

Kurzdokumentation

CO₂-Emissionen im Industrie- und Dienstleistungssektor 1990-2009

Auftraggeber
Bundesamt für Umwelt
(BAFU), Bern

Ansprechpartner
Prognos AG:
Dr. Almut Kirchner

TEP Energy GmbH:
Dr. Martin Jakob

Zürich und Basel,
31.01.2011
31 - 7138

Das Unternehmen Prognos im Überblick

Geschäftsführer

Christian Böllhoff

Präsident des Verwaltungsrates

Gunter Blickle

Basel-Stadt Hauptregister CH-270.3.003.262-6

Rechtsform: Aktiengesellschaft nach schweizerischem Recht

Gründungsjahr: 1959

Tätigkeit

Prognos berät europaweit Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik. Auf Basis neutraler Analysen und fundierter Prognosen werden praxisnahe Entscheidungsgrundlagen und Zukunftsstrategien für Unternehmen, öffentliche Auftraggeber und internationale Organisationen entwickelt.

Arbeitssprachen

Deutsch, Englisch, Französisch

Hauptsitz

Prognos AG

Henric Petri-Str. 9

CH - 4010 Basel

Telefon +41 61 32 73-200

Telefax +41 61 32 73-300

info@prognos.com

Internet

www.prognos.com

Das Unternehmen TEP Energy im Überblick

Geschäftsführender Gesellschafter

Dr. Martin Jakob

Rechtsform: Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH) nach schweizerischem Recht

Gründungsjahr: 2008

Tätigkeit

TEP Energy erbringt Forschungs- und Beratungsdienstleistungen im Themenbereich Energie-, Gebäude- und Volkswirtschaft unter technischen und ökonomischen Gesichtspunkten sowie unter dem Aspekt der Policy. TEP steht ent-sprechend für Technology, Economics und Policy.

Sitz

TEP Energy GmbH

c/o ETH Zürich, Zürichbergstr. 18

8032 Zürich

Telefon +41 44 632 06 53

info@tep-energy.ch

Internet

www.tep-energy.ch

Inhalt

1	Hintergrund und Aufgabenstellung	1
2	Methodische Anmerkungen	2
2.1	Sektor Industrie	2
2.2	Sektor Dienstleistungen	2
3	Rahmenbedingungen	4
3.1	Witterung	4
3.2	Sektor Industrie	5
3.3	Sektor Dienstleistungen	6
4	Resultate	9
4.1	Sektor Industrie	9
4.2	Sektor Dienstleistungen	12
5	Literatur	18
6	Anhang	19

Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Tabelle 3-1:	Witterungskennzahlen 1990 – 2009	4
Tabelle 3-2:	Produktionsfaktoren 1990 – 2009 in den Industriebranchen, Indizes normiert auf 1995	5
Tabelle 3-3:	Relative Änderung der Wertschöpfungen in den Wirtschaftsbranchen im Vergleich zu Vorjahr.	6
Tabelle 3-4a:	Energiebezugsflächen in den Gebäudetypen nach Wüest+Partner	7
Tabelle 3-4b	Energiebezugsflächen in den Wirtschaftsbranchen und in den Sektoren Dienstleistungen (DL) und Landwirtschaft (LWT) insgesamt	8
Tabelle 4-1:	CO ₂ -Emissionen des Industriesektors nach Energieträgern, effektive Witterung, in 1000 t, 1990 – 2009	9
Tabelle 4-2:	CO ₂ -Emissionen des Industriesektors nach Energieträgern, witterungsbereinigt, in 1000 t, 1990 – 2009	10
Abbildung 4-1:	CO ₂ -Emissionen des Industriesektors nach Energieträgern, effektiv, in 1000 t, 1990 – 2009	10

Abbildung 4-2: CO ₂ -Emissionen des Industriesektors nach Energieträgern, witterungsbereinigt, in 1000 t, 1990 – 2009	11
Tabelle 4-3: Energieverbräuche in TJ und CO ₂ -Emissionen in 1000 t des Industriesektors nach Brenn-, Treibstoffen und Elektrizität, effektiv, 1990 – 2009	11
Tabelle 4-4: Energieverbräuche in TJ und CO ₂ -Emissionen in 1000 t des Industriesektors nach Brenn-, Treibstoffen und Elektrizität, witterungsbereinigt, 1990 – 2009	12
Tabelle 4-5: Ergebnis der Modellrechnungen (vor Normierung) für die Entwicklung der Energienachfrage 1990-2009 der wichtigsten Energieträger im Dienstleistungssektors (PJ/Jahr)	13
Tabelle A-1: Kohärente Zeitreihen (1990-2009) für die Nachfrage der wichtigsten Energieträger im Dienstleistungssektor	19
Tabelle A-2: Ergebnis der Modellrechnungen (vor Normierung) für die Entwicklung der Energienachfrage 1990-2009 in den Wirtschaftsbranchen des Dienstleistungssektors	20

1 Hintergrund und Aufgabenstellung

Das Bundesamt für Umwelt benötigt regelmässig eine Zerlegung der schweizerischen energiebedingten CO₂-Emissionen nach Industriebranchen für die internationale Berichterstattung. Hierbei besteht über die jeweilige Zerlegung der Emissionen eines einzelnen Jahres hinaus die Anforderung nach einigermaßen konsistenten Zeitreihen von 1990 bis zum jeweiligen Stichjahr.

Diese Anforderungen sind grundsätzlich nicht immer kompatibel, da einerseits die Datengrundlagen nicht in der gewünschten Aufteilung als gesicherte Statistik vorliegen; andererseits hat es in der Vergangenheit verschiedene Wechsel in der Systematik der Industrie- und Dienstleistungsstatistik gegeben. Für die Arbeiten wurden daher die Energiesystemmodelle für die Teilsektoren Industrie und Dienstleistungen / Landwirtschaft der Schweizerischen Energieperspektiven und Ex-Post-Analysen herangezogen.

In den Jahren 2004 – 2007 wurden die Arbeiten zur Entwicklung der konsistenten Basis-Zeitreihen durchgeführt. Hierzu wurden 2004 die Statistiken vereinheitlicht und z.T. mit statistischen Glättungs-Verfahren die Zeitreihen für die einzelnen Energieträger erarbeitet. Bis 2007 wurden jeweils Aufdatierungen mit Ergänzungen für die jeweils aktuellen Jahre vorgenommen. Aktuell sollen nun die Zeitreihen um die Jahre 2008 und 2009 ergänzt werden.

Die Arbeiten wurden bisher von der Basics AG für den Industriesektor und von CEPE (ETH Zürich) für den Dienstleistungssektor durchgeführt. Basics hat die Bearbeitung des Industriemodells in 2008 an die Prognos AG übergeben; beim Dienstleistungsmodell erfolgte 2010 eine Übergabe von CEPE an TEP. Daher werden die aktuellen Arbeiten durch Prognos und TEP durchgeführt. Basics und CEPE waren zur Sicherung der Kontinuität in die Arbeiten eingebunden.

Die Arbeiten wurden mit der gleichen Datenbasis und Methodik durchgeführt wie die Arbeiten der Vorjahre, um die Zeitreihen konsistent zu halten. Hierbei ist es uns wichtig, darauf hinzuweisen, dass es sich bei den Ergebnissen um modellgestützte Aussagen handelt, die zwar weitestmöglich auf statistischen Basisdaten beruhen, aber nicht den Anspruch und die Qualität einer öffentlichen Statistik haben können, sondern diese ergänzen.

Als Ergebnis werden detaillierte Excel-Tabellen geliefert, die hier insbesondere in den Branchenaufteilungen nicht nochmals abgebildet sind.

2 Methodische Anmerkungen

2.1 Sektor Industrie

Die Arbeiten wurden in der Methodik der Vorjahre durchgeführt, die in den entsprechenden Dokumentationen beschrieben sind. Hierfür wurde das Bottom-up-Modell für den Industriesektor mit seinen Aufteilungen auf 16 Branchen verwendet, die gem. der Dokumentationen der Vorjahre auf die IPCC-Branchen abgebildet wurden. Diese Abbildung enthält einige Unschärfen, da weder Prozesse noch Betriebe jahresscharf eindeutig zuordnungsfähig sind.

Die Daten sind auf die Summen der Energieträger der Energiestatistik 2009 normiert, so das möglich war. Grundsätzlich ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die Aufteilung nach Branchen in der Abgrenzung weder eindeutig mit den NOGA-Branchenabgrenzungen noch mit denjenigen der Energiestatistik übereinstimmt. Die Verwendung als quasi-amtliche Statistik ist also mit Vorbehalt durchzuführen. Im Rahmen der Modellrenovation werden sich hier im Vergleich zum Status quo Veränderungen ergeben. Die Fortschreibung stützt sich auf die im Rahmen der Ex-Post-Analysen für 2008 und 2009 ermittelten sektoralen Ergebnisse (Rohdaten).

Die Jahre 2008 und 2009 haben aufgrund ihrer Rahmenbedingungen durch die Finanz- und Wirtschaftskrise zum Teil sehr heterogene Auswirkungen auf die Branchen gehabt, was sich insbesondere in den Entwicklungen der jeweiligen Mengengrößen (Produktionsmengen oder Indizes) widerspiegelt. Neben der allfälligen Bearbeitung der Witterungseinflüsse, die im Industriesektor aber von untergeordneter Bedeutung sind, spiegeln sich die Entwicklungen der Mengengrößen auch in funktionalem Zusammenhang in den Energieverbräuchen und damit den CO₂-Emissionen wider. In die Modellrechnungen gehen darüber hinaus die Entwicklungen der relativen Energiepreise, technische und politische Rahmenbedingungen ein, die bereits für die Ex-Post-Analysen des Bundesamts für Energie analysiert wurden.

Die Witterungsbereinigung erfolgt für den Energieträger Heizöl extraleicht mit der Methode nach Gradtagen und Strahlung, für alle anderen Energieträger nach der anteiligen Heizgradtags-Methode für den Raumwärme-Anteil des Energieverbrauchs.

2.2 Sektor Dienstleistungen

Um die Vergleichbarkeit mit den früheren Ergebnissen zu erhalten, werden die Energienachfrage und die CO₂-Emissionen des Dienstleistungssektors mit derselben Methodik wie bisher fortgeschrieben werden (Aebischer et al. 2004, Aebischer 2005 bis 2007).

Diese stützt sich auf die Rohdaten der Ex-Post-Analyse 2010, welche für den Dienstleistungssektor für das Jahr 2008 von CEPE/TEP Energy und für das Jahr 2009 von TEP Energy durchgeführt wurde (Jakob und Catenzazzi 2010). Hierbei wurde die Energienachfrage 1990-2009 neu berechnet und für 2008 bzw. 2009 den tatsächlichen Entwicklungen der Faktoren wie Energiebezugsfläche (EBF), Wirtschaftsentwicklung, Energiepreise und Witterung, welche die Nachfrage bestimmen, angepasst.

Für die Arbeiten zuhanden des BAFU ergibt sich aufgrund der Anforderungen eine leicht veränderte Branchenaufteilung: der öffentliche Sektor wird separat ausgewiesen.

Ausgehend von den Ergebnissen dieser Modellrechnungen wird eine Normierung der Ergebnisse, d.h. der gesamten Zeitreihe 1990 bis 2009, auf die witterungskorrigierten Verbrauchswerte der Gesamtenergiestatistik (BFE, 2010) im Jahre 2009 vorgenommen. Hierzu werden also die folgenden zwei Schritte getätigt:

- Die Verbrauchswerte der Gesamtenergiestatistik (BFE, 2010) werden witterungskorrigiert, d.h. der tatsächliche Verbrauch wird auf eine mittlere Witterung zurück gerechnet.
- Die Ergebnisse der Modellrechnungen werden auf die so witterungskorrigierten Verbrauchswerte normiert, wobei diese Normierung mittels der beiden Methoden „multiplikativ“ und „additiv“ erfolgt. Bei der erstgenannten Methode werden die Modellergebnisse multiplikativ, auf die witterungskorrigierten Verbrauchswerte skaliert, wobei sich der Faktor anhand des Bezugsjahres 2009 berechnet. Bei der additiven Methode wird die Differenz zwischen Modellergebnis und witterungskorrigiertem Verbrauchswert (des Bezugsjahres 2009) auf die gesamte Zeitreihe im Sinne eines zeitlich konstanten Zu- oder Abschlags angewandt werden.

Die Witterungskorrektur erfolgt mittels zwei unterschiedlicher Methoden:

- Heizgradtage (siehe Aebischer et al. 2004)
- Gradtage und Strahlung (siehe Hofer 2003)

Hierbei ist zu beachten, dass sich die derart normierten Ergebnisse merklich von der verwendeten Methode zur Berücksichtigung der Witterungsänderung auf den Energieverbrauch unterscheiden. Der Grund für diese Unterschiede ist gebäudephysikalisch-methodisch begründet, denn beide Verfahren stellen nur eine Annäherung an die tatsächlichen Witterungseinflüsse dar, wobei diese Annäherung je nach Witterungsverhältnissen unterschiedlich ist

Die verschiedenen Ergebnisse der Energienachfrage wurden im Hinblick auf die CO₂-Emissionen konsolidiert. Damit soll zum einen eine Konsistenz zum Vorgehen beim Industriesektor erreicht und zum anderen die Übersichtlichkeit der Ergebnisse im Vergleich zu Aebischer (2008) erhöht werden. Zu diesem Zweck wird zwischen dem Energieträger HEL und den übrigen Energieträgern, welche zur Raumwärmebereitstellung genutzt werden, differenziert:

- Beim HEL wird die Witterungskorrektur nach dem Gradtags- und Strahlungsverfahren von Hofer (2003) verwendet, denn dieses Verfahren wird auch bei den Grundlagenarbeiten der Gesamtenergiestatistik, nämlich dem Heizöl-Panel, verwendet.
- Bei den anderen zur Raumwärmeerzeugung verwendeten Energien wird die Witterungskorrektur nach dem Heizgradtags-Verfahren verwendet.

Hiermit ergibt sich deshalb im Vergleich zu Aebischer (2008) bei den CO₂-Emissionen ein zusätzliches Set an Zeitreihen.

3 Rahmenbedingungen

3.1 Witterung

Die Witterungsdaten Heizgradtage, Gradtage und Globalstrahlung (jeweils Jahreswerte) sind in Tab. 3-1 abgebildet.

Bei der Einordnung der drei Kenngrössen zeigt sich ein differenziertes Bild: Die Gradtage liegen jeweils unter dem langjährigen Mittelwert (zwischen 1984 und 2002, auf den für die hier verwendeten drei Grössen normiert wird) von 3897 Kd, was bedeutet, dass die Betrachtungsjahre im Schnitt insgesamt etwas wärmer waren als das Bezugsjahr. Die grössten Abweichungen ergaben sich im Jahr 2008 in den Monaten April und Mai, im Jahr 2009 im April und im August, also Monaten, in denen ohnehin im Durchschnitt weniger geheizt wird. Die Heizgradtage liegen ebenfalls leicht unter dem langjährigen Mittel (von 3432 Kd), was bedeutet, dass im Schnitt weniger geheizt werden musste, also auch die Winter etwas wärmer waren. Die Strahlung liegt in beiden Jahren deutlich über dem langjährigen Mittel von 4080 MJ/m², in 2009 kommt sie fast an den Maximalwert des Heizjahres 2003 heran.

*Tabelle 3-1: Witterungskennzahlen 1990 – 2009; langjährige Mittelwerte:
HGT 3432 Kd, GT 3897 Kd, Strahlung 4080 MJ/m²*

Jahr	HGT in Kd	Gradtage in Kd	Strahlung in MJ/m ²
1990	3202	3746	4185
1991	3715	4047	4173
1992	3420	3864	4008
1993	3420	3928	4035
1994	3079	3495	3913
1995	3397	3882	4107
1996	3753	4188	4080
1997	3282	3769	4232
1998	3387	3841	4158
1999	3313	3807	3965
2000	3081	3572	4170
2001	3255	3781	4078
2002	3135	3596	4078
2003	3357	3728	4612
2004	3339	3847	4315
2005	3518	3952	4290
2006	3252	3759	4185
2007	3101	3611	4435
2008	3347	3801	4327
2009	3182	3701	4567

Quelle: Meteoschweiz 2010.....

3.2 Sektor Industrie

Die Produktionsdaten der einzelnen Branchen sind in Tab. 3-2 dargestellt.

Die Schweizer Produktion hat insgesamt in 2009 eine deutliche Einbusse gegenüber den beiden recht guten Jahre 2007 und 2008 erfahren, wobei die Auswirkungen in den einzelnen Branchen sehr unterschiedlich sind. Die Chemieindustrie konnte als einzige Branche mit den Unterbranchen (bis auf Fasern) ein deutliches Wachstum generieren. Die anderen Branchen mussten z.T. erhebliche Einbussen hinnehmen, insbesondere die metallaffinen Branchen und der Maschinenbau. Dies wirkt sich sowohl bei den Brennstoffen als auch bei den Kraftanwendungen deutlich aus.

Tabelle 3-2: Produktionsfaktoren 1990 – 2009 in den Industriebranchen, Indizes normiert auf 1995

Nr.	Branche (Kurztitel)	Hochrechnungsfaktor	Dimension	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009
1	Nahrung, Getränke, Tabak	Bier	Mio hl	4.2	3.6	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6
1		Schokolade	Mio t	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
1		Zucker	Mio t	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
1		Nahrungsmittel Rest	PI	97.6	93.9	92.3	96.7	101.8	105.8	102.0
2	Bekleidung / Textil	Textil	PI	104.0	81.2	58.8	60.7	63.9	61.6	50.7
2		Bekleidung, Schuhe	PI	145.2	87.5	94.4	100.9	103.8	116.8	96.2
3	Papier und Karton	Zellstoff	Mio t	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
3		Papier und Karton	Mio t	1.5	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.5
3		andere Papierwaren	PI	95.7	102.6	81.1	77.6	79.0	76.0	69.0
4	Chemie	Chem. Grundstoffe	PI	88.9	129.2	133.4	141.9	147.8	146.9	151.1
4		Pharma	PI	76.2	116.5	146.6	159.3	176.4	175.4	180.3
4		übrige Chemie	PI	87.9	123.7	126.9	133.9	141.2	140.4	144.4
4		Chemiefaser	Mio t	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0
5	Glas	Glas-Herstellung	Mio t	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2
5		Glas-Verarbeitung	PI	123.6	128.0	197.9	204.6	202.7	204.0	183.7
6	Keramik und Ziegel	Ziegel, Backsteine	Mio t	1.3	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
6		Keramik	PI	123.6	128.0	197.9	204.6	202.7	204.0	183.7
7	Zement	Zement	Mio t	5.2	3.7	4.2	4.2	4.3	4.2	4.3
8	Übrige NE-Mineralien	Rest NE-Mineralien	PI	123.6	128.0	197.9	204.6	202.7	204.0	183.7
9	Metalle, Giessereien	Metallbearbeitung	PI	116.6	123.5	94.2	92.9	102.4	94.9	88.9
9		Stahl	Mio t	1.1	1.0	1.2	1.3	1.3	1.3	1.1
10	NE-Metalle	Rohaluminium	Mio t	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10		Halbzeuge	Mio t	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
10		Alufolie	Mio t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	Metallerzeugnisse	Metallerzeugnisse	PI	103.1	124.3	121.1	127.8	132.6	131.4	111.9
12	Maschinenbau, Fahrzeugbau	Maschinen, Fahrzeugbau	PI	96.1	123.2	107.3	118.3	132.1	136.4	103.3
13	Geräte	Geräte	PI	97.5	124.7	114.1	131.8	152.3	163.4	145.7
14	Energie, Wasser	Energie, Wasser	PI	88.0	107.6	106.6	108.8	111.2	113.2	112.5
15	Baugewerbe	Bauhauptgewerbe	Index	114.8	90.3	102.9	106.9	106.8	109.0	109.2
15		Rest Bau	Index	114.8	90.3	102.9	106.9	106.8	109.0	109.2
16	Übrige	Druck	PI	95.3	136.4	106.6	106.5	110.7	108.6	98.7
16		Kautschuk/Kunststoff	PI	107.2	115.4	122.3	131.5	141.7	143.6	118.3
16		Rest	PI	101.5	111.1	98.9	103.5	113.6	112.9	96.4
16		Holzbearbeitung	PI	109.6	112.0	115.3	122.7	125.1	124.9	119.1
	Schweiz total		PI	96.6	121.6	123.0	132.6	145.1	147.1	135.4

Quelle: BFS, Branchenverbände, Basics AG 2010

3.3 Sektor Dienstleistungen

Die Berechnungen wurden mit dem Modell SERVE04, welches auch bei den Rechnungen der BFE-Energieperspektiven zur Anwendung kam (Aebischer und Catenazzi 2008), durchgeführt. Im Unterschied zu den Energieperspektiven, welche geglättete Aussagen zwischen 1990 und 2035 betreffen, handelt es sich bei der hier vorgelegten Arbeit um eine Ex-Post-Analyse. Entsprechend unterscheiden sich die Modelleingangsgrößen, welche bei der Ex-Post-Analyse so weit wie möglich auf statistisch abgestützte Daten basieren. Zudem werden auch kurzfristige Einflüsse, insbesondere bzgl. Konjunktur- und Witterung abgebildet. Die folgenden Inputdaten wurden an die aktuellen Entwicklungen angepasst:

- Wertschöpfungen, siehe Tabelle 3-3
- Energiebezugsflächen (EBF), siehe Tabelle 3-4
- Energiepreise
- Witterung (siehe weiter oben stehende Tabelle 3-1).

Die Auswirkungen der Finanz- und Wirtschaftskrise im Jahr 2009 auf die Wertschöpfungsentwicklung zeigen sich vor allem bei zwei Branchen: beim Finanzwesen (Banken und Versicherungen) und beim Gastgewerbe. In diesen Branchen sind Abnahmen von knapp 7% bis gut 8% zu verzeichnen (Tabelle 3-3). In Bezug auf die Finanzbranche ist ergänzend zu erwähnen, bereits im Jahr 2008 ein Einbruch erfolgte. Dieser war sogar noch stärker ausgeprägt als im Jahr 2009. Über alle DL-Branchengesehen ergibt sich ein konjunkturell bedingtes Negativwachstum von -1.4%.

Tabelle 3-3: Relative Änderung der Wertschöpfungen in den Wirtschaftsbranchen im Vergleich zu Vorjahr.

	100 Handel	200 Finanz- wesen	300 Gast- gewerbe	400 Schulen	500 Gesund- heit	600 übrige DL- Branchen	700 Land- wirtschaft	DL
2000	1.0%	10.5%	1.0%	-0.9%	2.9%	0.4%	7.8%	5.1%
2001	2.9%	-9.5%	0.8%	0.8%	4.5%	1.5%	-8.2%	0.9%
2002	1.8%	-2.0%	-5.8%	-0.6%	3.3%	3.4%	1.6%	2.0%
2003	0.9%	2.2%	-7.6%	-5.9%	1.2%	0.0%	-9.2%	-0.4%
2004	1.7%	6.2%	-3.5%	-6.4%	3.2%	0.2%	11.4%	3.1%
2005	0.3%	6.4%	0.3%	-0.5%	2.9%	1.6%	-1.8%	2.4%
2006	1.7%	5.9%	3.1%	0.2%	2.7%	2.9%	-3.3%	3.3%
2007	4.2%	7.2%	3.7%	4.2%	2.4%	2.4%	4.2%	4.0%
2008	5.6%	-9.3%	2.3%	2.7%	4.7%	1.6%	-3.2%	1.3%
2009	1.7%	-8.4%	-6.7%	0.8%	2.7%	0.9%	-2.8%	-1.4%

Quelle: SECO, Zusammenfassungen und Berechnungen CEPE (bis 2007) und TEP Energy (ab 2008)

Trotz leicht konjunkturellem Einbruch im Jahr 2009 (Tabelle 3-3) haben die Energiebezugsflächen (EBF), einer der Haupttreiber der Energienachfrage und damit der CO₂-

Emissionen, in den verschiedenen DL-Branchen gemäss Wüest+Partner auch im Jahr 2009 leicht zugenommen (Tabelle 3-4). Auch wenn diesbezüglich zu berücksichtigen ist, dass es sich bei diesen Flächenangaben nicht um statistische Grössen im eigentlich Sinn, sondern um Ergebnisse von Modellrechnungen handelt, kann doch die Aussage getroffen werden, dass sich kurzfristige konjunkturelle Effekte nicht direkt und nur verzögert auf den Flächenbestand im DL-Sektor auswirken. Dies ist insbesondere auch deshalb plausibel, weil die Beschäftigung im DL-Sektor zwischen 2008 und 2009 insgesamt um rund 1.5% zugenommen hat (gemessen an Vollzeitäquivalenten) und sie nur in wenigen Branchen leicht gesunken ist (z.B. im Detailhandel und in der Öffentlichen Verwaltung). In der Finanzbranche und im Gastgewerbe ist jedoch eine leichte Zunahme (rund 1%) bzw. eine Stagnation zu verzeichnen, dies trotz Rückgang der Wertschöpfung.

Tabelle 3-4: Energiebezugsflächen in den Gebäudetypen nach Wüest+Partner, in Mio m²

	Büro- gebäude	Schulen	Spitäler/ Heime	Einzel handel	Gross handel	Gastge werbe	Sonstige Gebäude	Verkehrs gebäude	Landw. Gebäude
2000	34.0	24.0	16.6	15.0	2.0	11.6	23.4	6.7	6.4
2001	34.5	24.1	16.7	15.2	2.0	11.6	23.6	6.8	6.4
2002	34.9	24.3	16.9	15.4	2.0	11.6	23.8	6.9	6.4
2003	35.3	24.6	17.1	15.5	2.0	11.7	24.0	7.0	6.4
2004	35.7	24.7	17.2	15.8	2.0	11.7	24.1	7.0	6.4
2005	36.1	24.9	17.4	16.0	2.0	11.7	24.2	7.1	6.4
2006	36.5	25.1	17.5	16.2	2.0	11.7	24.4	7.1	6.4
2007	36.8	25.2	17.6	16.5	2.0	11.8	24.5	7.2	6.4
2008	37.2	25.4	17.8	16.7	2.0	11.8	24.7	7.2	6.4
2009	37.6	25.6	18.0	16.9	2.1	11.9	24.8	7.3	6.4

Quelle: Wüest+Partner AG, CEPE, EBF_Ref.xls in T:\SERVE\models\SERVE10\Expost-2010\input\

Gemäss dem Ansatz in SERVE (siehe Aebischer und Catenazzi 2008 sowie Jakob und Catenazzi 2010) wurde die EBF nach Gebäudetypen auf die EBF nach Wirtschaftsbranchen umgerechnet. Zusätzlich wurde die SERVE-Branche 600 (übrigen DL-Branchen) proportional zu den Beschäftigten auf die Branchen „öffentliche Verwaltung“, „Verkehr“ und übrige aufgeteilt (Tabelle 3-5). Die „öffentliche Verwaltung“ hat damit einen Anteil von ca. 4 %, die ebenfalls weitgehend dem Öffentlichen Sektor zuzuordnenden Verkehrsgebäude einen solchen von ca. 5%. Aktuell laufende Analysen zur Bruttogeschossfläche pro Beschäftigten deuten darauf hin, dass der spezifische Flächenverbrauch in der öffentlichen Verwaltung eher höher ist als in den übrigen Branchen. Dies impliziert, dass die Fläche und damit verbunden die Energienachfrage und die CO₂-Emissionen tendenziell einen höheren Anteil aufweisen könnten als in diesem Bericht angegeben. Entsprechende Quantifizierungen werden in die nächsten Ex-post-Analysen mit einfließen.

Tabelle 3-5: Energiebezugsflächen in den Wirtschaftsbranchen und in den Sektoren Dienstleistungen (DL) und Landwirtschaft (LWT) insgesamt, in Mio. m².

	Handel	Finanz- wesen	Gast- gewerbe	Schulen	Gesund- heits- wesen	Öffentliche Verwaltung	Verkehr (Gebäude)	Übrige Dienst- leistungen	Land- wirtschaft
2000	21.0	7.3	11.6	24.0	16.6	5.0	6.7	41.2	6.4
2001	21.2	7.3	11.6	24.1	16.7	4.9	6.8	41.9	6.4
2002	21.4	7.3	11.6	24.3	16.9	5.1	6.9	42.3	6.4
2003	21.6	7.2	11.7	24.6	17.1	5.3	7.0	42.7	6.4
2004	21.9	7.2	11.7	24.7	17.2	5.4	7.0	43.0	6.4
2005	22.2	7.1	11.7	24.9	17.4	5.5	7.1	43.5	6.4
2006	22.5	7.1	11.7	25.1	17.5	5.6	7.1	43.9	6.4
2007	22.7	7.1	11.8	25.2	17.6	5.4	7.2	44.5	6.4
2008	23.0	7.1	11.8	25.4	17.8	5.4	7.2	45.1	6.4
2009	23.2	7.1	11.9	25.6	18.0	5.7	7.3	45.4	6.4

Quelle: Wüest+Partner AG, CEPE, TEP Energy

4 Resultate

4.1 Sektor Industrie

Sowohl die effektiven als auch die witterungsbereinigten energiebedingten CO₂-Emissionen des Industriesektors sinken in den Jahren 2008 und 2009 auf die niedrigsten Werte seit 1990. Insbesondere in 2009 zeigt sich ein deutlicher Einbruch (effektiv 6,5 %, witterungsbereinigt 5,5 % gegenüber 2008). Aufgrund dieses Befundes sollte davor gewarnt werden, hier einen Trend zu konstruieren. Die Emissionen sind von 1996 – 2007 vergleichsweise stationär, was im Umkehrschluss bedeutet, dass ein Mengen- bzw. Produktionswertwachstum von ca. 45 % (im Zeitraum von 1995 – 2008) durch Effizienzmassnahmen, Substitutionstrends, Strukturwandel oder Steigerung der Werthaltigkeit kompensiert werden konnte.

Ein grosser Teil der Emissionsreduktionen bzw. –stabilisierung ist auf die Entwicklung des Energieträgermix zurückzuführen: Erdgas gewinnt Anteile im Produktionsmix, während der Erdölverbrauch absolut und anteilig stetig absinkt. Die stark CO₂-intensiven Energieträger wie Kohle und schweres Heizöl tragen immer weniger zu den Emissionen bei (Tabelle 4-1). In den CO₂-Emissionen nicht sichtbar ist das Wachstum des Elektrizitätsverbrauchs, das ebenfalls ein Substitutionseffekt ist. Da die Elektrizität in der Schweiz nahezu CO₂-frei produziert wird, wirken sich entsprechende Substitutionen unmittelbar auf die Emissionsbilanz aus.

In Tabelle 4-1 sind die effektiven, in Tabelle 4-2 die witterungsbereinigten Emissionen nach Energieträgern dargestellt. Diese sind auch in den Grafiken 4-1 und 4-2 aufbereitet. Die Tabellen 4-3 und 4-4 zeigen die effektiven und witterungsbereinigten Energieverbräuche und Emissionen nach Brenn- und Treibstoffen sowie nachrichtlich den Elektrizitätsverbrauch.

Tabelle 4-1: CO₂-Emissionen des Industriesektors nach Energieträgern gem. Modellrechnungen, effektive Witterung, in 1000 t, 1990 – 2009

Jahr	HEL	Erdgas	Kohle	Diesel	HMS	Petrolkoks	Uebr. Gase	Total
1990	1'908	1'088	1'286	757	1'445	95	269	6'847
1991	2'022	1'218	984	711	1'327	88	313	6'663
1992	1'936	1'290	763	709	1'285	81	283	6'348
1993	1'926	1'378	632	710	1'105	75	272	6'097
1994	1'884	1'474	673	735	1'117	70	277	6'229
1995	1'954	1'560	698	666	891	65	280	6'114
1996	2'052	1'673	453	629	866	60	291	6'023
1997	1'963	1'716	409	637	813	56	348	5'942
1998	2'036	1'797	343	641	787	51	403	6'059
1999	1'996	1'869	359	619	747	48	437	6'074
2000	2'013	1'935	545	637	562	44	388	6'125
2001	2'075	1'943	566	658	552	41	365	6'200
2002	1'999	1'927	525	670	484	38	403	6'045
2003	2'042	1'948	544	658	428	35	349	6'005
2004	1'997	2'003	493	675	440	33	341	5'981
2005	2'020	2'046	553	696	395	30	301	6'040
2006	1'929	2'050	565	719	349	28	331	5'971
2007	1'785	2'079	663	726	321	26	298	5'898
2008	1'747	2'121	606	731	292	24	283	5'803
2009	1'651	1'932	570	711	239	22	301	5'427

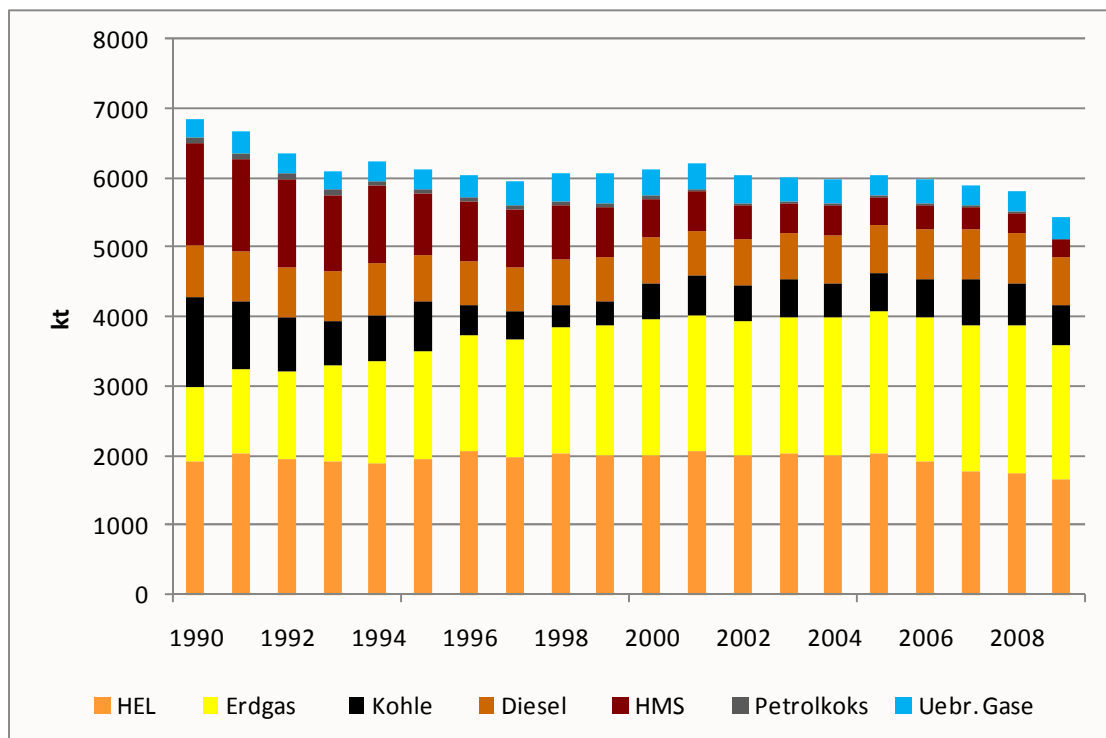
Quelle: Prognos AG, Basics AG, 2010

Tabelle 4-2: CO₂-Emissionen des Industriesektors nach Energieträgern, witterungsbereinigt, in 1000 t, 1990 – 2009

Jahr	HEL	Erdgas	Kohle	Diesel	HMS	Petrolkoks	Uebr. Gase	Total
1990	1'993	1'136	1'288	757	1'460	95	271	6'999
1991	1'987	1'196	984	711	1'338	88	312	6'616
1992	1'972	1'311	764	709	1'290	81	284	6'411
1993	1'960	1'398	632	710	1'109	75	273	6'158
1994	1'987	1'534	675	735	1'130	70	281	6'412
1995	1'993	1'583	699	666	895	65	281	6'182
1996	2'019	1'654	452	629	863	60	290	5'965
1997	2'023	1'752	410	637	819	56	351	6'048
1998	2'072	1'819	344	641	791	52	405	6'124
1999	2'049	1'900	360	619	751	48	440	6'167
2000	2'110	1'994	547	637	568	44	393	6'295
2001	2'138	1'981	567	658	556	41	368	6'309
2002	2'082	1'977	526	670	488	38	408	6'190
2003	2'084	1'974	545	658	430	35	351	6'077
2004	2'041	2'030	494	675	442	33	343	6'057
2005	2'032	2'053	553	696	395	30	302	6'062
2006	1'989	2'087	566	719	358	28	334	6'081
2007	1'870	2'133	664	726	334	26	301	6'055
2008	1'789	2'147	607	731	298	24	285	5'880
2009	1'720	1'976	572	711	249	22	304	5'555

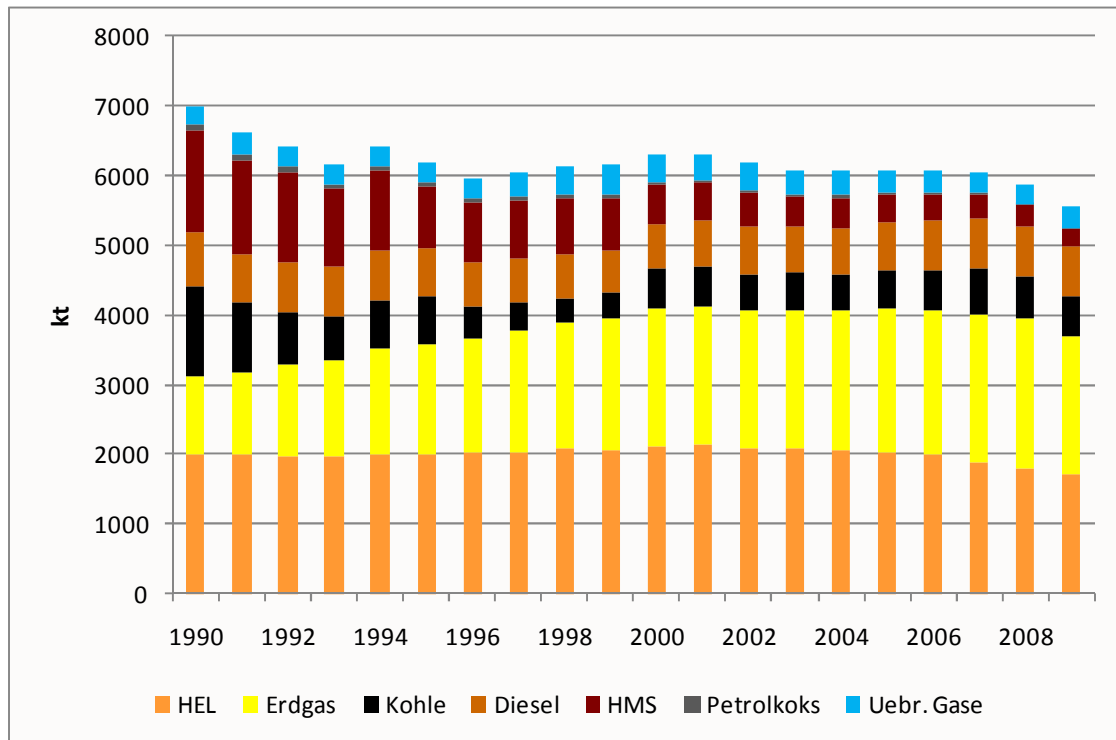
Quelle: Prognos AG, Basics AG, 2010

Abbildung 4-1: CO₂-Emissionen des Industriesektors nach Energieträgern, effektiv, in 1000 t, 1990 – 2009



Quelle: Prognos AG, Basics AG, 2010

Abbildung 4-2: CO₂-Emissionen des Industriesektors nach Energieträgern, witterungs-bereinigt, in 1000 t, 1990 – 2009



Quelle: Prognos AG, Basics AG, 2010

Tabelle 4-3: Energieverbräuche in TJ und CO₂-Emissionen in 1000 t des Industriesektors nach Brenn-, Treibstoffen und Elektrizität, effektiv, 1990 – 2009

Jahr	fossile Brennstoffe		fossile Treibstoffe		Elektrizität
	Energie (TJ)	CO ₂ (1000 t)	Energie (TJ)	CO ₂ (1000 t)	Energie (TJ)
1990	83'445	6'090	10'283	757	62'053
1991	83'203	5'952	9'660	711	62'118
1992	79'912	5'639	9'637	709	60'732
1993	77'373	5'387	9'647	710	58'324
1994	79'152	5'494	9'991	735	57'233
1995	79'001	5'449	9'046	666	57'935
1996	79'536	5'394	8'540	629	57'586
1997	78'792	5'305	8'654	637	58'424
1998	81'004	5'418	8'710	641	59'972
1999	81'863	5'455	8'407	619	61'283
2000	82'102	5'488	8'660	637	65'084
2001	82'780	5'542	8'942	658	66'064
2002	80'665	5'375	9'107	670	65'452
2003	80'265	5'347	8'939	658	65'848
2004	80'092	5'306	9'167	675	67'110
2005	80'601	5'345	9'451	696	68'030
2006	79'409	5'252	9'769	719	68'390
2007	78'129	5'172	9'869	726	68'380
2008	77'128	5'072	9'928	731	69'408
2009	71'592	4'716	9'666	711	65'552

Quelle: Prognos AG, Basics AG, 2010

Tabelle 4-4: Energieverbräuche in TJ und CO₂-Emissionen in 1000 t des Industriesektors nach Brenn-, Treibstoffen und Elektrizität, witterungsbereinigt, 1990 – 2009

Jahr	fossile Brennstoffe		fossile Treibstoffe		Elektrizität
	Energie (TJ)	CO ₂ (1000 t)	Energie (TJ)	CO ₂ (1000 t)	Energie (TJ)
1990	85'729	6'243	10'283	757	62'189
1991	82'458	5'905	9'660	711	62'074
1992	80'864	5'702	9'637	709	60'789
1993	78'286	5'448	9'647	710	58'378
1994	81'903	5'677	9'991	735	57'398
1995	80'019	5'516	9'046	666	57'996
1996	78'670	5'337	8'540	629	57'533
1997	80'390	5'411	8'654	637	58'520
1998	81'976	5'483	8'710	641	60'030
1999	83'279	5'548	8'407	619	61'367
2000	84'668	5'657	8'660	637	65'239
2001	84'428	5'651	8'942	658	66'163
2002	82'861	5'520	9'107	670	65'583
2003	81'357	5'419	8'939	658	65'914
2004	81'257	5'383	9'167	675	67'181
2005	80'928	5'366	9'451	696	68'050
2006	81'075	5'362	9'769	719	68'488
2007	80'501	5'329	9'869	726	68'521
2008	78'293	5'149	9'928	731	69'478
2009	73'517	4'843	9'666	711	65'669

Quelle: Prognos AG, Basics AG, 2010

4.2 Sektor Dienstleistungen

Gemäss Ergebnissen der Gesamtenergiestatistik (GEST) 2010 nahm die Energienachfrage im DL-Sektor zwischen 2007 und 2008 ausgehend von 136.6 PJ um rund 7 PJ zu (+5%) und von 2008 auf 2009 um rund 2.8 PJ (-2.2%) ab (siehe auch Tabelle A-1 im Anhang). Die kurzfristigen Veränderungen lassen sich im Wesentlichen auf den Einfluss der Witterung zurückführen. Beim Strom, der weniger sensitiv auf Witterungseinflüsse reagiert, sind die Veränderungsraten entsprechend deutlich geringer, nämlich ein 3% Anstieg von 2007 auf 2008 und ein 0.6% Rückgang von 2008 auf 2009. Sie sind vom allgemeinen Wachstum der Flächen und der Beschäftigten sowie der Konjunktur (Wertschöpfung) bestimmt. Insgesamt kann festgehalten werden, dass sich die internationale Finanz- und Wirtschaftskrise nur geringfügig auf die Energienachfrage im DL-Sektor auswirkte.

Unbesehen von den kurzfristigen Einflussfaktoren der Witterung, der Konjunktur und der Energiepreise ist die gesamte Endenergienachfrage im DL-Sektor gemäss den Modellrechnungen seit einigen Jahren beinahe stabil bei 120 PJ (Tabelle 4-5). Dies ist das Ergebnis von gegenläufigen Entwicklungen, welche durch eine Steigerung der Elektrizitätsnachfrage auf der einen Seite und eine Reduktion der Summe der übrigen Energieträger auf der anderen Seite charakterisiert ist. In den letzten Jahren betrug letztere Abnahme rund 1% pro Jahr.

Im Quervergleich zwischen den verschiedenen Energieträgern ist die Entwicklung jedoch recht unterschiedlich. Auch in den Jahren 2008 und 2009 nahm die Nachfrage nach Heizöl EL (HEL) um knapp 3% ab, währendem die Gasnachfrage um 1% und Fernwärme und Holz noch stärker zunahmen. Gemäss Modellrechnungen nahm die Nachfrage nach

HEL zwischen 1990 und 2009 um gut 30% ab, die Gasnachfrage jedoch um 57% zu. Fernwärme und Holz legten in ähnlichem Mass zu.

Tabelle 4-5: Ergebnis der Modellrechnungen (vor Normierung) für die Entwicklung der Energienachfrage 1990-2009 der wichtigsten Energieträger im Dienstleistungssektors (PJ/Jahr)

	HEL	GAS	FERN	HOLZ	SONNE	ELEKT	Summe ohne Elektrizität	Summe inkl. Elektrizität
1990	54.6	13.6	2.0	3.5	0.0	38.8	73.8	112.6
1991	53.7	14.4	2.1	3.7	0.0	39.8	73.8	113.6
1992	52.8	15.0	2.1	3.8	0.0	40.6	73.7	114.3
1993	51.9	15.6	2.2	3.9	0.1	41.5	73.6	115.1
1994	51.1	16.2	2.3	4.0	0.1	42.3	73.6	115.9
1995	50.3	16.8	2.4	4.1	0.1	43.0	73.6	116.7
1996	49.6	17.3	2.4	4.2	0.1	43.8	73.5	117.3
1997	48.8	17.8	2.5	4.3	0.1	44.5	73.4	117.8
1998	48.0	18.2	2.5	4.4	0.1	45.1	73.1	118.3
1999	47.1	18.6	2.6	4.5	0.1	45.8	72.8	118.6
2000	46.2	18.9	2.7	4.6	0.1	46.4	72.5	118.9
2001	45.4	19.3	2.7	4.7	0.1	47.2	72.2	119.3
2002	44.6	19.7	2.8	4.8	0.1	47.9	71.9	119.8
2003	43.8	20.0	2.9	4.9	0.1	48.6	71.6	120.2
2004	42.9	20.3	2.9	5.0	0.1	49.2	71.2	120.4
2005	41.9	20.6	3.0	5.1	0.1	49.9	70.7	120.5
2006	40.8	20.8	3.0	5.2	0.1	50.7	70.0	120.7
2007	39.7	21.0	3.1	5.3	0.1	51.6	69.2	120.8
2008	38.5	21.2	3.1	5.4	0.2	52.4	68.3	120.8
2009	37.5	21.4	3.2	5.5	0.2	53.1	67.7	120.8

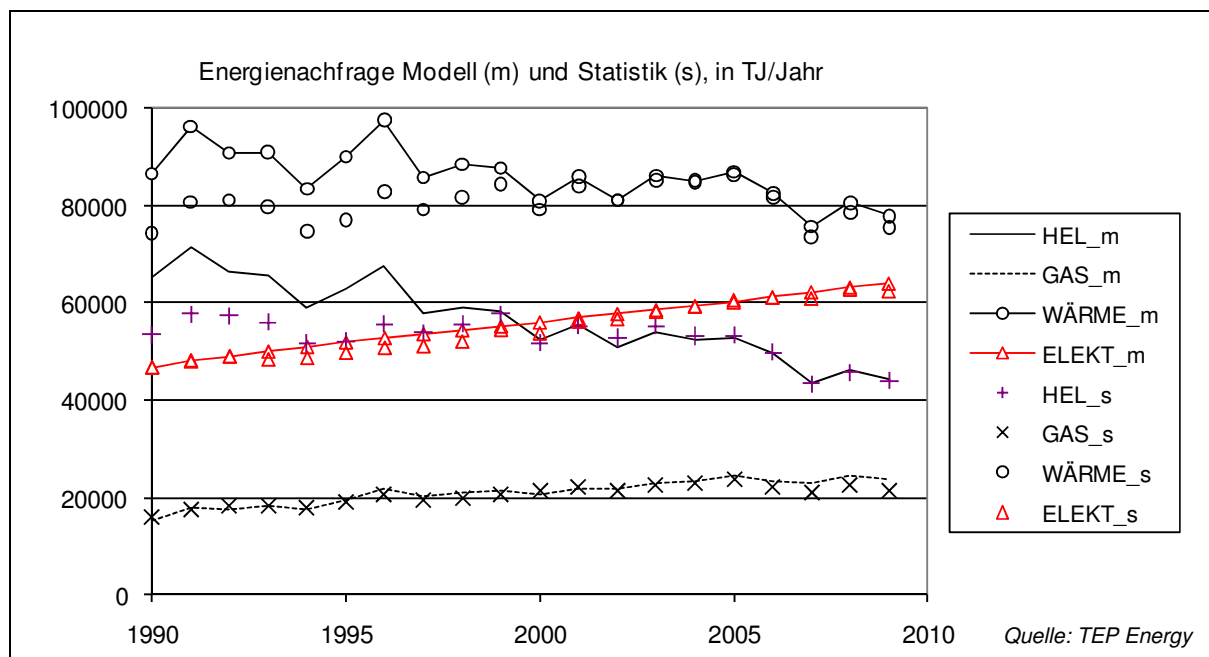
Quelle: TEP Energy

Die der effektiven Witterung entsprechenden Modellwerte (welche multiplikativ auf die witterungskorrigierten GEST-Werte des Jahres 2009 normiert wurden) zeichnen die Entwicklung seit Ende der 1990er Jahr gut nach (Abbildung 4-3). Davor ist der Rückgang bei den Modellwerten der Wärme insgesamt (-10%) und beim HEL (-32%) im Vergleich zur offiziellen Gesamtenergiestatistik (-37%) etwas zu gering. Werden die Strukturbrüche¹ in der Gesamtenergiestatistik herausgerechnet, beträgt der Rückgang zwischen 1990 und

¹ Hierbei handelt es sich um die Werte gemäss Tabelle A-1 im Anhang, wobei insbesondere die Werte vor 1999 gegenüber der GEST um strukturelle Brüche bereinigt wurden, siehe Aebischer et al. (2004) für nähere Erläuterungen

2009 beim HEL nur noch -18%, d.h. die Modellwerte sinken im Vergleich hierzu zu stark ab. Die Entwicklung beim Gas wird hingegen recht gut nachgezeichnet.

Abbildung 4-3: Modellrechnungen (nach "multiplikativer Normierung" auf die Werte der Gesamtenergiestatistik im Jahre 2009) für die Nachfrage 1990-2009 im Dienstleistungssektor nach Heizöl extraleicht (HEL), Erdgas (GAS), Wärme exkl. Elektrowärme (WÄRME) und Elektrizität inkl. Elektrowärme (ELEKT) und entsprechende Zeitreihen der Statistiken. Die Werte entsprechen der Nachfrage bei den jeweils beobachteten Witterungsverhältnissen.. Der Index "_m" steht für „Modellrechnung nach multiplikativer Normierung“ und "_s" steht für Statistik.¹



Die sich aus diesen energetischen Entwicklungen ergebenden CO₂-Emissionen des Dienstleistungssektors betrugen 1990 knapp 6 Mt (witterungsbereinigt, d.h. bei mittlerer Witterung) bzw. 5.6 Mt bei tatsächlicher Witterung (siehe Tabelle 4-6). Bis 2009 nehmen die Emissionen bei tatsächlicher Witterung gemäss Modellrechnungen um 19% ab (wir beziehen uns hier auf die multiplikative Normierung).

Tabelle 4-6: Ergebnisse der Modellrechnungen für die CO₂-Emissionen im Dienstleistungssektor. Der Index "_orig" steht für "original Modellergebnis, vor Normierung"; "_m" steht für "nach multiplikativer Normierung"; "_w" steht für "nach Berücksichtigung der aktuellen Witterung".

	CO ₂ _orig	CO ₂ _m		CO ₂ _m_w	
Jahr	kt CO ₂				
1990	4774	5940		5636	
1991	4744	5900		6230	
1992	4711	5858		5854	
1993	4682	5820		5829	
1994	4656	5786		5312	
1995	4633	5756		5713	
1996	4606	5720		6170	
1997	4573	5677		5373	
1998	4535	5629		5521	
1999	4492	5575		5465	
2000	4449	5520		4990	
2001	4407	5466		5297	
2002	4368	5416		4951	
2003	4326	5363		5253	
2004	4281	5306		5135	
2005	4220	5229		5230	
2006	4150	5141		4946	
2007	4079	5051		4459	
2008	3999	4951		4746	
2009	3937	4873		4566	

Quelle: TEP Energy

Abbildung 4-4 zeigt die Werte der Tabelle 4-6 graphisch aufbereitet, wobei in der Abbildung auch die Emissionen gemäss additiver Normierung dargestellt sind. Wie aufgrund der oben erläuterten Ergebnisse bzgl. Wärmenachfrage zu erwarten ist, sind kaum Auswirkungen der internationalen Finanz- und Wirtschaftskrise auf die CO₂-Emissionen des DL-Sektors in der Schweiz erkennbar.

Indem die CO₂-Emissionen auf die beiden Energieträger Heizöl EL und Erdgas aufgeschlüsselt werden, wird auch die interfossile Substitution sichtbar (Abbildung 4-5). 1990 betrug der Anteil des Erdgases an den CO₂-Emissionen des DL-Sektors noch 15%, 2009 hingegen beinahe doppelt so viel, nämlich 29%. Aufgrund des rund 25% tieferen CO₂-Emissionsfaktors von Erdgas im Vergleich zu HEL ergibt sich damit ein Emissionsrückgang von rund 4%.

Abbildung 4-4: Graphische Darstellung der Entwicklungen in Tabelle 4-6. Der Index "_orig" steht für "original Modellergebnis, vor Normierung"; "_m" steht für "nach multiplikativer Normierung"; "_a" steht für "nach additiver Normierung"; "_w" steht für "nach Berücksichtigung der aktuellen Witterung".

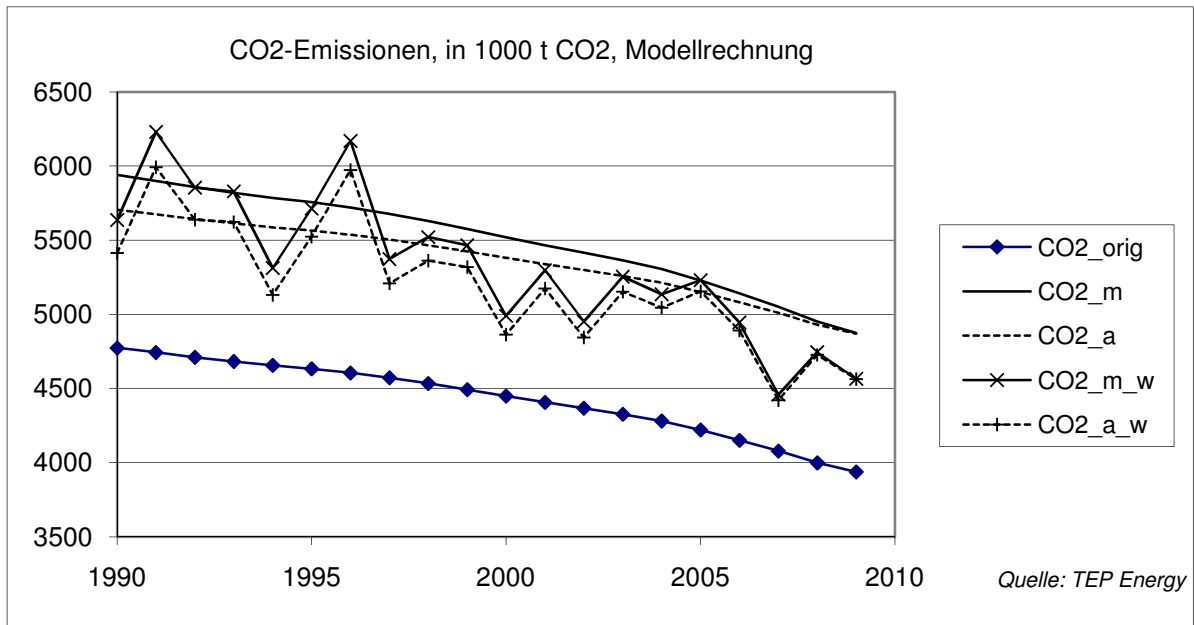
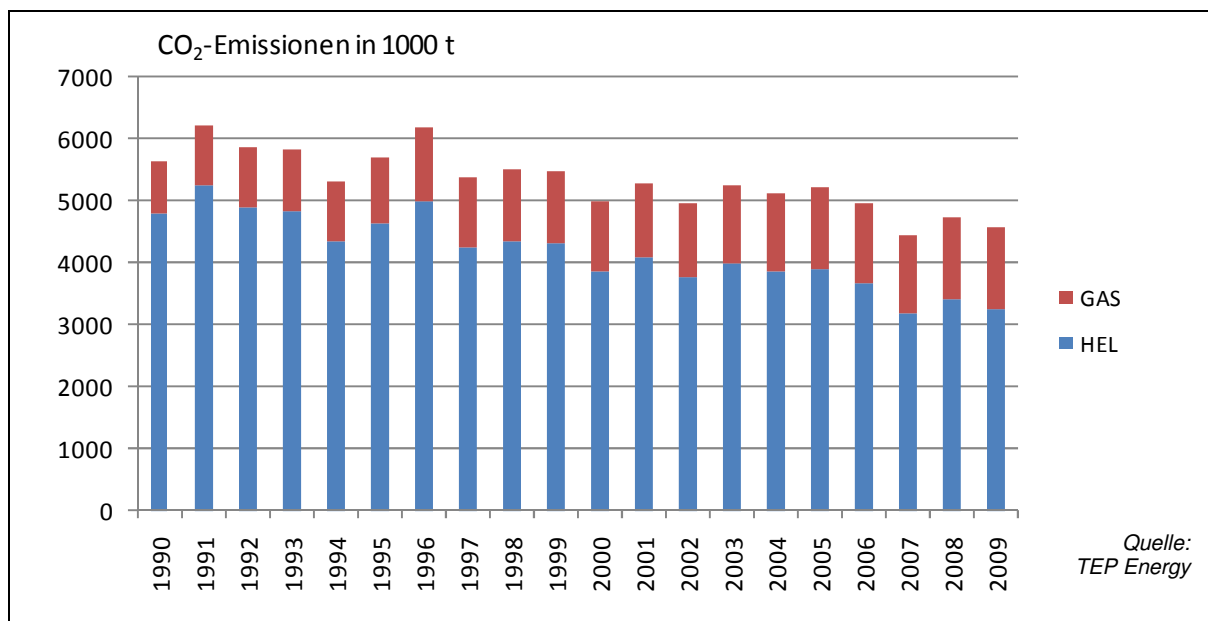


Abbildung 4-5: CO₂-Emissionen des Dienstleistungssektors, in 1000 t, gemäss Modellrechnungen (nach multiplikativer Normierung, nach Berücksichtigung der tatsächlichen Witterung).



Der 19%-Emissionsrückgang im DL-Sektor zwischen 1990 und 2009 ist auf drei Entwicklungen zurück zu führen:

- Auf den allgemeinen Rückgang der Energienachfrage für Wärmezwecke um rund 10%.
- Auf die Substitution von fossilen Energieträgern durch Erneuerbare, Fernwärme und Strom: die Summe der fossilen Energieträger HEL und Erdgas ging relativ gesehen stärker als die die Energienachfrage für Wärmezwecke zurück, nämlich um 15%
- Auf die Substitution innerhalb der fossilen Energieträger: HEL nahm um 32% ab währendem Erdgas im gleichen Zeitraum um über 50% zunahm.

Damit trägt die Energieeffizienz (zusammen mit der Witterung, die 2009 jedoch sehr ähnlich wie 1990 war) zu rund der Hälfte, die Substitution von fossilen zu den übrigen Energieträgern zu rund einem Viertel und die innerfossile Substitution zu einem weiteren knappen Viertel zur Entwicklung der CO₂-Emissionen im DL-Sektor bei.

5 Literatur

- Aebischer, B. (2008). Energieverbrauch und CO₂-Emissionen des Dienstleistungssektors in der Schweiz: Aufdatierung für das Jahr 2006. Kurzdokumentation z. Hd. des BAFU. Zürich, 22. November.
- Aebischer B. Catenazzi G. (2008). Der Energieverbrauch der Dienstleistungen und der Landwirtschaft, 1990 – 2035 - Ergebnisse der Szenarien I bis IV und der zugehörigen Sensitivitäten BIP hoch, Preise hoch und Klima wärmer – Anhangband. CEPE/ETH Zürich i.A. BFE. Bern. Februar.
- Aebischer, B., Catenazzi und M. Kaufmann (2004). CO₂-Emissionen 1990-2003 von Industrie und Dienstleistungen. Teil Dienstleistungen. Dokumentation z.Hd. des BUWAL, Zürich, 30. Dezember
- BFE (2008). Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2007, Bundesamt für Energie, Bern
- BFE (2009). Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2008, Bundesamt für Energie, Bern
- BFE (2010). Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2009, Bundesamt für Energie, Bern
- Hofer, P. (2003). Einfluss von Temperatur- und Globalstrahlungsschwankungen auf den Energieverbrauch der Gebäude. Prognos AG Basel, im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE, Bern.
- Jakob M., Catenazzi G. (2010). Ex-Post Analyse des Energieverbrauchs 2009 in den Sektoren Dienstleistungen und Landwirtschaft nach Verwendungszwecke. TEP Energy GmbH i.a. Bundesamt für Energie (unveröffentlicht), Zürich.
- Prognos AG, TEP Energy, Infrast AG (2010), Ex-Post-Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 bis 2009 nach Bestimmungsfaktoren.

6 Anhang

Tabelle A-1: Kohärente Zeitreihen (1990-2009) für die Nachfrage der wichtigsten Energieträger im Dienstleistungssektor

	HEL	GAS	ELEKT	FERN	HOLZ	KOHLE	ERNEU	ABFALL	Total	Brennstoffe (*)
<i>Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>
1990	53.5	15.9	46.9	2.6	2.3	0	1.2	0	122.4	74.2
1991	57.8	17.4	48.3	3.0	2.6	0	1.3	0	130.4	80.7
1992	57.3	18.1	49.1	2.9	2.7	0	1.4	0	131.6	81.0
1993	56.0	18.4	48.5	2.7	2.7	0	1.4	0	129.7	79.8
1994	51.6	17.7	48.8	2.6	2.8	0	1.5	0	125.0	74.7
1995	52.1	19.1	49.8	2.7	3.1	0	1.6	0	128.5	77.1
1996	55.7	20.8	50.9	2.8	3.5	0	1.7	0	135.4	82.8
1997	53.8	19.4	51.2	2.9	3.2	0	1.8	0	132.2	79.2
1998	55.6	20.0	52.1	2.9	3.3	0	1.9	0	135.8	81.8
1999	57.7	20.6	54.5	2.9	3.3	0	2.0	0	140.9	84.4
2000	51.7	21.2	53.8	3.0	3.3	0	2.1	0	135.0	79.2
2001	55.2	22.0	56.2	3.3	3.6	0	2.1	0	142.3	84.1
2002	52.7	21.5	56.7	3.3	3.6	0	2.1	0	139.9	81.1
2003	55.2	22.4	58.1	3.4	4.0	0	2.3	0	145.5	85.1
2004	53.2	23.1	59.2	4.0	4.9	0	2.0	0	146.5	85.3
2005	53.3	23.7	60.5	3.8	5.6	0	2.1	0	149.0	86.4
2006	49.8	22.1	61.0	3.8	6.0	0	2.2	0	144.8	81.6
2007	43.3	20.8	60.8	3.7	5.7	0	2.3	0	136.6	73.5
2008	45.7	22.4	62.6	3.7	6.6	0	2.4	0	143.5	78.5
2009	44.0	21.4	62.3	3.7	6.5	0	2.5	0	140.3	75.5
(*) ohne Erneuerbare und ohne Abfälle										

Quelle: Schweizerische Gesamtenergiestatistik (diverse Jahre), Aebischer et al. (2004), Aebischer (2008), TEP Energy

Tabelle A-2: Ergebnis der Modellrechnungen (vor Normierung) für die Entwicklung der Energienachfrage 1990-2009 in den Wirtschaftsbranchen des Dienstleistungssektors

	Handel	Kredit/ Vers.	Gastgew.	Unterrich- ts-wesen	Gesund- heits- wesen	Öffentl. Verw.	Übrige Dienstl.	Weitere	Summe
<i>Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>	<i>PJ/Jahr</i>
1990	20.6	6.4	15.8	12.9	14.3	3.5	34.6	4.5	112.6
1991	20.9	6.5	15.8	12.8	14.3	3.6	35.2	4.6	113.6
1992	21.1	6.5	15.7	12.7	14.3	3.7	35.4	4.7	114.3
1993	21.4	6.6	15.7	12.7	14.4	3.7	35.9	4.8	115.1
1994	21.6	6.7	15.7	12.7	14.4	3.8	36.2	4.9	115.9
1995	21.8	6.7	15.6	12.7	14.4	3.7	36.7	5.0	116.7
1996	22.1	6.7	15.7	12.7	14.5	3.8	36.9	5.1	117.3
1997	22.3	6.7	15.6	12.7	14.5	3.8	37.2	5.1	117.8
1998	22.4	6.6	15.6	12.7	14.5	3.7	37.4	5.2	118.3
1999	22.6	6.6	15.6	12.7	14.5	3.6	37.7	5.3	118.6
2000	22.8	6.5	15.6	12.7	14.5	3.6	37.8	5.4	118.9
2001	22.9	6.4	15.6	12.7	14.6	3.5	38.2	5.4	119.3
2002	23.1	6.4	15.6	12.7	14.6	3.7	38.3	5.5	119.8
2003	23.3	6.3	15.6	12.7	14.5	3.8	38.4	5.6	120.2
2004	23.5	6.3	15.6	12.7	14.5	3.8	38.4	5.7	120.4
2005	23.6	6.2	15.5	12.7	14.4	3.8	38.5	5.8	120.5
2006	23.9	6.1	15.5	12.6	14.4	3.9	38.5	5.9	120.7
2007	24.1	6.1	15.6	12.6	14.3	3.7	38.6	6.0	120.8
2008	24.2	6.0	15.5	12.5	14.2	3.7	38.6	6.1	120.8
2009	24.4	6.0	15.5	12.5	14.1	3.8	38.5	6.1	120.8

Quelle: TEP Energy