%
Telefone	0,27	0,32	0,36	0,41	0,45	0,48	0,51	0,53	1,5%
Computer/Peripherie	1,70	1,73	1,71	1,64	1,56	1,51	1,45	1,40	3,9%
Haustechnik	2,26	2,43	2,29	2,47	2,46	2,57	2,53	2,34	6,6%
Antennenverstärker	0,35	0,35	0,35	0,36	0,38	0,39	0,40	0,41	1,2%
Hilfsenergieverbrauch	1,92	2,08	1,94	2,10	2,09	2,18	2,13	1,93	5,4%
Sonstige Verbräuche	6,33	6,85	7,27	7,89	8,37	9,02	9,49	9,80	27,7%
Kleinheizgeräte	1,68	1,70	1,60	1,68	1,74	1,94	2,01	1,96	5,5%
Klimageräte	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,1%
Übriges	4,63	5,13	5,65	6,18	6,60	7,04	7,44	7,79	22,0%
Summe	29,42	30,44	31,04	32,15	32,94	34,09	34,87	35,40	100,0%

„Treiber“ dieser Entwicklungen sind ganz wesentlich die den Verbräuchen zugrunde liegenden expansiven MengenkompONENTEN. In den weitaus meisten Fällen wirkt die Entwicklung der spezifischen Verbräuche kompensatorisch, sodass die Zunahme des Verbrauchs hierdurch deutlich reduziert wird.

Die Qualität der Datenlage ist dabei in den einzelnen Verbrauchsbereichen unterschiedlich. Bis Mitte der 90er Jahre waren z.B. für alle grossen Elektrogeräte praktisch flächendeckende Marktdaten einzeljährlich verfügbar (Ausstattungsgrade nach Haushaltsgrössenklassen einschliesslich der Angaben zu Zweit- und Drittgeräten). Diese Daten stehen seither nicht mehr zur Verfügung.

Mit Hilfe der FEA/eae-Absatzdaten im Bereich der weissen Ware (Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen, Trockner, Geschirrspüler etc.) und Annahmen zur Lebens- bzw. Einsatzdauer können die zugrunde gelegten Haushaltsausstattungsgrade hinlänglich auf Plausibilität geprüft werden. Für den Bereich TV, Video und Computer einschliesslich Computerperipherie stehen SWICO-Informationen zur Absatzsituation und zum technischen Stand der aktuell verkauften Geräte zur Verfügung, so dass auch hier die Bestandsdaten marktmässig und energieverbrauchsbezogen kontrolliert werden können. Ab 2002/2003 sind auch für Kühlgeräte, Waschmaschinen und Tumbler sowie Geschirrspüler aktuelle (FEA/eae) Durchschnittsverbräuche der neu abgesetzten Geräte vorhanden.

Insgesamt nahm die Elektrogeräteausstattung zu. Bei Kühl- und Gefriergeräten und bei Fernsehgeräten liegen die Ausstattungsgrade heute bei über 100 Prozent, Zweit- und Drittgeräte werden deshalb gesondert berücksichtigt. Bei Kühl- und Gefriergeräten, die oft zwanzig Jahre und länger in Betrieb bleiben, werden für Altgeräte die spezifischen Verbräuche gegenüber dem Neuzustand erhöht (undichte Türummis, verdreckte Wärmetauscher o.ä.), bei TV-Geräten werden Zweit- und Drittgeräte mit geringeren Nutzungszeiten, aber höheren spezifischen Verbräuchen (Zweitgeräte sind häufig ältere „ausgerangierte“ Erstgeräte) betrachtet. Bei Computern tendiert die Ausstattungsquote in Richtung 100 Prozent (Desktop und Laptop, Unterhaltungs- und Arbeitscomputer, drahtlos vernetzt). Bei Waschmaschinen und Wäschetrocknern wird davon ausgegangen, dass schon heute ein Teil der Wasch- bzw. Trocknungsvorgänge mit suboptimal ausgelasteten Geräten durchgeführt wird, was zu einer Erhöhung der mittleren spezifischen Verbräuche führt. Bei allen grossen Haushaltsgeräten nimmt der Anteil der besseren Gerätekategorien nachweisbar zu, was zur Reduktion der mittleren spezifischen Verbräuche nicht unerheblich beiträgt.

Tabelle 2-12 zeigt die wichtigsten Mengenkomponenten für die Verbrauchsbereiche Kochen und Elektrogeräte.

Tabelle 2-12: **Relevante Mengenkomponenten (ohne DL-Anteile), 2000-2007**

	Einheit	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
El. Kochherde/Backöfen	1000	2854	2896	2934	2979	3026	3078	3133	3192
Gasherde	1000	220	214	212	208	202	196	188	180
Holz-/Kohleherde	1000	70	67	64	62	59	57	56	55
Beleuchtung – EBF	Mio. m ²	416	422	427	432	439	445	452	459
Kühlgeräte	1000	3881	3938	3995	4061	4126	4196	4264	4338
Tiefkühlgeräte	1000	2060	2092	2123	2159	2194	2230	2263	2298
Waschmaschinen	1000	3029	3072	3114	3164	3212	3265	3318	3375
Wäschetrockner	1000	1561	1668	1776	1892	2007	2127	2198	2273
TV	1000	4077	4135	4193	4261	4327	4383	4453	4528
Video/DVD	1000	2602	2565	2619	2681	2740	2785	2832	2884
Haushalte mit Radio/Phono	1000	3144	3177	3210	3249	3287	3330	3377	3428
PC/Laptop/Notebook	1000	2019	2216	2416	2626	2813	3008	3151	3299
EZFH Hilfsenergie - EBF	Mio. m ²	169	172	175	178	181	184	188	191
Kleinheizgeräte	1000	1703	1695	1685	1678	1670	1663	1664	1665
Klimageräte	1000	31	38	45	52	59	67	81	96

(3) Die nachstehende Tabelle zeigt ergänzend den übrigen Haushaltsstromverbrauch (ohne Heizung, Warmwasser, Kochen) in einer nach Verwendungszwecken aggregierten Darstellung, aber inklusive der dem Dienstleistungsbereich zuzuordnenden Verbrauchsmengen.

Tabelle 2-13: **Elektrizitätsverbrauch nach aggregierten Verwendungen (mit DL-Anteilen), 2000-2007**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Heizen-Hilfsenergie witt.bereinigt	4,69	4,69	4,68	4,68	4,68	4,68	4,69	4,69	11,1%
Heizen-Öfelis witt.bereinigt	1,82	1,75	1,72	1,73	1,75	1,90	2,07	2,08	4,9%
Heizen-Hilfsenergie mit Witterung	4,19	4,56	4,23	4,58	4,54	4,72	4,59	4,19	10,0%
Heizen-Öfelis mit Witterung	1,68	1,70	1,60	1,68	1,74	1,94	2,01	1,96	4,7%
Kühlen, Gefrieren	7,13	7,14	7,15	7,19	7,22	7,24	7,25	7,26	17,2%
Waschen/Trocknen	4,71	4,85	5,01	5,21	5,39	5,59	5,72	5,84	13,9%
Beleuchtung	6,70	6,91	7,12	7,34	7,57	7,79	8,01	8,23	19,5%
dar: Gemeinschaftsbeleuchtung I&k, Unterhaltungselektronik, Computer	1,34	1,38	1,42	1,47	1,51	1,56	1,60	1,65	3,9%
übrige Haustechnik (Antennenverstärker)	5,88	5,91	5,91	5,85	5,80	5,78	5,81	5,92	14,1%
Klimageräte	0,80	0,80	0,80	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	2,1%
Klimageräte	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,1%
übriger Elektrizitätsverbrauch	4,63	5,13	5,65	6,18	6,60	7,04	7,44	7,79	18,5%
Summe witterungsbereinigt	36,37	37,20	38,07	39,02	39,86	40,91	41,90	42,74	101,5%
Summe mit Witterungseinfluss	35,74	37,02	37,50	38,87	39,71	40,99	41,74	42,12	100%
dar: statist. DL witt.bereinigt	6,60	6,65	6,70	6,77	6,84	6,88	6,93	6,97	16,6%
statist. DL mit Witt.-einfluss	6,32	6,58	6,46	6,72	6,77	6,90	6,87	6,72	16,0%

2.5 Verbrauch insgesamt

(1) Tabelle 2-14 zeigt das zusammenfassende Ergebnis über alle Verwendungsbereiche.

Tabelle 2-14: **Endenergieverbrauch der Haushalte in der Abgrenzung der GEST, 2000-2007, Modellergebnisse, in PJ**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Öl	123,50	131,86	122,30	130,07	127,63	130,78	125,36	113,91	46,7%
Gas	33,36	36,43	34,82	37,96	38,27	40,18	39,65	37,29	15,3%
Elektrizität	56,01	57,88	57,90	60,05	61,05	62,86	63,83	63,80	26,2%
Holz	16,79	17,90	16,87	17,83	17,61	18,04	17,71	16,52	6,8%
Kohle	0,33	0,36	0,34	0,37	0,37	0,38	0,37	0,34	0,1%
Fernwärme	5,28	5,75	5,47	5,94	5,99	6,30	6,27	5,95	2,4%
Solar	0,22	0,27	0,32	0,39	0,44	0,49	0,54	0,56	0,2%
Umgebungswärme	3,06	3,48	3,47	4,02	4,24	4,83	5,30	5,40	2,2%
Insgesamt	238,54	253,94	241,48	256,62	255,60	263,87	259,03	243,75	100,0%

Wegen der warmen Witterungsverhältnisse 2000, 2002 und 2007 weichen die Verbrauchswerte dieser Jahre deutlich von denen der restlichen Jahre ab. Mit Ausnahme des Jahres 2005 sind alle betrachteten Jahre witterungsmässig wärmer als der Mittelwert der Jahre 1984/2002.

In 2007 entfielen 62.1 % (2006: 62.9 %) des Verbrauchs auf fossile Energieträger und gut 26 % (2006: 24.6 %) auf Elektrizität. Der Beitrag der Erneuerbaren war mit 9.2 % (2006: 9.1 %) dagegen vergleichsweise gering.

(2) Vergleicht man die Modellergebnisse mit dem statischen Befund der Gesamtenergiestatistik GEST, so zeigt sich folgendes Bild.

Tabelle 2-15: **Vergleich Modellergebnis und Gesamtenergiestatistik, 2000-2007, in PJ bzw. %**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2000-07
Verbrauch Modell, PJ	238,54	253,94	241,48	256,62	255,60	263,87	259,03	243,75	1774,29
Verbrauch GEST, PJ	239,78	251,41	246,13	258,42	260,79	266,46	259,86	239,41	1782,48
Abweichung, PJ	-1,24	2,53	-4,65	-1,80	-5,19	-2,59	-0,83	4,34	-8,19
Abweichung, %	-0,5%	1,0%	-1,9%	-0,7%	-2,0%	-1,0%	-0,3%	1,8%	-0,5%
dar (%):									
Öl	2,1%	3,2%	-0,3%	0,4%	-0,6%	0,8%	0,6%	5,5%	
Gas	-8,1%	-4,1%	-7,9%	-5,9%	-8,1%	-6,1%	-3,5%	-5,2%	
Elektrizität	-1,1%	0,0%	-1,3%	0,0%	-0,9%	-0,9%	0,2%	1,4%	
Holz	-3,0%	-2,7%	-3,6%	-3,2%	-3,3%	-3,3%	-3,9%	-2,7%	
Fernwärme	15,3%	13,8%	8,2%	13,7%	8,7%	7,7%	7,0%	5,5%	
Erneuerbare	-15,7%	-10,9%	-12,8%	-6,9%	-6,2%	-3,2%	1,8%	-4,4%	

Über alle Energieträger hinweg ist die Differenz zwischen Modell und Statistik relativ klein. Dies gilt auch für den Energieträger Elektrizität. Etwas grösser sind die Differenzen bei Öl,

was in Anbetracht der schwierigen Erfassung der Verbräuche (Lagerproblematik, vor allem in 2007) nicht eigentlich überrascht. Deutlich grösser sind die Abweichungen dagegen bei Erdgas und bei der Fernwärme. Bei Erdgas scheint es sich im Wesentlichen um einen Niveaueffekt zu handeln. Im Modell werden für Öl und Gas dieselben Vollbenutzungsstunden, d.h. identisches Heizverhalten, unterstellt, da für die Schweiz keine verbrauchsdifferenzierenden Faktoren bekannt sind. Hinweise auf mögliche Abweichungen zwischen Öl und Gas könnten jedoch die Beobachtung in Deutschland (Auswertung von Heizungsabrechnungen) sein, wonach bei vergleichbaren Gebäuden gasbeheizte Wohnungen höhere spezifische Heizwärmebedarfe bzw. Heizenergieverbräuche als ölbeheizte Wohnflächen aufweisen. Ursächlich dafür könnte die geringere „Spürbarkeit“ des Energieverbrauchs bei Erdgas sein. Die Ölrechnung muss, zumindest im Ein- und Zweifamilienhausbereich, üblicherweise ein- oder zweimal jährlich „auf einen Schlag“ bezahlt werden. Erdgas wird hingegen üblicherweise per zweimonatiger Abschlagzahlung „vom Konto abgebucht“ und am Jahresanfang werden allfällige Über- beziehungsweise Unterzahlungen des tatsächlichen Verbrauchs per Jahresabrechnung ausgeglichen. Bei Fernwärme gibt es objektiv erhebliche statistische Abgrenzungsprobleme zwischen den Verbrauchssektoren Haushalte und Dienstleistungen, weil z.B. Fernwärmeunternehmen an Immobiliengesellschaften liefern, aber nicht wissen, ob deren Verbrauch Wohn- oder Nichtwohngebäude betrifft. Bei den Erneuerbaren wird die Übereinstimmung zwischen GEST und Modell im Zeitablauf besser, wobei auch hier einerseits auf die Probleme der modellmässigen Erfassung, zum andern aber auch auf die Probleme bei der statischen Erfassung dieser Verbräuche hinzuweisen ist.

(3) Nach Verwendungszwecken dominiert der Raumwärme- den Gesamtverbrauch in 2007 mit einem Anteil von 69.4 %, gefolgt vom Energieverbrauch für die Warmwasserbereitstellung (13.1 %). Der Verbrauch für das Waschen und Trocknen, für Kühl- und Gefriergeräte, das Geschirrspülen und die elektrischen Kochkleingeräte tragen mit einem Anteil von 5.9 % zum Gesamtverbrauch bei. Mit 2.3 % bzw. 2.4 % sind die Verbräuche für Kochherde einerseits und Geräte der Information, Kommunikation und Unterhaltung andererseits am Verbrauch beteiligt. Mit 3.2 % Verbrauchsanteil tragen die übrigen elektrischen Kleingeräte im Haushalt zum Gesamtverbrauch bei, während für Beleuchtung (ohne Gemeinschaftsbeleuchtung) rund 2.7 % des Verbrauchs anfallen. Bei 1 % Verbrauchsanteil liegt der Anteil von Klimageräten und haustechnischen Einrichtungen (Hilfsenergieverbrauch für Heizanlagen und Energieverbrauch für Antennenverstärker in Ein- und Zweifamilienhäusern).

Tabelle 2-16: **Energieverbrauch nach Verwendungszwecken, alle Energieträger, 2000-2007, in PJ**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Raumwärme (inkl. Öfelis)	169,88	184,35	171,28	185,05	183,33	190,57	185,03	169,24	69,4%
Warmwasser	32,01	31,93	31,84	32,13	32,02	32,07	31,99	31,85	13,1%
Prozesswärme (Kochherde)	5,67	5,63	5,59	5,59	5,62	5,60	5,61	5,61	2,3%
Beleuchtung (ohne Gemeinschaftsbeleuchtung)	5,36	5,53	5,70	5,87	6,05	6,23	6,41	6,58	2,7%
Klima, Lüftung & Haustechnik	2,28	2,45	2,31	2,49	2,50	2,60	2,58	2,39	1,0%
I&K, inkl. Unterhaltung	5,88	5,91	5,91	5,85	5,80	5,78	5,81	5,92	2,4%
Antriebe, Prozesse (inkl. Steuerung)	12,92	13,09	13,27	13,52	13,74	14,02	14,21	14,41	5,9%
sonstige	4,54	5,05	5,57	6,12	6,54	6,99	7,40	7,76	3,2%
Total	238,54	253,94	241,48	256,62	255,60	263,87	259,03	243,75	100,0%

Brennstoffe werden ausschliesslich für Raumwärme, Warmwasser und für Prozesswärme (Gas- und Holzverbrauch der Kochherde) verwendet:

Tabelle 2-17: **Brennstoffverbrauch nach Verwendungszwecken, 2000-2007, PJ**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Raumwärme	158,04	171,67	159,30	172,12	170,25	176,69	171,03	155,99	86,7%
Warmwasser	23,68	23,61	23,53	23,72	23,60	23,66	23,54	23,35	13,0%
Prozesswärme	0,80	0,77	0,75	0,73	0,70	0,67	0,64	0,61	0,3%
Total	182,53	196,05	183,58	196,57	194,55	201,01	195,21	179,95	100,0%

Elektrizität dagegen weist ein breiteres Einsatz- bzw. Verwendungsspektrum auf:

Tabelle 2-18: **Elektrizitätsverbrauch nach Verwendungszwecken, 2000-2007, PJ**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Raumwärme	11,84	12,68	11,98	12,93	13,08	13,88	14,00	13,24	20,8%
Warmwasser	8,33	8,32	8,31	8,40	8,41	8,41	8,45	8,50	13,3%
Prozesswärme	4,87	4,86	4,84	4,86	4,92	4,94	4,97	5,00	7,8%
Beleuchtung	5,36	5,53	5,70	5,87	6,05	6,23	6,41	6,58	10,3%
Klima, Lüftung & Haustechnik	2,28	2,45	2,31	2,49	2,50	2,60	2,58	2,39	3,8%
I&K, inklusive Unterhaltung	5,88	5,91	5,91	5,85	5,80	5,78	5,81	5,92	9,3%
Antriebe, Prozesse (inkl. Steuerung)	12,92	13,09	13,27	13,52	13,74	14,02	14,21	14,41	22,6%
sonstige	4,54	5,05	5,57	6,12	6,54	6,99	7,40	7,76	12,2%
Total	56,01	57,88	57,90	60,05	61,05	62,86	63,83	63,80	100,0%

Rund 34 % des Elektrizitätsverbrauchs entfielen 2007 auf die Bereiche Raumwärme und Warmwasser (2006 35.2 %), weitere 7.8 % (2006 und 2007) auf den Verbrauch für Koch- und Backherde. 10.3 % (2006 10.0 %) des Verbrauchs entfallen auf die Beleuchtung (ohne Gemeinschaftsbeleuchtung), etwa 3.8 % (2006 4.0 %) auf die Haustechnik in Ein- und Zweifamilienhäusern. 44.1 % (2006 43.0 %) entfallen auf die Bereiche Unterhaltung, Information und Kommunikation, Antriebe und Prozesse (Kühlen, Gefrieren, Waschen, Trocknen, Geschirrspülen, Kleinkochgeräte) und sonstige Verwendungen. Die Anteilsstruktur in 2007 ist natürlich durch die milde Witterung in 2007 beeinflusst.

3. Emissionen und Energiekosten

3.1 Emissionen

(1) Zwischen 2000 und 2007 haben die CO₂-Emissionen des (modellhaft ermittelten) Energieverbrauchs der Haushalte in der Abgrenzung der GEST von 11.0 Mio. Tonnen auf 10.5 Mio. t leicht abgenommen. Rechnet man den Witterungseinfluss heraus, so ergibt sich ein leichter Rückgang von 12.1 Mio t auf 11.5 Mio t (-4.5 %). Der Rückgang bei Heizöl liegt dabei bei -0.71 Mio. t, bei Erdgas ergibt sich ein Zuwachs von 0.22 Mio. t

Die Stickoxidemissionen sind im gleichen Zeitraum von 7.6 Mio. kg auf 7.1 Mio. kg gesunken. Witterungsbereinigt war der Rückgang deutlich grösser: -1.28 Mio. kg. Von diesem Rückgang entfallen 1.15 Mio. kg auf Heizöl.

Die Feinstaubemissionen (PM 10) haben am stärksten abgenommen, von 0.90 Mio. kg in 2000 auf 0.65 Mio. kg in 2007. Auch hier lag der temperaturbereinigte Rückgang höher (-0.27 Mio. kg). Über 95 % dieser Emissionen entfallen auf den Energieträger Holz, der Rest auf Öl und Kohle.

Tabelle 3-1: **m2, NO_x und PM10-Feinstaubemissionen der Haushalte, 2000-2007, in Mio. t bzw. kg**

	Einheit	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CO ₂	Mio. t	10,97	11,76	10,96	11,71	11,55	11,88	11,45	10,48
CO ₂ witterungsbereinigt	Mio. t	12,08	12,05	11,96	11,91	11,86	11,79	11,67	11,54
NO _x	Mio. kg	7,61	8,00	7,35	7,69	7,45	7,52	7,14	6,43
NO _x witterungsbereinigt	Mio. kg	8,35	8,19	8,00	7,82	7,65	7,46	7,27	7,06
PM 10	Mio. kg	0,90	0,92	0,84	0,85	0,80	0,79	0,74	0,65
PM 10 witterungs- bereinigt	Mio. kg	0,98	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71

3.2 Energiekosten

(1) Die realen Kosten für die Energieträger lagen – in Preisen von 2007 gemessen – in 2007 bei rund 6.3 Mrd. CHF. Gegenüber 2000 waren dies Mehrausgaben von 1.05 Mrd. CHF, was einer Zunahme von fast +20 % entspricht. In 2007 waren die Heizölkosten etwas geringer als die Elektrizitätskosten. Im Zeitraum 2000-2004 lagen die Ausgaben für Elektrizität über denen von Öl und Gas zusammen. Öl, Gas und Elektrizität absorbierten 2007 rund 95.6 % der Energiekostenrechnung (2006 95.8 %). Witterungsbereinigt hätte sich zwischen 2000 und 2007 ein Anstieg der gesamten Energiekosten um 20.6 % eingestellt.

Tabelle 3-2: **Kosten der Energieträger für die Haushalte, 2000-2007, 2007er CHF, in Mio.**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007
Öl	1852	1814	1452	1649	1844	2597	2777	2562	40,4%
Gas	587	635	669	716	718	820	964	941	14,8%
Elektrizität	2641	2734	2705	2737	2730	2721	2610	2563	40,4%
Holz	125	132	126	135	134	132	146	141	2,2%
Fernwärme	86	111	103	110	108	119	128	127	2,0%
Kohle	5	6	4	5	7	7	7	8	0,1%
Summe	5296	5431	5060	5352	5541	6396	6632	6342	100,0%
Summe witterungsbereinigt	5628	5516	5336	5410	5635	6362	6721	6787	107,0%

4. Ursachen der Veränderung des Energieverbrauchs 2000-2007

4.1 Vorbemerkung

(1) Nachstehend wird versucht, die Veränderung des jährlichen Energieverbrauchs zwischen 2000 und 2007 auf die wichtigsten Einflussfaktoren zurückzuführen. Die wichtigsten quantifizierbaren Einflüsse und deren Verbrauchseffekte sind:

- **Witterungseffekte:** Raumwärme und in geringerem Masse auch Warmwasser sowie damit zusammenhängende oder verwandte Verbräuche wie der Hilfsenergieverbrauch für Heizungen oder der Verbrauch von Klimaanlage sind witterungsabhängig. Aus der Relation der Witterungsfaktoren – diese zeigen an, wie stark die jährliche Witterung (Temperatur und Strahlung) den witterungsbereinigten jährlichen Verbrauch beeinflusst – zweier aufeinander folgender Jahre lassen sich die witterungsbedingten Mehr- oder Minderverbräuche gegenüber dem Ausgangsjahr berechnen. Da Ein- und Zweifamilienhäuser (EZFH) und Mehrfamilienhäuser (MFH) einerseits und zentrale und dezentrale Heiz- oder Warmwassersysteme unterschiedlich stark auf Witterungseinflüsse reagieren, können sich für die einzelnen Energieträger unterschiedliche Effekte ergeben, weil sich die Relation EZFH/MFH und die Relation zentrale/dezentrale System energieträgerspezifisch unterscheiden und damit implizit als strukturelle Einflüsse wirksam werden.
- **Mengeneffekte:** Zu diesen zählen im Bereich Raumwärme die Veränderungen der Energiebezugsflächen insgesamt, bei Warmwasser die Zahl der warmwasserversorgten Bevölkerung insgesamt und beim Verwendungszweck Kochen und Elektrogeräte die genutzten Gerätebestände. Die Effekte werden bei letzteren nicht auf der Ebene der Einzelgeräte, sondern von Gerätegruppen berechnet und aufgeführt. Deshalb sind in den ausgewiesenen Daten gruppeninterne strukturelle Effekte enthalten.
- **Substitutionseffekte:** Verbrauchsänderungen infolge eines Wechsels des Energieträgers (z.B. Übergang von einem weniger effizienten Kohle- auf ein effizienteres Gas- oder WP-System) im Gebäudebereich sind energieträgerspezifische Substitutionen. Verbrauchsänderungen infolge eines Wechsels des Heiz- oder Warmwassersystems ohne Wechsel des Energieträgers (z.B. Verbrauchsanstieg bei einem Übergang von einem Gas-Einzel- auf ein Gas-Zentralsystem) sind zwar auch Substitutionen im weitesten Sinne, werden hier jedoch als andere strukturelle Mengeneffekte bezeichnet, aber den Substitutionen zugerechnet. Die Abgrenzung zwischen Substitutionseffekten und übrigen/anderen strukturellen Mengen- oder auch Verbrauchseffekten ist nicht eindeutig. Bei Elektrogeräten können Substitutionen auch verwendungsübergreifend sein (z.B. übernehmen elektrische Kleinhaushaltsgeräte Aufgaben, die bisher über Kochherde erbracht wurden [z.B. Mikrowelle]). Diese sind jedoch nicht immer quantifizier- oder isolierbar. Methodisch werden alle diese Effekte aus Differenzen der Mengeneffekte insgesamt im Ver-

gleich zu den energieträger- und heizungs-/warmwasserspezifischen bzw. gerätegruppenspezifischen Mengeneffekten ermittelt.

- **Technik/Politik-Effekte:** Diese Komponente umfasst verschiedene Teileffekte: zum einen im Raumwärmebereich die Veränderung der energetischen Qualität der Gebäudehüllen nach Energieträgern und Heizsystemen. Zum andern aber auch die technischen Verbesserungen der energieträger- und heizanlagen-spezifischen Nutzungsgrade der Systeme. Im Warmwasserbereich handelt es sich um die Veränderung der spezifischen Warmwassernutzungsgrade. Beim Kochen und den übrigen elektrischen Anwendungen sind dies die technischen Verbesserungen der Geräte. Methodisch werden diese Effekte teilweise direkt (z.B. Einfluss Nutzungsgrade), teilweise indirekt ermittelt (z.B. übrige strukturelle Effekte). Allen Berechnungen liegen jedoch berechnete Modellwerte zugrunde.
- **Strukturelle Effekte:** Im Raumwärmebereich kann der Einfluss der Verschiebungen zwischen den ganzjährig genutzten Erst-, den teilweise bewohnten und den nicht bewohnten Wohnungen bzw. Wohnflächen als übrige strukturelle Effekte ausgewiesen werden. Im Elektrobereich werden übrige strukturelle Verbrauchseffekte ausgewiesen. Auch hier handelt es sich um strukturelle Effekte, die z.B. daraus resultieren, dass sich innerhalb einer Gruppe die mengenmässige Zusammensetzung von verbrauchsintensiven und weniger verbrauchsintensiven Geräten spürbar verschiebt. Die Berechnung erfolgt analog über eine Differenzbetrachtung zwischen den Verbrauchseffekten insgesamt und den spezifischen Verbrauchseffekten auf Gerätegruppenebene.
- **Joint-Effekte/Nichtlinearitäten:** Diese sind aufgrund des Untersuchungsansatzes nicht zu vermeiden. Sie treten immer dann auf, wenn sich die verschiedenen Einflussfaktoren – wie in der Realität – gleichzeitig ändern, aber (partial)analytisch so getan werden muss, als ändere sich jeder Faktor unabhängig vom anderen. Diese Nichtlinearitäten sind methodisch unvermeidbar.

Diese Joint-Effekte werden nicht direkt berechnet, sie sind Ergebnis der gesamten Verbrauchsänderung abzüglich der Summe der erklärten Verbrauchsänderungen. Das Ausmass der Joint-Effekte ist auch abhängig von der analytischen Disaggregationstiefe der einzelnen Modellverbrauchsbestandteile.

Das Ausmass dieser unvermeidbaren Nichtlinearitäten liefert Hinweise auf die Stabilität des Verbrauchs unter den jeweiligen Einflussfaktoren. Dies gilt auch in zeitlicher Hinsicht. Aufgrund der jeweiligen simultanen Veränderung der Parameter in der Ausgangslage von Jahr zu Jahr (hier von 2001/2000 bis 2007/2006) kann die Summierung über die Jahresergebnisse nicht mit den in einem Schritt gerechneten Ergebnis über den Gesamtzeitraum (hier 2007/2000) übereinstimmen. Deshalb werden die Ergebnisse der „Ein-Schritt-Rechnung“ nur nachrichtlich am Ende aufgeführt (Anhang).

(2) Ausserhalb der Modelle werden die kurzfristigen Preiseffekte mit Hilfe von empirisch bislang nicht wirklich verifizierten Elastizitätsansätzen geschätzt.

(3) Für die Berechnung der einzelnen Effekte wurde in den drei Verwendungssektoren Raumwärme, Warmwasser, Kochen und übrige Elektrogeräte/-anwendungen folgendes Disaggregationsniveau zugrunde gelegt.

RAUMWÄRME

Erdölbrennstoffe	Insgesamt
Raumwärme	Dezentral
Raumwärme	Zentral
Gas	Insgesamt
Raumwärme	Dezentral
Raumwärme	Zentral
Elektrizität	Insgesamt
Raumwärme	Dezentral
Raumwärme	Zentral
Raumwärme	WP
Raumwärme	Oefelis
Raumwärme	Hilfsenergie
Fernwärme	Insgesamt
Raumwärme	Zentral
Holz	Insgesamt
Raumwärme	Dezentral
Raumwärme	Zentral
Kohle	Insgesamt
Raumwärme	Dezentral
Raumwärme	Zentral
sonstige Erneuerbare	Insgesamt
Raumwärme	zentralSolar
Raumwärme	zentralWP

Warmwasser

Erdölbrennstoffe	Insgesamt
Warmwasser	Zentral
Gas	Insgesamt
Warmwasser	Einzel
Warmwasser	Zentral
Elektrizität	Insgesamt
Warmwasser	Einzel
Warmwasser	Zentral
Warmwasser	WP
Fernwärme	Insgesamt
Warmwasser	Zentral
Holz	Insgesamt
Warmwasser	Einzel
Warmwasser	Zentral
Kohle	Insgesamt
Warmwasser	Zentral
übrige Erneuerbare	Insgesamt
Warmwasser	zentralSolar
Warmwasser	zentralWP

Kochen

Kochen Gas

Kochen Holz

Kochherd Elektrizität

Kochen Elektrizität übrige Geräte

Geschirrspülen Elektrizität

übrige Elektrogeräte

Kühlen, Gefrieren

Waschen, Trocknen

Beleuchtung

übriges

Dargestellt werden die Ergebnisse wegen der Datenfülle für den Raumwärme- und Warmwasserbereich nur auf der Ebene der Energieträger.

Wie erwähnt sind vor allem bei den Elektrogeräte/-anwendungen gruppeninterne strukturelle Effekte enthalten: Kühlen und Gefrieren umfasst die Einzelgeräte Kühlschrank, Kühl-Gefrier-Kombination und Tiefkühlgeräte, Waschen und Trocknen die Waschvollautomaten, die Wäschetrockner und die Wäsche-Trockner-Kombigeräte, Kochen Elektrizität übrige Geräte die kochaffinen Haushaltsgeräte wie Mikrowelle, Grill, Toaster etc. und der restliche Bereich übriges alle übrigen elektrischen Anwendungen im Haushalt.

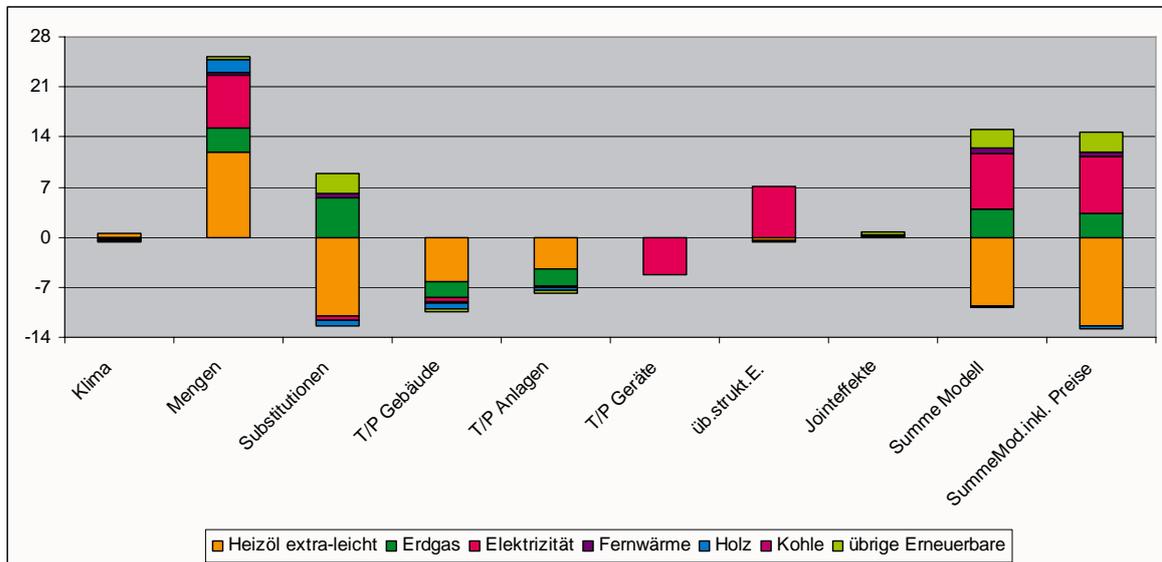
4.2 Die Verbrauchsentwicklung 2000 bis 2007

4.2.1 Die Entwicklung insgesamt

(1) Die kumulierte Wirkung der jährlichen Veränderungen des Energieverbrauchs von 2000 bis 2007, d.h. die Summe der Veränderungen 2000/2001, 2001/2002, ...2006/2007 beträgt +5.2 PJ (Modellwerte, ohne die kurzfristigen Preiseffekte). Einschliesslich der kurzfristigen Preiseffekte läge die Verbrauchszunahme bei 1.9 PJ.

Alle Verwendungszwecke	Veränderung 2000/2007 als Summe der jährlichen Veränderungen								Summe Modell	SummeMod.i nkl. Preise
	Klima	Mengen	Substitutioner T/P	Gebäude T/P	Anlagen T/P	Geräte	üb.strukt.E.	Jointeffekte		
Heizöl extra-leicht	0,5	11,8	-11,1	-6,2	-4,4	0,0	-0,4	0,1	-9,6	-12,3
Erdgas	-0,2	3,5	5,6	-2,3	-2,4	0,0	-0,1	-0,1	3,9	3,3
Elektrizität	-0,2	7,3	-0,5	-0,6	-0,3	-5,2	7,2	0,1	7,8	8,0
Fernwärme	0,0	0,5	0,6	-0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6
Holz	-0,1	1,7	-0,8	-0,7	-0,4	0,0	0,0	0,0	-0,3	-0,4
Kohle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
übrige Erneuerbare	-0,2	0,4	2,7	-0,4	-0,4	0,0	0,0	0,5	2,7	2,7
Summe	-0,2	25,2	-3,5	-10,4	-7,9	-5,2	6,6	0,6	5,2	1,9

Fig. 4-1: Die Veränderung des Energieverbrauchs 2000/2007 als Summe kumulierter jährlicher Veränderungen nach Ursachenbündeln und Energieträgern (T/P Technik/Politikeffekte)

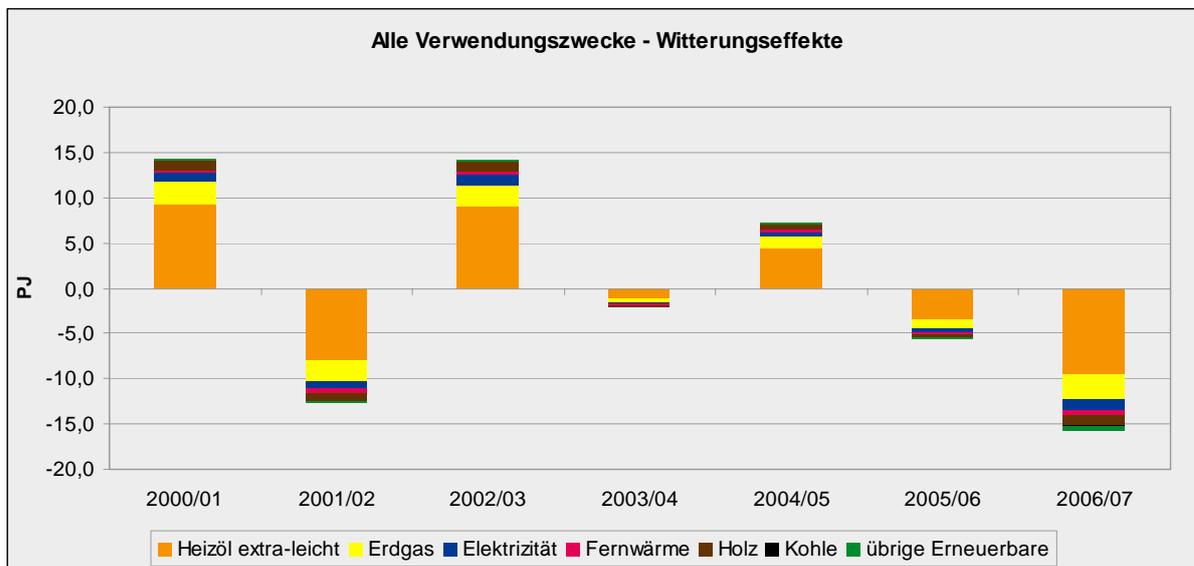


(2) Deutlich sichtbar ist der geringe Witterungseffekt sowohl bei der summierten Betrachtung als auch beim direkten Vergleich von 2000 und 2007, da beide Jahre sehr warm waren. Deutlich sichtbar sind sowohl die ausnahmslos verbrauchssteigernden Wirkungen der Mengeneffekte als auch die ausnahmslos verbrauchsreduzierenden Wirkungen von Politik und Technik bei Gebäuden, Anlagen und Elektrogeräten. Die Substitutionseffekte und die übrigen strukturellen Effekte wirken sowohl verbrauchssteigernd und als auch verbrauchssparend. Während erstere per Saldo verbrauchs-sparend wirken (-3.5 PJ), wirken letztere eher expansiv (+6.6 PJ). Hinter diesem Einfluss verbergen sich im Wesentlichen die residualen strukturellen Verbrauchseffekte bei Elektroheizungen und bei Koch- und Elektrogeräten.

(3) Betrachtet man die Entwicklung im Detail, so zeigen sich die nachstehend einzeln aufgeführten Entwicklungen nach Energieträgern und Ursachenkomplexen. Wie erwähnt werden hier nur die summierten Effekte auf der Ebene der Energieträger ausgewiesen, nicht die dahinterliegenden Disaggregationen (z.B. unterschiedliche Witterungseffekte bei zentral- und Einzelsystemen). Dies ist bei der Interpretation zu berücksichtigen.

(4) Der Witterungseinfluss war in den Jahren 2001, 2003 und 2005 – verglichen mit dem Vorjahr, nicht mit der längerfristigen Witterung – positiv, d.h. verbrauchssteigernd, in den Jahren 2002, 2004, 2006 und 2007 dagegen negativ, d.h. verbrauchssenkend. Per Saldo war der Witterungseinfluss weitgehend ausgeglichen. Der absolut grösste Einfluss war 2007 gegenüber 2006 zu verzeichnen, obwohl 2006 selbst schon wärmer war als 2005.

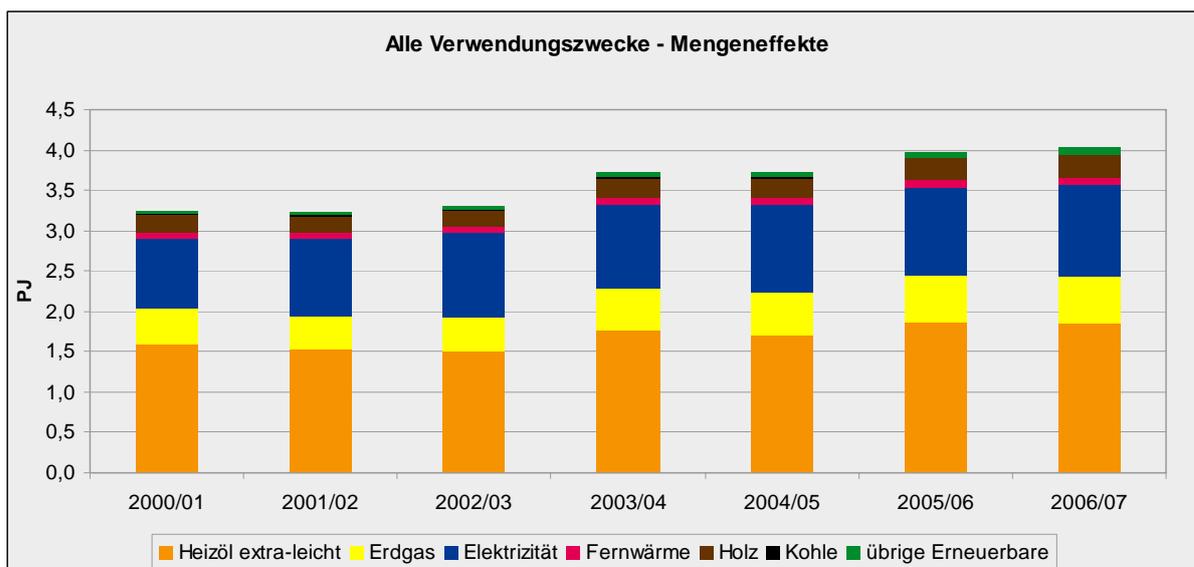
Fig. 4-2: Witterungseffekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ



Die grössten Veränderungen treten bei Heizöl und Erdgas auf. Sie spiegeln die Bedeutung beider Energieträger vor allem im Raumwärmebereich wider.

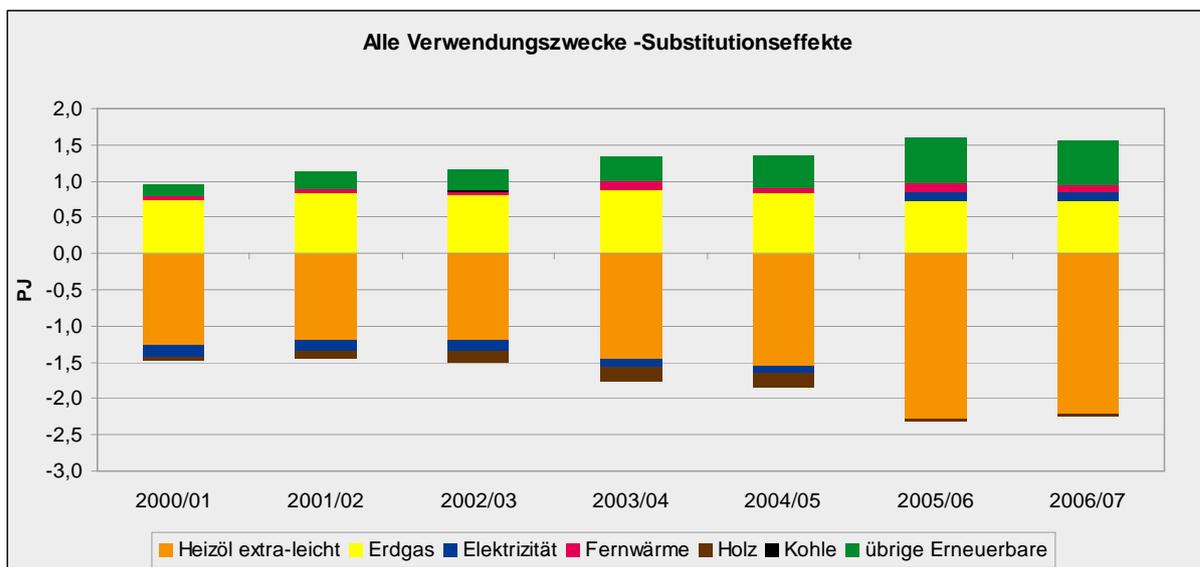
(5) Über alle Verwendungszwecke hinweg sind die Mengeneffekte durchwegs positiv, d.h. verbrauchssteigernd. Am stärksten waren die Mengeneffekte bei Heizöl und bei Elektrizität, gefolgt von Gas und Holz. Hier spielen einerseits die Expansion der Energiebezugsflächen, die wachsende Bevölkerung und die steigenden Haushaltszahlen eine Rolle, andererseits bei Elektrizität die Ausweitung der Gerätebestände.

Fig. 4-3: Mengeneffekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ



Substitutionseffekte haben wie erwähnt verschiedene Ursachen. Sie können resultieren aus Änderungen des Heiz- oder Warmwassersystems (von dezentralen zu zentralen Anlagen) mit oder ohne Energieträgerwechsel, aus dem Wechsel des Energieträgers oder aber bei Verlagerungen von Funktionen von einem Elektrogerät (z.B. Kochherd) auf andere Elektrogeräte (z.B. elektrische Haushaltsgeräte wie Mikrowelle, Kaffeemaschine, Grill etc.). Die mit Substitutionen verbundenen Verbrauchswirkungen können positiv oder negativ sein. Positiv sind sie dann, wenn ein Übergang von verbrauchsextensiveren auf verbrauchsintensivere Geräte/Anlagen/Nutzungen erfolgt (z.B. von der Einzelheizung auf die Zentralheizung, vom Warmwassereinzegerät auf die zentrale Warmwasserversorgung etc.) Substitutionseffekte können auch im Verbund mit anderen Effekten auftreten, wobei dann die Zuweisung nicht immer eindeutig sein muss. Beispielsweise ist der Übergang von Einzelheizungen auf Zentralheizungen nicht nur mit einer Substitution, sondern kann auch mit einer Veränderung der Anlageneffizienz verbunden sein, wodurch auch die technische Komponente tangiert ist.

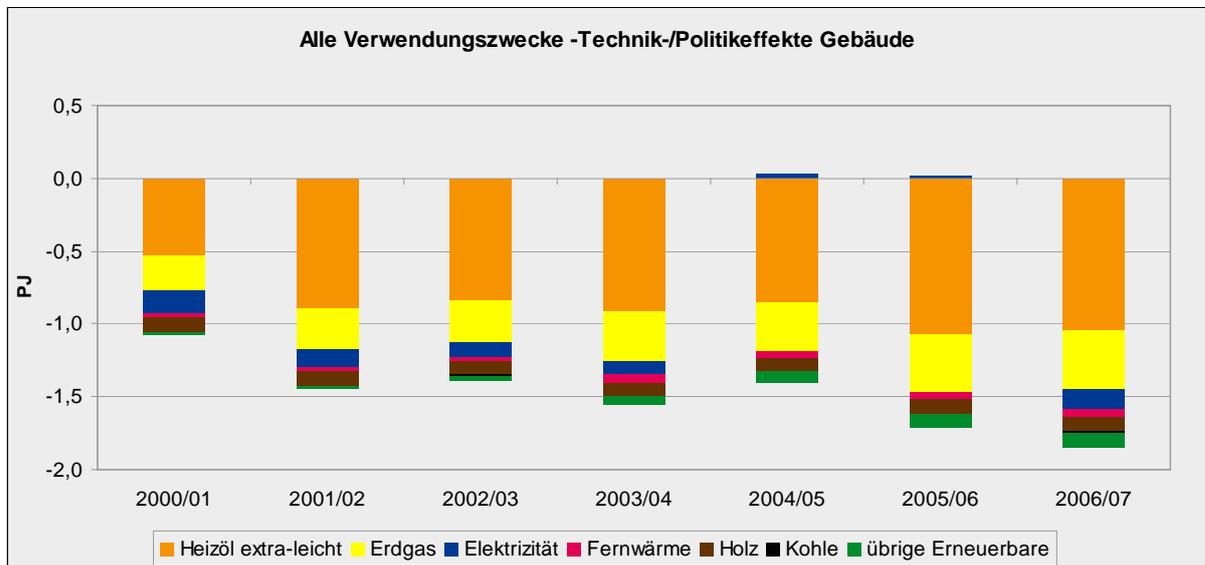
Fig. 4-4: **Substitutionseffekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ**



(6) Per Saldo haben die Substitutionen Energie eingespart, da die Einsparungen in jedem Jahr grösser waren als die dadurch induzierten expansiven Effekte. Profitiert von den Substitutionen haben die Energieträger Gas und übrige erneuerbare Energieträger sowie Fernwärme und seit 2005/06 auch Elektrizität, während Heizöl und Holz sowie bis 2004/05 auch Elektrizität negativ betroffen waren.

(7) Die Verbesserung der Gebäudequalität, d.h. die Reduktion der spezifischen Heizwärmeleistungsbedarfe respektive die Verbesserung der Heizwärmebedarfe, wirkt ausnahmslos energiesparend. Da die Gebäudequalität sowohl technisch wie auch politisch beeinflusst ist, werden die Gebäudeeffekte – wie auch die nachstehend aufgeführten Geräte und Anlagen – unter dem übergeordneten Einflussfaktor Technik/Politik erfasst.

Fig. 4-5: Technik-/Politikeffekte Gebäude 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ

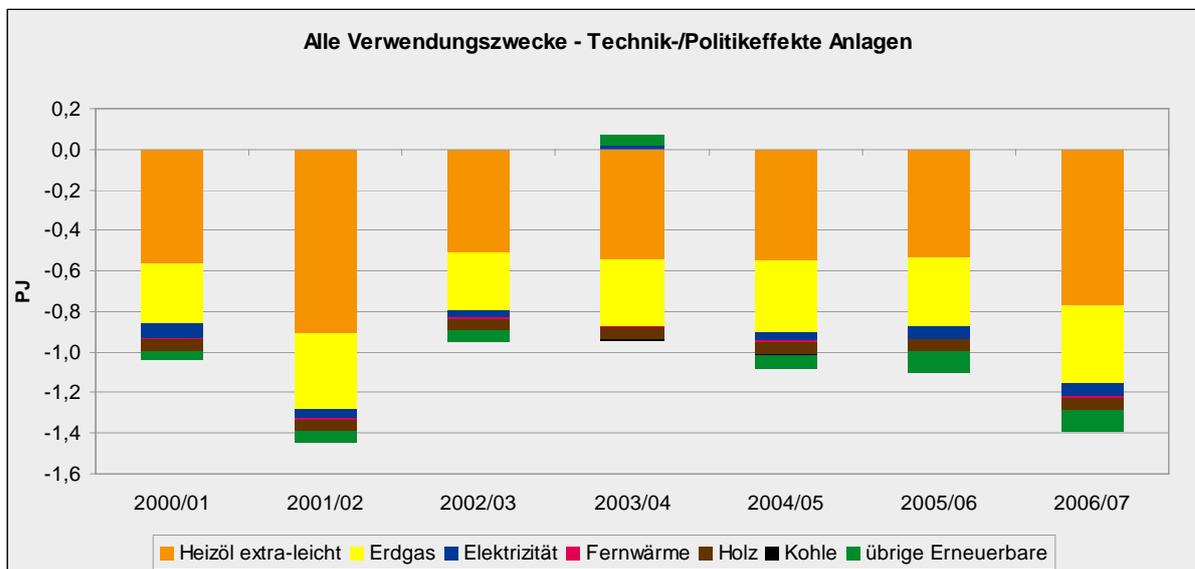


Der marginal positive Effekt bei Elektrizität 2004/05 und 2005/06 hat strukturelle Einflüsse (weil hier auch die Öfelis erfasst sind; ohne diese wäre auch hier in beiden Jahren der Effekt negativ¹) und sollte deshalb nicht überbewertet werden. Bei der Gebäudequalität dominiert naturgemäss die öl- und gaslastige Beheizungsstruktur das Ergebnis.

(8) Die Veränderung der Anlagenqualität – Heizanlagen und Warmwasseranlagen – wirkt wie die Gebäudequalität praktisch durchgängig energiesparend. Allein in 2003/04 weist das Modell bei den übrigen Erneuerbaren und bei Elektrizität leicht positive Effekte aus. Ursächlich hierfür ist ausschliesslich die den Wärmepumpen zugeschriebene Entwicklung, die statistisch nicht „hieb- und stichfest“ auf Neubau/Ersatz/Modernisierung bzw. die sektorielle Verwendung von grossen Wärmepumpen aufteilbar ist. Insofern könnten durchaus auch Ungenauigkeiten in der Beheizungsstruktur und/oder den berechneten Effizienzen der Wärmepumpen liegen.

1 Bei Elektrizität sind auch die beiden raumwärmerrelevanten Bereiche Öfelis und Hilfsenergie enthalten. Der Aspekt Gebäude umfasst die reine Gebäudequalität, gemessen am spezifischem Wärmeleistungsbedarf des Gebäudes/des Energiebezugsflächenbestandes. Sie umfasst darüber hinaus aber auch Verhaltenskomponenten, die sich im spezifischen Heizwärmebedarf niederschlagen.

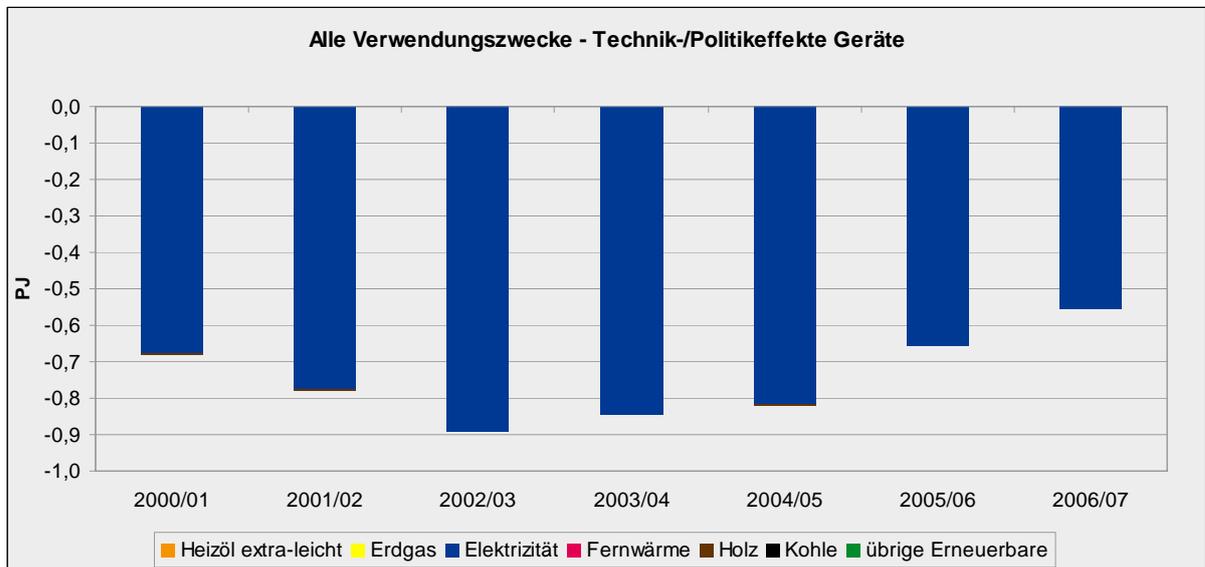
Fig. 4-6: Technik-/Politikeffekte Anlagen 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ



Auch hier schlagen zwangsläufig die dominanten Öl- und Gasverbräuche bei Raumwärme in Kombination mit mittelfristig doch erheblichen Verbesserungen der Anlagenqualität durch, d.h. der energieträger- und heizsystemspezifischen Nutzungsgrade (Ausweitung des Brennwertanteils bei Gas, Einführung der Brennwerttechnik bei Öl).

(9) Der dritte und letzte dem Bereich Technik/Politik zuzurechnende Effekt betrifft die durch die Verbesserung der Gerätebestände eingetretenen Verbrauchsreduzierungen. Da es sich bei den Gerätebeständen praktisch ausnahmslos um Elektrogeräte handelt (von wenigen Gas- und Holz-/Kohleherden abgesehen), handelt es sich bei der eingesparten Energie praktisch ausschliesslich um Elektrizität.

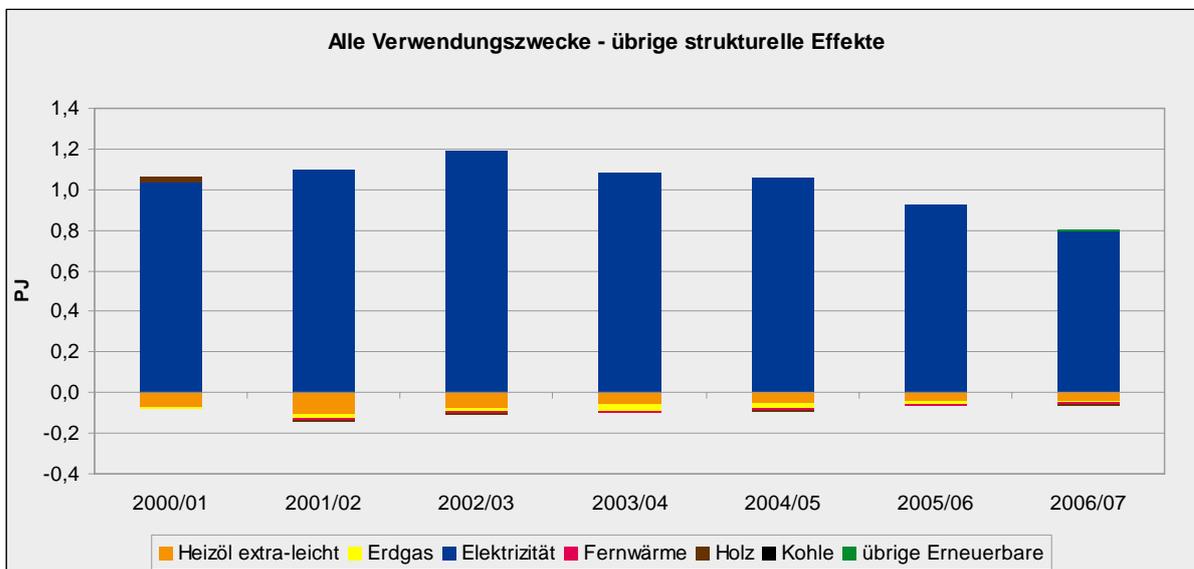
Fig. 4-7: Technik-/Politikeffekte Geräte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ



Die jährlichen Verringerungen durch verbesserte Geräte – auch hier lässt sich die gerätespezifische Reduktion der technischen Verbräuche nicht auf die beiden Komponenten Technik(entwicklung) und Politik(einfluss) trennen – liegt in einer Grössenordnung von 0.5-1 PJ p.a. .

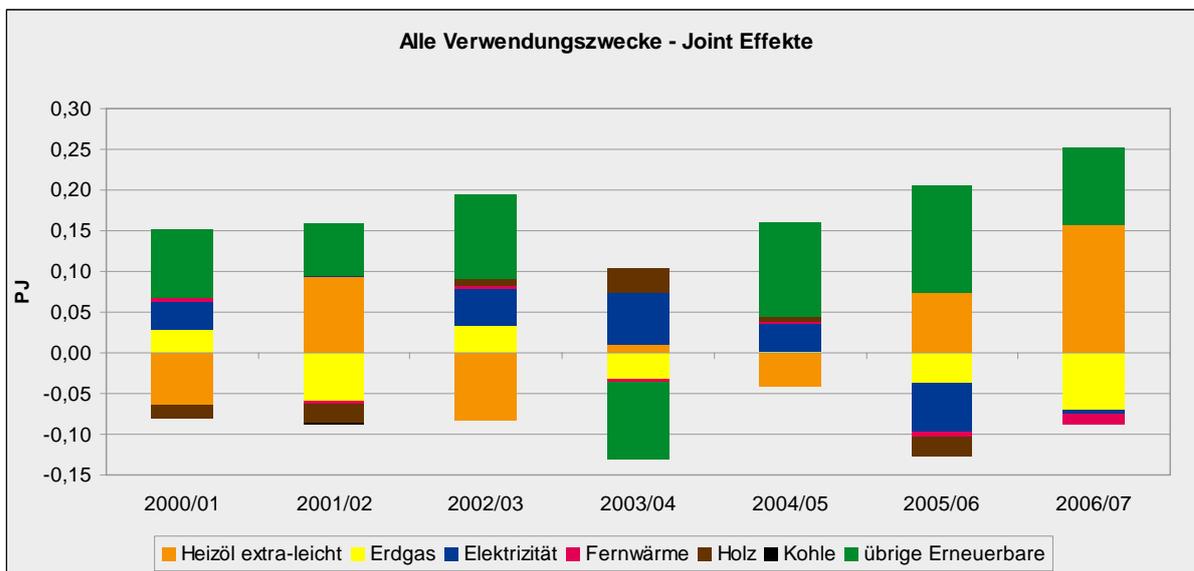
(10) Vergleichsweise gross ist der Nettoeffekt der „übrigen strukturellen Effekte“ (ca. 1 PJ p.a.) vor allem bei Elektrizität. Da im Bereich Elektrogeräte und Kochen die Analyse nicht auf Einzelgeräteebene erfolgt, sondern ganze Gerätegruppen umfasst, handelt es sich bei den Durchschnittsrechenwerten häufig um höchst unechte Durchschnitte (vor allem dann, wenn die einzelnen Teilkomponenten der Gruppe unterschiedliche Niveaus und/oder Entwicklungen aufweisen), die dann zu vergleichsweise hohen strukturellen Effekten aufgrund dieser Unterschiede führen. Bei den übrigen Verwendungen (Heizung und Warmwasser) sind diese Effekte deutlich geringer, weil die Bedeutung der verursachenden Einflüsse in diesem Bereich (z.B. Verschiebungen zwischen bewohnten, teilweise bewohnten und nicht bewohnten Wohnungen nach Menge und Qualität der Gebäude) deutlich kleiner sind.

Fig. 4-8: **Übrige strukturelle Effekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ**



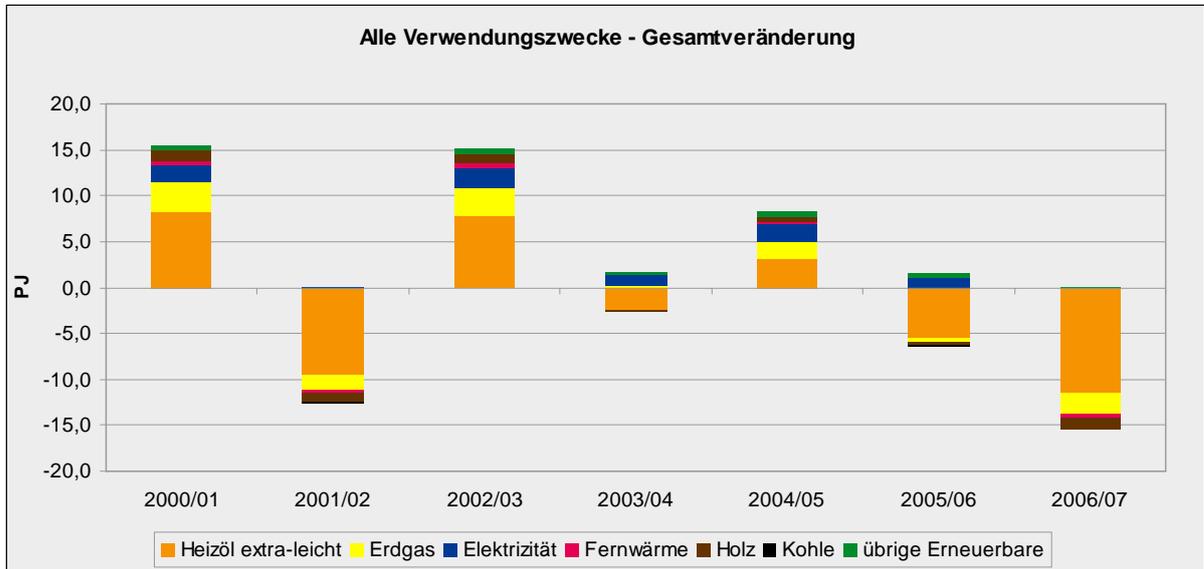
(11) Die Jointeffekte bzw. die durch die partialanalytische Betrachtung nicht erfassten Veränderungen sind vergleichsweise klein und nur in 2003/04 negativ.

Fig. 4-9: **Joint Effekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern, in PJ**



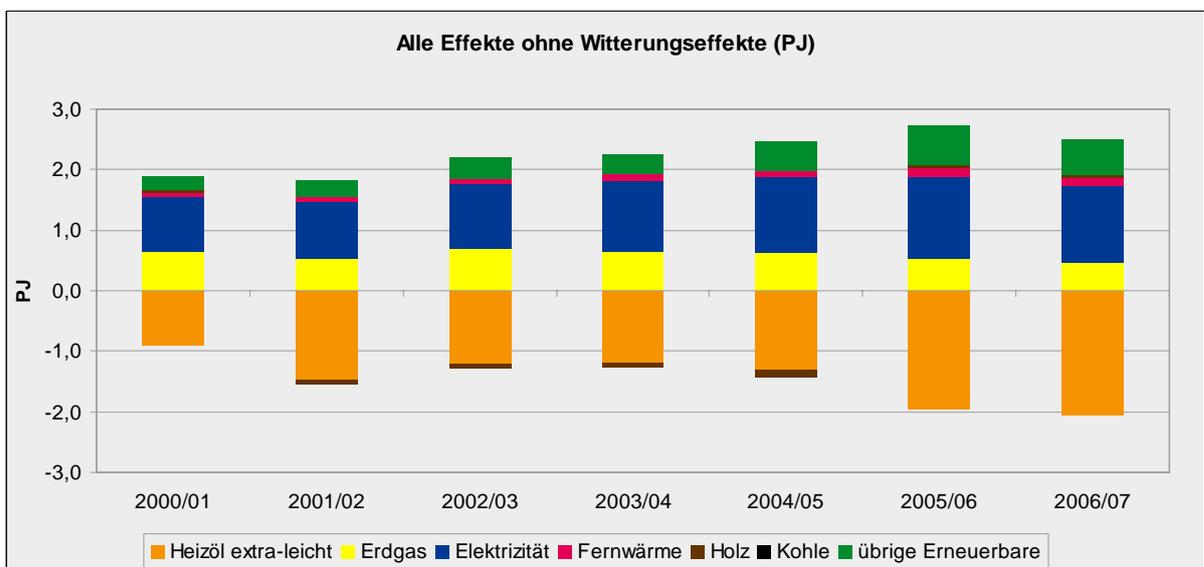
(12) Ohne die kurzfristigen Preiseffekte ergeben sich damit insgesamt die nachstehend aufgeführten Entwicklungen.

Fig. 4-10: **Alle Effekte 2000/01 bis 2006/07 nach Energieträgern (ohne kurzfristige Preiseffekte), in PJ**



Die Gesamtverbräuche werden in starkem Masse determiniert durch die Entwicklung der Witterungskomponente (vgl. Fig. 4-2), wie nachstehende Abbildung 5-11 für die jährlichen Veränderungen ohne den Witterungseinfluss zeigt.

Fig. 4-11: **Alle Effekte ohne Witterungseffekt 2000/01 bis 2006/07, in PJ**



Eliminiert man den Witterungseinfluss, so zeigen sich über den Gesamtzeitraum Verbrauchsreduktionen vor allem bei Heizöl, während Elektrizität, Gas, die übrigen Erneuerbaren und in geringerem Masse auch Fernwärme Verbrauchszunahmen zeigen.

4.2.2 Der Einfluss der Witterung nach Verwendungszwecken

(1) Witterungsbeeinflusst sind einerseits die Raumwärmeverbräuche und die damit zusammenhängenden Verbrauchselemente Hilfsenergieverbrauch Elektrizität (für Pumpen, Brenner, Gebläse, Stellglieder o.ä.) und der Verbrauch von Kleinheizgeräten und andererseits die Energieverbräuche für die Bereitstellung von Warmwasser. Der weitaus grösste Teil der witterungsbedingten Mehr- bzw. Minderverbräuche entfällt auf Raumwärme.

Fig. 4-12: Witterungseffekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ

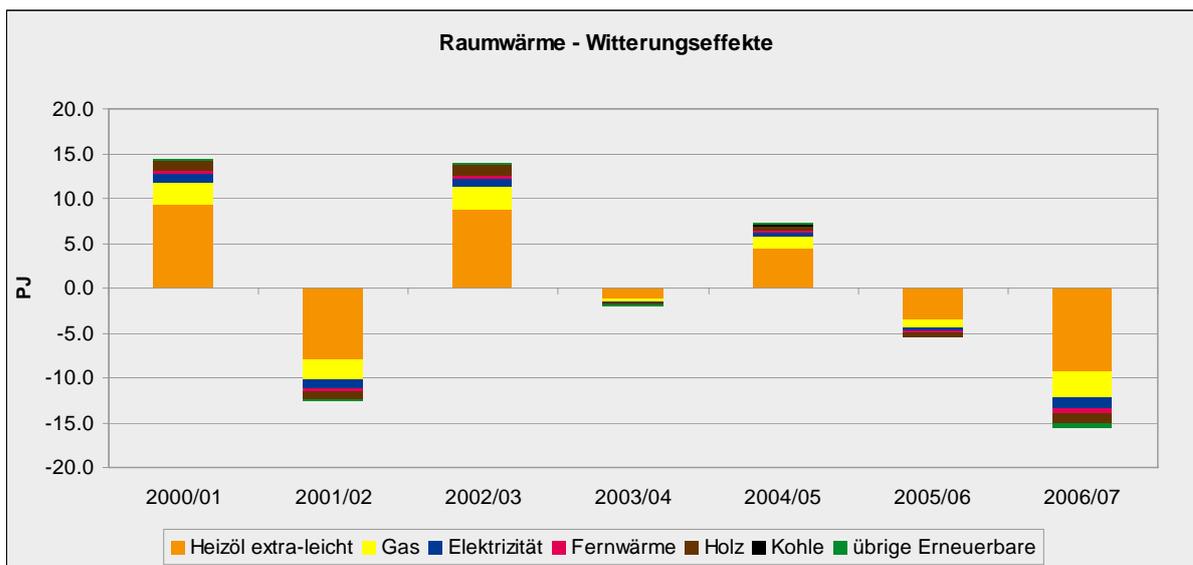
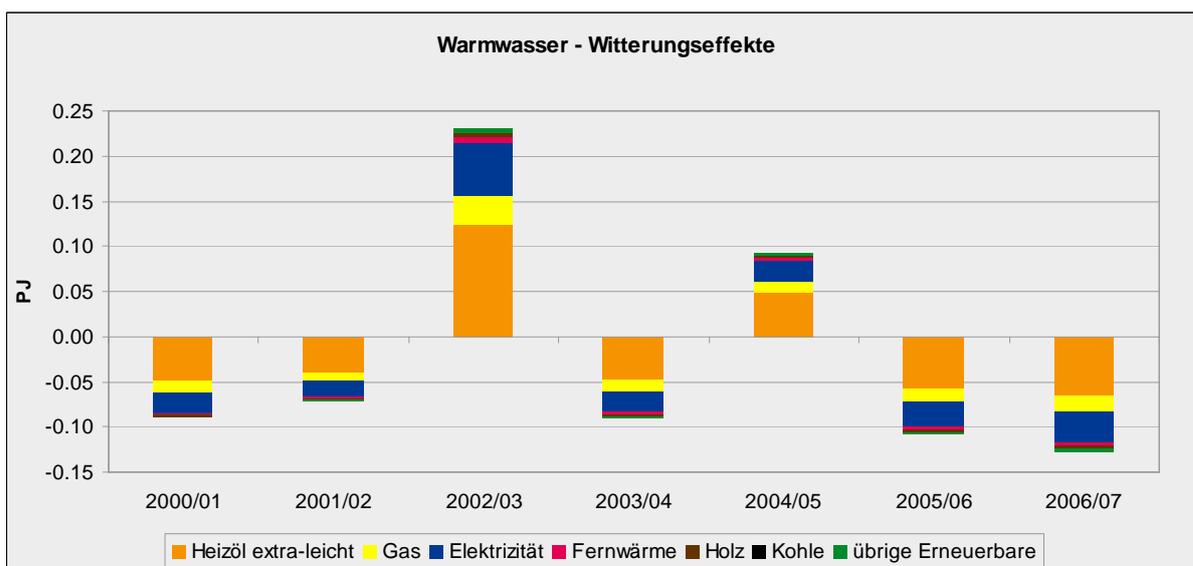


Fig. 4-13: Witterungseffekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ



Zu beachten ist, dass diese Entwicklungen durch strukturell verschieden stark wirkende Faktoren (unterschiedliche Witterungsempfindlichkeit von zentralen und dezentralen Heizsystemen, kein Witterungseinfluss auf dezentrale Warmwassersysteme, unterschiedliche Witterungsabhängigkeit bei Ein- und Zweifamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern) beeinflusst werden, weshalb sich bei Warmwasser nicht immer die im Vergleich zu Heizungen erwartete gegenläufige Entwicklung ergeben muss. Ausserdem ist darauf hinzuweisen, dass die Effekte bei Warmwasser erheblich geringer sind als bei der Raumwärme (Faktor 100).

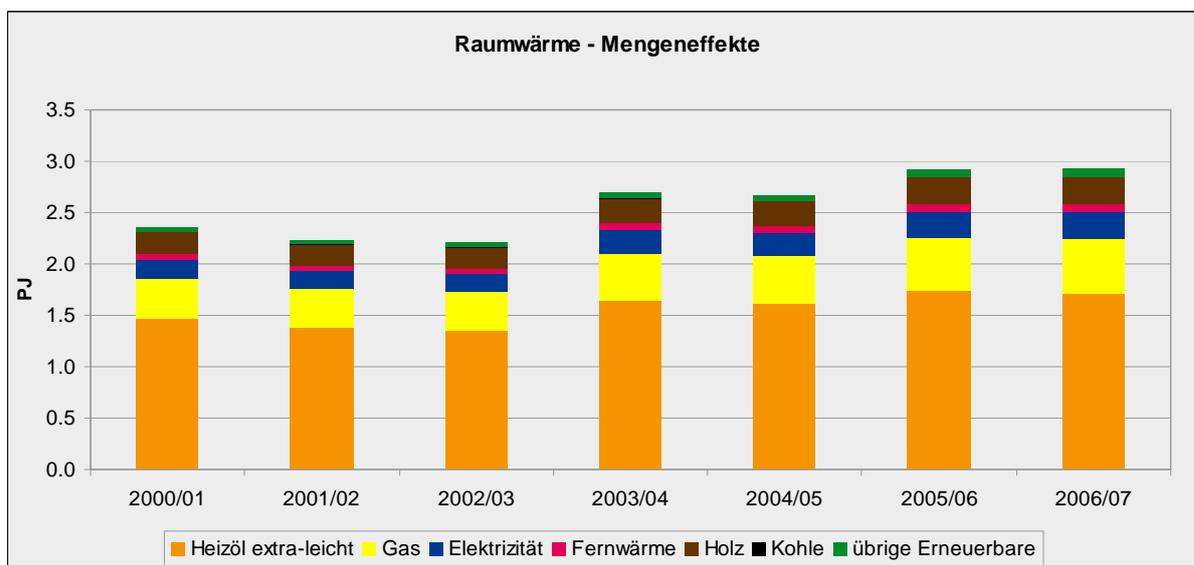
Nach Energieträgern dominieren die relativen Stellungen der einzelnen Energieträger im Bestand die Effekte. Bei Raumwärme sind dies Öl und Gas, bei Warmwasser tritt Elektrizität als weiterer wichtiger Energieträger hinzu.

4.2.3 Der Einfluss der Mengeneffekte nach Verwendungssektoren

(1) Der Mengeneffekt zeigt die hypothetische Veränderung der Energieverbräuche, wenn alle Energieträger – ohne Berücksichtigung struktureller Verschiebungen zwischen den beteiligten MengenkompONENTEN respektive den einzelnen Energieträgern – sich mit der Veränderungsrate der zugrundeliegenden Mengenentwicklung insgesamt verändert hätten.

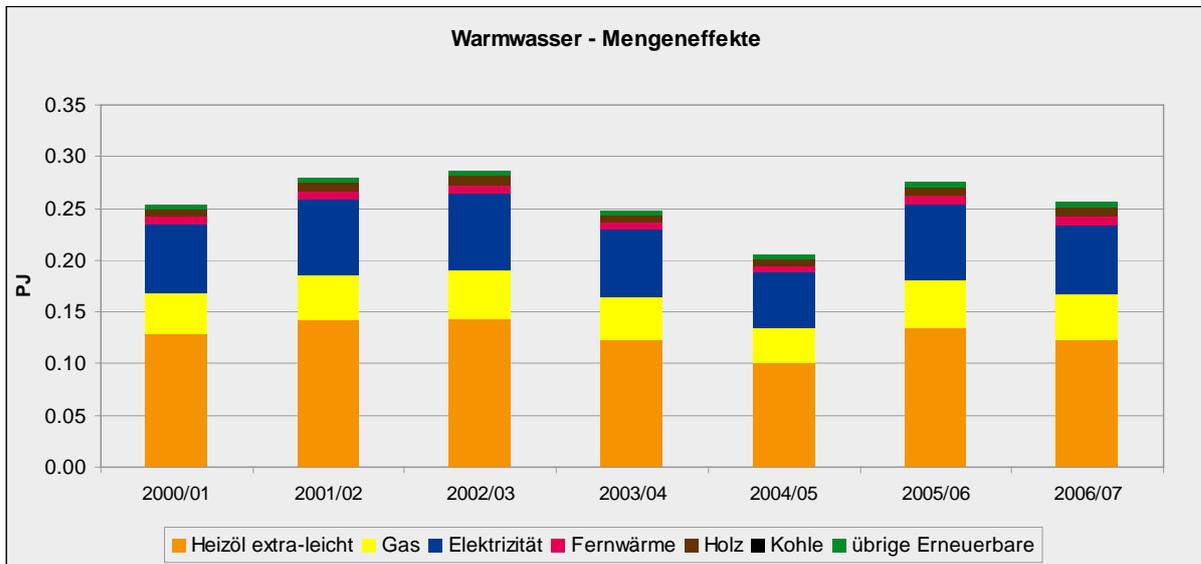
Im Raumwärmebereich ist die MengenkompONENTE stets positiv, da die Energiebezugsfläche von Jahr zu Jahr mehr oder weniger regelmässig ansteigt. Entsprechend sind die Verbrauchseffekte durch die MengenkompONENTE stets positiv. Energieträgerspezifisch spiegelt sich darin die sich von Jahr zu Jahr leicht verändernde Beheizungsstruktur wider.

Fig. 4-14: Mengeneffekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ



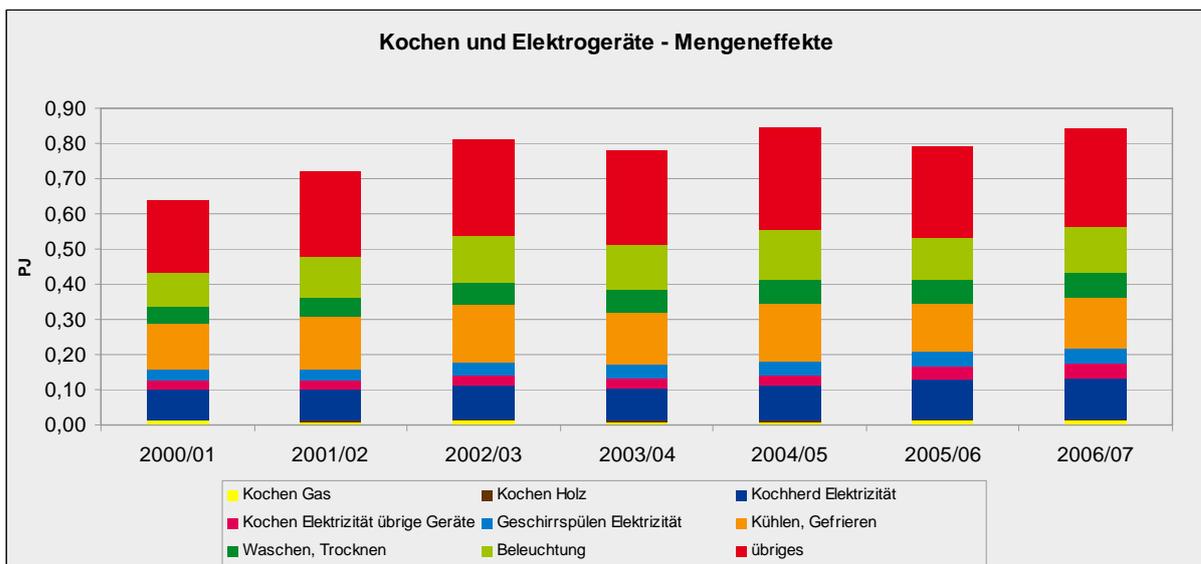
(2) Im Warmwasserbereich ist der Mengeneinfluss gleichermassen stets positiv, weil sich die Zahl der mit Warmwasser versorgten Bevölkerung, die Zahl der Bedarfsträger, in den betrachteten Jahren gleichfalls ständig erhöht hat. Analog zur Raumwärme spiegelt die Energieträgerstruktur hier die der Warmwassererzeugung wider.

Fig. 4-15: Mengeneffekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ



(3) Auch im Bereich Kochen und Elektrogeräte sind die Mengeneffekte durchgängig positiv, weil auch hier insgesamt stetig wachsende Gerätebestände zu verzeichnen sind. Die Effekte werden hier getrennt berechnet für die Bereiche Kochen einerseits und Elektrogeräte /übrige elektrische Anwendungen andererseits, aber in der Darstellung aggregiert ausgewiesenen. Die grössten Mengeneffekte entfallen auf die Verwendungsbereiche Übriges (umfasst alle nicht einzeln ausgewiesenen Anwendungen), Kühlen und Gefrieren, Beleuchtung und Elektrizität Kochherd.

Fig. 4-16: Mengeneffekte Kochen und Elektrogeräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ



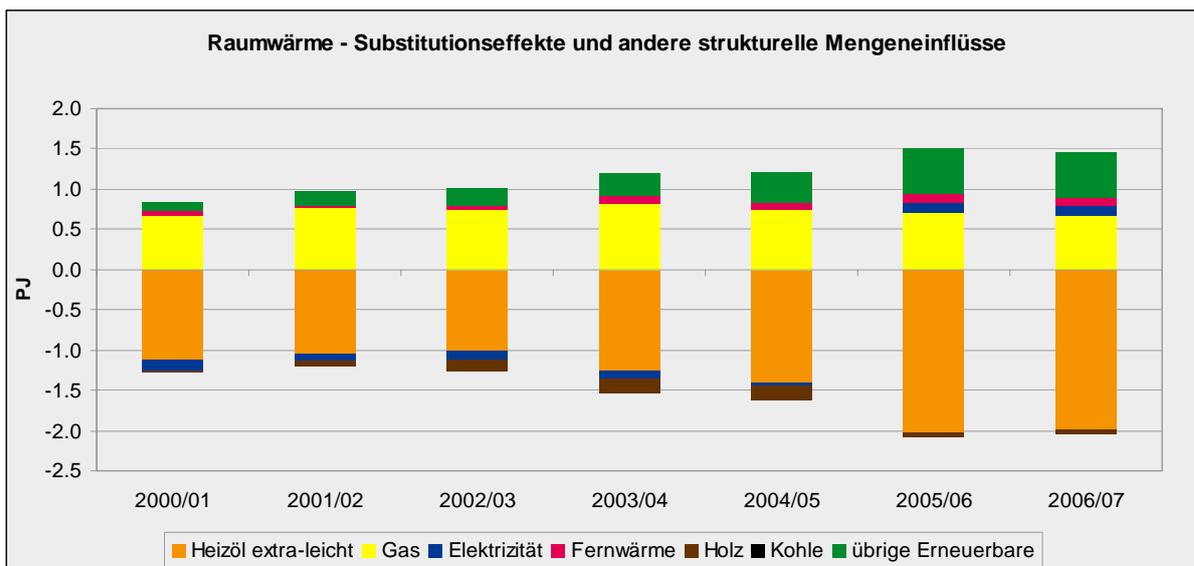
Auch hier ist darauf hinzuweisen, dass die Mengeneffekte ohne die strukturellen Verschiebungen zwischen den einzelnen Subkategorien dargestellt sind. Der Mengeneinfluss hat sich in den letzten Jahren gegenüber der Entwicklung 2000/02 leicht beschleunigt, was auf die Verbesserung der Wirtschaftssituation zurückzuführen sein dürfte.

4.2.4 Der Einfluss von Substitutionen und sonstigen strukturellen Mengenkomponten nach Verwendungszwecken

(1) Der Substitutionseffekt ergibt sich als Differenz zweier Berechnungen. Zum einen dem Mengeneffekt insgesamt (wie oben dargestellt), zum andern der energieträger- und heizungs-/warmwasser-/gerätespezifischen Mengeneffekte. Die Summe von Mengeneffekt und Substitutionseffekt gibt entsprechend die energieträger- und heizungs-/warmwasser-/gerätespezifischen Mengeneffekte wieder. Da die Betrachtung nicht nur auf Energieträgerebene erfolgt, sondern darüber hinaus auch Subkategorien (dezentrale/zentrale System, Gerätegruppen) mit einbezieht, sind auch diese (übrigen) strukturellen Effekte enthalten.

(2) Bei der Raumwärme sind die Substitutionseffekte bei Heizöl und Holz und anfänglich auch bei Elektrizität negativ, wobei die Tendenz „Weg vom Öl“ die Entwicklung dominiert. Profitiert haben demgegenüber vor allem Erdgas und die übrigen erneuerbaren Energien, in wachsender Masse auch Fernwärme und in den beiden letzten Jahren – per Saldo – auch Elektrizität (hier haben in wachsender Masse die Substitutionsgewinne durch Wärmepumpen die Substitutionsverluste bei den Ohm'schen Heizungen überkompensiert). Substitutionen haben per Saldo – trotz der damit verbundenen Komfortgewinne durch den Übergang von dezentralen auf zentrale Systeme – energiesparend gewirkt, weil die Zielsysteme meist höhere Nutzungsgrade aufweisen als die substituierten Systeme.

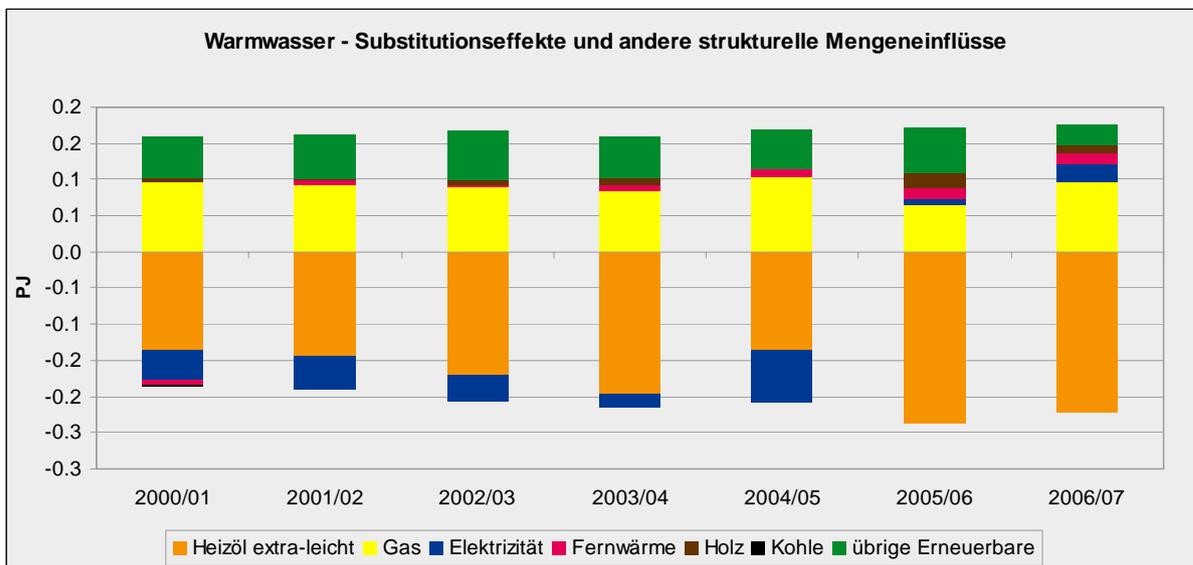
Fig. 4-17: Substitutionseffekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ



Beim Warmwasser sind die positiven und die negativen Substitutionseffekte ausgeglichener als bei der Raumwärme. Während bei Raumwärme der Effekt über den Gesamtzeit-

raum rund -3 PJ beträgt, liegt dieser bei Warmwasser bei lediglich 0.3 PJ. Auch hier sind übrige strukturelle Mengeneffekte, der vermehrte Einsatz zentraler anstelle dezentraler Systeme, mit ihren Wirkungen enthalten.

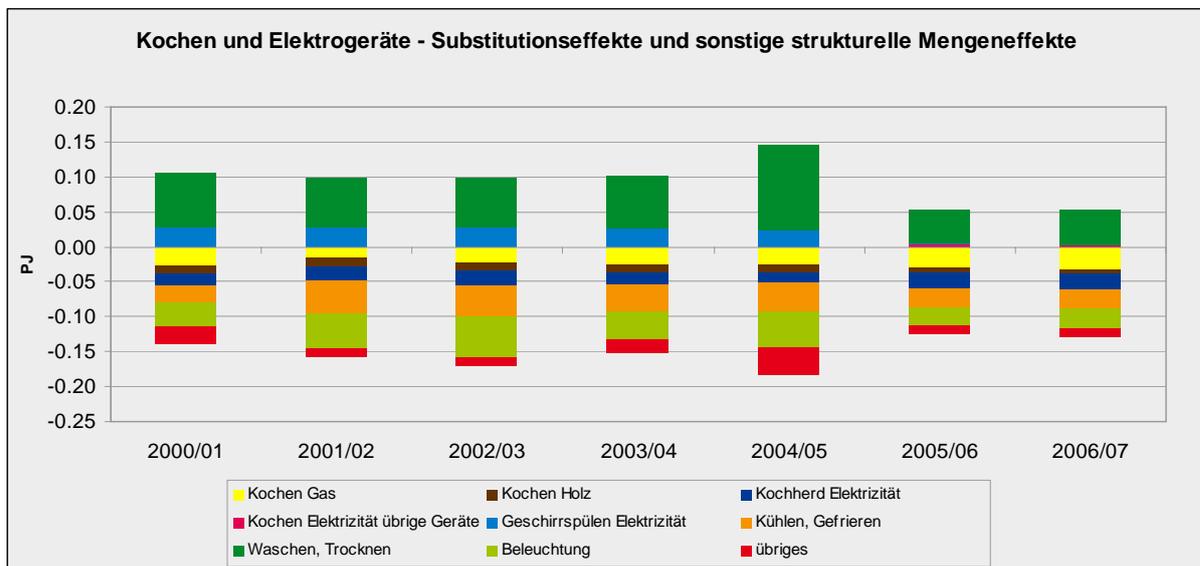
Fig. 4-18: **Substitutionseffekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ**



(4) Im Segment Kochen und Elektrogeräte ergeben sich deutlich positive „Substitutionseffekte“¹ im Bereich Waschen und Trocknen und bei den Geschirrspülern bis 2005 (in dieser Zeit hat der Gerätebestand an Geschirrspülern deutlich schneller zugenommen als der Bestand an Koch- und Geschirrspülgeräten insgesamt). Deutlich negative Effekte resultierten dagegen bei Kühlen und Gefrieren, bei Beleuchtung und bei den übrigen Anwendungen, in geringerem Umfang auch beim Kochen mit Gas und Holz (abnehmende Bestände an Kochherden) sowie Elektrizität für Kochherde (Verlagerung von Funktionen auf andere Haushaltselektrogeräte). Wie bereits erwähnt sind hier aufgrund der nicht einzelgerätescharfen Betrachtung gerade bei der Gruppe Übriges „Verschmierungen“ nicht zu vermeiden.

1 Auch hier werden die Substitutionseffekte aus der Differenz der Mengeneffekte insgesamt (alle Verbräuche in den Subkategorien wachsen im Ausmass der Mengenentwicklung Kochen bzw. Elektrogeräte insgesamt) und den subkategorie-spezifischen Verbrauchseffekten (subkategoriebezogene Verbräuchen, multipliziert mit den subkategorie-spezifischen Mengenentwicklungen).

Fig. 4-19: Substitutionseffekte Kochen und Elektrogeräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ



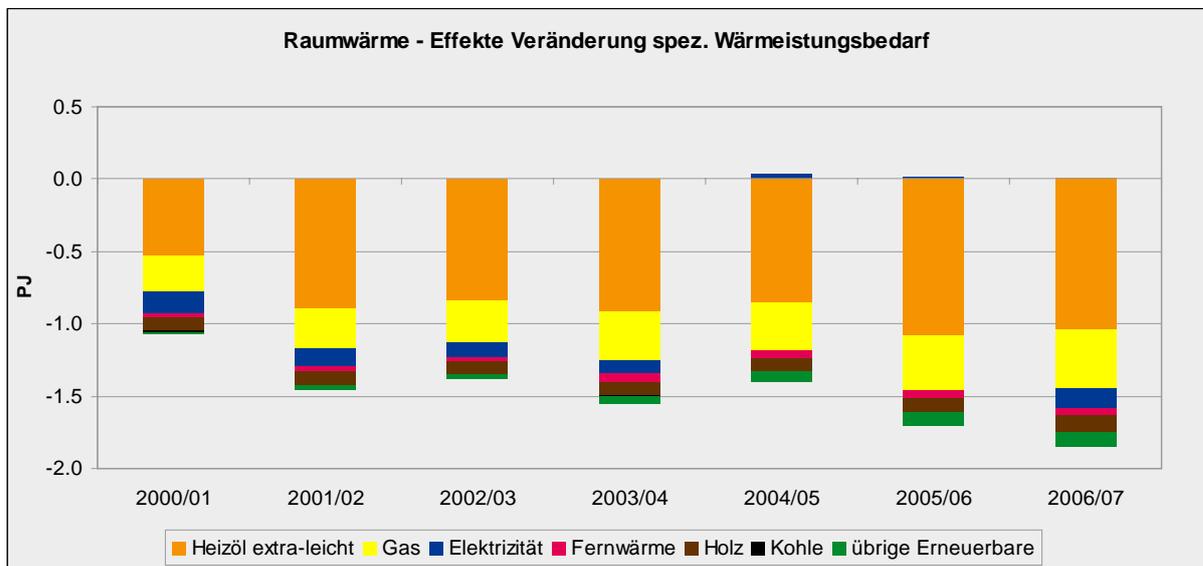
4.2.5 Der Einfluss von Technik-/Politik-Einflüssen nach Verwendungszwecken

(1) Zu den Technik-/Politik-Einflüssen zählen im Raumwärmebereich die Veränderungen der Gebäudequalitäten, gemessen an der Veränderung der spezifischen Wärmeleistungsbedarfe nach Energieträgern und Heizsystemen, die übrigen strukturellen Einflüsse auf den spezifischen Wärmeleistungsbedarf (rechnerisch ermittelt aus dem Einfluss der Veränderung des Wärmeleistungsbedarfs insgesamt, d.h. über alle Energiebezugsflächen und Heizsysteme hinweg, und den energieträger- und heizsystemspezifischen Veränderungen des spezifischen Wärmeleistungsbedarfs), und die Nutzungsgradeeffekte, d.h. die Verbesserungen im Heizanlagenbestand.

Im Warmwasserbereich zählt hierzu die Veränderung Nutzungsgrade, d.h. die Verbesserung der Qualität der Warmwasseranlagen. Bei den Elektrogeräten ist es analog hierzu die Verbesserung der technischen spezifischen Verbräuche.

(2) Die Veränderung der spezifischen Wärmeleistungsbedarf beschreibt die Veränderung der Gebäudequalität im engeren Sinne, d.h. ohne die im spezifischen Heizenergiebedarf enthaltenen technischen und/oder verhaltensbedingten Komponenten, die über das Heizsystem und/oder den Energieträger Wirken. Hier spielen sowohl die Differenzierung zentral/dezentral als auch die Energieträgerstrukturen eine Rolle, da dezentrale Systeme geringere Nutzungsintensitäten („Vollbenutzungsstunden“) als zentrale aufweisen, bequeme Zentralsysteme verbrauchsintensiver als unbequeme Einzelsysteme sind und darüber hinaus Bewohner in Ein- und Zweifamilienhäusern andere Heizverhalten als Bewohner von Mehrfamilienhäusern zeigen).

Fig. 4-20: Effekte Gebäudequalität 2000/01 bis 2006/07, in PJ

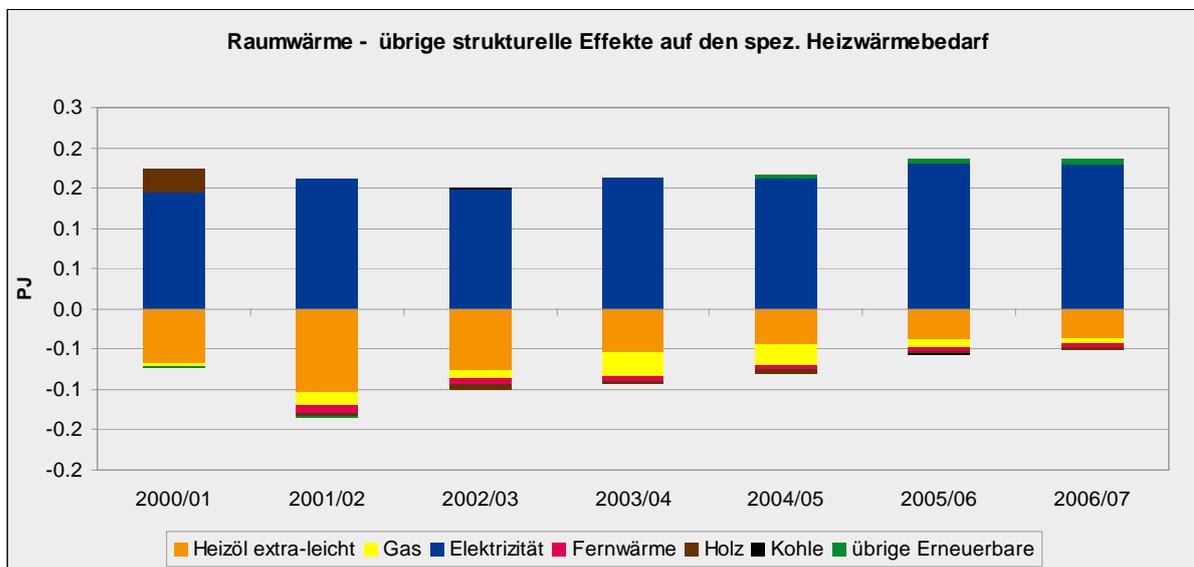


Die Verbesserung der Gebäudequalität liegt bei knapp 1.5 PJ p.a. mit im Zeitablauf leicht steigender Tendenz (Einfluss von Neubau und Erneuerung/Sanierung). In 2004/05 resultiert für Elektrizität ein marginal positiver Effekt, der aber zurechnungsbedingt ist: im Energieträger Elektrizität sind auch die Veränderungen der spezifischen Verbräuche von Öfelis und des Hilfsenergieverbrauch von Zentral- und Einzelanlagen enthalten¹, welche die rein gebäudeseitige Entwicklung der elektrizitätsbeheizten Energiebezugsflächen – die tatsächlich auch alle energiesparend sind - in 2002/03 bis 2006/07 leicht verzerren.

(3) Die übrigen strukturellen Effekte sind im Vergleich zu den Effekten aus dem Wärmeleistungsbedarf vergleichsweise gering und nicht durchwegs negativ.

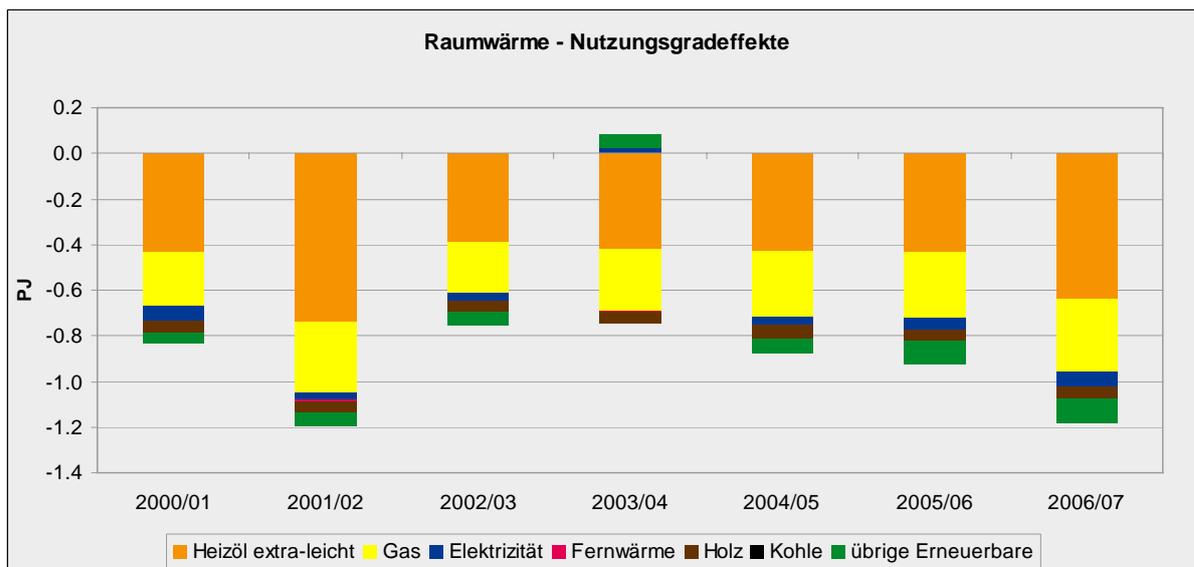
¹ Dieser Effekt sollte aus jetziger Sicht besser den übrigen strukturellen Effekten zuzurechnen werden.

Fig. 4-21: **Übrige strukturelle Effekte auf den spezifischen Wärmeleistungsbedarf 2000/01 bis 2006/07, in PJ**



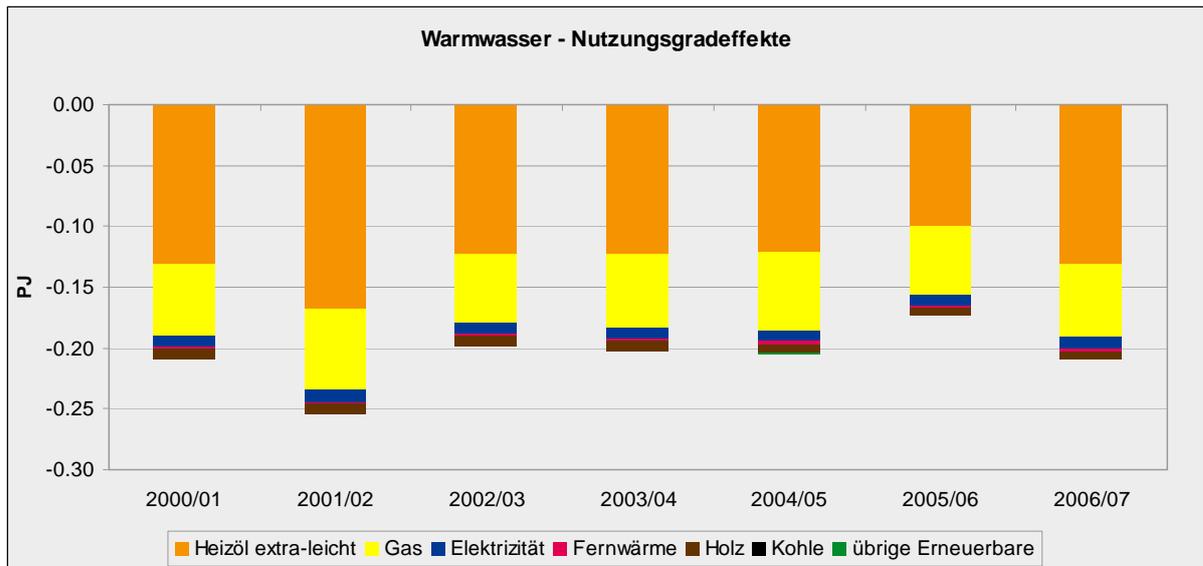
(4) Die durch die Verbesserung der Nutzungsgrade erzielten Einspareffekte liegen in einem Bereich von jährlich knapp 1 PJ. Der weitaus grösste Teil davon entfällt auf Öl- und Gasheizungen. Die „Ausreisser“ 2003/04 bei Strom und sonstigen Erneuerbaren sind auf einen leichten Rückgang des mittleren Nutzungsgrades von Wärmepumpen zurückzuführen. Dieser ergibt sich als Ergebnis von kohortenmässig über verschiedene WP-Grössenklassen und –Altersstrukturen ermittelte mittlere Anlagennutzungsgrade).

Fig. 4-22: **Nutzungsgradeffekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ**



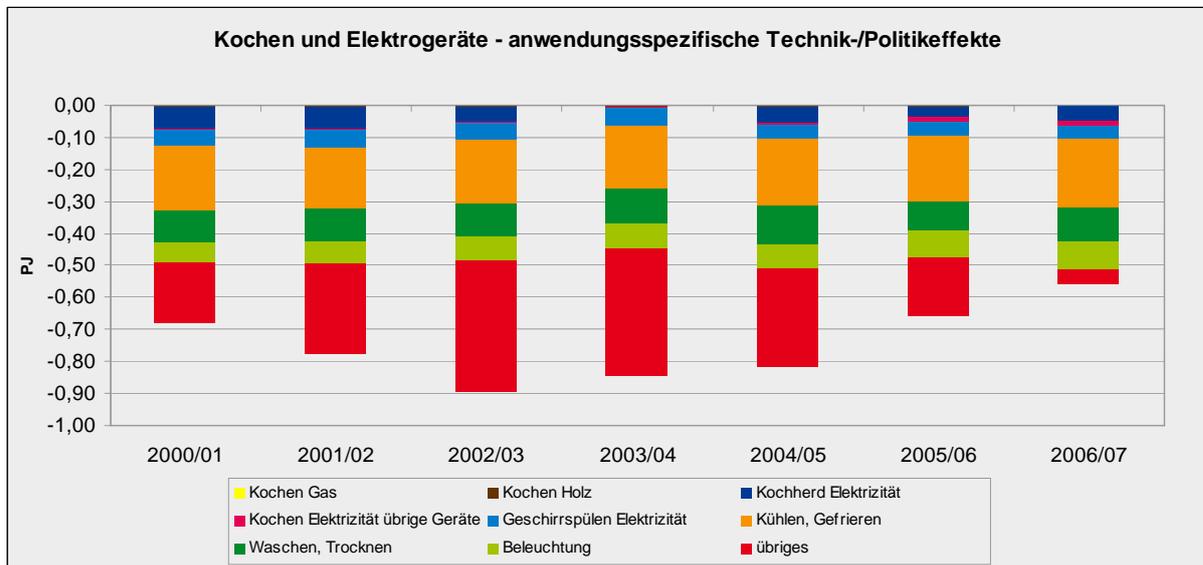
Im Segment Warmwasser ist die Einsparung durch die Verbesserungen der Anlagen deutlich geringer, im Vergleich zur Bedeutung von Warmwasser aber eher etwas grösser, weil sich die Anlagennutzungsgrade tendenziell stärker verbesserten als die der korrespondierenden Heizanlagen. Dies gilt vor allem bei Öl und Gas, bei denen – auf unterschiedlichen Ausgangsniveaus - die Brennwertechnik an Bedeutung gewinnt, die im Vergleich zu den konventionellen Anlagen vor allem im Teillastbereich effizienter arbeitet.

Fig. 4-23 Nutzungsgradeffekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ



(6) Bei den Koch- und Elektrogeräten (einschliesslich der übrigen elektrischen Anwendungen) wirken die Technik-/Politikeffekte, d.h. die Verbesserung der technischen Qualität der Geräte, durchgängig energiesparend. Sehr deutlich ausgeprägt sind diese bei den Kühl- und Gefriergeräten, bei Waschen und Trocknen, bei den Geschirrspülern, aber auch bei der Beleuchtung. Im Bereich „übriges“ ergeben sich aufgrund struktureller Effekte in dieser sehr heterogenen Restgruppe stark schwankende Effekte.

Fig. 4-24: Technik-/Politikeffekte Kochen und Elektrogeräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ

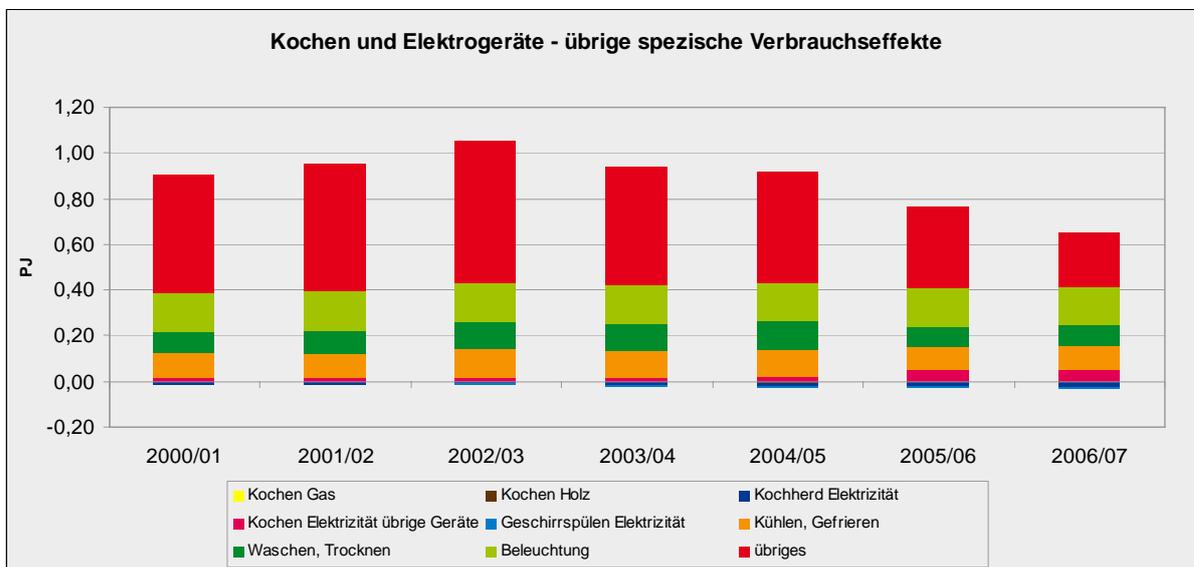


4.2.6 Übrige Effekte nach Verwendungszwecken

(1) Im Bereich Warmwasser haben die übrigen erklärten Effekte – der Effekt der Veränderung der spezifischen Warmwasserverbräuche pro Kopf und Tag – kaum Bedeutung. Ihr Einfluss liegt bei unter 0.01 PJ pro Jahr über alle Energieträger. Aus diesem Grund werden diese auch nicht dargestellt.

Bei den Koch- und Elektrogeräte dagegen sind die übrigen spezifischen Verbrauchseffekte, die sich rechnerisch aus den Technikeffekten insgesamt und den anwendungsspezifisch ermittelten Technik-/Politikeffekten ergeben, nicht vernachlässigbar klein.

Fig. 4-25: **Übrige Verbrauchseffekte Kochen und Elektrogeräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ**



(2) Wie eingangs erwähnt, ergeben sich aufgrund der partialanalytischen Vorgehensweise Residuen, also nicht erklärte (Joint-)Effekte. Diese stellen sich für die drei Verwendungszwecke wie folgt dar.

Fig. 4-26: Joint Effekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ

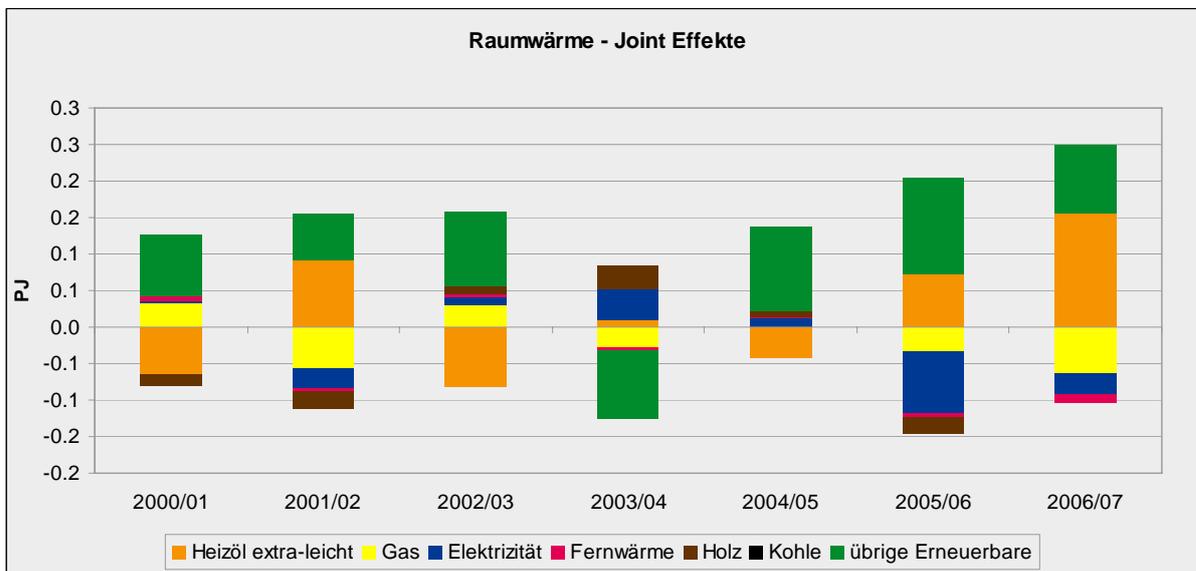


Fig. 4-27: Joint Effekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ

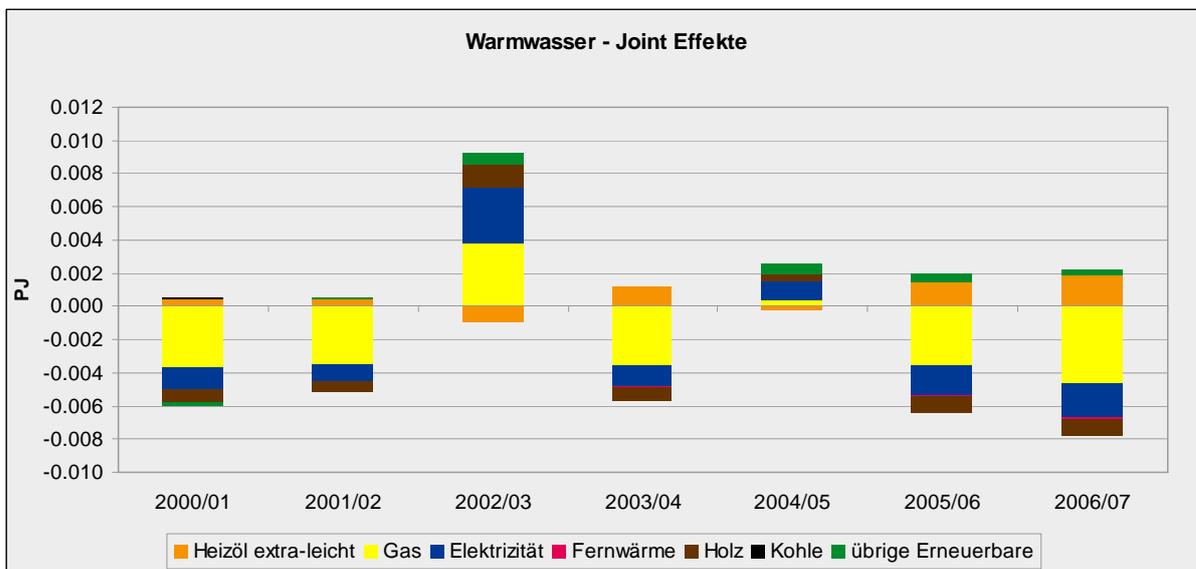
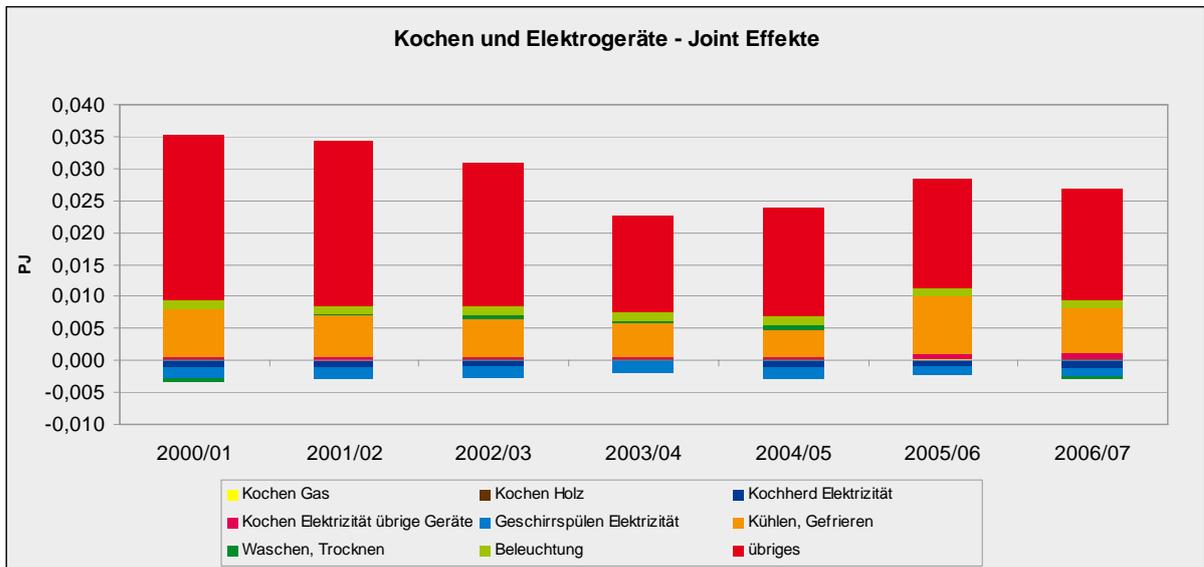


Fig. 4-28: Joint Effekte Kochen, Elektrogeräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ



Die Resteffekte sind in allen Anwendungen sehr klein im Verhältnis zu den jeweiligen Gesamteffekten. Sie üben deshalb nur einen vergleichsweise kleinen Einfluss auf das Gesamtergebnis aus.

4.2.7 Effekte nach Verwendungszwecken insgesamt

(1) Nachstehend sind die Gesamtveränderungen des jährlichen Energieverbrauchs nach Verwendungszwecken dargestellt. Sie entsprechen den summierten Wirkungen/ Effekten der oben einzeln aufgeführten Effekte.

Fig. 4-29: Veränderung Raumwärme insgesamt 2000/01 bis 2006/07, in PJ

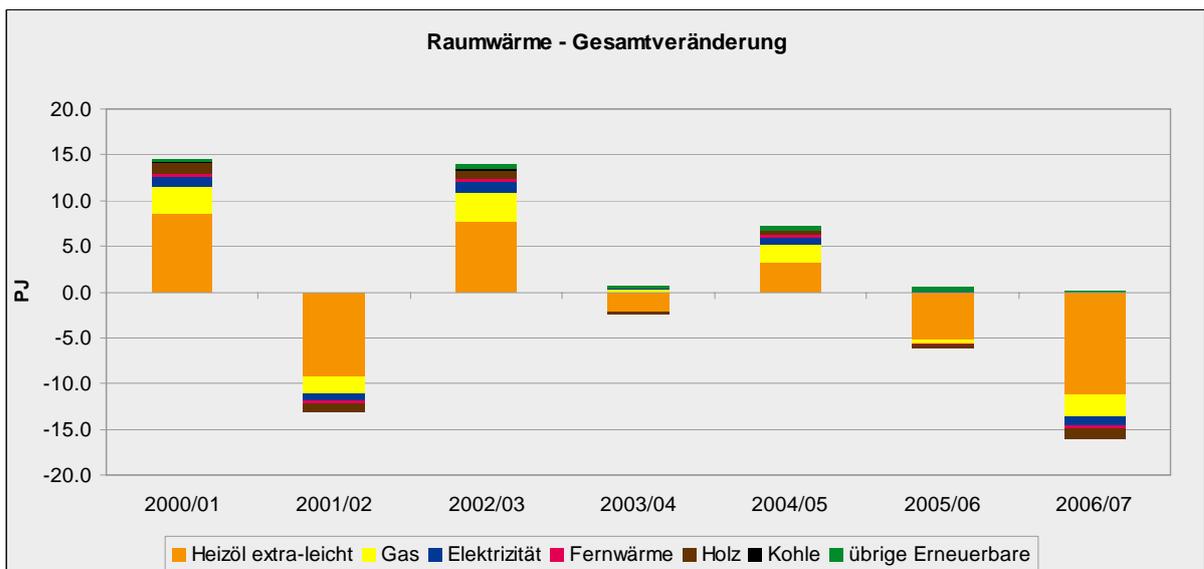


Fig. 4-30: Veränderung Warmwasser insgesamt 2000/01 bis 2006/07, in PJ

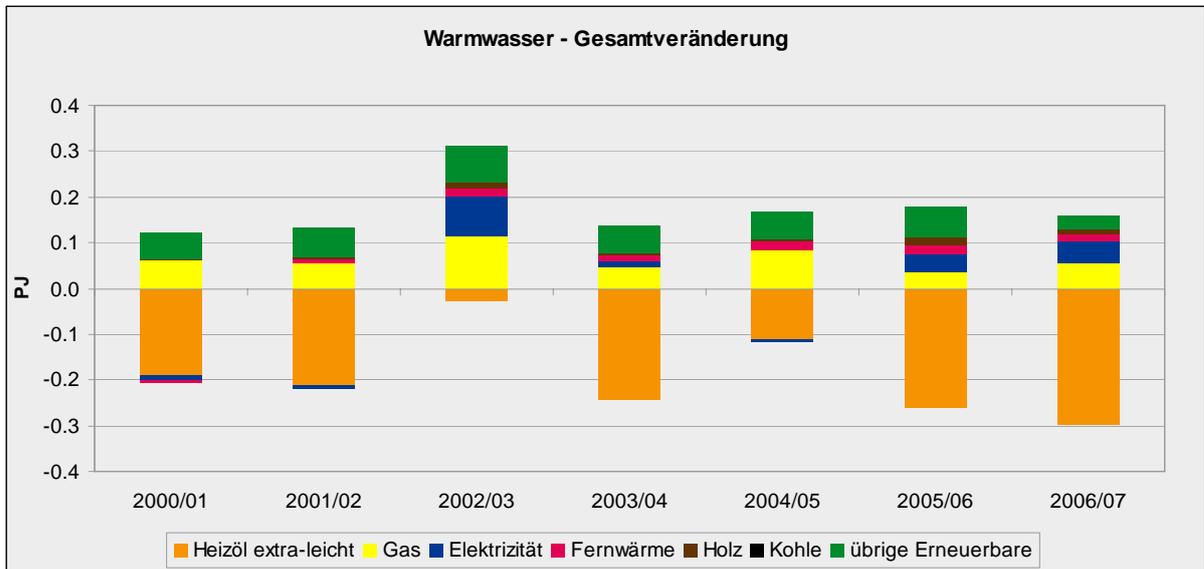
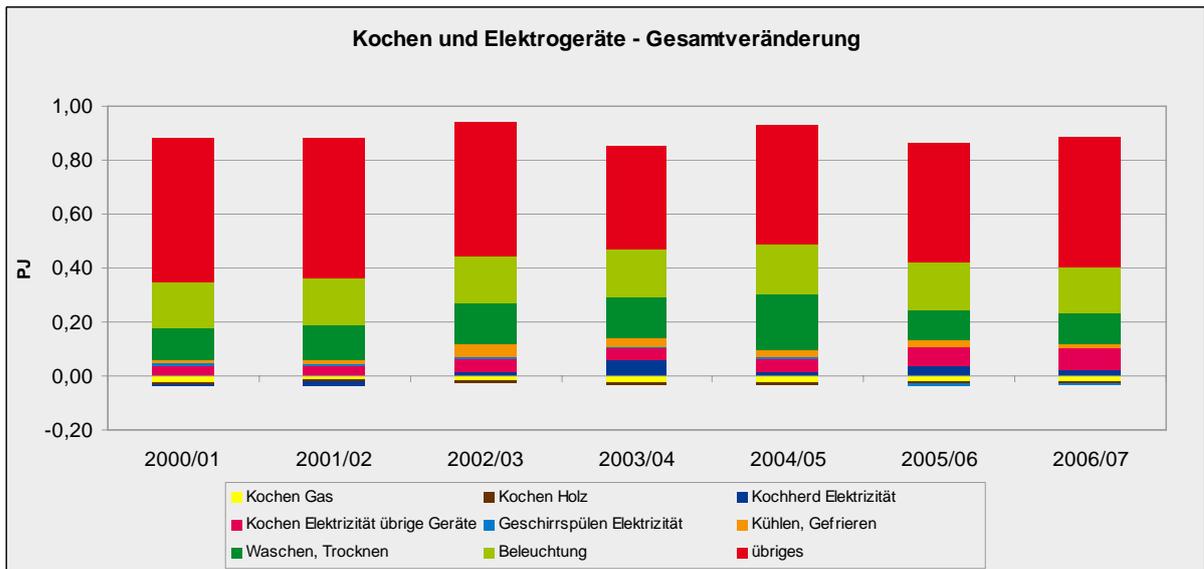


Fig. 4-31: Veränderung Kochen und Elektrogeräte insgesamt 2000/01 bis 2006/07, in PJ



Der Raumwärmebereich wird dominiert durch den Witterungseinfluss. Demgegenüber treten die anderen Erklärungsfaktoren in den Hintergrund, weil sie sich teilweise kompensieren: verbrauchstreibenden Mengeneffekten stehen verbrauchsreduzierende Technik-/Politikeinflüsse in Form besserer Gebäudehüllen und besserer Anlagentechnik gegenüber. Im Warmwasserbereich sind die jährlichen Veränderungen vergleichsweise klein, wobei per Saldo ein leicht negativer Einfluss dominiert. Im Bereich Kochen und Elektrogeräte überwiegen bislang dagegen die expansiven Mengen und strukturellen Verbrauchseffekte, vor allem bei der geräte- bzw. verwendungsspezifisch sehr heterogenen Restgruppe „übriges“.

Anhang

Tabellen 4-1 bis 4-28

zu Kapitel 4. Ursachen der Veränderung des Energieverbrauchs 2000-2007

Tab. 4-1 Alle Effekte 2000/01 bis 2006/07 ohne kurzfristige Preiseffekte, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	8.37	-9.56	7.76	-2.43	3.15	-5.42	-11.46	-9.59
Erdgas	3.07	-1.61	3.14	0.31	1.91	-0.52	-2.37	3.93
Elektrizität	1.87	0.01	2.15	1.00	1.81	0.97	-0.03	7.79
Fernwärme	0.47	-0.28	0.47	0.06	0.31	-0.03	-0.32	0.67
Holz	1.11	-1.03	0.96	-0.22	0.43	-0.34	-1.19	-0.27
Kohle	0.03	-0.02	0.03	0.00	0.01	-0.01	-0.03	0.00
übrige Erneuerbare	0.48	0.03	0.63	0.27	0.64	0.52	0.11	2.68
Summe	15.40	-12.46	15.14	-1.02	8.28	-4.84	-15.28	5.21

Tab. 4-2 Alle Effekte 2000/01 bis 2006/07 mit kurzfristigen Preiseffekten, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	8.84	-8.84	7.38	-3.20	1.03	-6.05	-11.52	-12.35
Erdgas	3.09	-1.76	3.17	0.31	1.76	-0.84	-2.43	3.30
Elektrizität	1.87	0.03	2.19	1.03	1.86	1.06	0.00	8.04
Fernwärme	0.42	-0.28	0.47	0.06	0.30	-0.06	-0.33	0.59
Holz	1.11	-1.04	0.96	-0.22	0.46	-0.44	-1.23	-0.40
Kohle	0.03	-0.02	0.03	-0.01	0.02	-0.01	-0.04	-0.01
übrige Erneuerbare	0.48	0.03	0.63	0.27	0.64	0.52	0.11	2.68
Summe	15.84	-11.88	14.82	-1.75	6.08	-5.82	-15.43	1.86

Tab. 4-3 Witterungseffekte insgesamt 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	9.26	-8.08	8.96	-1.24	4.47	-3.45	-9.39	0.52
Erdgas	2.41	-2.14	2.45	-0.35	1.29	-1.05	-2.83	-0.21
Elektrizität	1.00	-0.94	1.06	-0.16	0.55	-0.41	-1.31	-0.20
Fernwärme	0.39	-0.34	0.39	-0.06	0.20	-0.17	-0.45	-0.03
Holz	1.06	-0.97	1.06	-0.14	0.54	-0.38	-1.24	-0.07
Kohle	0.03	-0.02	0.03	0.00	0.01	-0.01	-0.03	0.00
übrige Erneuerbare	0.25	-0.24	0.28	-0.04	0.16	-0.13	-0.47	-0.19
Summe	14.40	-12.73	14.23	-1.99	7.24	-5.59	-15.71	-0.17

Tab. 4-4 Mengeneffekte insgesamt 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	1.60	1.53	1.50	1.77	1.71	1.88	1.84	11.82
Erdgas	0.43	0.42	0.43	0.51	0.51	0.58	0.58	3.46
Elektrizität	0.88	0.96	1.05	1.05	1.10	1.09	1.15	7.27
Fernwärme	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.54
Holz	0.23	0.21	0.21	0.25	0.25	0.27	0.27	1.69
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04
übrige Erneuerbare	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.08	0.09	0.42
Summe	3.25	3.23	3.31	3.72	3.72	3.98	4.02	25.23

Tab. 4-5 Substitutionseffekte insgesamt 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-1.26	-1.19	-1.18	-1.46	-1.54	-2.27	-2.21	-11.10
Erdgas	0.75	0.84	0.81	0.88	0.82	0.73	0.74	5.57
Elektrizität	-0.17	-0.17	-0.17	-0.12	-0.11	0.12	0.11	-0.50
Fernwärme	0.04	0.05	0.05	0.11	0.09	0.11	0.11	0.56
Holz	-0.04	-0.09	-0.16	-0.20	-0.21	-0.04	-0.05	-0.78
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.17	0.24	0.29	0.34	0.44	0.63	0.59	2.71
Summe	-0.51	-0.31	-0.37	-0.44	-0.50	-0.72	-0.71	-3.55

Tab. 4-6

Politik-/Technikeffekte Gebäude 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.54	-0.90	-0.84	-0.91	-0.85	-1.08	-1.04	-6.16
Erdgas	-0.24	-0.28	-0.29	-0.34	-0.33	-0.39	-0.40	-2.27
Elektrizität	-0.15	-0.12	-0.10	-0.09	0.03	0.02	-0.15	-0.56
Fernwärme	-0.03	-0.03	-0.03	-0.06	-0.05	-0.05	-0.05	-0.31
Holz	-0.10	-0.10	-0.09	-0.09	-0.09	-0.10	-0.10	-0.66
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03
übrige Erneuerbare	-0.02	-0.02	-0.03	-0.05	-0.07	-0.09	-0.10	-0.39
Summe	-1.07	-1.45	-1.39	-1.55	-1.37	-1.69	-1.84	-10.37

Tab. 4-7

Politik-/Technikeffekte Anlagen 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.57	-0.91	-0.51	-0.54	-0.55	-0.53	-0.77	-4.39
Erdgas	-0.29	-0.37	-0.28	-0.33	-0.35	-0.34	-0.38	-2.35
Elektrizität	-0.07	-0.04	-0.04	0.02	-0.04	-0.06	-0.07	-0.31
Fernwärme	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.04
Holz	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.41
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
übrige Erneuerbare	-0.05	-0.05	-0.05	0.06	-0.07	-0.10	-0.11	-0.37
Summe	-1.04	-1.45	-0.95	-0.87	-1.08	-1.10	-1.39	-7.88

Tab. 4-8

Politik-/Technikeffekte Geräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Erdgas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
Elektrizität	-0.68	-0.78	-0.89	-0.84	-0.82	-0.66	-0.55	-5.21
Fernwärme	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Holz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Summe	-0.68	-0.78	-0.89	-0.85	-0.82	-0.66	-0.56	-5.23

Tab. 4-9

übrige strukturelle Effekte 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.07	-0.11	-0.08	-0.06	-0.05	-0.04	-0.04	-0.44
Erdgas	-0.01	-0.02	-0.01	-0.03	-0.03	-0.01	-0.01	-0.13
Elektrizität	1.04	1.10	1.19	1.09	1.06	0.92	0.80	7.19
Fernwärme	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.04
Holz	0.03	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
Summe	0.98	0.96	1.08	0.98	0.97	0.86	0.74	6.59

Tab. 4-10

Joint Effekte 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.06	0.09	-0.08	0.01	-0.04	0.07	0.16	0.15
Erdgas	0.03	-0.06	0.03	-0.03	0.00	-0.04	-0.07	-0.13
Elektrizität	0.03	0.00	0.04	0.06	0.03	-0.06	-0.01	0.11
Fernwärme	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
Holz	-0.02	-0.02	0.01	0.03	0.01	-0.02	0.00	-0.02
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.08	0.06	0.10	-0.09	0.12	0.13	0.09	0.50
Summe	0.07	0.07	0.11	-0.03	0.12	0.08	0.16	0.59

Tab. 4-11

Alle Effekte ohne Witterungs- und Preiseffekte 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.89	-1.48	-1.20	-1.19	-1.32	-1.97	-2.06	-10.11
Erdgas	0.66	0.53	0.69	0.65	0.62	0.52	0.46	4.14
Elektrizität	0.88	0.95	1.08	1.16	1.26	1.37	1.28	7.99
Fernwärme	0.08	0.06	0.07	0.11	0.11	0.14	0.13	0.69
Holz	0.04	-0.06	-0.09	-0.07	-0.11	0.04	0.05	-0.20
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.23	0.27	0.35	0.31	0.48	0.65	0.58	2.87
Summe	1.00	0.27	0.91	0.97	1.04	0.75	0.43	5.38

Tab. 4-12

Witterungseffekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	9.31	-8.04	8.84	-1.19	4.42	-3.40	-9.33	0.61
Gas	2.42	-2.13	2.42	-0.34	1.28	-1.03	-2.81	-0.19
Elektrizität	1.02	-0.92	1.00	-0.14	0.53	-0.38	-1.27	-0.16
Fernwärme	0.39	-0.34	0.39	-0.05	0.20	-0.17	-0.44	-0.02
Holz	1.07	-0.97	1.05	-0.14	0.54	-0.38	-1.24	-0.07
Kohle	0.03	-0.02	0.03	0.00	0.01	-0.01	-0.03	0.00
übrige Erneuerbare	0.25	-0.24	0.27	-0.04	0.16	-0.12	-0.46	-0.18
Summe	14.49	-12.66	14.00	-1.90	7.14	-5.48	-15.59	0.00

Tab. 4-13

Mengeneffekte insgesamt Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	1.47	1.39	1.36	1.64	1.61	1.74	1.72	10.93
Gas	0.38	0.37	0.37	0.46	0.47	0.52	0.53	3.09
Elektrizität	0.19	0.18	0.18	0.22	0.22	0.24	0.25	1.47
Fernwärme	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.49
Holz	0.21	0.20	0.20	0.24	0.24	0.25	0.26	1.60
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04
übrige Erneuerbare	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.38
Summe	2.36	2.23	2.21	2.69	2.67	2.91	2.92	18.00

Tab. 4-14

Substitutionseffekte Warmwasser*2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-1.12	-1.04	-1.01	-1.26	-1.40	-2.03	-1.99	-9.86
Erdgas	0.68	0.76	0.74	0.82	0.75	0.70	0.67	5.12
Elektrizität	-0.14	-0.09	-0.10	-0.08	-0.03	0.14	0.12	-0.17
Fernwärme	0.04	0.04	0.04	0.10	0.08	0.10	0.09	0.50
Holz	-0.03	-0.08	-0.15	-0.19	-0.20	-0.06	-0.06	-0.76
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.11	0.18	0.22	0.28	0.39	0.57	0.57	2.32
Summe	-0.45	-0.22	-0.26	-0.33	-0.42	-0.58	-0.59	-2.85

* Inkl. sonst.strukturelle Mengeneffekte

Tab. 4-15

spez. Wärmeleistungsbedarfseffekt* 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.54	-0.90	-0.84	-0.91	-0.85	-1.08	-1.04	-6.16
Erdgas	-0.24	-0.28	-0.29	-0.34	-0.33	-0.39	-0.40	-2.27
Elektrizität	-0.15	-0.12	-0.10	-0.09	0.03	0.02	-0.15	-0.56
Fernwärme	-0.03	-0.03	-0.03	-0.06	-0.05	-0.05	-0.05	-0.31
Holz	-0.10	-0.10	-0.09	-0.09	-0.09	-0.10	-0.10	-0.66
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03
übrige Erneuerbare	-0.02	-0.02	-0.03	-0.05	-0.07	-0.09	-0.10	-0.39
Summe	-1.07	-1.45	-1.39	-1.55	-1.37	-1.69	-1.84	-10.37

* Technik-/Politikeffekte Verbesserungen Gebäudehülle

Tab. 4-16

Üb. Strukt. Effekte spez. Heizwärmebedarfe* 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.07	-0.10	-0.08	-0.05	-0.04	-0.04	-0.04	-0.42
Erdgas	0.00	-0.02	-0.01	-0.03	-0.03	-0.01	-0.01	-0.10
Elektrizität	0.14	0.16	0.15	0.16	0.16	0.18	0.18	1.14
Fernwärme	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.04
Holz	0.03	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
Summe	0.10	0.03	0.05	0.07	0.09	0.13	0.14	0.60

* Technik-/Politikeffekte spezifischer heizwärmebedarf (Vollbenutzungsstunden)

Tab. 4-17

Nutzungsgradeffekte spezifisch*2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.43	-0.74	-0.39	-0.42	-0.43	-0.43	-0.64	-3.49
Erdgas	-0.23	-0.31	-0.22	-0.27	-0.29	-0.29	-0.32	-1.93
Elektrizität	-0.06	-0.03	-0.03	0.03	-0.03	-0.05	-0.06	-0.24
Fernwärme	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03
Holz	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.36
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
übrige Erneuerbare	-0.05	-0.05	-0.05	0.06	-0.07	-0.10	-0.11	-0.37
Summe	-0.83	-1.19	-0.75	-0.67	-0.88	-0.93	-1.18	-6.43

* Technik-/Politikeffekte heizungs- u. energieträgerspezifische Nutzungsgrade (Heizanlagen)

Tab. 4-18

Joint-/nichterklärte Effekte Raumwärme 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.06	0.09	-0.08	0.01	-0.04	0.07	0.16	0.14
Erdgas	0.03	-0.06	0.03	-0.03	0.00	-0.03	-0.06	-0.12
Elektrizität	0.00	-0.03	0.01	0.04	0.01	-0.08	-0.03	-0.07
Fernwärme	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01
Holz	-0.02	-0.02	0.01	0.03	0.01	-0.02	0.00	-0.01
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.08	0.06	0.10	-0.09	0.12	0.13	0.09	0.50
Summe	0.05	0.05	0.08	-0.04	0.10	0.06	0.15	0.42

Tab. 4-19

Effekte Raumwärme total (o.kurzfrist.Preiseffekte) 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	8.56	-9.35	7.79	-2.19	3.26	-5.16	-11.16	-8.25
Erdgas	3.03	-1.66	3.05	0.28	1.84	-0.53	-2.40	3.61
Elektrizität	1.00	-0.85	1.12	0.14	0.89	0.07	-0.95	1.41
Fernwärme	0.47	-0.29	0.45	0.04	0.29	-0.05	-0.34	0.58
Holz	1.12	-1.03	0.96	-0.21	0.44	-0.35	-1.19	-0.27
Kohle	0.03	-0.02	0.03	0.00	0.01	-0.01	-0.03	0.01
übrige Erneuerbare	0.42	-0.03	0.55	0.21	0.58	0.46	0.08	2.27
Summe	14.63	-13.22	13.94	-1.73	7.33	-5.59	-15.99	-0.63

Tab. 4-20

Effekte Raumwärme total (inkl.kurzfrist.Preiseffekte) 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	8.99	-8.70	7.44	-2.89	1.32	-5.73	-11.22	-10.78
Erdgas	3.04	-1.79	3.07	0.29	1.71	-0.82	-2.45	3.04
Elektrizität	1.00	-0.84	1.13	0.15	0.91	0.10	-0.95	1.50
Fernwärme	0.43	-0.29	0.45	0.05	0.28	-0.07	-0.35	0.51
Holz	1.12	-1.04	0.95	-0.22	0.47	-0.45	-1.23	-0.39
Kohle	0.03	-0.02	0.03	-0.01	0.02	-0.01	-0.04	-0.01
übrige Erneuerbare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Summe	15.04	-12.70	13.63	-2.42	5.29	-6.53	-16.15	-3.85

Tab. 4-21

Witterungseffekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.05	-0.04	0.12	-0.05	0.05	-0.06	-0.07	-0.09
Gas	-0.01	-0.01	0.03	-0.01	0.01	-0.02	-0.02	-0.02
Elektrizität	-0.02	-0.02	0.06	-0.02	0.02	-0.03	-0.03	-0.04
Fernwärme	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
Holz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Summe	-0.09	-0.07	0.23	-0.09	0.09	-0.11	-0.13	-0.17

Tab. 4-22

Mengeneffekte insgesamt Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	0.13	0.14	0.14	0.12	0.10	0.13	0.12	0.90
Gas	0.04	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	0.04	0.30
Elektrizität	0.07	0.07	0.07	0.07	0.05	0.07	0.07	0.47
Fernwärme	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
Holz	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03
Summe	0.25	0.28	0.29	0.25	0.21	0.28	0.26	1.81

Tab. 4-23

Substitutionseffekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.14	-0.14	-0.17	-0.20	-0.14	-0.24	-0.22	-1.24
Erdgas	0.10	0.09	0.09	0.08	0.10	0.06	0.10	0.63
Elektrizität	-0.04	-0.05	-0.04	-0.02	-0.07	0.01	0.03	-0.18
Fernwärme	-0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.05
Holz	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.05
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.06	0.06	0.07	0.06	0.05	0.06	0.03	0.39
Summe	-0.03	-0.03	-0.04	-0.06	-0.04	-0.07	-0.04	-0.30

* Inkl. sonst.strukturelle Mengeneffekte

Tab. 4-24

spez.Verbrauchseffekte* 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02
Erdgas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Elektrizität	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
Fernwärme	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Holz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Summe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.04

* Energieträger- und warmwassersystem-spezifisch

Tab. 4-25

Nutzungsgradeffekte spezifisch*2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.13	-0.17	-0.12	-0.12	-0.12	-0.10	-0.13	-0.90
Erdgas	-0.06	-0.07	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.06	-0.42
Elektrizität	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.07
Fernwärme	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
Holz	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.05
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Summe	-0.21	-0.25	-0.20	-0.20	-0.20	-0.17	-0.21	-1.45

* Technik-/Politikeffekte anlagen- u. energieträgerspezifische Nutzungsgrade (WW-Anlagen)

Tab. 4-26

Joint-/nicht erklärte Effekte Warmwasser 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Erdgas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
Elektrizität	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fernwärme	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Holz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Summe	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01

Tab. 4-27

Effekte Warmwasser total (o.kurzfrist.Preiseffekte) 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.19	-0.21	-0.03	-0.25	-0.11	-0.26	-0.30	-1.34
Erdgas	0.06	0.06	0.11	0.05	0.09	0.04	0.06	0.46
Elektrizität	-0.01	-0.01	0.09	0.01	0.00	0.04	0.05	0.17
Fernwärme	-0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.09
Holz	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.05
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06	0.07	0.03	0.42
Summe	-0.08	-0.09	0.28	-0.11	0.05	-0.08	-0.14	-0.16

Tab. 4-28

Effekte Warmwasser total (inkl.kurzfrist.Preiseffekte) 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Heizöl extra-leicht	-0.15	-0.15	-0.06	-0.31	-0.29	-0.31	-0.30	-1.57
Erdgas	0.06	0.04	0.11	0.05	0.07	0.00	0.05	0.39
Elektrizität	-0.01	0.00	0.10	0.02	0.00	0.05	0.05	0.21
Fernwärme	-0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.08
Holz	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.05
Kohle	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
übrige Erneuerbare	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Summe	-0.11	-0.10	0.17	-0.23	-0.19	-0.24	-0.19	-0.89

Tab. 4-29

Mengeneffekte insgesamt Kochen und Elektrogeräte 2000/01 bis 2006/07, in PJ

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2000/07
Kochen Gas	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.07
Kochen Holz	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Kochherd Elektrizität	0.09	0.09	0.10	0.09	0.10	0.11	0.12	0.69
Kochen Elektrizität übrige Geräte	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.22
Geschirrspülen Elektrizität	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.26
Kühlen, Gefrieren	0.13	0.15	0.16	0.15	0.16	0.14	0.15	1.05
Waschen, Trocknen	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.07	0.44
Beleuchtung	0.10	0.12	0.13	0.13	0.14	0.12	0.13	0.86
übriges	0.20	0.24	0.28	0.27	0.29	0.26	0.28	1.81
Summe	0.64	0.72	0.81	0.78	0.85	0.79	0.84	5.43