

20. Juli 2004

Entwicklung und Bestimmungs- gründe des Energieverbrauchs 2003 im Vergleich mit 2002 und 1990 Synthesebericht

zum Jahresbericht
vers le rapport annuel
verso il rapporto annuale
to the annual report

Synthesebericht

Entwicklung und Bestimmungsgründe des Energieverbrauchs 2003 im Vergleich mit 2002 und 1990

Für das
Bundesamt für Energie,
Bern

Dr. Almut Kirchner

Basel, 20. Juli 2004
31-5935

Prognos AG

Geschäftsführer
Christian Böllhoff

Basel

Aeschenplatz 7
CH-4010 Basel
Telefon +41 61 32 73-200
Telefax +41 61 32 73-300
info@prognos.com
www.prognos.com

Berlin

Karl-Liebknecht-Straße 29
D-10178 Berlin
Telefon +49 30 52 00 59-200
Telefax +49 30 52 00 59-201
info@prognos.com

Düsseldorf

Kasernenstraße 36
D-40213 Düsseldorf
Telefon +49 211 887 31 31
Telefax +49 211 887 31 41
info@prognos.com

Bremen

Wilhelm-Herbst-Straße 5
D-28359 Bremen
Telefon +49 421 20 15-784
Telefax +49 421 20 15-789
info@prognos.com

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	1
1 Aufgabenstellung	4
2 Statistische Ausgangslage	5
3 Klimatische, ökonomische, energie- und klimapolitische Rahmenbedingungen	10
4 Analyse der Verbrauchsentwicklung 2003 gegenüber 2002 (Kurzfristanalyse)	14
5 Analyse der Verbrauchsentwicklung 2003 gegenüber 1990 (Langfristanalyse)	20
6 Beitrag der Energiepolitik	24
Literaturverzeichnis	31

Tabellen

Tabelle K-1:	Energetische und CO ₂ -Wirkungen 2003 EnergieSchweiz (Kurzfristwirkungen)	2
Tabelle K-2:	Wirkung der 1990 bis 2003 getroffenen energiepolitischen Massnahmen auf den Energieverbrauch 2003, in PJ	3
Tabelle K-3:	Modellmässig ermittelte Wirkung der energiepolitischen Massnahmen auf die CO ₂ -Emissionen, die Investitionen und die Beschäftigung für das Jahr 2003	3
Tabelle 2-1:	Endenergieverbrauch insgesamt in den Jahren 1990, 2002 und 2003, in PJ	6
Tabelle 3-1	Veränderungen wichtiger Bestimmungsfaktoren des Energieverbrauchs 1990, 2002 und 2003	12
Tabelle 4-1:	Zusammenfassung der Einzeleffekte auf den Energieverbrauch für alle Verbrauchssektoren, kurzfristige Veränderung zwischen 2003 und 2002, in PJ	15
Tabelle 5-1:	Zusammenfassung der Einzeleffekte auf den Energieverbrauch für alle Verbrauchssektoren, Langfristanalyse 1990 – 2003, in PJ	20
Tabelle 6-1:	Energetische und CO ₂ -Wirkungen 2003 der gesetzlichen und freiwilligen Massnahmen (Kurzfristwirkungen)	25

Tabelle 6-2:	Wirkung der 1990-2003 getroffenen energiepolitischen Massnahmen auf den Energieverbrauch 2003	28
Tabelle 6-3:	Modellmässig ermittelte Wirkung der energiepolitischen Massnahmen auf die CO ₂ -Emissionen, die Emissionen und die Beschäftigung für das Jahr 2003	30

Abbildungen

Abb. 2-1:	Endenergieverbrauch insgesamt in den Jahren 1990, 2002 und 2003, nach Energieträgergruppen, in PJ	6
Abb. 2-2:	Veränderungen des Endenergieverbrauchs in der Langfristbetrachtung (1990 – 2003, linke Säule) und der Kurzfristbetrachtung (2002-2003, rechte Säule) nach Energieträgergruppen, in PJ	8
Abb. 2-3:	Relative Veränderung des Energieverbrauchs nach Energieträgergruppen, in der Langfristbetrachtung (1990 – 2003, linke Säule) und in der Kurzfristbetrachtung (2002 – 2003, rechte Säule), in %	8
Abb. 2-4:	Veränderung des Anteils der Energieträger am Energieverbrauch 1990 – 2003, in %-Punkten	9
Abb. 4-1:	Veränderung des Energieverbrauchs nach Energieträgern und Einflussfaktoren, Kurzfristanalyse 2003 – 2003, in PJ	18
Abb. 4-2:	Veränderung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren und Einflussfaktoren, Kurzfristanalyse 2003 – 2002, in PJ	19
Abb. 5-1:	Veränderung des Energieverbrauchs nach Energieträgern und Einflussfaktoren, Langfristanalyse 1990 – 2003, in PJ	23

Kurzfassung

Kurzfristanalyse 2003 / 2002

Der schweizerische Endenergieverbrauch ist im Jahr 2003 gegenüber dem Vorjahr von 853.7 PJ um 19.6 PJ (+ 2.3 %) auf 873.3 PJ und somit den höchsten bisher gemessenen Energieverbrauch angestiegen. Bei einer Energieträgerbetrachtung zeigt sich, dass von den fossilen Energieträgern beim Benzin ein leichter Rückgang von 0.8 PJ (-0.5 %) sowie beim Flugtreibstoff ein deutlicher Rückgang von 6.0 PJ (-10.1 %) zu verzeichnen ist. Ebenfalls fortgesetzt hat sich der stark rückläufige Trend bei den übrigen Erdölprodukten (-1.3 PJ, -19.2 %). Alle übrigen Energieträger verzeichnen z.T. deutliche Anstiege: Heizöl 10.9 PJ (+5.3%), Erdgas 5.5 PJ (+5.6 %), Elektrizität 3.9 PJ (+2.0 %). Das Holz wuchs mit 1.4 PJ (+6.8 %) und die Übrigen Erneuerbaren mit 0.4 PJ (+6.2%).

Als **Einflussfaktoren** im Bereich der klimatischen, ökonomischen, energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen wirken sich besonders die folgenden Determinanten aus:

Stark verbrauchserhöhend wirkte sich das gegenüber dem milden Vorjahr deutlich kühlere Klima (Anstieg der Zahl der Heizgradtage um 7.1 %) aus – die hierauf zurückzuführenden Verbrauchssteigerungen, besonders bei Heizölen, Gas und Holz betrugen insgesamt +21.8 PJ. Die **Energiebezugsflächen** sind wie im Vorjahr um ca. 1.2 % gewachsen, was einen verbrauchssteigernden Mengeneffekt bedingt. Die **Industrieproduktion** konnte sich nach dem Einbruch vom letzten Jahr mit einem Wachstum von 3.4 % wieder erholen, was ebenfalls zu einem verbrauchserhöhenden Mengeneffekt führt. Die **Energiepreise** zeigen kein einheitliches Verhalten und wirken sich kaum auf den Energieverbrauch aus. Die **Kfz-Bestände** nahmen durchweg weiter zu; der Anteil an Dieselfahrzeugen erhöhte sich sowohl bei den PW als auch bei den Lieferwagen deutlich. Der Tanktourismus beim Ottokraftstoff hat im Vergleich mit dem Vorjahr wieder leicht zugelegt, bleibt aber insgesamt gering. Damit ist in der Summe ein deutlicher Mengeneffekt von 5.6 PJ zu verzeichnen.

Der Einflussbereich „**Technische Entwicklung und Politik**“ wirkte verbrauchsseitig über die Steigerung der Energieeffizienz den expansiven Mengeneffekten entgegen. Der hiermit verbundene verbrauchssenkende Effekt liegt nach den Modellschätzungen bei -7.1 PJ. Dieser Effekt liegt in der Grössenordnung der Modellschätzungen vom letzten Jahr (-6.7 PJ) und deutet auf eine stetige Wirkung hin. Rein rechnerisch werden die verbrauchssteigernd wirkenden Mengen- und Preiseffekte des Jahres 2003 durch die Effizienzgewinne überkompensiert. Allerdings zeigt sich hier bei der Elektrizität eine Sondersituation, die darauf hindeutet, dass vor allem im Haushaltsbereich, aber auch im Dienstleistungssektor, von einer Zunahme der Gerätebestände auszugehen ist. Sowohl der technische Fortschritt als auch die energiepolitischen Ansatzpunkte reichen hier noch nicht aus, um die Mengeneffekte zu kompensieren.

Langfristanalyse (2003 / 1990)

Gegenüber 1990 (791.4 PJ) ist der Gesamtverbrauch bis 2003 um 81.9 PJ (+10.3 %) gestiegen. In diesem Anstieg sind deutliche Verschiebungen in der Energieträgerverteilung enthalten: Erdgas hat mit 39.2 PJ (+61.8 %) am stärksten zugenommen; sein Anteil am Gesamtenergieverbrauch ist um 3.4 %-Punkte angestiegen. Ebenfalls anteilig zugenommen haben die Elektrizität (Anteilsgewinn von 1.6 %-Punkten) sowie die „Sonstigen“ wie Müll, Industrieabfälle und die übrigen Erneuerbaren, die ein signifikantes Wachstum (mehr als Verdopplung) aufweisen, allerdings von geringen Anfangsmengen ausgehend. Rückgänge gibt es bei der Kohle sowie bei den Heizölen.

Bezüglich der **Einflussfaktoren** wirken sich die **Mengenkomponenten** wie Bevölkerungszuwachs (+9.0 %), Zunahme von Energiebezugsflächen (+23.3 %) und industrieller Produktion (+19 % Indexzunahme) sowie der Zuwachs der Fahrzeugbestände (+25.8 %) und der Fahrleistungen (+23 %) insgesamt verbrauchssteigernd aus. **Technische Verbesserungen** bei den Geräten und PW, Effizienzsteigerungen im Gebäudebereich, ausgelöst durch **energie- und klimapolitische Massnahmen** wirkten dem Mengeneffekt entgegen. Nach den Modellrechnungen haben sie den Verbrauch um 68 % des verbrauchserhöhenden Mengeneinflusses vermindert. Die **klimatischen Einflüsse** mitteln sich in der Langfristbetrachtung weitgehend heraus. Die Bedeutung der **Energiepreisentwicklung** bleibt insgesamt klein. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass die relativ volatilen Preiseffekte sich in der Langfristbetrachtung nicht herausmitteln, sondern insbesondere die Mehrverbräuche durch die Preisentspannungen der letzten Jahre der 1990er auch einen kontraproduktiven Effekt zeitigen.

Der Beitrag der Energiepolitik

Zur Einschätzung der Wirkung politischer Anstrengungen werden **gesetzliche Massnahmen** (Zielwertvorgaben, Vorschriften, VHKA, VWKA, Elektrowärme) und **freiwillige Massnahmen im Rahmen von EnergieSchweiz**, dem Nachfolgeprogramm von Energie 2000, unterschieden.

In der Kurzfristbetrachtung wurde mit Hilfe der Modellanalysen den **gesetzlichen Massnahmen** eine Einsparwirkung von 1.3 PJ, davon 0.9 PJ bei den Brennstoffen, 0.4 PJ bei der Elektrizität, zugeschrieben. Die **freiwilligen Massnahmen von EnergieSchweiz** erbrachten gemäss der durch die Infras AG durchgeführten Wirkungsanalyse Einsparungen in Höhe von 2.5 PJ, davon 2.1 PJ bei den Brennstoffen und 0.4 PJ bei der Elektrizität. Insgesamt ergeben sich als Ergebnis energiepolitischer Massnahmen in 2003 Einsparungen in Höhe von 3.8 PJ, entsprechend knapp 0.5 % des Verbrauchs an fossilen Energieträgern und Elektrizität des Jahres 2003. Je nach Bewertung des Beitrags der Elektrizität zu den **CO₂-Emissionen** ist mit diesen Einsparungen insgesamt eine Reduktion der CO₂-Emissionen um insgesamt 217'400 bis 278'800 Tonnen verbunden.

Tabelle K-1: Energetische und CO₂-Wirkungen 2003 EnergieSchweiz (Kurzfristwirkungen)

	Brenn- und Treibstoffe	Strom	Summe
1. Energetische Wirkungen in 2003 in PJ			
Gesetzliche Massnahmen	0.85	0.41	1.26
Freiwillige Massnahmen	2.15	0.38	2.53
Marktsektor Öffentliche Hand, Gebäude	0.68	0.22	0.90
Marktsektor Wirtschaft	0.51	0.13	0.64
Marktsektor Mobilität	0.24	0.00	0.24
Marktsektor Erneuerbare Energie	0.72	0.02	0.74
Insgesamt	3.00	0.79	3.79
	ohne Strom	mit Strom	
2. Beitrag zur CO₂-Minderung in 2003 in 1000 t			
Gesetzliche Massnahmen	50.9	102.2	
Freiwillige Massnahmen	166.5	176.7	
Insgesamt	217.4	278.8	

- 1) Die Spalte „mit Strom“ bei den CO₂-Minderungen enthält die Summe aus der CO₂-mässig bewerteten eingesparten Brennstoffmenge und der mit einem Faktor bewerteten eingesparten Elektrizitätsmenge; dies trägt der Tatsache Rechnung, dass importierter Strom nicht CO₂-frei ist.

In der **Langfristbetrachtung** zeigen sich deutlich die Auswirkungen eines energiepolitischen „langen Atems“: Die Wirkungen der **gesetzlichen Massnahmen** über den Zeitraum 1990 bis 2003 wird zu 21.5 PJ (2.86 % der Verbräuche von 2003) ermittelt, die Wirkungen der **freiwilligen Massnahmen (kumulierte Wirkungen von EnergieSchweiz und Energie 2000)** ergibt sich zu 25.8 PJ (3,3 % der Verbräuche von 2003). Der Beitrag der energiepolitischen Massnahmen führt somit insgesamt zu Einsparungen von 47.3 PJ, entsprechend 6.0 % des inländischen Energieverbrauchs an Elektrizität, fossilen Brenn- und Treibstoffen von 2003. Der Beitrag zur Reduzierung der **CO₂-Emissionen** beträgt – wiederum je nach Bewertungsansatz – ca. 2.5 bis 3.1 Mio. Tonnen.

Tabelle K-2: Wirkung der 1990 bis 2003 getroffenen energiepolitischen Massnahmen auf den Energieverbrauch 2003, in PJ

	Brenn- und Treibstoffe	Strom	Summe	in % der Verbräuche
1. Energetische Wirkungen 2003/1990 in PJ				
Gesetzliche Massnahmen	17.23	4.31	21.54	2.75
in % der jeweiligen Verbräuche 2003	2.95	2.17	2.75	
Freiwillige Massnahmen	21.75	4.05	25.80	3.29
Marktsektor Öffentliche Hand, Gebäude	5.27	1.54	6.81	
Marktsektor Wirtschaft	5.34	2.30	7.64	
Marktsektor Mobilität	3.29	0.00	3.29	
Marktsektor Erneuerbare Energie	7.85	0.21	8.06	
in % der jeweiligen Verbräuche 2003	3.72	2.04	3.29	
Gesetzliche und freiwillige Massnahmen insgesamt	38.98	8.36	47.34	
in % der jeweiligen Verbräuche 2003	6.67	4.21	6.04	
	ohne Strom	mit Strom		
2. Beitrag zur CO₂-Minderung 2003/1990 in 1000 t				
Gesetzliche Massnahmen	1'033.8	1'572.4		
Freiwillige Massnahmen	1'500.7	1'518.9		
Insgesamt	2'534.5	3'091.3		

Als Folgeeffekte der Energieeinsparung ergeben sich strukturell durchweg als positiv zu bewertende Einflüsse durch die Nachfrageumlenkung von importierten zu heimischen Produkten einerseits und die Investitionen sowie Schaffung neuer Arbeitsplätze im Bereich zukunftsweisender Technologien und Dienstleistungen andererseits. Die im Jahre 2003 durch gesetzliche und freiwillige energiepolitische Massnahmen wirksamen ausgelösten **Investitionen** werden auf 814 Mio CHF abgeschätzt, die **Beschäftigungswirkung** auf ca. 5'500 Personenjahre. In Tab. K-3 sind die Wirkungen zusammengefasst.

Tabelle K-3: Modellmässig ermittelte Wirkung der energiepolitischen Massnahmen auf die CO₂-Emissionen, die Investitionen und die Beschäftigung für das Jahr 2003

	CO ₂ -Emissionen in 1000 t (ohne Strom)	CO ₂ -Emissionen in 1000 t (mit Strom)	Investitionen Mio CHF	Beschäftigungs- wirkung (Personenjahre)
Gesetzliche Massnahmen	1'034	1'572	219	1'862
Freiwillige Massnahmen				
Marktsektor Öffentliche Hand, Gebäude	364	371	120	1'200
Marktsektor Wirtschaft	369	379	45	410
Marktsektor Mobilität	227	227	20	160
Marktsektor Erneuerbare Energien	542	543	410	1'900
Insgesamt	1'501	1'519	595	3'670
Gesetzl. + freiwillige Massnahmen	2'534	3'091	814	5'532

1 Aufgabenstellung

Im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE) werden jedes Jahr Analysen der Veränderungen des Energieverbrauchs durchgeführt. Die Analysen sind Teil der Berichterstattung über das Aktionsprogramm EnergieSchweiz, das als Nachfolgeprogramm ab 2001 durchgeführt wird. Es ist wie das Vorgängerprogramm von Energie 2000 auf 10 Jahre ausgelegt und soll einen wichtigen Beitrag zur Realisierung der schweizerischen energie- und klimapolitischen Ziele leisten, dies vor allem durch eine Reduktion des Energieverbrauchs an fossilen Brennstoffen mittels Steigerung der Energieeffizienz und zunehmende Anteile an Erneuerbaren Energien, daneben soll der Zuwachs des Stromverbrauchs auf 5 % (bis 2010) begrenzt bleiben.

Die ex-post-Analyse hat hierbei die Aufgabe, die verschiedenen Bestimmungsgründe der Energieverbrauchsentwicklung nach Energieträgern und Sektoren herauszuarbeiten und den Beitrag der energiepolitischen Massnahmen, der gesetzlichen (EnG, CO₂-Gesetz und andere) und der freiwilligen Massnahmen (EnergieSchweiz) einzuordnen und zu bewerten. Hierbei geht es um zwei Schwerpunkte,

- um den Vorjahresvergleich 2003 gegenüber 2002 (Kurzfristanalyse) und
- um den Vergleich 2003 gegenüber 1990, dem Beginn des Aktionsprogramms Energie 2000 (Langfristanalyse).

Die Analysen sollen auch Hinweise zu der Frage liefern, inwieweit die aktuellen energie- und klimapolitischen Massnahmen in ihrer Wirksamkeit den vorgegebenen langfristigen Zielsetzungen entsprechen oder möglicherweise Korrektur- und Handlungsbedarf besteht. In der ex-post-Analyse wird gesondert der Beitrag der Energiepolitik zur Veränderung der CO₂-Emissionen sowie ihre Investitions- und Beschäftigungswirkungen untersucht.

Die Analysen werden gestützt auf die sektoralen Bottom-up-Modelle der Energieperspektiven durchgeführt.

Es ist anzumerken, dass in diesem Jahr die Gesamtenergiestatistik der Schweiz keine gesicherte sektorale Aufteilung der Verbräuche bei den einzelnen Energieträgern (ausser bei Elektrizität) ausweist, was zu gewissen Unsicherheiten in den analytischen Aussagen führt, da die Modelle z.T. nicht kalibriert werden können.

Der Bericht ist so gegliedert, dass jeweils zu den einzelnen Themen die Ergebnisse der Kurzfristanalyse und daran anschliessend die Ergebnisse der Langfristanalyse dargestellt werden.

2 Statistische Ausgangslage

Energieverbrauch 2003 im Vergleich zu 2002

Im Jahr 2003 ist der Gesamtenergieverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um 19.6 PJ (+2.3 %) angestiegen. Der Energieverbrauch 2003 stellt damit den höchsten bisher gemessenen Energieverbrauch der Schweiz dar. Dieser Anstieg verteilt sich auf die einzelnen Energieträger und Energieträgergruppen sehr unterschiedlich:

- Der Verbrauch an fossilen Energieträgern nahm insgesamt um 12.4 PJ (+2.1 %) zu. Den Hauptanteil an dieser Zunahme trägt das leichte Heizöl mit 10.9 PJ (+5.3 %), gefolgt vom Erdgas mit 5.5 PJ (+5.6 %). Die Kohle nahm mit 0.2 PJ um +3.3 % zu, allerdings von recht niedrigem Niveau aus. Bei den Treibstoffen hat der Dieserverbrauch mit 3.6 PJ (+6.0%) deutlich zugenommen, wohingegen der Benzinverbrauch um 0.8 PJ (-0.5 %) leicht abgenommen hat. Deutlich rückläufig sind weiterhin die Flugtreibstoffe mit einer Abnahme von 6,0 PJ (-10.1 %) sowie die sonstigen Erdölprodukte (Petrolkoks, sonstige Gase) mit 1.3 PJ (-19.2 %).
- Der Elektrizitätsverbrauch verzeichnet einen Anstieg von 3.9 PJ (+2.0 %).
- Alle anderen Energieträger weisen deutliche Verbrauchszuwächse auf, allerdings in sehr unterschiedlichem Masse und im Durchschnitt von relativ niedrigem Bezugswert aus: Die Fernwärme nahm um 0.5 PJ (+3.3 %) zu, Holz um 1.4 PJ (+6.8 %), Müll / übrige Industrieabfälle um 1.0 PJ (+6.2 %) sowie sonstige erneuerbare Energieträger um 0.4 PJ (+6.2 %).

Die Gesamtenergiestatistik wies für 2003 keine Zuordnungen zu Verbrauchssektoren mehr aus.

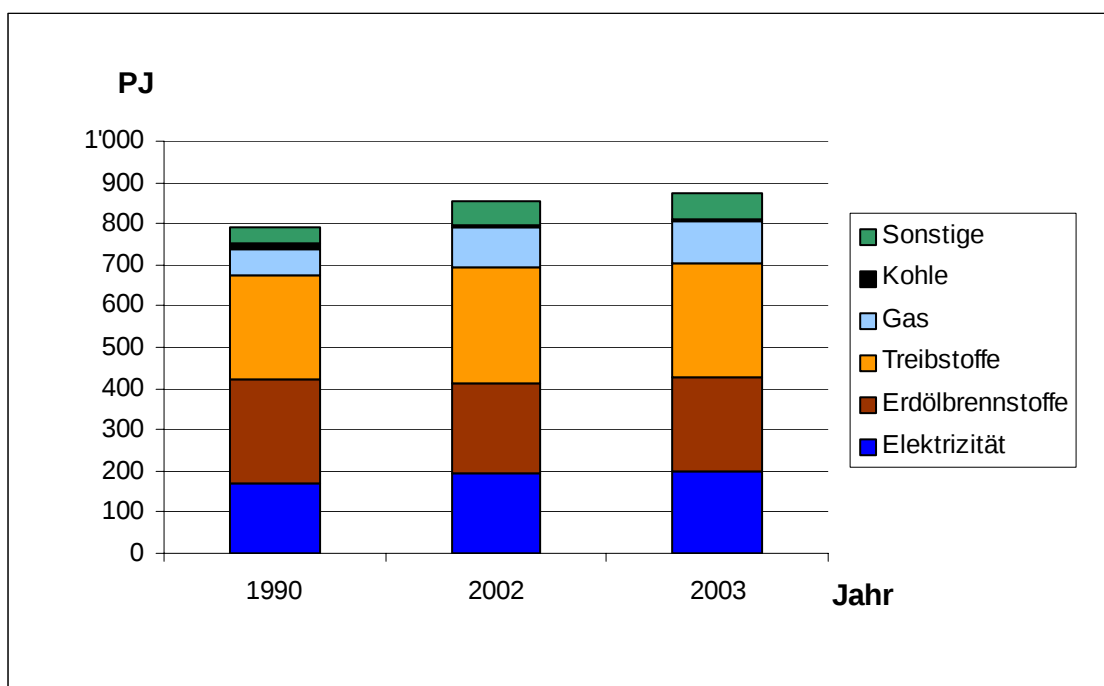
Die Bestimmungsgründe für die einzelnen Entwicklungen werden in Abschnitt 4 ausführlicher dargestellt.

Tabelle 2-1: Endenergieverbrauch insgesamt in den Jahren 1990, 2002 und 2003, in PJ

in PJ	1990	2002	2003	2003/2002		2003/1990	
				in PJ	in %	in PJ	in %
nach Energieträgern							
Erdölprodukte	506.3	497.4	504.1	6.7	1.3	-2.2	-0.4
H EL	223.0	206.0	216.9	10.9	5.3	-6.1	-2.7
H M+S	24.8	4.9	5.3	0.4	7.5	-19.5	-78.6
Benzin	157.3	161.3	160.5	-0.8	-0.5	3.1	2.0
Diesel	47.8	58.9	62.5	3.6	6.0	14.7	30.7
Flugtreibstoffe	48.1	59.3	53.4	-6.0	-10.1	5.3	11.0
übrige Erdölprodukte	5.3	6.9	5.5	-1.3	-19.2	0.3	5.1
Erdgas	63.4	97.2	102.6	5.5	5.6	39.2	61.8
Elektrizität	167.7	194.5	198.4	3.9	2.0	30.8	18.4
Fernwärme	10.4	14.3	14.8	0.5	3.3	4.4	41.9
Holz	17.1	21.0	22.4	1.4	6.8	5.3	31.2
Kohle	14.4	5.7	5.9	0.2	3.3	-8.4	-58.8
Müll, Industrieabfälle	8.7	16.6	17.6	1.0	6.2	9.0	103.2
Übrige erneuerbare Energien	3.4	7.0	7.4	0.4	6.2	4.0	114.8
Insgesamt	791.4	853.7	873.3	19.6	2.3	81.9	10.3
fossile Energieträger	584.1	600.3	612.6	12.4	2.1	28.5	4.9
fossile Energieträger ohne ausländischen Flugverkehr	545.7	552.8	569.9	17.1	3.1	24.3	4.5

Quelle: Gesamtenergiestatistik Schweiz, eigene Berechnungen

Abb. 2-1: Endenergieverbrauch insgesamt in den Jahren 1990, 2002 und 2003, nach Energieträgergruppen, in PJ



Energieverbrauch 2003 im Vergleich zu 1990:

Gegenüber 1990 ist der Energieverbrauch gesamthaft um 81.9 PJ (+10.3 %) angestiegen. Den grössten Anteil hieran haben die fossilen Energieträger mit 28.5 PJ, etwas mehr als ein Drittel des Zuwachses. Die Entwicklung der einzelnen Energieträger verlief sehr unterschiedlich (vgl. Statistik Tab. 2-1 und Abb. 2-1, 2-2, 2-3):

- Die stärksten Zunahmen verzeichnen Erdgas mit 39.2 PJ (+61.8 %) sowie Elektrizität mit 30.8 PJ (+18.4 %).
- Die Erdölprodukte haben gesamthaft mit -2.2 PJ leicht (-0.4 %) abgenommen. Hierzu trugen vor allem die deutliche Verbrauchssenkung bei Heizöl M+S um 19.5 PJ (-78.6 %) sowie eine leichtere Verbrauchssenkung beim Heizöl EL um 6.1 PJ (-2.7 %) bei.
- Bei den Treibstoffen zeigt der Diesel mit 14.7 PJ (+30.7 %) die stärksten längerfristigen Zuwächse. Benzin nimmt demgegenüber weniger stark um 3.1 PJ (+2.0 %) zu. Trotz des seit einigen Jahren kontinuierlichen Rückgangs an Flugtreibstoffen ist langfristig gegenüber 1990 noch ein Verbrauchszuwachs um 5.3 PJ (+11.0 %) zu verzeichnen.
- Der Kohleverbrauch ist langfristig deutlich rückläufig mit -8.4 PJ (-58.8 %).
- Der Langfristvergleich für Fernwärme, Holz, Müll / sonstige Industrieabfälle sowie die sonstigen Erneuerbaren Energieträger zeigt insbesondere bei den letzteren sehr hohe Zuwachsraten (mehr als Verdoppelung), allerdings von einem recht geringen Startniveau ausgehend, so dass auch jetzt der Anteil im Energiemix immer noch gering ist.

Im Langfristvergleich der Energieträgerstruktur zeigt sich als deutlichste Veränderung der Zuwachs des Erdgasanteils um 3.4 %-Punkte. An zweiter Stelle steht die Elektrizität mit einem Gewinn von 1.6 %-Punkten. Die beiden Heizölsorten sind deutliche „Verlierer“. Allerdings dominieren die Erdölprodukte im Brenn- und Treibstoffbereich den Gesamtenergiemix immer noch deutlich.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Veränderungen bei den einzelnen Energieträgergruppen sowie die Veränderung in der Energieträgerstruktur.

Abb. 2-2: Veränderungen des Endenergieverbrauchs in der Langfristbetrachtung (1990 – 2003, linke Säule) und der Kurzfristbetrachtung (2002-2003, rechte Säule) nach Energieträgergruppen, in PJ

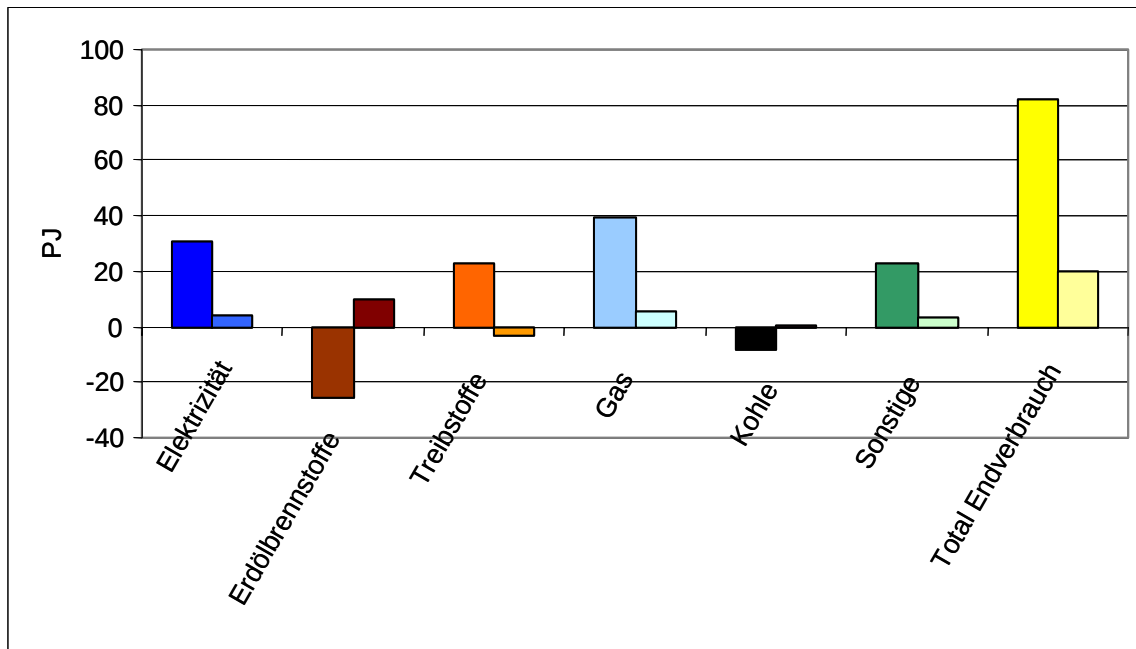


Abb. 2-3: Relative Veränderung des Energieverbrauchs nach Energieträgergruppen, in der Langfristbetrachtung (1990 – 2003, linke Säule) und in der Kurzfristbetrachtung (2002 – 2003, rechte Säule), in %

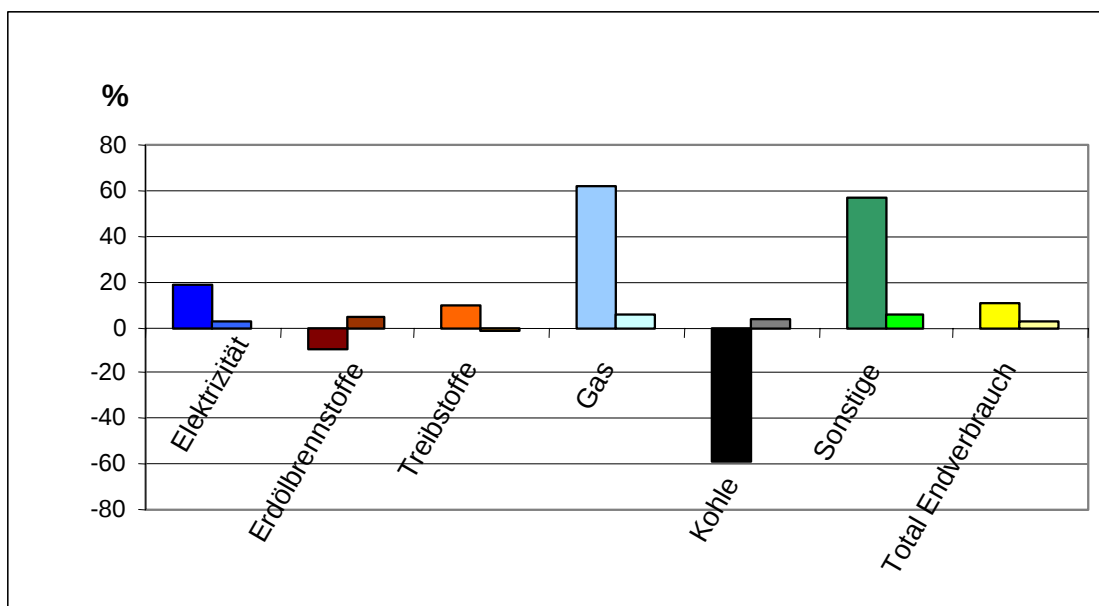
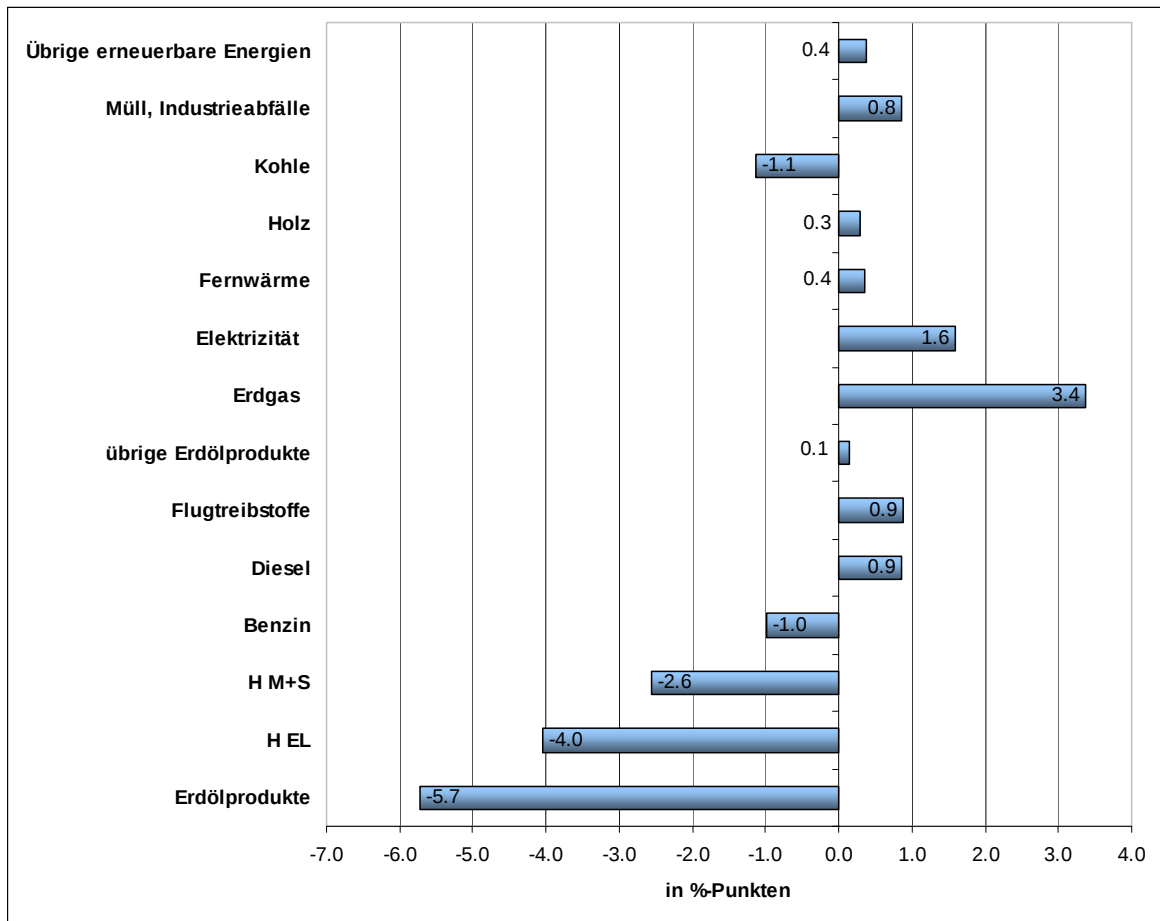


Abb. 2-4: Veränderung des Anteils der Energieträger am Energieverbrauch 1990 – 2003, in %-Punkten



3 Klimatische, ökonomische, energie- und klimapolitische Rahmenbedingungen

Veränderungen der Rahmenbedingungen 2003 gegenüber 2002:

Für die Analyse und das Verständnis kurzfristiger Energieverbrauchs-schwankungen ist die Veränderung dieser Rahmendaten von ausschlaggebender Bedeutung. In Tabelle 3-1 ist die Entwicklung einiger wichtiger Komponenten in den Jahren 1990, 2002 und 2003 zusammengestellt:

- Die **klimatischen Bedingungen** sind als Kurzfristdeterminante von herausragender Bedeutung: Im Vergleich zum Vorjahr war das Jahr 2003 deutlich kälter (Zahl der Heizgradtage +7.1 %); im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt (mit 3588 HGT) war es jedoch immer noch mild.
- Bei den Mengenkomponten spielen alle expansiven Komponenten, die mit dem **Bevölkerungswachstum** zusammenhängen, eine wesentliche Rolle. Die Bevölkerung hat um 0.8 % zugenommen, die **Energiebezugsflächen** sogar um 1.2 %.
- Die **Kfz-Bestände** sind zwar nur ein unzureichender Indikator für die entsprechende Veränderung der Treibstoffverbräuche, der Trend zur Zunahme bleibt jedoch durchwegs erhalten: PW 1.5 % (Fahrleistungen 1.4 %), Lieferwagen + 1.4 % (Fahrleistungen +2.8 %), Sattelschlepper +2.3 % (Fahrleistungen incl. der rückläufigen Lastwagen +1.9 %). Die gewerblichen Flugbewegungen setzen den mit -5.0 % rückläufigen Vorjahrestrend fort.
- Die Wirtschaftsindikatoren zeigen ein uneinheitliches Bild: Während die **BIP-Entwicklung** mit -0.5 % rückläufig ist, hat der **Index der Industrieproduktion** mit einem Wachstum von 3.4 % bereits wieder angezogen. Nahezu alle Branchen weisen hier wieder – zumindest leicht – positive Entwicklungen auf.
- Die **Energiepreise** entwickelten sich unterschiedlich: Im Erdöl- und Treibstoffbereich sind durchwegs Steigerungen zu verzeichnen, HEL 6.0 %, bei den Grossverbraucher-Preisen sogar 10.4 %, Benzin 1.9 % und Grossverbraucher-Dieselpreise 3.3 %. Die Preise für Elektrizität sind sowohl für Endverbraucher (-2.0 %) als auch für Grossabnehmer (-1.7 %) leicht gefallen. Beim Erdgas schlägt noch mit Zeitverzögerung die Preissenkung aus dem Anlegbarkeitsprinzip des letzten Jahres durch, mit -2.0 % bei den Konsumentenpreisen und Konstanz bei den Grosshandelspreisen.

Veränderungen der Rahmenbedingungen 2003 gegenüber 1990:

Bei einem Vergleich der langfristigen Entwicklungen wichtiger Einflussfaktoren mit den entsprechenden kurzfristigen Veränderungen zeigen sich die Gewichtsverlagerungen in der Bedeutung der einzelnen Faktoren. Die klimatischen Veränderungen verlieren in der Langfristbetrachtung durchweg (wenn auch nicht grundsätzlich) an Bedeutung, demgegenüber treten die expansiven Faktoren (Mengenkomponenten) in den Vordergrund. Auch bei den Preisen sind die erratischen Schwankungen weniger ausgeprägt. Im Einzelnen zeigen sich im Langfristvergleich kurz zusammengefasst folgende Veränderungen (vgl. Tabelle 3-1):

- Das Jahr 2003 war gegenüber dem – verglichen mit dem langjährigen Durchschnitt – milden Jahr 1990 deutlich kälter (Zunahme der Zahl der **Heizgradtage** um 4.5 %), jedoch ist das Verhältnis nicht ganz so extrem wie im Vergleich zu 2002.
- Für alle wichtigen expansiven Faktoren zeigen sich längerfristig deutliche Zuwächse: Die **Bevölkerung** stieg um 9 % an, die **Energiebezugsflächen** um insgesamt 23.3 %, der Index der **industriellen Produktion** nahm gesamthaft um 19.0 % zu, die **Fahrzeugbestände** nahmen um über 25 % zu. Am stärksten wuchs der Index der gewerblichen **Flugbewegungen**; trotz der stark rückläufigen Entwicklungen der letzten Jahre bleibt im Langfristvergleich eine Zunahme um 42.3 %.

Tabelle 3-1 Veränderungen wichtiger Bestimmungsfaktoren des Energieverbrauchs 1990, 2002 und 2003

	1990	2002	2003	2003/2002 in %	2003/1990 in %
1. Allgemeine Bestimmungsfaktoren					
Heizgradtage	3203.0	3135.0	3357.0	7.1	4.8
Bevölkerung, in Tsd. ¹⁾	6796.0	7349.0	7409.0	0.8	9.0
BIP, in Mrd CHF (Preise von 1990)	317.3	349.8	348.0	-0.5	9.7
Produktionsindex Industrie(1990 - 100) ²⁾	100.0	115.1	119.0	3.4	19.0
Gesamtwohnungsbestand 3), in 1000	3180.0	3638.0	3674.4	1.0	15.5
Energiebezugsflächen, in Mio m ²					
- Insgesamt	539.0	657.0	664.6	1.2	23.3
- Wohnungen	370.3	443.4	449.0	1.3	21.3
- Dienstleistungen	123.5	150.4	152.0	1.1	23.1
PW-Bestand, in Mio.	3.0	3.7	3.8	1.5	25.8
Lieferwagen-Bestand, in Tsd.	220.9	273.6	277.5	1.4	25.6
Index gewerbl. Flugbewegungen (1990 - 100)	100.0	149.8	142.3	-5.0	42.3
2. Energiepreise (Preise von 1990)					
a) Konsumentenpreise					
Heizöl extra leicht (CHF/100 l)	36.7	33.2	35.4	6.6	-3.5
Elektrizität (Rp/kWh)	15.5	14.8	14.5	-2.0	-6.5
Erdgas (Rp/kWh)	5.2	5.4	5.3	-1.9	1.9
Benzin (Rp/kWh)	102.5	105.6	106.7	1.0	4.1
b) Produzenten-/Importpreise					
Heizöl extra leicht (CHF/100 l) ³⁾	28.0	31.5	34.8	10.4	24.2
Elektrizität (Rp/kWh) ⁴⁾	15.9	17.9	17.6	-1.7	10.7
Erdgas (Rp/kWh) ⁵⁾	3.6	4.9	4.9	0.0	36.1
Diesel (Rp/l)	86.2	111.5	115.2	3.3	33.6

1) Werte inkl. Kurzaufenthalter

2) ohne Energie- und Wasserversorgung

3) gewichteter Durchschnitt der Preise ab Raffinerie und franko Grenze zuzüglich Carbura-Gebühr

4) Verbrauchstyp VII (15 GWh/Jahr, Leistung max. 5000 kW)

5) Verbrauchstyp VIII, abschaltbar (11.63 GWh/Jahr, Leistung max. 6000 kW)

- Bei den **Energiepreisen** zeigte sich für die 90er Jahre eine zweigeteilte Entwicklung: Zunächst sind im Laufe der 90er Jahre die realen Preise der fossilen Brennstoffe kräftig gesunken. Seitdem die OPEC sich auf eine Senkung der Produktionshöchstgrenzen einigen konnte, sind die Weltmarktpreise für Rohöl angestiegen. Dadurch haben zuerst die realen Heizölpreise deutlich angezogen, auch der Benzinpreis ist im Durchschnitt etwas gestiegen. Die leichte Entspannung der Jahre 2001/2002 konnte den gesamthaften Aufwärtstrend nicht deutlich beeinflussen. Die Preiserhöhungen in der Nachfolge des jüngsten Irak-Krieges haben sich in 2003 noch nicht gravierend ausgewirkt. Die Erdgaspreise vollziehen die Veränderungen der Erdölseite mit insgesamt etwas geringeren Schwankungen nach; die Elektrizitätspreise für Endverbraucher haben real leicht abge-

nommen und verzeichnen im Grossverbraucher-Sektor den geringsten Anstieg.

Auf der Ebene der Energiepolitik sind, von 1990 aus gesehen, die gesetzlichen Rahmenbedingungen durch den ENB und die ENV sowie das Aktionsprogramm Energie 2000 mit seinem Nachfolgeprogramm EnergieSchweiz mit ihren freiwilligen Massnahmen festgelegt. Seit dem 1.1.1999 ist das Energiegesetz und seit dem 1.5.2000 das CO₂-Gesetz als massgebliche gesetzliche Regelwerke in Kraft. Sie bilden die Rechtsgrundlagen für gesetzliche Massnahmen wie Zielwertvorgaben (Geräte, Pkw), Vorschriften (wie SIA-Richtwerte), VHKA, VWKA, Elektrowärme, Förderprogramme sowie für freiwillige Massnahmen im Rahmen von EnergieSchweiz oder auch für CO₂-Zielvereinbarungen mit der Wirtschaft und Organisationen. Hinzu kommen weitere Vorschriften wie die LRV und die LSVA. Zu bemerken ist, dass das Programm EnergieSchweiz im Zuge der Haushaltskonsolidierung („Entlastungsprogramm“) Einbussen in der finanziellen Ausstattung hinnehmen musste, die sich vor allem zu Lasten der Förderung erneuerbarer Energien sowie der Pilot- und Demonstrationsvorhaben auswirken.

4 Analyse der Verbrauchsentwicklung 2003 gegenüber 2002 (Kurzfristanalyse)

Kurzfristanalyse der Verbrauchsentwicklung nach Einflussbereichen

Vier übergeordnete Einflussfaktoren werden unterschieden: Klima, Mengenkomponenten, Technik und Politik sowie Energiepreise. Zu den Mengenkomponenten zählen die verschiedenen verbrauchsrelevanten Bestandsveränderungen wie Bevölkerung, Wohnflächen, PW-Bestand, Elektrogeräte, Beschäftigte, die Industrieproduktion, Fahr- und Betriebsleistungen im Strassen- und Güterverkehr. Dem Einfluss von Technik und Politik werden alle Faktoren zugeordnet, die auf den spezifischen Verbrauch und damit auf die rationelle Energieverwendung einwirken: energiepolitische Massnahmen, freiwillige und politische Massnahmen von EnergieSchweiz, bauliche Massnahmen der Wärmedämmung, Kauf effizienterer Heizanlagen, Elektrogeräte, Maschinen, vermehrter Einsatz von Erneuerbaren Energien. Im Einfluss der Energiepreise sind die Auswirkungen auf das Verhalten im Umgang mit Energie und auf die Änderung der Energieträger sowie der Substitutionswirkungen enthalten. Die Kategorie Sonstiges/statistische Differenzen enthält z.T. Effekte eines autonomen Strukturwandels innerhalb der Sektoren (Gewichtsverschiebungen von Energieträgern oder einzelnen Branchen), Unklarheiten, die aus den Zuordnungen der Statistiken der einzelnen Sektoren stammen sowie den Tanktourismus.

Tabelle 4-1 fasst die Einzeleffekte der verschiedenen Determinanten zunächst für den Jahresvergleich zwischen 2003 und 2002 zusammen. Die Analyse zeigt hier folgendes Bild: Der statistisch ausgewiesene Verbrauchsanstieg für die in der Analyse erfassten Energieträger beträgt insgesamt 19.7 PJ. Nach den Ergebnissen der ex-post-Analyse beträgt der Anstieg 18.7 PJ, d.h. die modellgestützte Analyse kann für dieses Jahr ca. 96 % des Anstiegs erklären. Von der Differenz entfällt der grösste Teil auf den Elektrizitätsverbrauch, und zwar wird der Anstieg von den Modellen deutlich unterschätzt. Ein grosser Anteil der Differenz entfällt auf die Sektoren Dienstleistungen und Industrie; die Differenzen bewegen sich jedoch im Vergleich zu den ex-post-Analysen der letzten Jahre im Bereich der üblichen Schwankungen, so dass Interpretationsversuche hier wenig aussagefähig sind.

Tabelle 4-1: Zusammenfassung der Einzeleffekte auf den Energieverbrauch für alle Verbrauchssektoren, kurzfristige Veränderung zwischen 2003 und 2002, in PJ

2003/2002 in PJ	Klima	Mengen- effekte	Technik/ Politik	Preise/Sub- stitution	Sonstiges/ stat. Diff. ²⁾	Modelle Insgesamt	Energie- Statistik
nach Energieträgern							
Elektrizität	1.9	1.7	-1.1	-0.2	1.0	3.3	3.9
fossile Energieträger	16.6	3.7	-5.2	-0.4	-2.4	12.2	12.4
Heizöl ¹⁾	12.4	2.0	-2.4	-2.1	0.0	9.9	10.0
Erdgas	4.2	0.8	-1.0	1.5	0.0	5.4	5.5
Kohle	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.1	0.2
Treibstoffe	0.0	1.0	-1.8	0.0	-2.5	-3.2	-3.2
Sonstige ³⁾	3.3	0.3	-0.8	0.4	0.1	3.3	3.4
Insgesamt	21.8	5.6	-7.1	-0.1	-1.4	18.9	19.7
nach Sektoren							
Haushalte	13.4	3.0	-2.6	-0.2	0.0	13.6	
Industrie	1.7	0.6	-1.1	0.0	0.2	1.4	
Dienstleistungen	6.8	0.9	-1.6	0.1	0.1	6.3	
Verkehr	0.0	1.1	-1.8	0.0	-1.7	-2.4	
Insgesamt	21.8	5.6	-7.1	-0.1	-1.4	18.9	19.7

Quelle: Gesamtenergiestatistik Schweiz, Schätzung der Arbeitsgruppen, eigene Berechnungen

1) inkl. Übrige Erdölprodukte

2) inkl. Tanktourismus

3) Holz, Fernwärme, Müll, übrige erneuerbare Energien

Eine Differenzierung der Modellergebnisse nach den **einzelnen Einflussbereichen** zeigt folgende Ergebnisse:

- Die **klimatischen** Unterschiede spielen wiederum – entsprechend der letzten Kurzfristanalysen – eine wesentliche Rolle für die Verbrauchsschwankungen. Das Jahr 2003 war mit 3'357 Heizgradtagen deutlich kühler als das Vorjahr. Entsprechend werden 21.8 PJ von den Modellen als hauptsächlich heizenergiebedingter Mehrverbrauch ausgewiesen, was rein rechnerisch bereits mehr ist als der gesamte Mehrverbrauch. Dadurch wird der klimatisch bedingte Rückgang des Vorjahres mehr als kompensiert und zeigt einmal mehr den Einfluss der erratisch erscheinenden Klimaschwankungen.
- Die **Mengenkomponenten** weisen durchweg Steigerungen auf, insgesamt um 5.6 PJ, was für sich genommen einen Anstieg von 0.66 % gegenüber dem Vorjahresverbrauch bedeutet. Hierbei entfällt der grösste Anteil auf die Haushalte und den Verkehr, also diejenigen Bereiche, bei denen auch ein deutlicher Anstieg der expansiven Faktoren – Energiebezugsflächen und Fahrzeugbestände sowie Fahrleistungen – zu verzeichnen ist. Der einzige Energieträger, der hier keinen Steigerungseffekt aufweist, ist die Kohle, bei der ein struktureller Effekt in der Industrie für den Rückgang verantwortlich ist.

- Der Einflussbereich „**technische Entwicklung und Politik**“ wirkte verbrauchsseitig wie auch in den Vorjahren den Mengeneffekten entgegen. Der Einspareffekt liegt hier bei 7.1 PJ, was dem Trend der letzten Jahre entspricht und eine Verstetigung der Effizienzgewinne andeutet. Hier kommen nicht nur aktuell getätigte Effizienzinvestitionen zum Tragen, sondern auch bereits früher getätigte Einsparinvestitionen, die heute noch nachwirken.
- Die **Energiepreisentwicklung** hat im unterjährigen Vergleich nicht zu deutlichen Veränderungen geführt.
- Die Erklärungskategorie „**Sonstiges / statistische Differenzen**“ beinhaltet hauptsächlich Veränderungen im Verkehrssektor. Hierzu gehören bei der Elektrizität eine statistische Differenz von 0.8 PJ bei den Bahnen, die nicht aufgeklärt werden konnte, sowie ein leichter Anstieg beim Tanktourismus und eine statistische Differenz bei den Flugtreibstoffen, die aus den Rückgängen der internationalen Flugbewegungen herrührt. Der Anstieg beim Tanktourismus ist möglicherweise in Korrelation mit der Einführung der 5. Stufe der Ökosteuer in Deutschland zu sehen. Insgesamt ist der Benzin-Tanktourismus jedoch weitaus geringer als in einigen Vorjahren, was hauptsächlich eine Folge des „autonomen“ Dieseltrends ist (deutliche Zunahme des Anteils der Dieselfahrzeuge bei den Neuwagen), der sich sowohl in der Schweiz als auch im umliegenden Ausland beobachten lässt.

Kurzfristanalyse der Verbrauchsentwicklung nach Energieträgern:

- Beim **Heizöl** schlägt der klimatische Effekt mit 12.4 PJ voll auf den Verbrauch durch. Abgesehen von diesem Effekt bleibt rein rechnerisch ein rückläufiger Nettoeffekt: Die expansiven Mengeneffekte in Höhe von 2.0 PJ werden durch Effizienzeffekte in Höhe von - 2.4 PJ überkompensiert; ausserdem verliert das Heizöl aufgrund eines preisgetriebenen Einspareffekts sowie in der Fortsetzung des „autonomen Erdgastrends“.
- Beim **Erdgas** ist das Bild mit der wichtigen Ausnahme der Substitutionsgewinne ähnlich: Der klimatische Effekt bleibt mit 4.2 PJ der bestimmende, die hauptsächlich dem Flächenwachstum zuzurechnenden expansiven Mengeneffekte (0.8 PJ) können durch Effizienzgewinne (-1.0 PJ) überkompensiert werden. Die leichte Preisspannung sowie die ungebrochenen Substitutionsgewinne (vor allem zu Lasten des Heizöls) führen allerdings zu einer rechnerischen Zunahme von 1.5 PJ.

- Bei der Beurteilung der Entwicklung bei den **Treibstoffen** gilt es zu berücksichtigen, dass die Statistik grundsätzlich Absatzwerte und keine Verbrauchswerte ausweist. Die Differenz zwischen Absatz- und Verbrauchsentwicklung wird dann als Veränderung des Tanktourismus (Otto- und Dieseltreibstoffe) oder als Konsequenz der Anwendung des Territorialprinzips bei den Flugtreibstoffen interpretiert.

Der Rückgang des Gesamtabsatzes an fossilen Treibstoffen setzt die Entwicklung aus den Vorjahren fort. Die Abnahme ist wie in 2002 auf einen Rückgang des Benzin- und Kerosinabsatzes zurückzuführen, während der Dieselaabsatz deutlich (um 3.5 PJ) zugenommen hat. Die Modellanalysen, die den Treibstoffverbrauch erklären, zeigen beim **Benzin** eine deutliche Fortsetzung des im Vorjahr festgestellten Verbrauchsrückgangs (-0.8 PJ oder -0,5%). Mengeneffekte und Effizienzeffekte haben gleichermassen einen geringfügig absenkenden Effekt, jedoch muss noch damit gerechnet werden, dass es weiterhin einen geringfügigen Tanktourismuseffekt (modellmässig zu ca. 1.2 PJ ermittelt) gibt. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass auch der modellmässig ermittelte Tanktourismuseffekt mit grossen Unsicherheiten behaftet ist.

Die Absatzsteigerungen beim **Diesel** sind im Wesentlichen durch die Erhöhung des Anteils von Dieselfahrzeugen bei Neuwagen (im PW wie auch im Lieferwagen-Bestand) zu erklären.

Bei den **Flugtreibstoffen** ist die Situation anders zu beurteilen: Der statistisch festgestellte Rückgang des Kerosinabsatzes war von einem Rückgang des Kerosinverbrauchs begleitet. Hier spielte der weitere Rückgang des Flugverkehrsaufkommens sowohl national wie auch international eine wesentliche Rolle. Wie sich die vergleichsweise neue Entwicklung der günstigen europäischen Flüge auswirken wird, lässt sich anhand der Verbrauchsanalyse noch nicht ablesen.

- Der deutliche Anstieg des **Stromverbrauchs** in 2003 beinhaltet ebenfalls einen deutlich sichtbaren Anteil durch den Klimateffekt. Dieser ist darauf zurückzuführen, dass vor allem im Haushaltssektor noch ein erheblicher Anteil an elektrisch beheizten Flächen zu finden ist (insbesondere auch im Bereich der Zweit- und Ferienwohnungen). Darüber hinaus wird weiterhin von einer Zunahme der Gerätebestände ausgegangen, der im Dienstleistungsbereich sein Pendant findet. Sowohl der technische Fortschritt (Senkung der spezifischen Verbräuche bei den Haushaltsgeräten) als auch die energiepolitischen Ansatzpunkte reichen noch nicht aus, um die Mengeneffekte zu kompensieren.

Zusammenfassend gilt die allgemeine Aussage, dass die Entkopplung des Verbrauchs von den Mengeneffekten bei der Elektrizität die grössten Anstrengungen erfordert.

Abb. 4-1: Veränderung des Energieverbrauchs nach Energieträgern und Einflussfaktoren, Kurzfristanalyse 2003 – 2003, in PJ

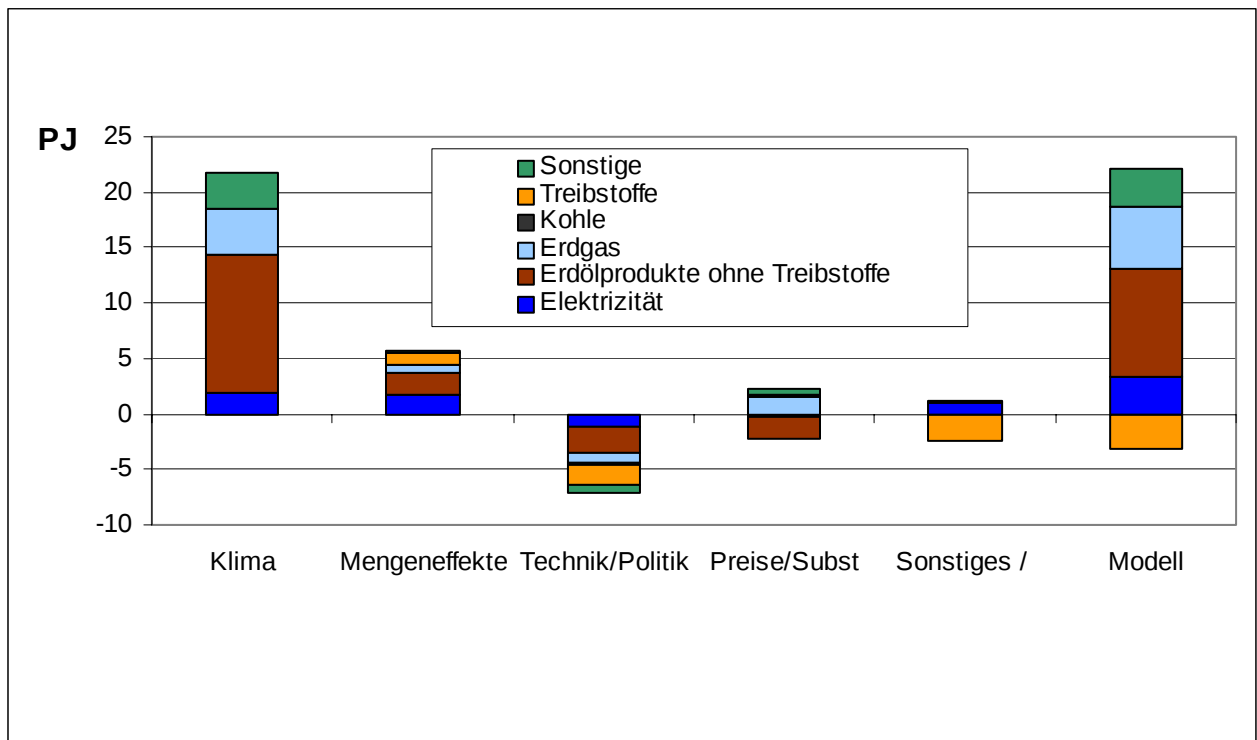
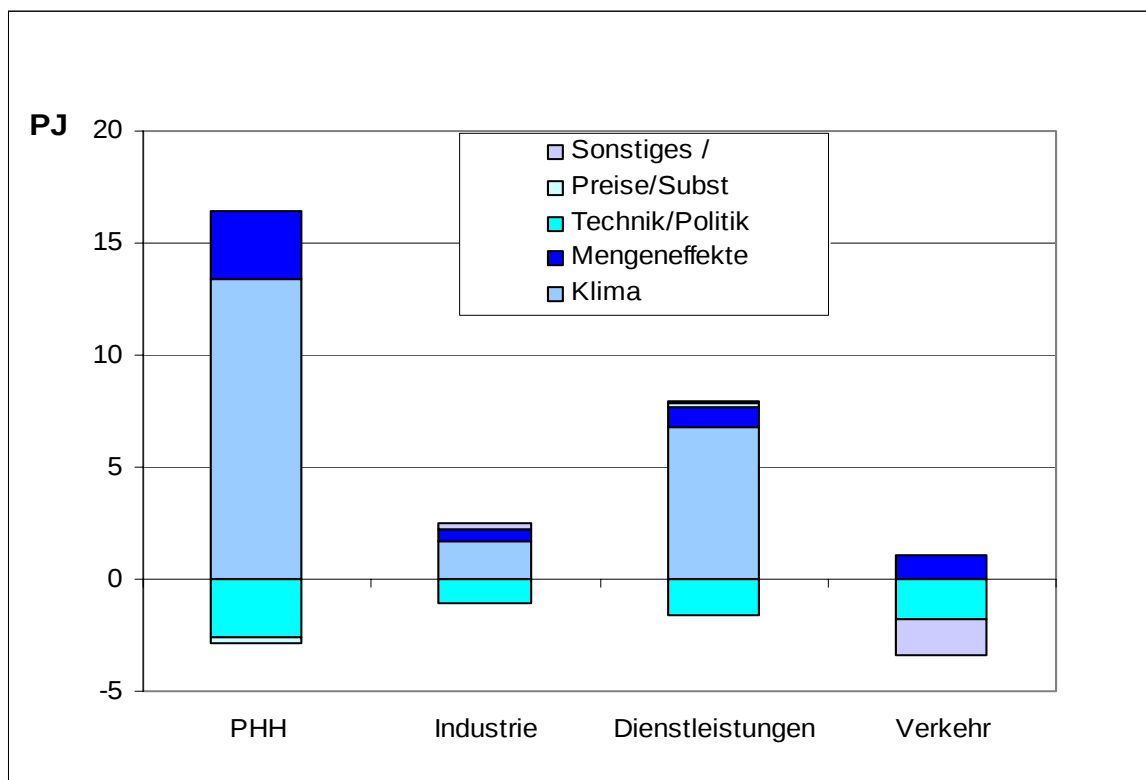


Abb. 4-2 Veränderung des Energieverbrauchs nach Verbrauchssektoren und Einflussfaktoren, Kurzfristanalyse 2003 – 2002, in PJ



5 Analyse der Verbrauchsentwicklung 2003 gegenüber 1990 (Langfristanalyse)

Langfristanalyse der Verbrauchsentwicklung nach Einflussbereichen: Die Ergebnisse für den Zeitraum 1990 bis 2003 sind in Tabelle 5-1 zusammengefasst. Sie zeigen folgendes Bild:

- Der Zuwachs des **Gesamtenergieverbrauchs**, wie er in der Statistik ausgewiesen ist, beträgt für die in der ex-post-Analyse erfassten Energieträger rd. 82 PJ. Nach den Ergebnissen der ex-post-Analyse beläuft sich der Zuwachs auf 57,3 PJ. Das bedeutet, dass ca. 70 % der statistisch ausgewiesenen Veränderungen aller Energieträger durch die ex-post-Analyse erklärt werden. Zum überwiegenden Teil sind diese Unterschiede auf die Abweichungen beim Heizöl zurückzuführen. Dort wird der Verbrauchsrückgang von den Modellen stärker eingeschätzt, als die Statistik ausweist. Ausserdem kann der Anstieg der Sonstigen Energieträger durch die Modelle nicht vollständig erklärt werden. Insbesondere wird der Anstieg des Holzverbrauchs unterschätzt. Verschiedene Anzeichen weisen jedoch darauf hin, dass die Statistik für 1990 hier möglicherweise einen zu geringen Wert ausweist.

Tabelle 5-1: Zusammenfassung der Einzeleffekte auf den Energieverbrauch für alle Verbrauchssektoren, Langfristanalyse 1990 – 2003, in PJ

2003/1990 in PJ	Klima	Mengen- effekte	Technik/ Politik	Preise/Sub- stitution	Sonstiges/ stat. Diff. ²⁾	Modelle Insgesamt	Energie- Statistik
nach Energieträgern							
Elektrizität	2.08	32.78	-10.99	-1.21	2.34	25.00	30.77
fossile Energieträger	10.91	101.44	-78.82	-7.00	-7.97	18.56	28.52
Heizöl ¹⁾	8.81	26.50	-49.08	-20.70	1.09	-33.38	-25.33
Erdgas	2.05	33.95	-13.93	17.32	-1.69	37.70	39.18
Kohle	0.05	-3.73	-1.12	-3.62	-0.23	-8.65	-8.44
Treibstoffe	0.00	44.71	-14.68	0.00	-7.14	22.89	23.11
Sonstige ³⁾	3.11	2.29	-3.24	6.86	4.65	13.71	22.61
Insgesamt	16.10	136.50	-93.04	-1.34	-0.98	57.28	81.90

Quelle: Gesamtenergiestatistik Schweiz, Schätzungen der Arbeitsgruppen, eigene Berechnungen

1) inkl. übrige Erdölprodukte

2) inkl. Tanktourismus

3) Holz, Fernwärme, Müll/ sonstige Industrieabfälle, übrige erneuerbare Energien

- Differenziert nach den Einflussbereichen spielt der **Klimafaktor** im Vergleich zu den übrigen Effekten wie erwartet nur eine geringe Rolle. Mit 16.1 PJ ist er jedoch – dem letzten kälteren Winter geschuldet – nicht vernachlässigbar.

- Ausschlaggebend sind langfristig dagegen die **Mengenkomponenten**, die für sich genommen den Energieverbrauch in den letzten 13 Jahren um 136.5 PJ (17.2 % gegenüber 1990) erhöht hätten, wenn nicht andere Faktoren dem entgegengewirkt hätten. Wie oben bereits erwähnt, sind hierfür vor allem die höheren Energiebezugsflächen bei den Wohnungen und Dienstleistungsgebäuden, die gewachsenen Fahrzeugbestände und Fahrleistungen und die in der Langfristperspektive deutlich gestiegene Industrieproduktion verantwortlich.
- **Technische Verbesserungen** bei den Geräten und PWs, Effizienzsteigerungen im Gebäudebereich (Heizanlagen, Wärmedämmung), ausgelöst durch **energie- und klimapolitische** Massnahmen oder auch durch höhere Energiepreise konnten dem Mengeneffekt entgegenwirken. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass sie ihn in der Langfristperspektive immer noch nicht kompensieren konnten. Nach den Modellrechnungen konnten sie für sich genommen den Verbrauch um 93 PJ vermindern. Das entspricht 68 % des verbrauchserhöhenden Mengeneinflusses.
- Die Bedeutung der **Energiepreisentwicklung** bleibt in dem beobachtbaren Zeitraum 1990 bis 2003 klein. Analytisch ergibt sich ein verbrauchsmindernder Effekt von gut 1.3 PJ. Wie oben schon angedeutet, ist bei der Interpolation der Preiseffekte für die einzelnen Energieträger zu beachten, dass sie auch die Substitutionswirkungen mit einschliessen. Nur so sind die Unterschiede in den Wirkungsrichtungen zwischen Heizöl (deutliche Verluste) und Erdgas (trotz Preissteigerungen deutliche Gewinne) zu verstehen. Hier ist jedoch zu beachten, dass – im Gegensatz zum Klima – die relativ volatilen Preiseffekte sich in der Langfristbetrachtung nicht herausmitteln, sondern insbesondere die Mehrverbräuche durch die Preisspannungen der vergangenen Jahre (Ende 1990er-Jahre) auch einen – bezogen auf das Ziel der langfristigen Verbrauchssenkung – kontraproduktiven Effekt zeitigen. Inwieweit die jüngsten, auch geopolitischen, Effekte sich hier künftig auswirken, bleibt sorgfältig zu beobachten.

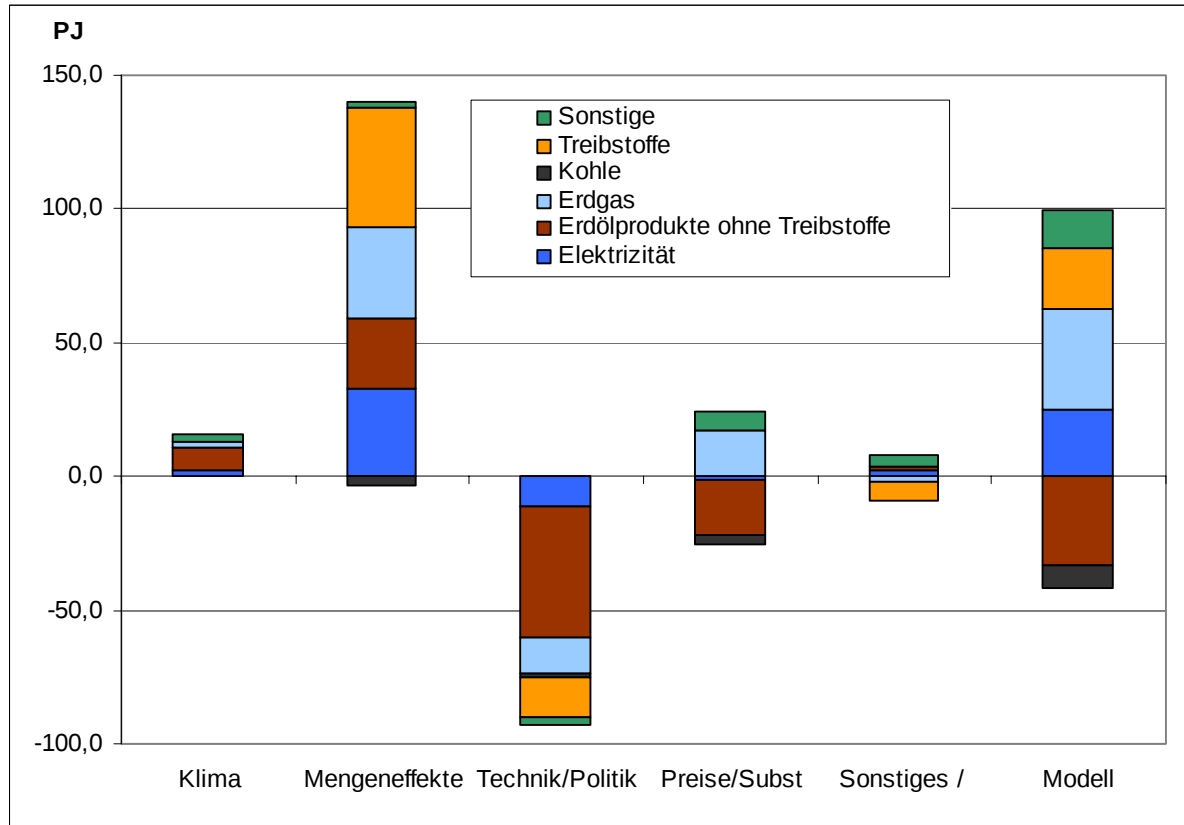
Langfristanalyse der Verbrauchsentwicklung nach Energieträgern: Die Einflussfaktoren sind für die einzelnen Energieträger von unterschiedlicher Bedeutung. Zusammengefasst lassen sich folgende Entwicklungen ableiten:

- Beim **Heizöl** ist im Vergleich zu den anderen Brennstoffen eine analytische Besonderheit zu beobachten: Der Mengeneffekt durch die Flächenexpansion wird vollständig durch die

technisch und politisch bedingten Effizienzsteigerungen kompensiert. Diese verbrauchsmindernden Effekte sind sogar nahezu doppelt so hoch wie die verbrauchserhöhenden Effekte. Hinzu kommen die Substitutionsverluste, die das Heizöl hinnehmen musste. Die Modellschätzungen ergeben einen signifikant höheren Verbrauchsrückgang als in der Statistik ausgewiesen. Diese Diskrepanz kann aber auch damit zusammenhängen, dass die Heizölabsätze seit 2000 anders erhoben werden als in 1990 und bislang keine Rückwärtskorrektur für den Absatz 1990 erfolgte. Eine abschliessende und befriedigende Klärung wird im Rahmen anderer Projekte angestrebt.

- Beim **Erdgas** stellt sich die langfristige Entwicklung völlig anders dar: Erdgas kann massgebend an der Flächenexpansion partizipieren und verzeichnet sowohl im Raumwärme- als auch im Prozesswärmebereich hohe autonome (d.h. preisunabhängige) Substitutionsgewinne. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass auch beim Erdgas, insbesondere aufgrund effizienter Heizungsanlagen sowie verstärkter Wärmeschutzmassnahmen an Gebäudehüllen, erhebliche Effizienzgewinne zu verzeichnen sind.
- Die Entwicklung bei den **Treibstoffen** ist gemäss Modellergebnissen sehr stark von der Ausweitung der Mengenkompenten (Pkw-Fahrleistungen, Güterverkehrsleistungen, Flugbewegungen) gekennzeichnet. Die bisherige Absenkung der spezifischen Treibstoffverbräuche reicht bei weitem nicht aus, um die Mengenkompente auszugleichen: Der Mengenexpansion in Höhe von 44.7 PJ stehen verbrauchssenkende Effizienzverbesserungen für alle Treibstoffe in Höhe von 14.7 PJ gegenüber. Im PW-Bereich allein ist das Verhältnis zwischen Fahrleistungszunahme und Verbesserung der spezifischen Verbräuche zwar etwas günstiger, aber auch bei weitem nicht ausreichend, um den Verbrauchsanstieg zu stoppen. Die Effizienzverbesserungen bei den Flottenverbräuchen werden durch eine ungebrochene Verschiebung innerhalb des Fahrzeugparks hin zu grossvolumigen und schwereren Fahrzeugen konterkariert.
- Für die Entwicklung des **Elektrizitätsverbrauchs** gilt im Grunde derselbe Zusammenhang wie bei den Treibstoffen. Eine Entkoppelung des Stromverbrauchs von den Mengenfaktoren ist bisher nicht in ausreichendem Masse gelungen. Die technologischen Einspareffekte vermochten den Mengenzuwachs nur zu etwa 33.5 % auszugleichen.

Abb. 5-1: Veränderung des Energieverbrauchs nach Energieträgern und Einflussfaktoren, Langfristanalyse 1990 – 2003, in PJ



6 Beitrag der Energiepolitik

Kurzfristanalyse Energiepolitik 2003/2002: Da politische Massnahmen in der Regel Zeit brauchen, bis sie ihre volle Wirksamkeit erreichen, ist die Kurzfristbetrachtung für die Analyse von Politikeffekten weniger aussagefähig. Wichtiger sind hier die Ergebnisse für den längeren Zeitraum. Wir wollen uns hier für den kurzfristigen Jahresvergleich auf einige wenige Punkte beschränken. Von Interesse sind hier vor allem die Ergebnisse zu EnergieSchweiz nach dreijähriger Programmdauer.

Für die Politikeffekte wird zwischen den gesetzlichen Massnahmen (Zielwertvorgaben, Vorschriften, VHKA, VWKA, Elektrowärme) und freiwilligen Massnahmen im Rahmen von EnergieSchweiz unterschieden. Nach den Schätzungen der ex-post-Analyse belaufen sich die energetischen Einsparwirkungen für 2003 allein (also ohne die Wirkungen aus früher getätigten Investitionen) auf etwa 1.3 PJ. Davon entfallen etwa 0.9 PJ auf Brenn- und Treibstoffe und etwa 0.4 PJ auf die Elektrizität (vgl. Tabelle 6-1). Bei genauerer Analyse der Modellergebnisse zeigte sich, dass die **Luftreinhalteverordnung (LRV)** praktisch **keinen Beitrag** im Haushalts- und Dienstleistungssektor mehr erzeugt, da der technische Fortschritt im „Stand der Praxis“ inzwischen die Standards der LRV erreicht oder sogar übertroffen hat. Ausserdem muss darauf hingewiesen werden, dass in diesem Jahr modellmässig der Einfluss der **LSVA nicht ermittelt** werden konnte, da es methodisch nicht möglich ist, die Veränderungen im Fahrzeugbestandsmix beim Güterverkehr und in den Tonnenkilometern eindeutig nach (konjunkturbedingten) Mengeneffekten und LSVA-induzierten Reduktionseffekten zu trennen. Daher trägt der Verkehrssektor in der Analyse des Jahres 2003 – wie bereits im Jahr 2002 – nichts zu den gesetzlichen Massnahmen bei.

Tabelle 6-1: Energetische und CO₂-Wirkungen 2003 der gesetzlichen und freiwilligen Massnahmen (Kurzfristwirkungen)

	Brenn- und Treibstoffe	Strom	Summe
1. Energetische Wirkungen in 2003 in PJ			
Gesetzliche Massnahmen	0.85	0.41	1.26
Freiwillige Massnahmen	2.15	0.38	2.53
Marktsektor Öffentliche Hand, Gebäude	0.68	0.22	0.90
Marktsektor Wirtschaft	0.51	0.13	0.64
Marktsektor Mobilität	0.24	0.00	0.24
Marktsektor Erneuerbare Energie	0.72	0.02	0.74
Insgesamt	3.00	0.79	3.79
	ohne Strom	mit Strom	
2. Beitrag zur CO₂-Minderung in 2003 in 1000 t			
Gesetzliche Massnahmen	50.9	102.2	
Freiwillige Massnahmen	166.5	176.7	
Insgesamt	217.4	278.8	

Im dritten Jahr von **EnergieSchweiz** konnten durch die freiwilligen Massnahmen und Förderprogramme von kantonaler Seite insgesamt 2.5 PJ eingespart oder durch erneuerbare Energieträger substituiert werden, 2.1 PJ bei den Brenn- und Treibstoffen und 0.4 PJ bei der Elektrizität. Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass auch diese Effekte nur die neu im Berichtsjahr 2003 realisierten Massnahmen umfassen, also ohne die in 2003 noch wirkenden Effekte von Massnahmen im Rahmen von Energie 2000.

Bei einer Zusammenfassung der durch die gesetzlichen und die freiwilligen Massnahmen erzielten Wirkungen ergeben sich für 2003 Einsparungen in Höhe von 3.8 PJ, entsprechend knapp 0.4 % des Verbrauchs an fossilen Energieträgern und Elektrizität des Jahres 2003.

Aus den Einsparungen der gesetzlichen Massnahmen lassen sich, je nach Bewertung der Einsparungen bei der Elektrizität, **CO₂-Emissionsminderungen** zwischen 50 und 102 Tsd t CO₂ für 2003 ableiten. Bei den freiwilligen Massnahmen der Energie-Schweiz-Aktivitäten betragen die CO₂-Minderungen für 2003 rd. 167 Tsd t (ohne Bewertung der Stromeinsparungen) bzw. 177 Tsd t (mit Bewertung der Stromeinsparungen). Rechnet man alle Massnahmen zusammen, ergeben sich CO₂-Emissionsminderungen zwischen 217 und 279 Tsd t CO₂ für das Jahr 2003 allein.

Langfristanalyse Energiepolitik 1990/2003: Energiepolitik braucht einen langen Atem. Daher ist es angebracht, den Beitrag der Energiepolitik zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Umstieg auf erneuerbare Energien über den längeren Zeitraum ab

1990 hinweg zu verfolgen. Bezüglich der energiepolitischen Rahmensetzungen waren in den 90er Jahren die Energienutzungsverordnung (ENV) und der Energienutzungsbeschluss (ENB) die entscheidenden Rechtsgrundlagen für verschiedene gesetzliche und freiwillige Einzelmassnahmen. Solche Massnahmen waren z.B. in den 90er Jahren

- Zielwertvorgaben und Zulassungsanforderungen für Energieverbrauchende Anlagen und Apparate
- Durchführungsvorschriften bei der verbrauchsabhängigen Heiz- und Warmwasserabrechnung
- Bewilligungspflichten bei neuen elektrischen Widerstandsheizungen
- Finanzielle Anreize über Förderprogramme im Rahmen von Energie 2000
- Freiwillige Vereinbarungen ebenfalls im Rahmen von Energie 2000

Ausserdem sind solche umwelt- und verkehrspolitischen Vorschriften und Massnahmen zu berücksichtigen, die den Energieverbrauch beeinflussen. Dazu gehören vor allem die Luftreinhalteverordnung (LRV) mit ihren Vollzugsvorgaben, die Erhöhung der Treibstoffzölle oder die Verordnung über die Absenkung des spezifischen Treibstoffverbrauchs von Personenwagen (VAT).

Das Energiegesetz ist am 1.1.1999 in Kraft getreten und hat den Energienutzungsbeschluss aufgehoben. Am 1.5.2000 trat das CO₂-Gesetz in Kraft, auf dessen Grundlage CO₂-Zielvereinbarungen mit der Wirtschaft (über die EnAW) oder mit den Autoimporteuren über die Absenkung des Treibstoffverbrauchs neuer Autos abgeschlossen werden oder inzwischen wurden. Das Programm EnergieSchweiz, das Nachfolgeprogramm von Energie 2000, umfasst denselben Ansatz wie Energie 2000, d.h. sowohl freiwillige und marktwirtschaftliche Massnahmen in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft, den Kantonen, Gemeinden und Umweltverbänden, als auch Förder- und gesetzliche Massnahmen, die zusammen zur Realisierung der energie- und klimapolitischen Ziele beitragen sollen.

In der Tabelle 6-2 sind die Einspareffekte, die im Jahr 2003 von den 1990 bis 2003 durchgeführten Einzelmassnahmen erreicht wurden, im Überblick zusammengestellt. Die Tabelle unterscheidet zwischen den gesetzlichen und freiwilligen Massnahmen. Die freiwilligen Massnahmen beinhalten die zusammengefassten und anhaltenden **Wirkungen von Energie 2000 aus den 90er Jahren und von EnergieSchweiz für 2001/2003**. Die Wirkungen der gesetzlichen Massnahmen werden mit den Bottom-up-Modellen be-

rechnet, die Wirkungen der freiwilligen Massnahmen von Infras ermittelt. Die gesetzlichen Massnahmen werden nach Verbrauchssektoren und Energieträgern, die freiwilligen Massnahmen nach den vier Marktsektoren von EnergieSchweiz getrennt.¹ An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass aufgrund vertiefter Evaluationen einiger Programmbereiche bei den Berechnungen der Einsparungen insbesondere bei der Wirkungsanalyse von EnergieSchweiz gegenüber dem Vorjahr veränderte Berechnungsmethoden – oder eine veränderte Datenbasis – zugrunde gelegt wird.

Im Einzelnen zeigen sich folgende Wirkungen (Tabelle 6-2):

- Nach den Schätzungen der ex-post-Analyse belaufen sich die energetischen Einsparwirkungen im Jahre 2003 der im Zeitraum 1990 bis 2003 umgesetzten **gesetzlichen Massnahmen** auf insgesamt 21.5 PJ. Das sind 2.8 % des Gesamtenergieverbrauchs von 2003. Knapp 80 % der Einspareffekte entfallen auf die Brenn- und Treibstoffe, der Rest auf die Elektrizität. Absolut gesehen sind die Wirkungen im Haushaltssektor am grössten, relativ bezogen auf den jeweiligen Energieverbrauch sind sie im Dienstleistungsbereich am stärksten. Geringere Effekte ergeben sich im Verkehrsbereich. Für den Verkehrssektor wurden in den 90er Jahren, ausser der Treibstoffzollerhöhung und der LSVA, keine speziellen gesetzlichen energiepolitischen Massnahmen initiiert.
- Die energetischen Gesamtwirkungen der freiwilligen Massnahmen von **Energie 2000 und EnergieSchweiz** betragen 25.8 PJ, davon wurden 19.6 PJ (etwas über 75 %) Brenn- und Treibstoffe und 6.2 PJ Elektrizität eingespart (3.3 % des Verbrauchs von 2003).
- Fasst man die **Wirkungen der gesetzlichen und freiwilligen Massnahmen zusammen**, ergeben sich Einsparwirkungen von zusammen 47.3 PJ. Das entspricht 5.4 % des Gesamtenergieverbrauchs von 2003. Bezogen auf die entsprechenden Betreffnisse, auf die die Einsparungen wirken (Inlandsverbrauch an fossilen Brenn- und Treibstoffen sowie Elektrizität), entsprechen die Einsparungen einem Anteil von 6.04 %. Diese zusammengefassten Einsparwirkungen sind Bruttowerte, weil allfällige Wirkungsüberschneidungen nicht berücksichtigt sind.

1 Energie 2000 war in verschiedene Ressorts aufgeteilt. Die Zuordnung auf die vier Marktsektoren von EnergieSchweiz wurde von Infras vorgenommen.

Tabelle 6-2: Wirkung der 1990-2003 getroffenen energiepolitischen Massnahmen auf den Energieverbrauch 2003

	Brenn- und Treibstoffe	Strom	Summe	in % der Verbräuche
1. Energetische Wirkungen 2003/1990 in PJ				
Gesetzliche Massnahmen	17.23	4.31	21.54	2.75
in % der jeweiligen Verbräuche 2003	2.95	2.17	2.75	
Freiwillige Massnahmen	21.75	4.05	25.80	3.29
Marktsektor Öffentliche Hand, Gebäude	5.27	1.54	6.81	
Marktsektor Wirtschaft	5.34	2.30	7.64	
Marktsektor Mobilität	3.29	0.00	3.29	
Marktsektor Erneuerbare Energie	7.85	0.21	8.06	
in % der jeweiligen Verbräuche 2003	3.72	2.04	3.29	
Gesetzliche und freiwillige Massnahmen insgesamt	38.98	8.36	47.34	
in % der jeweiligen Verbräuche 2003	6.67	4.21	6.04	
	ohne Strom	mit Strom		
2. Beitrag zur CO₂-Minderung 2003/1990 in 1000 t				
Gesetzliche Massnahmen	1'033.8	1'572.4		
Freiwillige Massnahmen	1'500.7	1'518.9		
Insgesamt	2'534.5	3'091.3		

An dieser Stelle soll nochmals darauf hingewiesen werden, dass aufgrund der veränderten Berechnungs- und Datengrundlagen die Berechnungsweise der CO₂-Einsparungen zu den Energieeinsparungen zwischen den Auswirkungen der gesetzlichen und der freiwilligen Massnahmen verschieden ist und sich daher beim Vergleich der Verhältnisse von Energie- zu CO₂-Einsparungen unterschiedliche Faktoren ergeben können.

Neben den energetischen Auswirkungen der energiepolitischen Massnahmen sind auch ihre **Folgeeffekte auf die CO₂-Emissionen, die Investitionen und die Beschäftigung** von Interesse. Auch hier trennen die Berechnungen zwischen den Wirkungen der gesetzlichen Massnahmen und den Wirkungen der freiwilligen Massnahmen im Rahmen von Energie 2000 und EnergieSchweiz. Den Berechnungen der CO₂-Emissionen liegen jeweils die Ergebnisse zu den energetischen Einspareffekten der gesetzlichen und freiwilligen Massnahmen zugrunde, wie sie oben beschrieben wurden.

Als Emissionsfaktoren für die Bewertung der eingesparten oder substituierten Brenn- und Treibstoffe wurden, soweit die Energieträger bekannt waren, entsprechende energiespezifische Faktoren verwendet. Dies betrifft insbesondere die fallbezogenen Auswertungen der freiwilligen Massnahmen durch Infrast. Da insbesondere die Einsparungen durch die gesetzlichen Massnahmen aber verschiedene, in der Regel nicht genau bestimmbare Energieträger und -techniken betreffen, wurde hier für die Brennstoffe ein Durchschnittswert von 60 t CO₂/TJ zugrunde gelegt. Bei den Elek-

trizitätseinsparungen bleibt aufgrund der Frage der Stromimporte offen, wie sie CO₂-mässig zu bewerten sind. Daher werden zwei alternative Annahmen durchgerechnet, zum einen ohne CO₂-mässige Bewertung der Stromverbrauchseffekte, zum anderen mit Bewertung des Stroms. Als CO₂-Faktor wird ein Wert von 125 t CO₂/TJ unterstellt.

Energieeinsparungen sind meistens (wenn sie nicht über Änderungen des Verbraucherverhaltens erzielt werden) mit zusätzlichen Investitionen und Ausgaben verbunden. Die Einsparinvestitionen, die durch die gesetzlichen Massnahmen ausgelöst wurden, sind nicht bekannt. Zu ihrer Quantifizierung wird von der Annahme ausgegangen, dass jeweils rentable Energiesparmassnahmen realisiert werden. Die Investitionen im Rahmen von Energie 2000 bzw. EnergieSchweiz wurden von Infrac zusammengestellt.

Die Investitionen in Energie sparende Massnahmen sind in der Regel gleichbedeutend mit einer Nachfrageumlenkung von importierten Energieträgern zu heimischen Produkten und heimischer Wertschöpfung und können dadurch zu positiven Beschäftigungseffekten führen. Die Beschäftigungseffekte werden durch folgende Annahmen determiniert: durch die Höhe der Ausgaben für Energiesparmassnahmen und Investitionen, durch die jeweiligen Arbeitsintensitäten (Wertschöpfung je Beschäftigten), die Importanteile, die Höhe der Energieeinsparungen, die mit den Einsparinvestitionen erzielt werden konnten, und dem Multiplikatoreffekt, der auf die Nettowirkungen angewandt wird.

In Tabelle 6-3 sind die Folgewirkungen der energiepolitisch bedingten Energieeinsparungen zusammengefasst dargestellt:

- **Beitrag zur CO₂-Emissionsminderung:** Für die CO₂-Bilanz lassen sich aus den Einsparungen der gesetzlichen Massnahmen, je nach Bewertung der Einsparungen bei der Elektrizität, CO₂-Emissionsminderungen zwischen 1.0 und 1.6 Mio t CO₂ für 2003 ableiten. Bei den freiwilligen Massnahmen (Energie 2000 und EnergieSchweiz) betragen die CO₂-Minderungen ca. 1.5 Mio t. Rechnet man die Massnahmen zusammen, ergeben sich Emissionsminderungen zwischen 2.5 und 3.1 Mio t CO₂. Daneben leisten die Energieeinsparungen auch einen Beitrag zur Minderung von Emissionen anderer Schadstoffe.
Die scheinbare Inkonsistenz (Verringerung) der CO₂-Einsparungen gegenüber den Berechnungen der letzten Jahre hängt damit zusammen, dass bei der Bewertung der freiwilligen Massnahmen früher Gesamtwirkungen inkl. Vorketten ermittelt wurden; bei der Bewertung der Wirkungen für 2003 wurde jedoch auf die (geringeren) inländischen Direktemissionen abgestellt.

- **Beitrag zu Investitionen und Beschäftigung:** Für die gesetzlichen Massnahmen ergeben sich aus den Einsparungen und Substitutionen Investitionen von rd. 219 Mio CHF, die nach den Modellrechnungen in 2003 wirksam werden. Diese führen zu Beschäftigungswirkungen in Höhe von 1'862 Personenjahren.

Bei den freiwilligen Massnahmen wurden nach den Berechnungen der Infras AG Investitionen in Höhe von 595 Mio CHF ausgelöst, die einer zusätzlichen Beschäftigung in Höhe von 3'670 Personenjahren im Jahr 2003 entsprechen. An dieser Stelle ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die Berechnungsmethoden der ex-post-Analyse von Prognos und der Wirkungsanalyse von Infras zur Ermittlung und Zuordnung der Investitionen und Beschäftigungen aus den Energieeinsparungen zu den Wirkungsjahren unterschiedlich sind; daher sind die Aussagen nur bedingt vergleichbar. Als Anhaltspunkt kann die nachfolgende Zusammenfassung dienlich sein.

Fasst man die Investitions- und Beschäftigungswirkungen der gesetzlichen und freiwilligen Massnahmen zusammen, belaufen sie sich in 2003 auf 814 Mio CHF Investitionen und auf rund 5'500 Personenjahre. Hauptgründe für die positiven Beschäftigungseffekte sind, wie erwähnt, vor allem strukturelle Einflüsse, insbesondere die Nachfrageumlenkung von importierten Energieträgern hin zu heimischen Produkten. Die Importsubstitution reduziert den Mittelabfluss ins Ausland und führt zu erhöhter inländischer Wertschöpfung.

Tabelle 6-3: Modellmässig ermittelte Wirkung der energiepolitischen Massnahmen auf die CO₂-Emissionen, die Emissionen und die Beschäftigung für das Jahr 2003

	CO ₂ -Emissionen in 1000 t (ohne Strom)	CO ₂ -Emissionen in 1000 t (mit Strom)	Investitionen Mio CHF	Beschäftigungs- wirkung (Personenjahre)
Gesetzliche Massnahmen	1'034	1'572	219	1'862
Freiwillige Massnahmen				
Marktsektor Öffentliche Hand, Gebäude	364	371	120	1'200
Marktsektor Wirtschaft	369	379	45	410
Marktsektor Mobilität	227	227	20	160
Marktsektor Erneuerbare Energien	542	543	410	1'900
Insgesamt	1'501	1'519	595	3'670
Gesetzl. + freiwillige Massnahmen	2'534	3'091	814	5'532

Literaturverzeichnis

Basics AG: Ex-post-Analyse des Energieverbrauchs der Industrie 2003 im Vergleich zu 2002, Juli 2004, Kurzbericht zu Händen des BFE

BFE: Energiebilanz, Mai / Juni 2004

BFE: Informationen zur Gesamtenergiestatistik und zu ausgewählten energierelevanten statistischen Angaben, Mai 2004

BfS / BfE: ausgewählte Angaben zur Entwicklung der Energiepreise, Juni 2004

CEPE (ETH-Zürich): Ex-post-Analyse der Veränderung des Energieverbrauchs im Dienstleistungssektor im Jahre 2003, Juni / Juli 2004, im Auftrag des BFE

Dr. Eicher + Pauli AG, BFE: Schweizerische Statistik der Erneuerbaren Energien, Ausgabe 2003, Stand Juni 2004

Infras AG: Energieverbrauch im Verkehr: Ex-post-Analyse 2003, Juni 2004, im Auftrag des BFE

Infras AG: Wirkungsanalyse der Aktivitäten von EnergieSchweiz auf Energie, Emissionen und Beschäftigung, Juli 2004, im Auftrag des BFE

Prognos AG: Entwicklung und Bestimmungsgründe des Energieverbrauchs 2002 gegenüber 2001 und 1990, im Auftrag des BFE

Prognos AG: Ex-post-Analyse des Energieverbrauchs der Haushalte 1990/2003, Juli 2004, im Auftrag des BFE

Wüest & Partner: Gebäudebestandsentwicklung 1995 – 2003, ex-post-Analyse, Juni / Juli 2004, im Auftrag des BFE