

# Entwicklung des Stromverbrauches in der Tschechischen Republik

Analyse der Bedarfsentwicklung für den Zeitraum 1989-1997  
mit Ausblick bis zum Jahr 2015

Ausgearbeitet von

**Radko Pavlovec**

Mitarbeit:

**M. Heveryová**

**G. Loidl**

**M. Králík**

**M. Poláková**

**P. Bley**

u.a.



2. Auflage, Jänner 1999



# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung (Executive Summary)</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Entwicklung des Endenergieverbrauches</b> .....	<b>10</b>
<b>3. Entwicklung des Stromverbrauches</b> .....	<b>12</b>
3.1. Stromverbrauch der Unternehmen .....	15
3.2. Stromverbrauch in Haushalten .....	24
<b>4. Ursachen für den Anstieg des Stromverbrauches</b> .....	<b>28</b>
4.1. Verbrauch von Elektroheizungen.....	29
4.2. Ökologische und ökonomische Bilanz der E-Heizung im tschechischen Energieversorgungssystem .....	35
<b>5. Bestimmung des echten Bedarfes an elektrischer Energie</b> .....	<b>38</b>
5.1. Anteil des echten Bedarfes am Gesamtstromverbrauch .....	39
5.2. Korrekter Zusammenhang zwischen Stromverbrauch und BIP .....	41
5.3. Tatsächlicher Anstieg des Verbrauches in Haushalten .....	44
<b>6. Künftige Entwicklung des Strombedarfes</b> .....	<b>46</b>
6.1. BIP-Prognose .....	46
6.2. Szenarien der Stromverbrauchsentwicklung.....	46
<b>7. Schlußfolgerungen und Empfehlungen</b> .....	<b>50</b>
<b>Anhang A. Übersicht des Verbrauches an elektrischer Energie in einzelnen Tarifen</b> .....	<b>52</b>
A.1. Unternehmen .....	53
A.2. Haushalte.....	78
<b>Anhang B. Energetische und ökologische Bilanz der elektrischen Raumheizung</b> .....	<b>82</b>
B.1. Qualität des Brennstoffes .....	82
B.2. Energetische Bilanz der elektrischen Raumheizung.....	82
B.3. Ökologische Bilanz der elektrischen Raumheizung .....	83
B.4. Schlußfolgerungen .....	84
<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>86</b>



## Zusammenfassung (Executive Summary)

Das Hauptthema der vorliegenden Studie stellt die Untersuchung der Strombedarfsentwicklung in der Tschechischen Republik dar. Neben einer detaillierten Analyse der Entwicklung im Zeitraum 1989-1997 wird auch der immens wichtigen Frage nach der künftigen Entwicklung des Bedarfes nachgegangen.

Der Anstoß zur Ausarbeitung der vorliegenden Publikation war der Bedarf nach einer seriösen Analyse ohne Einfluß von Interessengruppen, die von einer Erhöhung des Verbrauches profitieren. Da die Untersuchungen im Rahmen der Studie **ausschließlich auf gemessenen Werten der Energieversorger** beruhen, besitzen die Ergebnisse eine hohe Aussagekraft.

Die Haupteergebnisse der vorliegenden Studie können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

- Der im Zeitraum 1993-1996 beobachtete **Anstieg des Stromverbrauches ist zur Gänze auf die Installation von Elektro-Direktheizungen**, zum größten Teil in den Haushalten, zurückzuführen.
- Der Gesamtverbrauch von in Tarifen erfaßten Elektroheizungen betrug im Jahre 1997 ca. **7000 GWh (ca. 13,5% des Netto-Verbrauches)**, der Anteil der Elektro-Direktheizung betrug ca. **5500 GWh**.
- Der echte Bedarf (d.h. der Netto-Verbrauch nach Abzug der Beiträge der Elektroheizung) weist eine konstante Tendenz auf.
- Der echte Bedarf im Unternehmenssektor weist sogar im Zeitraum eines hohen Wachstums des Brutto-Inlandsproduktes eine leicht fallende Tendenz auf. Diese Entkopplung ist ein Hinweis auf die bereits beginnende Umstrukturierung in der tschechischen Wirtschaft.
- Die Entwicklung des echten Bedarfes führt zu einer deutlichen **Verringerung der Energieintensität des BIP**. Die extreme Erhöhung des Verbrauches infolge Installation von Elektroheizungen kompensiert jedoch diese positive Entwicklung zur Gänze und verursacht eine **deutliche Erhöhung der Energieintensität im Bezug auf die elektrische Energie**.

Im Kapitel 2 wird ein Vergleich der Entwicklung des Endenergieverbrauches, des Netto-Strombedarfes sowie des Brutto-Inlandsproduktes durchgeführt. Während die Energieintensität des Endenergieeinsatzes bereits eine deutlich sinkende Tendenz aufweist, ist die Intensität im Bezug auf die elektrische Energie von ständigen Erhöhungen geprägt.

Im Kapitel 3 wird im Rahmen einer sektoriellen Analyse, die schließlich auch die einzelnen Verbrauchstarife umfaßt, die Ursache des extremen Anstiegs des Stromverbrauches gesucht. Zunächst wird der Haushaltssektor als der Hauptverursacher identifiziert. Im Rahmen der Tarifanalyse wird die

Elektroheizung als der ausschließliche Verursacher des Verbrauchsanstiegs ermittelt.

Im Kapitel 4 wird der Beitrag der Elektroheizung mit 7000 GWh oder ca. 13,5% des Netto-Stromverbrauches quantifiziert, auf die Elektro-Direktheizung entfallen ca. 5500 GWh (dies entspricht der Hälfte der geplanten Jahresproduktion des AKW Temelín).

Das Kapitel 5 ermöglicht nach Abzug des Beitrags der Elektroheizung die Identifizierung des echten Strombedarfes. Überraschenderweise ist der echte Strombedarf der Unternehmen auch in Zeiten eines starken Wachstums des BIP leicht zurückgegangen. Insgesamt weist der echte Bedarf seit 1993 eine konstante Tendenz auf.

Im Kapitel 6 werden fünf Szenarien der künftigen Entwicklung des Stromverbrauches präsentiert. Bis auf das zu Vergleichszwecken eingefügte CEZ-Szenario wurden zu ihrer Berechnung die im Rahmen der vorliegenden Publikation ermittelten Zusammenhänge verwendet. Die Bedarfsszenarien belegen, daß es in den nächsten Jahren keinen Bedarf nach neuen Produktionskapazitäten gibt.

Die Ergebnisse der vorliegenden Publikation können zurecht als überraschend bezeichnet werden. Bisherige Angaben der Energieversorger, allen voran CEZ a.s., unterscheiden sich von diesen Ergebnissen deutlich. Da die Angaben der Energieversorger als Grundlage für Bedarfsprognosen und in weiterer Folge auch zur Formulierung der Energiepolitik verwendet wurden, entsteht nun massiver Druck auf die Korrektur der falschen Angaben. Weiters werden die präsentierten Ergebnisse eine starke Auswirkung auf die Arbeit der internationalen Kommission zur Beurteilung des AKW Temelín haben, da **erstmals eine realistische Abschätzung des Bedarfes und somit der tatsächlich benötigten Produktionskapazität vorliegt.**

Als die wichtigste und aus ökonomischen, ökologischen und sozialen Gründen vorteilhafteste Energiequelle der nächsten Jahre kann sicherlich ein Ersatzprogramm für Elektro-Direktheizungen genannt werden. Eine möglichst baldige Realisierung eines solchen Programms unter internationaler Kooperation sollte absoluten Vorrang in der tschechischen Energiepolitik erhalten. Das Ersatzprogramm muß auch als **konkrete verbraucherseitige Alternative** zur Fertigstellung des AKW Temelín Eingang in die Beurteilungen der Temelín-Kommission finden.

# 1. Einleitung

Eine genaue Kenntnis der Entwicklung des Strombedarfes und ihrer Ursachen stellt eine notwendige Bedingung für eine korrekte Planung dar. Erst anhand einer sorgfältigen sektoriellen Analyse werden Zusammenhänge zwischen der Entwicklung des Strombedarfes und des Brutto-Inlandsproduktes offenbar, die zur Erstellung fundierter Prognosen herangezogen werden können.

Leider wurde in der Tschechischen Republik bis zum heutigen Tag keine detaillierte Analyse der Strombedarfsentwicklung erarbeitet, die den obigen Anforderung genügen würde. Die Mehrheit der Bedarfsprognosen basierte bisher auf den Angaben der großen Energieversorger, allen voran CEZ a.s. Wegen ihrem vorrangigen Interesse an einer ständigen Erhöhung des Stromverbrauches spiegeln diese Prognosen viel eher ihre Geschäftsinteressen als die Interessen der Verbraucher wider. Der Bevölkerung und offensichtlich auch der tschechischen Regierung wurden unbegründete Argumente über die Entwicklung des Strombedarfes präsentiert, die bis zum heutigen Tag völlig falsche Vorstellungen über einen angeblichen Mangel an elektrischer Energie in den kommenden Jahren hervorrufen.

Der Bedarf nach einer seriösen Analyse ohne Einfluß von Interessengruppen, die von einer Erhöhung des Verbrauches profitieren, hat zur Ausarbeitung der vorliegenden Publikation geführt. Eine anschließende Diskussion sollte vor allem die Erkennung von Fehlentwicklungen sowie der Möglichkeiten ihrer Korrektur ermöglichen. Weiters sollte auf der Basis der Ergebnisse eine völlige Neubewertung der benötigten Kapazität sowie ihrer zeitlichen Verteilung erfolgen. Nicht zuletzt werden die Ergebnisse der vorliegenden Studie auch zur Qualitätsverbesserung der Arbeit der internationalen Kommission zur Bewertung des Temelín-Projektes beitragen.

Die überraschenden Analyseergebnisse, die im Rahmen der vorliegenden Publikation präsentiert werden, belegen die Notwendigkeit für die Errichtung einer unabhängigen Institution, die sich mit den Fragen des Energieverbrauches im Interesse der Konsumenten sowie der gesamten Volkswirtschaft befassen sollte. Es kommt deutlich zum Ausdruck, daß man die Verantwortung für die Bedarfsentwicklung auf keinen Fall Interessengruppen überlassen kann, die lediglich an der Erhöhung ihres eigenen Umsatzes interessiert sind.





## 2. Entwicklung des Endenergieverbrauches

Die vorliegende Publikation befaßt sich mit der Entwicklung des Stromverbrauches in der Tschechischen Republik. Da der Stromverbrauch jedoch lediglich einen etwa 15%-igen Anteil am gesamten Endenergieverbrauch besitzt, ist es unerlässlich, auch die Entwicklung des Endenergieverbrauches genau zu verfolgen. In beiden Fällen ist der Zusammenhang mit der Entwicklung des Brutto-Inlandsproduktes (BIP) von entscheidendem Interesse. In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die Werte des Endenergieverbrauches und des Netto-Stromverbrauches für die Jahre 1989 – 1997 zusammengestellt.

Die Abbildung 1 bietet eine grafische Darstellung der relativen Werte, bezogen auf das Jahr 1989, im Vergleich mit der Entwicklung des BIP.

<i>Jahr</i>	Endenergieverbrauch (in PJ)	Netto-Stromverbrauch (in MWh)
1989	1401	51.951.339
1990	1383	51.802.897
1991	1278	48.668.310
1992	1155	47.184.481
1993	1148	46.772.268
1994	1111	48.191.571
1995	1111	51.242.716
1996	1166	53.081.185
1997	1177	51.732.266

Tabelle 1. Entwicklung des Endenergieverbrauches und des Netto-Stromverbrauches in der Tschechischen Republik in den Jahren 1989 -1997.

Während der Endenergiebedarf mit leichter Verzögerung auf die Entwicklung des BIP reagiert und sich in der Wachstumsphase von ihr abkoppelt, ist das Verhalten des Stromverbrauches grundlegend unterschiedlich. Im Jahr 1996 erreicht die prozentuelle Entwicklung des Stromverbrauches ca. 103% des Wertes von 1989, während sich der Endenergieverbrauch bei ca. 83% stabilisiert. Die Entwicklung des Energieendbedarfes entspricht in etwa den Erwartungen. In seiner Dynamik hängt der Endenergieverbrauch der Entwicklung des BIP etwas nach, in der Wachstumsphase beginnt er sich vom BIP-Wachstum immer mehr abzukoppeln. Dies kann als ein erster Hinweis auf die beginnende Restrukturierung in der tschechischen Wirtschaft gedeutet werden.

Das Wirtschaftswachstum wird zunehmend von weniger energieintensiven Branchen getragen. Zusätzlich wirkt sich die Reorganisation in vielen mittleren und größeren Unternehmen aus. In erster Linie wurden die organisatorischen Ineffizienzen aus den Zeiten der Planwirtschaft beseitigt, da in diesem Fall kaum Investitionskosten für die Betriebe anfallen. Der Einfluß neuer Produktionstechnologien ist noch kaum vorhanden, da es in der Tschechischen

Republik bis dato keine bedeutenderen Programme zur gezielten Verringerung der Energieintensität gibt.

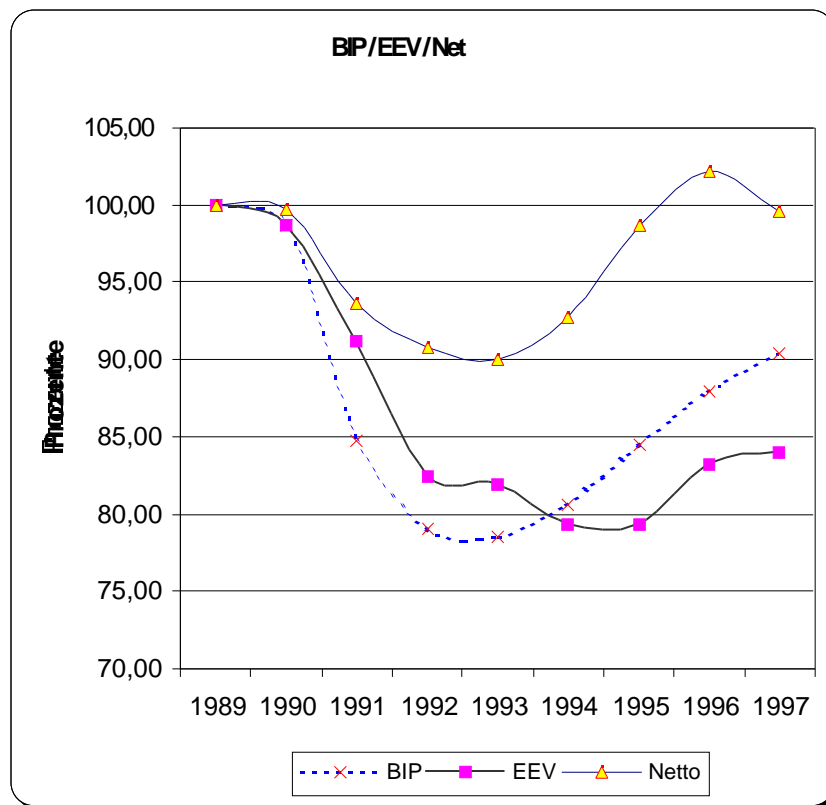


Abbildung 1. Entwicklung des Endenergieverbrauches, des Netto-Stromverbrauches und des Brutto-Inlandsproduktes in der Tschechischen Republik für die Jahre 1989-1997 (Relativwerte in %, die Werte der Tabelle 1 wurden jeweils auf den Jahreswert 1989 bezogen).

Die Entwicklung des Stromverbrauches ist vordergründig kaum mit der Entwicklung des BIP gekoppelt. In der Phase der negativen BIP-Entwicklung folgt der Stromverbrauch dieser Tendenz nur sehr eingeschränkt, in der Wachstumsphase ist er von einer wesentlich höheren Dynamik als das BIP gekennzeichnet. Bei der elektrischen Energie kommt es deswegen seit dem Jahr 1989 im Gegensatz zum Endenergieverbrauch zu einer bedeutenden Erhöhung der Energieintensität.

Die folgenden Kapitel werden der Klärung der Ursachen für die skizzierte anomale Entwicklung des Stromverbrauches gewidmet.

### 3. Entwicklung des Stromverbrauches

Wie bereits im Kapitel 2 erwähnt, ist es nicht möglich, einen einfachen Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Stromverbrauches und des BIP anzugeben. Zur Aufdeckung der Ursachen für die stattgefundenene Entwicklung wird deshalb eine sektorielle Analyse der Stromverbrauchsentwicklung benötigt.

Nicht alle Komponenten des Stromverbrauches sind mit der BIP-Entwicklung gekoppelt. Der Verbrauch der Haushalte wird von gänzlich anderen Faktoren als der Entwicklung des BIP bestimmt. In der nachfolgenden Abbildung 2 sind die prozentuellen Beiträge verschiedener Sektoren am Stromverbrauch dargestellt.

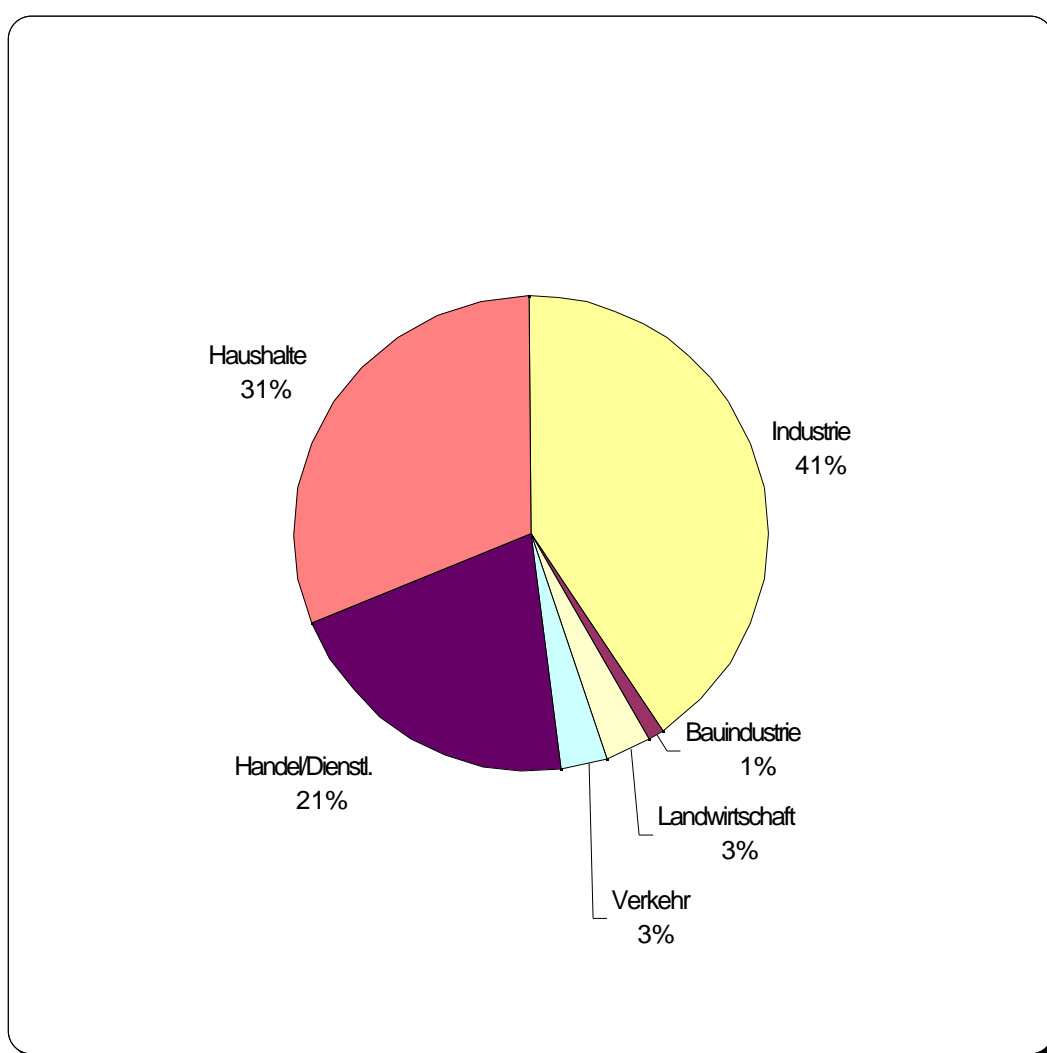


Abbildung 2. Anteile verschiedener Sektoren am Stromverbrauch in der Tschechischen Republik im Jahr 1996.

Der Verbrauch der Haushalte stellt demnach einen sehr bedeutenden BIP-unabhängigen Anteil von ca. einem Drittel am Stromverbrauch dar.

Jahr	Netto-Stromvbr.	
	GWh	1989=100%
1989	51.951.339	100,00
1990	51.802.897	99,71
1991	48.668.310	93,51
1992	47.184.481	90,24
1993	46.772.268	89,67
1994	48.191.571	92,76
1995	51.242.716	99,34
1996	53.081.185	103,18
1997	51.732.266	99,91
1998	50.955.966	98,41

Tabelle 2. Stromverbrauch in der Tschechischen Republik in den Jahren 1989 bis 1998 (Absolut- und Relativwerte). Der Wert für 1998 wurde aufgrund der Entwicklung in den Quartalen 1-3 geschätzt.

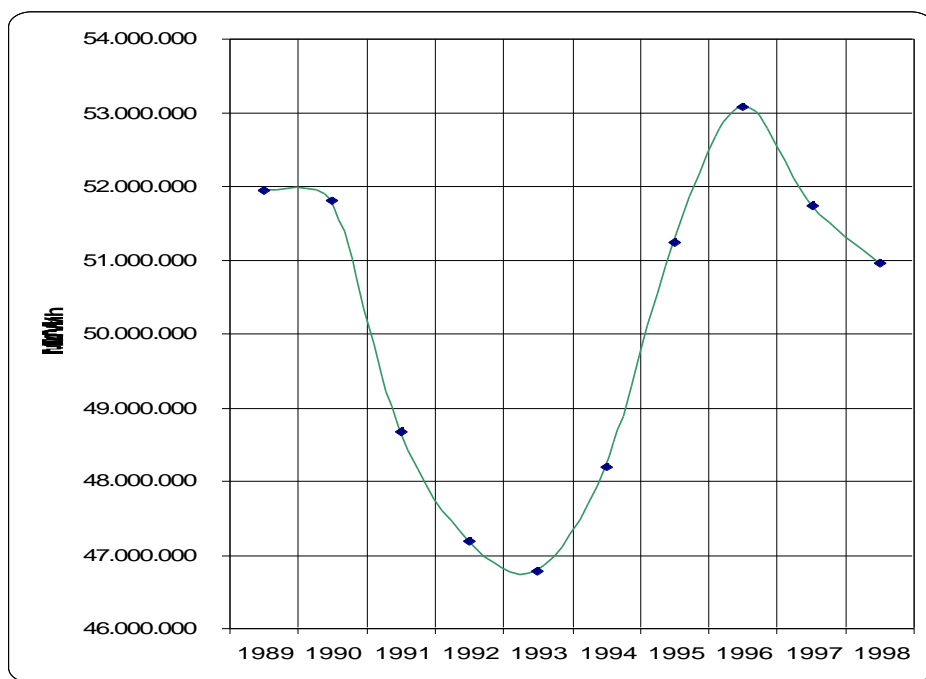


Abbildung 3. Netto-Stromverbrauch in der Tschechischen Republik in den Jahren 1989 bis 1998 (Absolutwerte)

Vor der Durchführung der sektoriellen Analyse soll noch einmal die Entwicklung des Gesamtstromverbrauches in der Tschechischen Republik betrachtet werden. Die Werte des Nettostromverbrauches für die Jahre 1989 bis 1998 (für das Jahr 1998 wurde eine Schätzung anhand der bereits bekannten Werte für die ersten drei Quartale vorgenommen) sind in der Tabelle 2 zusammengefaßt, eine grafische Darstellung bietet die Abbildung 3. Wegen der großen Anzahl der

vorhandenen Möglichkeiten soll nun genauer spezifiziert werden, welche Größe unter dem Begriff „Stromverbrauch“ im Rahmen dieser Publikation verstanden wird.

Definition des Stromverbrauches im Rahmen der vorliegenden Publikation:  
**Im Rahmen dieser Publikation wird unter Stromverbrauch immer der Nettoverbrauch der Verbraucher in der Tschechischen Republik verstanden. Der Eigenbedarf der Kraftwerke, Bedarf für Pumpspeicherung sowie die in der Produktion und Übertragung an allen Spannungsebenen entstandenen Verluste werden nicht berücksichtigt.**

Der erste Schritt im Rahmen der sektoriellen Analyse der Stromverbrauchsentwicklung besteht in der Aufspaltung in den BIP-abhängigen und BIP-unabhängigen Teil. Die relativen Werte beider Gruppen bezogen auf das Jahr 1989 sind in der Abbildung 4 dargestellt.

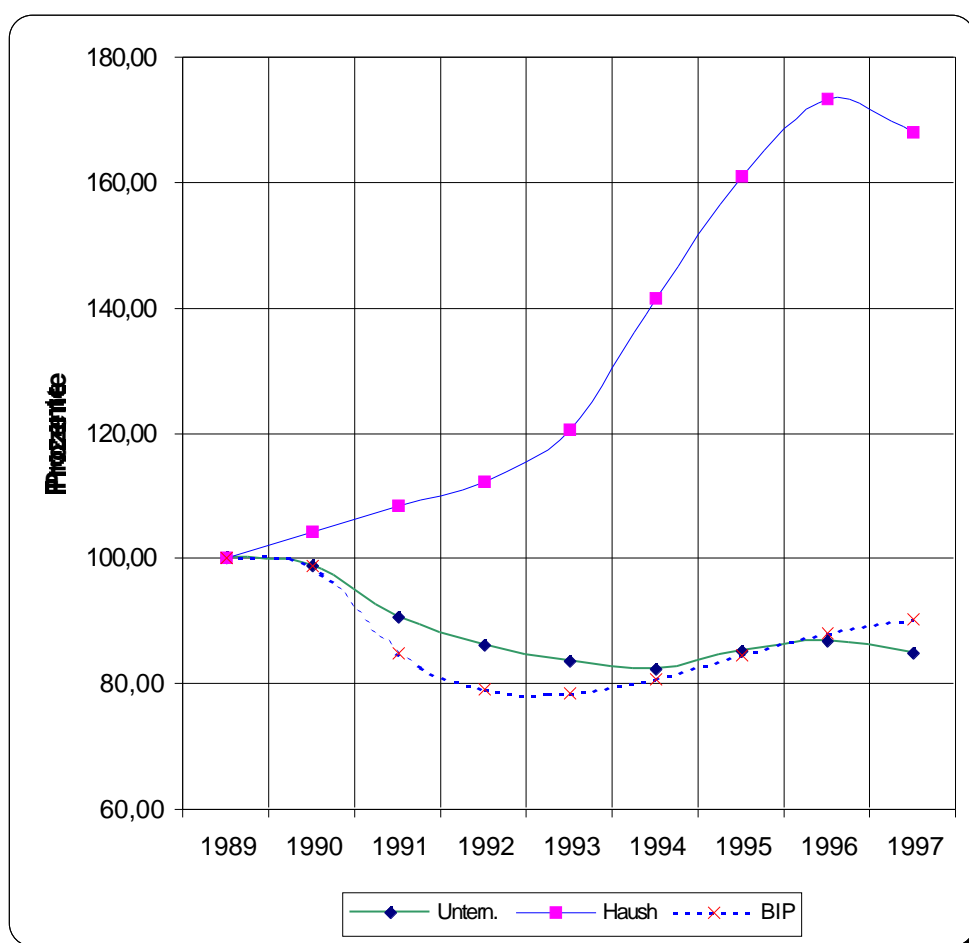


Abbildung 4. Entwicklung des Stromverbrauches in Haushalten und Unternehmen, bezogen auf das Jahr 1989 in %. Zu Vergleichszwecken wird auch die Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes angeführt.

Anhand der Abbildung 4 wird deutlich, daß sich die Entwicklungen des Stromverbrauches im Unternehmenssektor (BIP-abhängiger Teil) und Haushaltssektor (BIP-unabhängiger Teil) ganz grundlegend unterscheiden. Die Entwicklung des Stromverbrauches im Unternehmenssektor korreliert weitgehend mit der Entwicklung des BIP und zeigt große Gemeinsamkeiten mit der Entwicklung des Endenergiebedarfes (s. Abbildung 1). Auch der Stromverbrauch der Unternehmen beginnt sich ab dem Jahr 1995 von der Entwicklung des BIP abzukoppeln und erreicht im Jahre 1997 bereits einen deutlich niedrigeren Wert. Völlig gegensätzlich verläuft hingegen die Entwicklung des Stromverbrauches in den Haushalten. In diesem Sektor beginnt der Anstieg bereits im Jahr 1990, ab dem Jahr 1993 wird er sehr dynamisch. Im Jahre 1996 liegt der Stromverbrauch der Haushalte bereits um mehr als 70 % höher als im Jahr 1989. Bereits diese einfache Betrachtung macht es deutlich, daß der Grund für den Anstieg des Stromverbrauches der letzten Jahre praktisch ausschließlich im Haushaltssektor zu suchen ist. Die im Kapitel 3.2 erfolgte Analyse wird zeigen, welche Tarifgruppen für diese extreme Entwicklung verantwortlich sind. Im Kapitel 3.1 wird zunächst der Verbrauch der Unternehmen einer eingehenden Analyse unterzogen.

### 3.1. Stromverbrauch der Unternehmen

Im Bereich der Unternehmen ist im wesentlichen zwischen 4 Tarifgruppen zu unterscheiden. Es handelt sich um Eigenproduzenten, Großverbraucher (Tarifgruppe A), mittlere Verbraucher (Tarifgruppe B) sowie Kleinverbraucher (Tarifgruppe C).

Die Eigenproduzenten sind in der Regel große Industriebetriebe, die über eigene Stromproduktionsanlagen verfügen und zumindest einen Teil ihres Strombedarfes aus Eigenproduktion abdecken. Großverbraucher der Tarifgruppe A beziehen die elektrische Energie direkt von der höchsten Spannungsebene (über 52000 Volt). Die stärkste Gruppe - die der mittleren Verbraucher - bezieht die elektrische Energie vom Hochspannungsnetz zwischen 1000 und 52000 Volt. Die Kleinverbraucher, vorwiegend Gewerbe und Dienstleistungsunternehmen beziehen ihre Energie von Niederspannungsnetzen bis 1000 Volt. Einen Gesamtüberblick der vorhandenen Tarifgruppen bieten Tabelle 3 und Abb. 5.

	Eigenprod.	Tarifgruppe A	Tarifgruppe B	Tarifgruppe C
Jahr	MWh	MWh	MWh	MWh
1993	5.609.201	7.971.008	15.837.786	6.040.036
1994	5.609.516	7.929.014	15.464.727	5.998.032
1995	5.642.264	7.956.202	15.872.063	6.297.321
1996	5.716.123	7.568.702	16.279.208	6.935.842
1997	5.870.017	7.195.886	16.214.230	7.243.503

Tabelle 3. Verbrauch im Unternehmenssektor nach Tarifgruppen

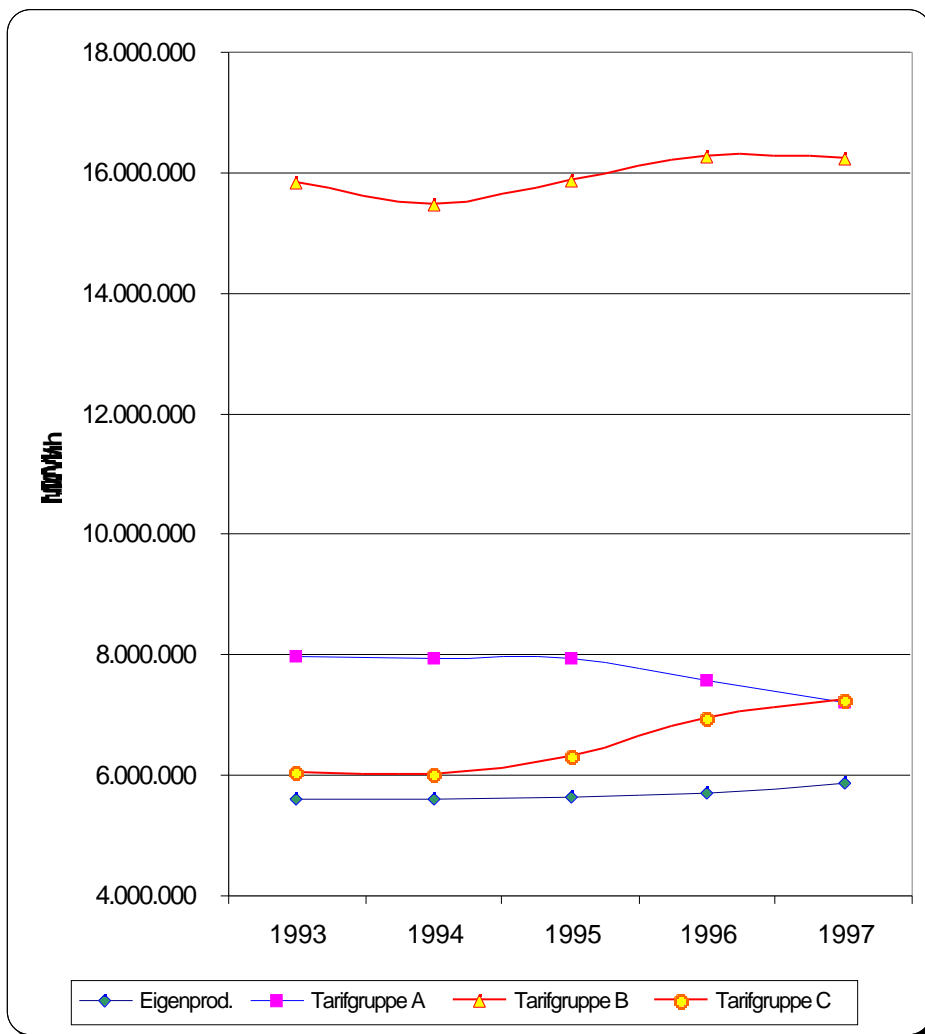


Abbildung 5. Entwicklung des Stromverbrauches im Unternehmenssektor nach Tarifgruppen

Wie aus Abbildung 5 ersichtlich, dominiert die Gruppe der mittleren Verbraucher (Tarifgruppe B) mit 16000 Gigawattstunden, der Verbrauch der übrigen Gruppen bewegt sich zwischen 6 000 und 8 000 GW/h jährlich. Die folgende Abbildung 6 stellt die Entwicklungsdynamik in den 4 Verbrauchergruppen zusammen mit der relativen Entwicklung des BIP dar.

Offensichtlich entwickelt sich der Verbrauch der einzelnen Tarifgruppen keineswegs homogen, sondern zeigt völlig unterschiedliches Verhalten. Während der Verbrauch der Großverbraucher der Tarifgruppe A ab dem Jahr 1995 eine deutlich fallende Tendenz aufweist, wird dieser Rückgang durch eine äußerst dynamische Entwicklung im Bereich der Kleinunternehmen (Tarifgruppe C) überkompensiert (s. Abbildung 6). Die zwei übrigen Gruppen zeigen ein ähnliches Verhalten. Ihr Verhalten kopiert jenes des BIP, allerdings ist der Anstieg der Kurven wesentlich flacher. Nach 5 Jahren beträgt der Anstieg lediglich ein Drittel des Anstiegs des BIP. Vordergründig könnte man die Entwicklung in der Abbildung 6 durch die beginnende Restrukturierung von schweren



Industrieunternehmen hin zu Gewerbe und Dienstleistungen erklären. Etwas überraschend ist allerdings der äußerst dynamische Anstieg des Verbrauchs in der Gruppe der Kleinunternehmen, da es sich in der Regel um weniger energieintensive Branchen handelt. Die Ursache dieser Entwicklung muß durch eine Analyse der einzelnen Tarife dieser Gruppe bestimmt werden.

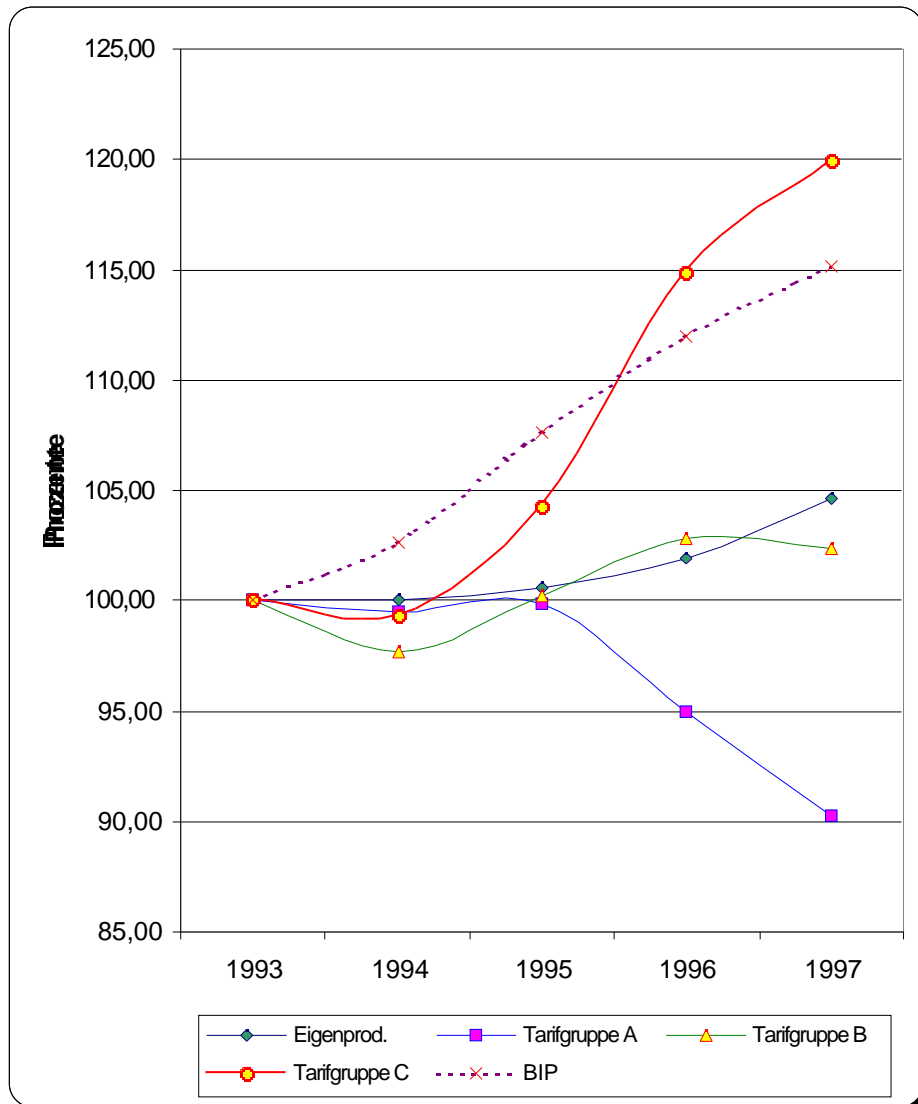


Abbildung 6. Entwicklung des Stromverbrauches im Unternehmenssektor nach Tarifgruppen - auf 1989 bezogene Relativwerte.

Die folgenden Kapitel 3.1.1. bis 3.1.4. beinhalten einen Überblick des Verbrauches in den einzelnen Tarifen. Detaillierte Darstellungen aller Tarifgruppen, Verbrauchstabellen sowie weitere graphischen Darstellungen werden im *Anhang A* geboten.

### 3.1.1. Großverbraucher aus Eigenproduktion

Der Verbrauch aus Eigenproduktion wird in der Abbildung 7 präsentiert. Wie bei den meisten anderen Verbrauchergruppen ist ein Verbrauchsrückgang zwischen 1989 und 1992 feststellbar. Ab dem Jahr 1993 ist ein Wachstum des Verbrauches zu verzeichnen. In der Abbildung 8 sind die Relativwerte des Verbrauchs der BIP-Entwicklung gegenübergestellt. Als Bezugsjahr wurde das Jahr 1989 gewählt. Der Verbrauch folgt der BIP-Entwicklung nur zögerlich.

Dies gilt sowohl für die Periode des Verbrauchsrückgangs als auch für die Periode des Verbrauchswachstums. Das Verhalten der Verbrauchergruppe kann durch die Tatsache erklärt werden, daß die meisten Unternehmen nur einen Teil ihres Strombedarfes durch Eigenproduktion abdecken. In den Zeiten des Verbrauchsrückgangs werden vorrangig die Bezüge von Fremdlieferanten gekürzt.

Die Unternehmen sind hingegen bestrebt, den größten Teil ihrer Produktionskapazität aus Kostengründen zu nutzen.

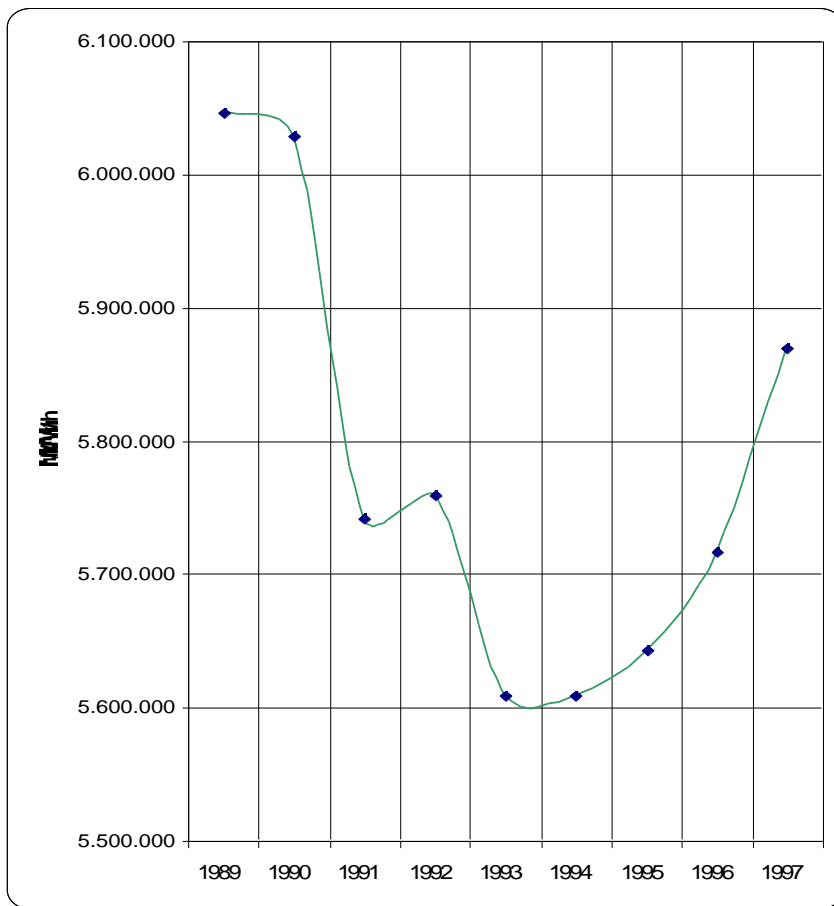


Abbildung 7. Verbrauch der Unternehmen aus Eigenproduktion.

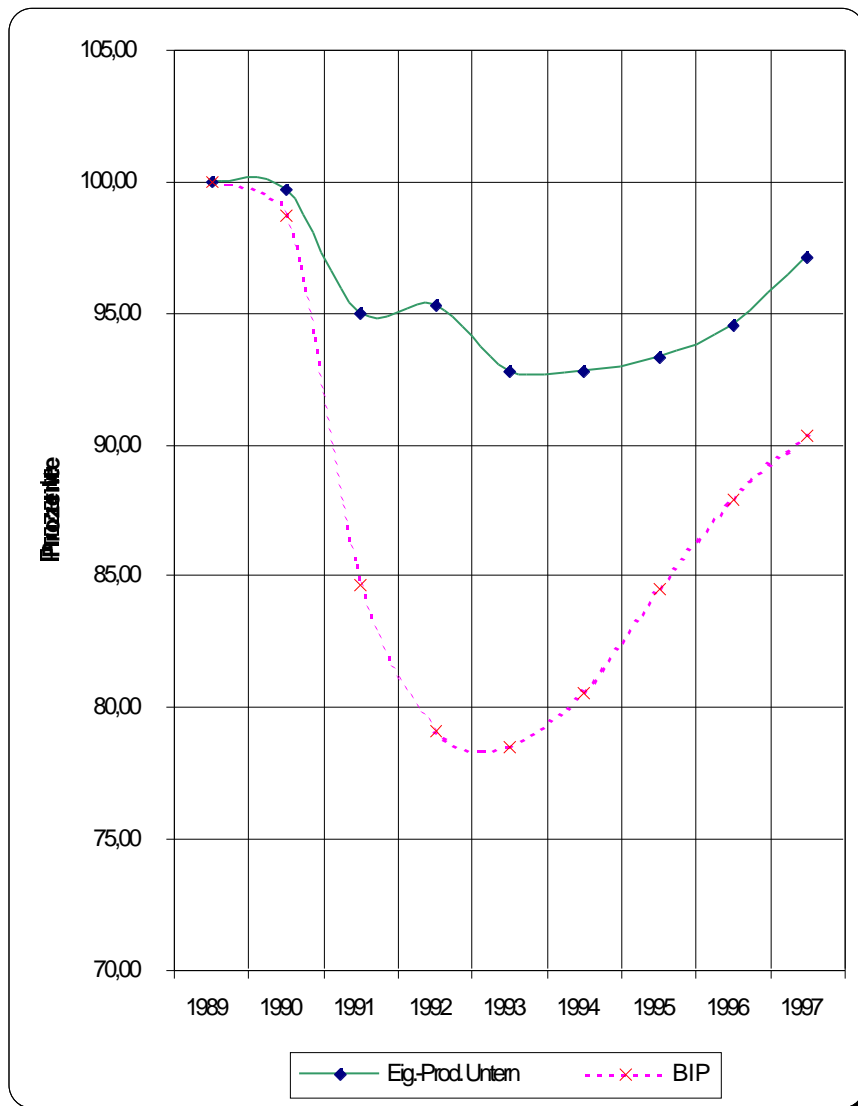


Abbildung 8. Verbrauch der Unternehmen aus Eigenproduktion - auf 1989 bezogene Relativwerte.

### 3.1.2. Großverbraucher aus dem Hochspannungsnetz

In der Gruppe der Großverbraucher, die ihre Energie direkt aus dem Hochspannungsnetz beziehen (Spannungen über 52 000 Volt) existieren drei unterschiedliche Tarife. Die folgende Abbildung 9 enthält eine Übersicht der Verbrauchswerte in diesen Tarifen für die Periode 1993 – 1997. Anhand der Abbildung wird sofort klar, daß die Großverbraucher keinen Beitrag zum Anstieg des Stromverbrauches geliefert haben. Im Gegenteil ist in allen Tarifen ein leichter Rückgang des Stromverbrauches feststellbar, am stärksten im Tarif A2.

Auch die folgende Abbildung 10 belegt anhand der Relativwerte für die drei Tarife die stagnierende bzw. rückläufige Tendenz. Die Großverbraucher-Tarife zeigen keinerlei Abhängigkeit von der Entwicklung des Bruttoinlandproduktes.

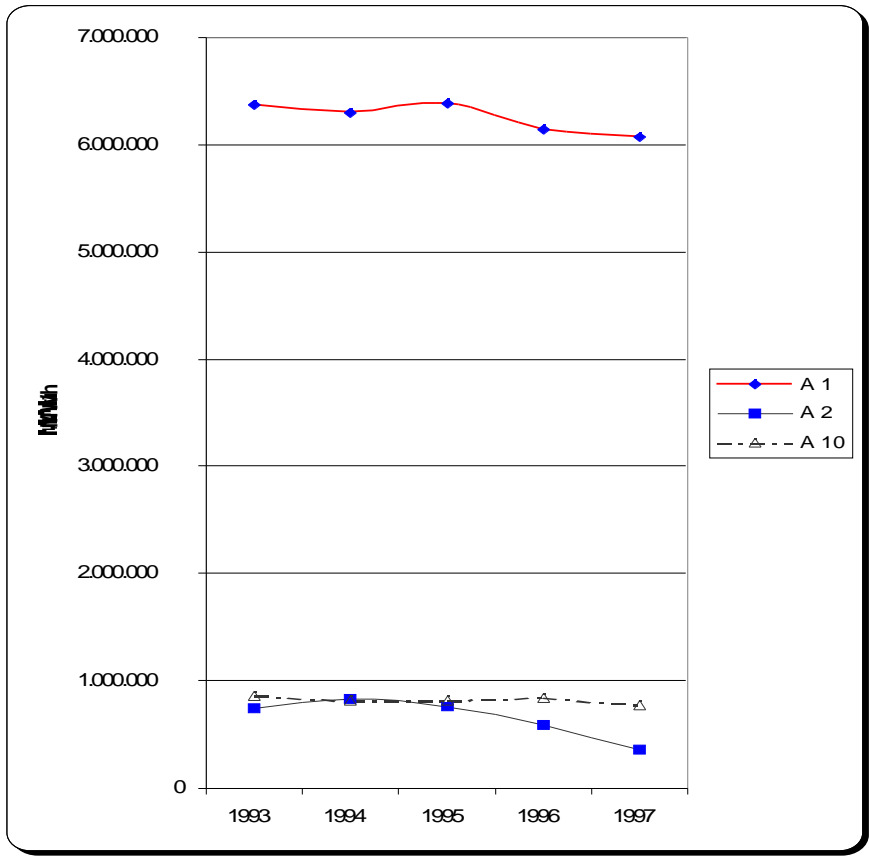


Abbildung 9. Verbrauch der Großverbraucher (Tarifgruppe A).

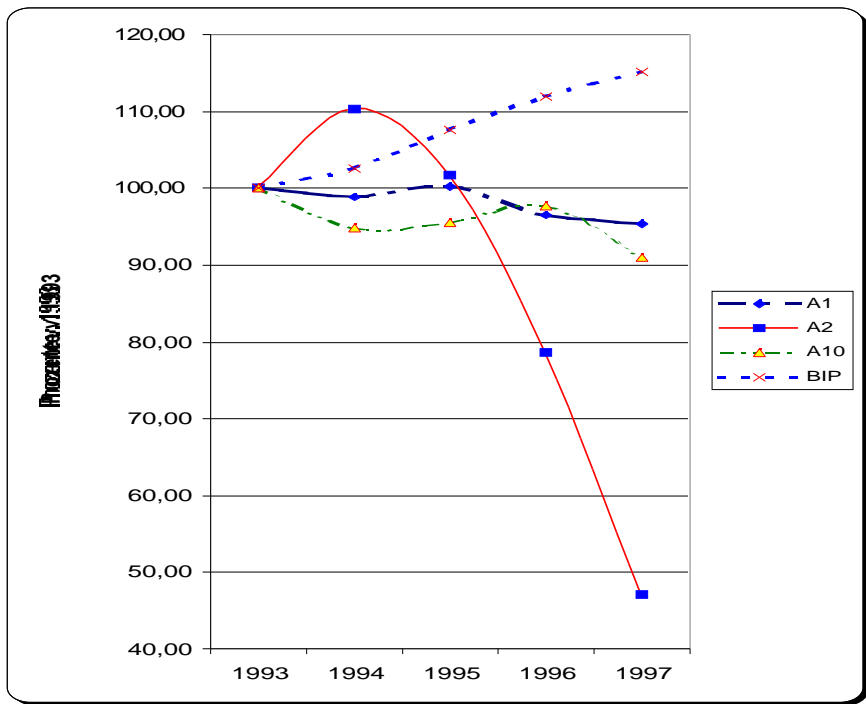


Abbildung 10. Verbrauch in der Tarifgruppe A - Relativwerte, bezogen auf 1993.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Tarifgruppe A eine weitgehende Abkoppelung von der Entwicklung des BIP ausweist und sogar zur rückläufigen Tendenz der Stromverbrauchsentwicklung beiträgt.

### 3.1.3. Mittlere Verbraucher

Wie aus Abbildung 5 ersichtlich, handelt es sich um die dominierende Gruppe der Unternehmenstarife. In ihrer Gesamtheit bleibt der Verbrauch der Tarifgruppe B zwischen 1993 und 1997 nahezu konstant (s. Abbildung 5). Ein ähnliches Bild liefert auch die Betrachtung der einzelnen Tarife der Tarifgruppe B, die in Abbildung 11 präsentiert wird.

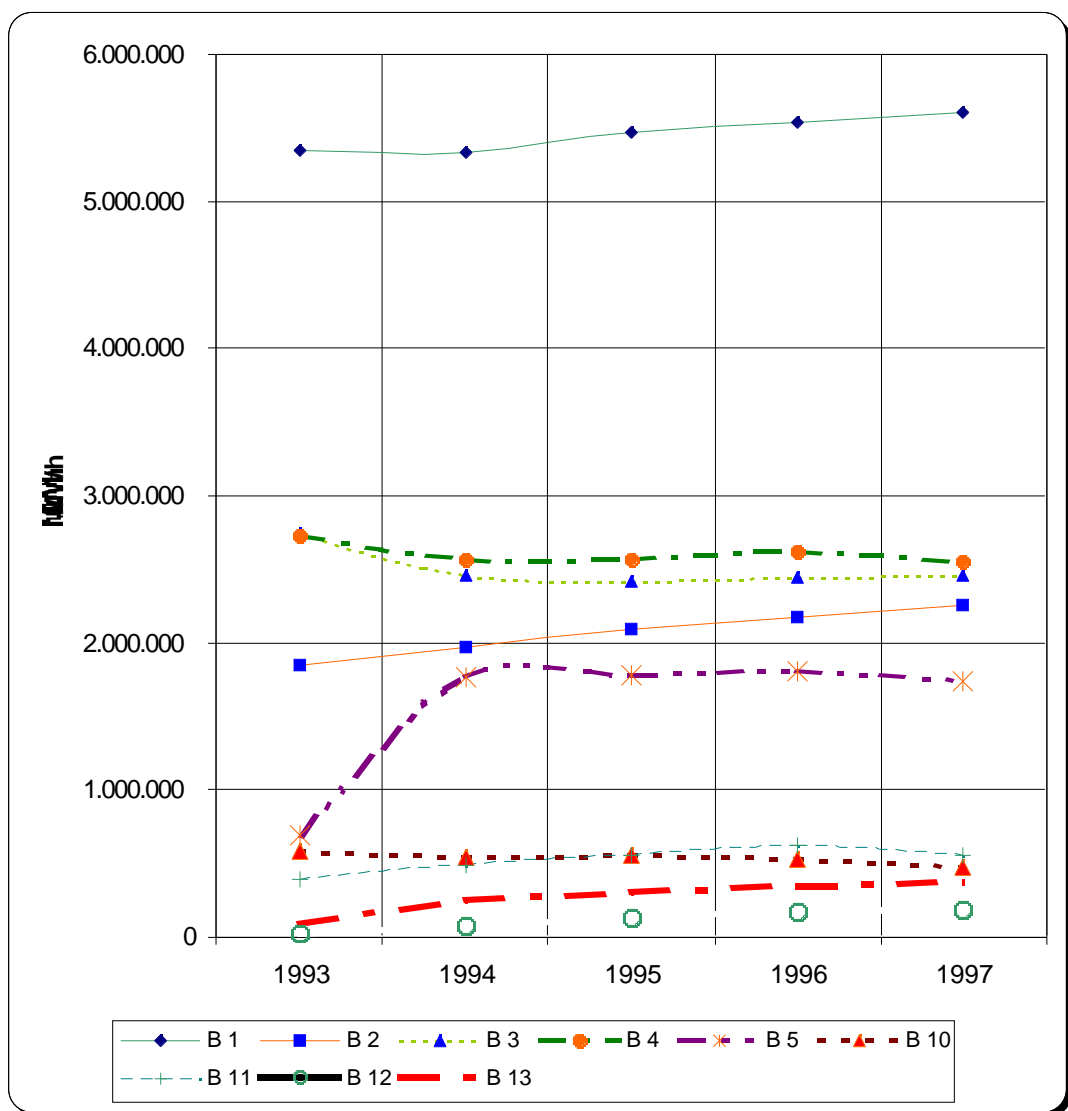


Abbildung 11. Verbrauch der Unternehmen - mittlere Verbraucher (Tarifgruppe B).

Die bei Tarifen B 5 und B 13 feststellbare sprunghafte Änderung der Verbrauchswerte zwischen den Jahren 1993 und 1994 ist nicht auf eine massive Erhöhung des Verbrauches zurückzuführen, sondern lediglich auf die

Umschichtung der Verbraucher von einem nur im Jahre 1993 existierenden Tarif B 6 zurückzuführen. Auch in Abbildung 12 wird deshalb durch diese beiden Gruppen ein falscher Eindruck erweckt.

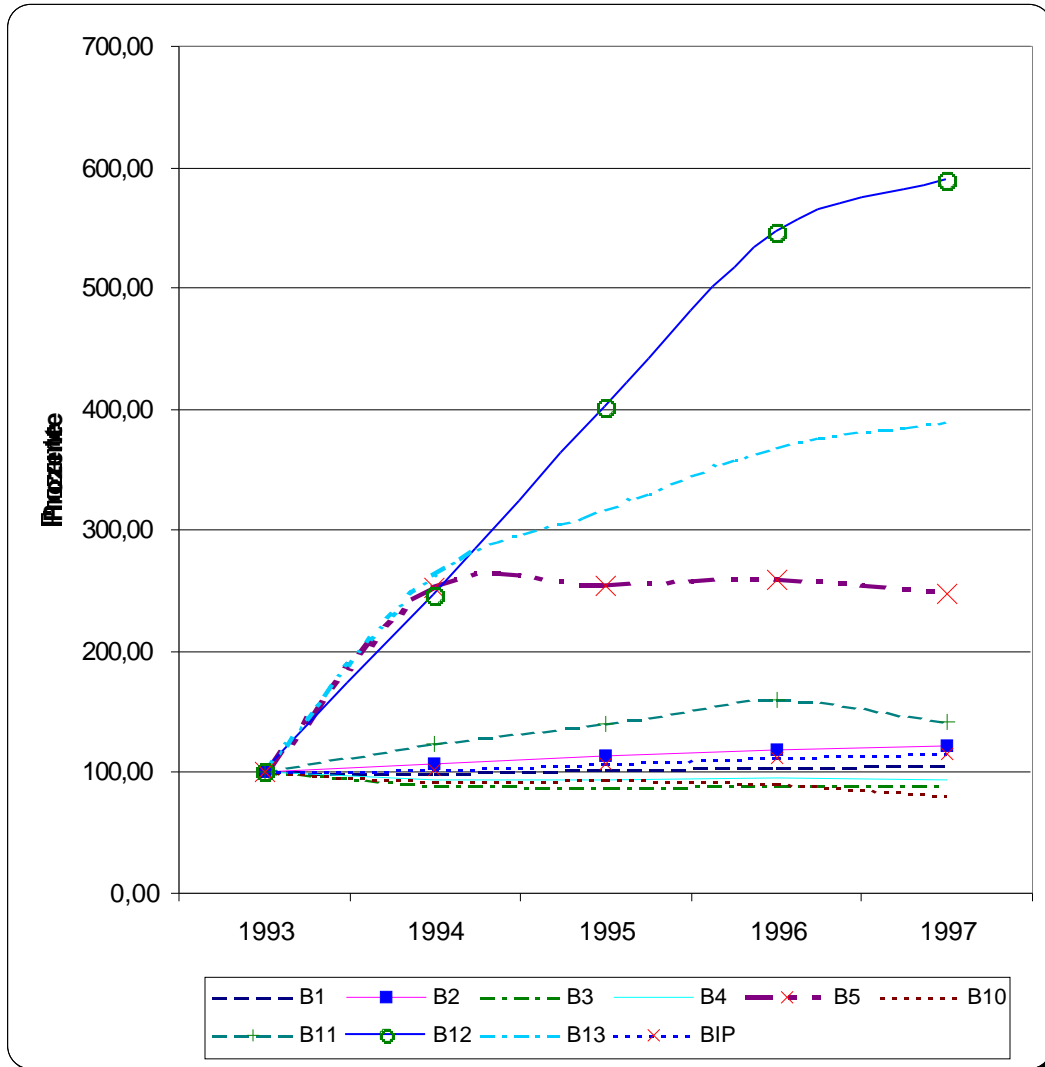


Abbildung 12. Verbrauch der Unternehmen - mittlere Verbraucher (Tarifgruppe B). Relativwerte, bezogen auf das Jahr 1993.

Die stärkste Dynamik weist nach Abbildung 12, die die Relativwerte einzelner Tarife im Vergleich zu den Werten des Jahres 1993 zeigt, der Tarif B 12 auf. Im Vergleich zur Jahr 1993 erreicht diese Gruppe im Jahre 1997 beinahe den 6-fachen Verbrauch. Bei dieser Gruppe handelt es sich um einen Spezialtarif für die elektrische Direktheizung. Die Betrachtung der Absolutwerte der Abbildung 11 zeigt jedoch, daß diese Verbrauchergruppe keinen bedeutenden Beitrag zum Verbrauch der gesamten Tarifgruppe B liefert. Die meisten Tarifgruppen zeigen ein ausgeglichenes zeitliches Verhalten, in einigen ist ein geringfügiges

Wachstum zu verzeichnen. Die Tarifgruppe B zeigt in der Wachstumsphase des BIP eine vollständige Entkoppelung von dessen Entwicklung.

### 3.1.4. Kleinverbraucher (Gewerbe und Dienstleistungen)

In der Tarifgruppe C (Kleinverbraucher im Bereich Gewerbe und Dienstleistungen) existieren 6 verschiedene Tarife. Die Übersicht der Verbrauchswerte in den einzelnen Tarifen bietet die Abbildung 13. Ein bedeutendes Wachstum des Verbrauches ist lediglich in den Tarifen C4 und C 11 feststellbar.

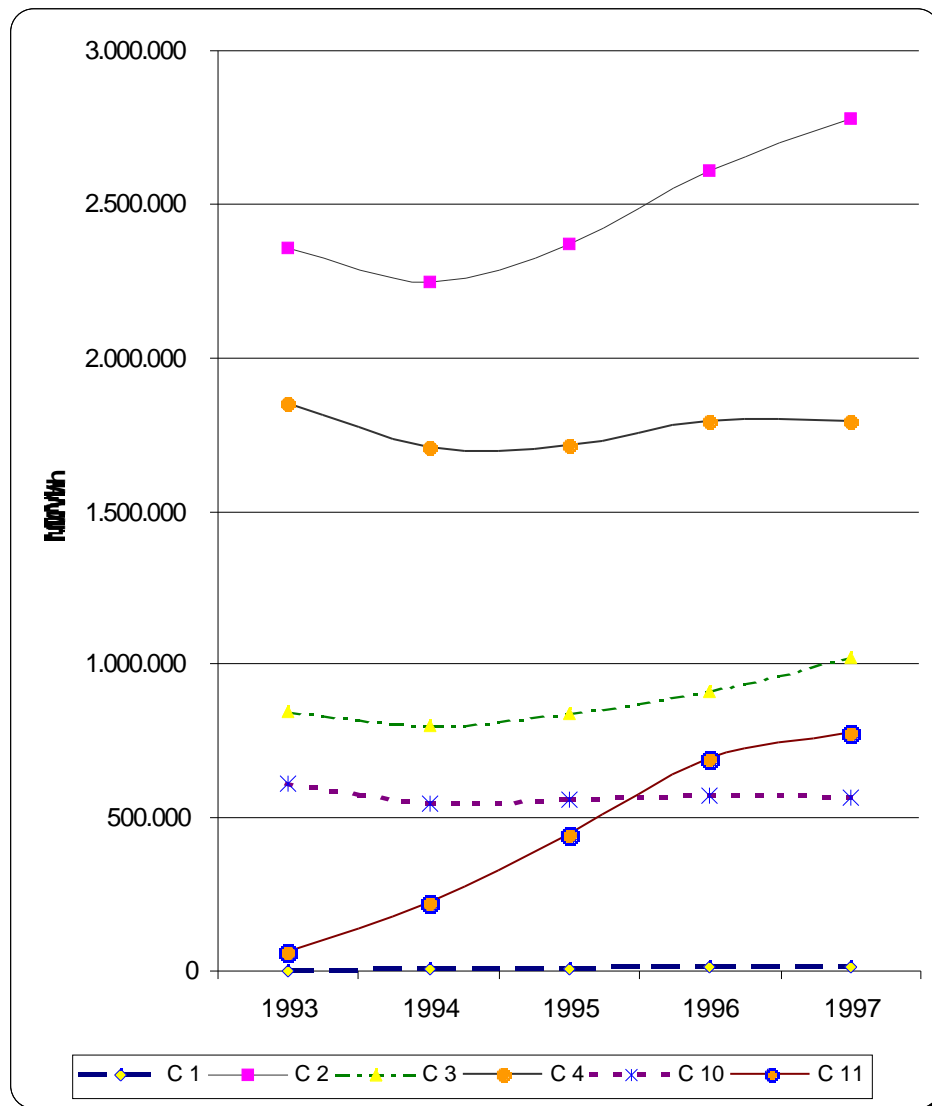


Abbildung 13. Verbrauch der Unternehmen - Kleinverbraucher (Tarifgruppe C).

Die Betrachtung der auf den Wert des Jahres 1993 bezogenen Relativwerte (s. Abbildung 14) macht die überragende Rolle des Tarifs C 11 bei der Erhöhung des Verbrauches deutlich. Es handelt sich um einen Spezialtarif für den Betrieb der elektrischen Direktheizung im Bereich der kleinen Unternehmen. Ein Vergleich mit der Wachstumsdynamik des BIP (ebenfalls Abbildung 14) zeigt, daß das

Wachstum im Tarif C 4 im Einklang mit der Entwicklung des BIP steht und mit höchster Wahrscheinlichkeit von dieser hervorgerufen wurde.

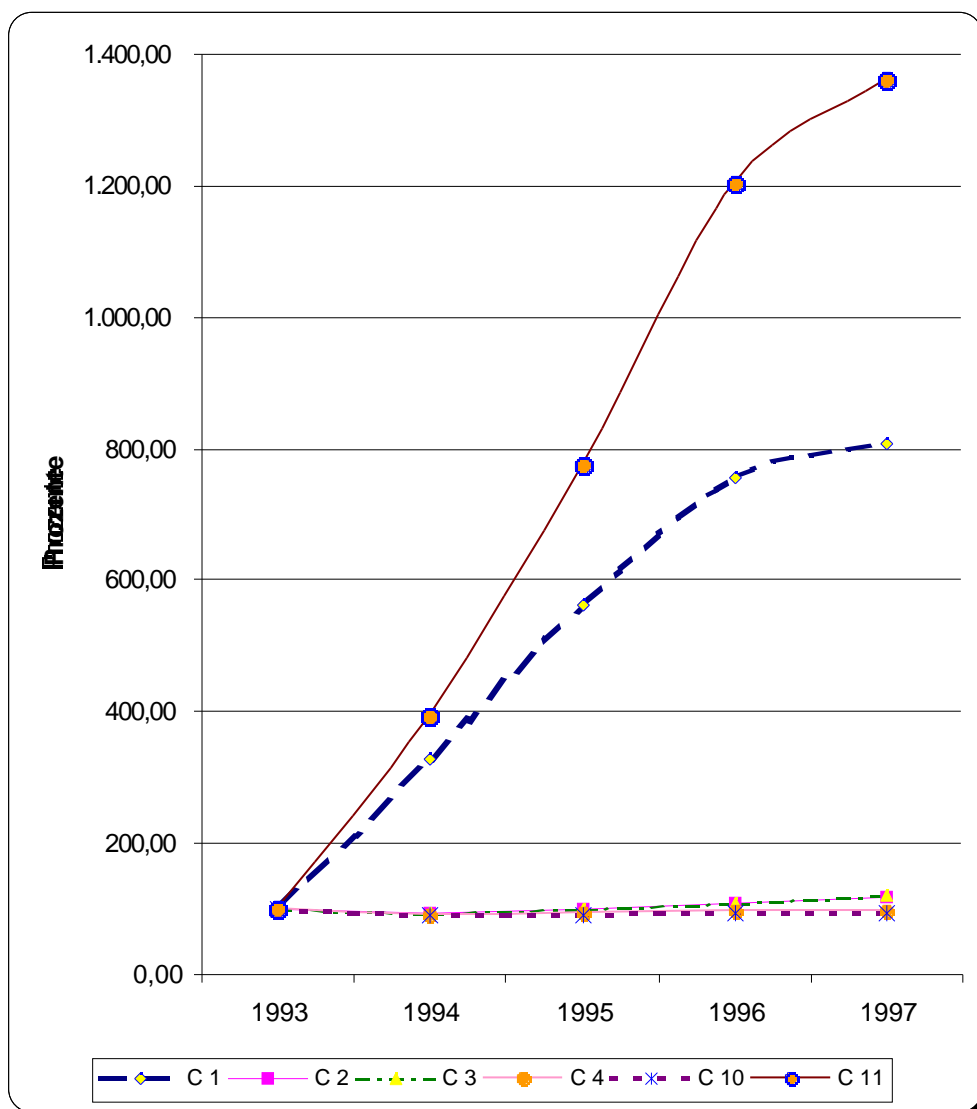


Abbildung 14. Verbrauch der Unternehmen - Kleinverbraucher (Tarifgruppe C). Relativwerte, bezogen auf das Jahr 1993.

*Anmerkung: Neben den oben präsentierten Tarifen treten in dieser Tarifgruppe z.T. noch die Tarife BS-Organisationen sowie N-Organisationen auf. Aufgrund von methodischen Schwachstellen in den Unterlagen der Energieversorger ist eine geschlossene Darstellung dieser Tarife kaum möglich. Angesichts der relativ geringen verbrauchten Energiemengen sowie einem eher konstanten Verlauf des Verbrauches kommt diesen Tarifen faktisch keine Bedeutung zu.*

### 3.2. Stromverbrauch in Haushalten

Die Betrachtung der Haushaltstarife (s. Abbildung 15) fördert eine sehr überraschende Entwicklung zutage. Der Anstieg des Verbrauches ist lediglich in 2 Tarifen feststellbar - B und BP. Der mit etwa 6000 GWh dominierende Tarif B



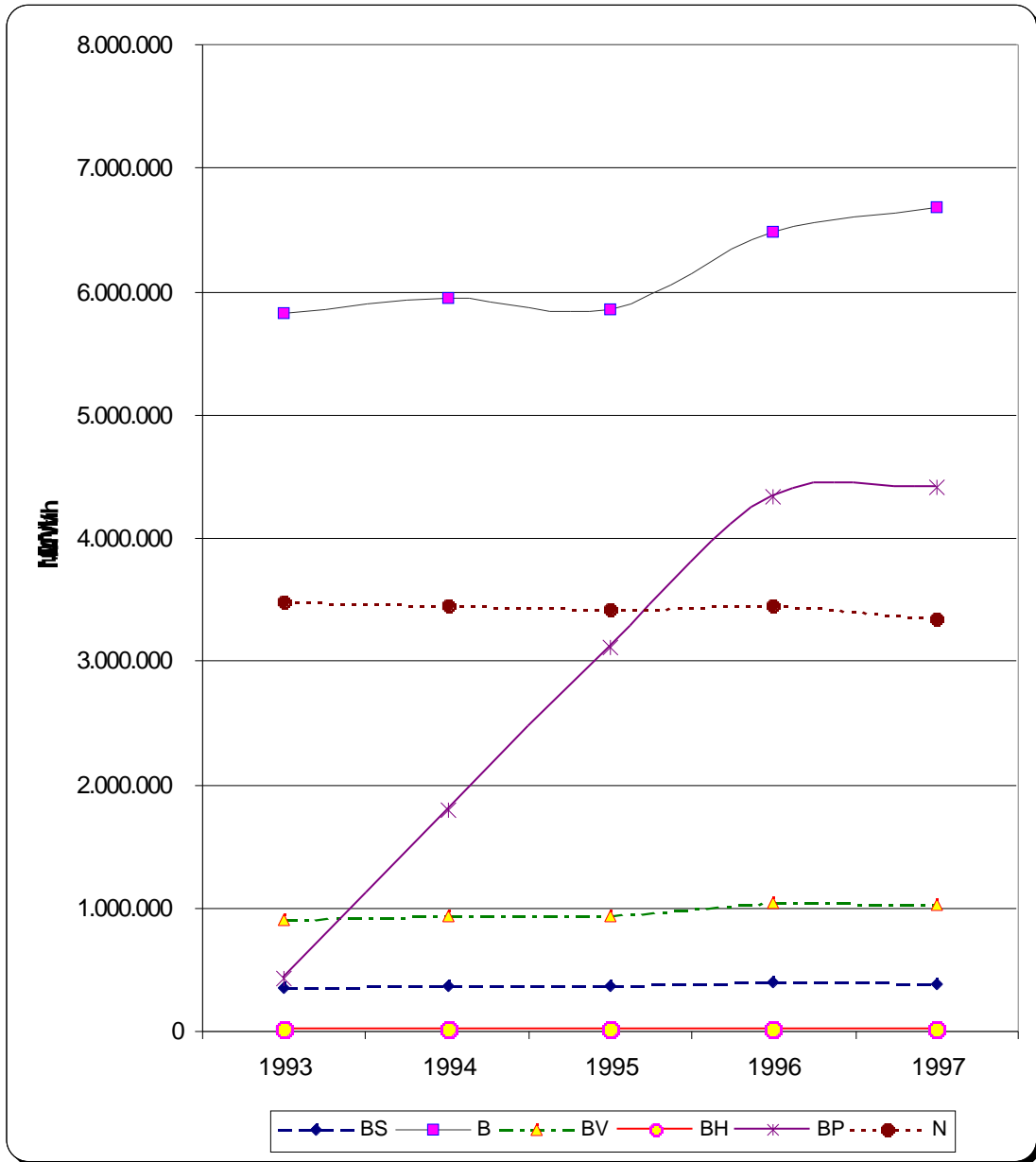


Abbildung 15. Verbrauch in Haushalten nach Tarifen.

(Tarif für Haushalte mit einem durchschnittlichen Verbrauch) weist ein leichtes Wachstum auf (ca. 10% in 5 Jahren), während im Tarif BP in diesem Zeitraum eine außerordentliche Erhöhung um ca. 4000 GWh festzustellen ist.

Ähnlich dramatisch erscheint die Betrachtung der auf die Verbrauchswerte des Jahres 1993 bezogene Darstellung der Relativwerte (s. Abbildung 16). **Im Tarif BP kam es zwischen 1993 und 1996 zu einer Verzehnfachung der Verbrauches.**

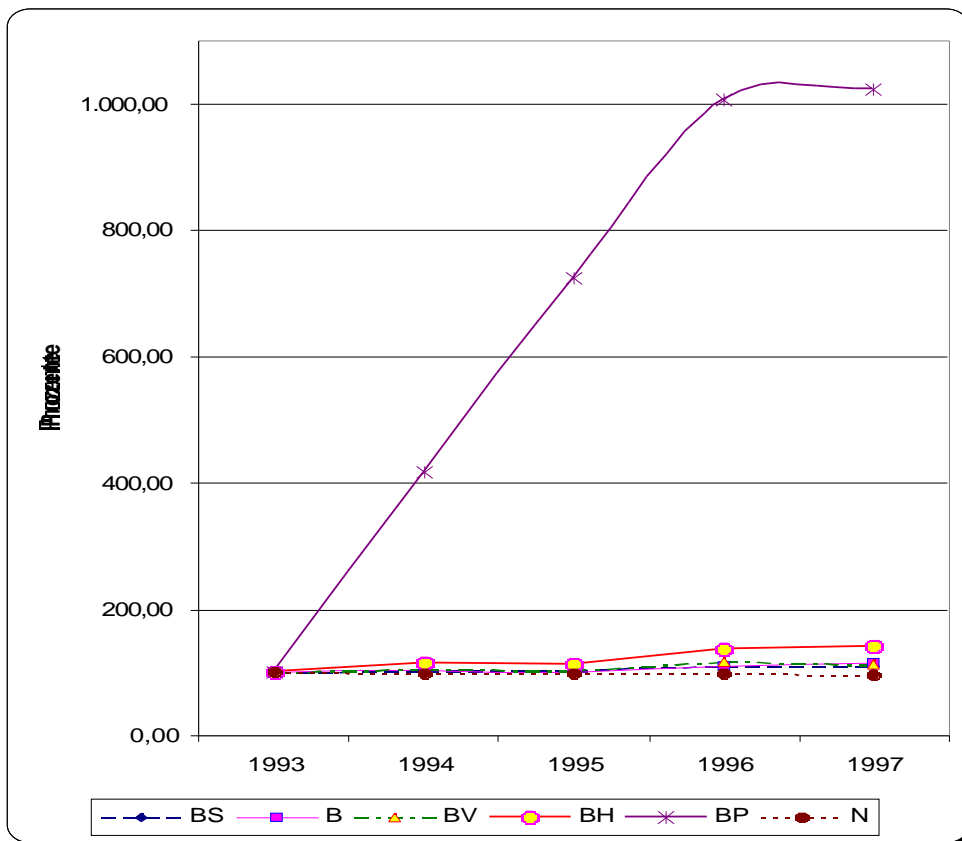


Abbildung 16. Verbrauch in Haushalten nach Tarifen . Relativwerte, bezogen auf das Jahr 1993.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Erhöhung des Stromverbrauches im Bereich der Haushalte, die für den Anstieg des Gesamtstromverbrauches hauptverantwortlich ist, (siehe dazu Kap. 3) zu ca. 90 % auf die Erhöhung des Verbrauches in Elektrodirektheizungen zurückzuführen ist. Dieses Ergebnis läßt bisherige Aussagen von Energieversorgern über die Hintergründe des in den Jahren 1993 und 1996 festgestellten, äußerst dynamischen Anstieges des Stromverbrauches als völlig falsch erscheinen. Die Erhöhung wurde von den Energieversorgern, allen voran CEZ a.s., durch das BIP-Wachstum sowie die zunehmende Ausstattung tschechischer Haushalte mit Elektrogeräten begründet. In Wirklichkeit belegt die Entwicklung des Haushaltstarifes B lediglich einen mäßigen Anstieg. Da ein gewisser Anteil des Verbrauches auch in dieser Verbrauchergruppe auf thermische Anwendungen (Heizgeräte und Strahler mit Steckdosenanschluß) zurückzuführen ist, ist der Beitrag der zunehmenden Ausstattung mit Elektrogeräten kaum von Bedeutung. Der Ausstattungsgrad ist in der Tschechischen Republik bereits relativ hoch, durch den Ersatz von Altgeräten mit ungünstigem Verbrauch werden (Kühlschränke, Waschmaschinen) wird die zunehmende Verbreitung größtenteils kompensiert. Auch in den nächsten Jahren kann in diesem Bereich kaum mit dramatischen Änderungen gerechnet werden.



## 4. Ursachen für den Anstieg des Stromverbrauches

Die Klärung der Ursachen für das äußerst dynamische Wachstum des Stromverbrauches in den Jahren 1993 bis 1996 stellt eine notwendige Bedingung für die Abschätzung der künftigen Entwicklung dar. Die Energieversorger, allen voran CEZ, verwenden die für den oben genannten Zeitraum festgestellten Zusammenhänge zwischen dem BIP und dem Stromverbrauch zur Erstellung ihrer Prognosen und in weiterer Folge zur Definition ihrer Ausbauprogramme.

Die im vorigen Kapitel 3 vorgenommene Analyse der einzelnen Tarife ermöglicht eine Identifizierung der bedeutendsten Verbrauchserhöhungen. Die Tarife zeigen ganz unterschiedliche Entwicklungen. Es stellt sich die Frage, ob es möglich ist, einen gemeinsamen Trend zu erkennen.

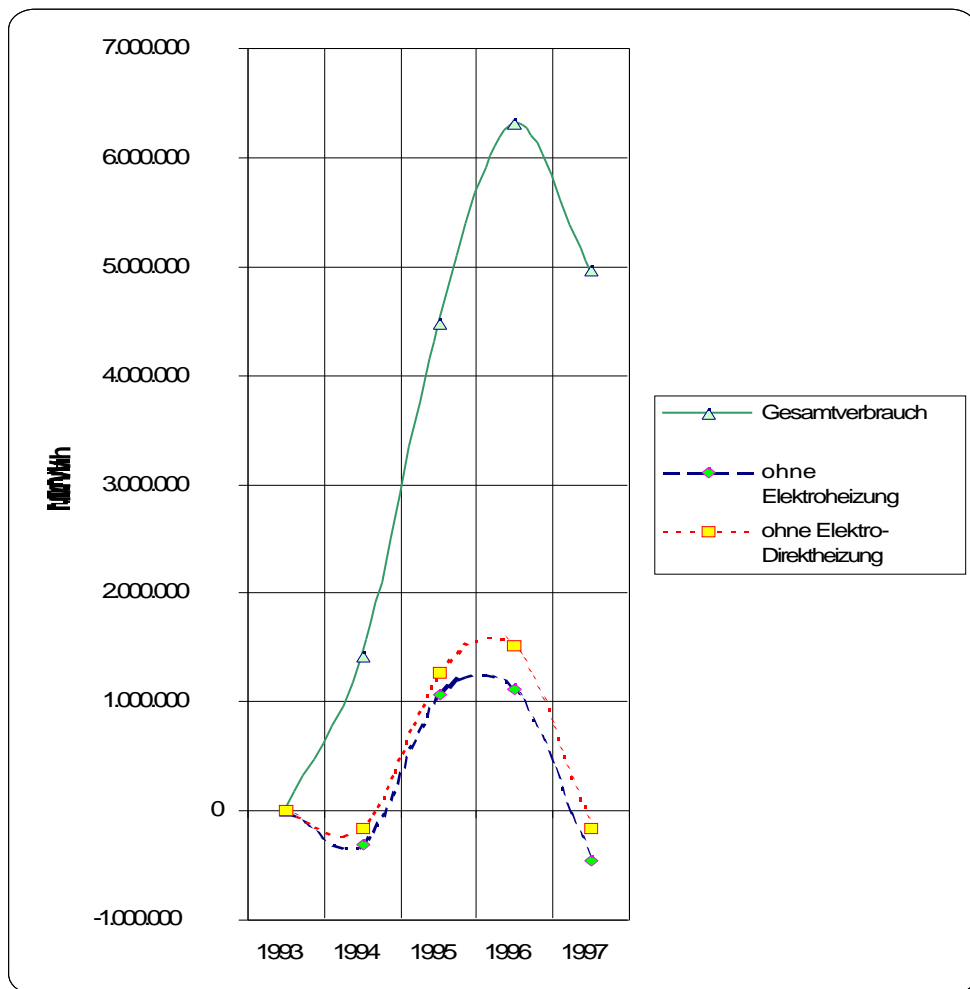


Abbildung 17. Zunahme des Stromverbrauches zwischen 1993 und 1997 (Gesamtverbrauch und Verbrauch ohne Elektroheizung).

Die Tarifanalyse ergab in den meisten Fällen für die mit dem Betrieb von Elektroheizungen in Verbindung stehenden Tarife die größte Wachstumsdynamik. Es liegt deshalb der Schluß nahe, den Beitrag der Elektroheizung zum Anstieg des Gesamtverbrauches genauer zu untersuchen.

Die Zunahme des Verbrauches seit dem Jahr 1993 wird in der Abbildung 17 graphisch dargestellt. Der Gesamtverbrauch wuchs bis zum Jahr 1996 um mehr als 6000 GWh an und verzeichnete im Jahr 1997 einen Rückgang. Völlig anders verhält sich der Stromverbrauch nach Abzug des Anteils der Elektrodirektheizung. In diesem Falle unterschreitet der Verbrauch im Jahre 1997 sogar den Wert des Jahres 1993. Diese festgestellte Tatsache erlaubt die Schlußfolgerung, daß **der gesamte Anstieg des Stromverbrauches zwischen den Jahren 1993 und 1997 auf den Verbrauch von Elektrodirektheizungen zurückzuführen ist. Der Verbrauch stieg infolge dieser Entwicklung um annähernd 5000 GWh an.**

Die gewonnenen Erkenntnisse über die Ursachen der Erhöhung des Stromverbrauches haben weitreichende Konsequenzen für die Bewertung der bisherigen und künftigen Entwicklung des Strombedarfes. Da die durch den Betrieb von Elektrodirektheizungen verbrauchte Energiemenge in keinem Zusammenhang mit der Entwicklung des BIP steht, muß diese Tatsache bei der Ermittlung einer korrekten Beziehung als Grundlage für Prognosen entsprechend berücksichtigt werden.

Der Betrieb von Elektrodirektheizungen stellt aus ökonomischer, energiepolitischer und ökologischer Sicht eine äußerst ungünstige Entwicklung für die Tschechische Republik dar (siehe dazu Kapitel 4.2 und Anhang B). Der Verbrauch von Elektro-Direktheizungen wurde durch die Einführung verbilligter Tarife künstlich hervorgerufen. Es ist deswegen angebracht, in diesem Falle von einem induzierten Verbrauch zu sprechen. Das Kapitel 5 wird deshalb der Ermittlung des echten Bedarfes an elektrischer Energie in der Tschechischen Republik gewidmet. Zur Ermittlung des echten Bedarfes werden genaue Verbrauchsdaten der elektrischen Heizung benötigt. Sie werden im folgenden Kapitel 4.1 zusammengestellt.

#### **4.1. Verbrauch von Elektroheizungen**

Der Verbrauch von Elektroheizungen muß in zwei unterschiedliche Gruppen aufgeteilt werden. Die erste Gruppe beinhaltet den durch den Betrieb von Elektrodirektheizungen verursachten Verbrauch an elektrischer Energie, in der zweiten Gruppe werden die Beiträge der elektrischen Speicherheizung und der Hybridheizung zusammengefaßt. Ganz grundsätzlich gelten für beide Gruppen die im Kapitel 4.2. ausgeführten Bedenken. An dieser Stelle soll lediglich der hohe Primärenergieverbrauch dieser Heizungsart erwähnt werden, aus dem die

meisten seiner ökonomischen und ökologischen Probleme folgen. Dies gilt um so mehr unter den Bedingungen der Tschechischen Republik, da der überwiegende Teil der elektrischen Energie in Braunkohlekraftwerken und Kernkraftwerken produziert wird. Der Verbrauch an Primärenergie kann deshalb bis zum 4-fachen einer modernen Gasheizung betragen.

Trotz der erwähnten Gemeinsamkeiten gibt es im Einsatz der Elektro-Direktheizung und der elektrischen Speicherheizung auch einen Unterschied. Die Elektro-Direktheizung verbraucht die elektrische Energie kontinuierlich, je nach Änderungen der Außentemperatur. Damit ergeben sich sehr große Spitzenbelastungen, die einen hohen Einsatz von Mittel- und Spitzenlastkapazitäten erfordern und somit wesentlich höhere Produktionskosten verursachen. Die elektrischen Speicherheizungen beziehen die erforderliche elektrische Energie vorwiegend in Zeiten einer geringeren Nachfrage und stellen somit eine geringere Belastung für das Stromversorgungssystem dar.

#### 4.1.1. Elektroheizung in Unternehmen

Die Elektroheizung im Unternehmenssektor beschränkt sich im wesentlichen auf 3 Tarife. Ihre Verbrauchsdaten sind in Tabelle 4 zusammengefaßt, eine graphische Übersicht bietet die Abbildung 18.

Jahr	B 11	B 12	C11	Gesamt
1993	393.000	33.164	57.139	483.303
1994	488.955	81.778	223.138	793.871
1995	553.587	133.070	442.224	1.128.881
1996	629.223	181.037	687.193	1.497.453
1997	557.501	195.264	777.051	1.529.816

Tabelle 4. Elektroheizung in Unternehmen - Verbrauchsentwicklung in Tarifen, die für den Betrieb von Elektroheizungen bestimmt sind (Angaben in MWh)

Die Tarife B 12 und C 11 betreffen den Verbrauch in Elektrodirektheizungen, während Tarif B 11 für den Betrieb von elektrischen Speicherheizungen bestimmt ist. Der Gesamtverbrauch der Elektroheizung im Unternehmenssektor betrug im Jahre 1997 etwa 1500 GWh. Davon entfallen etwa 2/3 auf die Elektro-Direktheizung. Der Großteil der in elektrischen Direktheizungen verbrauchten Energie entfällt auf Kleinunternehmen. Wie aus Abb. 18 ersichtlich, weist diese Verbraucherguppe auch die größte Wachstumsdynamik auf.

Es muß angemerkt werden, daß der Betrieb von Elektroheizungen auch in anderen Tarifen möglich wäre. Dies betrifft vor allem Tarife für große und mittlere Verbraucher. Zur Zeit besteht jedoch keine Möglichkeit, den Anteil in diesen Tarifen abzuschätzen. Einen Hinweis auf das Vorhandensein eines solchen Anteils liefert die Entwicklung des Verbrauches nach Abzug des Elektroheizung-

Anteils (s. Abb. 17). Die Form der Kurve zeigt eine auffällige Korrelation mit dem Verlauf der mittleren Temperatur.

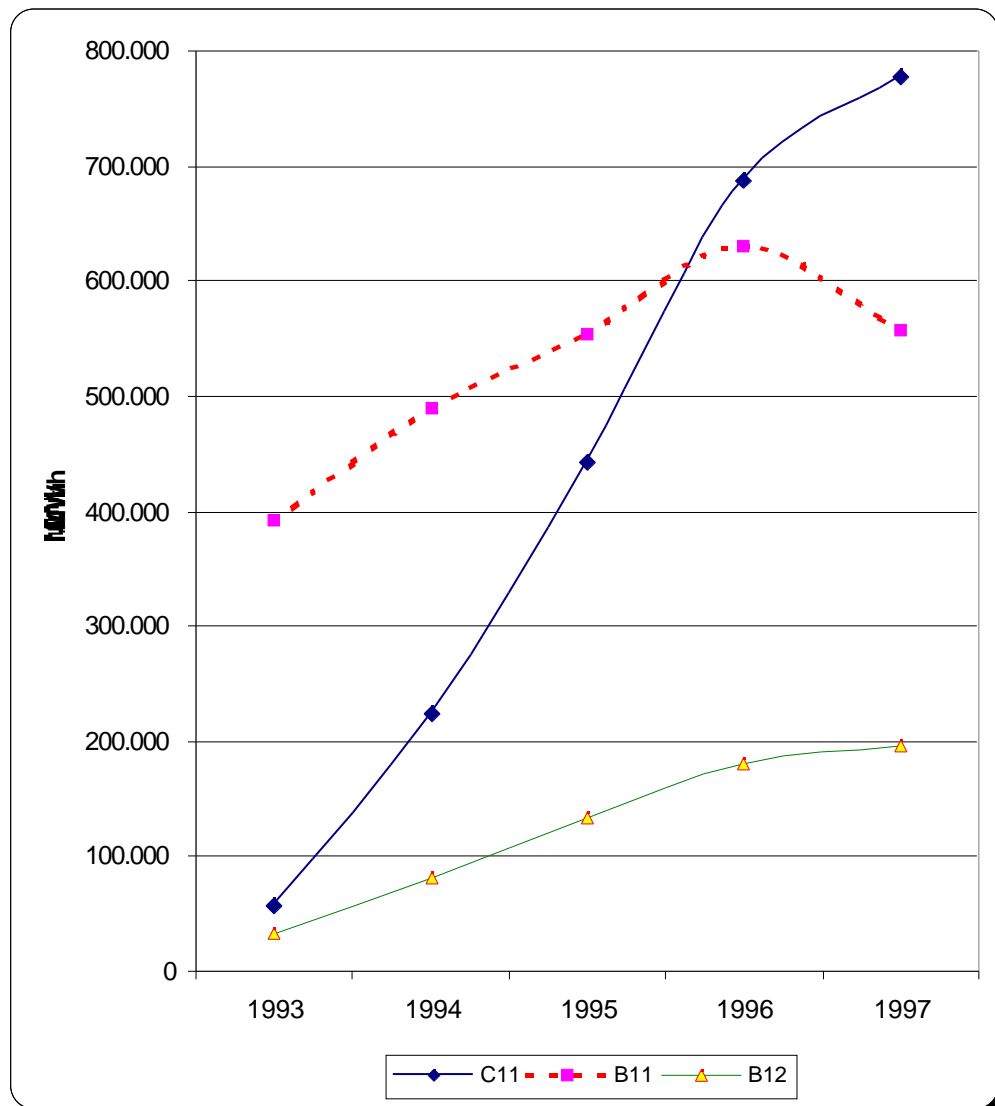


Abbildung 18. Elektroheizung in Unternehmen - graphische Darstellung der Werte von Tabelle 4

#### 4.1.2. Elektroheizung in Haushalten

Im Bereich Haushalte existieren 3 Tarife für den Betrieb von Elektroheizungen. Der Tarif BV ist für den Betrieb von elektrischen Speicherheizungen bestimmt, Tarif BH erfaßt den Betrieb von Hybridheizungen und im Tarif BP ist der Verbrauch von Elektrodirektheizungen zusammengefaßt. Die Verbrauchsdaten der erwähnten Tarife werden in der Tabelle 5 präsentiert, Abb. 19 bietet eine graphische Übersicht der Tabellenwerte.

Wie aus Tab.5 und Abb. 19 ersichtlich, besitzt die Elektro-Direktheizung den bei weitem überwiegenden Anteil am Verbrauch der Elektroheizung in den Haushalten. Der Verbrauch dieser Heizungsart besitzt auch die höchste Wachstumsdynamik aller Tarife. Zwischen den Jahren 1993 und 1996 nahm der

Verbrauch im Tarif BP jährlich um ca. 1500 GWh zu. Dieser Trend wurde erst im Jahr 1997 von einer Stagnation abgelöst.

Jahr	BV	BH	BP	Gesamt
1993	896.865	14.540	431.157	1.342.562
1994	938.119	16.695	1.799.319	2.754.133
1995	930.433	16.542	3.115.443	4.062.418
1996	1.045.398	19.895	4.343.703	5.408.996
1997	1.020.583	20.419	4.410.928	5.451.930

Tabelle 5. Elektroheizung in Haushalten - Verbrauchsentwicklung in Tarifen, die für den Betrieb von Elektroheizungen bestimmt sind (Angaben in MWh).

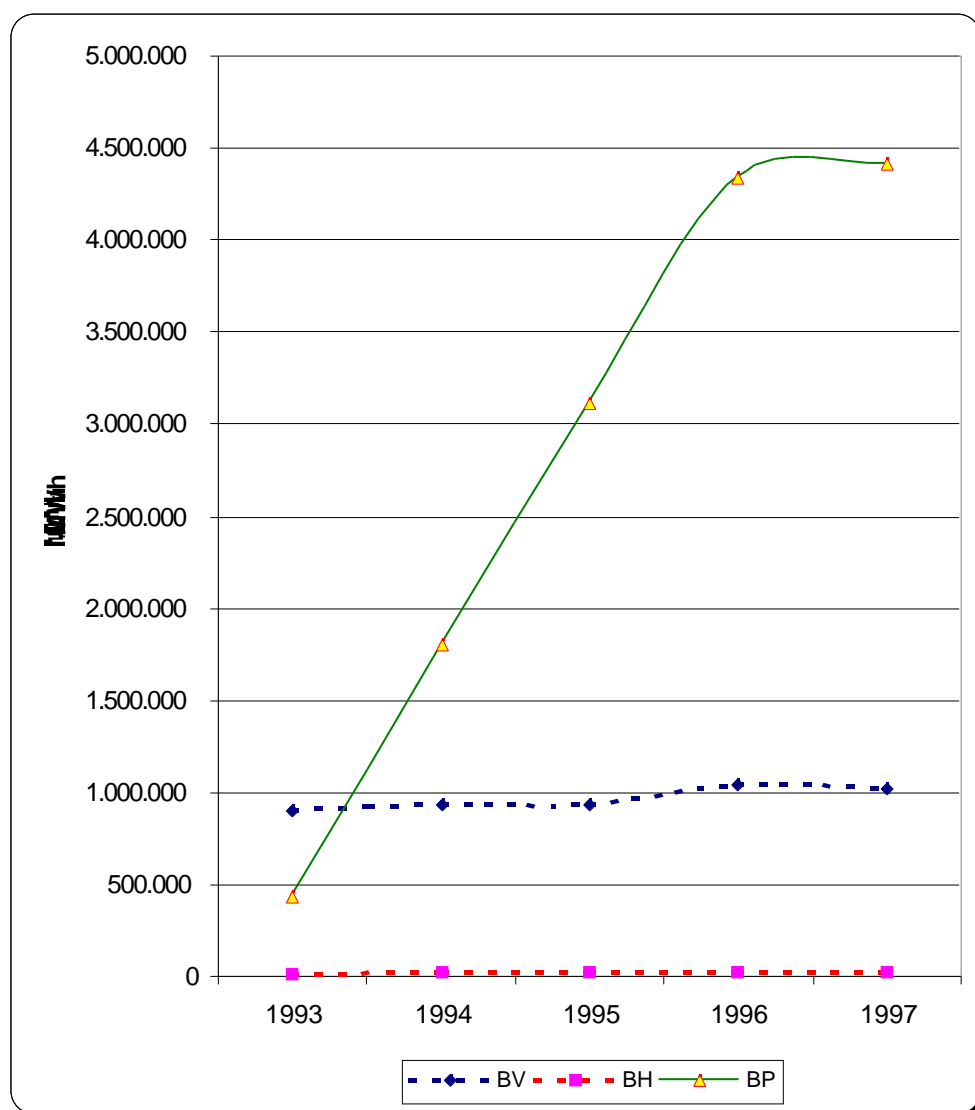


Abbildung 19. Elektroheizung in Haushalten - graphische Darstellung der Werte von Tabelle 5.

**Die explosionsartige Verbreitung der Elektro-Direktheizung kann eindeutig mit der Einführung eines speziellen Dumping-Tarifes im Jahre 1993**



assoziiert werden. Dieser Tarif bietet bis heute einen ca. 60%-igen Rabatt auf die verbrauchte Kilowattstunde gegenüber dem normalen Haushaltstarif. Seine Einführung wurde von einer massiven Werbekampagne der Energieversorger begleitet. Zusammen mit den sehr niedrigen Anschaffungskosten für die Heizkörper wurde damit für die Konsumenten ein starker Anreiz erzeugt. Im Jahre 1997 erreichte der Verbrauch der Elektrodirektheizung bereits ca. 4500 GWh. Völlig unterschiedlich verläuft hingegen die Entwicklung in den beiden anderen Tarifen. Im Hybridtarif BH erreichen die Verbrauchswerte lediglich 20 000 MWh und stellen einen nur unwesentlichen Beitrag dar (Anmerkung: diese Heizungsart bezieht einen Teil der benötigten Energie im Speicherbetrieb. Wegen der geringen Verbreitung wird der Verbrauch der Hybridheizung im Rahmen dieser Publikation dem Anteil der Speicherheizung angerechnet). Der Verbrauch von elektrischen Speicherheizungen blieb zwischen 1993 und 1997 nahezu stabil bei etwa 1000 GWh. Wegen ihrer wesentlich höheren Anschaffungskosten besaß diese Heizungsart offenbar wesentlich weniger Attraktivität als die Elektro-Direktheizung.

Wie bereits im Falle des Unternehmenssektors muß angemerkt werden, daß die Bereitstellung von Raumwärme mittels elektrischer Widerstandsheizung keineswegs nur auf die oben erwähnten Tarife beschränkt bleibt. Elektroheizgeräte und Strahler, die über keinen eigenen Stromzähler verfügen, sondern direkt an die Steckdosen angeschlossen werden, werden im Rahmen dieser Publikation nicht erfaßt. Einen Hinweis auf das Vorhandensein dieser Anwendungen liefert auch der Verlauf der Verbrauchskurve nach Abzug der Elektroheizungstarife. Es wird eine Korrelation mit dem Verlauf der mittleren Temperatur sichtbar.

#### **4.1.3. Gesamtverbrauch der Elektroheizung**

In diesem Kapitel soll eine Gesamtübersicht über den Verbrauch von Elektroheizungen erstellt werden. Tabelle 6 enthält die Verbrauchsdaten, aufgegliedert nach Speicher- und Direktheizung und weiter nach Haushalten und Unternehmen. In der Abbildung 20 sind die Beiträge der Speicher- und Direktheizung sowie der Gesamtverbrauch aller in Tarifen erfaßten Anwendungen von Elektroheizungen graphisch dargestellt.

Anhand der Abbildung 20 wird ersichtlich, daß die Elektro-Direktheizung zwischen 1993 und 1997 zu der bei weitem dominierenden Verbrauchsgruppe geworden ist. Die elektrische Speicherheizung verzeichnete hingegen lediglich ein mäßiges Wachstum.

Jahr	Elektro-Speicherheizung			Elektro-Direktheizung			Gesamt
	Unternehmen	Haushalte	Summe	Unternehmen	Haushalte	Summe	
1993	393.000	911.405	1.304.405	90.303	431.157	521.460	1.825.865
1994	488.955	954.814	1.443.769	304.916	1.799.319	2.104.235	3.548.004
1995	553.587	946.975	1.500.562	575.294	3.115.443	3.690.737	5.191.299
1996	629.223	1.065.293	1.694.516	868.230	4.343.703	5.211.933	6.906.449
1997	557.501	1.041.002	1.598.503	972.315	4.410.928	5.383.243	6.981.746

Tabelle 6. Übersicht des Verbrauches von Elektroheizungen in der Tschechischen Republik (Angaben in MWh).

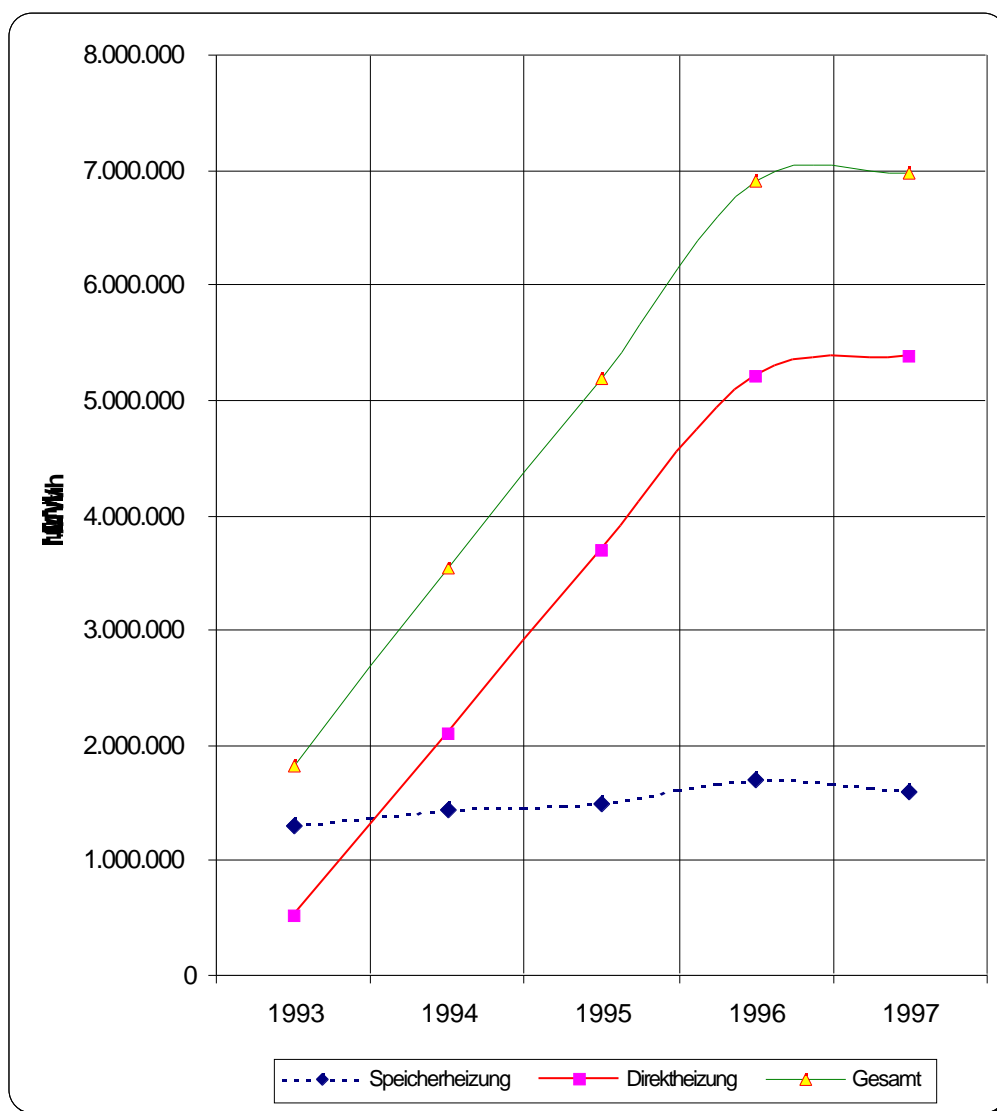


Abbildung 20. Verbrauch von Elektroheizungen - graphische Darstellung der Summenwerte von Tabelle 6.

Wie der Tabelle 6 zu entnehmen ist, fällt der überwiegende Teil des Verbrauches von Elektroheizungen in Haushalten an (mehr als drei Viertel). Sowohl in den Unternehmen als auch in den Haushalten dominiert die Direktheizung, allerdings

unterschiedlich stark. Während im Unternehmenssektor etwa doppelt so viel Energie über Direktheizungen verbraucht wird, beträgt das Verhältnis im Haushaltssektor etwa 4,5:1. Auf den Verbrauch von Elektro-Direktheizungen in Haushalten entfielen im Jahr 1997 ca. 63% der gesamten in Elektroheizungen verbrauchten Energiemenge.

Zum Schluß soll noch der Gesamtverbrauch von Elektroheizungen in der Tschechischen Republik betrachtet und seine Relation zum Gesamtverbrauch diskutiert werden. Wie anhand der Abbildung 20 ersehen werden kann, **erreichte der Verbrauch von Elektroheizungen im Jahr 1997 beinahe den Wert von 7000 GWh. Dies entspricht etwa 13,5% des gesamten Netto-Stromverbrauchs in der Tschechischen Republik. In den Haushalten wurden 5380 GWh in Elektroheizungen verbraucht, dies entspricht einem Drittel des Gesamtverbrauches dieser Gruppe.**

Es muß noch einmal betont werden, daß die Verbrauchswerte der Tabelle 6 lediglich den Verbrauch von allen in speziellen Tarifen erfaßten Elektroheizungen repräsentieren. Nicht erfaßt sind Heizgeräte kleinerer Leistung, die über keinen eigenen Stromzähler verfügen. Sie werden häufig in Haushalten und Kleinunternehmen eingesetzt. Weitere Elektroheizungen könnten von größeren Verbrauchern in günstigen Tarifen betrieben werden. Der Verbrauch von nicht in Tarifen erfaßten Elektroheizungen kann nur grob mit ca. 1000-1500 GWh jährlich abgeschätzt werden. Eine genauere Schätzung kann erst anhand der Temperaturabhängigkeit der Verbrauchskurve vorgenommen werden, die im Rahmen dieser Publikation nicht durchgeführt wurde.

## **4.2. Ökologische und ökonomische Bilanz der E-Heizung im tschechischen Energieversorgungssystem**

Angesichts der festgestellten extremen Verbreitung der Elektroheizung in der Tschechischen Republik muß der Frage nachgegangen werden, ob die Entwicklung der letzten Jahre sowie die noch immer andauernde Subventionierung der Elektroheizung den richtigen energiepolitischen Weg für die Tschechische Republik darstellen. In diesem Kapitel werden deshalb mehrere grundlegenden Aspekte des Betriebes von Elektroheizungen behandelt. Eine detailliertere Darstellung dieses Themenkreises bietet Anhang B.

Aus der Sicht der Energieeffizienz erscheint der Betrieb von Elektroheizungen als extrem ungünstig. **Die Energieform von höchster Qualität, welche in komplizierten technologischen Prozessen unter hohen Verlusten gewonnen wird, wird am Ende in Niedertemperaturwärme umgewandelt, die auf viele anderen Arten unter wesentlich geringeren Verlusten bereitgestellt werden kann.** Es handelt sich somit um ein extremes Beispiel von Qualitätsabwertung

eines Brennstoffes. Aus diesen Tatsachen folgen direkt auch die negativen Auswirkungen auf den Gebieten der Energiebereitstellung, der Wirtschaftlichkeit sowie der Ökologie.

Am Gebiet der Energiebereitstellung muß vor allem der hohe Bedarf an Primärenergie erwähnt werden. Der Gesamtwirkungsgrad der Elektroheizung liegt unter 25%, während moderne Gasheizungen ca. 96% erreichen.

Dies hängt auch wesentlich mit der Emissionsbilanz zusammen. Treibhausgas-Emissionen erreichen im Falle der Elektroheizung ein Vielfaches im Vergleich mit der direkten Verwertung von Brennstoffen. Der niedrige Wirkungsgrad zeigt selbstverständlich auch seine Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Elektroheizung. Diese Heizungsart kann niemals mit direkter Verwertung von einzelnen Brennstoffen in Konkurrenz treten. Die ökonomische Bilanz wird weiters durch den saisonalen Charakter sowie einen erhöhten Bedarf an Spitzen- und Mittellast verschlechtert. Der Preis für 1 KWh für die Elektroheizung muß bei seriöser Kalkulation daher zwangsweise einen höheren Wert erreichen als im Falle des normalen Haushaltstarifes.

In der Tschechischen Republik kam es hingegen im Jahre 1993 zur Einführung von speziellen Tarifen für den Betrieb von Elektrodirektheizungen, in deren Rahmen diese Heizungsart bis heute stark subventioniert wird (der Preisnachlaß gegenüber dem normalen Haushaltstarif beträgt ca. 60%). **Da es sich um eine Quersubvention handelt, wird anderen Abnehmern ein jährlicher Verlust zwischen 5-10 Milliarden Kronen verursacht (2-4 Milliarden Schilling). Bis heute wurde die Verantwortung für die Einführung der Dumpingtarife nicht geklärt.**

**Aus dem Volumen der Quersubventionen folgt, daß es bei rechtzeitiger Lösung dieses Problems kaum eine Notwendigkeit für die Strompreiserhöhungen der letzten Jahre gegeben hätte. In jedem Fall stellt ein möglichst rascher Abbau der Elektro-Direktheizung den einzig möglichen Weg zur Eindämmung von weiteren Strompreiserhöhungen dar. Gleichzeitig kann ein Ersatzprogramm helfen, die schwierige soziale Lage betroffener Haushalte zufriedenstellend zu lösen.**



## 5. Bestimmung des echten Bedarfes an elektrischer Energie

Im Kapitel 4 wurde die Elektroheizung als die ausschließliche Ursache für den Anstieg des Stromverbrauches zwischen 1993 und 1996 identifiziert. Besonders die explosionsartige Verbreitung der Elektro-Direktheizung führt bereits zu massiven ökonomischen, ökologischen und sozialen Problemen. Aus den im Kapitel 4.2. angeführten Gründen stellt die Verwendung elektrischer Energie zur Bereitstellung von Niedertemperaturwärme keine adäquate Anwendung dieser hochwertigsten Energieform dar und muß deshalb möglichst bald beendet werden.

Der Beitrag der Elektro-Direktheizung am Stromverbrauch wurde durch Lenkungsmaßnahmen wie niedrige Tarife und massive Werbung künstlich hervorgerufen. Diese Tatsache rechtfertigt deshalb die Bezeichnung "**induzierter Bedarf**". Als ein weiteres Merkmal des induzierten Bedarfes kann die Tatsache angeführt werden, daß seine Entstehung von inadäquaten Anwendungen der elektrischen Energie hervorgerufen wird, die im allgemeinen mit einer Abwertung der Brennstoffqualität verbunden sind.

Im Gegensatz dazu stellt der "**echte Bedarf**" den Bedarf für adäquate Anwendungen elektrischer Energie dar, die mit keinerlei Qualitätsabwertung verbunden sind. Die Deckung des echten Bedarfes ist für ein erfolgreiches Funktionieren der Volkswirtschaft unerlässlich, wo hingegen der induzierte Bedarf meist eine ökonomische, ökologische und soziale Belastung darstellt. Eine möglichst rasche Reduktion des induzierten Verbrauches liegt also im öffentlichen Interesse.

Unter normalen Umständen sollte die Tarifgestaltung die Entstehung eines induzierten Bedarfes erst gar nicht ermöglichen. In der Tschechischen Republik kam es allerdings infolge von mehreren Tarifumgestaltungen zur Ausbildung falscher Anreize für die Konsumenten. Dies führte schließlich zur Entstehung des extrem großen Anteils des induzierten Bedarfes am Gesamtverbrauch von elektrischer Energie. Zum induzierten Bedarf ist vor allem die Produktion von Niedertemperaturwärme, z.B. zur Raumbeheizung, zu zählen. Die Ermittlung des entsprechenden Beitrags am Gesamtstromverbrauch wurde bereits im Kapitel 4 durchgeführt. Die Ermittlung des echten Strombedarfes bildet den Inhalt dieses Kapitels.

Die Kenntnis des echten Bedarfes stellt die wichtigste Voraussetzung für die Beurteilung der bisherigen Entwicklung sowie für die Erstellung von fundierten Prognosen. Nur auf der Basis des echten Bedarfes kann eine korrekte Beziehung zwischen der Entwicklung des BIP und des Stromverbrauches bestimmt werden.

## 5.1. Anteil des echten Bedarfes am Gesamtstromverbrauch

Die Ermittlung des echten Bedarfes geschieht durch Abzug der festgestellten Anteile des induzierten Bedarfes vom Gesamtstromverbrauch. Der Verlauf der entsprechenden Verbrauchskurven wird in Abbildung 21 präsentiert.

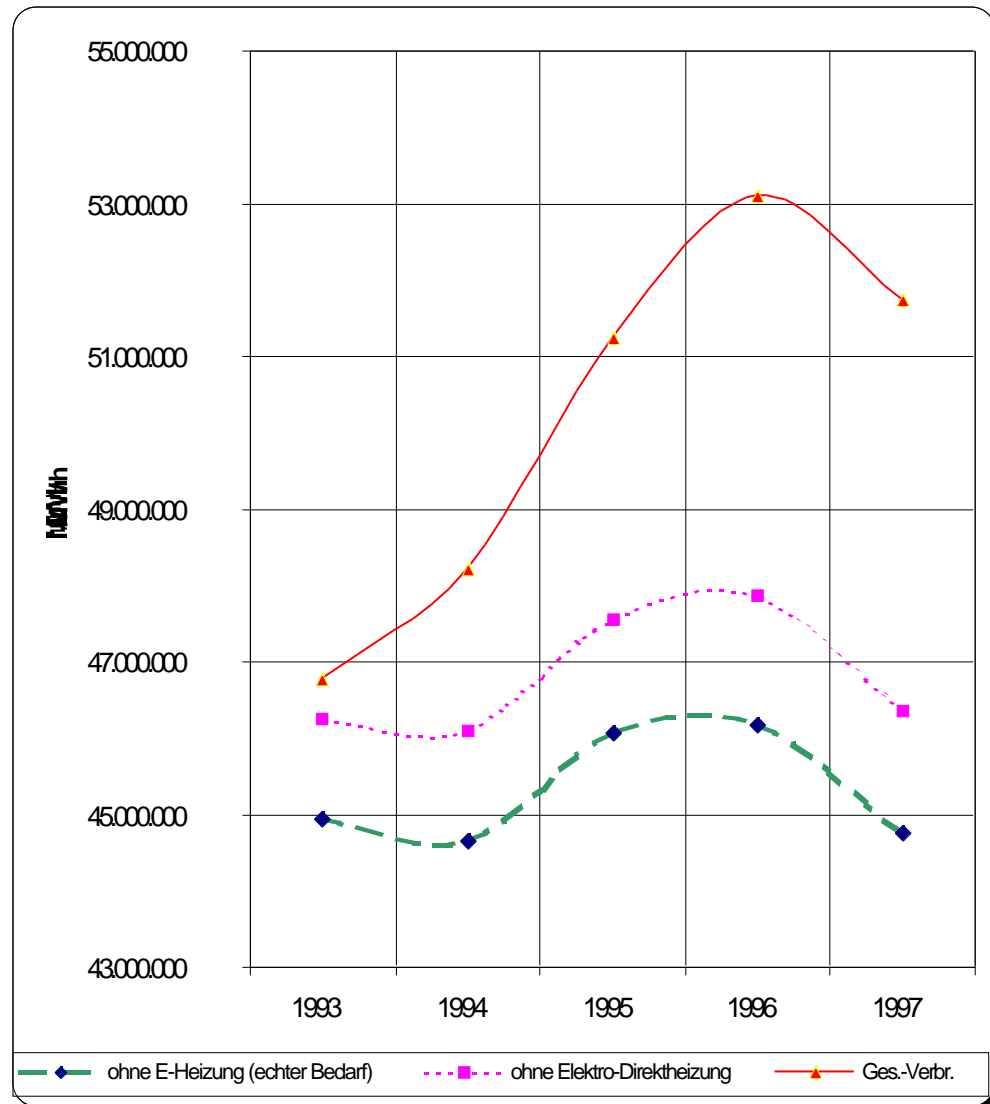


Abbildung 21. Echter Bedarf an elektrischer Energie in der Tschechischen Republik.

Die Differenz der Kurven, die den Gesamtverbrauch und den echten Bedarf repräsentieren, stellt den induzierten Bedarf dar. Um die Anteile der Elektro-Direktheizung und der Speicherheizung am induzierten Bedarf darzustellen, wurde der Abbildung noch eine dritte Kurve hinzugefügt. Sie stellt den Gesamtverbrauch unter Abzug des von Elektro-Direktheizungen verursachten Anteils dar. Der Gesamtverbrauch beginnt sich nach 1993 vom echten Bedarf immer stärker abzukoppeln. Während der echte Bedarf mit geringeren Schwankungen (vermutlich auf klimatische Einflüsse zurückzuführen) zwischen

1993 und 1997 stagniert, verzeichnet der Gesamtverbrauch sehr starke Zuwächse. Wie bereits im Kapitel 4 nachgewiesen, ist der Verbrauchszuwachs ausschließlich auf die in Elektro-Direktheizungen verbrauchte Energie zurückzuführen. **Der echte Bedarf an elektrischer Energie lag im Jahre 1997 geringfügig unter dem Niveau von 1993.**

Die Abbildung 22 basiert auf Abbildung 21, bietet jedoch die Übersicht der auf den Wert von 1993 bezogenen Relativwerte. Zusätzlich wird auch die Entwicklung des BIP einbezogen. Anhand der Abbildung 22 wird ersichtlich, daß sich die Entwicklung des echten Bedarfes im Zeitraum 1993 bis 1997 völlig von der Entwicklung des BIP abkoppelte und nach einigen Schwankungen etwa den Ausgangswert erreichte.

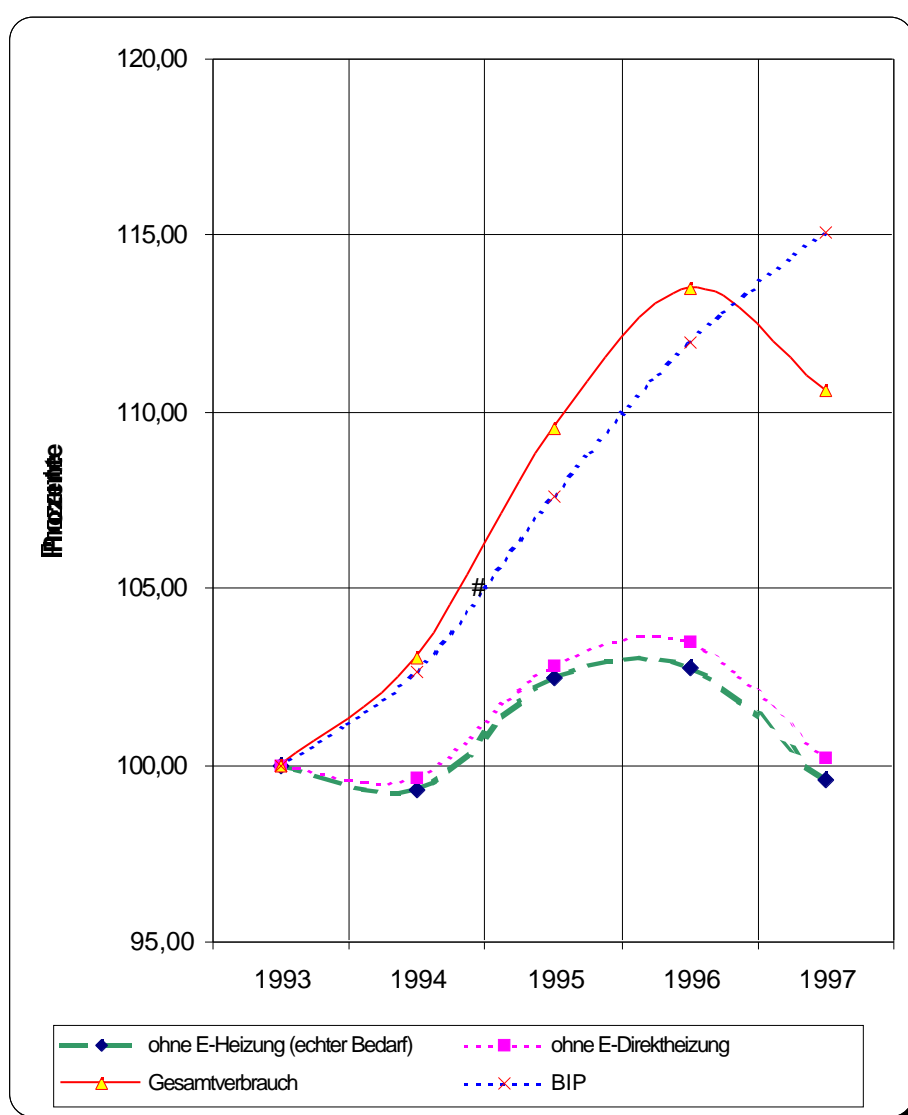


Abbildung 22. Gesamtverbrauch und echter Bedarf an elektrischer Energie in der Tschechischen Republik - Relativwerte, Bezugsjahr 1993.



Der Gesamtverbrauch verzeichnete in diesem Zeitraum jedoch Zuwächse, die über dem Wachstum des BIP lagen (erst 1997 gab es einen Rückgang). Diese Tatsache unterstreicht die Wichtigkeit der im Rahmen der vorliegenden Publikation durchgeführten Überlegungen für eine korrekte Bestimmung des Zusammenhang zwischen BIP und Stromverbrauch. **Würde man z.B. die Korrelation der Werte in der Periode 1993-1997 als Basis für Prognosen heranziehen, müßte man zwangsläufig völlig falsche und unrealistische Prognosen erhalten.** Leider muß man feststellen, daß viele Prognosen, die auch Eingang in offizielle Dokumente gefunden haben, offenbar auf keiner korrekten Analyse beruhen, sondern vielmehr dem absatzorientierten Denken einiger Versorger entsprechen. Im Rahmen des Kapitels 6 wird eine unter Anwendung korrekter Zusammenhänge erstellte Abschätzung der künftigen Entwicklung präsentiert.

In den folgenden Teilen dieses Kapitels wird die Entwicklung des echten Bedarfes in den Unternehmen und Haushalten untersucht. Für den Unternehmenssektor wird versucht, einen korrekten Zusammenhang zwischen der Entwicklung des BIP und des Bedarfes zu ermitteln.

## 5.2. Korrekter Zusammenhang zwischen Stromverbrauch und BIP

Die Betrachtung der Absolutwerte des Gesamtverbrauches sowie des echten Bedarfes im Unternehmenssektor (Abbildung 23) fördert etwas unterschiedliche Tendenzen zutage. Der echte Bedarf sinkt im Gegensatz zum Gesamtverbrauch im Jahre 1997 unter den Wert von 1993 ab.

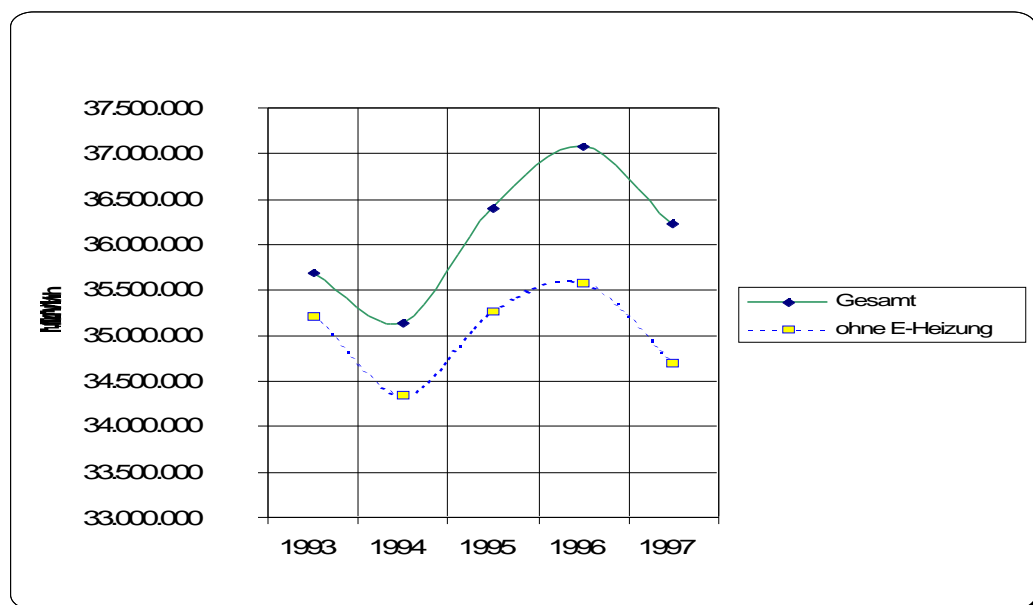


Abbildung 23. Gesamtverbrauch und echter Bedarf im Unternehmenssektor.

Auch in diesem Fall beginnt sich der Gesamtverbrauch vom echten Bedarf abzukoppeln, allerdings ist dieser Trend wesentlich weniger ausgeprägt als im Haushaltssektor. Auch die in der Abbildung 24 dargestellten Relativwerte verdeutlichen die beschriebene Tendenz. Zusätzlich wird eine völlige Abkoppelung von der Entwicklung des BIP sichtbar. Während diese Größe zwischen 1993 und 1997 um etwa 15% anwächst, sinkt der echte Bedarf um 2% ab. **Damit ist eine deutliche Verringerung der Energieintensität verbunden.**

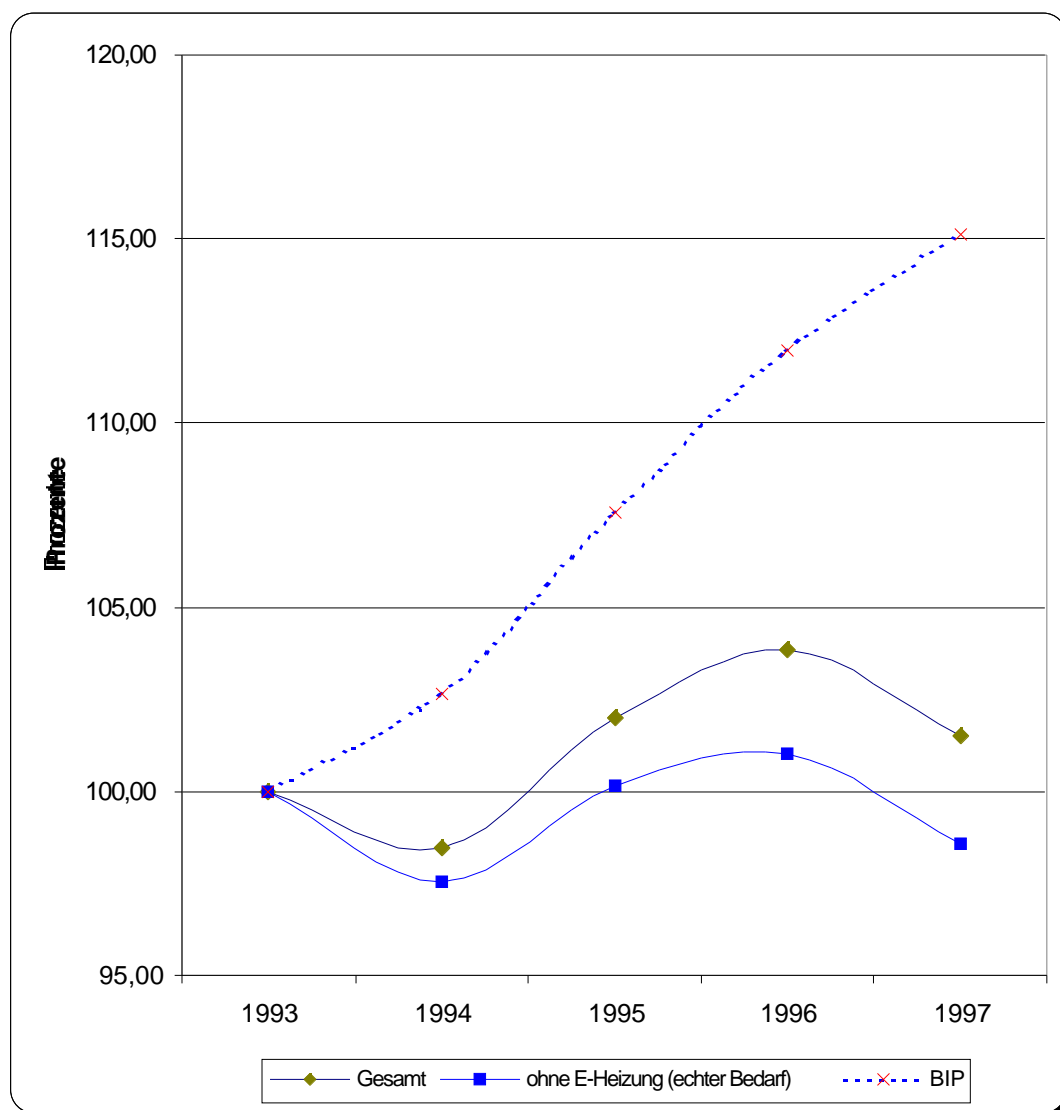


Abbildung 24. Gesamtverbrauch und echter Bedarf im Unternehmenssektor - Relativwerte (Bezugsjahr 1993)

Diese Verringerung der Energieintensität ist vor allem eine Folge eines fortschreitenden Abbaus von "organisatorischen" Ineffizienzen, die einen beträchtlichen Teil des Sparpotentials bilden. Sie können praktisch ohne Kapitaleinsatz durch eine verbesserte Organisationsstruktur realisiert werden, die von privatwirtschaftlich geführten Unternehmen im Gegensatz zum staatlichen

Sektor eingeführt wird. Kaum bemerkbar macht sich hingegen noch der Einfluß von neuen, energiesparenden Technologien. Die meisten Unternehmen konnten wegen ihrer Kapitalschwäche noch kaum gezielt in solche Technologien investieren. In den nächsten Jahren könnte allerdings die Bedeutung solcher Technologien stark zunehmen und für eine weitergehende Abkoppelung des Stromverbrauches von der Entwicklung des BIP sorgen.

Wegen der Schwankungen der Verbrauchswerte ist in der Abbildung 24 kaum eine Beziehung zur Entwicklung des BIP zu finden. Auch der Verlauf des echten Bedarfes zeigt eine auffällige Korrelation mit der Entwicklung der mittleren Temperatur und deutet somit auf "versteckte" thermische Beiträge hin.

Eine andere Möglichkeit zur Definition eines Zusammenhangs bietet die

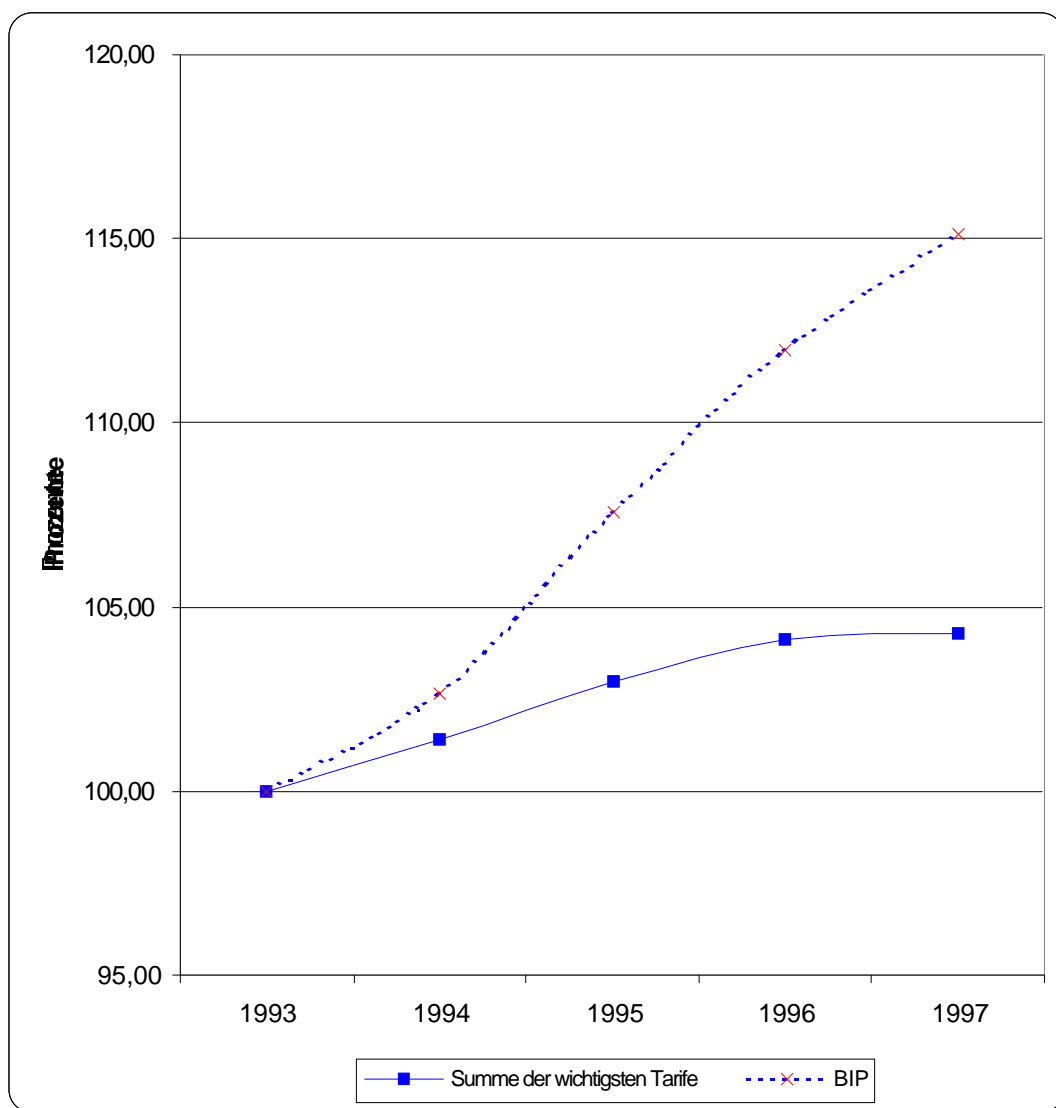


Abbildung 25. Verbrauch in den wichtigsten Tarifen für Unternehmen - Relativwerte, bezogen auf 1993.

Betrachtung des Verbrauches in den wichtigsten Tarifen für Unternehmen. Die Relativwerte sind in Abbildung 25 dargestellt und zeigen eine ausgeprägte Korrelation mit der BIP-Entwicklung. Allerdings fällt der Anstieg des Verbrauches wesentlich schwächer aus als derjenige des BIP. Während das BIP zwischen 1993 und 1997 um etwa 15% wächst, fällt das Wachstum des Verbrauches mit ca. 4% sehr bescheiden aus. Die Abbildung 25 liefert einen für die Erstellung von Prognosen brauchbaren Zusammenhang.

### 5.3. Tatsächlicher Anstieg des Verbrauches in Haushalten

Die Entwicklung des Verbrauches in Haushalten wird in den Abbildungen 26 (Absolutwerte) und 27 (Relativwerte, Bezugsjahr 1993) präsentiert.

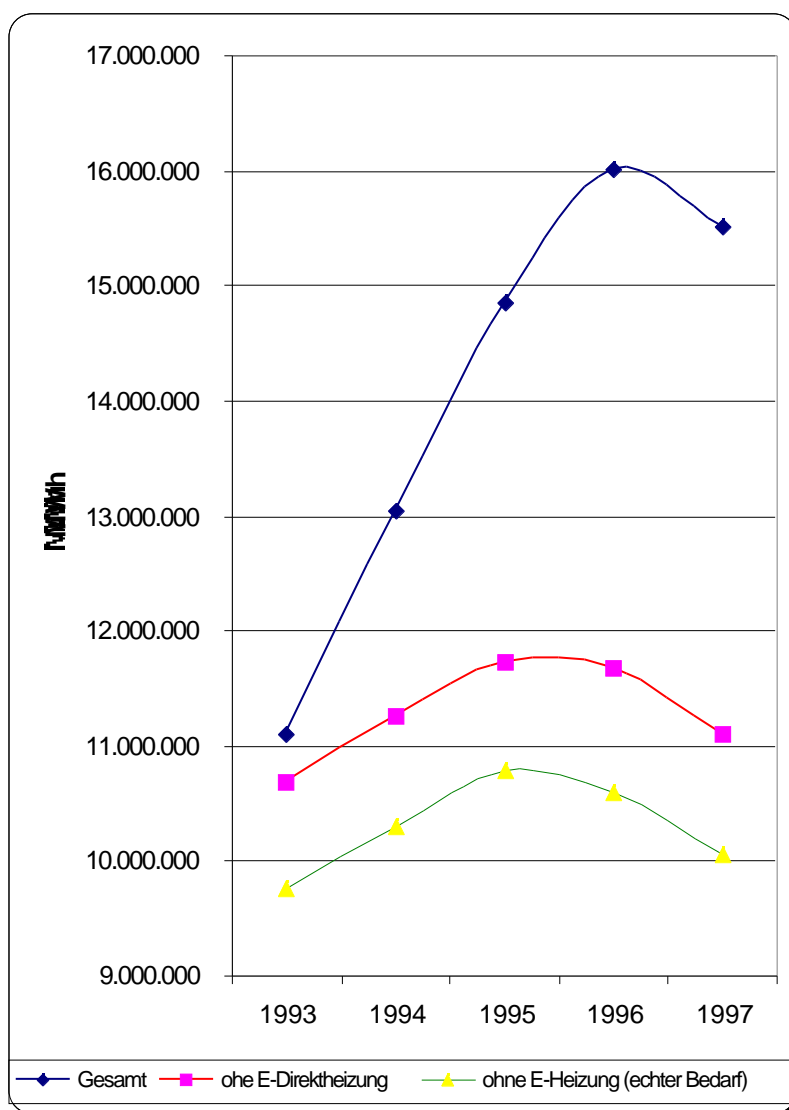


Abbildung 26. Gesamtverbrauch und echter Bedarf in Haushalten.

Die Abbildungen belegen eine extrem unterschiedliche Entwicklung des Gesamtverbrauches und des echten Bedarfes in dieser Verbraucherguppe.

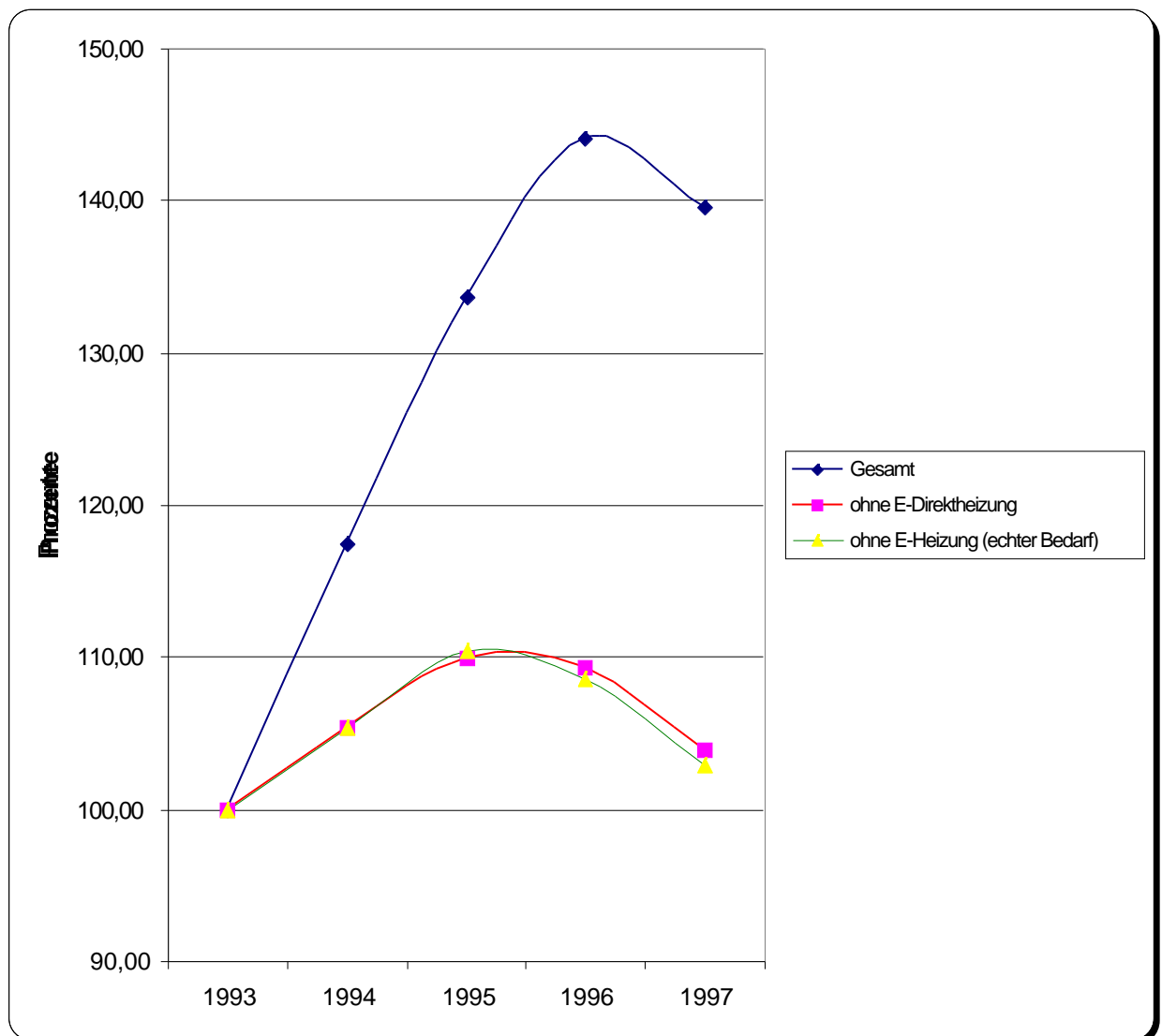


Abbildung 27. Gesamtverbrauch und echter Bedarf in den Haushalten (auf 1993 bezogene Relativwerte)

Während der Gesamtverbrauch im Jahre 1996 gegenüber 1993 um ca. 45% angestiegen ist und schließlich im Jahre 1997 bei ca. +40% lag, erreicht der echte Bedarf lediglich eine Erhöhung von ca. 2%. **Gerade das Wachstum des echten Bedarfes (erhöhte Ausstattung mit Elektrogeräten) wurde aber von den Energieversorgern als Begründung für den äußerst dynamischen Anstieg des Verbrauches angeführt. In Wirklichkeit wurden die Zuwächse des echten Bedarfes offenbar durch den Ersatz von älteren Geräten durch neuere Geräte mit günstigeren Verbrauchswerten weitgehend kompensiert.**

## **6. Künftige Entwicklung des Strombedarfes**

### **6.1. BIP-Prognose**

Als Grundlage für die in diesem Kapitel präsentierten Prognosen des Strombedarfsentwicklung wurde von der Agentur AIGLE aus Prag eine aktuelle Prognose der Entwicklung des Brutto-Inlandsproduktes erarbeitet. Das durchschnittliche jährliche Wachstum des BIP soll laut dieser Prognose in den Jahren 2001-2007 bei ca. 3,7% liegen, in den folgenden Jahren bei etwa 3,5%.

### **6.2. Szenarien der Stromverbrauchsentwicklung**

Für die Konstruktion der Bedarfsszenarien wurden neben der oben erwähnten BIP-Prognose auch die im Rahmen dieser Publikation gefundenen Zusammenhänge zwischen der Entwicklung des BIP und des Stromverbrauches verwendet (s. Kapitel 5).

Als wichtigster Faktor, der die weitere Entwicklung des Strombedarfes und in weiterer Folge auch den Bedarf an zusätzlicher Produktionskapazität beeinflusst, kann die Zukunft der Elektro-Direktheizung angesehen werden. In den nachfolgend präsentierten Szenarien werden mögliche Entwicklungen bis zum Jahr 2015 dargestellt (Abbildung 28). Zum Vergleich wurde als Szenario P4 auch eine aktuelle Bedarfsprognose von CEZ (niedrigstes Szenario) integriert.

Szenario P1 enthält keine Änderungen im Bereich der Elektroheizung (der Anteil bleibt am Niveau des Jahres 1997) und markiert deshalb den oberen Rand der wahrscheinlichen Entwicklungen.

Ein landesweites Ersatzprogramm für Elektro-Direktheizungen wird durch Szenario P2 beschrieben. In den folgenden 3 Jahren soll es zum Ersatz von ca. 80% der in Elektro-Direktheizungen installierten Kapazität kommen. Die verursachte jährliche Verringerung des Verbrauches beträgt ca. 1500 GWh.

Das Szenario P3 unterscheidet sich von P2 durch einen langsameren Abbau der Elektro-Direktheizung (in 6 Jahren, ca. 750 GWh jährlich). Dieses Szenario simuliert einen unkontrollierten Abbau dieser Heizungsart, der auf den zu erwartenden Preisdruck als Folge des Abbaus von Subventionen zurückgeführt wird. Wiewohl die beiden Szenarien ab dem Jahr 2004 zum gleichen Verbrauch führen, unterscheiden sie sich doch wesentlich in ihren ökologischen und sozialen Auswirkungen. Es ist deshalb eindeutig ein kontrollierter Ersatz im Rahmen eines Programms zu bevorzugen.

Das Szenario P5 stellt im Zeitraum 1989-1997 eine hypothetische Entwicklung des Stromverbrauches ohne den Einfluß der Elektro-Direktheizungen dar. In den folgenden Jahren stellt dieses Szenario die untere mögliche Grenze der

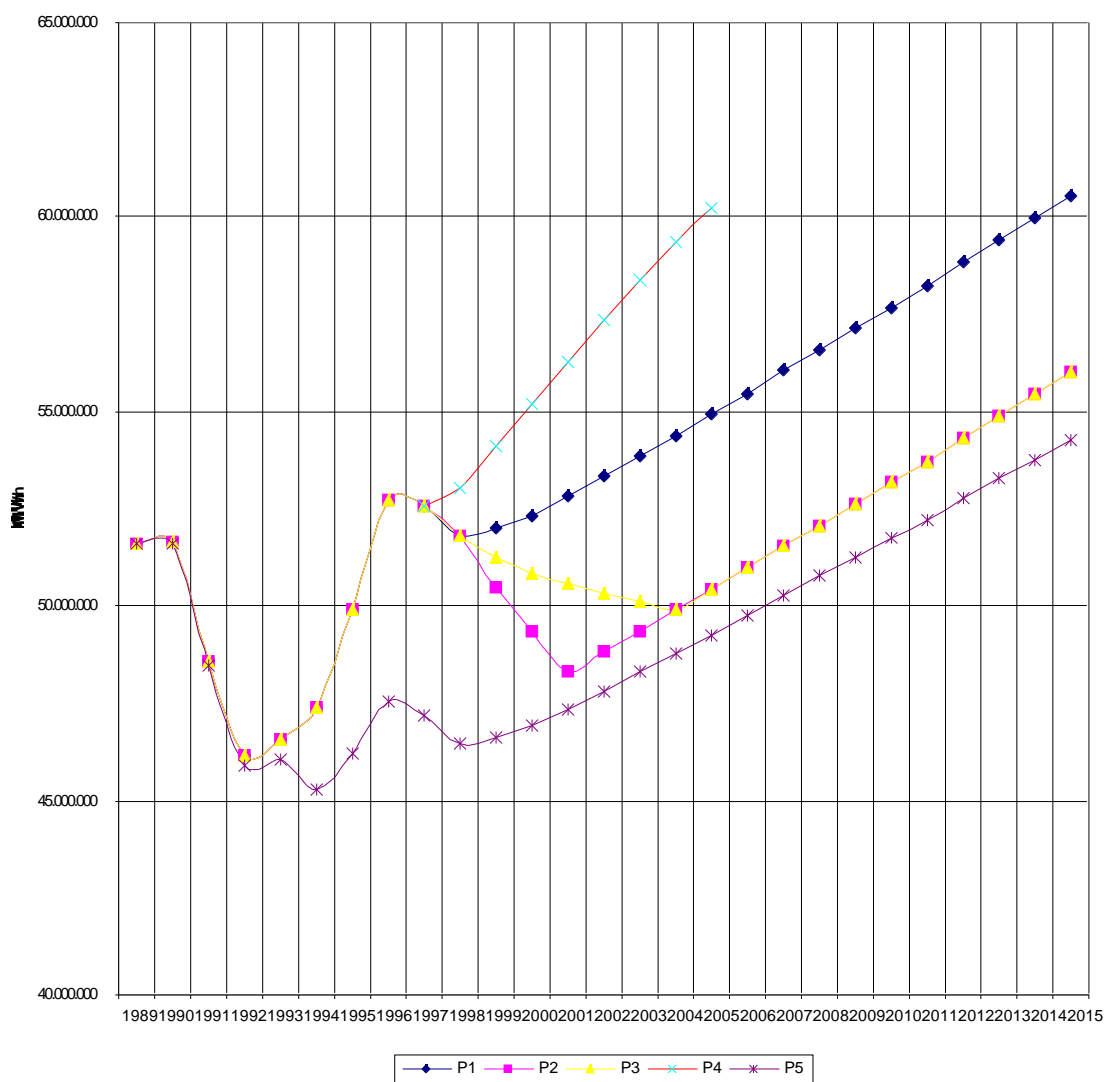


Abbildung 28. Szenarien der Bedarfsentwicklung bis 2015.  
 P1: Keine Änderungen bei E-Heizung, P2: Ersatzprogramm f. E-Heizung, P3: Unkontrollierter Abbau der E-Heizung, P4: CEZ-Prognose, niedriges Szenario, P5: Entwicklung ohne Elektro-Direktheizung.

Bedarfsentwicklung dar (diese Kurve könnte erreicht werden, wenn die Elektro-Direktheizungen vollständig abgebaut würden).

Mit der Entwicklung des Stromverbrauchs hängt der Bedarf an Produktionskapazität zusammen. Wiewohl genaue Angaben erst nach der Durchführung von Kapazitätsberechnungen gemacht werden, sollen einige wichtigen Folgerungen erwähnt werden. Auch im Falle eines unveränderten Anteils von Elektroheizung entsteht etwa bis zum Jahr 2003 kein Bedarf an

zusätzlicher Produktionskapazität. Im Falle der (sehr wahrscheinlichen) Entfernung eines Großteils von Elektro-Direktheizungen könnte erst um das Jahr 2011 die Inbetriebnahme neuer Produktionskapazitäten erfolgen. Die benötigten jährlichen Kapazitätswachse wären allerdings so gering, daß sie sehr leicht durch einen schrittweisen Zubau (z.B. von KWK-Anlagen) gedeckt werden könnten. Es muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß unabhängige Produzenten bereits für die nächsten Jahre die Errichtung von ca. 900 MW neuer Produktionskapazität planen. Weiters sollten die Folgen der Strommarktliberalisierung im Rahmen des EU-Erweiterungsprozesses berücksichtigt werden, die zu einem Importanteil führen könnte.





## 7. Schlußfolgerungen und Empfehlungen

Die Hauptergebnisse der vorliegenden Studie können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

- Der im Zeitraum 1993-1996 beobachtete **Anstieg des Stromverbrauches ist zur Gänze auf die Installation von Elektro-Direktheizungen**, zum größten Teil in den Haushalten, zurückzuführen.
- Der Gesamtverbrauch von in Tarifen erfaßten Elektroheizungen betrug im Jahre 1997 ca. **7000 GWh (ca. 13,5% des Netto-Verbrauches)**, der Anteil der Elektro-Direktheizung betrug ca. **5500 GWh**.
- Der echte Bedarf (d.h. der Netto-Verbrauch nach Abzug der Beiträge der Elektroheizung) weist eine konstante Tendenz auf.
- Der echte Bedarf im Unternehmenssektor weist sogar im Zeitraum eines hohen Wachstums des Brutto-Inlandsproduktes eine leicht fallende Tendenz auf. Diese Entkopplung ist ein Hinweis auf die bereits beginnende Umstrukturierung in der tschechischen Wirtschaft.
- Die Entwicklung des echten Bedarfes führt zu einer deutlichen **Verringerung der Energieintensität des BIP**. Die extreme Erhöhung des Verbrauches infolge Installation von Elektroheizungen kompensiert jedoch diese positive Entwicklung zur Gänze und verursacht eine **deutliche Erhöhung der Energieintensität im Bezug auf die elektrische Energie**.

Die oben zusammengefaßten Ergebnisse der vorliegenden Publikation können zurecht als überraschend bezeichnet werden. Bisherige Angaben der Energieversorger, allen voran CEZ a.s., unterscheiden sich von diesen Ergebnissen deutlich. Da die Angaben der Energieversorger als Grundlage für Bedarfsprognosen und in weiterer Folge auch zur Formulierung der Energiepolitik verwendet wurden, entsteht nun massiver Druck auf die Korrektur der falschen Angaben. Weiters werden die präsentierten Ergebnisse eine starke Auswirkung auf die Arbeit der internationalen Kommission zur Beurteilung des AKW Temelín haben, da **erstmalig eine realistische Abschätzung des Bedarfes und somit der tatsächlich benötigten Produktionskapazität vorliegt**.

Als die wichtigste und aus ökonomischen, ökologischen und sozialen Gründen vorteilhafteste Energiequelle der nächsten Jahre kann sicherlich ein Ersatzprogramm für Elektro-Direktheizungen genannt werden. Eine möglichst baldige Realisierung eines solchen Programms unter internationaler Kooperation sollte absoluten Vorrang in der tschechischen Energiepolitik erhalten. Das Ersatzprogramm muß auch als **konkrete verbraucherseitige Alternative** zur Fertigstellung des AKW Temelín Eingang in die Beurteilungen der Temelín-Kommission finden.



## **Anhang A. Übersicht des Verbrauches an elektrischer Energie in einzelnen Tarifen**

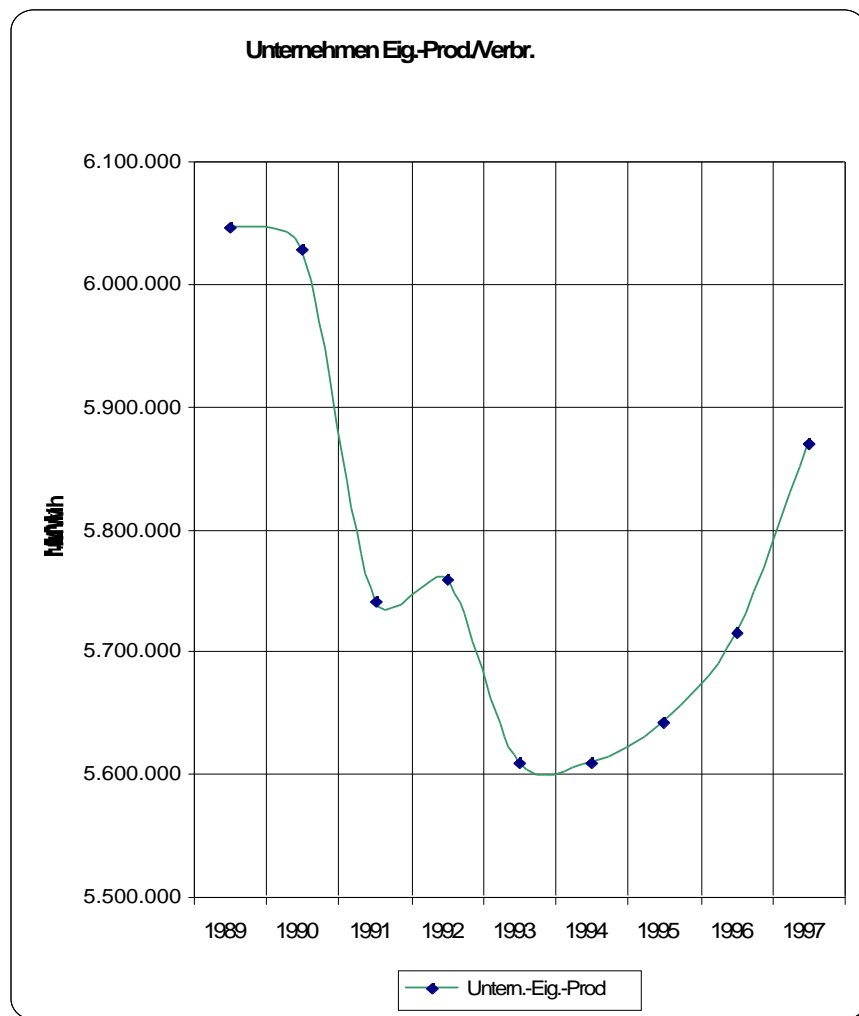
## A.1. Unternehmen

### A.1.1. Verbrauch aus Eigenproduktion

#### *Beschreibung der Tarife*

In diese Gruppe wird die von Industrieunternehmen mit eigenen Produktionsanlagen verbrauchte elektrische Energie zusammengefaßt.

Jahr	MWh
1989	6.046.319
1990	6.028.785
1991	5.741.300
1992	5.759.058
1993	5.609.201
1994	5.609.516
1995	5.642.264
1996	5.716.123
1997	5.870.017



### A.1.2. Große Verbraucher (Tarifgruppe A)

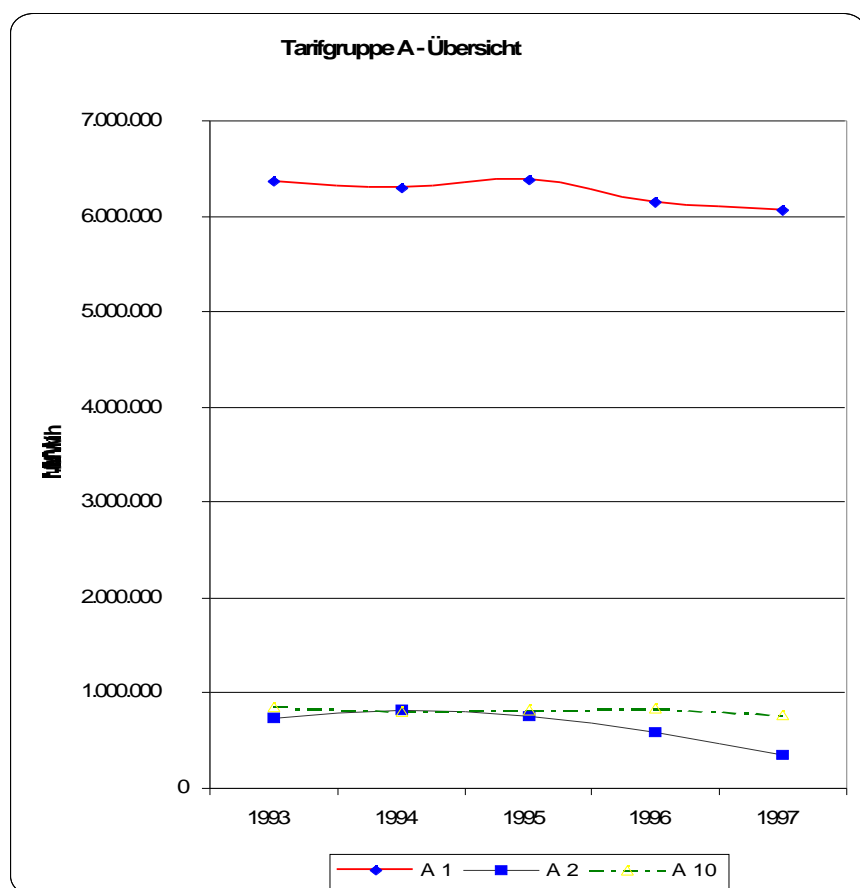
Verbraucher, die ihre elektrische Energie direkt vom Hochspannungsnetz beziehen (Spannung über 52 000 Volt).

#### Beschreibung der Tarife

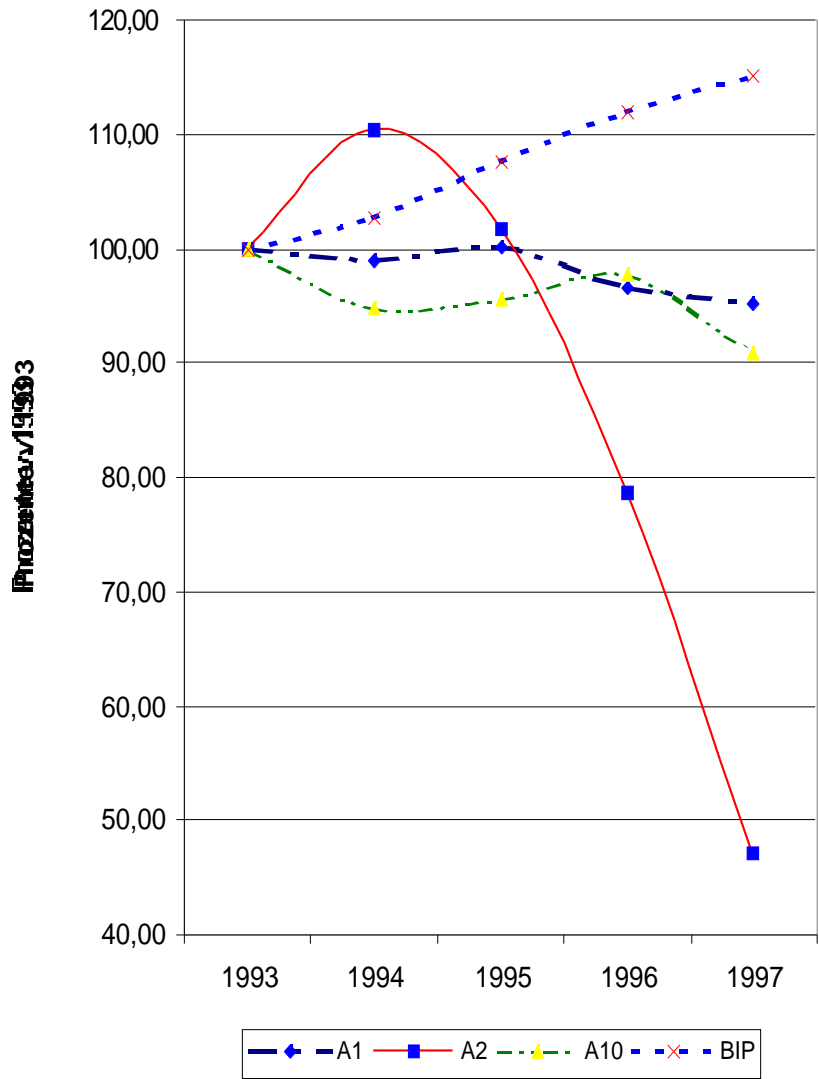
Tarif	Beschreibung
A1	Dreigruppentarif mit fixer Zahlung für ein vereinbartes Leistungsmaximum.
A2	Dreibandtarif mit fixer Zahlung für gemessenes Leistungsmaximum.
A10	Spezialtarif für Abnahme der tschechischen Bahnen.

#### Übersicht der Verbrauchsdaten (Angaben in MWh)

Jahr	A1	A2	A10	Summe A
1993	6.366.512	746.416	858.080	7.971.008
1994	6.292.088	823.362	813.564	7.929.014
1995	6.377.767	759.142	819.293	7.956.202
1996	6.143.215	586.581	838.906	7.568.702
1997	6.064.957	350.874	780.055	7.195.886

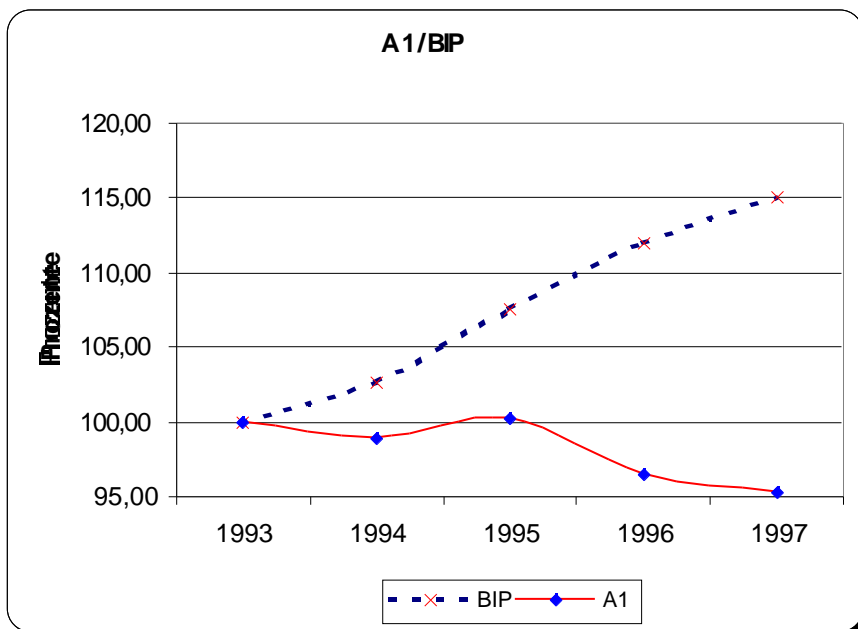
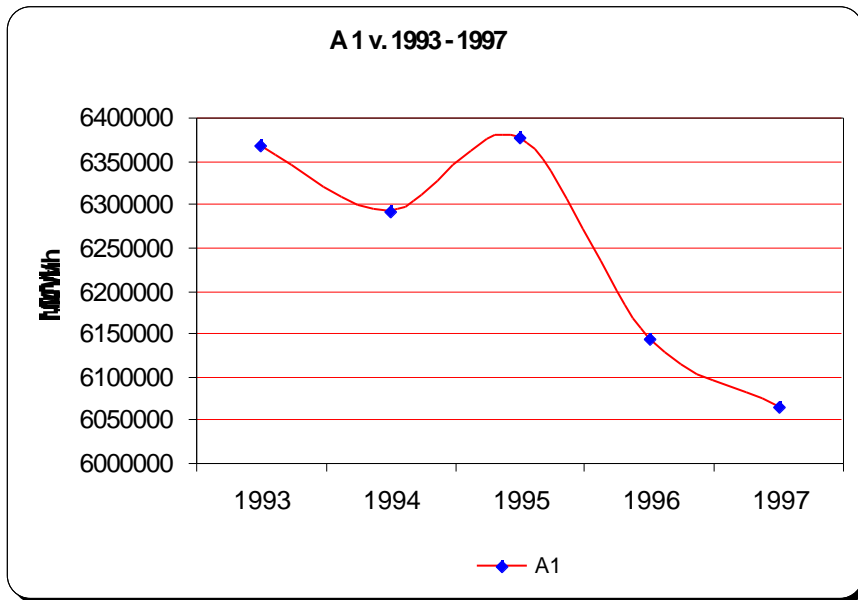


Tarifgruppe A - Relativwerte mit BIP



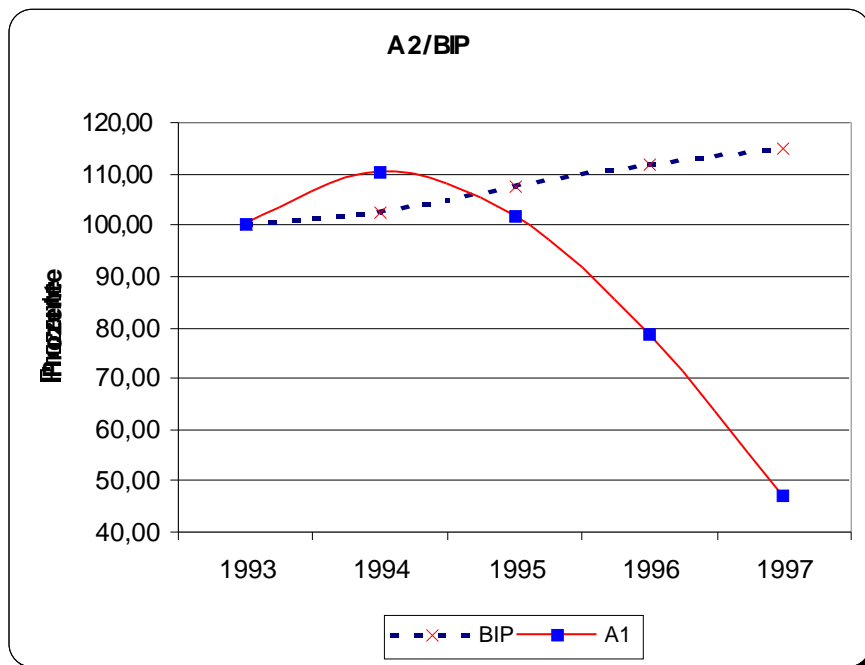
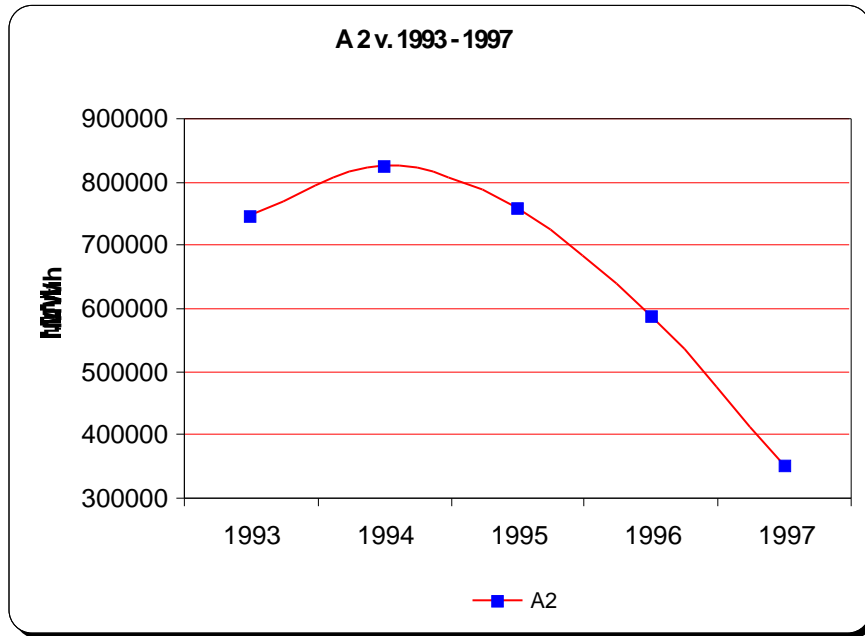
**Graphische Übersicht einzelner Tarife :**

**Tarif A 1**

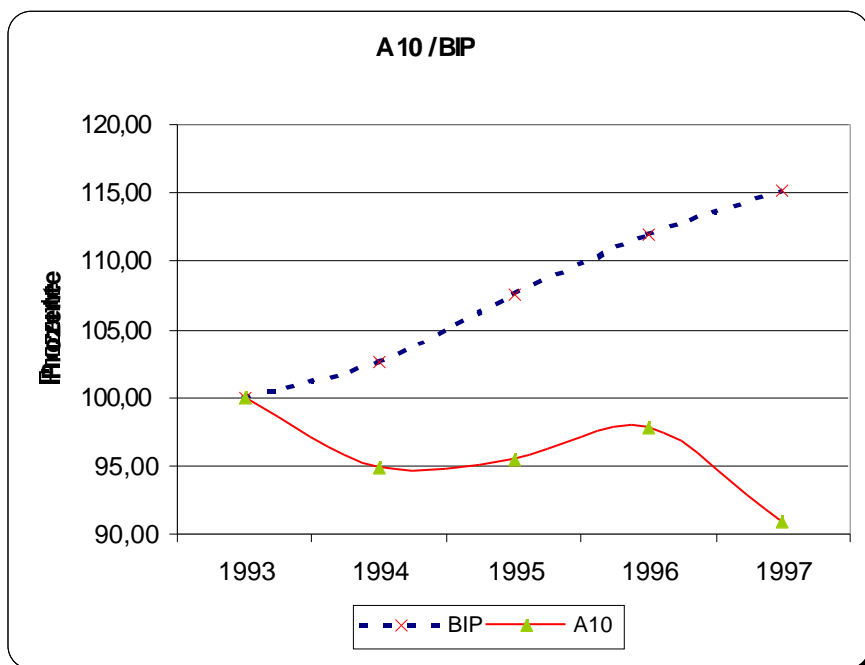
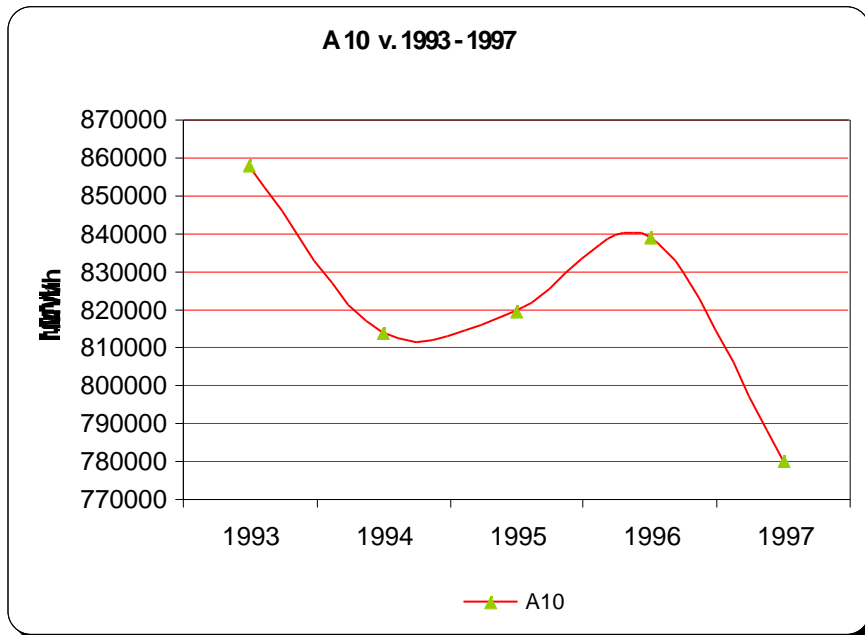




# Tarif A 2



# Tarif A 10



### A.1.3. Mittlere Verbraucher (Tarifgruppe B)

Verbraucher, die ihre elektrische Energie vom Hochspannungsnetz der Spannung von 1 000 bis 52 000 Volt beziehen.

#### *Beschreibung der Tarife*

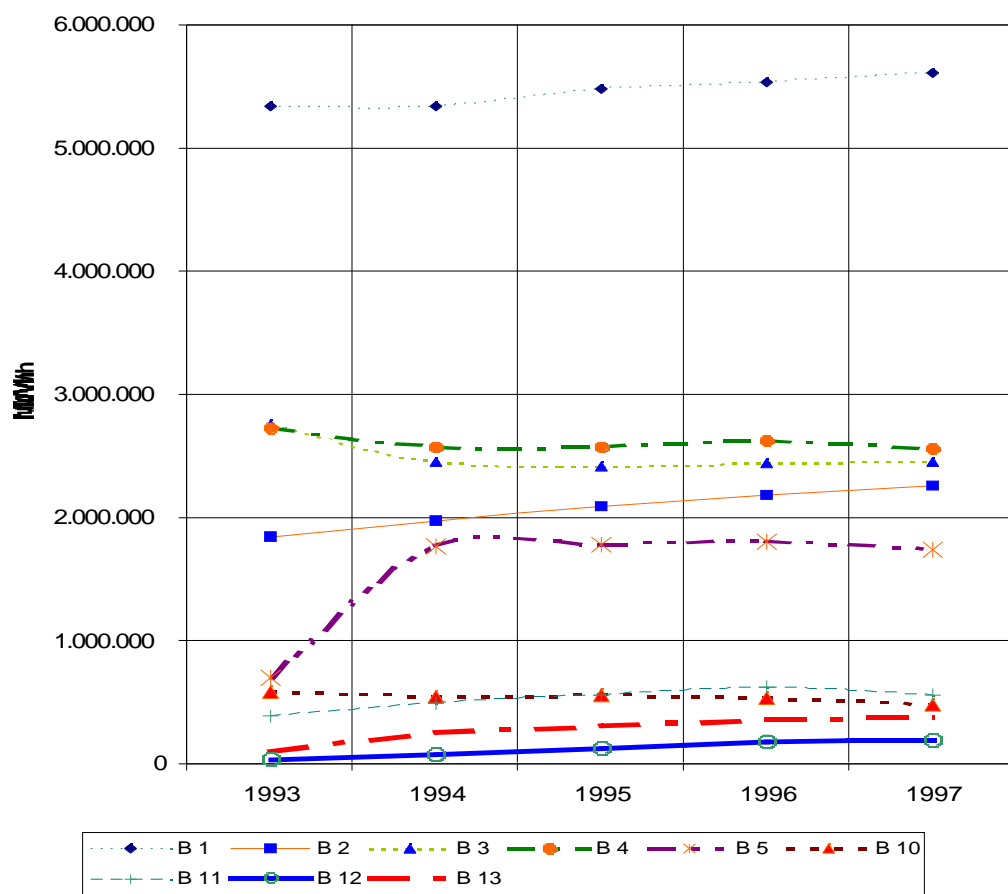
TARIF	Beschreibung
B 1	Dreibandtarif mit fixer Zahlung für vereinbartes Leistungsmaximum
B 2	Dreibandtarif mit fixer Zahlung für gemessenes Leistungsmaximum
B 3	Zweibandtarif mit fixer Zahlung für vereinbartes Leistungsmaximum
B 4	Zweibandtarif mit fixer Zahlung für gemessenes Leistungsmaximum
B 5	Zweibandtarif mit fixer Zahlung für gemessenes Leistungsmaximum
B 10	Einfacher Tarif für Abnahme der tschechischen Bahnen
B 11	Zweibandtarif mit fixer Zahlung für gemessenes Leistungsmaximum für Abnahmen mit elektrischer Speicherheizung und Bewässerung
B 12	Zweibandtarif mit fixer Zahlung für gemessenes Leistungsmaximum für Abnahmen mit Elektrodirektheizung
B 13	Zweibandtarif

#### *Übersicht der Verbrauchsdaten (Angaben in MWh)*

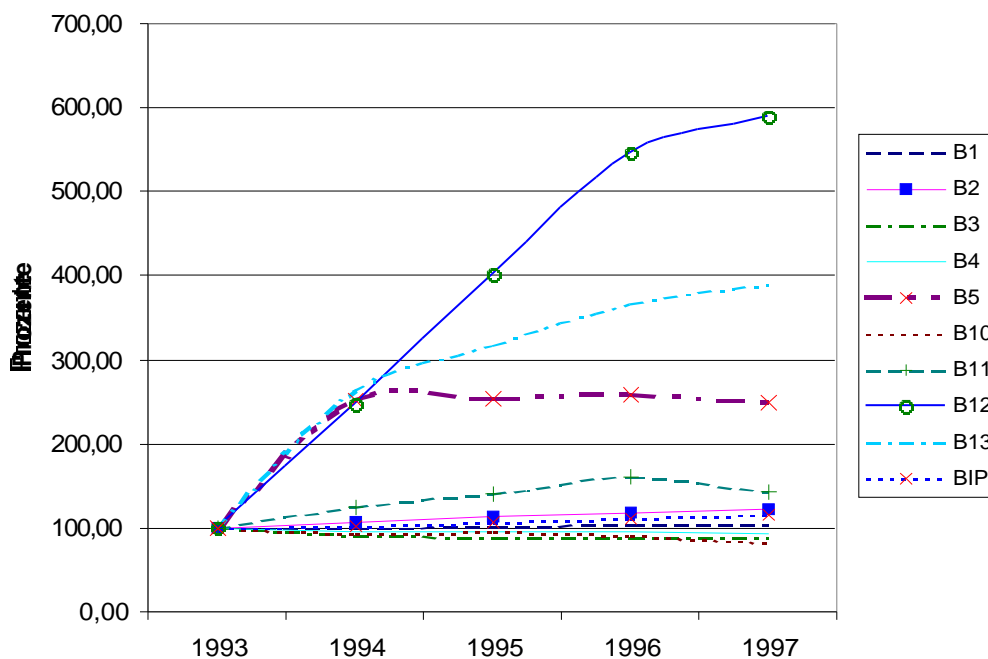
Jahr	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5
1993	5.341.950	1.840.886	2.748.701	2.724.491	698.754
1994	5.331.699	1.971.426	2.459.677	2.570.356	1.763.219
1995	5.476.451	2.089.674	2.416.159	2.567.976	1.773.169
1996	5.533.700	2.178.119	2.437.928	2.622.441	1.807.552
1997	5.607.566	2.259.761	2.450.649	2.552.076	1.735.133

Jahr	B 10	B 11	B 12	B 13	Summe
1993	583.961	393.000	33.164	97.495	14.462.402
1994	542.115	488.955	81.778	255.502	15.464.727
1995	553.663	553.587	133.070	308.314	15.872.063
1996	530.898	629.223	181.037	358.310	16.279.208
1997	476.402	557.501	195.264	379.878	16.214.230

Tarifgruppe B-Übersicht

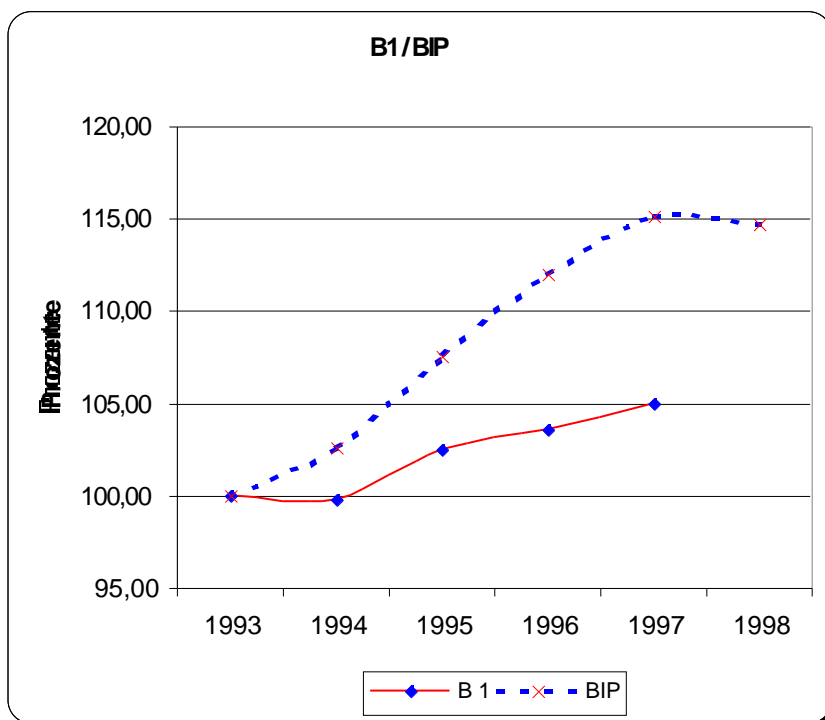
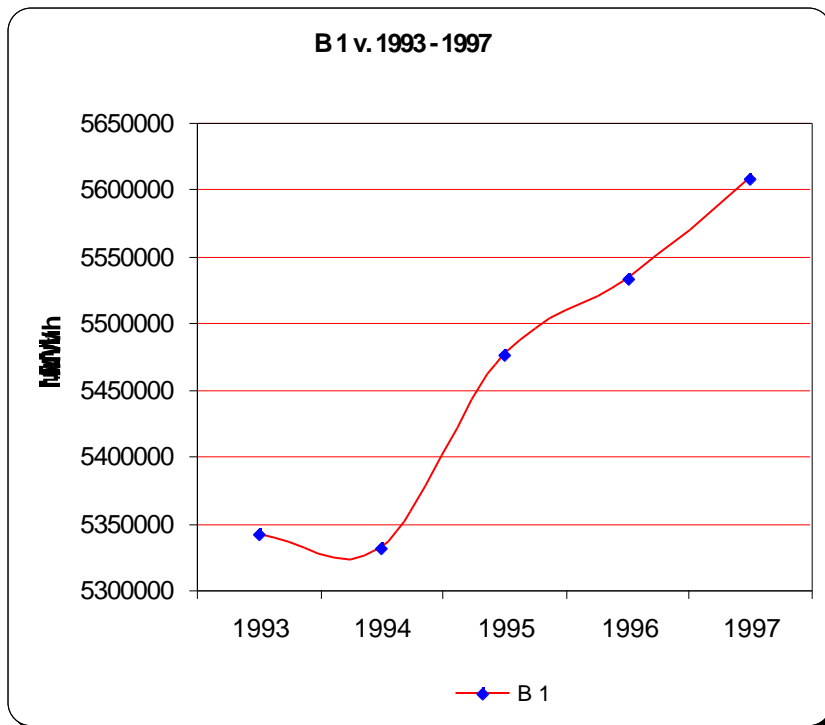


Tarifgruppe B-Übersicht in Prozenten

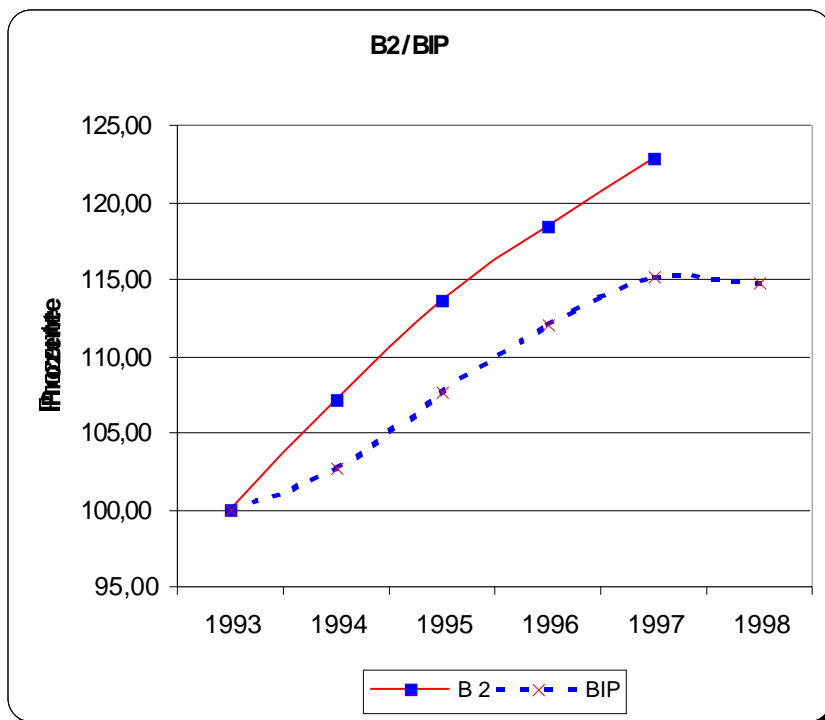
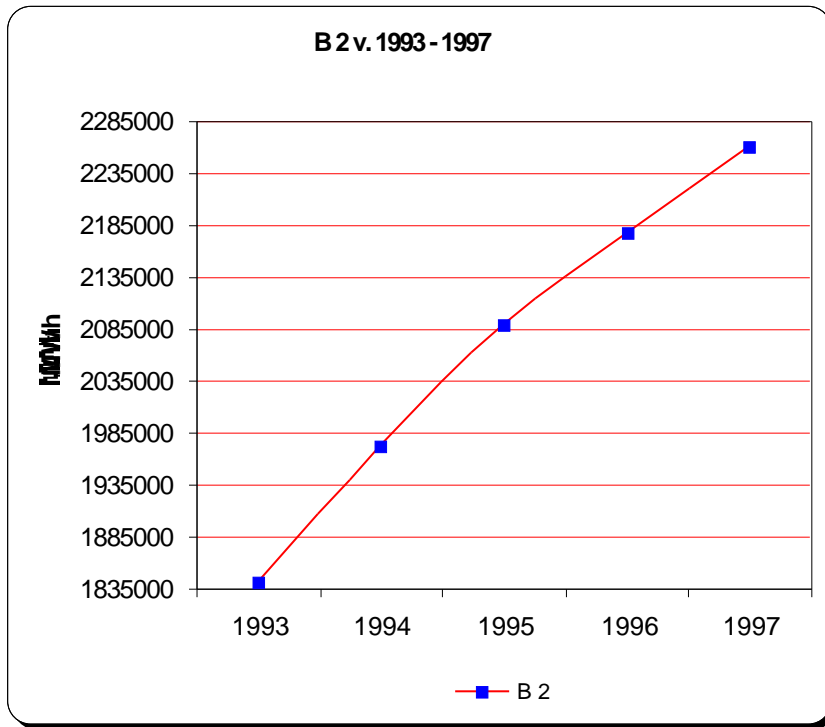


**Graphische Übersicht einzelner Tarife :**

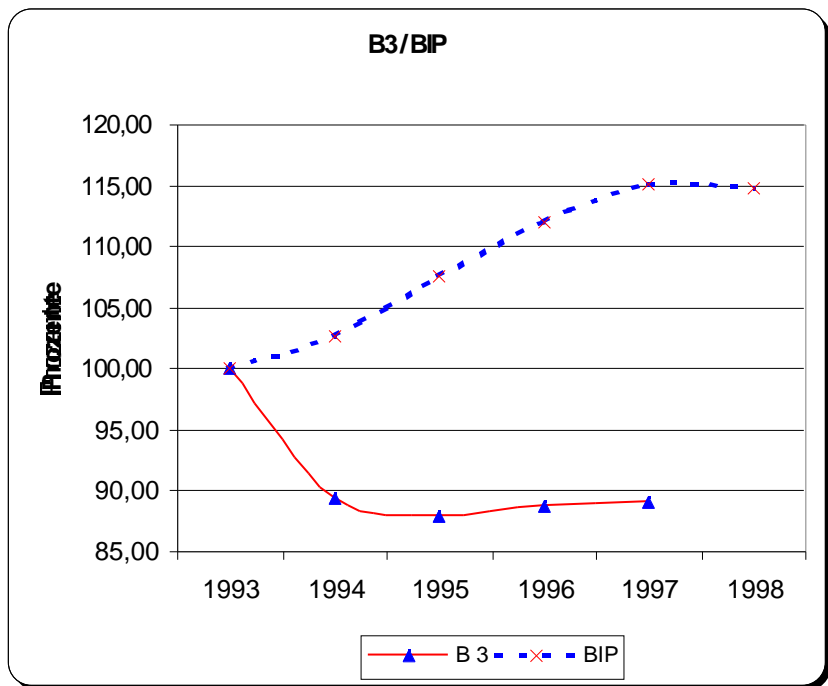
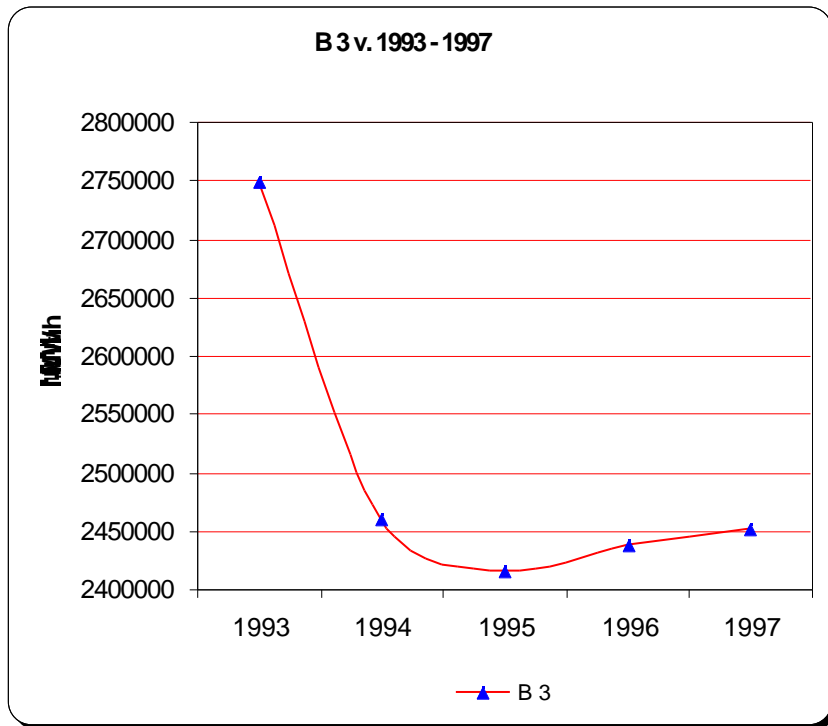
**Tarif B 1**



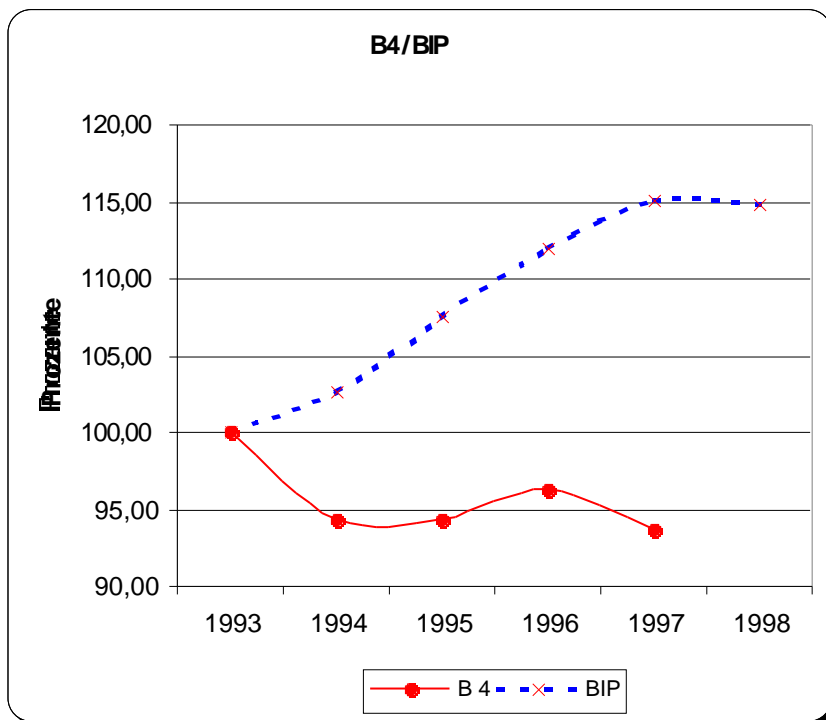
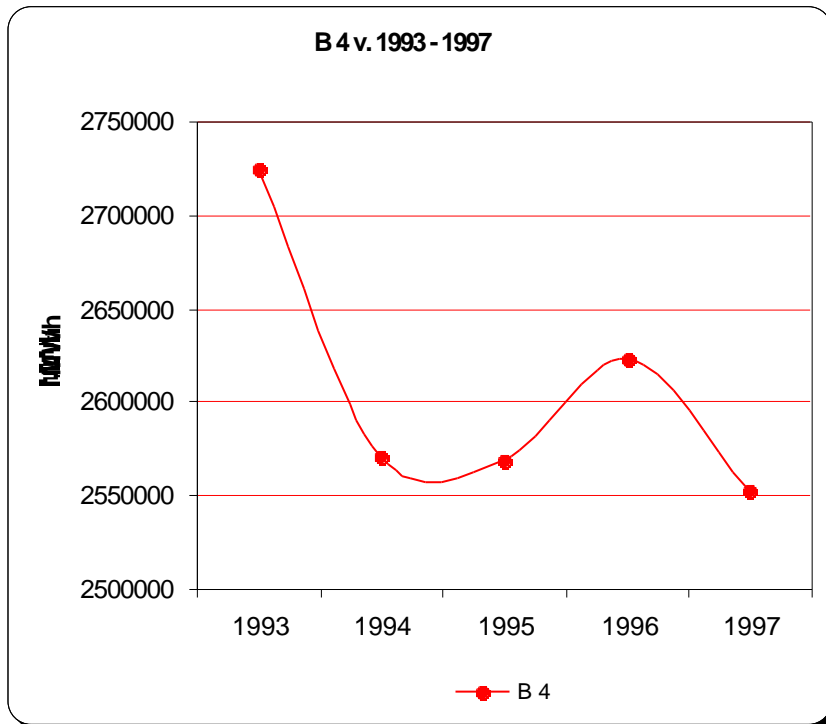
## Tarif B 2



# Tarif B3

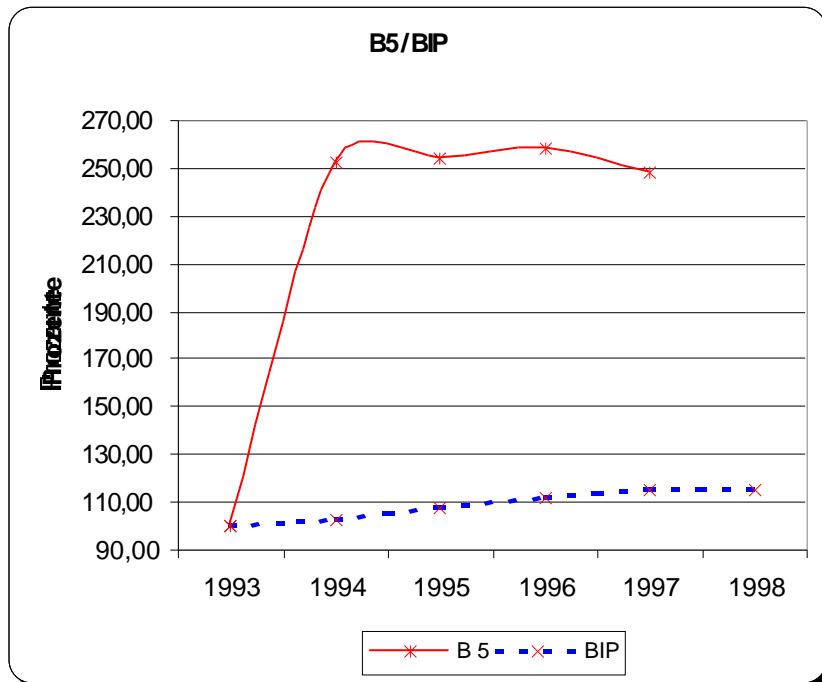
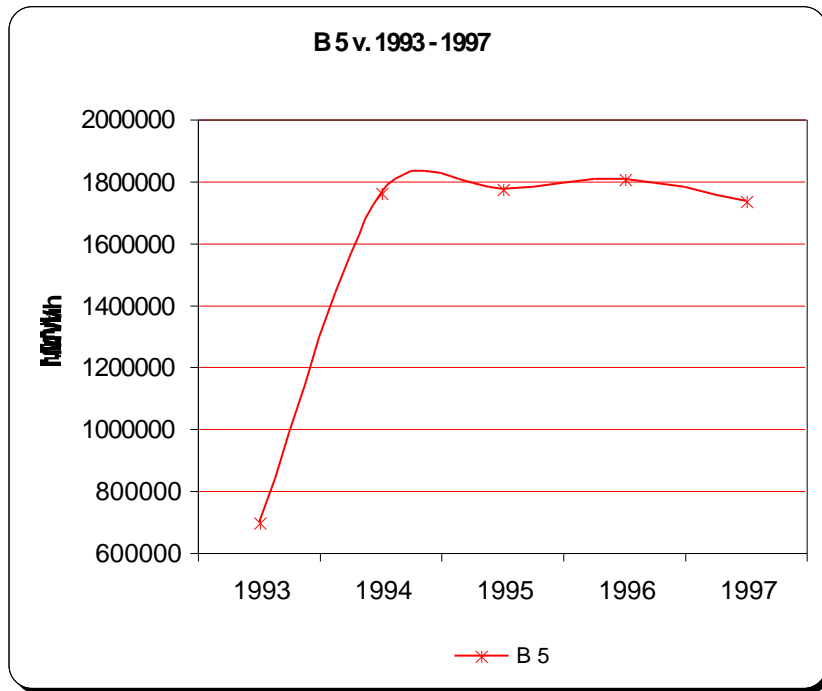


# Tarif B 4

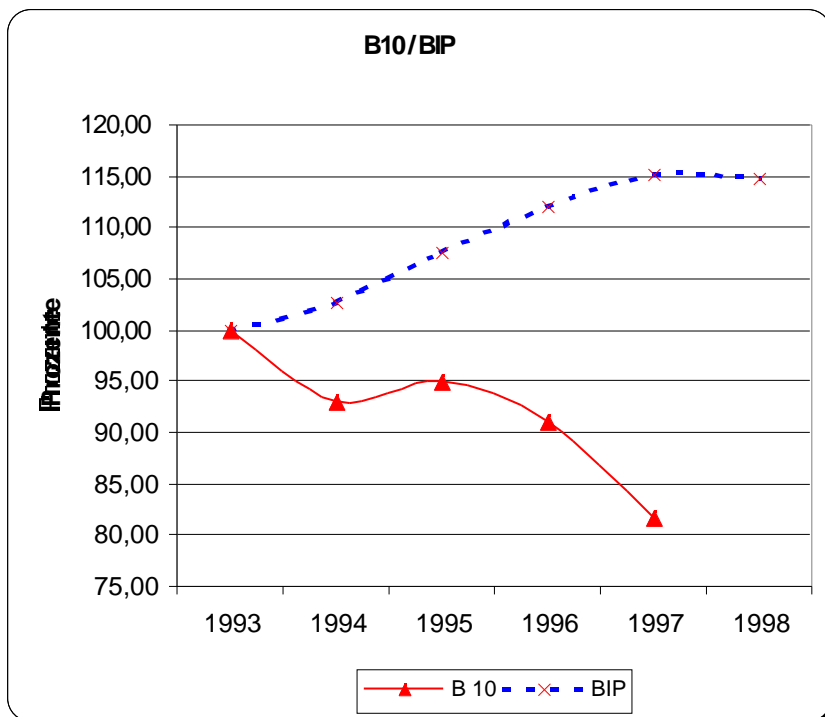
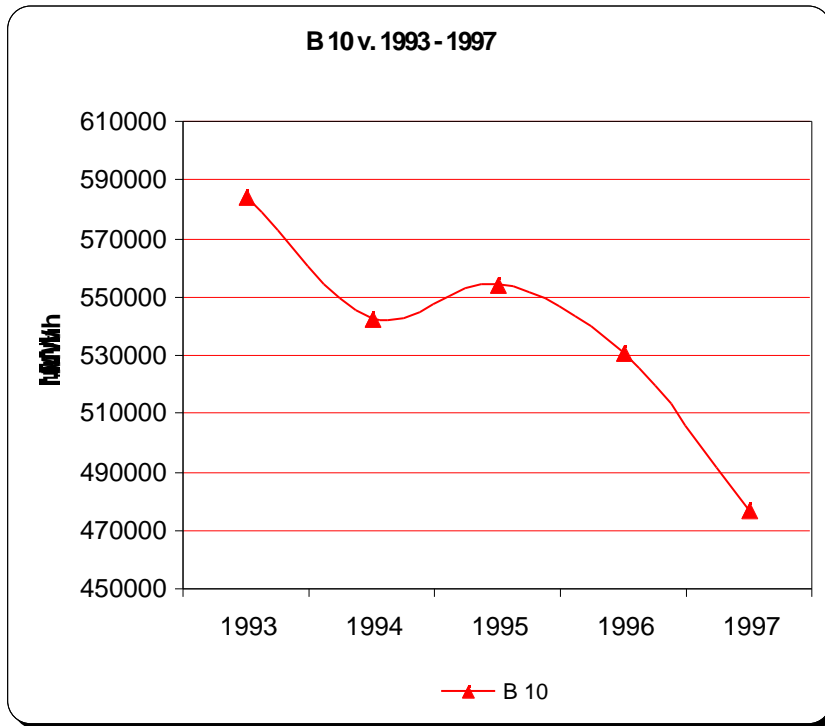




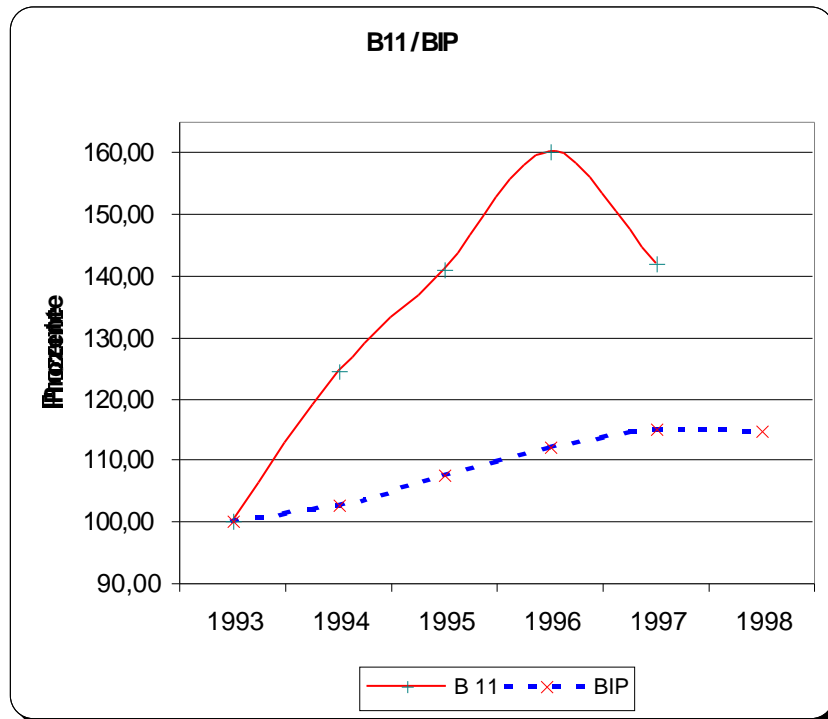
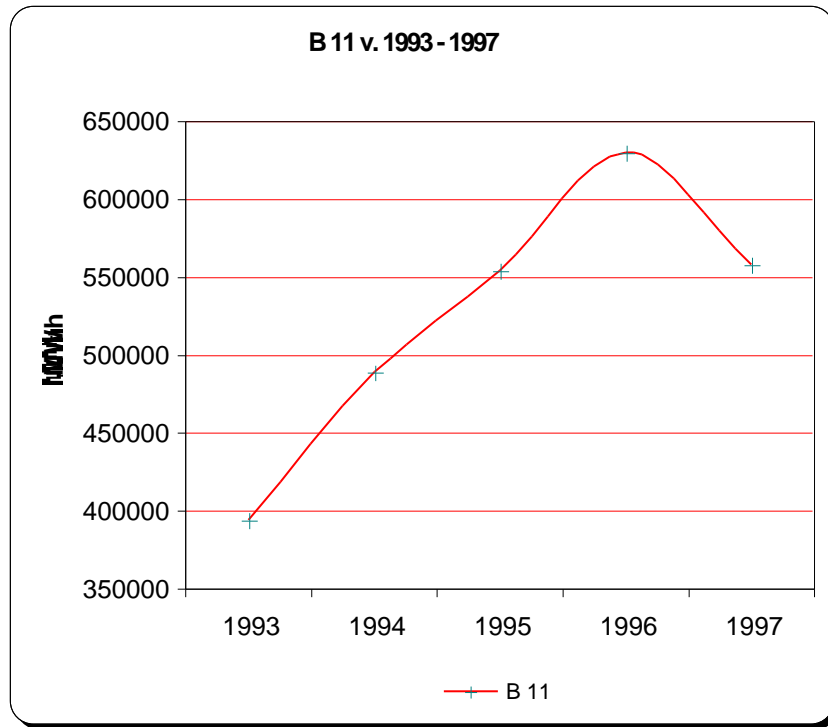
## Tarif B 5



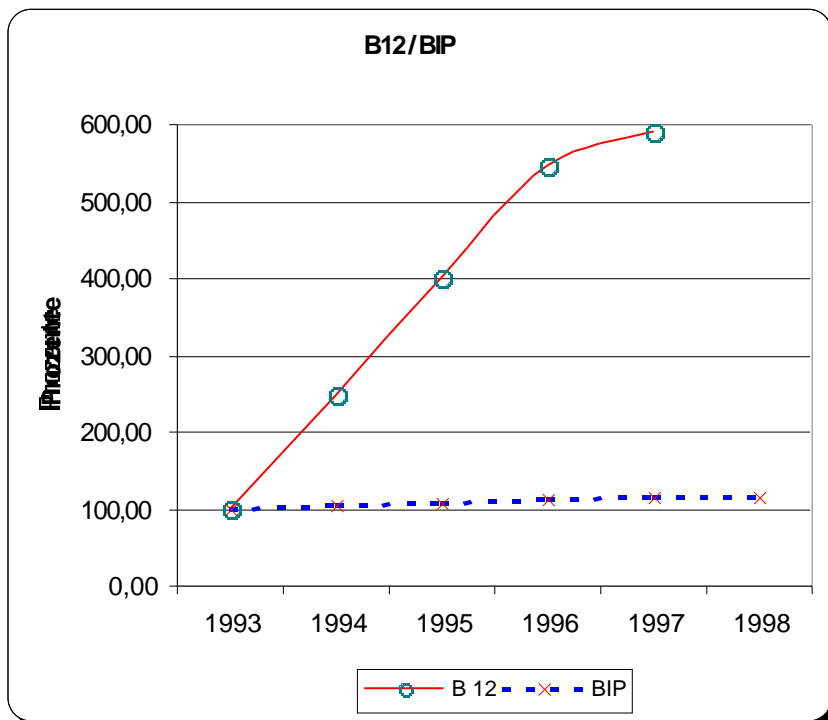
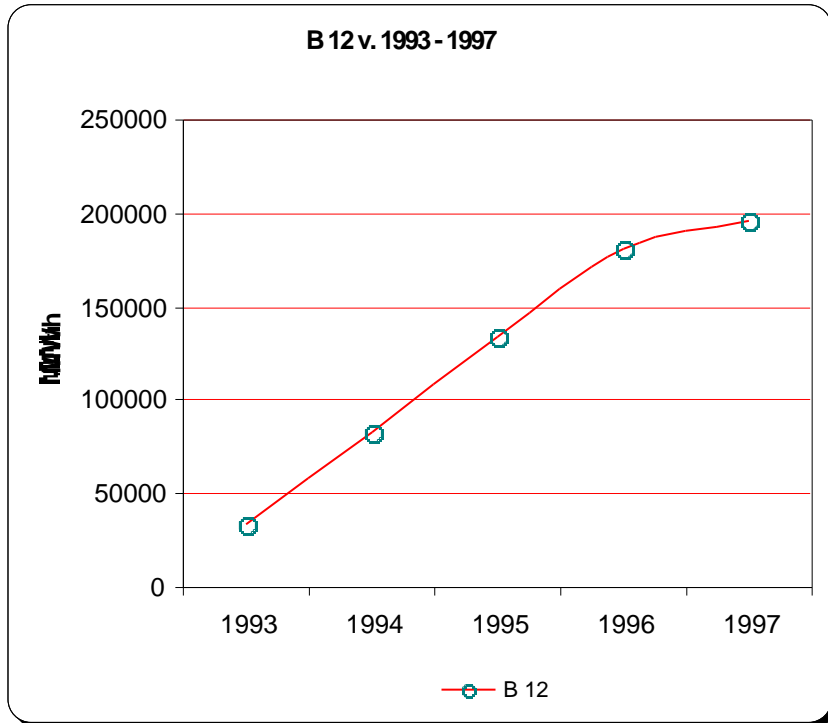
# Tarif B 10



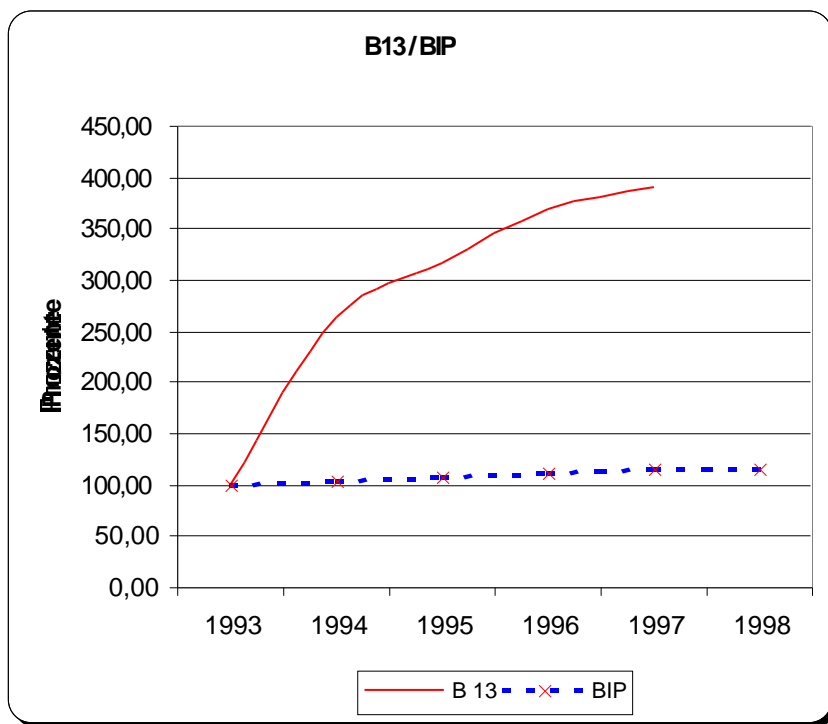
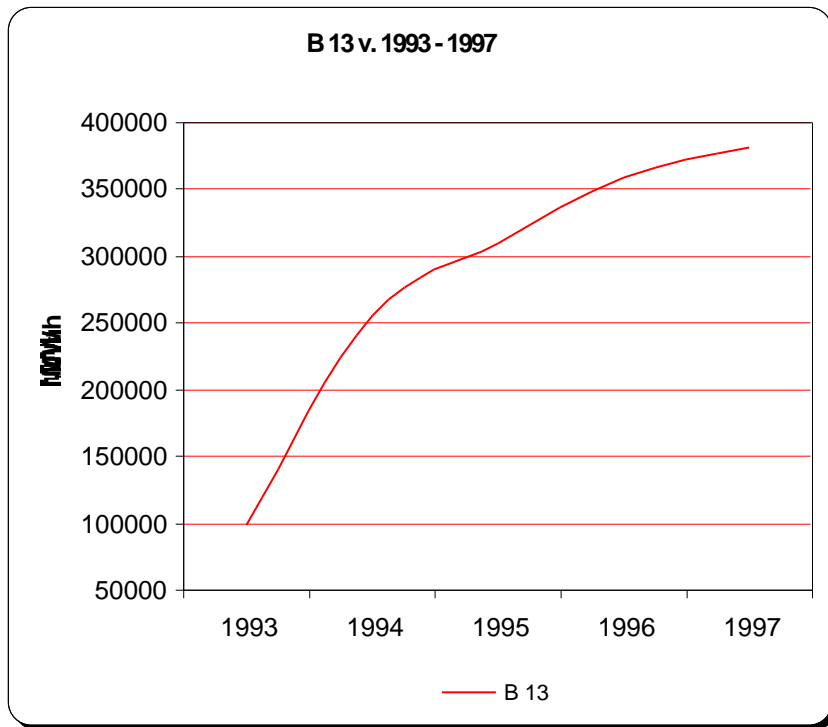
# Tarif B 11



## Tarif B 12



# Tarif B 13



### A.1.4 Kleine Verbraucher (Tarifgruppe C)

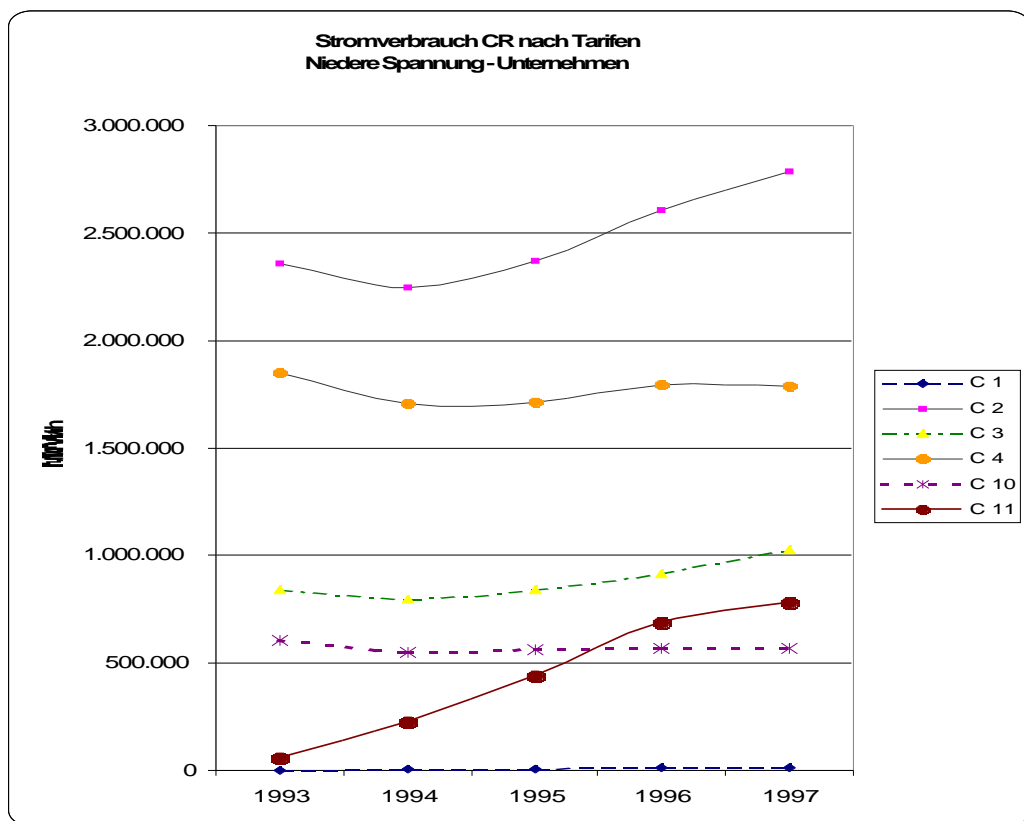
Verbraucher, die ihre elektrische Energie vom Netz der niedrigen Spannung beziehen (bis 1 000 Volt)

#### Beschreibung der Tarife

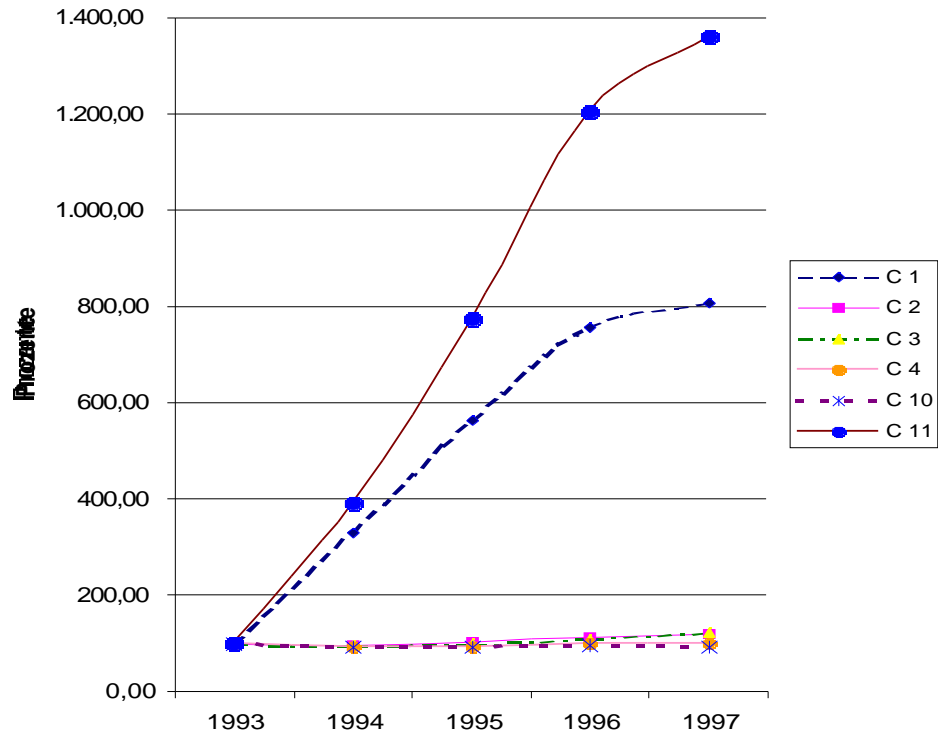
TARIF	Beschreibung
C 1	Tarif für Kleinverbraucher (bis 500 KWh pro Jahr)
C 2	Tarif für Kleinverbraucher
C 3	Kleinverbrauchertarif für größere Stromabnahme
C 4	Niedrigtarif für Kleinabnehmer
C 10	Tarif für die öffentliche Beleuchtung
C 11	Tarif für den Betrieb von Elektrodirektheizungen
C 12	Nicht gemessene Abnahme

#### Übersicht der Verbrauchsdaten (Angaben in MWh)

Jahr	C 1 MWh	C 2 MWh	C 3 MWh	C 4 MWh	C 10 MWh	C 11 MWh	Summe C
1993	1.619	2.356.574	843.085	1.849.310	608.990	57.139	5.718.710
1994	5.308	2.247.933	797.547	1.706.053	549.231	223.138	5.531.204
1995	9.085	2.366.302	838.668	1.713.117	559.934	442.224	5.931.325
1996	12.231	2.606.778	912.890	1.792.330	571.426	687.193	6.584.844
1997	13.066	2.780.967	1.024.189	1.789.726	566.688	777.051	6.953.684

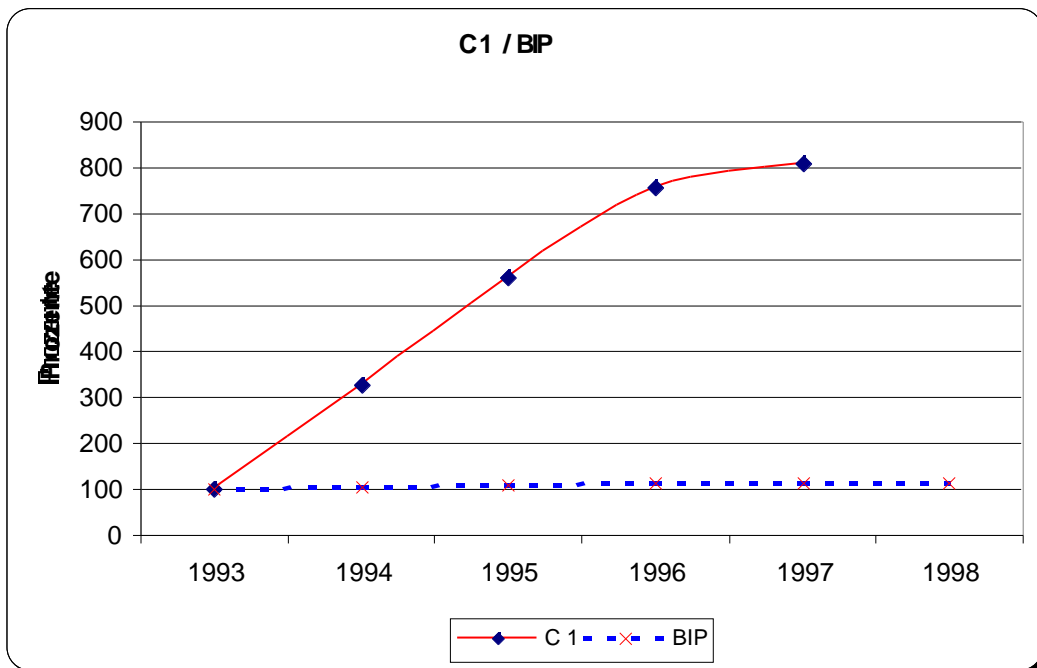
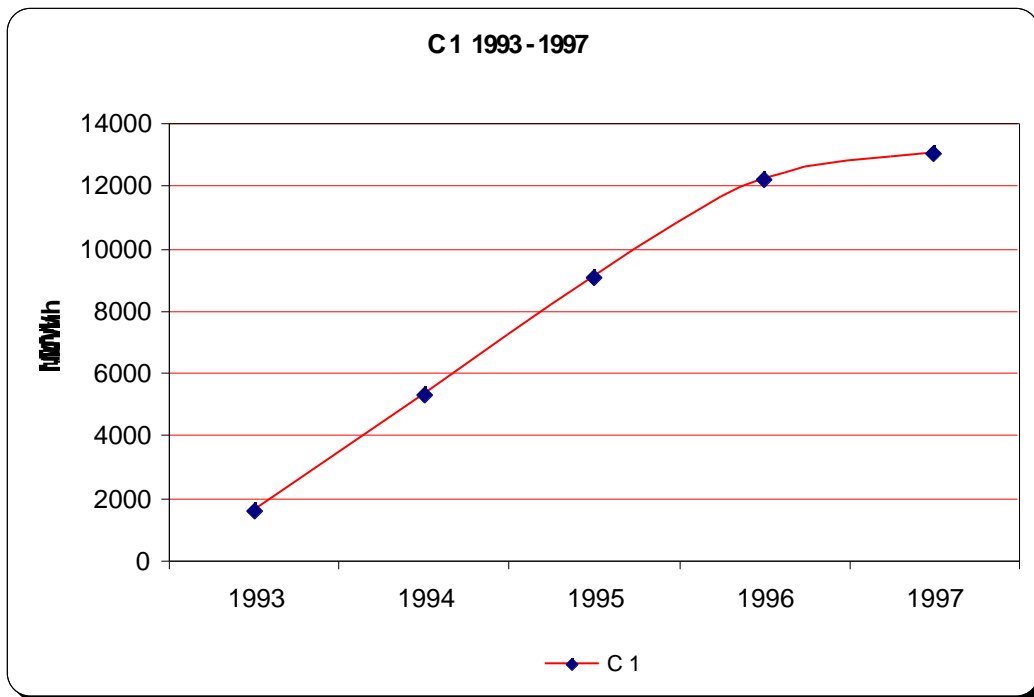


Stromverbrauch CR nach Tarifen  
Niedere Spannung-Unternehmen



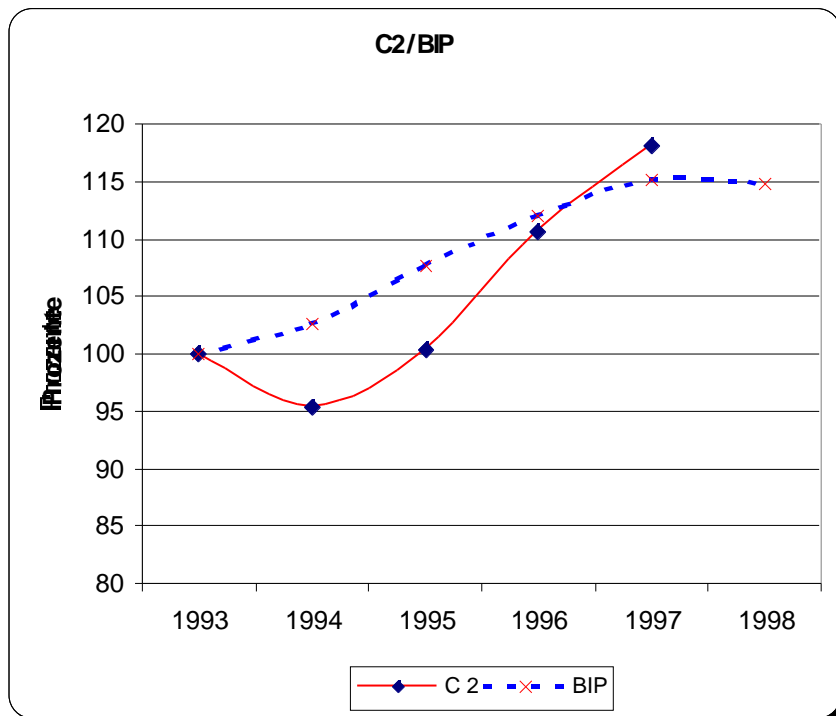
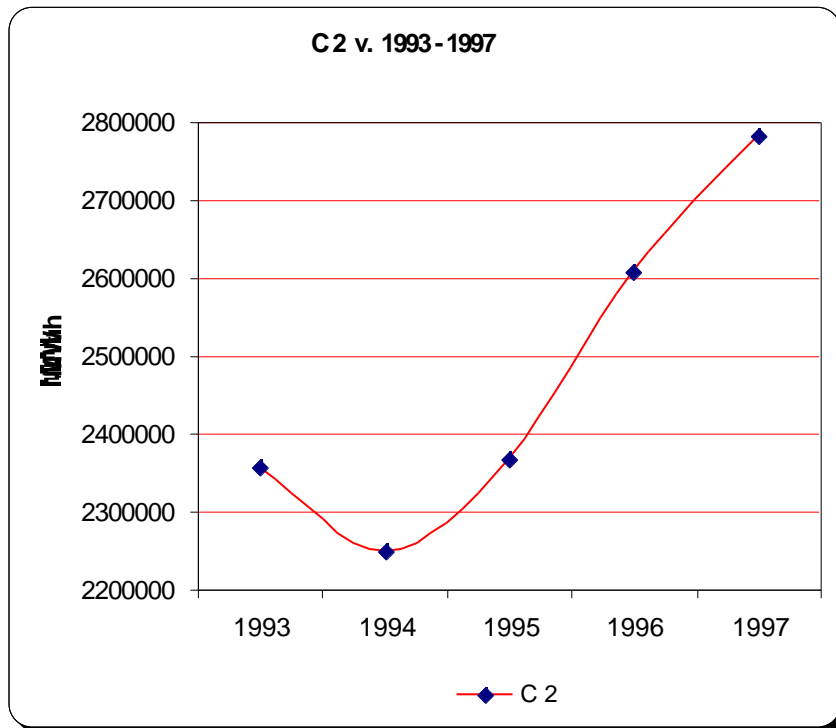
**Graphische Übersicht einzelner Tarife :**

**Tarif C 1**

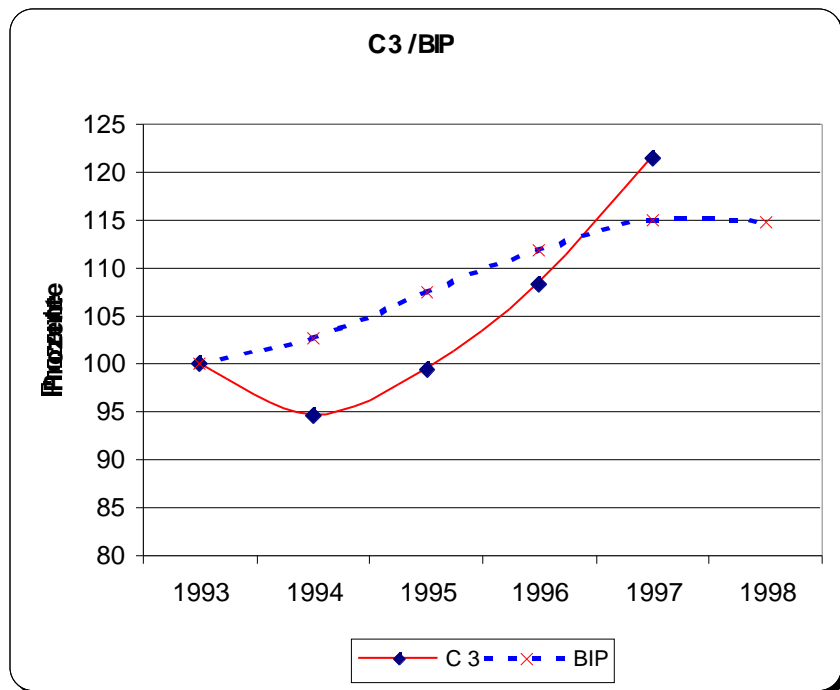
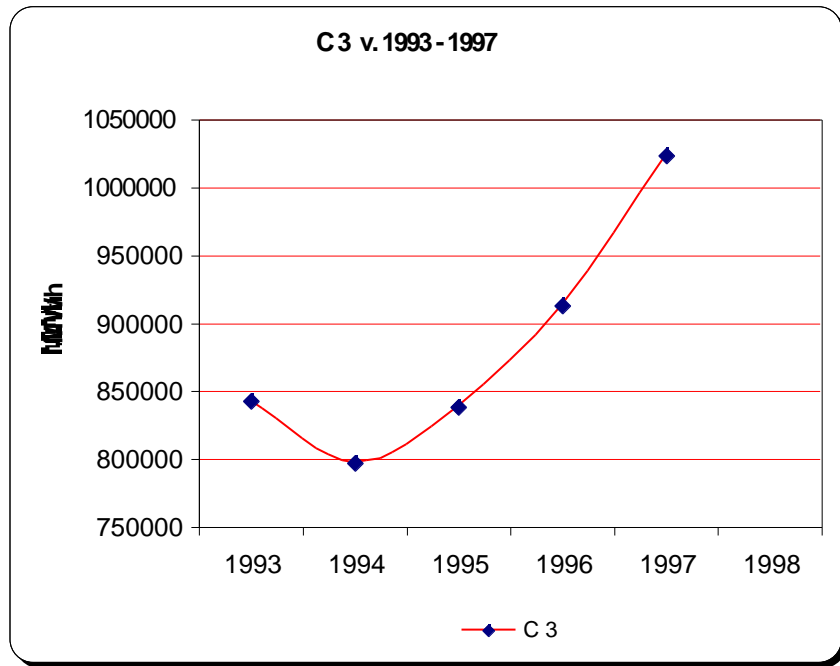




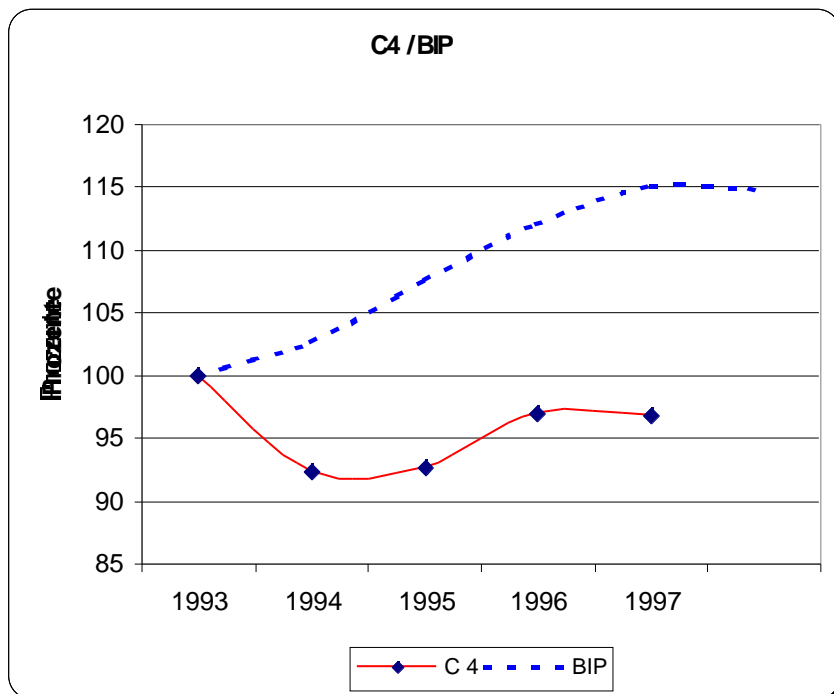
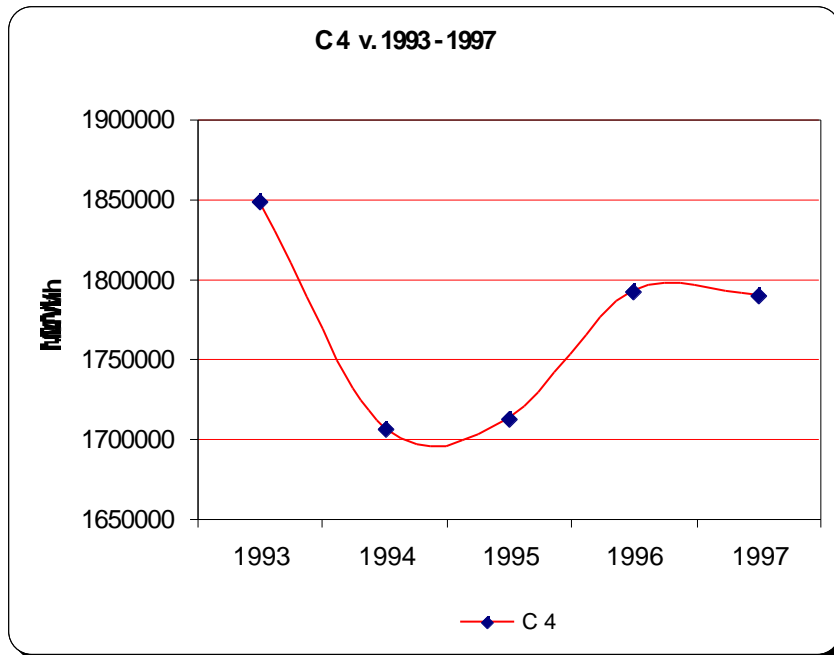
## Tarif C 2



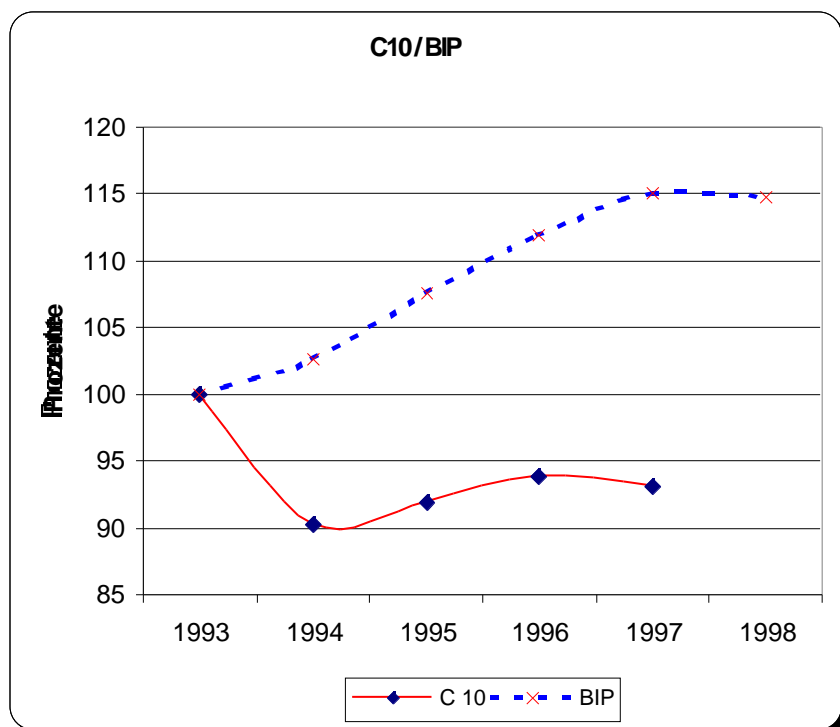
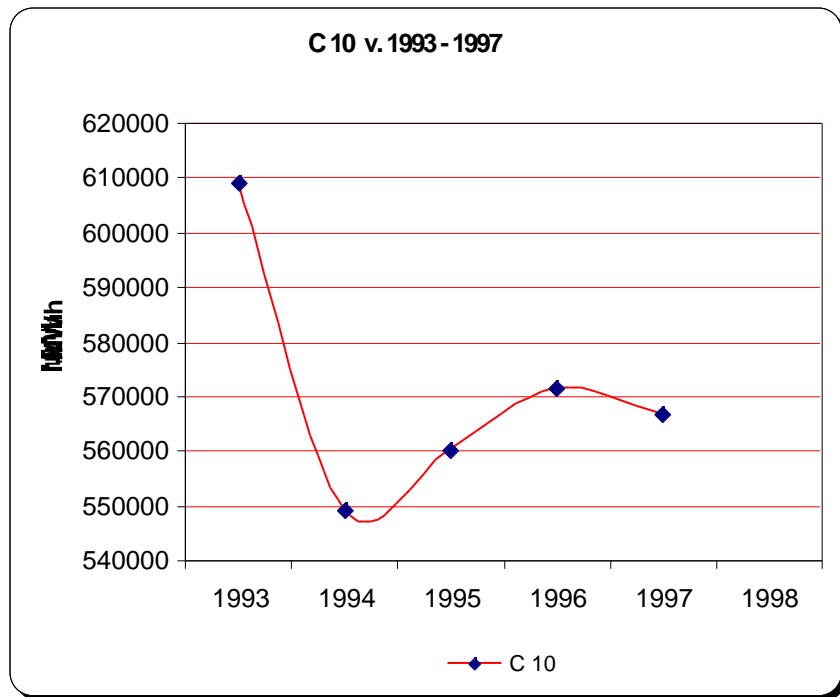
# Tarif C 3



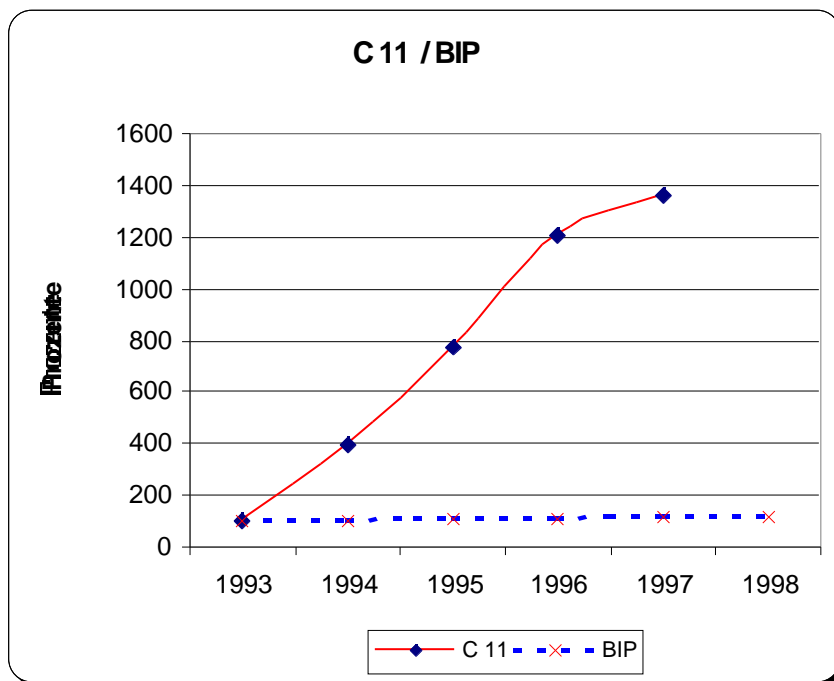
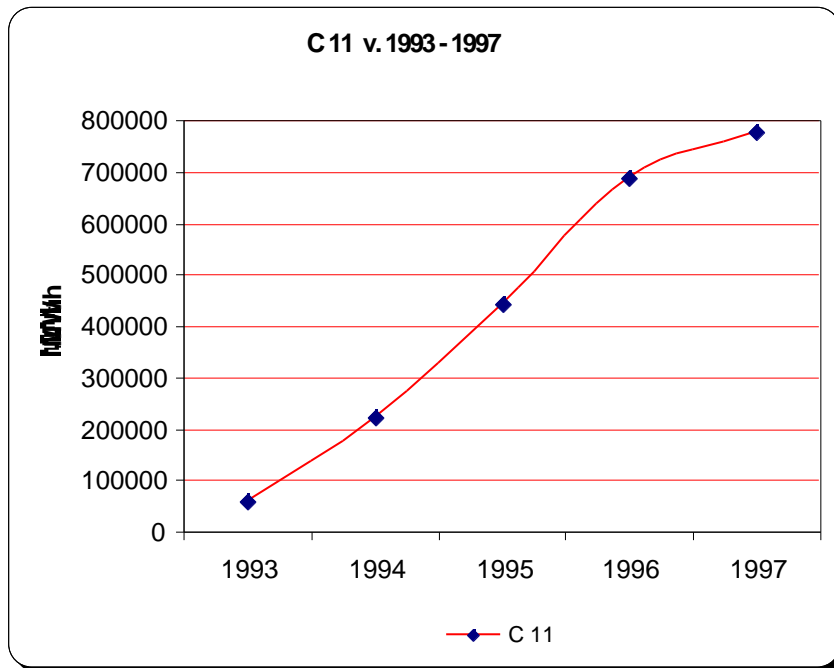
# Tarif C 4



# Tarif C 10



# Tarif C 11



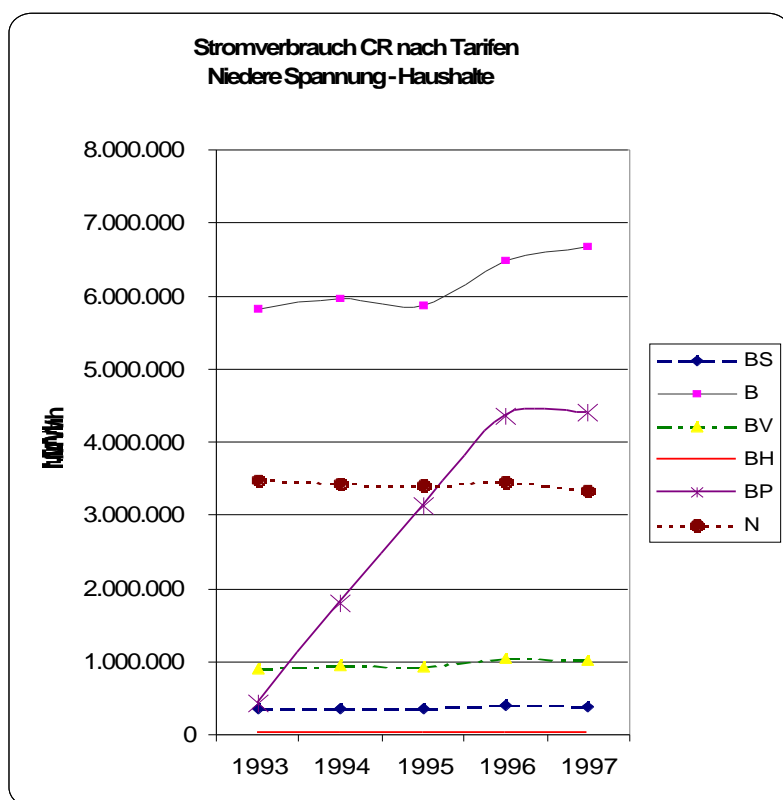
## A.2. Haushalte

### Beschreibung der Tarife

TARIF	Beschreibung
BS	Tarif für Abnehmer mit niedrigem Verbrauch (bis 470 KWh jährlich)
B	Tarif für Abnehmer mit einem höheren Verbrauch (mehr als 470 KWh jährlich)
N	Tarif für Abnehmer mit eigener Erfassung des Verbrauchs im Niedrigtarif
BV	Tarif für Haushalte mit elektrischer Speicherheizung und elektrischer Warmwasserbereitung
BH	Tarif für Haushalte mit elektrischer Hybridheizung und elektrischer Warmwasserbereitung
BP	Tarif für Haushalte mit elektrischer Direktheizung

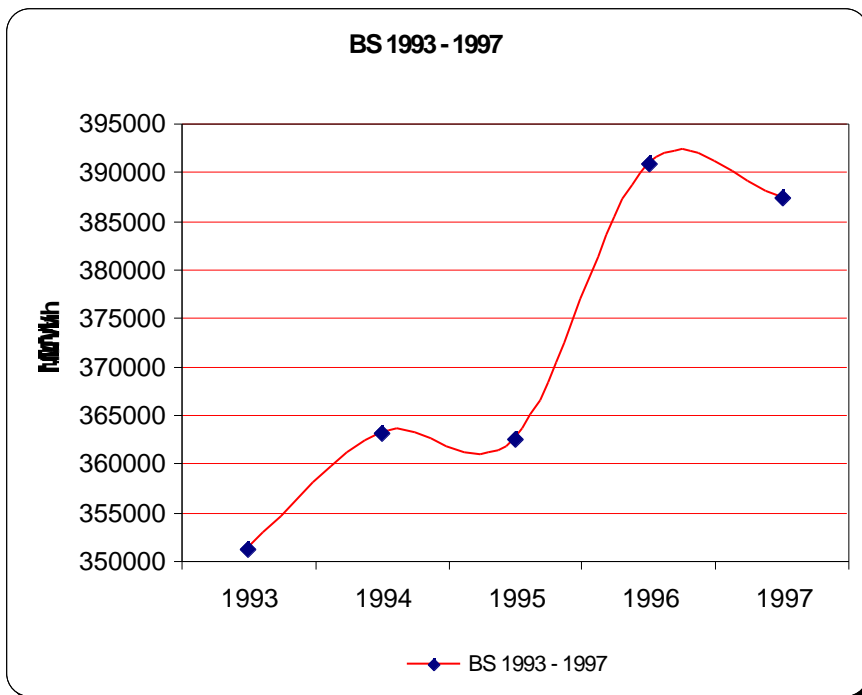
Jahr	BS MWh	B MWh	BV MWh	BH MWh	BP MWh	N MWh
1993	351.329	5.823.859	896.865	14.540	431.157	3.471.896
1994	363.253	5.953.679	938.119	16.695	1.799.319	3.443.207
1995	362.462	5.859.476	930.433	16.542	3.115.443	3.417.002
1996	390.835	6.482.643	1.045.398	19.895	4.343.703	3.447.330
1997	387.424	6.681.484	1.020.583	20.419	4.410.928	3.345.461

### Übersicht der Verbrauchsdaten (Angaben in MWh)

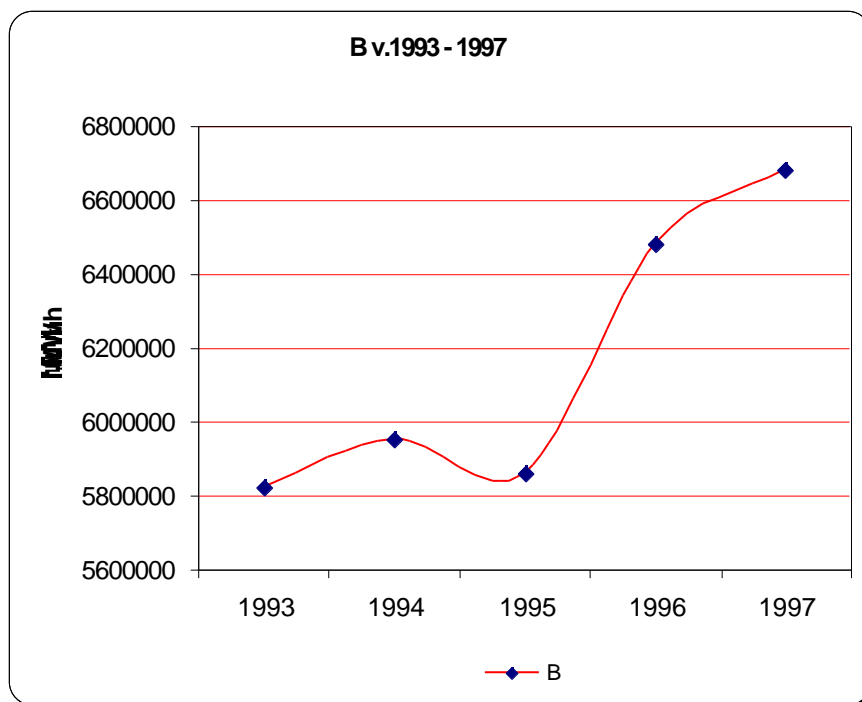


**Graphische Übersicht einzelner Tarife :**

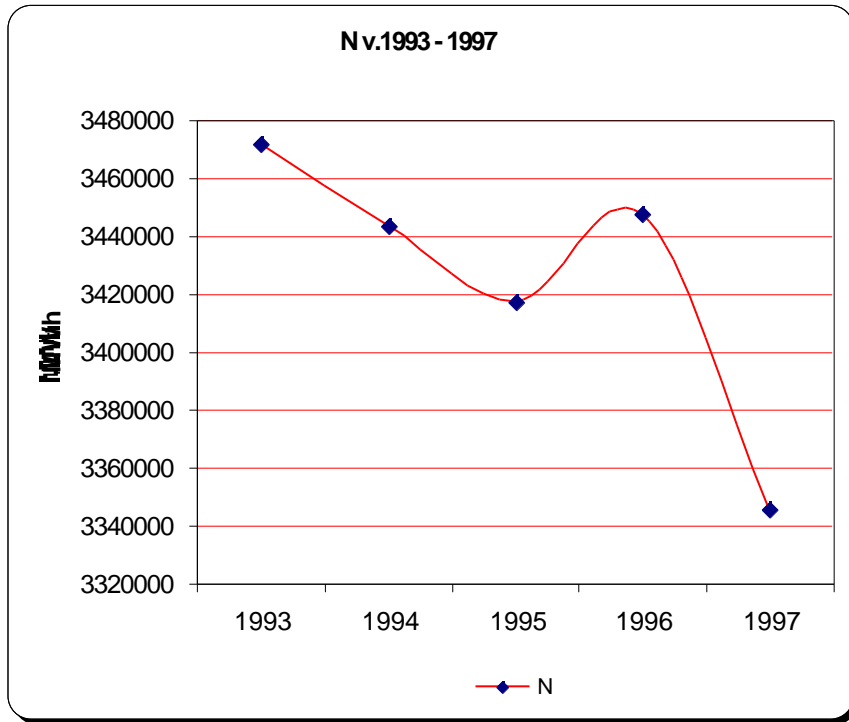
**Tarif BS**



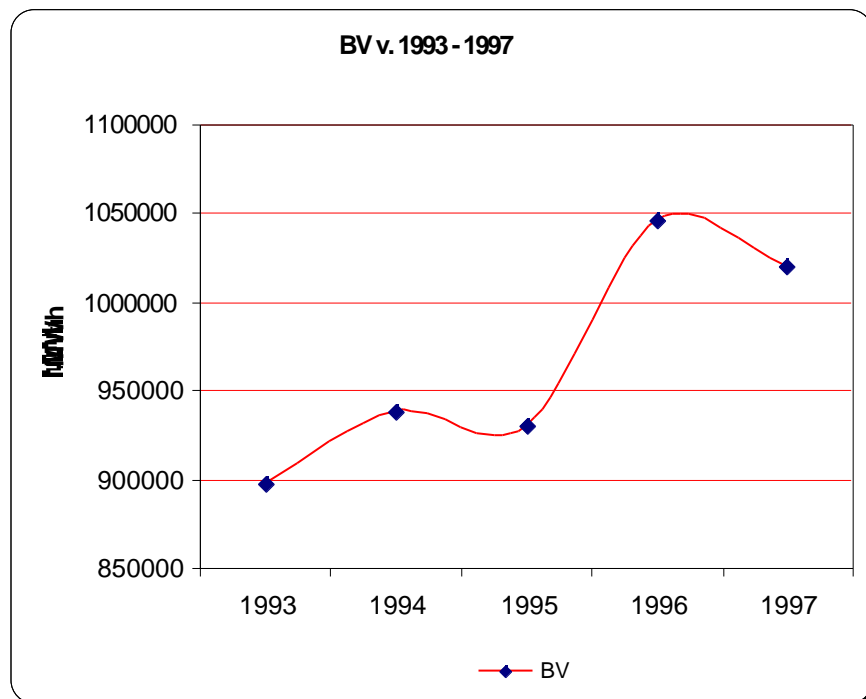
**Tarif B**



## Tarif N

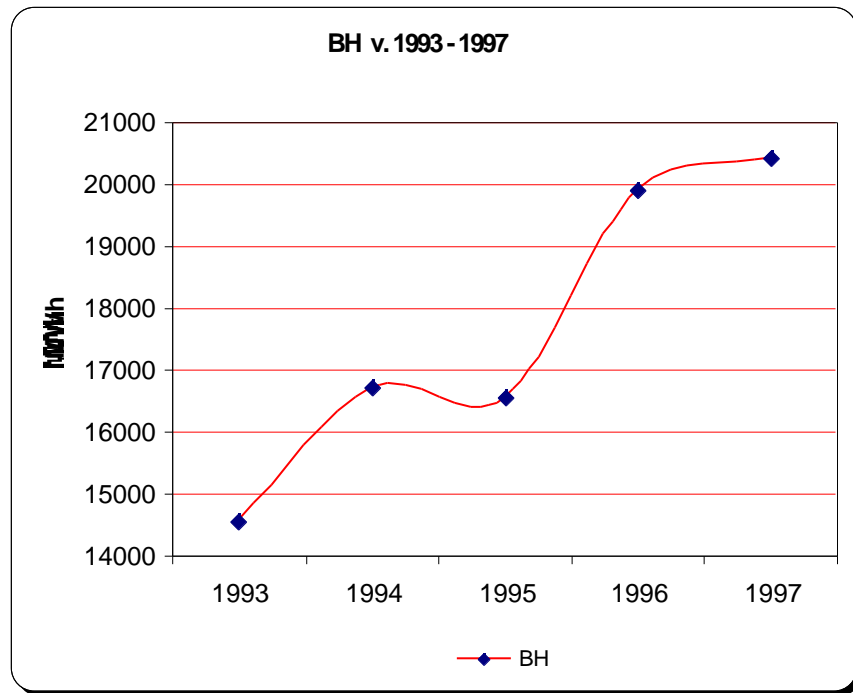


## Tarif BV

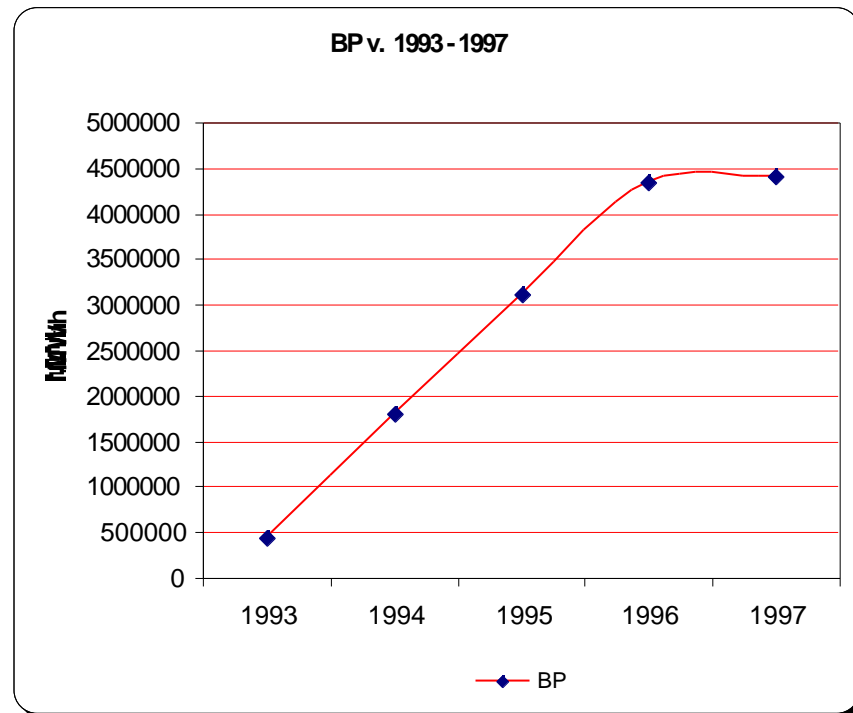




## Tarif BH



## Tarif BP



## **Anhang B. Energetische und ökologische Bilanz der elektrischen Raumheizung**

### **B.1. Qualität des Brennstoffes**

Der optimale Energieeinsatz ist eine notwendige Bedingung für eine günstige, dauerhafte wirtschaftliche Entwicklung. Dabei ist nicht nur auf die mengenmäßig optimale Energienutzung (hohe Effizienz, hoher Wirkungsgrad der Umwandlung, möglichst geringer Verbrauch an Primärenergie), sondern auch auf die qualitative Nutzung der Brennstoffe zu achten. Es geht darum, das vorhandene qualitative Potential der Brennstoffe (Energie) möglichst gut auszunutzen.

Durch physikalische Gesetze ist der Anteil der in mechanische Energie (und in weiterer Folge in elektrische Energie) umwandelbaren Energiemenge eines Brennstoffes beschränkt. Er hängt hauptsächlich von der Temperatur des Verbrennungsprozesses ab. Zu den hochwertigsten Brennstoffen zählt Erdgas und Erdöl (bzw. seine Produkte).

Die hochwertigste Energieform ist zweifellos die elektrische Energie. Ihr Einsatz in den Bereichen Elektronik, Beleuchtung, Maschinenantrieb u.a. ist durch keine andere Energieform ersetzbar. Sie kann auch in Prozessen eingesetzt werden, die sehr hohe Temperaturen erfordern.

### **B.2. Energetische Bilanz der elektrischen Raumheizung**

Die Produktion elektrischer Energie ist meist nur am Umweg über die mechanische Energie möglich (Ausnahmen bilden die Photovoltaik oder die Brennstoffzelle). Die Umwandlung der Brennstoffenergie in elektrische Energie ist mit hohen Verlusten verbunden. Im tschechischen Energiesystem ist unter Berücksichtigung der Übertragungsverluste mit einem Gesamtwirkungsgrad von 25% zu rechnen, d.h. 75% der eingesetzten Primärenergie geht am Weg zum Endverbraucher verloren. Für die Produktion einer kWh elektrischer Energie sind also ca. 4 kWh Primärenergie nötig.

Der Einsatz elektrischer Energie zur Raumheizung würde demnach einen drastischen Anstieg des Primärenergieverbrauchs und der damit verbundenen Emissionen zur Folge haben. Diese inadäquate Anwendung elektrischer Energie bedeutet aber auch eine drastische qualitative Abwertung (d.h. Vernichtung der Brennstoffqualität) der elektrischen Energie. Dieser Prozeß wirkt dem allgemein angestrebten Veredelungsprozeß entgegen und ist deshalb aus energiepolitischer und volkswirtschaftlicher Sicht völlig unsinnig. Dies wird auch von einer negativen ökologischen Bilanz begleitet (s. Kapitel B.3.).

Aus oben genannten Gründen kann gefolgert werden, daß der Preis für eine kWh des „Brennstoffes“ elektrische Energie ein Vielfaches jenes für andere Brennstoffe

betragen muß. Die elektrische Raumheizung kann deshalb unter keinen Umständen ökonomisch konkurrenzfähig sein.

### B.3. Ökologische Bilanz der elektrischen Raumheizung

Leider sind objektive Informationen zu diesem Thema noch immer Mangelware. Der Grund dafür ist unter anderem, daß eine objektive Berichterstattung das Märchen von der "sauberen E-Heizung" automatisch zunichte machen würde - sehr zum Verdruß all jener, die an dieser Energieform gut verdienen.

Dabei liegt der Grund für die Schädlichkeit der E-Heizungen auf der Hand: Sie werden - im Fall Tschechiens - von Braunkohle- und Atomkraftwerken gespeist - beides Formen der Energieerzeugung mit extrem hoher Schadstoffemission. Von einer "sauberen" Variante kann also keine Rede sein. Ganz zu schweigen davon, daß auch das Problem der Lagerung des radioaktiven Mülls bis heute nicht gelöst ist und den tschechischen Steuerzahler noch eine Menge Geld kosten wird.

In der folgenden Abbildung B1. werden die wichtigsten Heizsysteme anhand ihrer CO<sub>2</sub>-Emissionen verglichen. Dabei kann genau ersehen werden, wieviel Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilowattstunde (kWh) produzierter Nutzenergie freigesetzt werden - und damit den Treibhauseffekt verstärken.

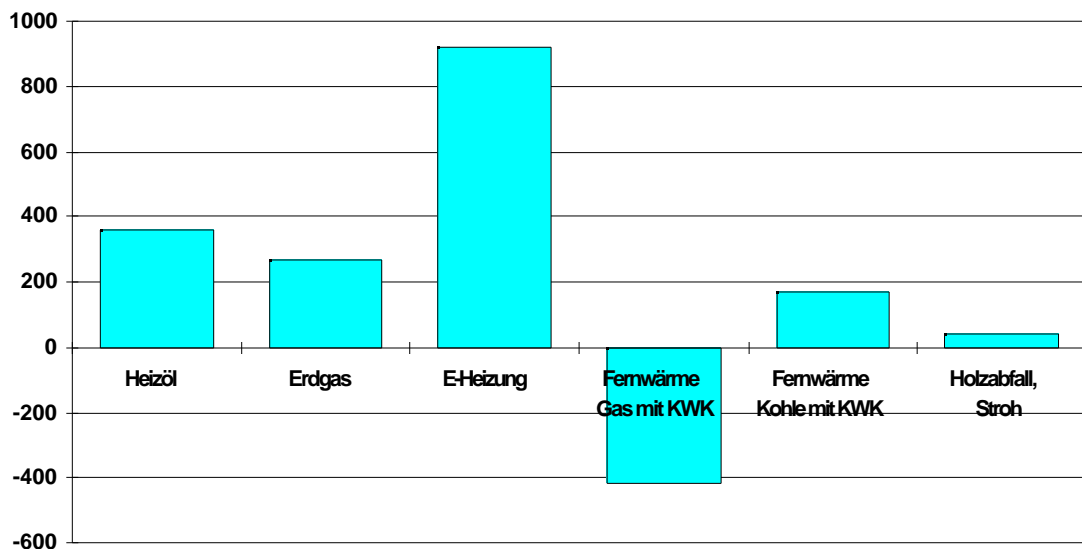


Abbildung B1. Gesamtemissionen von Treibhausgasen, ausgedrückt durch das CO<sub>2</sub>-Äquivalent in g CO<sub>2</sub>/kWh erzeugter Wärme. [29]

Das Ergebnis: Die E-Heizung ist bei weitem die klimaschädlichste Art der Wärmebereitstellung. Sie verursacht beinahe die dreifache CO<sub>2</sub>-Emission einer Ölheizung und ca. das Vierfache einer modernen Gasheizung.

Die mit Abstand geringsten Schadstoffemissionen weisen die Biomasse-Heizsysteme auf, nämlich Holzhackschnitzel und Stroh - nur ca. 4% einer E-

Heizung bzw. 14,5% einer modernen Gasheizung. Durch ihren verstärkten Einsatz könnten 85% - 95% der Treibhausgas-Emissionen vermieden werden. Zu verdanken sind diese niederen Schadstoffwerte dem natürlichen CO<sub>2</sub>-Kreislauf: Beim Wachstum der Pflanzen wird der Atmosphäre genau soviele CO<sub>2</sub> entzogen, wie dann bei der Holzverbrennung wieder freigesetzt wird. Hinzu kommt: Auch wenn wir die Biomasse nicht verbrennen, wird das CO<sub>2</sub> infolge natürlicher Zersetzungsprozesse wieder freigesetzt - bei der Energiegewinnung wird also lediglich ein natürlicher Prozeß beschleunigt.

Auch die Fernwärme weist besonders niedrige Schadstoffwerte auf. Vor allem, wenn die Wärmeproduktion mit der Stromproduktion gekoppelt wird, können bedeutende Einsparungen an CO<sub>2</sub> erreicht werden (die Graphik bezieht sich im übrigen auf solche Fälle). In diesem Fall sind die Schadstoffwerte sogar bei der Benutzung von Kohle um einiges niedriger als bei einer modernen Gasheizung. Und wird die Fernwärme mittels eines modernen Gas-Heizkraftwerkes erzeugt, so können Emissionen sogar "eingespart" werden (negativer Wert.) Ermöglicht wird dieses Phänomen durch die Nutzung der Abwärme. In jedem Kraftwerk entsteht Abwärme, die jedoch in den meisten Fällen nicht genutzt, sondern einfach an die Umwelt abgegeben wird. So werden bei kalorischen Kraftwerken ca. 65%-70% (!) der Primärenergie vergeudet; auch Atomkraftwerke verschwenden 69%-70%. Bei modernen Heizkraftwerken hingegen liegt die Menge der ungenutzten Energie unter 15%.

#### **B.4. Schlußfolgerungen**

**Der Einsatz elektrischer Energie für die Raumheizung ist mit gravierenden ökonomischen und ökologischen Nachteilen verbunden und deshalb zu vermeiden. Bestehende Elektroheizungen müssen möglichst rasch gegen umweltverträglichere Systeme ausgetauscht werden.**



# Literaturverzeichnis

- [1] Federalni statisticky urad: Statisticka rocenka Ceske a Slovenske federativni Republiky. Praha 1991,1992
- [2] Cesky statisticky urad: Statisticke rocenky Ceske republiky a publikace k energetickemu hospodarstvi 1993-1997. Praha 1993-1998
- [2] CEZ a.s.: Vyrocní a souhrne zpravy 1993-1998. Praha 1993-1998
- [3] Tractebel Energy Engineering: Power Sector Least Cost Development Study for the Czech an Slovak Republics - Final Report. February 1993
- [4] Kucera M., Skarda J.: Vyvoj a prognoza spotreby elektriny v CR. In: Energetika 10/94, Praha 1994
- [5] VUPEK a.s., Rocenky energetickeho hospodarstvi 1996-1996. Praha 1994-1996
- [6] Cikánek M.: Vyvoj hrubeho domaciho produktu Ceske republiky. Praha 1998
- [7] Regionalni distribucni spolecnosti: Ceniky el. energie pro domacnost a informace o spotrebe 1993-1997.
- [8] OSUE: Zprava o stavu el. vytapeni v CR v roce 1997. Praha 1998
- [9] Ustredni elektroenergeticky dispecink: Infromace o spotrebe el. vytapeni. Praha 1998
- [10] CEZ a.s.: Zasobovani elektrinou a teplem v roce 1993-1997. Praha 1993-1997
- [11] CEZ a.s.: Rocni zprava o provozu ES CR 1993-1997. Praha 1993-1997
- [12] Ustni informace spolupracovníku CEZ a.s. a regionalnich spolecnosti 1998.
- [13] CEZ a.s. v internetu 1997-1998
- [14] Materiál Ministerstva financí CR ze dne 11.10.1996 (c.j. 21/29 262/96)
- [15] GEMIS, Version 2.1., Aktualisierter und erweiterter Endbericht, Darmstadt 1994