

Lehbert, Berndt

Working Paper — Digitized Version

Untersuchung der kurz- und langfristigen Elastizitäten der Energienachfrage in Bezug auf die Energiepreise in der Bundesrepublik Deutschland

Kiel Working Paper, No. 59

Provided in Cooperation with:

Kiel Institute for the World Economy – Leibniz Center for Research on Global Economic Challenges

Suggested Citation: Lehbert, Berndt (1977) : Untersuchung der kurz- und langfristigen Elastizitäten der Energienachfrage in Bezug auf die Energiepreise in der Bundesrepublik Deutschland, Kiel Working Paper, No. 59, Kiel Institute of World Economics (IfW), Kiel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/47117>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Kieler Arbeitspapiere

Kiel Working Papers

~~Die langfristige Preiselastizität der Nachfrage~~
Heizölen in bezug auf den deflationierten Heizöl
muß sein: -1,549 (statt -0,361).

Schaubild 4

Es fehlen die Preisbezeichnungen:

bei Stahlindustrie: PEIST

bei Industrie insgesamt: PEI

bei Verkehr: PEV

bei Haushalte und Kleinverbraucher PEH

Schaubild 6

Deflationierte Kohlenpreise

Es muß heißen:

A 9 2988 77 Weltwirtschaft
Kiel

Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel

ag 2988

K o r r i g e n d a

- S. 9 u. 10 Zu den Übersichten 3 und 4 gehört folgende Fußnote:
Für die kurzfristigen Elastizitäten mit Superskript 1 bzw. 2 sind die aus dem Modell mit Koyck-Lag ermittelten gültigen Werte jeweils in der untersten Zeile (mit dem korrespondierenden Superskript) aufgeführt. Vergleiche hierzu S. 19 f. und S. 43 f.
- S. 9 Übersicht 3
Die kurzfristige Preiselastizität der Nachfrage nach Strom in bezug auf den relativen Strompreis für die Industrie insgesamt muß sein: $-0,026$ (statt $-0,154$).
- S. 10 Übersicht 4
In der Vorspalte muß es in der 7. bzw. 8. Zeile heißen: relativen Heizölpreis bzw. deflationierten Heizölpreis.
Die langfristige Preiselastizität der Nachfrage nach Heizölen in bezug auf den deflationierten Heizölpreis muß sein: $-1,549$ (statt $-0,361$).
- S. 34 Schaubild 4
Es fehlen die Preisbezeichnungen:
bei Stahlindustrie: PEIST
bei Industrie insgesamt: PEI
bei Verkehr: PEV
bei Haushalte und Kleinverbraucher PEH
- S. 36 Schaubild 6
Deflationierte Kohlenpreise
Es muß heißen:
..... I* = Industrie (ohne Stahl)
-.-.-.- H = Haushalte und Kleinverbraucher
- S. 37, 39
u. 40 Schaubild 7, 9 u. 10
Deflationierte Heizöl-, Gas- und Strompreise
Es muß heißen:
-.-.-.- H = Haushalte und Kleinverbraucher
- S. 54 Es muß im ersten Abschnitt heißen:
Zeile 2 und 5: Kokskohlenverbrauch (statt Koksverbrauch)
Zeile 11: Kokskohlenpreise (statt Kokspreise)
- S. 53a, 58a,
65a, 72a,
u. 78a Es fehlen in den Fußnoten die Zeichen $<$ und $>$.
Sie müssen wie folgt eingetragen werden:
 $1,75 < DW < 2,25$ $0,82 < DW < 1,75$
 $DW < 0,82$ oder $DW > 3,18$ $2,25 < DW < 3,18$

Institut für Weltwirtschaft
an der Universität Kiel
Düsternbrooker Weg 120, 2300 Kiel

Arbeitspapier Nr. 59

UNTERSUCHUNG DER KURZ- UND LANGFRISTIGEN
ELASTIZITÄTEN DER ENERGIENACHFRAGE IN BE-
ZUG AUF DIE ENERGIEPREISE IN DER BUNDESRE-
PUBLIK DEUTSCHLAND*

von
Berndt Lehbert

September 1977

A 9 2988 77
Weltwirtschaft
Kiel

Mit den Kieler Arbeitspapieren werden Manuskripte, die aus der Arbeit des Instituts für Weltwirtschaft hervorgegangen sind, von den Verfassern möglichen Interessenten zugänglich gemacht. Für Inhalt und Verteilung ist der Autor verantwortlich. Es wird gebeten, sich mit Anregung und Kritik direkt an ihn zu wenden und etwaige Zitate aus seiner Arbeit vorher mit ihm abzustimmen.

* Forschungsauftrag des Bundesministers für Wirtschaft

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Verzeichnis der Übersichten	II
Verzeichnis der Schaubilder	II
Verzeichnis der Tabellen im statistischen Anhang	III
Einführung	1
Zusammenfassung der Ergebnisse	8
Verzeichnis der verwendeten Symbole	21
1. Erklärungsmodelle für die Energienachfrage zur Bestimmung der Preiselastizitäten	24
1.1 Zur Bestimmung von Preiselastizitäten	24
1.2 Erklärungsmodelle für die Energienachfrage	26
2. Das statistische Material und seine Aufbereitung	29
2.1 Energienachfrage	29
2.2 Energiepreise	30
2.3 Konjunkturdaten	41
2.4 Witterungsdaten	41
3. Die Schätzmodelle	42
3.1 Kurzfristige Elastizitäten	42
3.2 Langfristige Elastizitäten	43
4. Die Schätzergebnisse	45
4.1 Industrie insgesamt	47
4.2 Stahlindustrie	54
4.3 Industrie ohne Stahl	59
4.4 Haushalte und Kleinverbraucher	66
4.5 Verkehr	73
Statistischer Anhang	79

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht 1	- Entwicklungen auf dem Energiemarkt der Bundesrepublik Deutschland 1973 und 1974	5
Übersicht 2	- Entwicklung des Verbrauchs von Steinkohle, Heizöl und Naturgas in der Bundesrepublik Deutschland 1966-1975	6
Übersicht 3	- Preiselastizitäten (Basis 1960-1973)	9
Übersicht 4	- Preiselastizitäten (Basis 1960-1974)	10
Übersicht 5	- Schätzergebnisse für die Erklärung der mengenmäßigen Energienachfrage - 1 Industrie insgesamt	53
Übersicht 6	- Schätzergebnisse für die Erklärung der mengenmäßigen Energienachfrage - 2 Stahlindustrie	58
Übersicht 7	- Schätzergebnisse für die Erklärung der mengenmäßigen Energienachfrage - 3 Industrie (ohne Stahl)	65
Übersicht 8	- Schätzergebnisse für die Erklärung der mengenmäßigen Energienachfrage - 4 Haushalte und Kleinverbraucher	72
Übersicht 9	- Schätzergebnisse für die Erklärung der mengenmäßigen Energienachfrage - 5 Verkehr	78

Verzeichnis der Schaubilder

Schaubild 1	- Die Erzeugerpreise für Kohle, Koks- und Gas 1960-1974 (1970=100)	31
Schaubild 2	- Die Erzeugerpreise für Heizöl und Kraftstoffe 1960-1974 (1970=100)	32
Schaubild 3	- Die Erzeugerpreise für Strom 1960-1974	33
Schaubild 4	- Relativierungsgrößen - Die durchschnittlichen Energiepreise in den Hauptverbrauchergruppen 1960-1974 (1970=100)	34
Schaubild 5	- Deflationierungsgrößen für die Energiepreise in der Bundesrepublik Deutschland 1960-1974 (1970=100)	35
Schaubild 6	- Die relativen und die deflationierten Kohlepreise in den Hauptverbrauchergruppen 1960-1974 (1970=100)	36
Schaubild 7	- Die relativen und die deflationierten Heizölpreise in den Hauptverbrauchergruppen 1960-1974 (1970=100)	37
Schaubild 8	- Die relativen und die deflationierten Kraftstoffpreise 1960-1974 (1970=100)	38

	Seite
Schaubild 9 - Die relativen und die deflationierten Gaspreise in den Hauptverbrauchergruppen 1960-1974 (1970=100)	39
Schaubild 10 - Die relativen und die deflationierten Strompreise in den Hauptverbrauchergruppen 1960-1974 (1970=100)	40
Schaubild 11 - Kohleverbrauch der Industrie insgesamt und seine Erklärungsgrößen (1.1)	49
Schaubild 12 - Heizölverbrauch der Industrie insgesamt und seine Erklärungsgrößen (1.2)	50
Schaubild 13 - Gasverbrauch der Industrie insgesamt und seine Erklärungsgrößen (1.3)	51
Schaubild 14 - Stromverbrauch der Industrie insgesamt und seine Erklärungsgrößen (1.4)	52
Schaubild 15 - Kohleverbrauch der Stahlindustrie und seine Erklärungsgrößen (2.1)	55
Schaubild 16 - Heizölverbrauch der Stahlindustrie und seine Erklärungsgrößen (2.2)	56
Schaubild 17 - Gasverbrauch der Stahlindustrie und seine Erklärungsgrößen (2.3)	57
Schaubild 18 - Kohleverbrauch der Industrie (ohne Stahl) und seine Erklärungsgrößen (3.1)	61
Schaubild 19 - Heizölverbrauch der Industrie (ohne Stahl) und seine Erklärungsgrößen (3.2)	62
Schaubild 20 - Gasverbrauch der Industrie (ohne Stahl) und seine Erklärungsgrößen (3.3)	63
Schaubild 21 - Stromverbrauch der Industrie (ohne Stahl) und seine Erklärungsgrößen (3.4)	64
Schaubild 22 - Kohleverbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher und seine Erklärungsgrößen (4.1)	68
Schaubild 23 - Heizölverbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher und seine Erklärungsgrößen (4.2)	69
Schaubild 24 - Gasverbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher und seine Erklärungsgrößen (4.3)	70
Schaubild 25 - Stromverbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher und seine Erklärungsgrößen (4.4)	71
Schaubild 26 - Kohleverbrauch des Verkehrs und seine Erklärungsgrößen (5.1)	75
Schaubild 27 - Kraftstoffverbrauch des Verkehrs und seine Erklärungsgrößen (5.2)	76

Schaubild 28 - Stromverbrauch des Verkehrs und seine Erklärungsgrößen (5.3) 77

Verzeichnis der Tabellen im Statistischen Anhang

Tabelle 1 - Index der Energieträgerpreise sowie der durchschnittlichen Energiepreise in den Hauptverbrauchergruppen 1960-1974 (1970=100) 80

Tabelle 1a - Erzeugung durchlaufender Reihen für die Indizes der Erzeugerpreise der Energieträger 1960-1974 81

Tabelle 1b - Preise für Kokskohle ab Zeche Ruhr 1960-1974 82

Tabelle 2 - Index der relativen Erzeugerpreise der Energieträger in den Hauptverbrauchergruppen 1960-1974 83

Tabelle 3 - Index der deflationierten Erzeugerpreise der Energieträger in den Hauptverbrauchergruppen 1960-1974 . 84

Tabelle 4 - Weitere erklärende Größen für den Energieverbrauch 1960-1974 85

Tabelle 5 - Energieverbrauch der Industrie insgesamt 1959-1974 . 86

Tabelle 6 - Energieverbrauch der Stahlindustrie 1959-1974 87

Tabelle 7 - Energieverbrauch der Industrie (ohne Stahl) 1959-1974 88

Tabelle 8 - Energieverbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher 1959-1974 89

Tabelle 9 - Energieverbrauch des Verkehrs 1959-1974 90

Einführung

"Die These, daß der Energieverbrauch eine enge Komplementarität oder gar Limitationalität zur gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (Bruttosozialprodukt oder Industrieproduktion) aufweist und praktisch preisunabhängig ist, kann seit der Ölkrise in ihrer bisherigen Strenge und Absolutheit nicht mehr aufrecht erhalten werden." Zu einem Schluß dieser oder ähnlicher Art kommen zwei Studien aus dem Energiewirtschaftlichen Institut in Köln¹. Die Beobachtung, daß nach der außerordentlichen Steigerung der Rohöl- und Mineralölpreise nach dem Oktober 1973, die erwartungsgemäß zu einem Anstieg des gesamten Energiepreisniveaus in der Bundesrepublik Deutschland geführt hat, der Energieverbrauch in manchen Sektoren sank und in anderen Zuwachsraten aufwies, die weit unter den bisherigen Durchschnittswerten liegen, deutet auf eine bisher nicht erwartete Preisreagibilität der Energienachfrage hin. Sicherlich sind nicht alle diese kurzfristigen Verbrauchsänderungen durch Preisänderungen bewirkt worden. So dürfte der relativ milde Winter, die Sonntagsfahrverbote und Geschwindigkeitsbegrenzungen und auch die konjunkturelle Lage mit zu den Verbrauchsrückgängen beigetragen haben.

Die Erkenntnis, daß der Energieverbrauch nach der Ölkrise möglicherweise in gewissen Grenzen auf Preisänderungen reagiert hat, läßt den Versuch interessant erscheinen, die Preiselastizitäten der Nachfrage nach Energie zu untersuchen. Preiselastizitäten, die merklich von Null verschieden sind, können energiepolitisch bedeutsam sein. Denn auf erhöhte reale bzw. relative Energiepreise werden die Energieverbraucher in diesem Fall mit Einsparungen von Energie reagieren. Kurzfristig kann Energie nur dadurch gespart werden, daß auf Nutzenergie verzichtet wird. Das ist z.B. in Haushalten oder auch in gewerblichen Räumen durch verminderte Zimmertemperaturen oder im privaten Kraftverkehr durch verringerte Fahrkilometer möglich. Langfristig kann Energie nur vermittelt der Substitution durch konkurrierende Produktionsfaktoren (z.B. Kapital) eingespart werden, da diese Einsparung technische Verbesserungen voraussetzt, wie z.B. bessere

¹P.H.Suding , R.Wohlgemut, Möglichkeiten und Grenzen der Elastizitätsbetrachtung in der Energiewirtschaft. Sonderdruck aus: "Elektrizitätsverwertung", Jg. 50 (1975), Nr. 2, S.3. - D.Schmitt, H.J.Schürmann, H.Pluge, Zur Notwendigkeit einer staatlichen Energieeinsparungspolitik. Ein kritischer Ansatz."Aktuelle Fragen der Energiewirtschaft", H.8 (hrsg. vom Energiewirtschaftlichen Institut an der Universität Köln).München 1976.

Isolierungen an Gebäuden, automatische Temperaturregelung zur Einsparung von Heizenergie oder Wirkungsgradverbesserungen bei industriellen Prozessen zur Herabsetzung des spezifischen Energieverbrauchs. Insgesamt gesehen dürfte die Flexibilität des Energieverbrauchs bei den Haushalten und Kleinverbrauchern sowie beim privaten Kraftverkehr größer sein als in der industriellen Produktion, wo die Energienachfrage als abgeleitete Nachfrage mehr von der Absatzlage (Konjunktur) als von den Energiepreisen beeinflusst wird.

Die Messung von Preiselastizitäten wird im folgenden mit Hilfe von Regressionsanalysen zwischen Zeitreihen von Energieverbrauchsmengen einerseits und Energiepreisen sowie anderen Bestimmungsfaktoren der Energienachfrage andererseits durchgeführt. Dabei stößt die Elastizitätsbestimmung - wenn man von der allgemeinen statistischen Schwierigkeit, vor der jede Schätzung von Nachfrageelastizitäten steht, nämlich dem Identifikationsproblem, einmal absieht - auf folgende spezielle Schwierigkeit:

In der Bundesrepublik Deutschland verlief die Preisentwicklung der einzelnen Energieträger bis 1972 mit verhältnismäßig geringen Schwankungen (± 10 bis 15 vH) um einen teilweise leicht ansteigenden Trend (sh. Schaubild 1-3 für die Preise einzelner Energieträger und Schaubild 4 für die durchschnittlichen Energiepreise in den Hauptverbrauchergruppen). Erst 1973 und besonders 1974 setzte dann im Zusammenhang mit der Ölkrise ein weit überdurchschnittlicher Anstieg der Energiepreise ein, der einen beachtlichen Bruch in der Struktur der Preisentwicklung bedeutet. Demgegenüber wiesen die Energieverbrauchsmengen bis 1973 - von leichten konjunkturellen Schwankungen abgesehen - einen ständig steigenden Trend auf, dessen konstante Wachstumsraten schon fast für "naturgesetzmäßig" gehalten wurden (wie z.B. die Redensart von der "Verdoppelung des Stromverbrauchs alle zehn Jahre" zeigt). Eine Ausnahme bildete dabei allerdings der Kohlenverbrauch, der vor allem aus technologischen Gründen rückläufig ist. Jedenfalls läßt der bis 1973 allgemein zunehmende Energieverbrauch trotz leicht steigender Energiepreise den Schluß zu, daß vor der Ölkrise (Oktober 1973) von einer Preisreagibilität des Energieverbrauchs kaum die Rede gewesen sein kann; dazu dürfte die Gewöhnung an gewisse zyklische Preisbewegungen bei leicht ansteigendem Trend und der Wachstumsglaube zu ausgeprägt gewesen sein. Erst seit dem Schock, der durch die Ölkrise 1973/74 ausgelöst wurde (Rohölproduktionsdrosselungen bei Vervierfachung

fachung der Rohölpreise), können merkliche Preiswirkungen beim Energieverbrauch, besonders bei den Mineralölprodukten, festgestellt werden. Dabei erhebt sich allerdings die Frage, ob dieser Vorgang von 1973 und 1974 nicht nur eine einmalige Schockwirkung darstellt, d.h., daß der Energieverbrauch nach einiger Zeit - wenn auch bei einem höheren Preisniveau - wieder zum alten Entwicklungspfad zurückfindet. Für eine Beantwortung dieser Frage reichen z.Zt. die verfügbaren statistischen Informationen noch nicht aus. Gegen eine solche Entwicklung könnte der Stimmungsumschwung sprechen, den der Bericht des "Club of Rome" über die "Grenzen des Wachstums" trotz aller berechtigten methodischen Kritik gegen ihn seitens namhafter Ökonomen bei vielen bewirkt hat. So halten z.B. die Umweltschützer die Wachstumsraten in den Bedarfsprognosen der Kraftwirtschaft, mit denen der dringend notwendige Ausbau der Kernkraftwerke begründet wird, für zu hoch. Andererseits zeigt der Benzinverbrauch der privaten Kraftfahrer trotz erhöhter Preise eine ständig steigende Tendenz. Angesichts des oben erwähnten Strukturbruchs in den Zeitreihen der Preise und Verbrauchsmengen im Energiebereich am Ende des für ökonometrische Analysen verfügbaren Beobachtungszeitraumes (1959-1973 bzw. 1974) und der möglicherweise veränderten Verhaltensweisen der Energieverbraucher seit 1974 muß der weitere Verlauf des Energieverbrauchs als unsicher angesehen werden. Daher erscheint sowohl die Messung von Preiselastizitäten aus dem vorhandenen Datenmaterial als auch die Benutzung dieser so geschätzten Preiselastizitäten für eine wirksame Energiepolitik (Energieeinsparungspolitik) problematisch.

Die nachstehend aufgeführten Übersichten über Preisänderungen bei den einzelnen Energieträgern und über Verbrauchsänderungen in den Hauptverbrauchergruppen in der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 1973 und 1974 (Übersicht 1) sowie über die Entwicklung des Verbrauchs an Steinkohle, Heizöl und Naturgas von 1966 bis 1975 (Übersicht 2) weisen auf eine gewisse Preisreagibilität des Energieverbrauchs hin. Für eine auch nur größenordnungsmäßige Quantifizierung von Preiselastizitäten reichen die Angaben in der Übersicht 1 jedoch nicht aus, da sie über die übrigen Bestimmungsgrößen der Energienachfrage nichts aussagen. Zu ersehen ist aus ihr, daß der Verbrauch von Kohlen im industriellen Bereich trotz Preiserhöhungen 1974 noch steigt, weil Kohle offensichtlich ein kurzfristiges Substitut für Heizöl darstellt, während er bei den Haushalten und

Kleinverbrauchern sowie im Verkehr - wohl aus technologischen Gründen - weiterhin abnimmt, allerdings in den Haushalten mit verminderter Rate. Der Heizölverbrauch steigt jedoch 1973 trotz einer Preiserhöhung von rd. 42 vH in allen Verbrauchergruppen noch an, erst 1974 reagiert er auf die weiteren massiven Preiserhöhungen mit abnehmenden Verbrauchsmengen (negativen Wachstumsraten). Ähnlich verhält es sich mit dem Kraftstoffverbrauch im Verkehr. Bei Gas und Strom sind die Preiserhöhungen die geringsten im Energiesektor, und der Verbrauch reagiert 1974 auch nur mit einer Verminderung der Zuwachsraten, die aber in allen Verbrauchergruppen durchweg positiv bleiben. Über die Entwicklung des Energieverbrauchs nach 1974 gibt die Übersicht 2 leider nur sehr vage Auskunft, so daß eine Tendenzwende im Energieverbrauchsverhalten weder nach- noch zurückgewiesen werden kann.

Es liegt nahe, sich bei der Durchführung der vorliegenden Untersuchung an den Ergebnissen von Studien vergleichbarer Art zu orientieren und die in ihnen gemachten Erfahrungen zu nutzen. Leider konnten nur drei Arbeiten gefunden werden, die in gewissem Grade mit den Zielen der vorliegenden Studie verglichen werden können¹. Von den drei Arbeiten beruht jedoch die zweite auf den Ergebnissen der ersten, und die dritte behandelt nur den Sektor des Stromverbrauchs. Keine der drei Arbeiten umfaßt im Beobachtungszeitraum ihrer Analyse die kritischen Jahre 1973 und 1974, so daß sie nicht mit dem Problem des Strukturbruchs konfrontiert sind. Sie haben es nur mit dem Identifikationsproblem zu tun. Dieses wird in der NPC-Studie - in vorbildlicher Weise - dadurch gelöst bzw. umgangen, daß von einem linearen Gleichungssystem als Modell des Energiemarktes ausgegangen wird, das - im Gegensatz zum Eingleichungsmodell - die Reaktion sowohl des Angebots als auch der Nachfrage auf den Energiepreis berücksichtigt. Als Schätzmethode wird die zweistufige Methode der kleinsten Quadrate verwendet. Dabei werden in der ersten Stufe die Koeffizienten der Preisgleichung der reduzierten Form des Systems geschätzt und dann die daraus errechneten "theoretischen" Preise

¹ National Petroleum Council (NPC), United States Energy Outlook, S. 98, Appendix F: Estimating Elasticity in the Residential Energy Market. An Econometric Approach. December 1972.
OECD, Energy Prospects to 1985. An Assessment of Long Term Energy Developments and Related Policies, Vol. II, S. 10-12, ELT/Cu/300 (1st Revision). Paris, 28. November 1974.
Suding , Wohlgemut, a.a.O.

Übersicht 1 - Entwicklungen auf dem Energiemarkt der Bundesrepublik
Deutschland 1973 und 1974
 (vH)

Preisänderungen

	Kohlen ^a	Koks	Heizöle	Kraftstoffe	Gase	Strom
72/73	+ 4,9	- 1,1	+41,7	+16,1	+ 2,0	T + 5,2 S + 5,6
73/74	+24,6	+47,6	+60,8	+23,5	+10,2	T + 8,0 S + 4,1

T = Tarifabnahme; S = Sonderabnahme

Verbrauchsänderungen

	Kohlen ^a	Koks	Heizöle	Kraftstoffe	Gase	Strom
Industrie insges. 72/73	+ 8,1	-	+ 1,8	-	+11,6	+ 9,5
73/74	+18,1	-	-12,4	-	+ 4,6	+ 3,6
Stahlind. 72/73	-	+15,9	+ 3,0	-	+10,8	+12,1
73/74	-	+20,9	-11,9	-	+ 3,4	+ 3,5
Ind.o.Stahl 72/73	- 9,4	-	+ 1,5	-	+12,9	+ 8,9
73/74	+12,4	-	-12,6	-	+ 5,8	+ 3,6
H.u. K. 72/73	- 9,8	-	+ 7,9	-	+17,6	+ 8,1
73/74	- 3,7	-	-13,9	-	+ 7,2	+ 4,8
Verkehr 72/73	-17,5	-	-	+ 3,7	-	+ 3,2
73/74	-26,1	-	-	- 3,8	-	+ 1,3

^aEinschließlich Koks.

Quelle: Errechnet aus den Tabellen 1 und 5-9 im Statistischen Anhang.

Übersicht 2 - Entwicklung des Verbrauchs von Steinkohle, Heizöl und Naturgas in der
Bundesrepublik Deutschland 1966-1975
 (1000 t SKE)

Jahr	Eisenschaffende Industrie			Übrige Industrie			Hausbrand und Kleinverbrauch		
	SK	Hz	NG	SK	Hz	NG	SK	Hz	NG
1966	19 662	3 974	886	16 704	30 079	1 040	12 779	32 037	208
1967	20 426	4 096	1 478	14 575	31 089	1 659	12 086	33 478	295
1968	21 935	4 572	2 554	13 915	34 004	3 015	12 600	37 940	671
1969	23 533	5 046	3 205	13 521	37 035	4 199	12 178	46 310	1 316
1970	23 464	5 073	3 937	11 735	39 698	6 404	10 696	52 572	2 342
1971	19 995	5 063	3 858	9 471	38 761	9 425	6 905	56 911	3 754
1972	20 013	6 086	3 899	10 216	39 714	11 864	6 032	61 278	6 283
1973	22 666	6 148	4 733	9 917	40 792	13 872	5 762	66 268	8 264
1974	25 154	5 324	4 825	10 760	36 383	15 106	5 780	57 252	9 821
1975 ^a	19 409	4 381	4 193	8 736	33 110	14 548	4 066	58 390	.

^aVorläufige Zahlen. SK = Steinkohle; Hz = Heizöl; NG = Naturgas.

Quelle: Verein Deutscher Kohlen-Importeure, Jahresbericht 1975, Hamburg, Juni 1976, S. 84 f.

wieder als "exogene" Variable in die Energie-Nachfragegleichung der Strukturform des Modells eingesetzt. In der zweiten Stufe werden dann die Koeffizienten dieser Nachfragegleichung geschätzt, die für die Elastizitätsbestimmung verwendet werden. Das Ergebnis dieser Studie, demzufolge die Preiselastizität der Energienachfrage in den Vereinigten Staaten im Jahre 1970 etwa 0,5 betragen hat, ist insofern mit den Ergebnissen der vorliegenden Studie schwer vergleichbar, weil in der NPC-Studie der gesamte Energieverbrauch der Haushalte und Kleinverbraucher betrachtet wird und die Preisvariable einen gewogenen Durchschnitt aller Energieträgerpreise darstellt. Suding und Wohlgemut verwenden ein Eingleichungsmodell, das die Form einer Potenzfunktion hat und deren Parameter (Exponenten) daher die konstanten Elastizitäten darstellen. Neben dem Strompreis werden auch die Preise der Substitute für Strom als erklärende Größen eingeführt, so daß auch Kreuzpreiselastizitäten bestimmt werden können. Das Identifikationsproblem ist hier nach Meinung der Autoren durch den multiplen Regressionsansatz gelöst, "denn durch die explizite Berücksichtigung eines Teils der für die Verlagerung der Nachfragekurve verantwortlichen Größen wird die relevante Nachfragekurve herausgefiltert".

Auf die elegante, aber aufwendige zweistufige Schätzmethode der kleinsten Quadrate, die vor allem einen intensiven Modellbau erfordert, mußte im vorliegenden Fall verzichtet werden, da hier die Zahl der zu prüfenden Modelle zu groß war. Die große Zahl der Modelle ergab sich aus der Notwendigkeit, für fünf Energieträger (Kohle, Heizöl, Kraftstoffe, Gase und Strom) und fünf Verbrauchergruppen (Industrie insgesamt, Stahlindustrie, übrige Industrie ohne Stahl, Haushalte und Kleinverbraucher sowie Verkehr) jeweils vier Modelle zu schätzen, nämlich jeweils ein Modell unter Verwendung relativer Preise (Substitutionsaspekt), ein Modell unter Verwendung deflationierter Preise (Inflationsaspekt), ein Modell ohne und - auf ausdrücklichen Wunsch des Auftraggebers - auch ein Modell mit Einschluß des Krisenjahres 1974 in den Basiszeitraum, womit sich das oben erwähnte Problem des Strukturbruchs in voller Schärfe stellt. Da zudem alle Modelle sowohl im Hinblick auf die kurzfristige als auch auf die langfristige Reaktion (Koyck-Lag) geschätzt werden sollen, ergibt sich theoretisch eine Zahl von 200 Modellen. Tatsächlich handelt es sich nur um 144 Modelle, da nicht in allen Verbrauchergruppen alle Energieträger nachgefragt werden.

Bei dieser Vielzahl der Modelle legten angesichts der Kurzfristigkeit der Untersuchung arbeitsökonomische Gesichtspunkte für die Spezifi-

zierung der Schätzmodelle eine "mechanische" Methode nahe: Es mußte auf eine "individuelle" Spezifizierung jedes einzelnen Modells verzichtet werden. Statt dessen wurden alle Modelle der gleichen vorher bestimmten Anzahl von Variationen unterworfen, die in etwa alle in Frage kommenden Spezifikationen (z.B. hinsichtlich der Funktionstypen, der Anzahl der erklärenden Variablen sowie einer zusätzlichen t-Variablen) überdeckte. Die Auswahl der "optimalen" Modelle erfolgte dann unter den Gesichtspunkten, in welchem Maße theoretische Erwartungen (z.B. richtige Vorzeichen) erfüllt wurden und wie die statistischen Prüfmaße (t-Wert, R^2 und Durbin-Watson-Test) ausfielen.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Trotz der in der Einführung angedeuteten Bedenken wegen der speziellen statistischen Schwierigkeiten (Strukturbruch 1973/74) in der vorliegenden Untersuchung werden nachstehend (Übersichten 3 und 4) alle geschätzten Preiselastizitäten der Nachfrage nach Energie (bzw. nach einzelnen Energieträgern¹) in fünf Hauptverbrauchergruppen in der Bundesrepublik Deutschland vorgelegt. Hierbei enthält die erste Übersicht diejenigen Schätzergebnisse, die auf der Analyse des Beobachtungszeitraumes von 1960 bis 1973 basieren, und die zweite Übersicht die, die auf der Analyse des um das Krisenjahr 1974 verlängerten Beobachtungszeitraumes beruhen. Die Schätzungen für die unterschiedlichen Beobachtungszeiträume sind absichtlich in zwei Übersichten getrennt aufgeführt, um dem Leser zunächst die freie Auswahl zu ermöglichen.

Für jeden Energieträger wurden im vorliegenden Fall maximal vier Preiselastizitäten bestimmt, nämlich jeweils eine in bezug auf den relativen Energiepreis² zur Berücksichtigung des Substitutionsarguments und eine in bezug auf den deflationierten Energiepreis zur Berücksichtigung des Inflationsaspekts und zudem jeweils eine hinsichtlich der kurzfristigen und der langfristigen Reaktion der Energieverbraucher.

Die Güte der einzelnen Schätzungen ist in den nachstehenden Übersichten durch folgende Kennzeichnungen angedeutet:

¹Genauer: Energieträgergruppen. Vgl. hierzu 2.1, S. 29.

²Über relative und deflationierte Preise vgl. 3, S. 42.

Übersicht 3 - Preiselastizitäten der mengenmäßigen Nachfrage

	1. Industrie insgesamt		2. Stahlindustrie		3. Industrie (ohne Stahl)		4. Haushalte und Kleinverbraucher		5. Verkehr	
	kurzfristig	langfristig	kurzfristig	langfristig	kurzfristig	langfristig	kurzfristig	langfristig	kurzfristig	langfristig
nach <u>Kohlen</u> in bezug auf den										
<u>relativen Kohlenpreis</u>	<u>-0,401</u>	<u>-0,897</u>	<u>-1,321^x</u>	<u>-2,317</u>	<u>-0,183</u>	<u>-0,353</u>	<u>(0,232)^x</u>	<u>(-0,417)</u>	.	<u>(-2,978)</u>
<u>deflationierten Kohlenpreis</u>	<u>-0,343</u>	<u>-1,337</u>	<u>-1,010^x</u>	<u>-2,034</u>	<u>-1,876</u>	<u>-3,649</u>	<u>-2,404¹</u>	<u>-2,225</u>	.	<u>(-1,451)</u>
nach <u>Heizölen</u> in bezug auf den										
<u>relativen Heizölpreis</u>	<u>-0,632</u>	<u>-2,637</u>	<u>-0,310</u>	<u>-0,391</u>	<u>-0,816</u>	<u>-3,272</u>	.	.	-	-
<u>deflationierten Heizölpreis</u>	<u>-0,446</u>	<u>-1,449</u>	<u>-0,317</u>	<u>-0,359</u>	<u>-0,464</u>	<u>-1,489</u>	.	<u>(-0,074)</u>	-	-
nach <u>Kraftstoffen</u> in bezug auf den										
<u>relativen Kraftstoffpreis</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>-3,291¹</u>	<u>-15,171</u>
<u>deflationierten Kraftstoffpreis</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>-0,251^x</u>	<u>-1,244</u>
nach <u>Gasen</u> in bezug auf den										
<u>relativen Gaspreis</u>	<u>-1,053¹</u>	<u>-0,879</u>	<u>-0,543^x</u>	<u>-0,618</u>	<u>-2,789</u>	<u>-4,033</u>	<u>-1,624</u>	.	-	-
<u>deflationierten Gaspreis</u>	<u>(-0,741)</u>	.	<u>(-0,308)</u>	.	<u>-6,169</u>	<u>(-7,911)</u>	<u>-2,417</u>	.	.	-
nach <u>Strom</u> in bezug auf den										
<u>relativen Strompreis</u>	<u>-0,154</u>	<u>(-0,039)</u>	-	-	<u>-0,208¹</u>	<u>-0,177</u>	<u>-0,451</u>	.	.	.
<u>deflationierten Strompreis</u>	.	.	-	-	<u>-0,137</u>	.	<u>(-0,117)^x</u>	<u>(-0,806)</u>	<u>-0,512</u>	<u>(-0,678)</u>
Basis: 1960-1973 n = 14	<u>-0,477¹</u>				<u>-0,120¹</u>		<u>-0,950¹</u>		<u>-2,940¹</u>	

Übersicht 4 - Preiselastizitäten der mengenmäßigen Nachfrage

	1. Industrie insgesamt		2. Stahlindustrie		3. Industrie (ohne Stahl)		4. Haushalte und Kleinverbraucher		5. Verkehr	
	kurzfristig	langfristig	kurzfristig	langfristig	kurzfristig	langfristig	kurzfristig	langfristig	kurzfristig	langfristig
nach <u>Kohlen</u> in bezug auf den										
<u>relativen Kohlenpreis</u>	<u>-0,992</u>	<u>-2,117</u>	<u>-1,255^x</u>	<u>-3,010</u>	<u>-0,762</u>	<u>-1,795</u>	<u>-0,430^x</u>	<u>-0,821</u>	<u>-0,356^x</u>	<u>-4,134</u>
<u>deflationierten Kohlenpreis</u>	.	.	.	(-0,284)	<u>-1,056</u>	(-0,797)	<u>-1,168¹</u>	<u>-0,984</u>	.	.
nach <u>Heizölen</u> in bezug auf den										
<u>relativen Kohlenpreis</u>	<u>-0,922</u>	<u>-3,301</u>	<u>-0,532</u>	<u>-0,684</u>	<u>-1,232</u>	<u>-4,444</u>	<u>-0,725</u>	<u>-0,884</u>	-	-
<u>deflationierten Kohlenpreis</u>	<u>-0,501</u>	<u>-0,361</u>	<u>-0,399</u>	<u>-2,958</u>	<u>-0,527</u>	<u>-1,637</u>	<u>-0,261</u>	<u>-0,354</u>	-	-
nach <u>Kraftstoffen</u> in bezug auf den										
<u>relativen Kraftstoffpreis</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>-3,784¹</u>	<u>-12,835</u>
<u>deflationierten Kraftstoffpreis</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	<u>-0,403^x</u>	<u>-1,648</u>
nach <u>Gasen</u> in bezug auf den										
<u>relativen Gaspreis</u>	<u>-0,902¹</u>	<u>-0,682</u>	(-0,145)	.	<u>-1,877</u>	(-0,204)	<u>-1,539</u>	.	-	-
<u>deflationierten Gaspreis</u>	<u>-2,050</u>	.	(-0,241)	.	<u>-7,378</u>	.	(-1,534)	.	-	-
nach <u>Strom</u> in bezug auf den										
<u>relativen Strompreis</u>	<u>-0,242²</u>	<u>-0,184</u>	-	-	<u>-0,236¹</u>	<u>-0,207</u>	<u>-0,426</u>	.	.	.
<u>deflationierten Strompreis</u>	(-0,386)	.	-	-	<u>-0,232</u>	(-0,007)	<u>-0,236</u>	<u>-1,231</u>	<u>-0,397</u>	(-0,486)
Basis: 1960-1974										
n = 15	<u>-0,369¹</u>				<u>-0,139¹</u>		<u>-0,459¹</u>		<u>-8,517¹</u>	
	<u>-0,113²</u>									

1. Unterstreichungen:

————	$t > 3$	Signifikanz der Schätzung (t-Wert)
— —	$3 > t > 2$	
- - -	$2 > t > 1$	

2. Zeichen (auch statt Zahlenangabe)

()	$t < 1$	nicht signifikant
.		der ökonomischen Theorie widersprechend (z.B.falsches Vorzeichen)
-		nicht geschätzt

Eine kritische Beurteilung der geschätzten Preiselastizitäten ist u.E. an Hand der Übersichten 3 und 4 allein nicht möglich. Hierzu bedarf es einerseits der Gegenüberstellung der auf den unterschiedlichen Beobachtungszeiträumen basierenden Schätzungen und andererseits auch der Berücksichtigung der gleichzeitigen Konjunktur- und Witterungselastizitäten der Energienachfrage - letzteres besonders bei den Haushalten und Kleinverbrauchern und eventuell auch beim Verkehr. Auch erweist es sich bei einer solchen Betrachtung als zweckmäßig, nach Energieträgern getrennt vorzugehen und zudem alle Elastizitätswerte auf eine Stelle hinter dem Komma abzurunden, um die Übersicht zu erleichtern.

Im allgemeinen konnte erwartet werden, daß die Verlängerung des Beobachtungszeitraumes um das Krisenjahr 1974 auf die Schätzergebnisse folgenden Einfluß haben wird: Erhöhung der Preiselastizitäten bei besser gesicherten Schätzungen (d.h. bei höheren t-Werten). Dieser "Erfolg" ist jedoch nur ein scheinbarer. Denn die höheren Elastizitäten sind wahrscheinlich die Folgen des Strukturbruches und können deshalb nicht unbedingt als längerfristig gültige Durchschnitte eines einheitlichen Basiszeitraumes angesehen werden. Und die bessere Sicherung (Signifikanz) der Schätzungen ergibt sich aufgrund der durch den überdurchschnittlichen Preisanstieg erhöhten Varianz der Preisreihe als erklärende Variable.

Der Unterschied der Preiselastizitäten in bezug auf relative Energiepreise einerseits und deflationierte Energiepreise andererseits muß im Zusammenhang mit der teilweise sehr unterschiedlichen Entwicklung dieser

beiden Preisarten¹ gesehen und beurteilt werden; denn wenn gleiche mengenmäßige Verbrauchsänderungen durch unterschiedliche Preisänderungen verursacht werden, ergeben sich zwangsläufig unterschiedliche Preiselastizitäten. Welche der beiden Arten von Preiselastizitäten die energiepolitisch relevantere ist, wird von Fall zu Fall zu entscheiden sein. So sind z.B. Elastizitäten in bezug auf relative Preise nur dort von Interesse, wo auch Substitutionsmöglichkeiten gegeben sind.

Die nachstehenden fünf, nach Energieträgern getrennten Übersichten sollen die eben angedeutete kritische Betrachtung ermöglichen.

¹ Vgl. Schaubilder 6-9.

1. Nachfrage nach Kohle
=====

Preiselastizitäten

in bezug auf	<u>relative Preise</u>				<u>deflationierte Preise</u>			
	kurzfr.		langfr.		kurzfr.		langfr.	
	73	74	73	74	73	74	73	74
Basisendjahr								
1. Industrie insg.	<u>-0,4</u>	<u>-1,0</u>	<u>-0,9</u>	<u>-2,1</u>	<u>-0,3</u>	.	<u>-1,3</u>	.
2. Stahlindustrie	<u>-1,3*</u>	<u>-1,3*</u>	<u>-2,3</u>	<u>-3,0</u>	<u>-1,0*</u>	.	<u>-2,0</u>	()
3. Industrie (ohne St.)	<u>-0,2</u>	<u>-0,8</u>	<u>-0,4</u>	<u>-1,8</u>	<u>-1,0*</u>	<u>-1,1</u>	<u>-3,6</u>	()
4. H. u. K.	(.)	<u>-0,4*</u>	()	<u>-0,8</u>	<u>-1,0*</u>	<u>-1,2</u>	<u>-2,2</u>	<u>-0,9</u>
5. Verkehr	.	<u>-0,4*</u>	()	<u>-4,1</u>	.	.	()	.

Konjunktorelastizitäten

1. Industrie insg.	<u>1,0</u>	<u>1,1</u>	<u>1,2</u>	<u>1,5</u>	<u>1,0</u>	<u>-0,6</u>	<u>-0,9</u>	<u>-0,8</u>
2. Stahlindustrie	<u>0,9</u>	<u>1,2</u>	<u>1,1</u>	<u>3,4</u>	<u>0,9</u>	<u>1,0</u>	<u>0,8</u>	()
3. Industrie (ohne St.)	<u>0,7</u>	<u>0,9</u>	<u>0,9</u>	<u>1,8</u>	()	()	<u>2,0</u>	<u>2,3</u>
4. H. u. K.	<u>-1,5</u>	<u>-1,3</u>	<u>-2,8</u>	<u>-2,7</u>	()	.	<u>-1,8</u>	<u>-1,7</u>
5. Verkehr	<u>1,6</u>	<u>1,7</u>	()	()	<u>0,9</u>	<u>0,8</u>	()	()

Witterungselastizitäten

4. H. u. K.	<u>1,4</u>	<u>1,3</u>	<u>2,4</u>	<u>2,6</u>	<u>0,9</u>	<u>0,8</u>	<u>2,1</u>	<u>1,6</u>
5. Verkehr	<u>0,9</u>	()	<u>6,9</u>	<u>7,5</u>	<u>0,9</u>	<u>0,8</u>	<u>7,1</u>	<u>6,2</u>

3. Nachfrage nach Kraftstoffen

=====

Preiselastizitäten

in bezug auf Basisendjahr	<u>relative Preise</u>				<u>deflationierte Preise</u>			
	kurzfr.		langfr.		kurzfr.		langfr.	
	73	74	73	74	73	74	73	74
1. Industrie insg.	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Stahlindustrie	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Industrie (ohne St.)	-	-	-	-	-	-	-	-
4. H. u. K.	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Verkehr	<u>-3,3</u>	<u>-3,8</u>	<u>-15,2</u>	<u>-12,8</u>	<u>-0,3*</u>	<u>-0,4*</u>	<u>-1,2</u>	<u>-1,7</u>

Konjunktorelastizitäten

1. Industrie insg.	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Stahlindustrie	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Industrie (ohne St.)	-	-	-	-	-	-	-	-
4. H. u. K.	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Verkehr	<u>0,3</u>	<u>0,3</u>	<u>1,3</u>	<u>1,1</u>	<u>0,3</u>	<u>0,4</u>	<u>1,3</u>	<u>1,1</u>

Witterungselastizitäten

4. H. u. K.	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Verkehr	<u>-0,1</u>	()	<u>0,4</u>	()	()	()	<u>0,4</u>	()

5. Nachfrage nach Strom
=====

Preiselastizitäten

in Bezug auf Basisendjahr	<u>relative Preise</u>				<u>deflationierte Preise</u>			
	kurzfr.		langfr.		kurzfr.		langfr.	
	73	74	73	74	73	74	73	74
1. Industrie insg.	<u>-0,2</u>	<u>-0,1</u>	()	<u>-0,2</u>	.	()	.	.
2. Stahlindustrie	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Industrie (ohne St.)	<u>0,1*</u>	<u>-0,2</u>	<u>-0,2</u>	<u>-0,4</u>	<u>-0,1</u>	<u>-0,2</u>	.	()
4. H. u. K.	<u>-0,5</u>	<u>-0,4</u>	.	.	()	<u>-0,2</u>	()	<u>-1,2</u>
5. Verkehr	.	.	.	.	<u>-0,5</u>	<u>-0,4</u>	()	()

Konjunktorelastizitäten

1. Industrie insg.	<u>0,7</u>	<u>0,6</u>	<u>1,1</u>	<u>1,1</u>	<u>1,1</u>	<u>0,9</u>	<u>1,0</u>	<u>1,6</u>
2. Stahlindustrie	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Industrie (ohne St.)	<u>0,7</u>	<u>0,7</u>	<u>0,9</u>	<u>0,9</u>	<u>1,0</u>	<u>1,0</u>	<u>1,2</u>	<u>1,1</u>
4. H. u. K.	<u>1,5</u>	<u>1,4</u>	<u>1,5</u>	<u>1,9</u>	<u>0,3</u>	<u>0,3</u>	<u>1,6</u>	<u>1,4</u>
5. Verkehr	<u>0,8</u>	<u>0,7</u>	<u>1,2</u>	<u>1,2</u>	<u>0,6</u>	<u>0,7</u>	<u>1,0</u>	<u>1,0</u>

Witterungselastizitäten

4. H. u. K.	()	()	<u>0,5</u>	<u>0,7</u>	<u>0,1</u>	<u>0,1</u>	<u>0,5</u>	<u>0,4</u>
5. Verkehr	<u>0,2</u>	<u>0,1</u>	<u>0,3</u>	<u>0,3</u>	<u>0,1</u>	<u>0,1</u>	<u>0,2</u>	<u>0,3</u>

Die Gesamtbeurteilung der Schätzergebnisse für die Preiselastizitäten hängt - statistisch gesehen - von der Strenge des Maßstabes ab, den man an ihre Sicherung legt. Bei derartigen Schätzungen ist es üblich, eine Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 5 vH zu verlangen. Selbst bei diesem strengen Maßstab war die Anzahl der signifikanten Schätzungen für die Preiselastizitäten größer als erwartet.

So konnten bei der Nachfrage nach Kohle für fast die Hälfte und bei der nach Heizöl sogar für über die Hälfte der jeweils maximal möglichen 25 Schätzungen signifikante Ergebnisse erzielt werden. Die besseren Schätzungen lagen vorwiegend in den industriellen Bereichen und dort meistens bei den Elastizitäten in bezug auf die relativen Preise. Das dürfte daran liegen, daß in diesen Bereichen einerseits die Preisreagibilität größer ist (schärfere Kalkulation) und andererseits Substitutionen eher durchgeführt werden können.

Bei den Haushalten und Kleinverbrauchern ergaben sich für die Nachfrage sowohl nach Kohle als auch nach Heizöl nur wenige signifikante Schätzungen für die Preiselastizitäten. Bei der Kohle waren zudem die Elastizitäten in bezug auf die deflationierten Preise unerwartet hoch. Bei Heizöl waren nur Schätzungen signifikant, die auf der erweiterten Basis einschließlich des Krisenjahres 1974 beruhten. Dies Ergebnis deutet auf die Wirkung des Strukturbruchs hin und muß deshalb für Prognosen über einen nicht gestörten Zeitraum nicht unbedingt relevant sein. Daß sich für die Preiselastizitäten wenig signifikante Schätzungen ergaben, dürfte sowohl bei der Nachfrage nach Kohle als auch bei der nach Heizöl an den hohen Einkommenselastizitäten dieser Nachfrage liegen, die bei der Kohle sogar negativ ist, weil Kohle in dem Haushaltssektor bereits als inferiores Gut angesehen wird.

Bei der Nachfrage nach Kraftstoffen, die praktisch nur im Verkehrssektor vorkommt, zu dem in den Energiebilanzen auch der private Kraftverkehr gezählt wird, ist eindeutig die Elastizität in bezug auf die deflationierten Preise die (einzig) relevante, auch wenn (oder sogar weil) sie die wesentlich niedrigere ist und sich zudem für die kurzfristigen Elastizitäten teilweise keine signifikanten Schätzungen ergaben. Die sehr hohen Elastizitäten in bezug auf die relativen Kraftstoffpreise entstehen wegen der sehr geringen zeitlichen Bewegungen dieser Preise.

Diese sind die Folge davon, daß die zeitliche Entwicklung des Index des durchschnittlichen Energiepreises im Verkehrssektor (als Relativierungsgröße) mit der der Kraftstoffpreise fast übereinstimmt. Diese sehr hohe Elastizität widerspricht sowohl der praktischen Erfahrung, die gezeigt hat, daß die Preisreagibilität der Kraftfahrer sehr gering ist, als auch der Erwartung, daß z.Zt. eine Substitutionsmöglichkeit für Kraftstoffe nicht gegeben ist, so daß relative Kraftstoffpreise gar nicht relevant sein können.

Bei der Nachfrage nach Gas ergaben vornehmlich die kurzfristigen Elastizitäten in bezug auf die relativen Gaspreise signifikante Schätzungen, die zudem relativ hoch - über Eins - lagen. Da die Gaspreise eine sinkende Tendenz zeigen, weisen die hohen Preiselastizitäten bei gleichzeitigen hohen Konjunkturalastizitäten auf einen weiterhin anhaltend steigenden Gasverbrauch hin.

Auch bei der Nachfrage nach Strom konnten nur für die kurzfristigen Elastizitäten in bezug auf die relativen Strompreise signifikante Schätzungen erzielt werden, die jedoch relativ niedrig - unterhalb 0,5 - lagen. Ein Vergleich mit den Ergebnissen der Elastizitätsbestimmungen von Suding und Wohlgemut ist insofern schwierig, als ihr sog. "relativer Preis" etwa - aber nicht ganz - dem "deflationierten Preis" der vorliegenden Untersuchung entspricht.

Auch bezüglich der Höhe der geschätzten Preiselastizitäten wurden die Erwartungen übertroffen. Dabei bleibt allerdings umstritten, ob die höheren Elastizitäten, die meistens auf der Analyse des um das Krisenjahr 1974 erweiterten Beobachtungszeitraumes beruhten, energiepolitisch relevant, d.h. über den Beobachtungszeitraum hinaus auch gültig sind.

Von der Theorie her müßten die langfristigen Preiselastizitäten stets höher als die entsprechenden kurzfristigen Elastizitäten sein¹. Daß dieses in der vorliegenden Untersuchung bei einigen Elastizitäten nicht der Fall ist, liegt an der in der Einführung bereits erwähnten "mechanischen" Modellspezifizierung, die für kurz- und langfristige Reaktionen unterschiedliche Modelle vorsah und entsprechend programmiert

¹Vgl. Abschnitt 3, 3.1 und 3.2, S. 42 und 43.

war. Bei Anwendung jeweils des gleichen Modells (mit Koyck-Lag) für die Bestimmung sowohl der kurz- als auch der langfristigen Preiselastizitäten tritt dieser Widerspruch nicht auf¹.

Die Größenordnungen der geschätzten Preiselastizitäten zeigt nachstehende Aufstellung der Durchschnitte der Preiselastizitäten für die Nachfrage nach den einzelnen Energieträgern.

Durchschnitte der geschätzten Preiselastizitäten
der Energienachfrage
(alle negativ)

In bezug auf Basisendjahr	<u>relative Preise</u>				<u>deflationierte Preise</u>			
	kurzfr.		langfr.		kurzfr.		langfr.	
	73	74	73	74	73	74	73	74
<u>Energieträger</u>								
1. Kohle	0,9	0,9	1,6	1,9	1,0	1,2	2,9	()
2. Heizöl	0,6	0,8	2,1	2,3	0,4	0,4	1,1	1,4
3. Kraftstoffe	3,3	3,8	15,2	12,8	0,3	0,4	1,2	1,7
4. Gas	2,2	1,7	()	()	()	()	()	.
5. Strom	()	0,3	()	()	()	0,2	()	()

Die Größenordnung der geschätzten Preiselastizitäten könnte, wenn sie "greift", d.h. wenn sie für die nächsten Jahre Gültigkeit hat, was z.Zt. zum mindesten für die Schätzungen, die das Krisenjahr 1974 einschließen, nicht zu beweisen ist, energiepolitisch durchaus interessant sein. Eine Internalisierung der Umweltschutzkosten z.B., die das Energiepreisniveau zweifellos anheben würde, könnte dann Substitutionen im Sinne einer Energieersparnis auslösen.

¹In den Ergebnisübersichten sind die aus dem Modell mit Koyck-Lag ermittelten kurzfristigen Elastizitäten mit einem * versehen.

Verzeichnis der verwendeten Symbole und ihre Bedeutung

I Endenergieverbrauch (in 1000 t SKE)

1. Industrie insgesamt

XIK	Kohlen
XIHZ	Heizöle
XIG	Gase
XISTR	Strom
XIE	Energie insg.

2. Stahlindustrie

XISTK	Kohlen
XISTHZ	Heizöle
XISTG	Gase
XISTSTR	Strom
XISTE	Energie insg.

3. Industrie (ohne Stahl)

XI*K	Kohlen
XI*HZ	Heizöle
XI*G	Gase
XI*STR	Strom
XI*E	Energie insg.

4. Haushalte und Kleinverbraucher (H.u.K.)

XHK	Kohlen
XHHZ	Heizöle
XHG	Gase
XHSTR	Strom
XHE	Energie insg.

5. Verkehr

XVK	Kohlen
XVKR	Kraftstoffe
XVSTR	Strom
XVE	Energie insg.

II Energiepreise

1. Preise für Energieträger

PK	Kohlen
PKO	Kokskohle
PHZ	Heizöle
PKR	Kraftstoffe
PG	Gase
PSTR T	Strom (Tarifabnehmer)
PSTR S	Strom (Sonderabnehmer)

2. Gewogene Durchschnitte des Energiepreises in den einzelnen Verbrauchergruppen (Relativierungsgrößen)

PEI	Industrie insg.
PEIST	Stahlindustrie
PEI*	Industrie (ohne Stahl)
PEH	Haushalte und Kleinverbraucher
PEV	Verkehr

3. Relative Energieträgerpreise

3.1 Industrie insg.

PK/PEI	Kohlen
PHZ/PEI	Heizöle
PG/PEI	Gase
PSTR S/PEI	Strom

3.2 Stahlindustrie

PKO/PEIST	Kokskohle
PHZ/PEIST	Heizöle
PG/PEIST	Gase

3.3 Industrie (ohne Stahl)

PK/PEI*	Kohlen
PHZ/PEI*	Heizöle
PG/PEI*	Gase
PSTR S/PEI*	Strom

3.4 Haushalte und Kleinverbraucher

PK/PEH	Kohlen
PHZ/PEH	Heizöle
PG/PEH	Gase
PSTR T/PEH	Strom

3.5 Verkehr

PK/PEV	Kohlen
PKR/PEV	Kraftstoffe
PSTRS S/PEV	Strom

4. Deflationierte Energieträgerpreise

Deflationierungsgrößen

PI	Index der industriellen Erzeugerpreise
L	Preisindex für Lebenshaltung

4.1 Industrie insg. (auch Industrie ohne Stahl)

PK/PI	Kohlen
PHZ/PI	Heizöle
PG/PI	Gase
PSTR S/PI	Strom

4.2 Stahlindustrie

PKO/PI	Kokskohle
--------	-----------

4.3 Haushalte und Kleinverbraucher

PK/L	Kohlen
PHZ/L	Heizöle
PG/L	Gase
PSTR T/L	Strom

4.4 Verkehr

PKR/PI	Kraftstoffe
PSTR S/PI	Strom

III Erlärende Größen (weitere)

IP	Index der industriellen Nettoproduktion
IPST	Index der Nettoproduktion der Stahlindustrie
YPV62	Privates verfügbares reales Einkommen
GT	Gradtage (Witterungseinfluß)

1. Erklärungsmodelle für die Energienachfrage zur Bestimmung von Preiselastizitäten

1.1 Zur Bestimmung von Preiselastizitäten

Die Preiselastizität, d.h. die Elastizität der mengenmäßigen Nachfrage nach einem Gut in bezug auf seinen Preis, ist definiert als diejenige prozentuale Änderung der mengenmäßigen Nachfrage, die durch eine einprozentige Änderung des Preises des nachgefragten Gutes bewirkt wird, oder anders ausgedrückt, als das Verhältnis der prozentualen Änderung der mengenmäßigen Nachfrage zu der sie bewirkenden prozentualen Änderung des Preises.

Ist z.B. XE die mengenmäßige Nachfrage nach Energie und PE der Energiepreis, dann kann man für die Elastizität der mengenmäßigen Energienachfrage in bezug auf den Energiepreis schreiben

$$(1) \quad \eta_{XE/PE} = \frac{dXE}{XE} : \frac{dPE}{PE} = \frac{dXE}{dPE} \cdot \frac{PE}{XE}$$

Die Preiselastizität der Nachfrage ergibt sich demnach aus der Multiplikation zweier Quotienten, nämlich

1. des Quotienten $\frac{dXE}{dPE}$, der der ersten Ableitung der Nachfragefunktion $XE = f(PE, \dots)$ nach PE entspricht, und
2. des Quotienten $\frac{PE}{XE}$, dem jeweiligen Preis-Mengen-Verhältnis.

Bei der oben angeführten Preiselastizität handelt es sich um eine sogenannte direkte Preiselastizität¹, die sich nur auf den Zusammenhang zwischen dem Preis und der nachgefragten Menge des gleichen Gutes bezieht. Liegen jedoch für ein nachgefragtes Gut (z.B. eine bestimmte Energieart) Substitute (also andere substituierbare Energiearten) vor, so kann auch der Preis des Substituts die mengenmäßige Nachfrage nach dem ursprünglich nachgefragten Gut beeinflussen. Ein Maß für diese Beeinflussung ist die sogenannte Kreuzpreiselastizität, die durch die prozentuale Änderung der mengenmäßigen Nachfrage, z.B. nach Kohle, durch eine einprozentige Änderung des Preises, z.B. für das Substitut Heizöl, hervorgerufen wird. Für die Kreuzpreiselastizität der Nachfrage nach Kohle in bezug

¹Auch Eigenpreiselastizität genannt.

auf den Preis des Substituts Heizöl kann man schreiben:

$$(2) \quad \eta_{XK/PHZ} = \frac{dXK}{dPHZ} \cdot \frac{PHZ}{XK}$$

Die Bestimmung von Kreuzpreiselastizitäten setzt voraus, daß in den verwendeten Nachfragefunktionen neben dem Preis des nachgefragten Gutes auch der Preis eines Substitutes (bzw. die Preise mehrerer Substitute) als erklärende Größen mit eingeführt wird; z.B. sei für die Nachfrage nach Kohle neben dem Substitut Heizöl folgende Funktion gegeben:

$$(3) \quad XK = a_0 + a_1 PK + a_2 PHZ$$

Im Regelfall wird sich für den Koeffizienten a_1 (zur Bestimmung der direkten Preiselastizität) ein negativer Wert und für den Koeffizienten a_2 (zur Bestimmung der Kreuzpreiselastizität) ein positiver Wert ergeben.

Die Schätzung von Kreuzpreiselastizitäten kann zu Schwierigkeiten führen, wenn die Anzahl der Substitute relativ groß und die der Beobachtungen (Jahre) relativ geringer ist, besonders wenn (wie weiter unten gezeigt wird) weitere gewichtige Erklärungsgrößen für die Energienachfrage beachtet werden müssen.

Diese Schwierigkeit kann man umgehen, wenn man für die Erklärung einer nachgefragten Energieart ihren relativen Preis wählt, d.h. daß man z.B. zur Erklärung der Nachfrage der Industrie nach Kohle das Verhältnis des Kohlenpreises zum gewogenen Durchschnitt der Preise aller von der Industrie nachgefragten Energiearten verwendet. Damit ergäbe sich z.B. für die Nachfragegleichung der Industrie nach Kohle

$$(4) \quad XK = f\left(\frac{PK}{PEI}, \dots\dots\dots\right),$$

wobei PEI der durchschnittliche Energiepreis für die Industrie ist. In der aus diesem Nachfragefunktionstyp errechneten Preiselastizität sind die direkten Preiselastizitäten und Kreuzpreiselastizitäten in einem festen - jedoch nicht rückrechenbaren - Verhältnis berücksichtigt.

Je nach dem gewählten Typ der Nachfragegleichung lassen sich aus ihr veränderliche oder konstante Nachfrageelastizitäten ermitteln. Bei einer linearen Nachfragefunktion in Ursprungswerten z.B.

$$(5) \quad XE_t = a_0 + a_1 PE_t \dots\dots\dots$$

$$t = 1, 2, \dots\dots\dots, n$$

ergeben sich für die einzelnen Perioden t unterschiedliche Elastizitäten:

$$(6) \quad \eta_{XE/PE_t} = a_1 \frac{PE_t}{XE_t},$$

wobei der Regressionskoeffizient $a_1 = \frac{dXE}{dPE}$ die erste Ableitung von XE nach PE ist.

Um für den Untersuchungszeitraum ($t = 1, 2, \dots, n$) einen einzigen Elastizitätswert angeben zu können, wird zur Bestimmung einer durchschnittlichen Preiselastizität - anders als in (6) - das durchschnittliche Preis-Mengen-Verhältnis $\overline{PE/XE}$ verwendet, so daß sich für die durchschnittliche Preiselastizität

$$(7) \quad \bar{\eta}_{XE/PE} = a_1 \frac{\overline{PE}}{\overline{XE}} \text{ ergibt.}$$

In einer Nachfragegleichung vom Typ der Potenzfunktion

$$(8) \quad XE = b_0 PE^{b_1}$$

ist der Exponent b_1 gleich der konstanten Preiselastizität, da die erste Ableitung der logarithmierten Gleichung (8)

$$(9) \quad \ln XE = \ln b_0 + b_1 \ln PE$$

$$\text{gleich } \frac{d \ln XE}{d \ln PE} = \frac{dXE}{XE} : \frac{dPE}{PE} \text{ ergibt,}$$

was der Nachfrageelastizität in (1) entspricht. Konstante Nachfrageelastizitäten ergeben sich demnach aus Nachfragegleichungen, die linear in Logarithmen der Ursprungswerte sind.

1.2 Erklärungsmodelle für die Energienachfrage

Die mengenmäßige Nachfrage nach Energie (bzw. Energieträgern) wird sicherlich nicht allein durch den Energiepreis bestimmt. So ist z.B. in der Industrie die Nachfrage nach Energieträgern eine sogenannte abgeleitete Nachfrage, d.h. sie hängt in entscheidendem Maße von der Höhe der industriellen Produktion ab. Zudem vermag aber auch die Witterung den Anteil an Energie, der für Raumheizung benötigt wird, zu beeinflussen.

Bei den Haushalten dürfte neben dem Energiepreis sowohl das Einkommen als auch die Witterung (Raumheizung) die mengenmäßige Nachfrage nach Energie bestimmen. Hinzu kommt noch ein technologischer Trend von der Einzelofenheizung zur Zentralheizung und von festen zu flüssigen und gasförmigen Brennstoffen.

Im Verkehrssektor ist - ähnlich wie in der Industrie - die Nachfrage nach Energie eine abgeleitete Nachfrage, die in erster Linie durch die Höhe des Transportaufkommens bestimmt wird. Das Transportaufkommen dürfte in hohem Maße mit der industriellen Produktion korreliert sein¹. So kann hier neben dem Energiepreis auch die industrielle Produktion eine entscheidende Erklärungsgröße für die Energienachfrage darstellen. Somit kann man für die Hauptverbrauchergruppen folgende Grundtypen für die Gleichungen der Energienachfrage anschreiben:

1. Industrie insgesamt und Industrie (ohne Stahl)

$$(10) \quad XIE = f_I (PE, IP, GT, t)$$

Hierin bedeuten IP der Index der industriellen Nettoproduktion, GT die Gradtage als Indikator für den Witterungseinfluß und t als Zeitvariable auch der technologische Trend.

2. Stahlindustrie

$$(11) \quad XISTE = f_{IST} (PE, IPST, t)$$

Hierin bedeutet IPST der Index der Nettoproduktion der Stahlindustrie. Der Witterungseinfluß ist in der Stahlindustrie unbedeutend und kann daher hier entfallen.

3. Haushalte und Kleinverbraucher

$$(12) \quad XHE = f_H (PE, YPV, GT, t)$$

Hierin bedeutet YPV das reale private verfügbare Einkommen.

4. Verkehr

$$(13) \quad XVE = f_V (PE, IP, GT, t)$$

Aus diesen Grundtypen für die Gleichungen der Energienachfrage ergibt sich, daß für die einzelnen Verbrauchergruppen jeweils bis zu drei Nachfrageelastizitäten berechnet werden können:

1. eine Preiselastizität (in bezug auf PE)
2. eine Konjunkturalastizität (in bezug auf IP oder YPV)
3. eine Witterungselastizität (in bezug auf GT)

¹ Die Entwicklung des Güterverkehrs in der Bundesrepublik Deutschland bis zum Jahre 1970. (Schriftenreihe des IFO-Instituts für Wirtschaftsforschung, Nr. 40.) Berlin, München 1960.

Diese Elastizitäten werden in den einzelnen Verbrauchergruppen von unterschiedlicher Größe und Bedeutung (z.T. sogar nicht einmal signifikant nachweisbar) sein.

Statt der oben angeführten Gleichungen (10) - (13) für die gesamte Energienachfrage werden in jeder Verbrauchergruppe Nachfragegleichungen für die einzelnen Energieträger (bzw. Energieträgergruppen, z.B. Kohle bestehend aus Steinkohlen und Braunkohlen und deren sekundären festen Endenergieformen) aufzustellen sein.

Z.B. für die Industrie die Nachfrage nach

1. Kohlen

$$X_{IK} = f_{IK} (PK, IP, GT, t)$$

2. Heizölen

$$X_{IHZ} = f_{IHZ} (PHZ, IP, GT, t)$$

3. Gasen

$$X_{IG} = f_{IG} (PG, IP, GT, t)$$

4. Strom

$$X_{TSTR} = f_{ISTR} (PSTR, IP, GT, t)$$

2. Das statistische Datenmaterial und seine Aufbereitung

Aus den Erklärungsmodellen geht hervor, daß für die Spezifizierung der Schätzmodelle folgende vier Datengruppen benötigt werden:

1. Daten für die mengenmäßige Energienachfrage in der Bundesrepublik Deutschland, aufgeteilt nach Hauptverbrauchergruppen und Energiearten
2. Daten für Energiepreise entsprechend der Aufgliederung der Energienachfrage
3. Daten für die Konjunkturbeurteilung
4. Daten für den Witterungseinfluß

2.1 Energienachfrage (als zu erklärende Größe)

- - - - -

Für die mengenmäßige Energienachfrage der Hauptverbrauchergruppen - Industrie insgesamt, Stahlindustrie, Industrie (ohne Stahl), Haushalte und Kleinverbraucher, Verkehr - wurden die jeweiligen Endenergiemengen den Energiebilanzen der Bundesrepublik Deutschland für die Jahre 1958-1973 entnommen, die von der "Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen" veröffentlicht werden. Dabei wurden nachstehende Energieträgergruppen gebildet, für die die amtliche Statistik auch Indizes für die Erzeugerpreise ausweist:

K Kohlen

Steinkohlen und Braunkohlen

Kr Kraftstoffe

Motorenbenzin

Flugbenzin

Dieselmotorenkraftstoff

H_z Heizöle

Leichtes Heizöl

Schweres Heizöl

G Gase

Flüssiggas

Erdgas

Erdölgas

Kokerei- und Stadtgas

Gichtgas

Str Strom

Alle Energiemengen werden in t SKE gemessen. Energieverbrauch nach Verbrauchergruppen und Energieträgern siehe Tabellen 5-9 im statistischen Anhang.

2.2 Energiepreise

- - - - -

Die amtliche Statistik weist für die in 2.1 aufgeführten Energieträgergruppen Indizes der Erzeugerpreise in der Reihe 3 "Index der Erzeugerpreise industrieller Produkte" der Veröffentlichung "Preise, Löhne und Wirtschaftsrechnungen" aus. Der Index der Erzeugerpreise industrieller Produkte auf der Originalbasis 1970 reicht jedoch nur bis 1968 zurück. Er wurde mit den für die Jahre von 1968 berechneten Ergebnissen über 1968 zu durchlaufenden Reihen (ab 1960) verkettet, wobei der Bruch durch den Wechsel des Umsatzsteuersystems zwischen Dezember 1967 und Januar 1968 beseitigt wurde (vgl. Tabelle 1a im Statistischen Anhang).

Aus den Energieträgerpreisen PK für Kohlen, PKO für Koks, PKR für Kraftstoffe, PHZ für Heizöle, PG für Gase sowie PSTRT und PSTRS für Strom wurden für die fünf Hauptverbrauchergruppen jeweils gewogene Durchschnitte der Preise ihres gesamten Energieverbrauchs PEI, PEIST, PEI*, PEH und PEV mit den Verbrauchsgewichten von 1970 errechnet (Tabelle 1 im Statistischen Anhang).

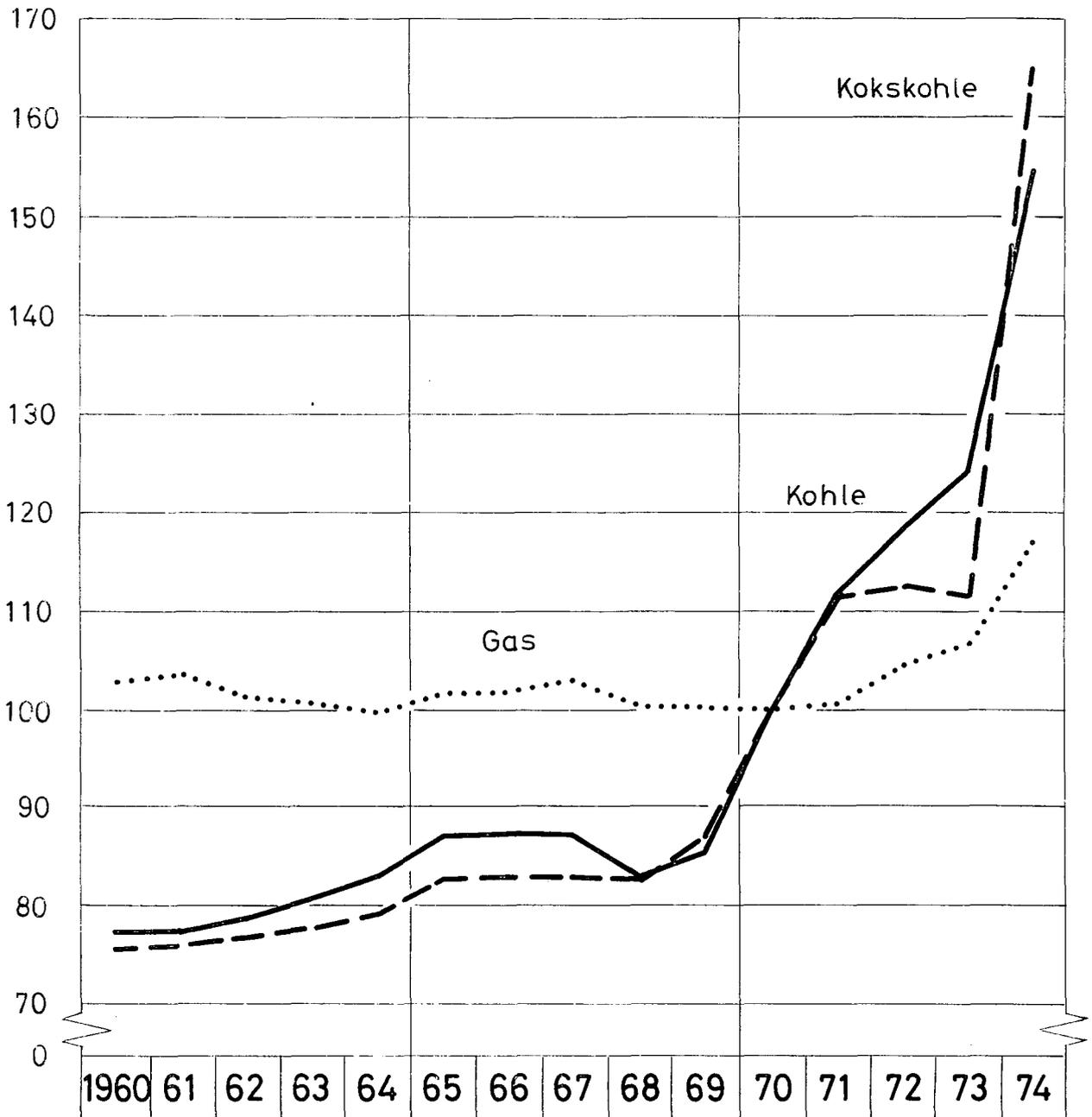
Mit Hilfe dieser Durchschnittspreise wurden für die einzelnen Hauptverbrauchergruppen die relativen Energieträgerpreise bestimmt (Tabelle 2 im Anhang). Die Preise der einzelnen Energieträger wurden zudem für die industriellen Bereiche und den Verkehr mit Hilfe des Index der Erzeugerpreise der industriellen Nettoproduktion (PI) und für die Haushalte und Kleinverbraucher mit Hilfe des Preisindex für die Lebenshaltung (L) deflationiert (Tabelle 3 im Anhang).

Die Entwicklung der Erzeugerpreise der einzelnen Energieträger sowie der durchschnittlichen Energiepreise für die Hauptverbrauchergruppen ist in den Schaubildern 1-4 dargestellt, die der Deflationsgrößen in Schaubild 5. Die Entwicklung der relativen Energieträgerpreise einerseits und der deflationierten Energieträgerpreise andererseits in den einzelnen Hauptverbrauchergruppen kann aus den Schaubildern 6-10 ersehen werden.

Schaubild 1

DIE ERZEUGERPREISE FÜR KOHLE, KOKSKOHLE UND GAS IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1960-1974

(1970 = 100)



DIE ERZEUGERPREISE FÜR HEIZÖLE UND KRAFTSTOFFE IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1960 - 1974

(1970 = 100)

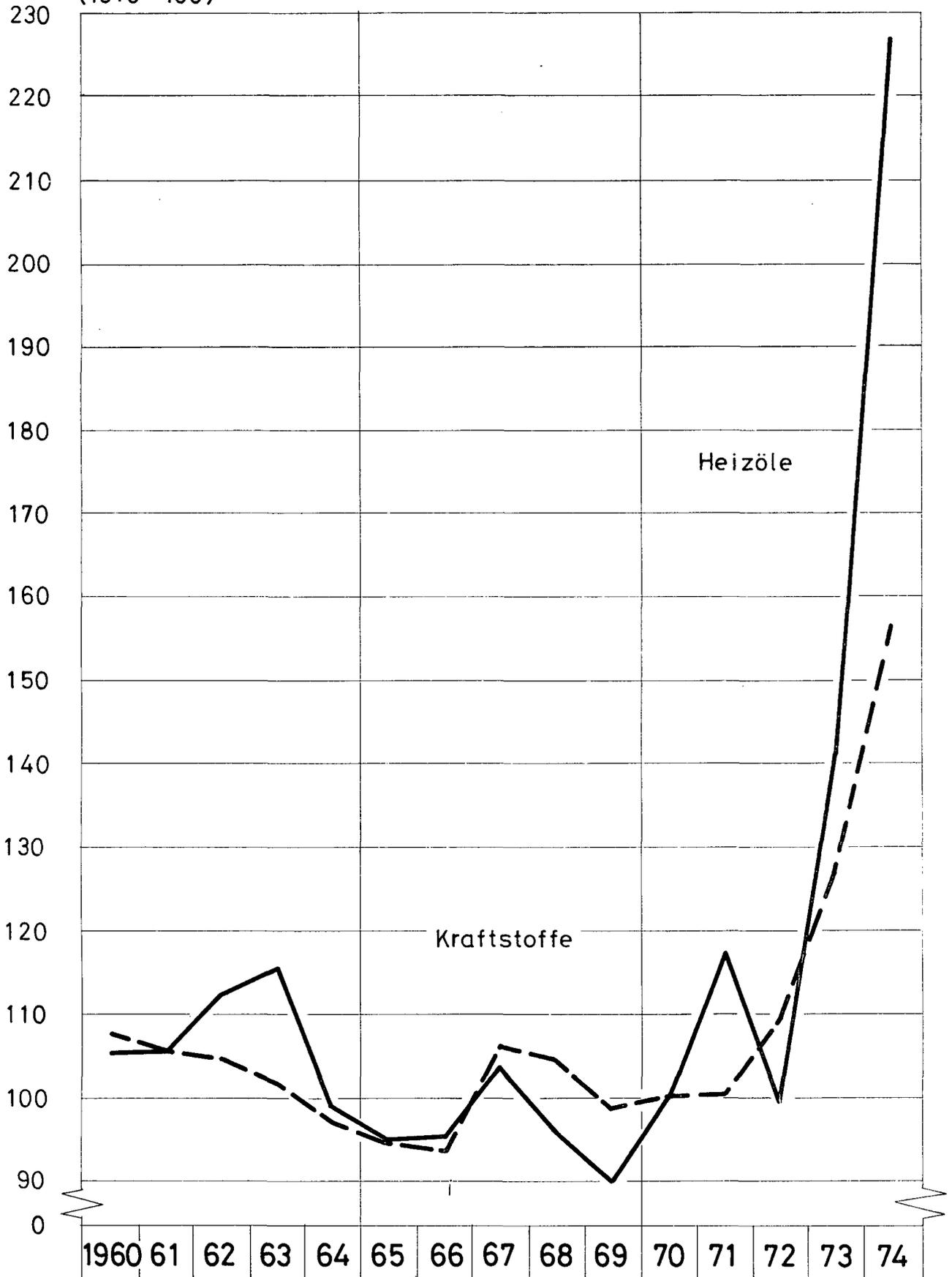


Schaubild 3

DIE ERZEUGERPREISE FÜR STROM IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1960-1974

(1970 = 100)

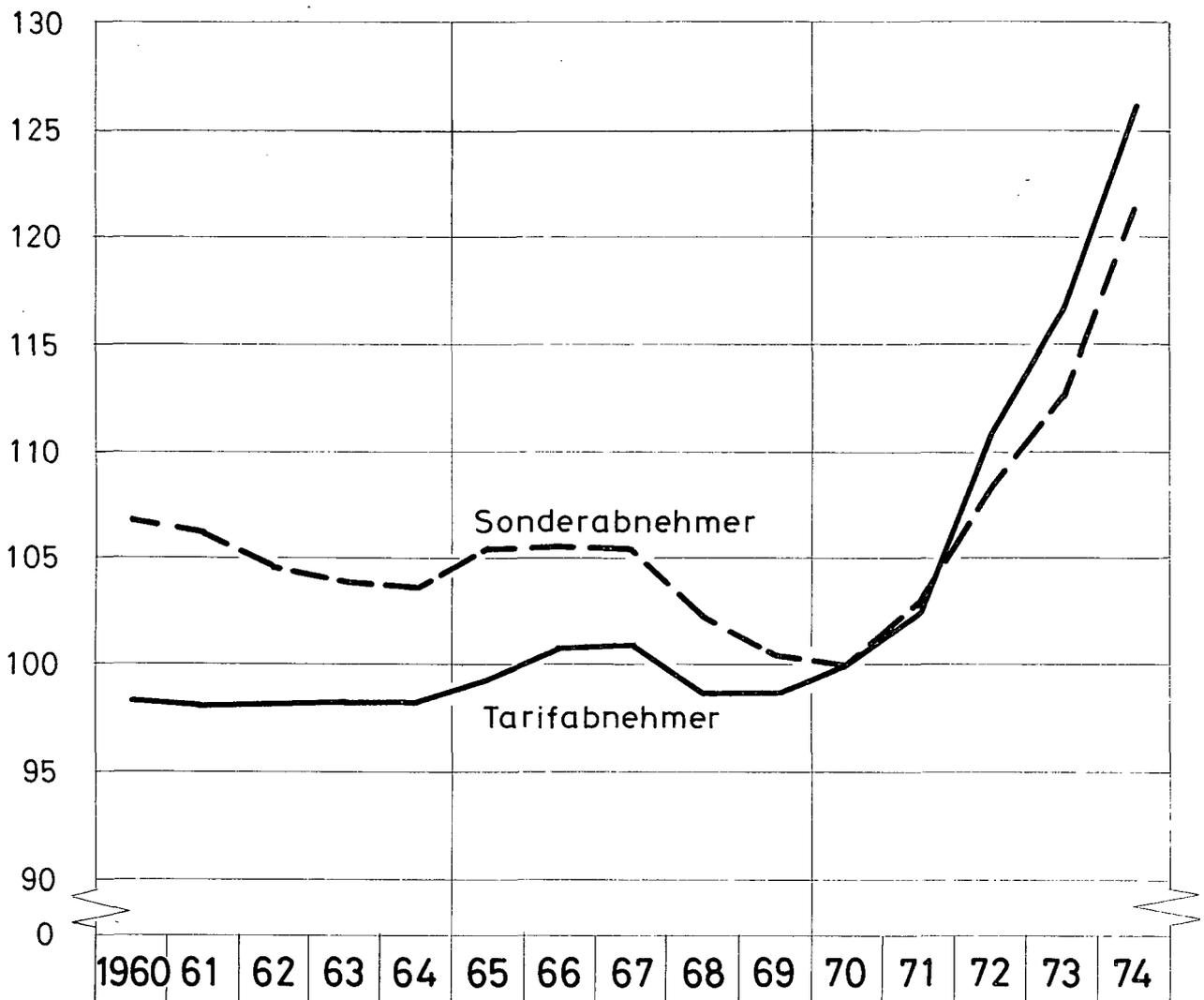


Schaubild 4

RELATIVIERUNGSGRÖSSEN - DIE DURCHSCHNITTLICHEN ENERGIEPREISE IN DEN HAUPTVERBRAUCHERGRUPPEN IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1960-1974

(1970 = 100)

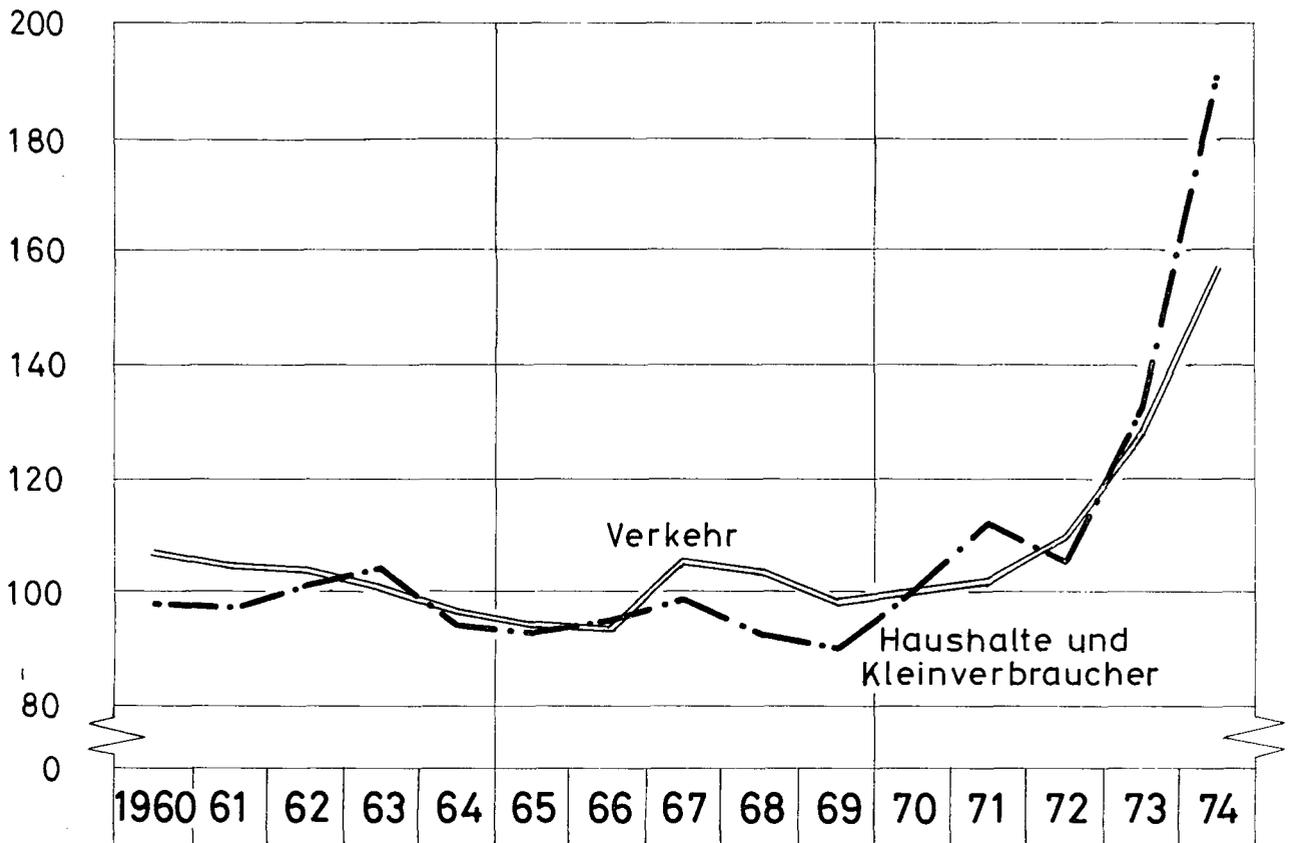
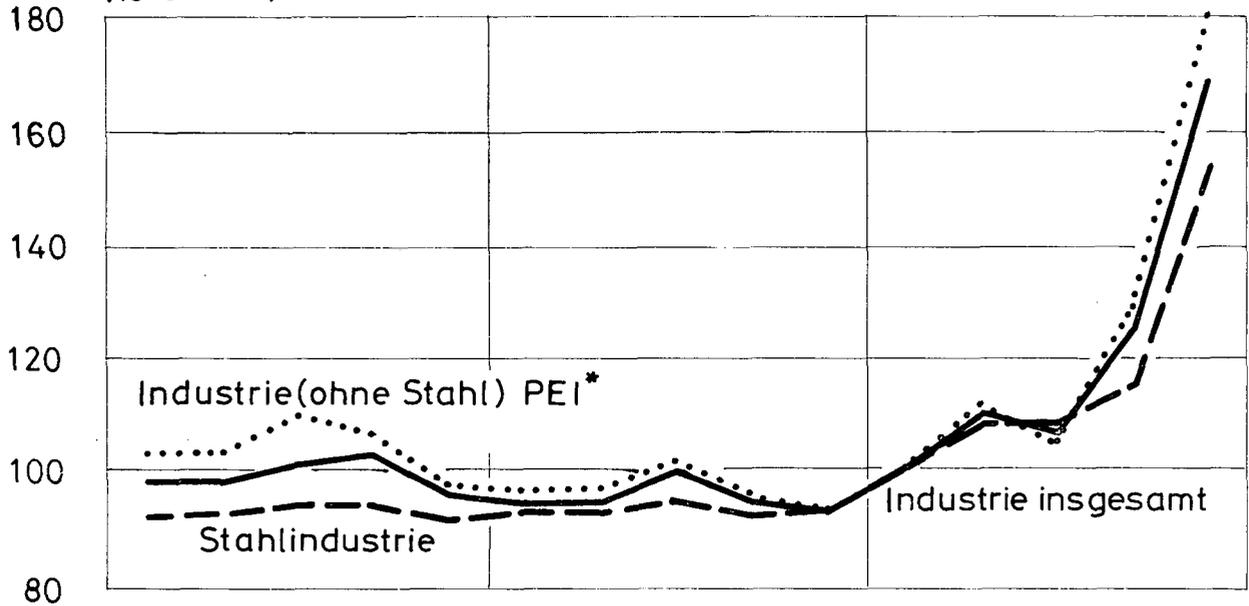


Schaubild 5
DEFLATIONIERUNGSGRÖSSEN FÜR DIE ENERGIE-
PREISE IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
1960 - 1974
(1970=100)

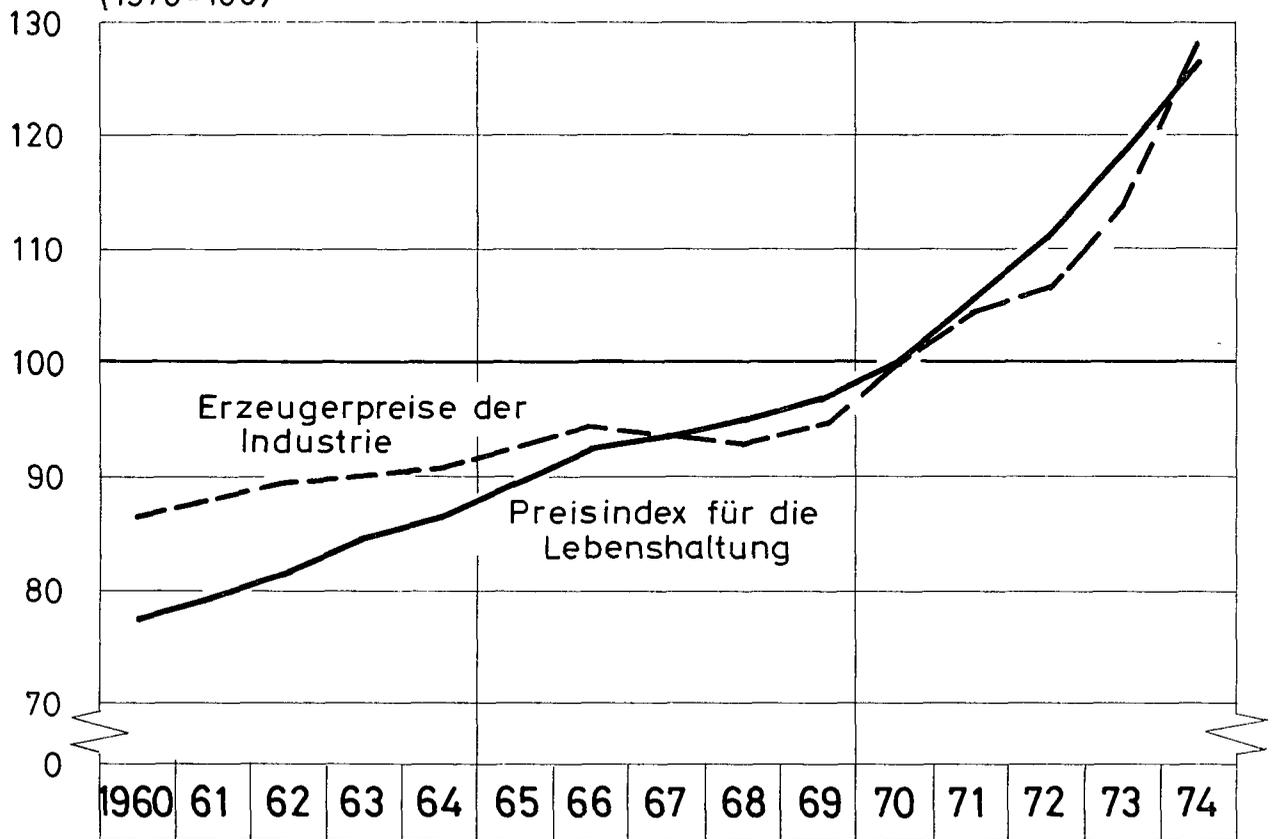
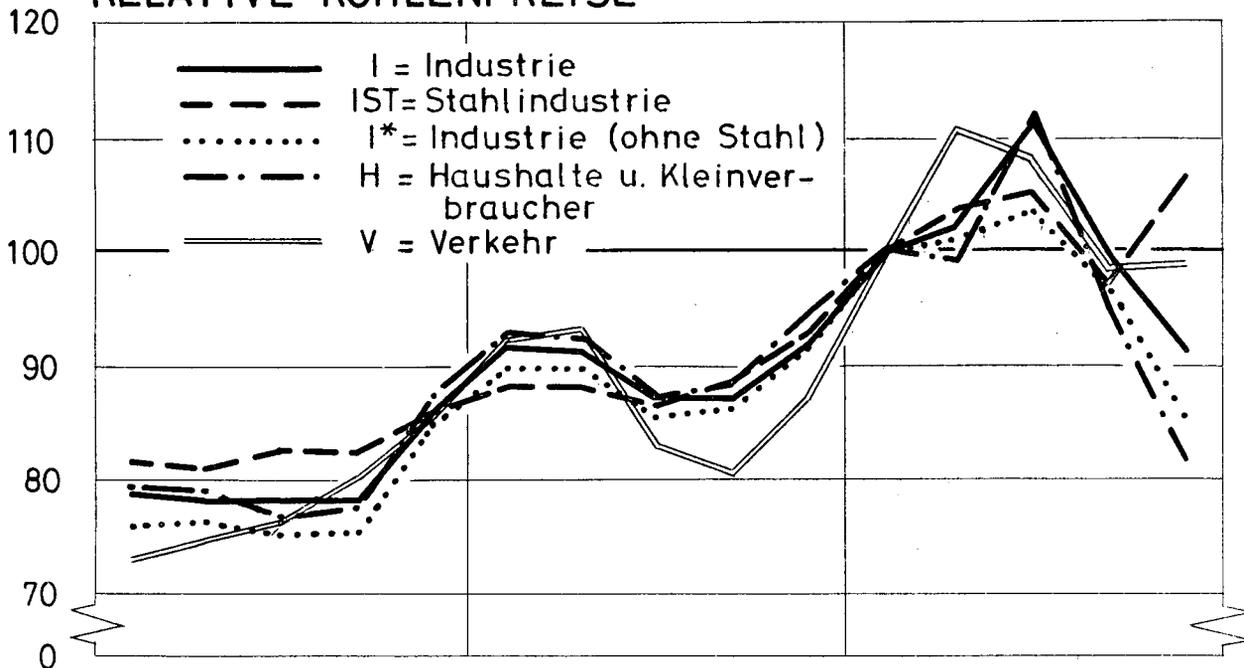


Schaubild 6

DIE RELATIVEN UND DIE DEFLATIONIERTEN KOHLEPREISE IN DEN HAUPTVERBRAUCHERGRUPPEN IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1960-1974

(1970 = 100)

RELATIVE KOHLENPREISE



DEFLATIONIERTE KOHLENPREISE

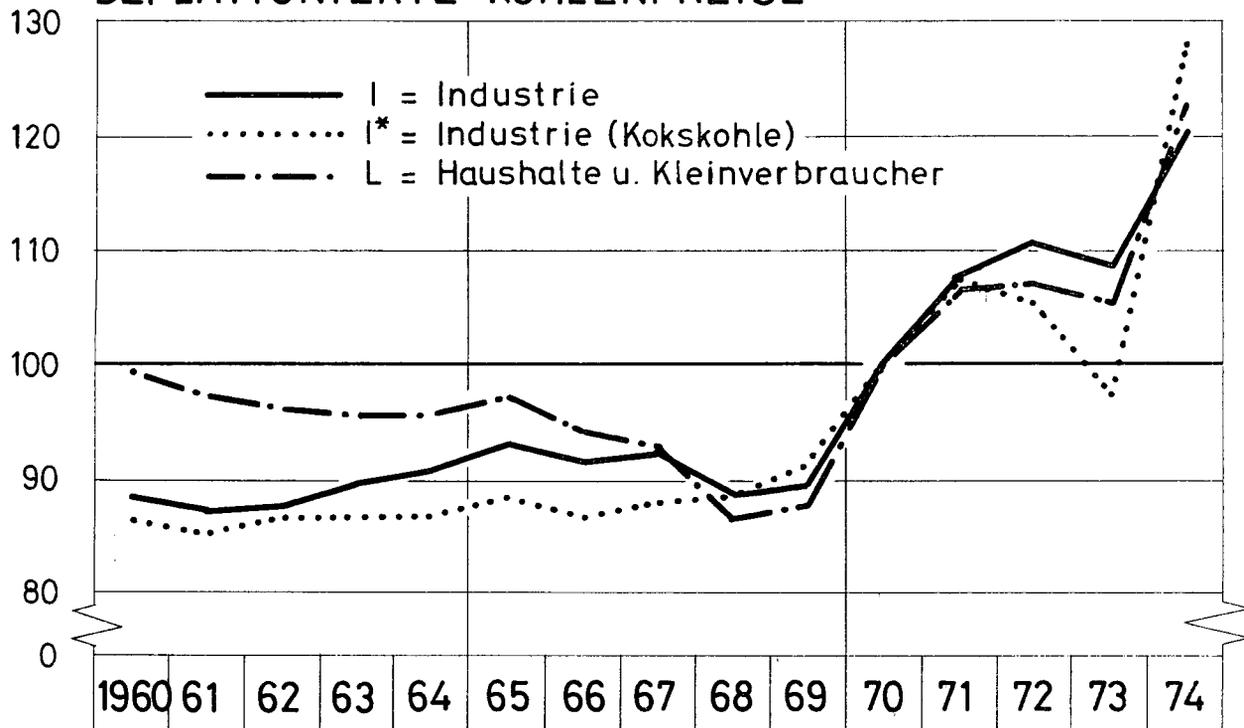
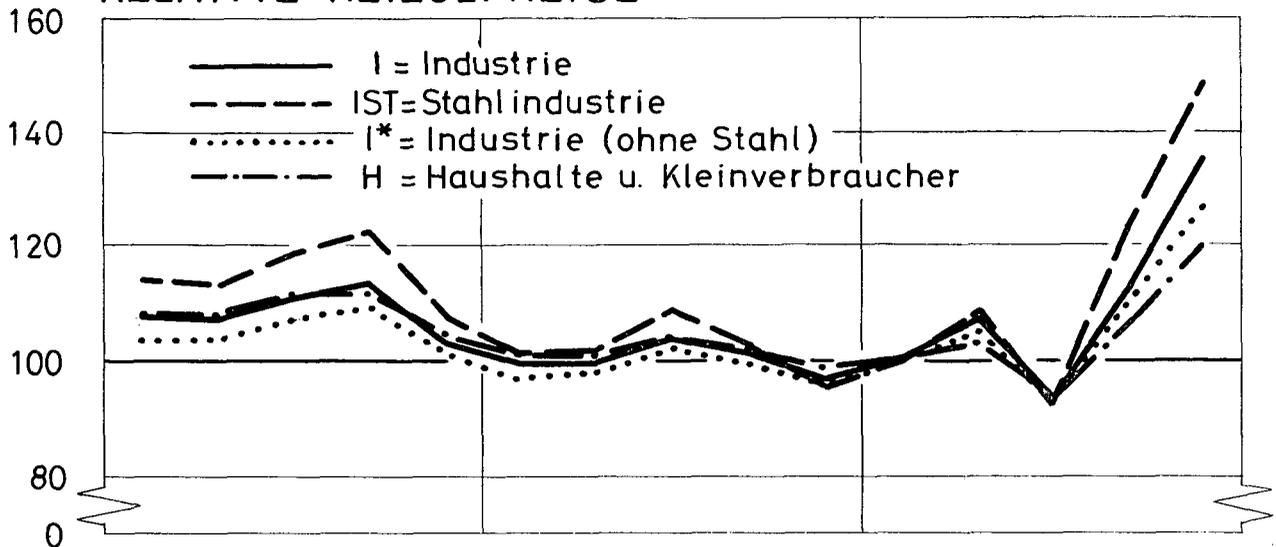


Schaubild 7

DIE RELATIVEN UND DIE DEFLATIONIERTEN HEIZÖLPREISE IN DEN HAUPTVERBRAUCHERGRUPPEN IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1960-1974

(1970=100)

RELATIVE HEIZÖLPREISE



DEFLATIONIERTE HEIZÖLPREISE

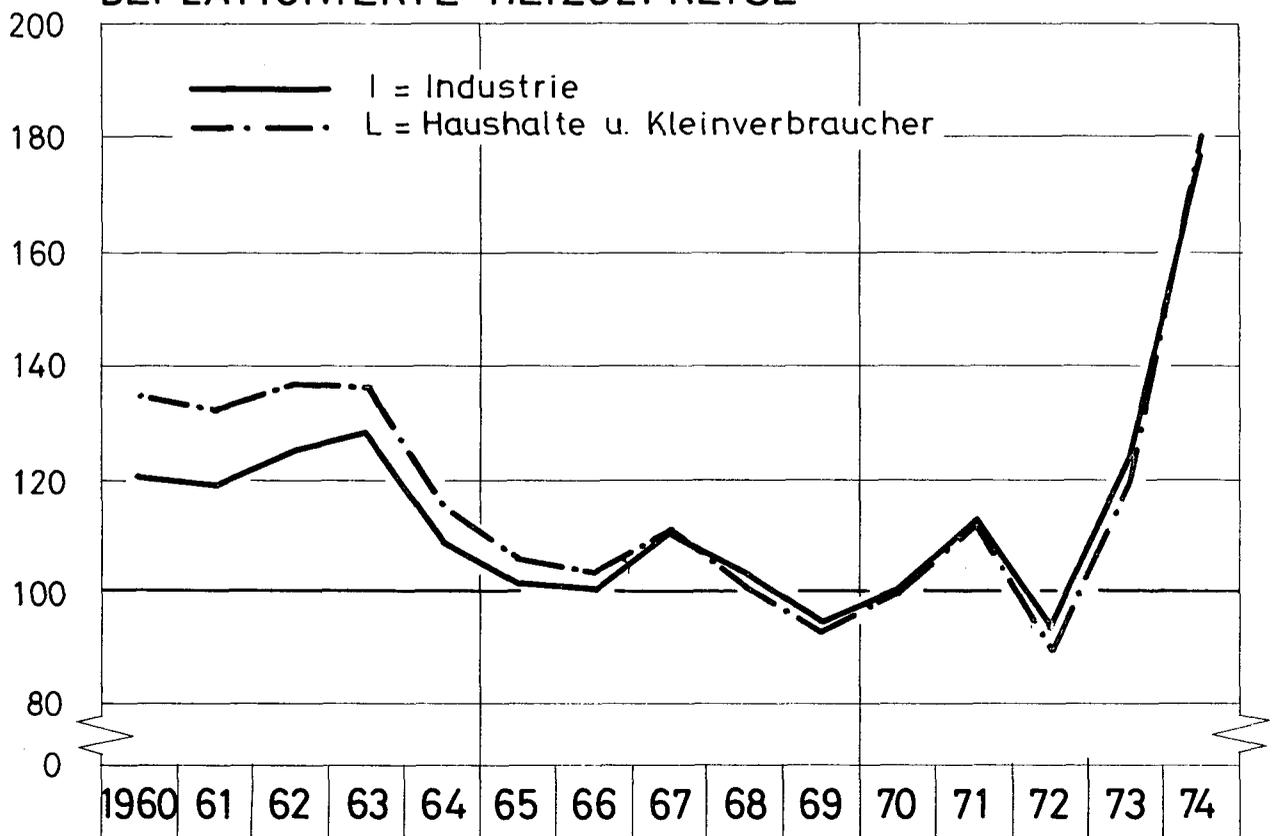
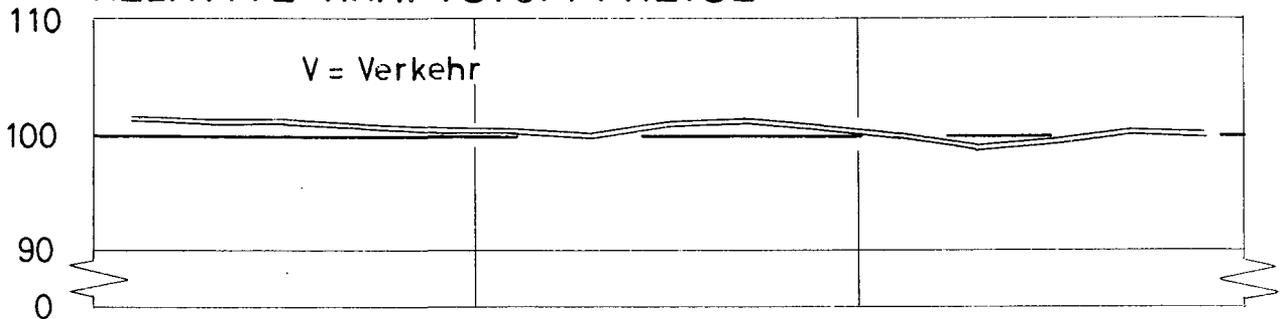


Schaubild 8

DIE RELATIVEN UND DIE DEFLATIONIERTEN KRAFTSTOFFPREISE IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1960-1974

(1970 = 100)

RELATIVE KRAFTSTOFFPREISE



DEFLATIONIERTE KRAFTSTOFFPREISE

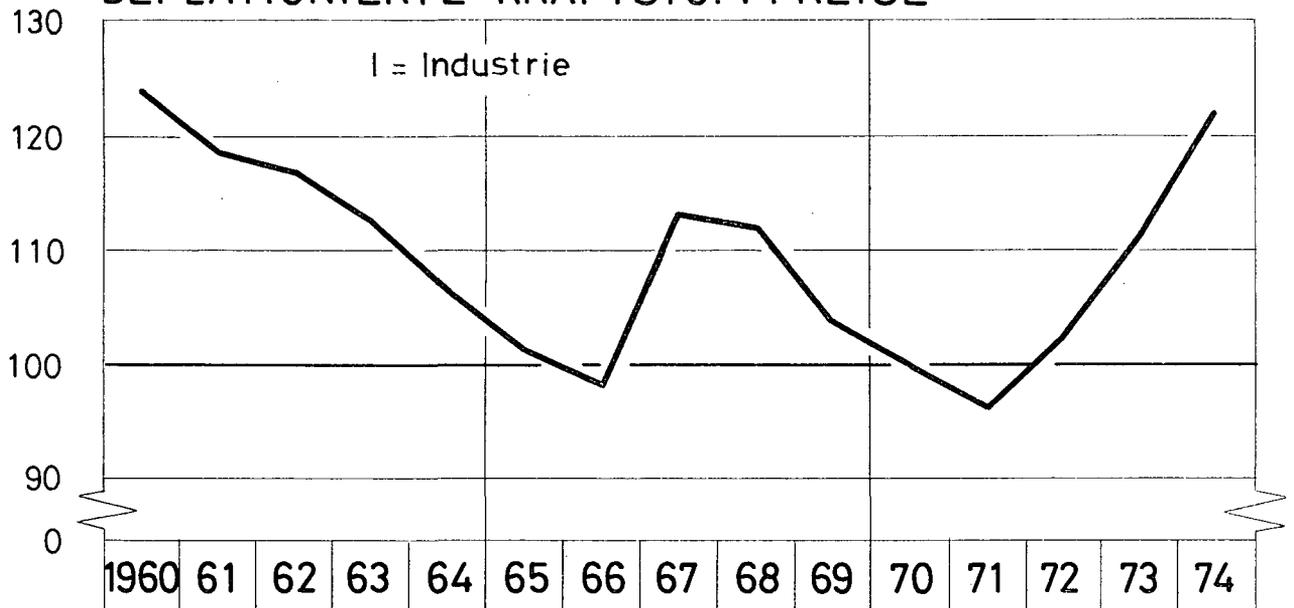
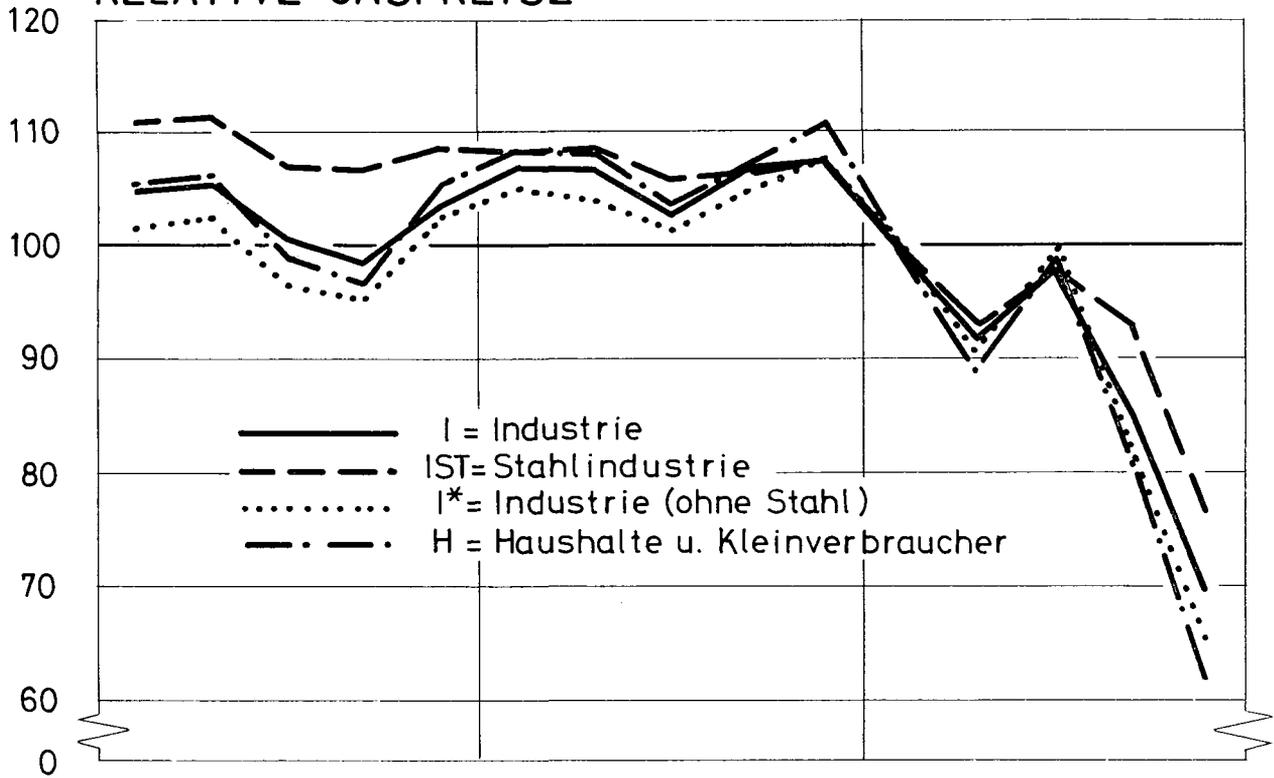


Schaubild 9

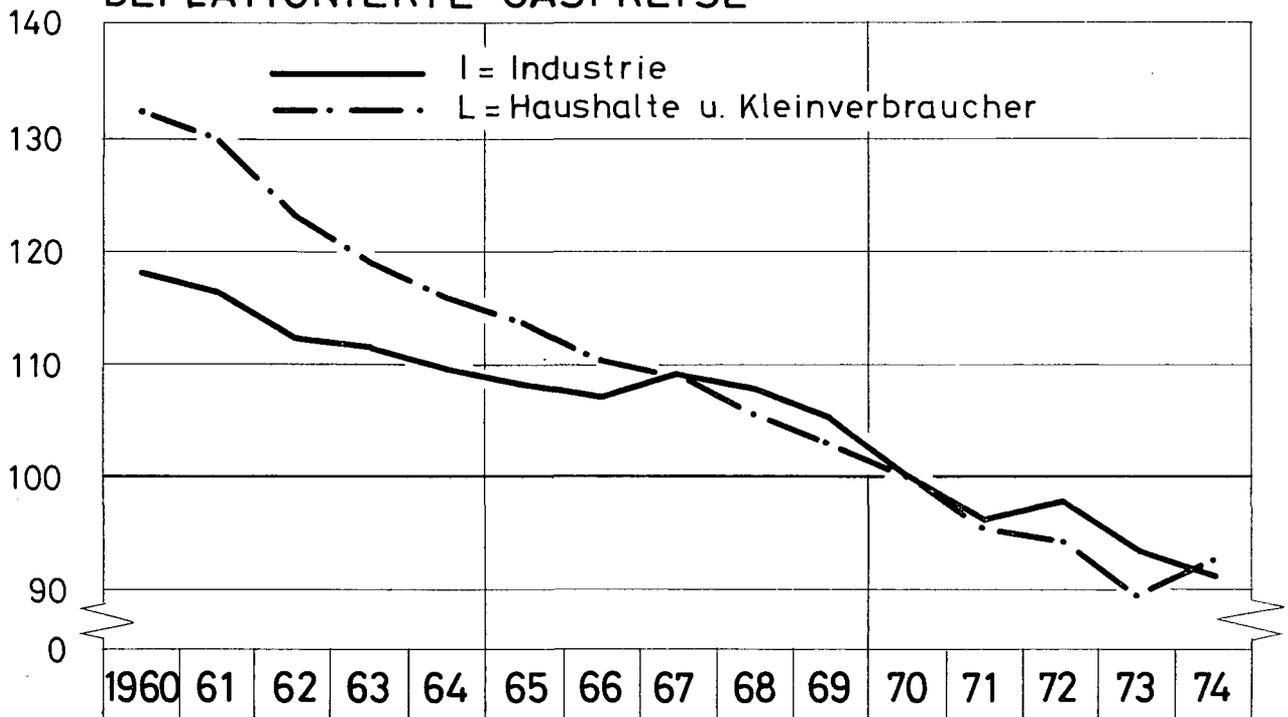
DIE RELATIVEN UND DIE DEFLATIONIERTEN GASPREISE IN DEN HAUPTVERBRAUCHERGRUPPEN IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1960 -1974

(1970 =100)

RELATIVE GASPREISE

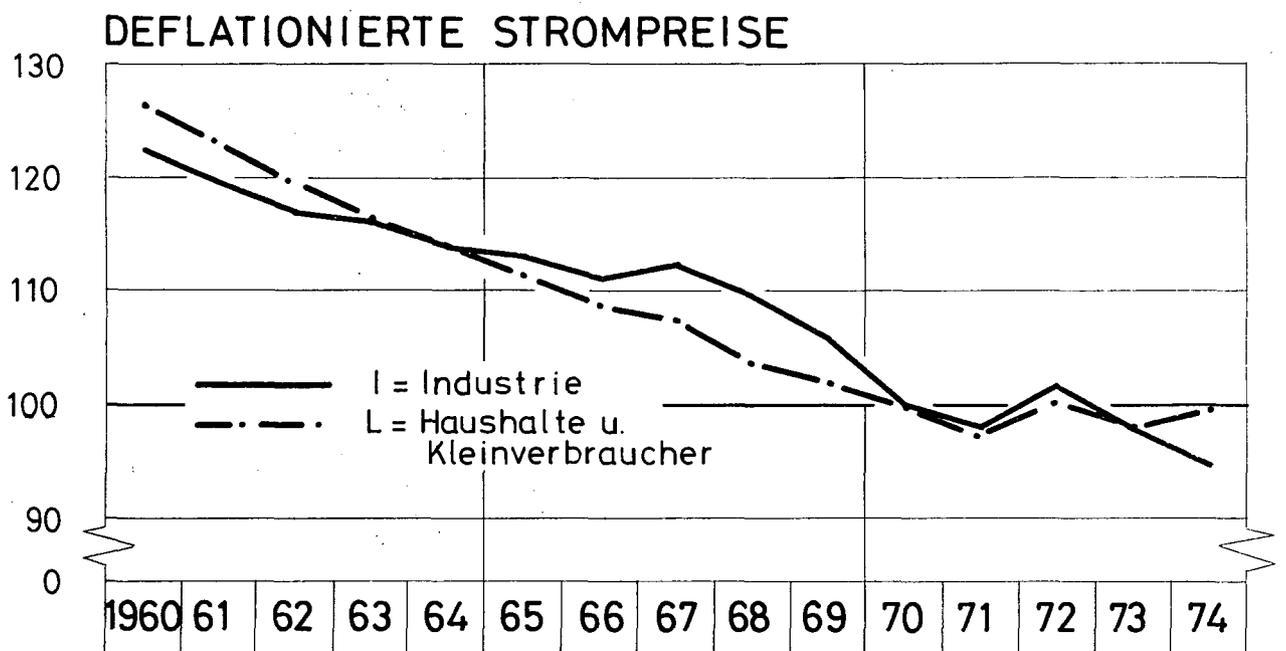
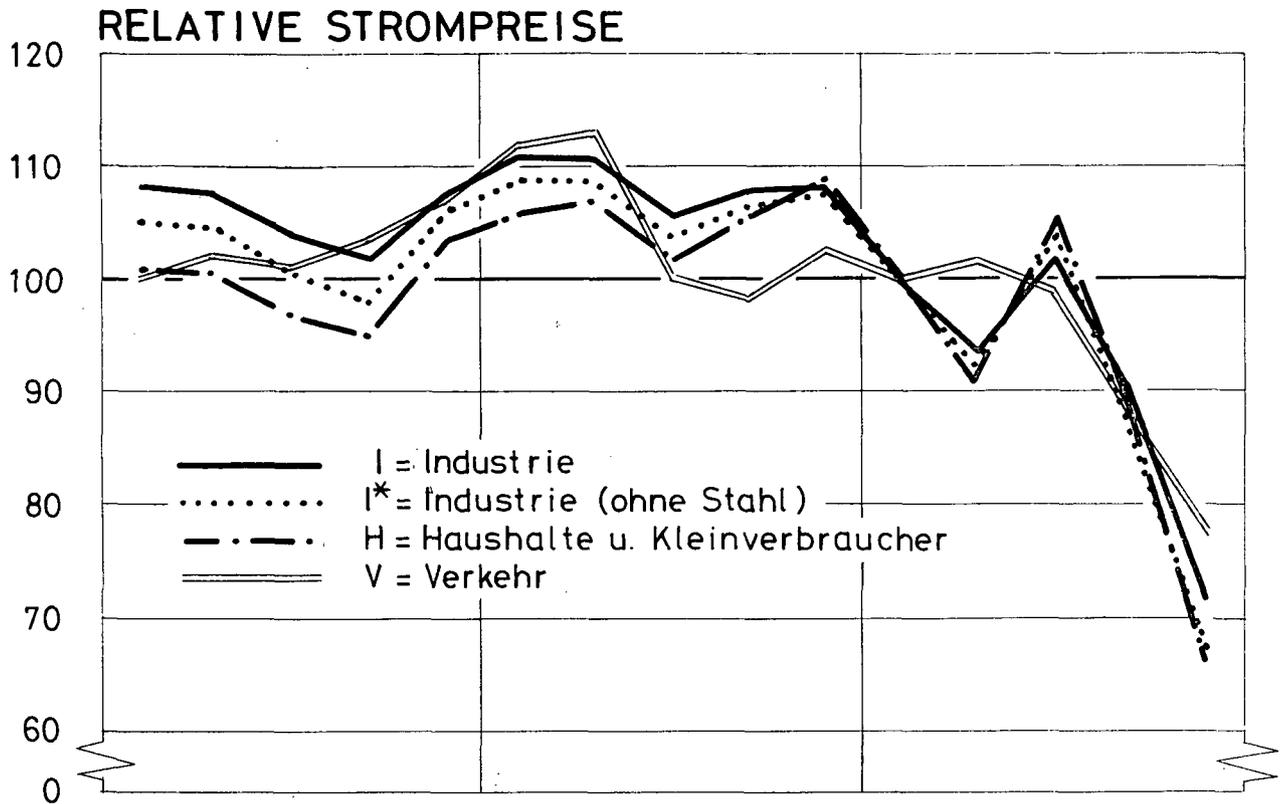


DEFLATIONIERTE GASPREISE



DIE RELATIVEN UND DIE DEFLATIONIERTEN STROMPREISE IN DEN HAUPTVERBRAUCHERGRUPPEN IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1960-1974

(1970=100)



2.3 Konjunkturdaten

- - - - -

Für die konjunkturbedingte Erklärung der Energienachfrage sowohl der Industrie als auch des Verkehrs wurde der Index der industriellen Nettoproduktion der verarbeitenden Industrie (1962 = 100) verwendet (IP).

Für die Stahlindustrie wurde der gewogene Durchschnitt des entsprechenden Index für die eisenschaffende Industrie, die Eisen-, Stahl- und Tempergießereien sowie die Ziehereien und Kaltwalzwerke (IPST) angewandt.

Bei den Haushalten und Kleinverbrauchern diente das private verfügbare reale Einkommen (YPV62) zur Erklärung der konjunkturbedingten Energienachfrage (Tabelle 4 im Statistischen Anhang).

2.4 Witterungsdaten

- - - - -

Um den Einfluß der Witterung auf den Energieverbrauch zu erfassen, wurden als erklärende Größe die sogenannten Gradtagszahlen¹ (GT) verwendet, die sowohl die Durchschnittstemperatur als auch die Zahl der Heiztage berücksichtigen. Die Gradtage werden aus der Temperaturdifferenz zwischen der jeweiligen Außentemperatur und der Standardaußentemperatur der Heizperiode von Oktober bis Anfang Mai, die in der Bundesrepublik z.B. nach Temperaturbeobachtungen der Wetterwarte Bochum in der Zeit von 1948 bis 1957 mit $7,5^{\circ}$ C ermittelt wurde, berechnet².

¹ F. Hoffmann, R. Gabel, Die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs der Bundesrepublik unter dem Einfluß von Konjunktur-, Temperatur- und Spareffekten. "Glückauf", Essen, Jg. 111 (1975), S. 486-492.

² N. Sandner, Der Einfluß der Temperatur auf den Steinkohlenverbrauch der Bundesrepublik Deutschland. "Glückauf", Essen, Jg. 108 (1972), S. 1096-1101.

3. Die Schätzmodelle

Das verfügbare statistische Datenmaterial ist für den Spezifizierungsgrad der Schätzmodelle entscheidend. Die Zahl der Beobachtungen betrug bei der Basis 1960-1973¹ nur $n = 14$, und mit mindestens drei erklärenden Größen (Energiepreis, Konjunktur- und Witterungsdaten) mußte gerechnet werden - zudem wird, wie weiter unten gezeigt wird, noch eine t-Variable einzuführen sein. Um die Zahl der Freiheitsgrade nicht unter zehn sinken zu lassen, mußte auf eine Schätzung von Kreuzpreiselastizitäten verzichtet werden, zumal sie die Anzahl der erklärenden Variablen meist verdoppelt hätte, da in allen Verbrauchergruppen zwei bis drei Substitute in Frage kämen.

Dafür wurden in allen Verbrauchergruppen für jede Nachfrage nach einem Energieträger jeweils zwei Gleichungstypen getestet: eine in bezug auf einen relativen Energiepreis (Substitutionsargument) und eine in bezug auf einen deflationierten Energiepreis (Inflationsberücksichtigung). Zudem wurden alle Nachfragegleichungen sowohl in Ursprungswerten (veränderliche Elastizitäten) als auch in ihren Logarithmen (konstante Elastizitäten) formuliert und statistisch geprüft.

3.1 Kurzfristige Elastizitäten

Für die Schätzung kurzfristiger Elastizitäten wurden Gleichungen verwendet, die nur unverzögerte erklärende Variablen enthalten. Nach Gollnick² wird ein eindeutig kurzfristiger Reaktionseffekt nur durch Regressionsanalyse aufgrund trendbereinigter Ursprungswerte oder durch Einführung einer expliziten Trend-Variablen (t-Variablen) in die Regressionsgleichung ermittelt. Regressionsgleichungen ohne Trend-Variable ergeben Koeffizienten, die eine Mischung von kurz- und langfristiger Reaktion darstellen. Zur Illustrierung ist nachstehend der Satz der Schätzgleichungen für die Ermittlung der kurzfristigen Nachfrageelastizitäten in der Verbrauchergruppe Industrie angeschrieben.

¹Auf den ausdrücklichen Wunsch des Auftraggebers wurde auch eine Analyse auf der Basis 1960-1974, also bei $n = 15$, durchgeführt.

²H.Gollnick, Einführung in die Ökonometrie. Stuttgart 1968, S. 120 ff.

(Die Ziffern entsprechen denen der Gleichungsgruppen in den Übersichten 5-9)

1. Industrie insgesamt

1.1 Kohlen

(in Ursprungswerten)

$$(1) \text{XIK} = a_0 + a_1 \text{PK/PEI} + a_2 \text{IP} + a_3 \text{GT} + a_4 t + u \quad (\text{relativer Preis})$$

$$(2) \text{XIK} = a'_0 + a'_1 \text{PK/PI} + a'_2 \text{IP} + a'_3 \text{GT} + a'_4 t + u \quad (\text{deflationierter Preis})$$

(in Logarithmen)

$$(3) \ln \text{XIK} = b_0 + b_1 \ln \text{PK/PEI} + b_2 \ln \text{IP} + b_3 \ln \text{GT} + b_4 \ln t + u \quad (\text{relativer Preis})$$

$$(4) \ln \text{XIK} = b'_0 + b'_1 \ln \text{PK/PI} + b'_2 \ln \text{IP} + b'_3 \ln \text{GT} + b'_4 \ln t + u \quad (\text{deflationierter Preis})$$

1.2 Heizöle analog 1.1

1.3 Gase analog 1.1

1.4 Strom analog 1.1

3.2 Langfristige Elastizitäten

Für die Bestimmung langfristiger Elastizitäten ist es erforderlich, den Einfluß weiter zurückliegender (gelagter) Erklärungsgrößen zu berücksichtigen - wenn auch mit abnehmendem Gewicht. Dieses ist u.a. mit dem sogenannten "distributed lag" von Koyck¹ möglich.

Eine lineare Form einer Gleichung für die Energienachfrage mit gelagten Erklärungsgrößen (Preisen) sieht wie folgt aus:

$$(14) \text{XE}_t = a_0 \text{PE}_t + a_1 \text{PE}_{t-1} + a_2 \text{PE}_{t-2} + \dots$$
$$= \sum_{j=0}^n a_j \text{PE}_{t-j}$$

Diese Gleichung kann man, wenn man eine mit zunehmendem Lag exponentiell abnehmende Gewichtung unterstellt (Koyck), folgendermaßen schreiben:

$$(15) \text{XE}_t = \sum_{j=0}^n a \lambda^j \text{PE}_{t-j} \quad \lambda < 1$$

¹L.M.Koyck, Distributed Lags and Investment Analysis (Contributions to Economic Analysis). Amsterdam 1954. S. 22 f.

Für die Schätzung der Beziehung (15) kann eine sehr einfache Gleichung wie folgt abgeleitet werden:

$$\begin{array}{r} XE_t = a PE_t + a \lambda PE_{t-1} + a \lambda^2 PE_{t-2} + a \lambda^3 PE_{t-3} + \dots \\ -(\lambda XE_{t-1} = a \lambda PE_{t-1} + a \lambda^2 PE_{t-2} + a \lambda^3 PE_{t-3} + \dots) \end{array}$$

$$(16) \quad XE_t - \lambda XE_{t-1} = a PE_t$$

Daraus ergibt sich

$$(17) \quad XE_t = a PE_t + \lambda XE_{t-1}$$

Mit dieser Schätzgleichung vermeidet man die in Gleichung (14) erforderliche Schätzung einer großen Zahl von Koeffizienten, deren Signifikanz wegen der wahrscheinlich sehr hohen Interkorrelation zwischen den (gelagerten) erklärenden Variablen ungewiß sein dürfte (ganz abgesehen von der Verminderung der Freiheitsgrade).

Bei der langfristigen Reaktion wird nun unterstellt, daß

$XE_t = XE_{t-1} = XE_{t-2} = \dots = \overline{XE}$ ist, so daß (16) auch wie folgt geschrieben werden kann:

$$(1 - \lambda) \overline{XE} = a \overline{PE} \quad \text{oder} \quad \overline{XE} = \frac{a}{1 - \lambda} \overline{PE}$$

Die aus (17) ermittelte langfristige Preiselastizität hat demnach folgende Form:

$$(18) \quad \eta_{XE/PE}^l = \frac{a}{1 - \lambda} \frac{\overline{PE}}{\overline{XE}}$$

Die Schätzgleichungen für die Ermittlung langfristiger Nachfrageelastizitäten sind von nachfolgendem Typ (z.B. für die Kohlennachfrage der Industrie):

$$(19) \quad XIK = a_0 + a_1 PK/PEI + a_2 IP + a_3 GT + \lambda XIK_{-1} + u \quad (\text{relativer Preis})$$

Ihr typisches Kennzeichen ist die verzögerte endogene Variable (XIK_{-1}) als zusätzliche erklärende Größe.

4. Die Schätzergebnisse

Nachstehend werden die Schätzergebnisse in ausführlicher Form aufgeteilt nach den fünf Hauptverbrauchergruppen - Industrie insgesamt (4.1), Stahlindustrie (4.2), Industrie ohne Stahl (4.3), Haushalte und Kleinverbraucher (4.4), Verkehr (4.5) - vorgelegt (Übersichten 5-9). Wie in der Einführung bereits angedeutet, wurden insgesamt 144 Modelle statistisch geprüft. Jedes dieser Modelle wurde mindestens in vier Variationen getestet, nämlich jeweils sowohl in Ursprungswerten der Variablen als auch in ihren Logarithmen sowie jeweils mit und ohne t-Variable. Die Schätzungen wurden mit der Methode der kleinsten Quadrate durchgeführt. Die in den fünf Übersichten vorgelegten 144 Schätzergebnisse stellen eine optimale Auswahl aller durchgeführten Schätzungen dar, was aber nicht besagt, daß alle Ergebnisse zufriedenstellend sind, d.h. ausreichend signifikant, der Theorie nicht widersprechend und frei von Autoregression der Residuen sind. Für die Beurteilung der Schätzungen wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von höchstens 5 vH verlangt, so daß bei der im vorliegenden Fall am häufigsten auftretenden Anzahl der Freiheitsgrade von 10 bzw. 9 der erforderliche t-Wert¹ zwischen 2,23 und 2,26 liegen soll, also im Bereich $2 < t < 3$. Der Durbin-Watson-Koeffizient muß bei drei erklärenden Variablen ($m=3$), 15 Beobachtungen ($n=15$) und einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 vH zwischen 1,75 und 2,25 liegen, damit eine Autoregression der Residuen ausgeschlossen werden kann².

Das Identifikationsproblem kann in gewisser Weise als umgangen betrachtet werden, da bei den vorliegenden Modellen von der Annahme ausgegangen wird, daß für die Energienachfrage der einzelnen Verbrauchergruppen sowohl die Energiepreise als auch die Konjunkturdaten exogene Größen sind, die durch diese Nachfrage nicht beeinflusst werden.

Die Übersichten der Schätzergebnisse sind nach folgendem Schema aufgebaut:

In der Vorspalte sind für jeden nachgefragten Energieträger jeweils acht Modelle in Kurzform - z.B. $XIK(P_r)$ bzw. $XIK(P_r, XIK_{-1})$ - aufgeführt, und zwar abwechselnd für $n=15$ (Basis 1960-1974) und $n=14$ (Basis

¹Nach der Student's t-Verteilung. (P.G.Hoel, Elementary Statistics.

New York 1960, S. 243.

²Gollnick, a.a.O., S. 68 und 314.

1960-1973). Zudem sind die Modelle einmal auf relative Energiepreise (P_r) und einmal auf deflationierte Energiepreise (P_d) bezogen, und schließlich sind die ersten vier Modelle jeweils für die Ermittlung kurzfristiger Elastizitäten und die zweiten vier (mit Koyck-Lag) für die Ermittlung langfristiger Elastizitäten bestimmt - letztere sind, wie bereits erwähnt, an der verzögerten endogenen erklärenden Größe, z.B. XIK_{-1} zu erkennen. Modelle, die in Logarithmen ihrer Ursprungswerte getestet wurden, sind durch ein "(ln)" vor der Modellnummer gekennzeichnet. Bei diesen Modellen ist der jeweilige Regressionskoeffizient gleich der entsprechenden konstanten Nachfrageelastizität.

In der Kopfzeile sind nach dem konstanten Glied (a_0) alle in Frage kommenden erklärenden Variablen aufgeführt, sodann das Bestimmtheitsmaß R^2 , der Durbin-Watson-Koeffizient DW sowie die Anzahl der Freiheitsgrade $n-m-1$ und schließlich die Nachfrageelastizitäten η_P , η_{IP} bzw. η_Y , η_{GT} und η_t . Mit (η_P^k) soll bei den langfristigen Modellen noch die aus dem gleichen Modell ermittelte kurzfristige Preiselastizität angegeben werden.

In den Feldern sind unter den erklärenden Größen jeweils die geschätzten Regressionskoeffizienten und darunter in Klammern die ermittelten t-Werte eingetragen. Die verschiedenen Unterstreichungen der Elastizitätsschätzungen geben, wie in der Zusammenfassung bereits angedeutet wurde, ihre Signifikanz (t-Wert) an. Nicht signifikante Schätzungen sind hier mit "ns" gekennzeichnet, nicht in Klammern gesetzt wie in der Zusammenfassung.

Allen Übersichten ist für jeden darin nachgefragten Energieträger jeweils ein Schaubild vorangestellt, das die Entwicklung des jeweiligen Energieträgerverbrauchs und die seiner erklärenden Größen graphisch darstellt.

4.1 Industrie insgesamt (Schätzergebnisse)

(Schaubilder 11-14 und Übersicht 5)

Der Kohlenverbrauch der gesamten Industrie (Schaubild 11) folgte - bis auf eine kurze Unterbrechung im Jahre 1969 - bis 1972 einem anhaltend abnehmenden Trend (negative Trendelastizität η_t), der technologisch begründet ist. 1973 und 1974 stieg er jäh an, wohl teilweise als Substitut für das knappe und teure Heizöl (siehe auch Heizölverbrauch, Schaubild 12). Der entsprechend starke Rückgang des relativen Kohlepreises (PK/PEI) deutet sowohl auf die Substitutionsfähigkeit als auch auf eine Preisreagibilität hin, die durch die relativ hohe kurzfristige Preiselastizität der Kohlennachfrage von $-0,4(73)^1$ bzw. $-1,0(74)^1$ bestätigt wird (Übersicht 5, Gleichungen 1 und 2). Daß die Verlängerung des Beobachtungszeitraums (Basis) um das Krisenjahr 1974 zu mehr als einer Verdoppelung der Elastizitätswerte führt - auch bei den langfristigen Elastizitäten (Gleichungen 5 und 6) - dürfte an den Folgen der Ölkrise liegen und ist in der Bewertung daher sehr problematisch.

Der Heizölverbrauch zeigt - im Gegensatz zum Kohlenverbrauch - bis 1973 eine anhaltend steigende Tendenz, die 1974 jäh abbricht (Schaubild 12). Sowohl die relativen als auch die deflationierten Heizölpreise steigen 1973 und 1974 stark an, insgesamt um fast 40 vH bzw. über 70 vH. Die kurzfristigen Preiselastizitäten der Heizölnachfrage sind mit $-0,6(73)$ bzw. $-0,9(74)$ in bezug auf P_r und mit $-0,4(73)$ bzw. $-0,5(74)$ in bezug auf P_d relativ hoch. Konjunkturrelastizitäten sind signifikant nicht nachweisbar, dafür liegen aber die Trendelastizitäten η_t signifikant bei 0,8.

Der bis 1967 fast stagnierende Gasverbrauch (Schaubild 13) stieg ab 1968 durch den wachsenden Anteil des Erdgases stark an. Im Gegensatz zu den anhaltend sinkenden deflationierten Gaspreisen schwanken die relativen Gaspreise bis 1972 erheblich um einen fast stagnierenden Trend und fallen erst 1973 und 1974 stark ab. Durch diese starke Varianz sind die kurzfristigen Nachfrageelastizitäten in bezug auf den relativen Gaspreis signifikant nachweisbar und liegen mit rund $-1,0$ sehr hoch. Der starke Einfluß der Konjunktur zeigt sich in den sehr hohen Konjunkturrelastizitäten der Gasnachfrage von 2,2 bis 2,5.

¹Basisendjahr.

Der Stromverbrauch (Schaubild 14) nimmt bis 1974 stetig zu und wird von der Konjunktur mit beeinflußt (signifikante Konjunktorelastizitäten η_{IP} zwischen 0,6 und 1,0). Die kurzfristigen Preiselastizitäten der Stromnachfrage sind - soweit sie signifikant geschätzt werden konnten - mit -0,2 relativ niedrig.

Als Prognosefunktionen für die Industrie insgesamt kommen - wenn man ein hohes Bestimmtheitsmaß (R^2) und einen DW-Koeffizienten zwischen 1,75 und 2,25 als Kriterien ansieht - für Kohle die Gleichung 2, für Heizöl die Gleichung 9 (eventuell auch die Gleichungen 11 und 12) in Frage. Beim Gas liegen die Werte für R^2 mit 0,97 nicht sehr hoch, allenfalls könnte hier die Gleichung 17 als Prognosefunktion herangezogen werden. Beim Strom liegen die Werte für R^2 alle über 0,99, so daß sie als Prognosefunktionen verwendet werden können.

Eine Prüfung der Treffsicherheit der Prognosefunktionen durch eine ex-post-Prognose für 1975 ist z.Zt. nicht möglich, da die dazu erforderlichen Daten noch nicht verfügbar sind.

Schaubild 11 (1.1)

KOHLVERBRAUCH DER INDUSTRIE INSGESAMT UND SEINE ERKLÄRUNGSGRÖSSEN

XIK
(Mill. t'SKE)

40

30

GT

20

10

0

XIK = Kohleverbrauch
IP = Index d. industriellen
Nettoproduktion
GT = Gradtage
PK/PI = deflationierte Kohlepreise
PK/PEI = relative Kohlepreise

IP
(1962
=100)

190

180

170

160

PK
(1970
=100)

150

140

130

120

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

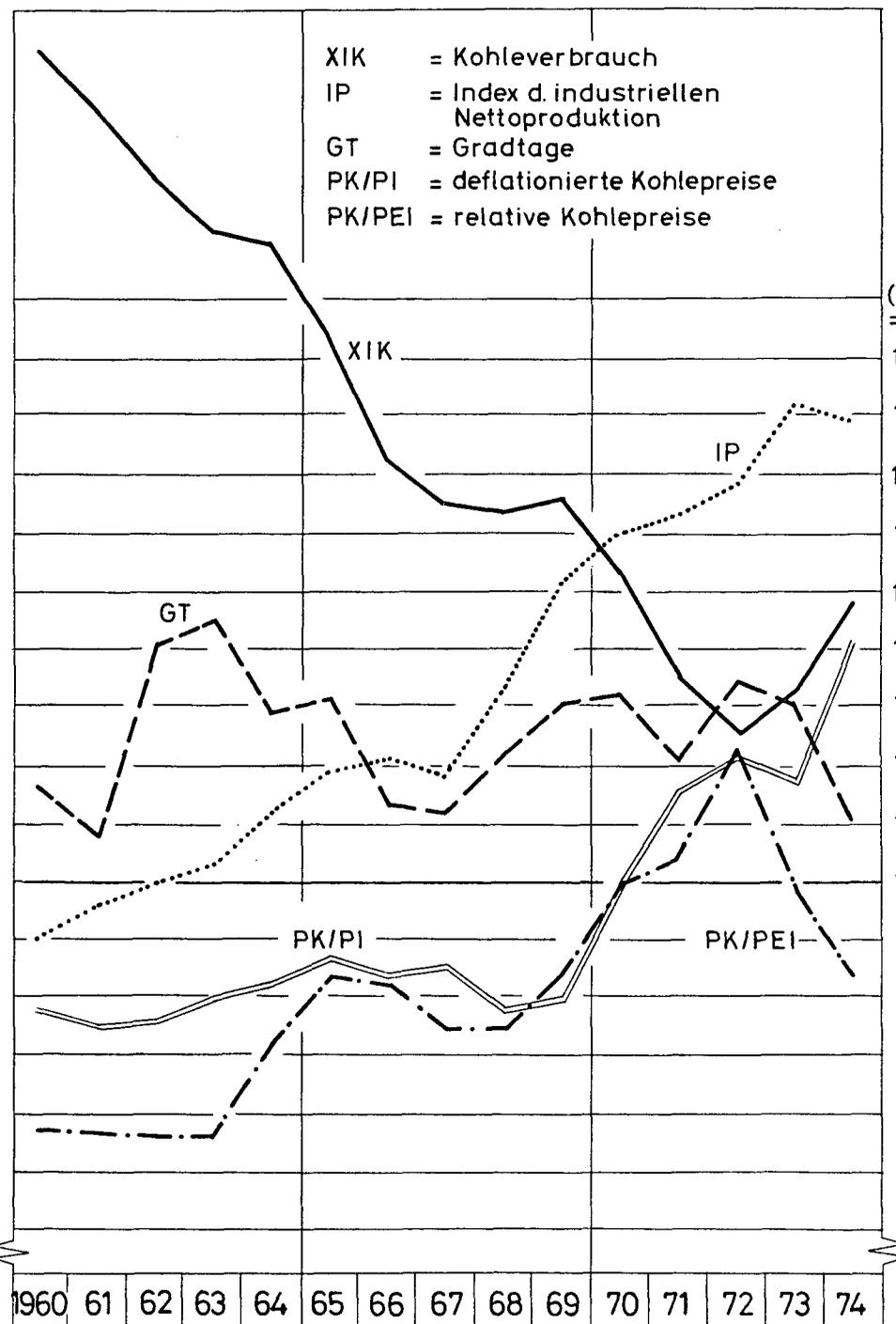


Schaubild 12 (1.2)

HEIZÖLVERBRAUCH DER INDUSTRIE INSGESAMT UND SEINE ERKLÄRUNGSGRÖSSEN

XIHZ
(Mill. t SKE)

40

30

20

10

GT

3600

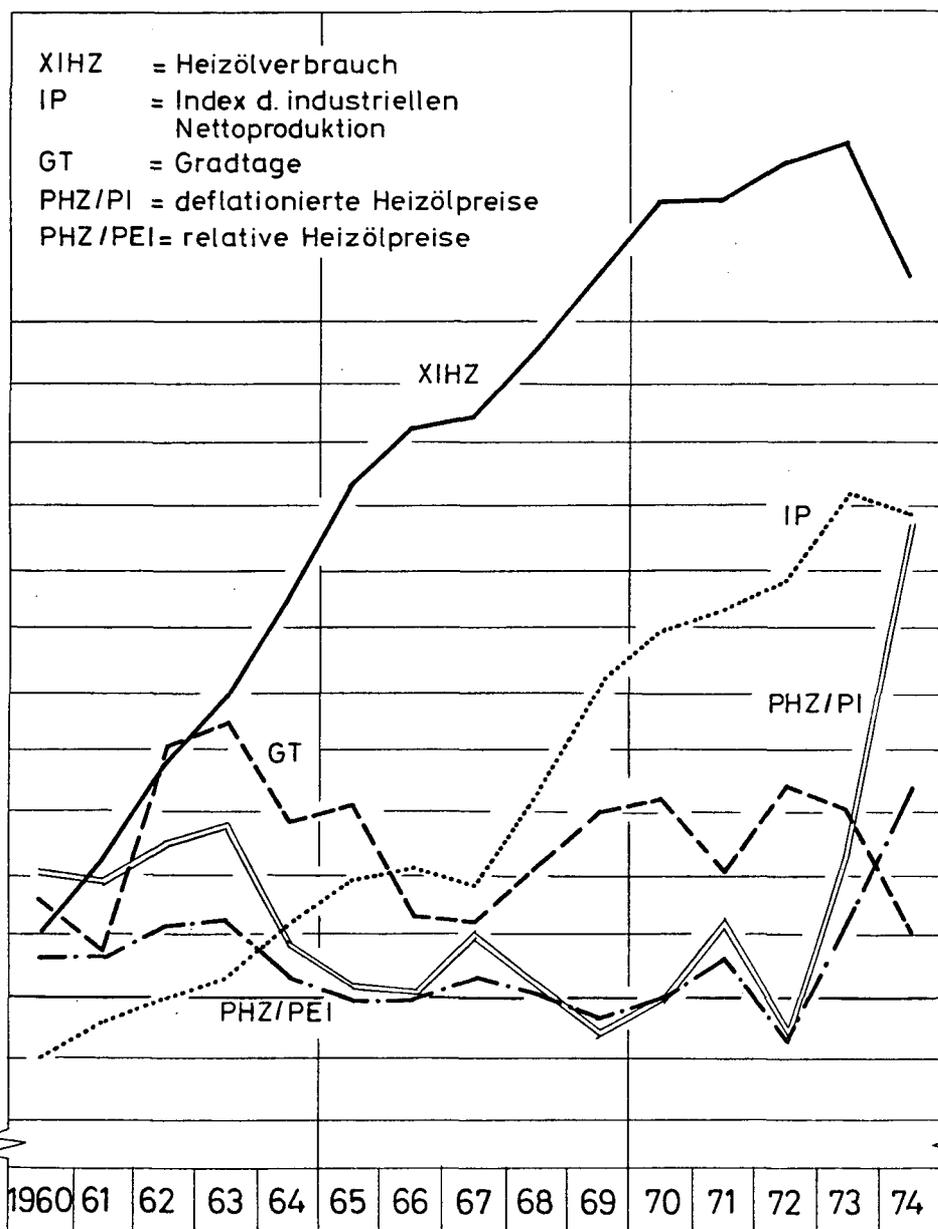
3400

3200

3000

2800

0



IP / PHZ
(1962 (1970
=100) =100)

190

180

170

160

150

140

130

120

110

100

90

80

0

1960 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

Schaubild 13 (1.3)

GASVERBRAUCH DER INDUSTRIE INSGESAM UND SEINE ERKLÄRUNGSGRÖSSEN

XIG
(Mill.t SKE)

30

20

10

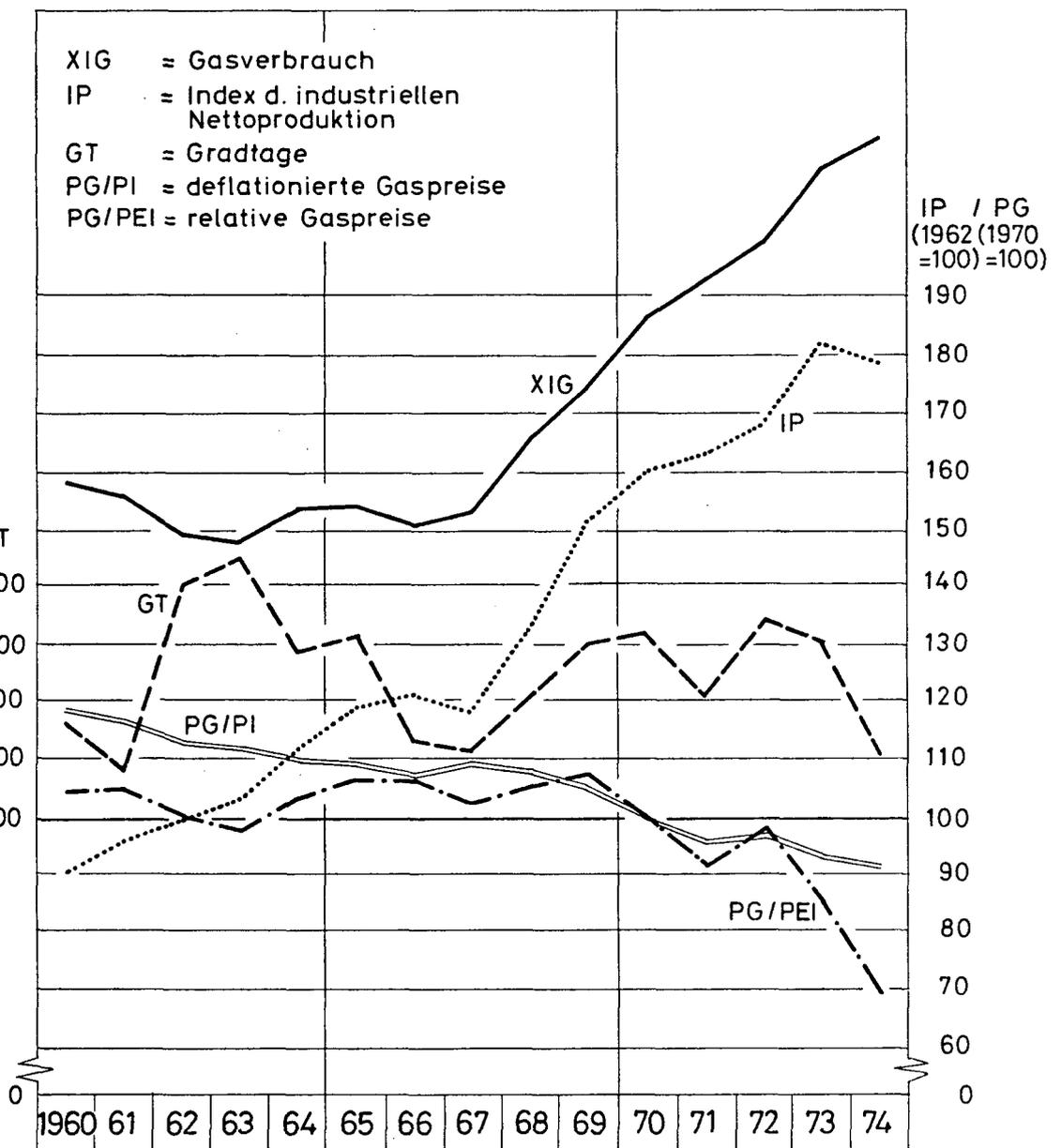


Schaubild 14 (1.4)

STROMVERBRAUCH DER INDUSTRIE INSGESAM UND SEINE ERKLÄRUNGSGRÖSSEN

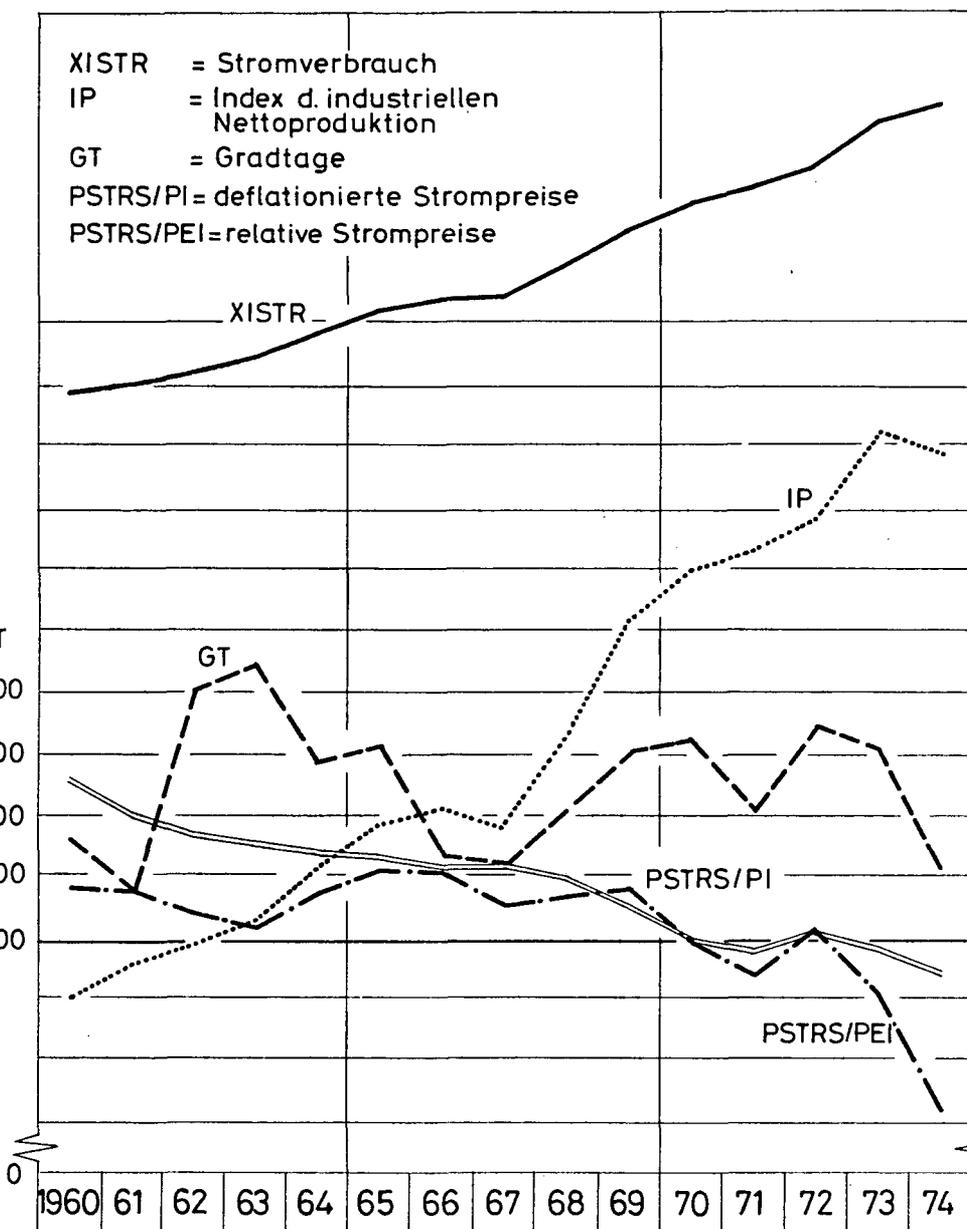
XISTR
(Mill. t SKE)

20

10

0

GT
3600
3400
3200
3000
2800



0

190

180

170

160

150

140

130

120

110

100

90

80

70

0

1960 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

Übersicht 5 - Schätzergebnisse für die Erklärung der mengenmäßigen Energienachfrage

1 Industrie insgesamt

1.1 Kohle	n	a ₀	PK/PEI	PK/PI	IP	GT	t	XIK ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η^k_p)	η_p	η_{sP}	η_{GT}	η_t
1 XIK (P _r)	15	46133,5 (6,052)	-281,269 (3,719)	-	218,211 (3,033)	-0,989 (0,545)	-2621,68 (5,307)	-	0,9736	2,020	10		-0,992	1,136	-0,126 ns	-0,820
2 -"	14	30872,1 (6,017)	-115,857 (2,202)	-	190,416 (4,838)	0,748 (0,718)	-2886,28 (10,584)	-	0,9927	2,040	9		-0,401	0,951	0,096 ns	-0,832
3 XIK (P _d)	15	22565,04 (1,765)	-	+ 0,925 (1,292)	111,894 (1,071)	-1,215 (0,461)	-2675,66 (3,792)	-	0,9461	1,100	10		.	0,583	-0,157 ns	-0,837
4 -"	14	29035,89 (5,476)	-	- 94,080 (1,706)	195,810 (4,422)	0,954 (0,853)	-3028,24 (10,352)	-	0,9915	2,055	9		-0,343	0,978	0,122 ns	-0,873
(ln) 5 XIK (P _r , XIK ₋₁)	15	9,353 (2,792)	-1,320 (2,500)	-	0,912 (1,609)	-0,135 (0,503)	- 0,060 (1,605)	0,3766 (1,405)	0,9724	1,843	9	(-1,320)	-2,117	1,463	-0,197 ns	-0,096
(ln) 6 -"	14	7,106 (2,824)	-0,758 (2,542)	-	1,050 (2,562)	0,062 (0,307)	- 0,099 (3,347)	0,1550 (0,756)	0,9867	1,577	8	(-0,758)	-0,897	1,243	0,074 ns	-0,117
(ln) 7 XIK (P _d , XIK ₋₁)	15	6,111 (0,998)	-	+ 0,151 (0,297)	-0,489 (1,172)	-0,051 (0,123)	-	0,6006 (1,858)	0,9203	1,107	10	.	.	-0,814	-0,103 ns	-
(ln) 8 -"	14	7,531 (1,713)	-	- 0,657 (1,490)	-0,457 (1,529)	0,323 (1,023)	-	0,5085 (2,185)	0,9617	1,389	9	(-0,657)	-1,337	-0,930	0,657	-
1.2 Heizöl	n	a ₀	PHZ/PEI	PHZ/PI	IP	GT	t	XIHZ ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η^k_p)	η_p	η_{sP}	η_{GT}	η_t
9 XIHZ (P _r)	15	32876,33 (4,041)	-224,051 (5,738)	-	- 93,019 (1,403)	2,631 (1,515)	2541,59 (5,418)	-	0,9813	2,156	10		-0,922	-0,481	0,337	0,789
10 -"	14	28572,12 (3,264)	-154,149 (2,218)	-	-104,472 (1,593)	1,891 (1,045)	2685,91 (5,663)	-	0,9833	1,501	9		-0,632	-0,536	0,248	0,795
11 XIHZ (P _d)	15	23764,88 (4,143)	-	-112,686 (7,593)	- 93,004 (1,761)	2,155 (1,543)	2520,94 (6,746)	-	0,9881	2,009	10		-0,501	-0,481	0,276	0,783
12 -"	14	23348,37 (3,812)	-	-102,831 (3,186)	- 96,223 (1,716)	1,987 (1,291)	2563,37 (6,255)	-	0,9879	1,797	9		-0,446	-0,493	0,260	0,758
13 XIHZ (P _r , XIHZ ₋₁)	15	9772,45 (3,080)	-131,396 (7,431)	-	13,121 (0,742)	2,421 (3,356)	-	0,8361 (14,573)	0,9967	2,781	10	(-0,541)	-3,301	0,413 ns	1,885	-
14 -"	14	7349,78 (2,057)	- 99,491 (3,356)	-	14,241 (0,833)	2,052 (2,733)	-	0,8453 (15,143)	0,9971	2,068	9	(-0,408)	-2,637	0,469 ns	1,739	-
15 XIHZ (P _d , XIHZ ₋₁)	15	4306,38 (2,030)	-	- 66,010 (9,862)	18,779 (1,346)	2,104 (3,687)	-	0,8108 (17,811)	0,9980	2,489	10	(-0,293)	-1,549	0,513	1,427	-
16 -"	14	4004,27 (1,683)	-	- 61,714 (4,396)	18,624 (1,274)	2,030 (3,208)	-	0,8151 (16,578)	0,9979	2,191	9	(-0,269)	-1,449	0,514	1,439	-

1 Industrie insgesamt

1.3 Gas	n	a ₀	PG/PEI	PG/PI	IP	GT	t	XIG ₋₁	R ²	DW	n-m-1	($\eta_{\frac{k}{p}}$)	η_P	η_{sP}	η_{GT}	η_t
17 XIG (P _r)	15	11388,53 (1,889)	-147,379 (4,229)	-	280,216 (5,731)	-2,501 (1,985)	-1208,17 (3,538)	-	0,9697	1,877	10		-0,902	2,306	-0,510	-0,597
18 "-	14	13717,82 (1,389)	-161,557 (2,743)	-	275,833 (5,183)	-2,653 (1,881)	-1182,85 (3,219)	-	0,9584	1,996	9		-1,053	2,308	-0,568	-0,571
19 XIG (P _d)	15	37760,74 (1,211)	-	-314,020 (1,395)	265,409 (3,255)	-3,658 (1,920)	-1454,86 (2,662)	-	0,9293	1,316	10		-2,050	2,184	-0,748	-0,719
20 "-	14	5761,88 (0,167)	-	-107,797 (0,448)	303,323 (3,873)	-2,233 (1,147)	-1429,55 (2,842)	-	0,9252	1,277	9		-0,741 ns	2,538	-0,478	-0,690
21 XIG (P _r , XIG ₋₁)	15	2585,72 (0,342)	- 60,296 (1,002)	-	182,479 (2,511)	-1,707 (1,372)	-764,794 (1,882)	0,4591 (1,708)	0,9771	1,889	9	(-0,369)	-0,682	2,775	-0,643	-0,745
22 "-	14	4681,45 (0,438)	- 73,198 (0,943)	-	179,034 (2,309)	-1,844 (1,324)	-744,366 (1,714)	0,4571 (1,612)	0,9686	1,932	8	(-0,477)	-0,879	2,759	-0,728	-0,661
23 XIG (P _d , XIG ₋₁)	15	-24424,2 (1,023)	-	+155,302 (0,886)	135,432 (2,332)	-0,997 (0,760)	-331,815 (0,784)	0,7903 (4,267)	0,9766	2,171	9	.	.	5,312	-0,968 ns	-0,782 ns
24 "-	14	-27244,0 (1,056)	-	+169,119 (0,908)	151,708 (2,137)	-0,865 (0,614)	-397,790 (0,851)	0,7401 (3,297)	0,9683	2,171	8	.	.	4,886	-0,712 ns	-0,739 ns

1,4 Strom	n	a ₀	PSTRS/PEI	PSTRS/PI	IP	GT	t	XISTR ₋₁	R ²	DW	n-m-1	($\eta_{\frac{k}{p}}$)	η_P	η_{sP}	η_{GT}	η_t
25 XISTR (P _r)	15	6348,14 (5,81)	- 27,864 (4,304)	-	56,297 (6,539)	-0,333 (1,496)	230,090 (3,839)	-	0,9976	1,404	10		-0,242	0,638	-0,093	0,157
26 "-	14	4572,99 (2,528)	- 16,857 (1,526)	-	59,755 (6,730)	-0,240 (1,042)	212,036 (3,518)	-	0,9973	1,101	9		-0,154	0,683	-0,070	0,140
27 XISTR (P _d)	15	7669,44 (0,985)	-	- 41,700 (0,779)	83,340 (5,706)	-0,752 (1,882)	-	-	0,9901	1,040	11		-0,386 ns	0,945	-0,211	-
28 "-	14	- 1638,40 (0,249)	-	+ 16,005 (0,362)	95,255 (8,208)	-0,338 (1,030)	-	-	0,9934	1,219	10		.	1,088	-0,099	-
29 XISTR (P _r , XISTR ₋₁)	15	2021,09 (1,270)	- 13,024 (1,359)	-	56,902 (4,637)	-0,240 (0,831)	-	0,3855 (2,620)	0,9964	1,425	10	(-0,113)	-0,184	1,050	-0,109 ns	-
30 "-	14	554,442 (0,263)	- 2,849 (0,210)	-	61,527 (4,744)	-0,158 (0,537)	-	0,3413 (2,242)	0,9959	1,359	9	(-0,026) ns	-0,039 ns	1,067	-0,070 ns	-
31 XISTR (P _d , XISTR ₋₁)	15	- 9030,23 (1,357)	-	+ 63,867 (1,483)	53,515 (4,330)	-0,070 (0,226)	23,782 (0,231)	0,6086 (3,093)	0,9966	1,652	9	.	.	1,551	-0,051 ns	0,041 ns
32 "-	14	- 9046,42 (1,897)	-	+ 71,400 (2,306)	67,752 (6,783)	-0,001 (0,002)	148,417 (1,767)	0,2489 (1,360)	0,9980	2,166	8	.	.	1,030	.	0,130

Kritische Werte von t bei 5 vH Irrtumswahrscheinlichkeit: Bei n-m-1 = 10 2,2281 ; bei n-m-1 = 9 2,2622

DW = Durbin-Watson-Koeffizient Bei m = 3 und n = 15 und 5 vH Irrtumswahrscheinlichkeit bedeutet:

1,75 DW 2,25 keine Autoregression der Residuen; 0,82 DW 1,75
 DW 0,82 oder DW 3,18 Autoregression vorhanden; bzw. 2,25 DW 3,18 keine Entscheidung über Autoregression der Residuen möglich.

4.2 Stahlindustrie (Schätzergebnisse)

- - - - -
(Schaubilder 15-17, Übersicht 6)

Der Kohlenverbrauch der Stahlindustrie (Schaubild 15), der vornehmlich ein Koksverbrauch ist, wird in seiner Entwicklung stark durch die Stahlkonjunktur (signifikante Konjunktorelastizitäten η_{IP} nahe 1,0) bestimmt. Er zeigt einen leicht abnehmenden Trend (negative Trendelastizität), der technologisch - abnehmender spezifischer Koksverbrauch der Stahlerzeugung - bedingt ist. Dieser Trend wird 1973 und vor allem 1974 unterbrochen, da auch der Koks als Substitut für das knappe Heizöl einspringt (siehe auch Heizölverbrauch, Schaubild 16). Kurzfristige Preiselastizitäten der Kohlennachfrage sind für die Stahlindustrie nicht signifikant nachweisbar, dafür liegen die langfristigen Nachfrageelastizitäten in bezug auf die relativen Kokspreise (PKO/PEIST) verhältnismäßig sehr hoch (Substitution durch Heizöl nach entsprechenden Investitionen).

Der Heizölverbrauch der Stahlindustrie (Schaubild 16) weist einen steigenden Trend auf (Trendelastizität über 0,5), der technologisch durch den zunehmenden Übergang zu Heizöl in der Stahlerzeugung begründet ist. Er wird, wie bereits erwähnt, durch die Ölkrise 1974 unterbrochen. Kurzfristige Preiselastizitäten der Heizölnachfrage konnten sowohl in bezug auf relative als auch auf deflationierte Preise signifikant geschätzt werden. Sie liegen mit -0,3(73) bzw. -0,5(74) in bezug auf P_r und mit -0,3(73) bzw. -0,4(74) in bezug auf P_d (Übersicht 6) verhältnismäßig niedrig.

Der Gasverbrauch der Stahlindustrie (Schaubild 17) ist in hohem Maße konjunkturbedingt (signifikante Konjunktorelastizitäten von über 1,1). Der Anteil an Gichtgas, dessen Verbrauch in der Stahlindustrie bestimmt nicht preiselastisch ist, ist mengenmäßig sehr groß. Da in der vorliegenden Untersuchung der Gasverbrauch der Stahlindustrie nicht vom Gichtgas bereinigt wurde, konnten sich für die Preiselastizitäten der Gasnachfrage auch keine signifikanten Schätzungen ergeben.

Als Prognosefunktionen können - nach den in 4.1 erwähnten Kriterien - für Kohle die Gleichungen 34 und 36, für Heizöl die Gleichung 41 verwendet werden. Bei den Gleichungen für die Gasnachfrage liegen die Werte für R^2 mit weniger als 0,9 für Prognosen sehr niedrig, was an der fehlenden Gichtgasbereinigung liegen könnte (Übersicht 6).

Schaubild 15 (2.1)

KOHLEVERBRAUCH DER STAHLINDUSTRIE UND SEINE ERLÄRUNGSGRÖSSEN

XISTK
(Mill.t SKE)

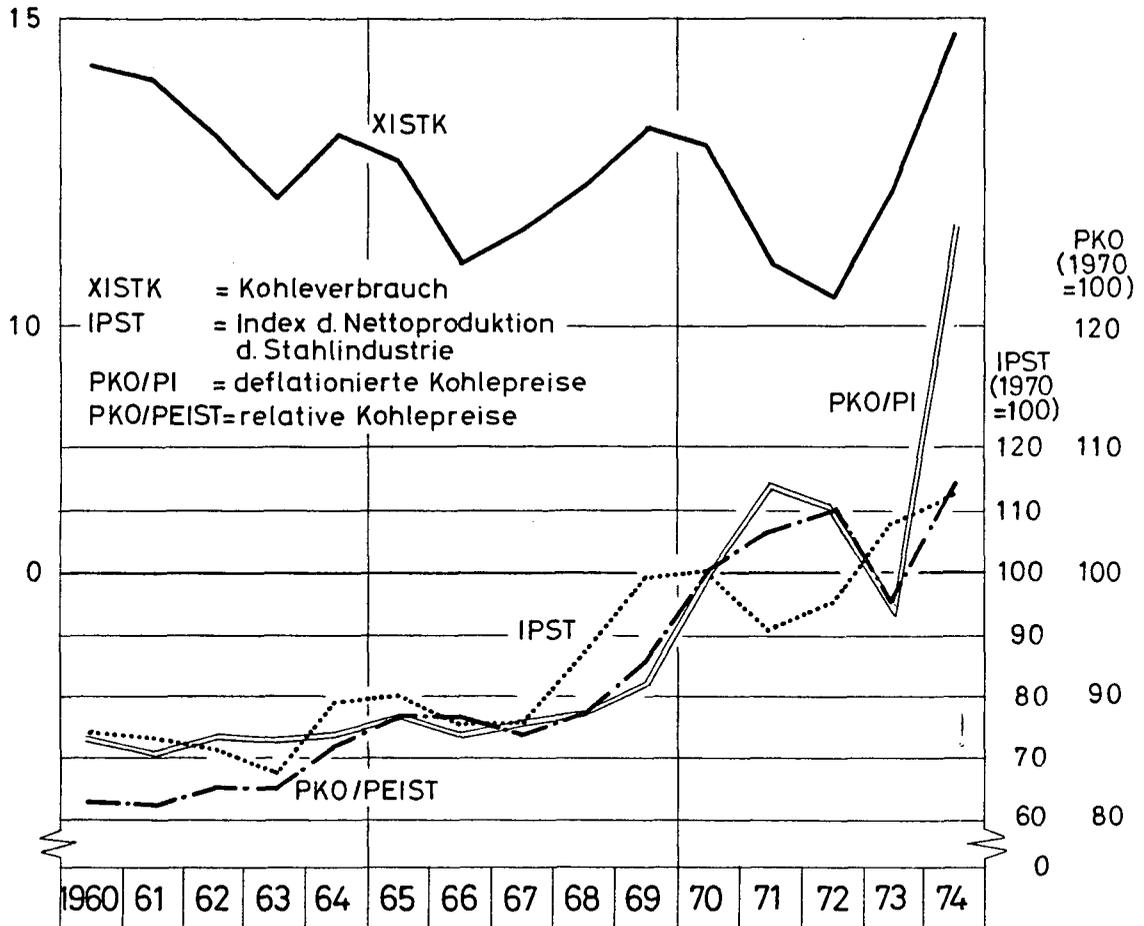


Schaubild 16 (2.2)

HEIZÖLVERBRAUCH DER STAHLINDUSTRIE UND SEINE ERKLÄRUNGSGRÖSSEN

XISTHZ
(Mill. t SKE)

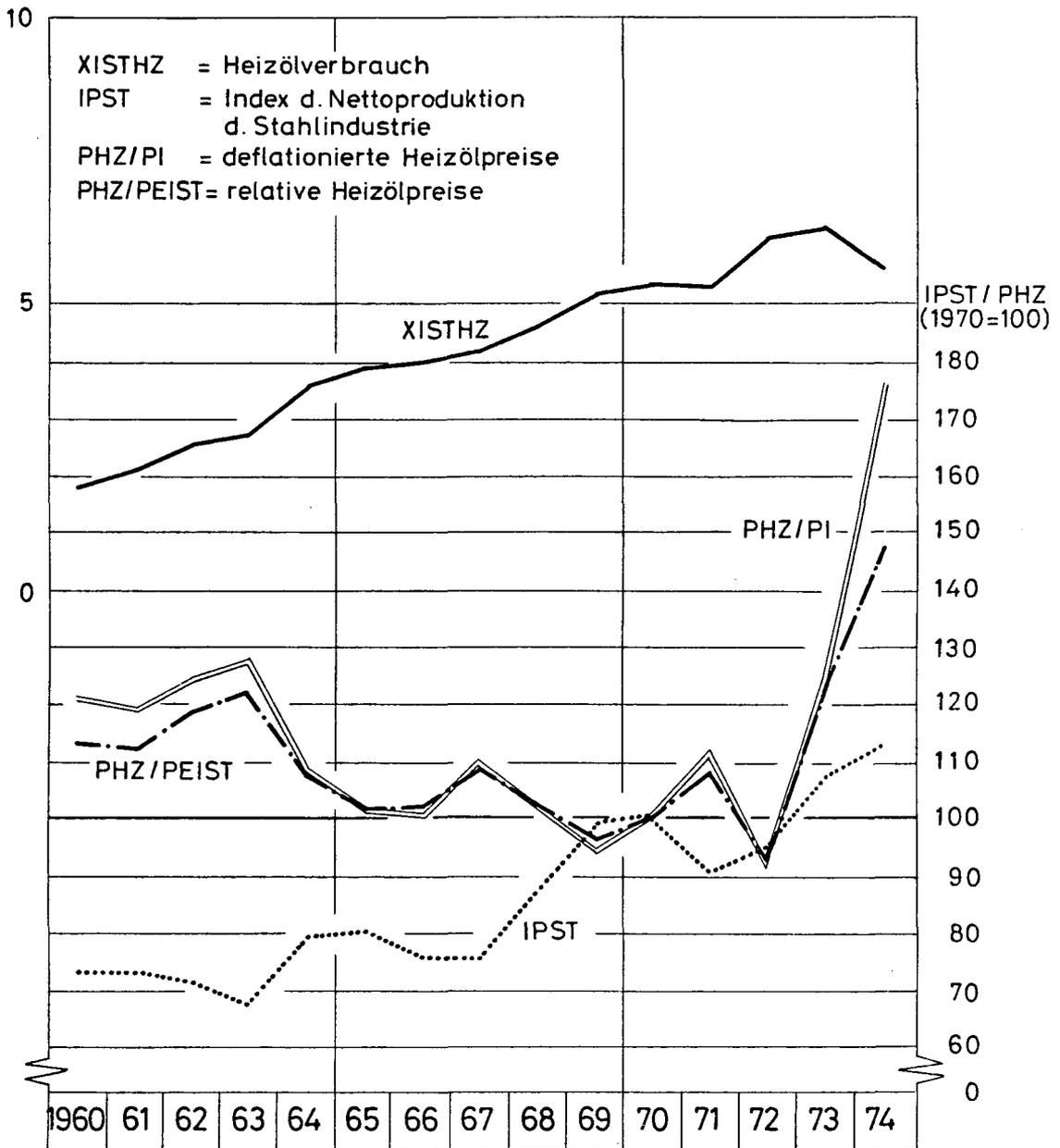
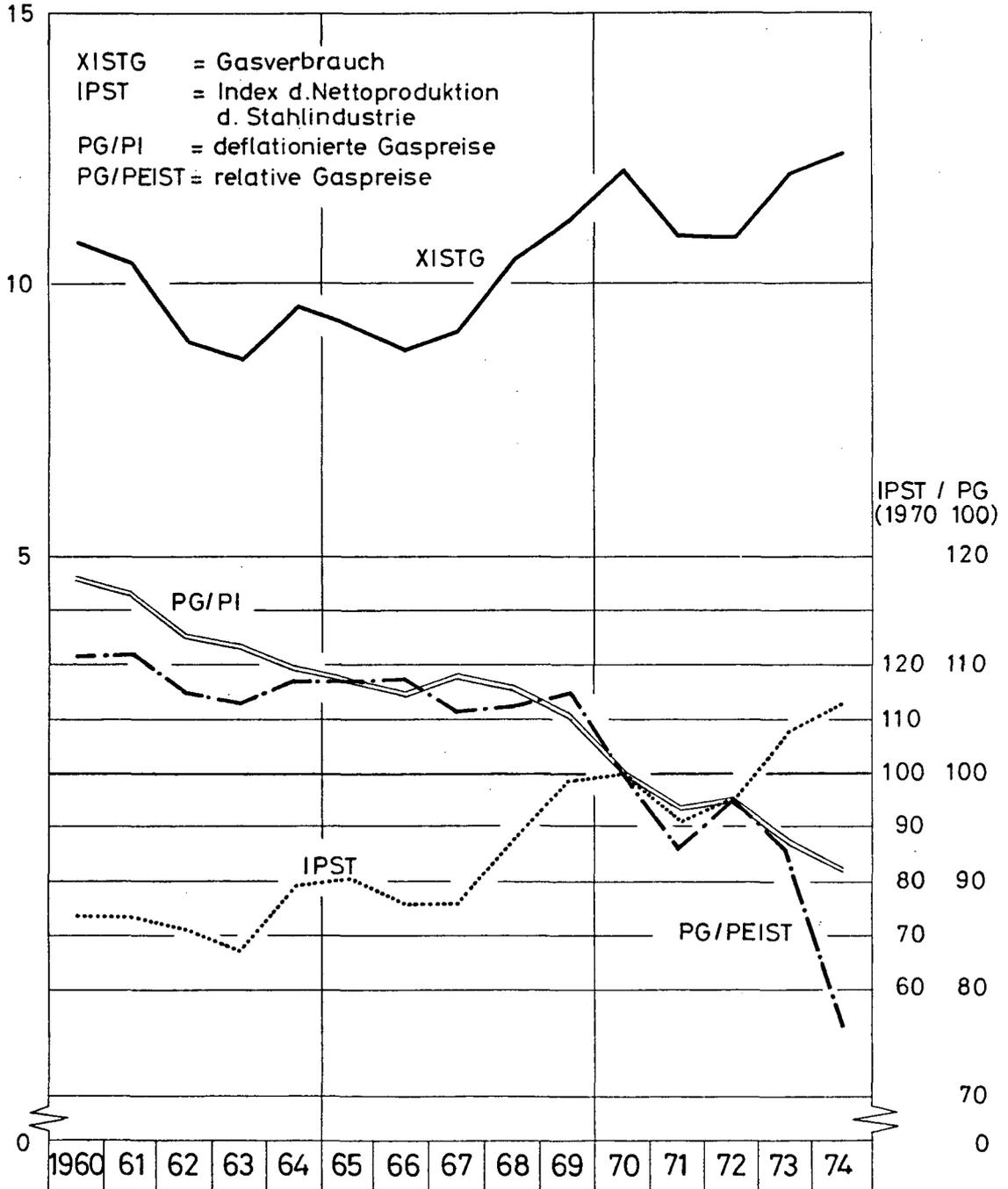


Schaubild 17 (2.3)

GASVERBRAUCH DER STAHLINDUSTRIE UND SEINE ERKLÄRUNGSGRÖSSEN

XISTG
(Mill. t SKE)



Übersicht 6 - Schätzergebnisse für die Erklärung der mengenmäßigen Energienachfrage

2 Stahlindustrie														
2.1 Kohle	n	a ₀	PKO/PEIST	PKO/PI	IPST	t	XISTK ₋₁	R ²	DW	n-m-1	($\eta_{\text{p}}^{\text{k}}$)	η_{p}	η_{IP}	η_{t}
33 XISTK (P _r)	15	2759,06 (0,682)	- 2,502 (0,045)	-	169,415 (5,843)	-567,487 (4,381)	-	0,7814	1,647	11		-0,018 ns	1,160	-0,361
34 -"	14	7759,85 (4,016)	- 38,535 (1,648)	-	139,096 (10,954)	-475,012 (8,620)	-	0,9555	2,554	10		-0,280	0,942	-0,287
35 XISTK (P _d)	15	-452,169 (0,249)	-	+ 53,802 (2,711)	151,013 (6,505)	-630,696 (8,501)	-	0,8689	1,221	11		.	1,034	-0,401
36 -"	14	6502,26 (3,679)	-	- 20,095 (1,059)	137,879 (10,175)	-511,857 (10,451)	-	0,9491	2,630	10		-0,149	0,934	-0,309
37 XISTK (P _r , XISTK ₋₁)	15	10602,29 (2,258)	-172,580 (3,286)	-	122,212 (3,579)	-	0,5830 (2,381)	0,6040	1,709	11	(-1,255)	-3,010	3,444	-
38 -"	14	15404,62 (4,237)	-187,637 (4,834)	-	96,043 (3,759)	-	0,4300 (2,383)	0,7608	1,616	10	(-1,321)	-2,317	1,142	-
39 XISTK (P _d , XISTK ₋₁)	15	3002,55 (0,524)	-	- 14,609 (0,306)	38,659 (0,906)	-	0,6136 (1,741)	0,2220	1,032	11	(-0,110) ns	-0,284 ns	0,686 ns	-
40 -"	14	13605,37 (2,844)	-	-136,524 (2,991)	60,583 (2,060)	-	0,5033 (2,097)	0,5786	1,236	10	(-1,010)	-2,034	0,826	-
2.2 Heizöl	n	a ₀	PHZ/PEIST	PHZ/PI	IPST	t	XISTHZ ₋₁	R ²	DW	n-m-1	($\eta_{\text{p}}^{\text{k}}$)	η_{p}	η_{IP}	η_{t}
41 XISTHZ (P _r)	15	3717,85 (5,936)	- 20,316 (5,046)	-	2,844 (0,318)	313,718 (11,177)	-	0,9854	1,774	11		-0,532	0,058 ns	0,594
42 -"	14	2475,21 (2,886)	- 11,879 (2,087)	-	6,693 (0,811)	316,455 (12,550)	-	0,9886	1,075	10		-0,310	0,136 ns	0,575
43 XISTHZ (P _d)	15	2990,69 (6,565)	-	- 14,723 (6,806)	5,223 (0,727)	308,791 (13,741)	-	0,9907	1,374	11		-0,399	0,106 ns	0,585
44 -"	14	2564,90 (3,508)	-	- 11,888 (2,728)	6,407 (0,855)	311,150 (13,448)	-	0,9906	1,064	10		-0,317	0,131 ns	0,565
45 XISTHZ (P _r , XISTHZ ₋₁)	15	3364,38 (4,498)	- 20,123 (4,942)	-	4,167 (0,456)	228,464 (2,277)	0,2291 (0,886)	0,9865	1,788	10	(-0,527)	-0,684	0,110 ns	0,562
46 -"	14	2199,99 (2,379)	- 11,955 (2,074)	-	7,747 (0,917)	241,245 (2,666)	0,2019 (0,866)	0,9895	1,360	9	(-0,312)	-0,391	0,198 ns	0,549
47 XISTHZ (P _d , XISTHZ ₋₁)	15	2784,75 (4,875)	-	- 14,554 (6,494)	5,896 (0,790)	259,440 (3,179)	0,1332 (0,630)	0,9911	1,450	10	(-0,394)	-0,455	0,138 ns	0,566
48 -"	14	2331,88 (2,795)	-	- 11,602 (2,571)	7,161 (0,917)	259,281 (3,109)	0,1403 (0,649)	0,9910	1,257	9	(-0,309)	-0,359	0,170 ns	0,548

noch Übersicht 6 -

2 Stahlindustrie														
2.3 Gas	n	a ₀	PG/PELST	PG/PI	IPST	t	XISTG ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η _p ^k)	η _p	η _{IP}	η _t
49 XISTG (P _r)	15	2204,43 (0,605)	- 14,602 (0,566)	-	132,102 (5,809)	-218,295 (2,871)	-	0,8748	1,250	11		-0,145 ns	<u>1,101</u>	<u>-0,169</u>
50 "-	14	8148,54 (1,752)	- 73,102 (1,839)	-	142,357 (6,646)	-305,997 (3,634)	-	0,8826	1,554	10		-0,751	<u>1,176</u>	<u>-0,225</u>
(ln) 51 XISTG (P _d)	15	5,311 (1,621)	-	- 0,241 (0,377)	1,181 (5,905)	- 0,025 (2,015)	-	0,8662	1,321	11		-0,241 ns	<u>1,181</u>	<u>-0,025</u>
(ln) 52 "-	14	5,583 (1,568)	-	- 0,308 (0,430)	1,193 (5,564)	- 0,026 (1,909)	-	0,8382	1,360	10		-0,308 ns	<u>1,193</u>	<u>-0,026</u>
53 XISTG (P _r , XISTG ₋₁)	15	-1278,22 (0,293)	+ 3,090 (0,110)	-	121,431 (5,203)	-191,718 (2,524)	0,2337 (1,344)	0,8939	1,801	10	.	.	<u>1,321</u>	<u>-0,193</u>
54 "-	14	5219,85 (0,784)	- 52,870 (1,018)	-	134,889 (5,390)	-275,637 (2,780)	0,1211 (0,635)	0,8877	1,760	9	(-0,543)	-0,618	<u>1,269</u>	<u>-0,231</u>
55 XISTG (P _d , XISTG ₋₁)	15	13948,01 (2,667)	-	+103,790 (3,158)	113,103 (5,889)	-	0,3514 (2,401)	0,8985	2,110	10	.	.	<u>1,454</u>	-
56 "-	14	14086,00 (2,578)	-	+103,418 (3,017)	114,479 (5,613)	-	0,3586 (2,330)	0,8748	2,101	9	.	.	1,475	-

Kritische Werte von t bei 5 vH Irrtumswahrscheinlichkeit: Bei n-m-1 = 10 2,2281; bei n-m-1 = 9 2,2622

DW = Durbin-Watson-Koeffizient bei m = 3 und n = 15 und 5 vH Irrtumswahrscheinlichkeit bedeutet:

1,75 DW 2,25 keine Autoregression der Residuen; 0,82 DW 1,75 keine Entscheidung über Autoregression der Residuen möglich

DW 0,82 oder DW 3,18 Autoregression vorhanden; bzw. 2,25 DW 3,18

4.3 Industrie ohne Stahl (Schätzergebnisse)

(Schaubilder 18-21, Übersicht 7)

Der Kohlenverbrauch der Industrie ohne Stahl (Schaubild 18), der ja von dem Kohlen- bzw. Koksverbrauch der Stahlindustrie "bereinigt" ist, weist einen eindeutigen - technologisch begründeten - abnehmenden Trend (negative Trendelastizitäten η_t) auf, während die Konjunkturrelastizitäten η_{IP} niedrig bzw. signifikant nicht nachweisbar sind. Dieser Trend wird erst 1974 unterbrochen: Die Kohle wird auch hier teilweise als Substitut für das knappe Heizöl eingesetzt. Die kurzfristigen Preiselastizitäten der Nachfrage nach Kohlen sind in bezug auf die relativen Kohlenpreise (PK/PEI*) mit -0,2(73) bzw. -0,8(74) niedriger als die in bezug auf die deflationierten Kohlenpreise (PK/PI) mit -1,9(73) bzw. -1,1(74). Das dürfte daran liegen, daß der relative Kohlenpreis wegen des angestiegenen Energiepreisniveaus 1973 und 1974 sehr stark abfällt, während der deflationierte Preis nach kurzer Unterbrechung 1973 im Jahre 1974 wieder steigt. Die langfristigen Preiselastizitäten liegen - soweit sie signifikant geschätzt werden konnten - weit über den kurzfristigen Elastizitäten.

Der Heizölverbrauch (Schaubild 19) zeigt eine anhaltend steigende Tendenz, die erst mit der Ölkrise 1974 abbricht. Die positiven Trendelastizitäten liegen signifikant bei 0,8. Die kurzfristigen Preiselastizitäten der Heizölnachfrage sind mit -0,8(73) bzw. -1,2(74) in bezug auf P_r fast doppelt so hoch wie die in bezug auf P_d mit nur -0,5 (73 und 74). Das liegt daran, daß die Bewegungen der relativen Heizölpreise erheblich geringer waren als die der deflationierten. Die langfristigen Preiselastizitäten übertreffen auch hier mit -3,3(73) bzw. -4,4(74) in bezug auf P_r und -1,5(73) bzw. -1,6(74) in bezug auf P_d die kurzfristigen ganz erheblich.

Der Gasverbrauch (Schaubild 20), der kein Gichtgas enthält, zeigt einen deutlichen Bruch ab 1968: Bis 1967 stagniert er, um dann mit dem Hinzukommen des Erdgases anhaltend steil anzusteigen. Die kurzfristigen Preiselastizitäten der Gasnachfrage sind mit -2,8(73) bzw. -1,9(74) in bezug auf P_r und mit -6,2(73) bzw. -7,4(74) in bezug auf P_d beachtlich hoch, aber sicherlich auch in der Schätzung verzerrt, worauf die schlechten DW-Koeffizienten hinweisen. Das dürfte an der fehlenden Berücksichtigung des Trendbruchs ab 1968 liegen. Hier wäre eine eigene Trend-

variable ab 1968 am Platze gewesen. Für die langfristigen Preiselastizitäten ergeben sich keine signifikanten Schätzungen. Die hohen Konjunkturalastizitäten von $\eta_{IP} > 3,0$ sind nicht immer gut gesichert.

Der Stromverbrauch (Schaubild 21) nimmt - wie in der gesamten Industrie - stetig zu und wird in seinen Bewegungen durch die Konjunktur mit beeinflusst (Konjunkturalastizitäten η_{IP} zwischen 0,7 und 1,0). Die kurzfristigen Preiselastizitäten sind auch hier mit rund -0,2 verhältnismäßig klein. Für die langfristigen Preiselastizitäten konnten keine signifikanten Schätzungen erzielt werden.

Als Prognosefunktionen können für Kohle die Gleichung 58 und für Heizöl die Gleichungen 67 und 68 verwendet werden. Für Gas liegen die Werte für R^2 mit nur 0,95 für erfolgreiche Prognosen sehr tief. Bei Strom dürften die Gleichungen 81 und 82 für Prognosen geeignet sein (Übersicht 7).

Schaubild 18 (3.1)

KOHLEVERBRAUCH DER INDUSTRIE (OHNE STAHL) UND SEINE ERKLÄRUNSGRÖSSEN

XI*K
(Mill. t SKE)

25

20

15

10

5

GT

3 600

3 400

3 200

3 000

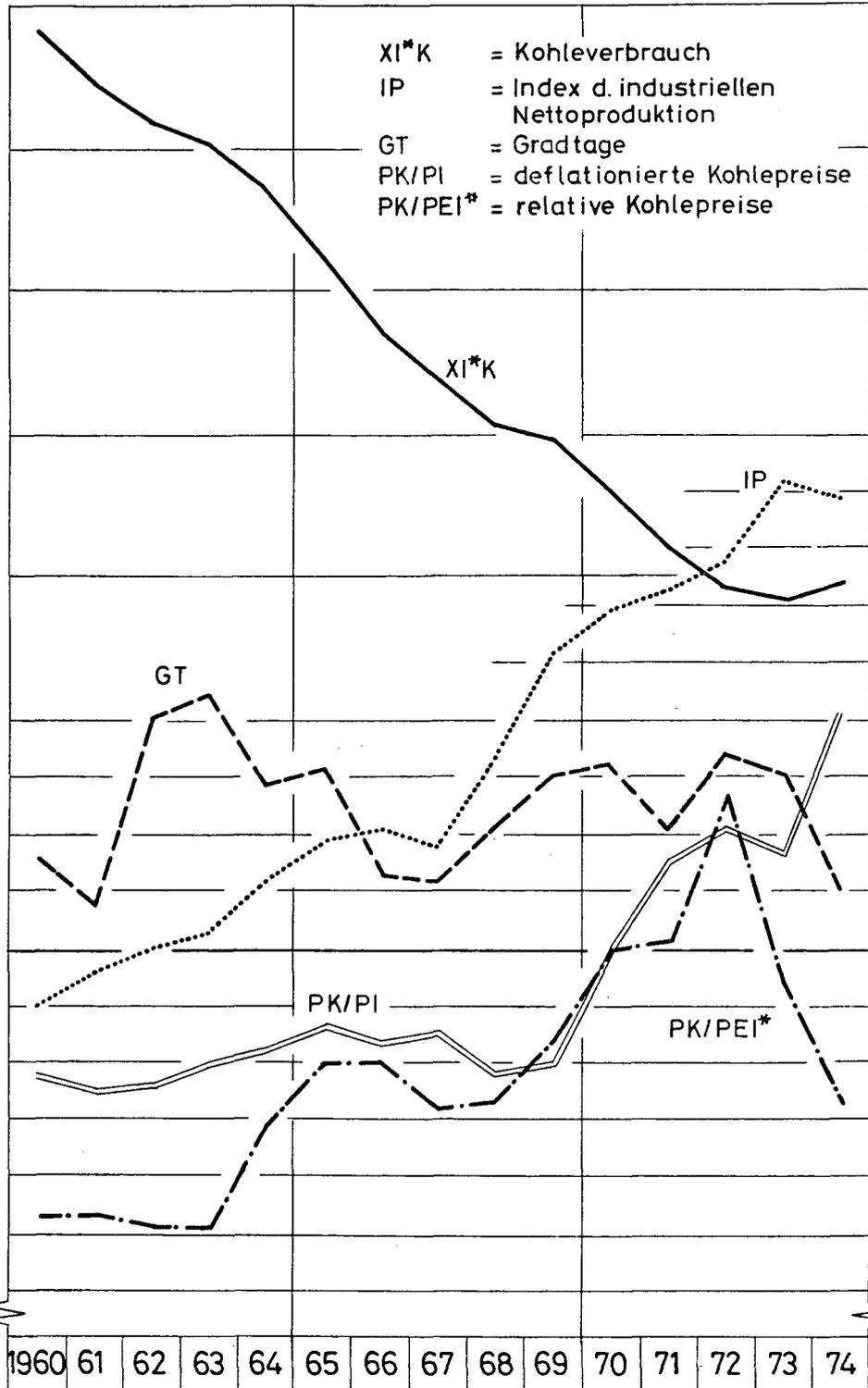
2 800

0

PK/PI

PK/PEI*

0



IP
(1962
=100)

190

180

170

160

PK

(1970

=100)

140

130

120

110

100

90

80

70

0

0

0

0

0

0

0

0

1960 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

Schaubild 19 (3.2)

HEIZÖLVERBRAUCH DER INDUSTRIE (OHNE STAHL) UND SEINE ERKLÄRUNSGRÖSSEN

XI*HZ
(Mill. t SKE)

30

25

20

15

10

5

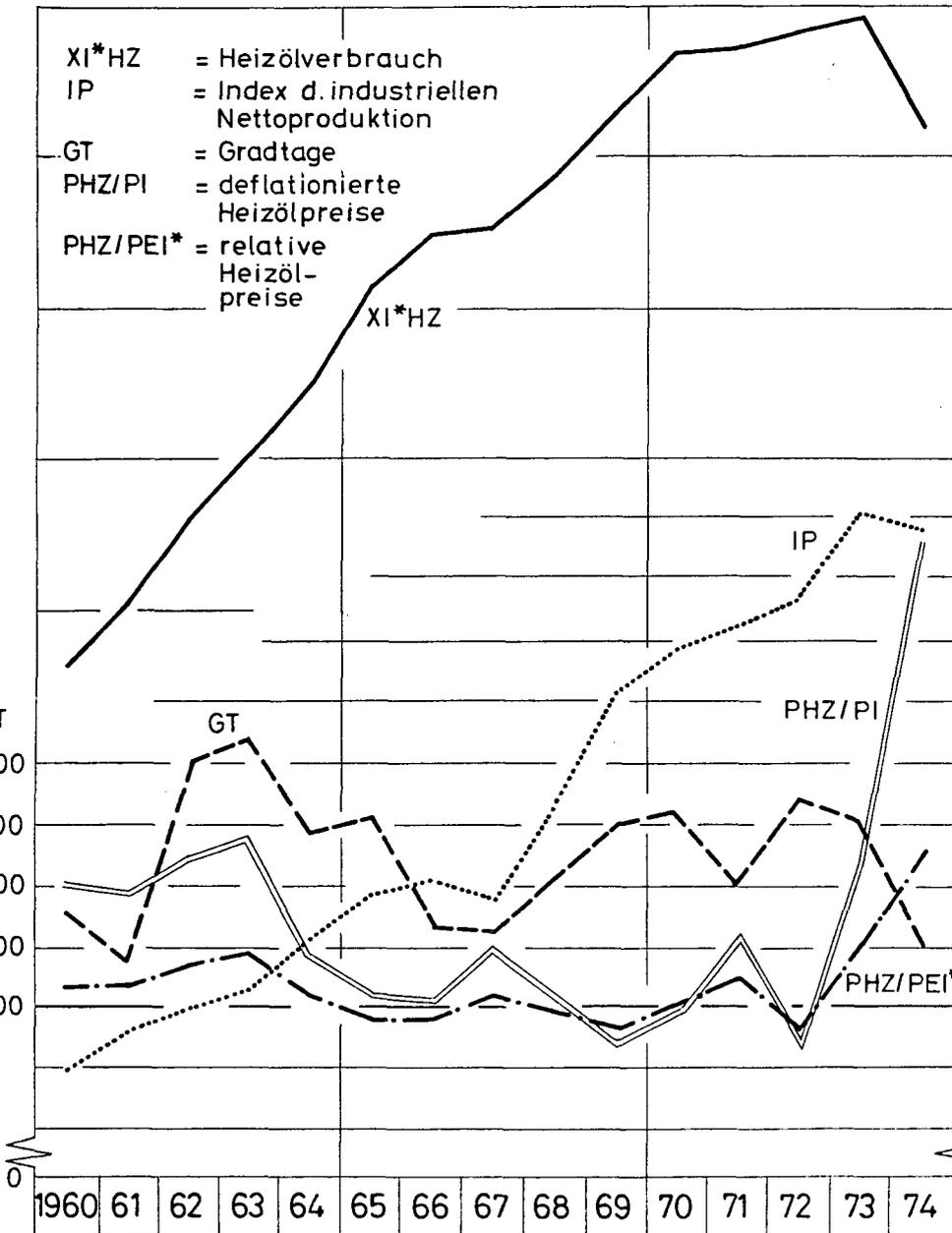
3600

3400

3200

3000

2800



IP / PHZ
(1962 (1970 =100) =100)

190

180

170

160

150

140

130

120

110

100

90

80

0

1960 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

GASVERBRAUCH DER INDUSTRIE (OHNE STAHL) UND SEINE ERKLÄRUNGSGRÖSSEN

XI*G
(Mill.tSKE)

15

10

5

GT

3600

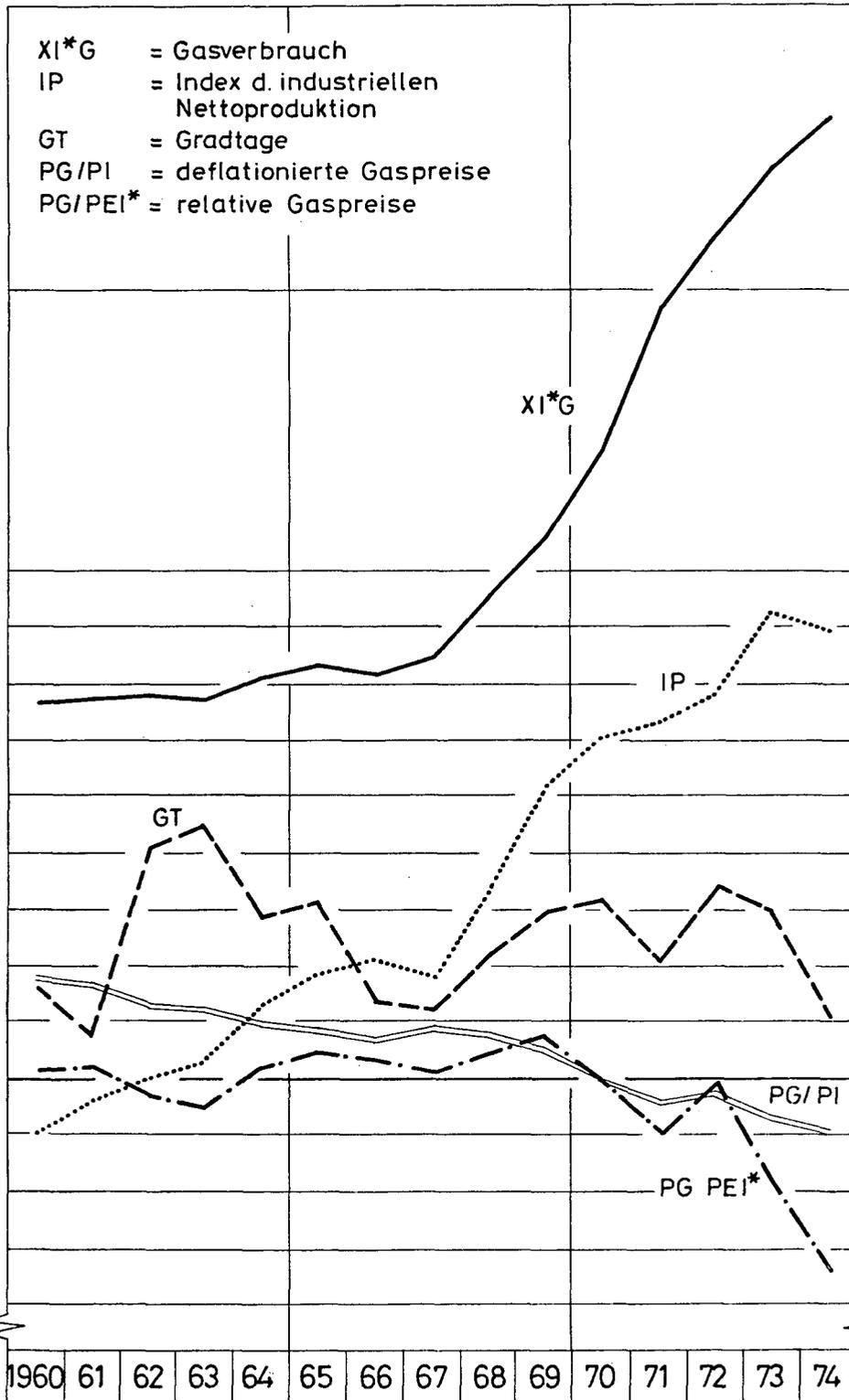
3400

3200

3000

2800

0



IP / PG
(1962 (1970
=100) =100)

190

180

170

160

150

140

130

120

110

100

90

80

70

60

0

0

1960 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

Schaubild 21 (3.4)

STROMVERBRAUCH DER INDUSTRIE (OHNE STAHL) UND SEINE ERKLÄRUNGSGRÖSSEN

XI*STR
(Mill. t SKE)

15

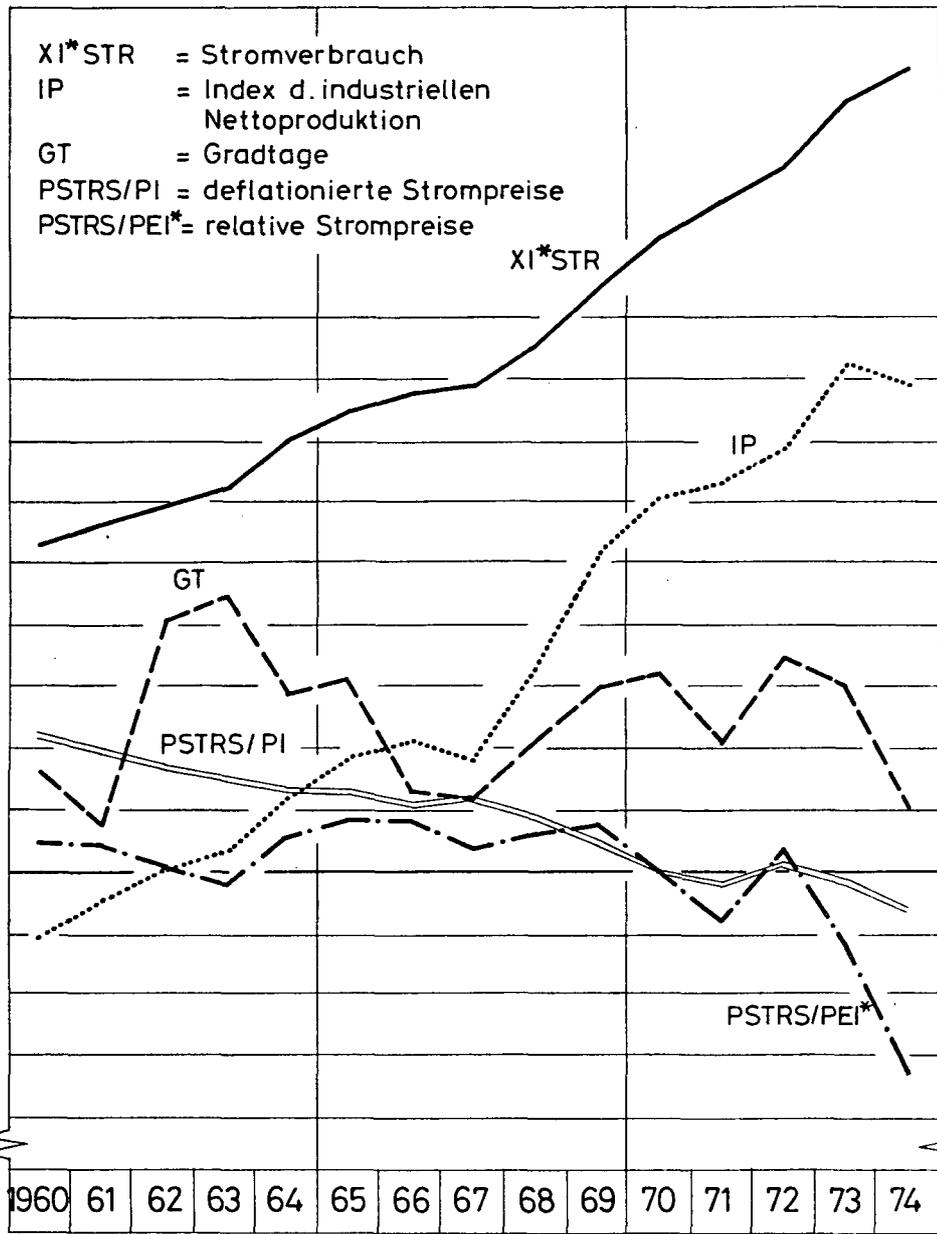
10

5

GT

3 600
3 400
3 200
3 000
2 800

0



IP / PSTRS
(1962 (1970
=100) =100)

190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
0

1960 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74

Übersicht 7 - Schätzergebnisse für die Erklärung der mengenmäßigen Energienachfrage

3 Industrie (ohne Stahl)																	
3.1 Kohle	n	a ₀	PK/PEI*	PK/PI	IP	IP ⁰	GT	t	XI*K ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η ^k _p)	η _p	η _{IP}	η _{GT}	η _t
57 XI*K (P _r)	15	24332,20 (6,046)	-111,939 (3,341)	-	86,651 (2,163)	-	0,747 (0,727)	-1927,02 (6,931)	-	0,9902	1,490	10		-0,762	0,888	0,190 ns	-1,185
58 "-	14	16706,60 (5,591)	- 27,967 (1,002)	-	73,087 (3,016)	-	1,648 (2,534)	-2080,44 (12,199)	-	0,9964	1,609	9		-0,183	0,699	0,403	-1,148
(1n) 59 XI*K (P _d)	15	15,932 (2,963)	-	- 1,056 (1,792)	- 0,422 (0,458)	-	0,121 (0,246)	- 0,091 (1,774)	-	0,9749	1,232	10		-1,056	-0,422 ns	0,121 ns	-0,091
(1n) 60 "-	14	14,250 (3,725)	-	- 1,876 (3,885)	0,230 (0,339)	-	0,424 (1,180)	0,119 (3,214)	-	0,9868	0,834	9		-1,876	0,230 ns	0,424	-0,119
61 XI*K (P _r , XI*K ₋₁)	15	8733,45 (1,323)	-100,689 (3,781)	-	68,937 (2,146)	-	0,572 (0,708)	-841,662 (1,853)	0,6179 (2,690)	0,9946	2,035	9	(-0,686)	-1,795	1,848	0,386 ns	-1,355
62 "-	14	11715,19 (2,330)	- 40,113 (1,384)	-	68,403 (2,859)	-	1,394 (2,091)	-1595,89 (3,701)	0,2583 (1,218)	0,9970	1,769	8	(-0,262)	-0,353	0,882	0,460	-1,187
(1n) 63 XI*K (P _d , XI*K ₋₁)	15	8,738 (1,480)	-	- 0,316 (0,518)	- 0,925 (2,121)	-	0,103 (0,250)	-	0,6034 (2,798)	0,9815	1,275	10	(-0,316) ns	-0,797 ns	2,332	0,260 ns	-
(1n) 64 "-	14	6,409 (2,091)	-	- 1,033 (3,034)	- 0,564 (2,412)	-	0,443 (2,007)	-	0,7166 (6,355)	0,9949	1,784	9	(-1,033)	-3,649	1,992	1,568	-
3.2 Heizöl	n	a ₀	PHZ/PEI*	PHZ/PI	IP	IP ⁰	GT	t	XI*HZ ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η ^k _p)	η _p	η _{IP}	η _{GT}	η _t
65 XI*HZ (P _r)	15	34139,04 (4,040)	-255,642 (5,202)	-	- 87,270 (1,359)	-	2,390 (1,423)	2207,47 (4,865)	-	0,9748	2,181	10		-1,232	-0,540	0,367	0,820
66 "-	14	28525,86 (3,069)	-169,411 (2,052)	-	- 99,938 (1,586)	-	1,623 (0,934)	2347,93 (5,177)	-	0,9780	1,532	9		-0,816	-0,612	0,254 ns	0,830
67 XI*HZ (P _d)	15	21501,55 (3,748)	-	-99,168 (6,683)	- 92,156 (1,745)	-	1,856 (1,329)	2191,33 (5,865)	-	0,9829	2,007	10		-0,527	-0,570	0,285	0,814
68 "-	14	21096,14 (3,444)	-	-89,575 (2,774)	- 55,289 (1,699)	-	1,693 (1,100)	2232,62 (5,447)	-	0,9826	1,812	9		-0,464	-0,584	0,265	0,789
69 XI*HZ (P _r , XI*HZ ₋₁)	15	10050,37 (2,658)	-134,789 (5,317)	-	7,028 (0,376)	-	2,209 (2,842)	-	0,8538 (11,923)	0,9944	2,736	10	(-0,650)	-4,444	0,293 ns	2,318	-
70 "-	14	6863,05 (1,567)	- 92,974 (2,320)	-	7,942 (0,441)	-	1,800 (2,217)	-	0,8631 (12,424)	0,9952	2,056	9	(-0,448)	-3,271	0,359 ns	2,060	-
71 XI*HZ (P _d , XI*HZ ₋₁)	15	3383,53 (1,356)	-	-52,840 (6,596)	9,432 (0,597)	-	1,882 (2,810)	-	0,8284 (13,423)	0,9960	2,466	10	(-0,281)	-1,637	0,338 ns	1,685	-
72 "-	14	2992,04 (1,067)	-	-47,361 (2,851)	9,299 (0,563)	-	1,789 (2,411)	-	0,8346 (12,538)	0,9960	2,209	9	(-0,246)	-1,489	0,343 ns	1,690	-

3 Industrie (ohne Stahl)																	
3.3 Gas	n	a ₀	PG/PEI*	PG/PI	IP	IP ⁰	GT	t	XI*G ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η ^k _p)	η _p	η _{IP}	η _{GT}	η _t
73 XI*G (P _r)	15	3030,92 (0,445)	-113,215 (3,765)	-	141,044 (2,179)	3,413 (0,352)	-0,588 (0,473)	-415,411 (1,154)	-	0,9577	1,410	9		-1,877	3,205	-0,331 ns	-0,567
74 -"	14	9499,18 (0,960)	-149,800 (2,989)	-	123,964 (1,825)	4,766 (0,281)	-0,984 (0,747)	-322,685 (0,856)	-	0,9471	1,873	8		-2,789	3,015	-0,612 ns	-0,453
75 XI*G (P _d)	15	45771,08 (1,851)	-	-409,088 (2,292)	117,011 (1,810)	-	-1,818 (1,204)	-778,713 (1,797)	-	0,9282	1,188	10		-7,378	2,659	-1,024 ns	-1,062
76 -"	14	30192,83 (1,012)	-	-308,690 (1,479)	135,469 (1,996)	-	-1,124 (0,666)	-766,390 (1,758)	-	0,9097	1,104	9		-6,169	3,295	-0,699 ns	-1,075
77 XI*G (P _r , XI*G ₋₁)	15	-2841,06 (0,963)	-1,881 (0,074)	-	32,624 (2,685)	-	0,046 (0,074)	0,8502 (5,436)	0,9869	1,430	10	(-0,031) ns	-0,204 ns	4,949	0,176 ns	-	-
78 -"	14	2253,66 (0,591)	-38,015 (1,265)	-	33,878 (3,105)	-	-0,408 (0,667)	0,8244 (5,852)	0,9869	1,382	9	(-0,708) ns	-4,033	6,152	-1,446 ns	-	-
79 XI*G (P _d , XI*G ₋₁)	15	-4420,92 (0,379)	-	+10,390 (0,124)	34,146 (1,786)	-	0,050 (0,080)	0,8660 (7,909)	0,9869	1,518	10			5,791	0,207 ns	-	-
80 -"	14	2002,55 (0,162)	-	-26,578 (0,310)	21,817 (1,048)	-	-0,297 (0,447)	0,9329 (7,908)	0,9847	1,523	9	(-0,531) ns	-7,911 ns	7,911	-2,753 ns	-	-
3.4 Strom	n	a ₀	PSTRS/PEI*	PSTRS/PI	IP	IP*	GT	t	XI*STR ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η ^k _p)	η _p	η _{IP}	η _{GT}	η _t
81 XI*STR (P _r)	15	4781,16 (5,504)	-22,816 (4,784)	-	-47,094 (6,327)	-	-0,205 (1,060)	194,742 (3,738)	-	0,9974	1,194	10		-0,236	0,650	0,070	0,161
82 -"	14	4160,09 (2,837)	-18,992 (2,182)	-	48,325 (5,998)	-	-0,167 (0,788)	187,008 (3,348)	-	0,9967	0,946	9		-0,208	0,672	-0,060 ns	0,151
83 XI*STR (P _d)	15	3385,57 (2,924)	-	-22,396 (3,182)	74,260 (31,253)	-	-0,420 (1,539)	-	-	0,9937	1,171	11		-0,232	1,025	-0,144 ns	-
84 -"	14	1912,87 (1,033)	-	-12,482 (1,040)	74,656 (31,063)	-	-0,300 (1,011)	-	-	0,9925	1,068	10		-0,137	1,039	-0,107 ns	-
85 XI*STR (P _r , XI*STR ₋₁)	15	2291,59 (1,374)	-13,460 (1,914)	-	41,333 (5,423)	-	-0,112 (0,601)	72,480 (0,839)	0,3291 (1,700)	0,9980	1,427	9	(-0,139) ns	-0,207	0,850	0,056 ns	0,089
86 -"	14	1914,00 (0,969)	-10,976 (1,151)	-	42,367 (5,052)	-	-0,087 (0,428)	70,211 (0,773)	0,3203 (1,567)	0,9974	1,213	8	(-0,120) ns	-0,177	0,867	0,046 ns	0,082
(1n) 87 XI*STR (P _d , XI*STR ₋₁)	15	2,661 (1,180)	-	-0,004 (0,014)	0,594 (4,630)	-	-0,049 (0,668)	-	0,4413 (3,920)	0,9968	1,548	10	(-0,004) ns	-0,007 ns	1,063	-0,088 ns	-
(1n) 88 -"	14	0,454 (0,190)	-	+0,330 (0,982)	0,725 (5,282)	-	-0,009 (0,123)	-	0,4056 (3,912)	0,9971	1,900	9			1,219	-0,015 ns	-

Kritische Werte von t bei 5 vH Irrtumswahrscheinlichkeit: Bei n-m-1 = 10 2,2281; bei n-m-1 = 9 2,2622

DW = Durbin-Watson-Koeffizient bei m = 3 und n = 15 und 5 vH Irrtumswahrscheinlichkeit bedeutet:
 1,75 DW 2,25 keine Autoregression der Residuen; 0,82 DW 1,75 keine Entscheidung über Autoregression der Residuen möglich
 DW 0,82 oder DW 3,18 Autoregression vorhanden; bzw. 2,25 DW 3,18

IP⁰ = dummy-Variable: 1960-1967 = 0, 1968-1974 = IP

4.4 Haushalte und Kleinverbraucher (Schätzergebnisse)

(Schaubilder 22-25, Übersicht 8)

Der Kohlenverbrauch der H.u.K. (Schaubild 22) weist erst ab 1968 den für Kohle typisch abnehmenden Trend auf, der durch eine hohe negative Einkommenselastizität von $-1,5(73)$ bzw. $-1,3(74)$ verursacht wird. Sie zeigt, daß Kohle im H.u.K.-Sektor bereits als inferiores Gut angesehen wird. Stark beeinflusst wird die Bewegung des Kohlenverbrauchs auch durch eine relativ hohe Witterungselastizität η_{GT} von $1,4(73)$ bzw. $1,3(74)$. Diese dürfte auch zu dem Anstieg des Kohlenverbrauchs von 1961 bis 1963 sowie zu der Unterbrechung des Abwärtstrends zwischen 1968 und 1969 beigetragen haben. Signifikante Schätzungen ergeben sich nur für die kurzfristigen Preiselastizitäten in bezug auf den deflationierten Kohlenpreis (PK/L), die mit $2,4(73)$ bzw. $-1,2(74)$ unerwartet hoch liegen. Sie werden durch die Schätzergebnisse der langfristigen Gleichungen nicht voll bestätigt, die für die kurzfristigen Preiselastizitäten (η_P^k) nur $-1,0(73)$ bzw. $-0,5(74)$ ergeben, bei bei langfristigen Preiselastizitäten $-2,2(73)$ bzw. $-1,0(74)$ in bezug auf P_d .

Der Heizölverbrauch (Schaubild 23) folgt einem steilen Aufwärtstrend, der 1974 jäh abbricht. Er ist in hohem Maße einkommenselastisch, bei η_Y etwa 1,4. Preiselastizitäten der Heizölnachfrage konnten nur für den um 1974 erweiterten Beobachtungszeitraum signifikant geschätzt werden, und zwar kurzfristig mit $-0,7$ in bezug auf P_r und mit $-0,3$ in bezug auf P_d . Die langfristigen entsprechenden Preiselastizitäten liegen mit $-0,9$ in bezug auf P_r und mit $-0,4$ in bezug auf P_d nur ein wenig darüber. Für sie gilt der schon mehrfach genannte Vorbehalt des Strukturbruchs. Die Witterungselastizitäten sind kurzfristig mit $0,5$ bis $0,7$ und langfristig mit $0,6$ bis $0,8$ nicht unbedeutend.

Der Gasverbrauch (Schaubild 24) weist einen steigenden Trend auf, dessen Steigung seit 1968 mit dem Einsatz des Erdgases deutlich zunimmt. Sowohl die relativen als auch besonders die deflationierten Gaspreise zeigen eine stetig sinkende Tendenz, so daß sich für die kurzfristigen Preiselastizitäten mit $-1,6(73)$ bzw. $-1,5(74)$ in bezug auf P_r und $-2,4(73)$ bzw. $-1,5(74)$ in bezug auf P_d sehr hohe Werte ergeben. Auch die Einkommenselastizitäten sind mit $3,0(73)$ und $2,7(74)$ sehr hoch. Für die langfristigen Elastizitäten ergeben sich keine signifikanten Schätzungen bzw. ihre Schätzungen widersprechen den theoretischen Erwartungen ($\lambda > 1$).

Der Stromverbrauch (Schaubild 25), der ebenfalls einem steigenden Trend folgt, erhält nach 1971 durch die zunehmende Einführung der Speicherheizung sowie der Elektro-Einzelöfen erhebliche Impulse. Die kurzfristigen Preiselastizitäten der Stromnachfrage betragen $-0,5(73)$ bzw. $-0,4(74)$ in bezug auf den relativen Strompreis. In bezug auf den deflationierten Strompreis ergeben sich nicht gesicherte oder nur schwach gesicherte Schätzungen wie $-0,2(74)$. Bei den Strompreisen handelt es sich hier um die für Tarifabnehmer (PSTR T), während bei Industrie und Verkehr die Strompreise für Sonderabnehmer (PSTR S) angesetzt werden. Für die langfristige Preiselastizität der Stromnachfrage konnte nur in bezug auf P_d ein Wert signifikant geschätzt werden, und zwar mit $-1,2(74)$. Die Einkommenselastizität liegt bei $1,5(73)$ bzw. $1,4(74)$ für diejenige Stromnachfrage, die auf die relativen Preise bezogen ist.

Für Prognosen der Energienachfrage der H.u.K. dürften für Köhle die Gleichung 92, für Heizöl die Gleichung 97, für Gas die Gleichung 105 und für Strom die Gleichung 113 geeignet sein (Übersicht 8).

KOHLEVERBRAUCH DER HAUSHALTE UND KLEIN- VERBRAUCHER UND SEINE ERKLÄRUNGSGRÖSSEN

XHK
(Mill. t SKE)

45

40

35

30

25

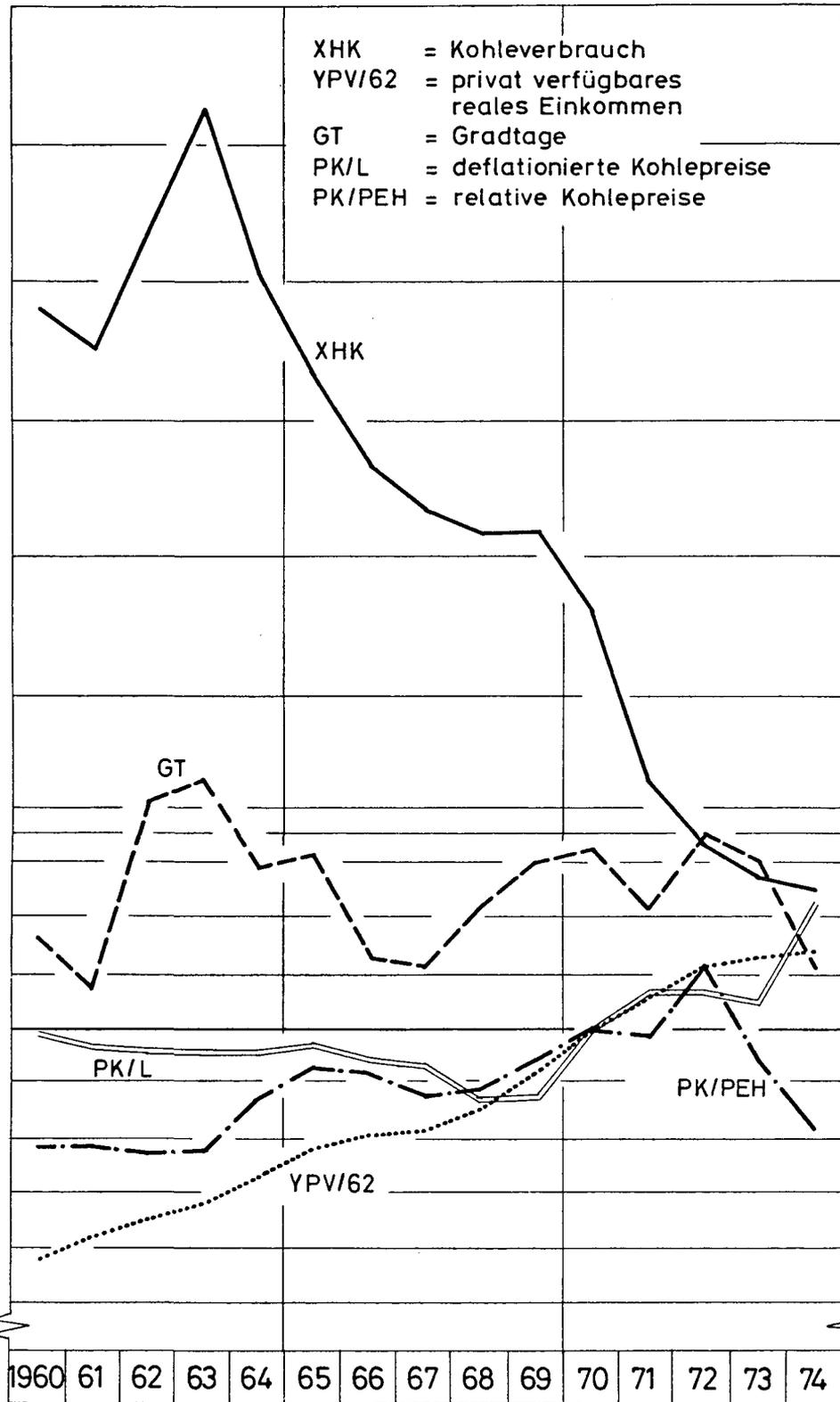
20

15

10

2800

0



YPV/ PK
(1970=100)

3600

3400

3200

3000

2800

130

120

110

100

90

80

70

60

50

0

1960

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

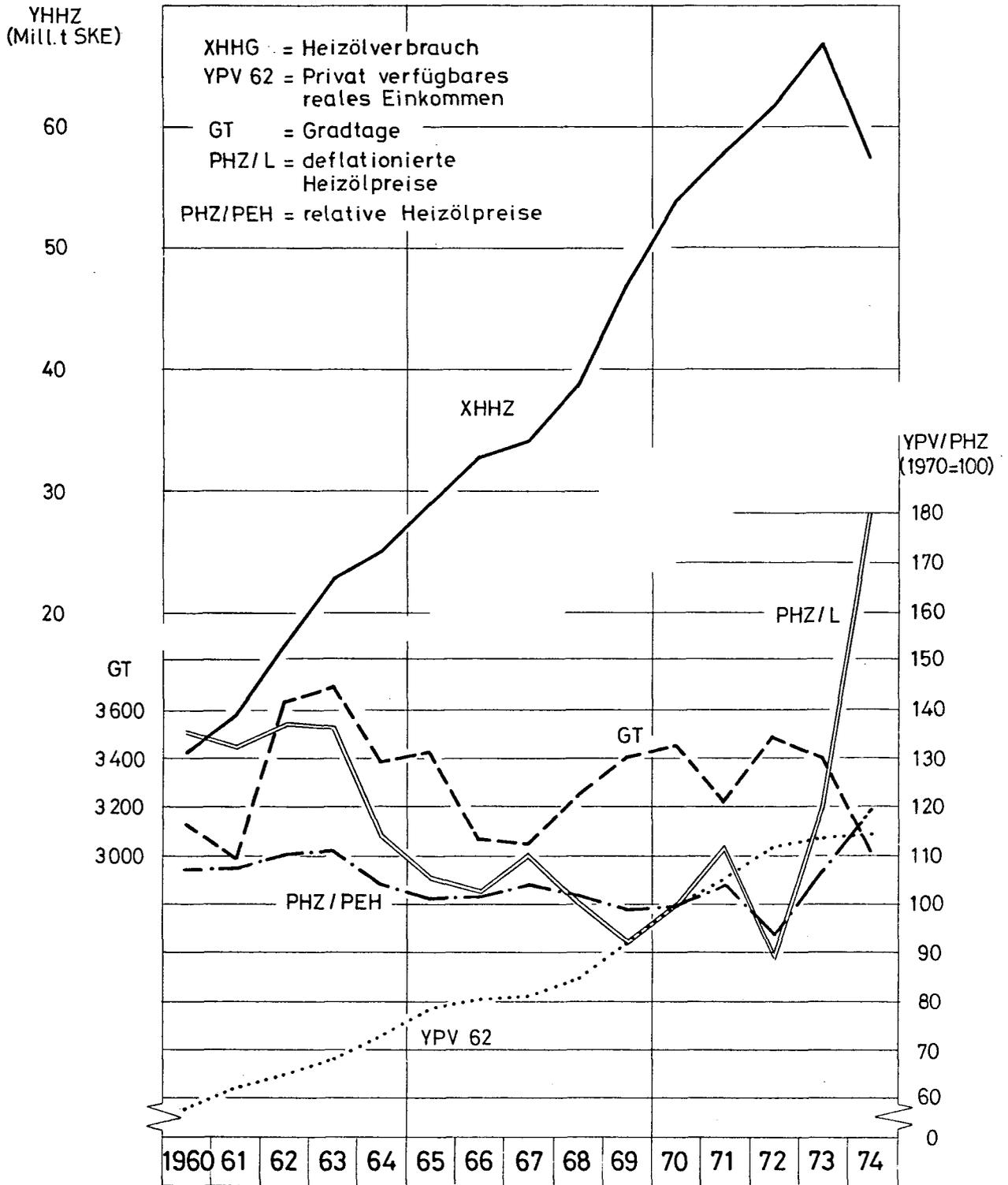
71

72

73

74

HEIZÖLVERBRAUCH DER HAUSHALTE UND KLEIN- VERBRAUCHER UND SEINE ERKLÄRUNGSGRÖSSEN



GASVERBRAUCH DER HAUSHALTE UND KLEIN- VERBRAUCHER UND SEINE ERKLÄRUNGSGRÖSSEN

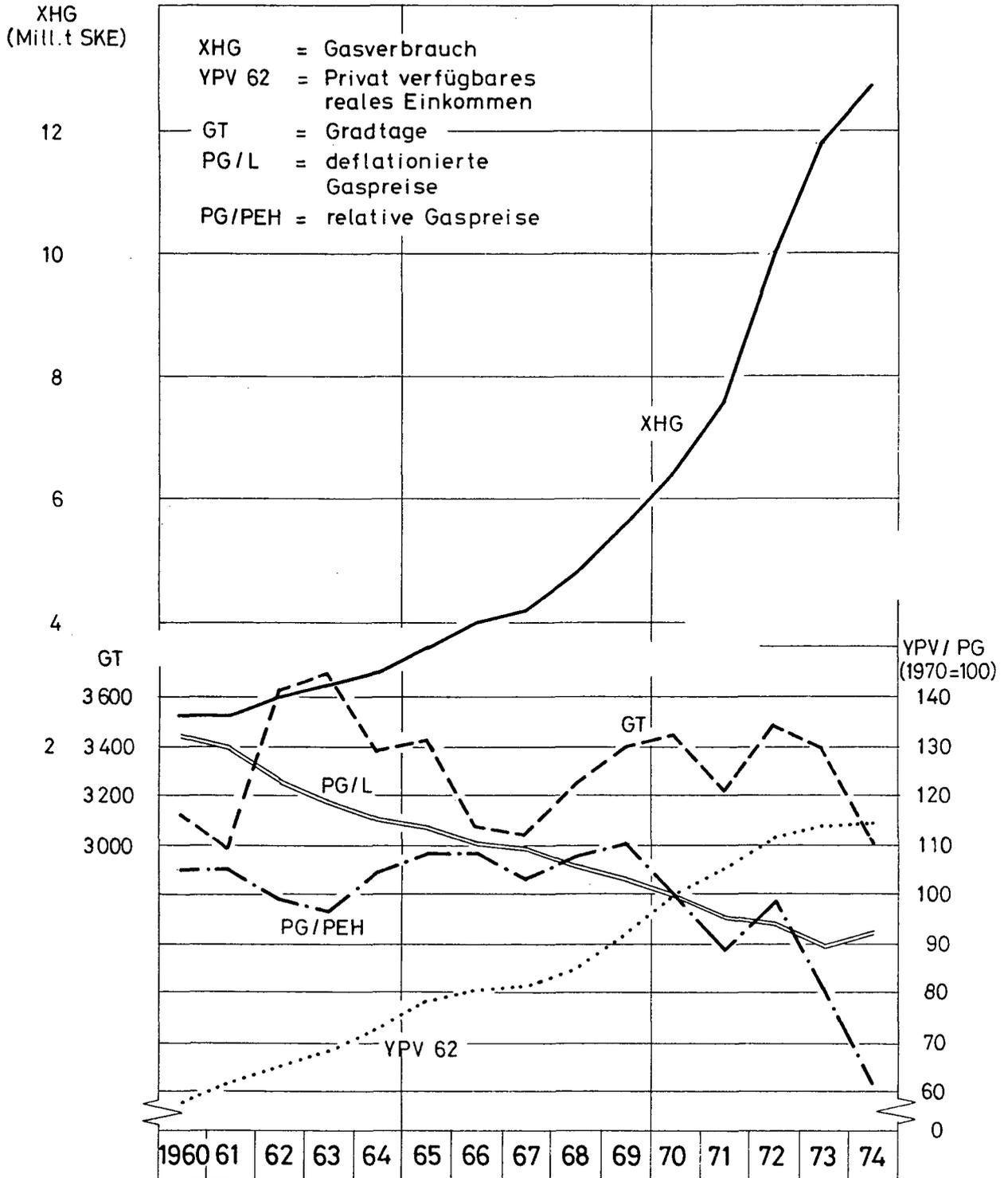
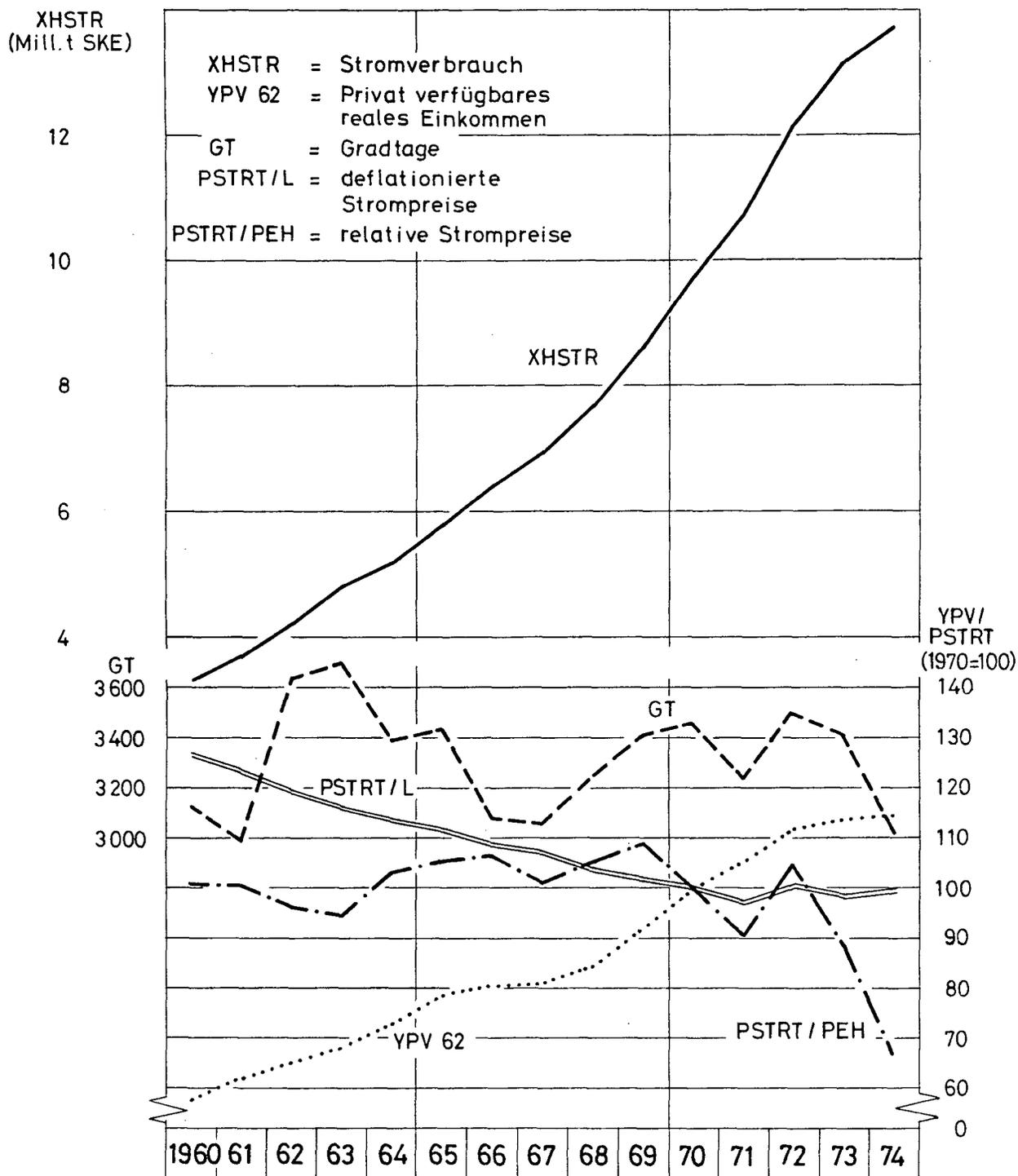


Schaubild 25 (4.4)

STROMVERBRAUCH DER HAUSHALTE UND KLEIN- VERBRAUCHER UND SEINE ERKLÄRUNGSGROSSEN



Übersicht 8 - Schätzergebnisse für die Erklärung der mengenmäßigen Energienachfrage

4 Haushalte und Kleinverbraucher																	
4.1 Kohle	n	a ₀	PK/PEH	PK/L	YPV62	YPV ⁰	GT	t ⁰	XHK ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η_{p}^k)	η_p	η_y	η_{GT}	η_t
89 XHK (P _r)	15	31248,21 (2,426)	- 61,224 (0,690)	-	-396,616 (1,382)	-	10,727 (3,316)	- 96,445 (0,076)	-	0,9590	1,289	10		-0,206 ns	-1,280	1,331	-0,019 ns
90 -"	14	25896,26 (1,778)	+ 30,839 (0,217)	-	-486,025 (1,566)	-	11,832 (3,341)	76,597 (0,058)	-	0,9539	1,339	9		.	-1,478	1,425	0,013 ns
(ln) 91 XHK (P _d)	15	11,743 (2,153)	-	- 1,168 (2,704)	- 0,604 (0,445)	-	0,829 (1,644)	- 0,037 (0,539)	-	0,9369	1,313	10		-1,168	-0,604 ns	0,829	-0,037 ns
(ln) 92 -"	14	4,878 (1,066)	-	- 2,404 (4,712)	2,423 (1,736)	-	0,870 (2,350)	- 0,191 (2,707)	-	0,9605	1,954	9		-2,404	2,423	0,870	-0,191
93 XHK (P _r ,XHK ₋₁)	15	23280,88 (3,338)	-127,783 (2,629)	-	-433,111 (2,854)	-	10,128 (5,913)	1014,48 (1,433)	0,4765 (5,180)	0,9897	2,817	9	(-0,430)	-0,821	-2,671	2,401	0,379
94 -"	14	20097,89 (2,623)	- 68,359 (0,892)	-	-488,503 (3,026)	-	10,837 (5,849)	1097,83 (1,541)	0,4656 (5,027)	0,9889	2,603	8	(-0,223) ns	-0,417 ns	2,778	2,442	0,352
(ln) 95 XHK (P _d ,XHK ₋₁)	15	4,884 (1,526)	-	- 0,459 (1,557)	- 0,788 (5,136)	-	0,667 (2,442)	-	0,5336 (4,437)	0,9781	1,635	10	(-0,459)	-0,984	-1,690	1,430	-
(ln) 96 -"	14	4,608 (2,481)	-	- 0,950 (4,700)	- 0,764 (8,578)	-	0,915 (5,461)	-	0,5730 (8,154)	0,9914	2,594	9	(-0,950)	-2,225	-1,789	2,143	-
4.2 Heizöl	n	a ₀	PHZ/PEH	PHZ/L	YPV62	YPV ⁰	GT	t ⁰	XHHZ ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η_{p}^k)	η_p	η_y	η_{GT}	η_t
97 XHHZ (P _r)	15	-19626,59 (1,041)	-259,474 (2,613)	-	580,373 (2,177)	-	7,656 (2,333)	1774,41 (1,439)	-	0,9906	2,811	10		-0,725	1,328	0,674	0,246
98 -"	14	-50046,66 (3,876)	+ 89,156 (0,923)	-	594,823 (3,821)	-	5,182 (2,600)	2078,18 (2,874)	-	0,9968	1,444	9		.	1,381	0,477	0,271
99 XHHZ (P _d)	15	-37166,98 (3,211)	-	-82,929 (3,918)	637,063 (2,958)	-	6,638 (2,458)	1505,01 (1,509)	-	0,9937	2,912	10		-0,261	1,458	0,584	0,208
100 -"	14	-40720,25 (4,649)	-	+ 0,680 (0,021)	580,417 (3,570)	-	5,498 (2,668)	2080,41 (2,693)	-	0,9965	1,896	9		.	1,348	0,506	0,271
101 XHHZ (P _r ,XHHZ ₋₁)	15	-13636,19 (0,433)	-276,931 (2,191)	-	489,134 (1,049)	-	7,748 (2,234)	1608,33 (1,100)	0,1241 (0,245)	0,9906	2,827	9	(-0,774)	-0,884	1,278	0,779	0,255
102 -"	14	-41182,82 (2,149)	+ 65,252 (0,612)	-	456,490 (1,702)	-	5,304 (2,562)	1828,46 (2,172)	0,1883 (0,645)	0,9970	1,540	8		.	1,306	0,601	0,294
103 XHHZ (P _d ,XHHZ ₋₁)	15	-29822,36 (1,600)	-	-89,705 (3,511)	495,420 (1,398)	-	6,725 (2,392)	1200,76 (1,007)	0,2026 (0,515)	0,9939	2,853	9	(-0,282)	-0,354	1,422	0,742	0,208
104 -"	14	-31276,59 (2,302)	-	- 6,280 (0,187)	395,559 (1,520)	-	5,586 (2,683)	1698,60 (1,921)	0,2627 (0,915)	0,9969	1,946	8	(-0,020) ns	-0,074 ns	1,246	0,697	0,301

4 Haushalte und Kleinverbraucher																	
4.3 Gas	n	a ₀	FG/PEH	FG/L	YPV62	YPV ^o	GT	t ^o	XHG ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η _p ^k)	η _p	η _y	η _{GT}	η _t
105 XHG (P _r)	15	3170,01 (0,509)	- 88,300 (3,834)	-	176,221 (1,898)	5,631 (0,556)	-0,618 (0,591)	-271,486 (0,720)	-	0,9606	1,627	9		-1,539	2,676	-0,361 ns	-0,385 ns
106 -"-	14	1967,59 (0,205)	- 82,726 (2,047)	-	183,392 (1,719)	5,581 (0,521)	-0,545 (0,460)	-299,427 (0,695)	-	0,9418	1,389	8		-1,624	2,982	-0,351 ns	-0,435 ns
(1n) 107 XHG (P _d)	15	12,454 (0,603)	-	- 1,534 (0,565)	1,560 (1,067)	-	-0,455 (0,869)	-	-	0,9566	0,495	11		-1,534 ns	1,560	-0,455 ns	-
(1n) 108 -"-	14	16,277 (0,895)	-	- 2,417 (1,001)	0,957 (0,729)	-	-0,089 (0,182)	-	-	0,9611	0,493	10		-2,417	0,957 ns	-0,089 ns	-
109 XHG (P _r , XHG ₋₁)	15	-11005,21 (4,058)	+ 35,823 (2,134)	-	86,731 (2,602)	0,337 (0,096)	0,647 (1,673)	-330,906 (2,577)	1,2409 (8,357)	0,9960	1,556	8		.	.	.	.
110 -"-	14	- 8833,53 (2,700)	+ 27,321 (1,511)	-	69,116 (1,911)	0,301 (0,088)	0,526 (1,334)	-273,210 (2,012)	1,2741 (8,573)	0,9949	2,013	7		.	.	.	.
(1n) 111 XHG (P _d , XHG ₋₁)	15	- 6,460 (1,023)	-	+ 0,368 (0,451)	0,648 (1,481)	-	0,363 (2,118)	-	0,8848 (10,848)	0,9966	1,692	9		.	5,622	3,149	-
(1n) 112 -"-	14	- 10,766 (1,799)	-	+ 0,996 (1,259)	0,736 (1,895)	-	0,347 (2,295)	-	1,0203 (10,236)	0,9969	2,476	8		.	.	.	.
4.4 Strom	n	a ₀	PSTRT/PEH	PSTRT/L	YPV62	YPV ^o	GT	t ^o	XHSTR ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η _p ^k)	η _p	η _y	η _{GT}	η _t
113 XHSTR (P _r)	15	-301,478 (0,124)	- 33,525 (3,338)	-	-126,967 (3,372)	5,817 (1,394)	-0,243 (0,556)	118,110 (0,761)	-	0,9935	1,511	9		-0,426	1,410	-0,104 ns	0,122 ns
114 -"-	14	-439,372 (0,118)	- 32,737 (1,765)	-	127,637 (3,044)	5,826 (1,315)	-0,235 (0,484)	114,960 (0,655)	-	0,9915	1,287	8		-0,451	1,465	-0,107 ns	0,118 ns
(1n) 115 XHSTR (P _d)	15	1,000 (7,711)	-	- 0,236 (1,955)	0,341 (2,954)	-	0,139 (3,383)	0,081 (14,360)	-	0,9997	1,871	10		-0,236	0,341	0,139	0,081
(1n) 116 -"-	14	1,000 (9,298)	-	- 0,031 (0,271)	0,251 (2,757)	-	0,122 (3,948)	0,090 (17,363)	-	0,9998	2,158	9		-0,031 ns	0,251	0,122	0,090
(1n) 117 XHSTR (P _r , XHSTR ₋₁)	15	- 0,810 (1,936)	+ 0,067 (2,050)	-	0,231 (1,446)	-	0,083 (1,664)	-	0,8751 (11,114)	0,9995	1,109	10		.	1,850	0,666	-
(1n) 118 -"-	14	- 0,634 (1,132)	+ 0,043 (0,748)	-	0,217 (1,288)	-	0,075 (1,363)	-	0,8827 (10,629)	0,9994	1,216	9		.	1,546	0,534	-
(1n) 119 XHSTR (P _d , XHSTR ₋₁)	15	- 1,128 (0,976)	-	- 0,253 (1,554)	0,290 (1,767)	-	0,084 (1,565)	-	0,7942 (10,383)	0,9995	1,334	11		(-0,253)	-1,231	1,409	0,409
(1n) 120 -"-	14	0,367 (0,281)	-	- 0,117 (0,589)	0,226 (1,335)	-	0,068 (1,257)	-	0,8547 (9,389)	0,9994	1,529	10		(-0,117) ns	-0,806 ns	1,553	0,471

Kritische Werte von t bei 5 vH Irrtumswahrscheinlichkeit: Bei n-m-1 = 10 2,2281; bei n-m-1 = 9 2,2622

DW = Durbin-Watson-Koeffizient bei m = 3 und n = 15 und 5 vH Irrtumswahrscheinlichkeit bedeutet:
 1,75 DW 2,25 keine Autoregression der Residuen; 0,82 DW 1,75 keine Entscheidung über Autoregression der Residuen möglich
 DW 0,82 oder DW 3,18 Autoregression vorhanden; bzw. 2,25 DW 3,18

YPV^o = dummy-Variable: 1960-1967 = 0, 1968-1974 = 1, 1975-1976 = 2, 1977-1978 = 3, 1979-1980 = 4, 1981-1982 = 5, 1983-1984 = 6, 1985-1986 = 7, 1987-1988 = 8, 1989-1990 = 9, 1991-1992 = 10, 1993-1994 = 11, 1995-1996 = 12.

4.5 Verkehr (Schätzergebnisse)

- - - -

(Schaubilder 26-28, Übersicht 9)

Der Kohlenverbrauch des Verkehrs (Schaubild 26), der schon 1960 weniger als die Hälfte des Energieverbrauchs dieses Sektors ausmachte, dürfte wohl in erster Linie wegen der Verdieselung und Elektrifizierung der Bundesbahn - also wegen technologischer Substitutionen - einen so stark abnehmenden Trend aufweisen, der nicht einmal im Krisenjahr 1974 unterbrochen wird. Eine signifikante negative Trendelastizität von -1,7 bis -1,9 entspricht daher durchaus der Erwartung. Kurzfristige Preiselastizitäten der Kohlennachfrage ließen sich nicht schätzen. Für die langfristige Preiselastizität konnte nur in bezug auf den relativen Kohlenpreis ein signifikanter Wert von -4,1(74) geschätzt werden. Für die Konjunkturalastizitäten η_{IP} sind die Schätzungen zwischen 0,8 und 1,7 nicht sehr gut gesichert.

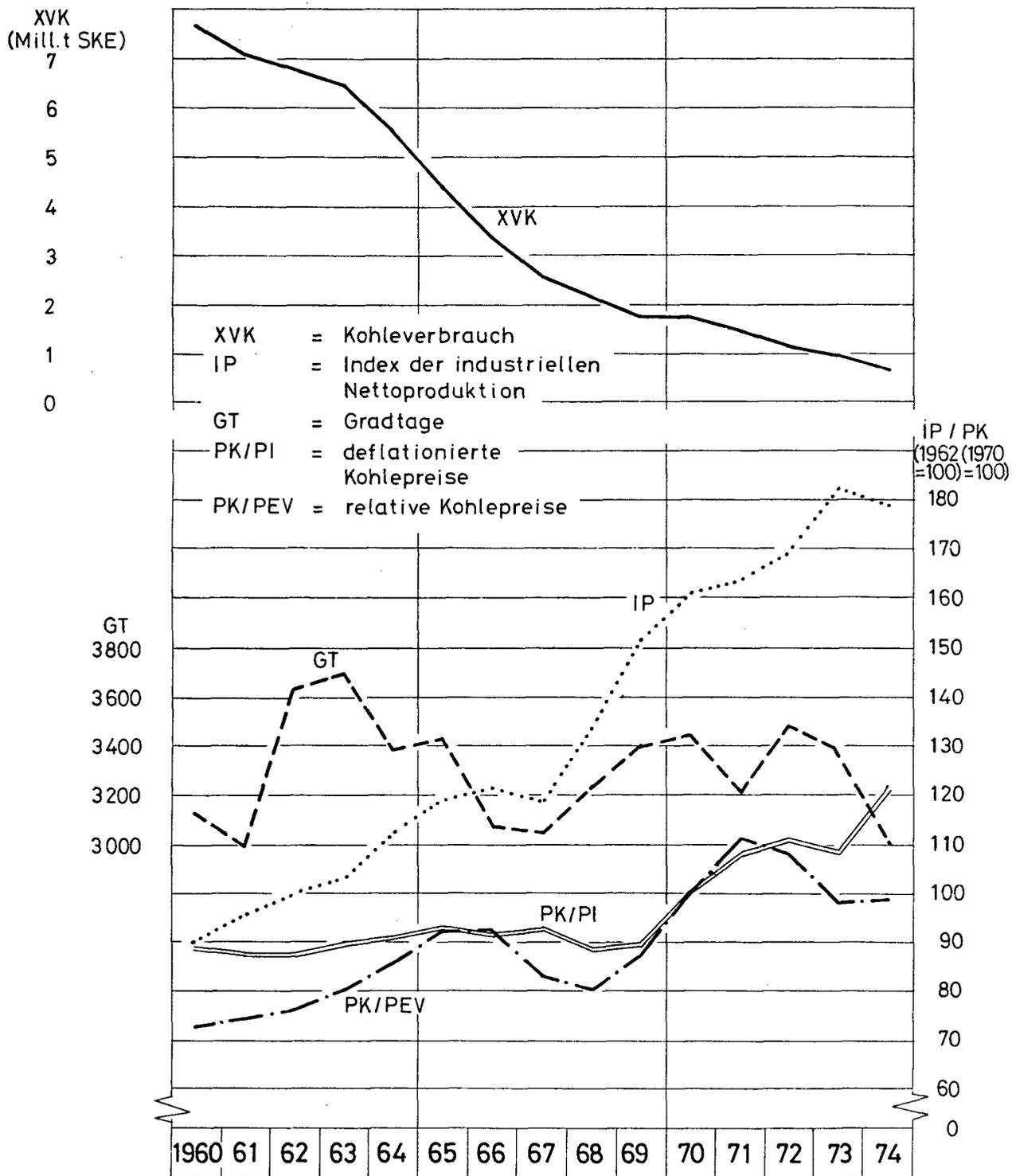
Der Kraftstoffverbrauch des Verkehrs (Schaubild 27) zeigt einen sehr steil ansteigenden Trend, der 1974 jäh abbricht. Sowohl die kurz- als auch die langfristigen Preiselastizitäten der Kraftstoffnachfrage fallen durch ihren erheblichen Größenunterschied zwischen den Elastizitäten in bezug auf die relativen Kraftstoffpreise und denen in bezug auf die deflationierten Kraftstoffpreise auf. So liegen in bezug auf P_r die kurzfristigen Preiselastizitäten bei -2,9(73) bzw. -3,5(74) und die langfristigen bei -15,2(73) bzw. -12,8(74), während in bezug auf P_d die kurzfristigen Preiselastizitäten -0,3(73) bzw. -0,4(74) betragen und die langfristigen -1,2(73) bzw. -1,6(74). Die Werte für die kurzfristigen Preiselastizitäten sind hier den Schätzergebnissen der langfristigen Nachfragefunktionen (Gleichungen 133-136) entnommen, da sie besser gesichert waren. Die Preiselastizitäten bezogen auf die deflationierten Kraftstoffpreise sind hier die einzig relevanten Schätzungen, weil ihr wesentlich niedrigeres Niveau erheblich realistischer ist. In der Praxis hat sich nämlich die Preisreagibilität der Kraftfahrer als sehr gering erwiesen - das Abknicken der Kraftstoffverbrauchskurve im Jahre 1974 dürfte mehr auf die Geschwindigkeitsbegrenzungen zurückzuführen sein als auf die gestiegenen Kraftstoffpreise. Zudem ist ein Bezug auf die

relativen Kraftstoffpreise nicht sinnvoll, da z.Zt. eine Substitutionsmöglichkeit für Kraftstoffe nicht gegeben ist (höchstens langfristig durch Übergang von der Diesellok zur Elektrolok bei der Bundesbahn). Die ungewöhnlich hohen Werte für die Preiselastizität in bezug auf die relativen Kraftstoffpreise ergeben sich wegen der sehr geringen Bewegung dieser Preise. Diese geringe Bewegung ist die Folge davon, daß die zeitliche Entwicklung des Index des durchschnittlichen Energiepreises im Verkehrssektor PEV (Schaubild 4) als Relativierungsgröße mit der Kraftstoffpreise PKR (Schaubild) fast übereinstimmt. Die Konjunkturalastizität und die Trendelastizität liegen mit 0,3 bzw. 0,4 bis 0,5 nicht sehr hoch.

Der Stromverbrauch des Verkehrs (Schaubild 28) zeigt einen leicht steigenden Trend, der in seiner Bewegung von der Konjunktur beeinflusst wird. Die Trendelastizität ist mit 0,2 verhältnismäßig niedrig, die Konjunkturalastizität liegt dafür bei 0,6 bis 0,7 (beide Schätzungen sind gut gesichert). Der Anteil des Stromes am Energiebedarf des Verkehrs ist aber noch unbedeutend trotz der Elektrifizierungen der Bundesbahn. Für die Preiselastizität konnte nur für die kurzfristige in bezug auf den deflationierten Strompreis PSTR S/PI signifikante Schätzungen erzielt werden, und zwar -0,5(73) bzw. -0,4(74).

Für die Prognose des Energiebedarfs des Verkehrs sind die Gleichungen für die Kohlen nicht geeignet (nicht signifikante Preiselastizitäten oder positive Preiselastizitäten, die der theoretischen Erwartung widersprechen. Auch die DW-Koeffizienten weisen darauf hin, daß hier die Spezifizierung ungenügend ist). Für die Prognose des Kraftstoffverbrauchs könnten die Gleichungen 129 und 131, für die des Stromverbrauchs die Gleichung 140 verwendet werden.

KOHLEVERBRAUCH DES VERKEHRS UND SEINE ERKLÄRUNSGRÖSSEN



KRAFTSTOFFVERBRAUCH DES VERKEHRS UND SEINE ERKLÄRUNSGRÖSSEN

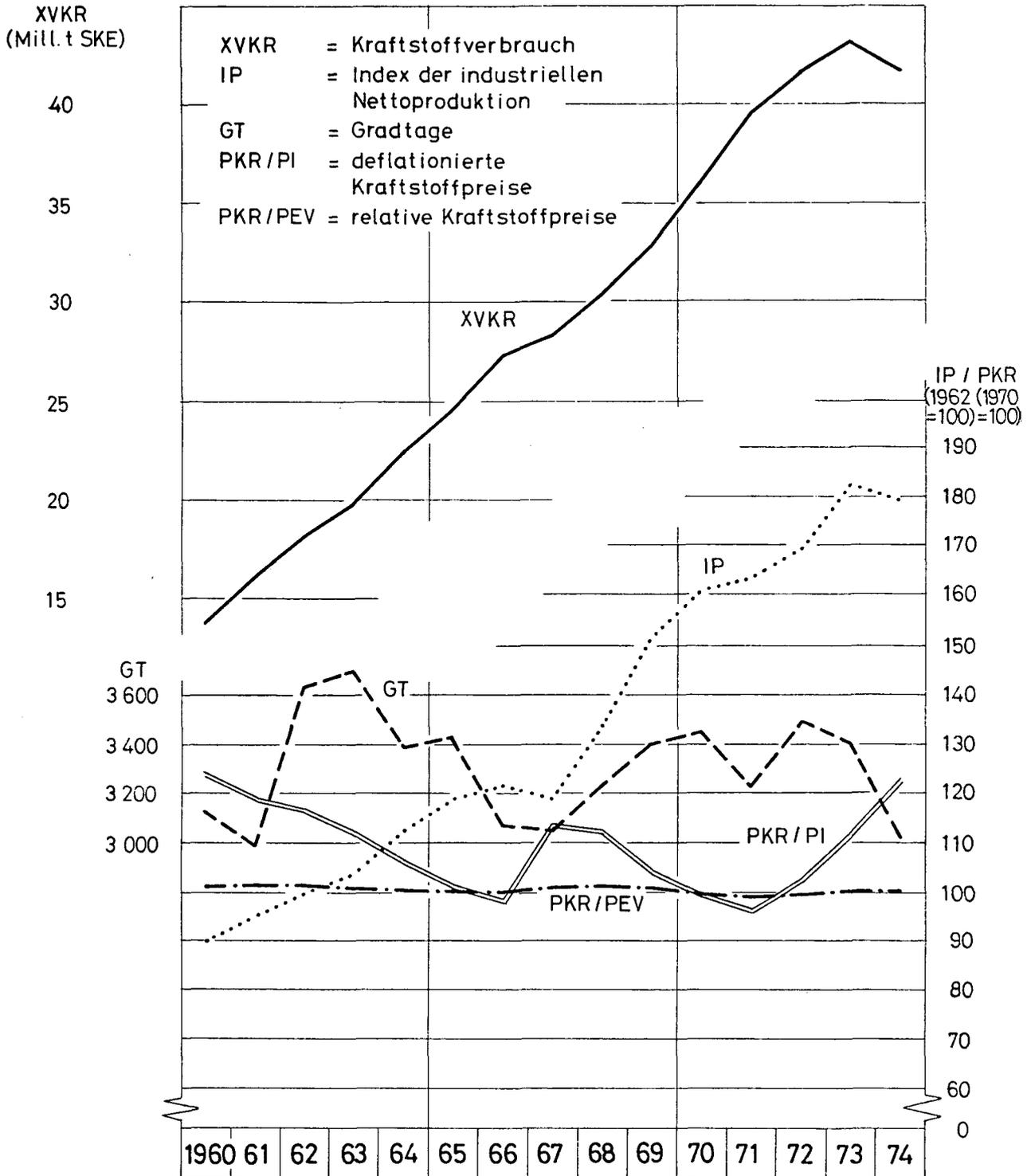
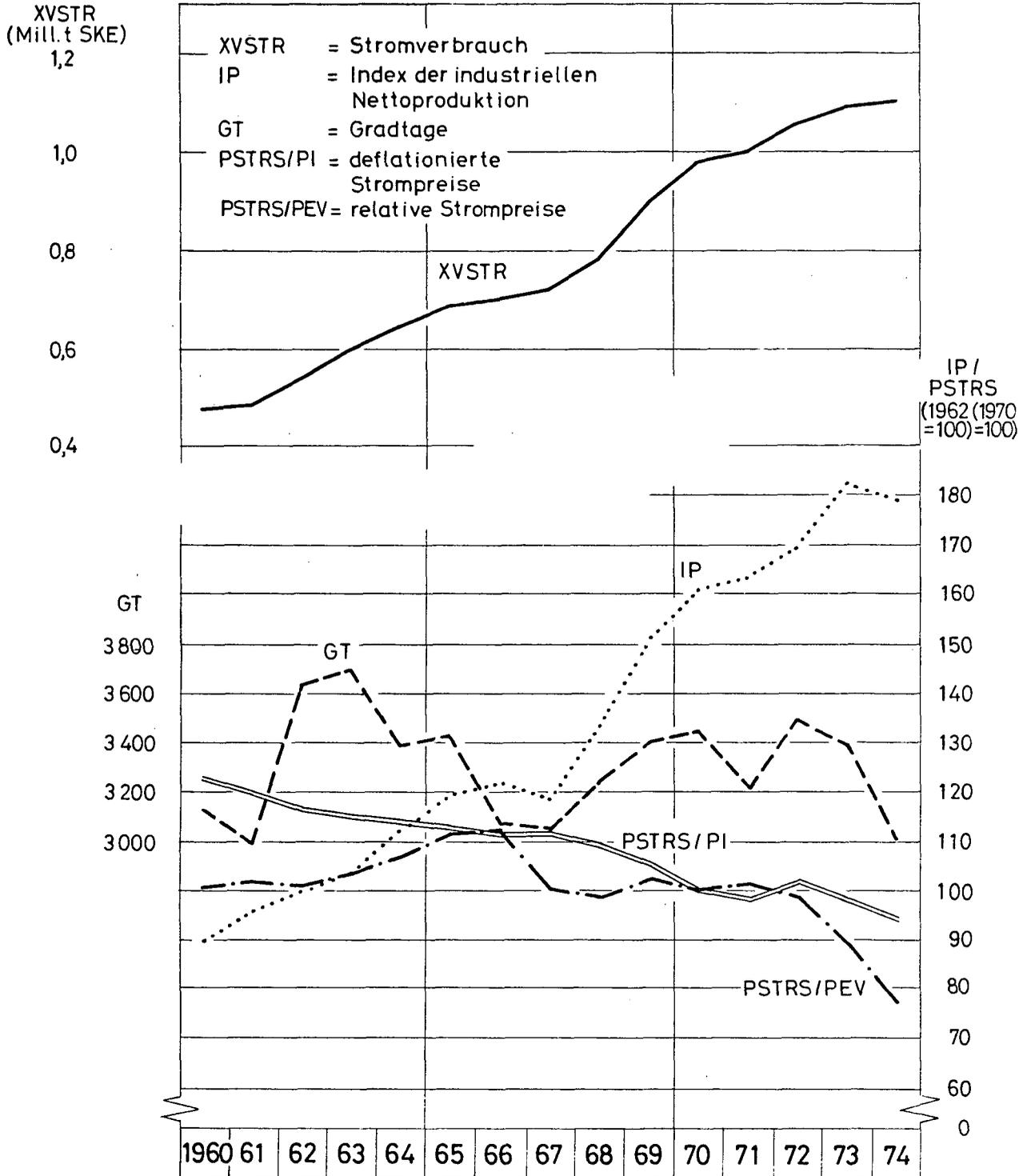


Schaubild 28 (5.3)

STROMVERBRAUCH DES VERKEHRS UND SEINE ERKLÄRUNSGROSSEN



Übersicht 9 - Schätzergebnisse für die Erklärung der mengenmäßigen Energienachfrage

5 Verkehr

5.1 Kohle	n	a ₀	PK/PEV	PK/PI	IP	GT	t	XVK ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η^k_p)	η_p	η_{IP}	η_{GT}	η_t
121 XVK (P _r)	15	3250,16 (1,079)	- 2,089 (0,082)	-	46,981 (1,573)	0,362 (0,481)	-861,002 (4,182)	-	0,9580	0,614	10		-0,052 ns	<u>1,727</u>	0,330 ns	<u>-1,903</u>
122 "-	14	445,943 (0,192)	+ 12,596 (0,672)	-	46,147 (2,167)	0,981 (1,721)	-932,442 (6,269)	-	0,9785	1,074	9		.	<u>1,568</u>	<u>0,852</u>	<u>-1,828</u>
123 XVK (P _d)	15	- 3495,54 (1,898)	-	+ 86,885 (5,565)	21,235 (1,411)	0,833 (2,194)	-857,10 (8,433)	-	0,9897	1,512	10		.	<u>0,782</u>	<u>0,760</u>	<u>-1,895</u>
124 "-	14	- 2980,93 (1,758)	-	+ 68,264 (3,871)	27,908 (1,970)	1,005 (2,809)	-885,13 (9,459)	-	0,9915	1,898	9		.	<u>0,948</u>	<u>0,873</u>	<u>-1,735</u>
125 XVK (P _r ,XVK ₋₁)	15	- 2040,13 (1,160)	- 14,422 (1,123)	-	5,800 (0,634)	0,711 (1,941)	-	0,9140 (9,906)	0,9893	1,645	10	<u>(-0,356)</u>	<u>-4,134</u>	2,487 ns	<u>7,546</u>	-
126 "-	14	- 2118,29 (1,151)	- 12,781 (0,924)	-	3,524 (0,329)	0,796 (1,881)	-	0,9005 (8,965)	0,9884	1,650	9	<u>(-0,296)</u> ns	<u>-2,978</u> ns	1,204 ns	<u>6,942</u>	-
127 XVK (P _d ,XVK ₋₁)	15	- 2651,54 (1,357)	-	+ 3,842 (0,191)	- 1,357 (0,099)	0,705 (1,697)	-	0,8963 (7,711)	0,9880	1,432	10	.	.	-0,484 ns	<u>6,214</u>	-
128 "-	14	- 2346,51 (1,144)	-	- 5,704 (0,231)	0,657 (0,046)	0,796 (1,787)	-	0,9026 (7,548)	0,9873	1,515	9	<u>(-0,141)</u> ns	<u>-1,451</u> ns	0,223 ns	<u>7,123</u>	-
5.2 Kraftstoffe	n	a ₀	PKR/PEV	PKR/PI	IP	GT	t	XYKR ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η^k_p)	η_p	η_{IP}	η_{GT}	η_t
129 XVKR (P _r)	15	116088,8 (1,806)	-1094,717 (1,758)	-	59,057 (1,185)	0,500 (0,395)	1681,94 (4,841)	-	0,9923	1,416	10		<u>-3,784</u>	<u>0,271</u>	0,057 ns	<u>0,463</u>
130 "-	14	102675,3 (3,048)	-922,673 (2,821)	-	55,428 (2,125)	-0,759 (1,075)	1807,04 (9,862)	-	0,9978	1,107	9		<u>-3,291</u>	<u>0,256</u>	<u>-0,089</u>	<u>0,481</u>
131 XVKR (P _d)	15	14854,4 (2,356)	-	- 78,283 (2,487)	79,506 (1,800)	-0,135 (0,113)	1577,76 (5,017)	-	0,9938	1,325	10		<u>-0,294</u>	<u>0,364</u>	-0,015 ns	<u>0,434</u>
132 "-	14	10801,1 (2,124)	-	- 24,307 (0,781)	70,698 (2,063)	-0,704 (0,749)	1754,63 (6,985)	-	0,9962	1,059	9		<u>-0,094</u> ns	<u>0,326</u>	-0,083 ns	<u>0,467</u>
133 XVKR (P _r ,XVKR ₋₁)	15	100671,8 (1,535)	-1017,536 (1,600)	-	66,170 (1,325)	0,648 (0,495)	-	0,7260 (4,693)	0,9920	1,013	10	<u>(-3,517)</u>	<u>-12,835</u>	<u>1,105</u>	0,270 ns	-
134 "-	14	84976,7 (3,161)	-824,173 (3,154)	-	56,119 (2,743)	-0,659 (1,166)	-	0,8062 (12,556)	0,9986	1,638	9	<u>(-2,940)</u>	<u>-15,171</u>	<u>1,335</u>	<u>0,404</u>	-
135 XVKR (P _d ,XVKR ₋₁)	15	12735,01 (3,066)	-	-107,163 (5,099)	59,097 (2,011)	-0,092 (0,116)	-	0,7553 (8,252)	0,9972	1,518	10	<u>(-0,403)</u>	<u>-1,648</u>	<u>1,108</u>	0,040 ns	-
136 "-	14	9013,89 (3,640)	-	- 65,290 (4,404)	58,394 (3,516)	-0,621 (1,348)	-	0,7980 (15,193)	0,9991	2,111	9	<u>(-0,251)</u>	<u>-1,244</u>	<u>1,331</u>	<u>0,359</u>	-

noch Übersicht 9 -

5 Verkehr

5.3 Strom	n	a ₀	PSTRS/PEV	PSTRS/PI	IP	GT	t	XVSTR ₋₁	R ²	DW	n-m-1	(η_{P}^k)	η_P	η_{IP}	η_{GT}	η_t
137 XVSTR (P _r)	15	- 97,960 (1,038)	+ 0,430 (0,693)	-	4,382 (5,874)	0,032 (1,636)	18,992 (3,655)	-	0,9966	2,158	10	.	.	0,742	0,134	0,193
138 -"	14	- 143,177 (1,056)	+ 0,722 (0,817)	-	4,471 (5,605)	0,034 (1,643)	18,376 (3,308)	-	0,9961	1,925	9	.	.	0,761	0,150	0,180
139 XVSTR (P _d)	15	339,722 (0,967)	-	- 2,866 (1,147)	3,835 (4,479)	0,034 (1,872)	16,920 (3,149)	-	0,9969	2,082	10	.	-0,397	0,650	0,143	0,172
140 -"	14	450,895 (1,110)	-	- 3,562 (1,261)	3,704 (4,299)	0,029 (1,419)	16,824 (3,029)	-	0,9964	2,203	9	.	-0,512	0,630	0,127	0,165
141 XVSTR (P _r , XVSTR ₋₁)	15	- 246,887 (2,723)	+ 0,508 (0,775)	-	3,953 (4,149)	0,037 (1,745)	-	0,4489 (3,299)	0,9962	1,953	10	.	.	1,216	0,283	-
142 -"	14	- 276,966 (2,117)	+ 0,725 (0,768)	-	4,050 (3,897)	0,039 (1,699)	-	0,4351 (2,931)	0,9956	1,617	9	.	.	1,220	0,297	-
143 XVSTR (P _d , XVSTR ₋₁)	15	- 107,678 (0,251)	-	- 2,126 (0,722)	3,668 (3,734)	0,039 (1,842)	-	0,3947 (2,524)	0,9962	1,783	10	(-0,294) ns	-0,486 ns	1,026	0,265	-
144 -"	14	225,396 (0,462)	-	- 2,857 (0,867)	3,530 (3,379)	0,034 (1,422)	-	0,3938 (2,426)	0,9956	1,877	9	(-0,411) ns	-0,678 ns	0,991	0,241	-

Kritische Werte von t bei 5 vH Irrtumswahrscheinlichkeit: Bei n-m-1 = 10 2,2281; bei n-m-1 = 9 2,2622

DW = Durbin-Watson-Koeffizient bei m = 3 und n = 15 und 5 vH Irrtumswahrscheinlichkeit bedeutet:

1,75 DW 2,25 keine Autoregression der Residuen; 0,82 DW 1,75 keine Entscheidung über Autoregression der Residuen möglich
 DW 0,82 oder DW 3,18 Autoregression vorhanden; bzw. 2,25 DW 3,18

S T A T I S T I S C H E R A N H A N G

Tabelle 1 - Index der Energieträgerpreise sowie der durchschnittlichen Energiepreise in den Hauptverbrauchergruppen 1960-1974
(1970 = 100)

Jahr	A Energieträgerpreise ^a							B Gewogene durchschnittliche Energiepreise ^b				
	Kohlen PK	Koks- kohle PKO	Kraft- stoffe PKR	Heizöle PHZ	Gase PG	Strom		Industrie insgesamt PEI	Stahl- industrie PEIST	Industrie (ohne Stahl) PEI*	Haushalte und Klein- verbrauch PEH	Verkehr PEV
						Tarif- abnahme PSTR T	Sonder- abnahme PSTR S					
1960	77,4	75,6	107,6	105,1	102,8	98,4	106,7	98,4	92,8	101,4	97,8	106,3
1961	77,4	75,6	105,3	105,3	103,5	98,2	106,1	98,6	93,2	101,4	97,8	104,1
1962	78,8	76,6	104,8	112,2	101,1	98,1	104,7	100,7	94,2	104,4	101,8	103,7
1963	80,8	77,9	101,6	115,4	100,6	98,2	104,0	102,1	94,4	105,9	103,9	100,9
1964	82,8	79,1	97,1	99,1	99,9	98,2	103,4	96,2	92,0	97,7	95,1	96,6
1965	87,0	82,7	94,5	94,8	101,6	99,3	105,3	95,0	93,5	96,8	93,8	94,4
1966	87,0	82,7	93,5	95,4	101,9	100,7	105,5	95,5	93,7	97,0	94,3	93,5
1967	87,0	82,7	106,2	103,4	102,6	100,8	105,3	99,8	95,2	101,4	99,3	105,2
1968	82,8	82,7	104,4	95,5	100,5	98,7	102,0	94,8	93,0	95,9	93,4	103,2
1969	85,4	86,6	98,8	90,0	100,1	98,7	100,3	92,8	93,2	93,0	90,8	98,1
1970	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1971	111,9	111,7	100,4	117,1	100,5	102,3	102,6	109,6	107,8	111,0	112,6	101,1
1972	118,4	112,3	109,3	99,5	104,2	110,9	108,2	106,4	106,9	104,6	105,8	109,5
1973	124,2	111,5	126,9	141,0	106,3	116,7	112,6	125,0	114,5	128,1	131,7	126,5
1974	154,7	164,6	156,7	226,7	117,1	126,0	121,3	168,6	153,6	179,9	189,5	156,5

^a Index der Erzeugerpreise. - ^b Errechnet aus A.

Quelle: Tabellen 1a und 1b (Koks) sowie Energiebilanz 1970 (Gewichte).

Gewichte 1970: Industrie (insgesamt) : Kohle 0,231; Kraftstoffe: 0,016; Heizöle: 0,380; Gase: 0,218; Strom S: 0,155
 Stahlindustrie : Koks 0,390; Kraftstoffe: 0,002; Heizöle: 0,161; Gase: 0,370; Strom S: 0,077
 Industrie (ohne Stahl) : Kohle 0,139; Kraftstoffe: 0,024; Heizöle: 0,508; Gase: 0,128; Strom T: 0,201
 Haushalte und Kleinverbrauch: Kohle 0,239; Kraftstoffe: 0,034; Heizöle: 0,559; Gase: 0,067; Strom T: 0,101
 Verkehr : Kohle 0,046; Kraftstoffe: 0,915; Heizöle: 0,013; Gase: 0,001; Strom S: 0,025.

Tabelle 1a - Erzeugung durchlaufender Reihen für die Indices der Erzeugerpreise der Energieträger 1960-1974

Korrektur der Reihe 1962 = 100 (Mehrwertsteuer) und Umbasierung auf 1970 = 100

Jahr	Kohlen		PK		Kraftstoffe				PKR				Heizöle				PHZ		Gase				PG		Strom-Tarifabnehmer PSTRT				Strom-Sonderabnehmer PSTRS				
	1962 = 100		1970 = 100		1962 = 100		1970 = 100		1962 = 100		1970 = 100		1962 = 100		1970 = 100		1962 = 100		1970 = 100		1962 = 100		1970 = 100		1962 = 100		1970 = 100		1962 = 100		1970 = 100		
	or.	korr.	or.	umb.	or.	korr.	or.	umb.	or.	korr.	or.	umb.																					
1960	98,2	93,3		77,4	102,6	101,0		107,6	93,6	89,2		105,1	101,6	99,9		102,8	100,3	98,3		98,4	101,9	99,1		106,7									
1961	98,2	93,3		77,4	100,5	98,9		105,3	93,8	89,4		105,3	102,3	100,6		103,5	100,1	98,1		98,2	101,3	98,6		106,1									
1962	100	95,0		78,8	100	98,4		104,8	100	95,3		112,2	100	98,3		101,1	100	98,0		98,1	100	97,3		104,7									
1963	102,5	97,4		80,8	97,0	95,4		101,6	102,8	98,0		115,4	99,5	97,8		100,6	100,1	98,1		98,2	99,3	96,6		104,0									
1964	105,2	99,9		82,8	92,7	91,2		97,1	88,2	84,1		99,1	98,8	97,1		99,9	100,1	98,1		98,2	98,8	96,1		103,4									
1965	110,4	104,9		87,0	90,1	88,7		94,5	84,5	80,5		94,8	100,5	98,8		101,6	101,2	99,2		99,3	100,5	97,8		105,3									
1966	110,4	104,9		87,0	89,2	87,8		93,5	85,0	81,0		95,4	100,7	99,0		101,9	101,2	100,6		100,7	100,7	98,0		105,5									
1967	110,4	104,9		87,0	101,3	99,7		106,2	92,1	87,8		103,4	101,4	99,7		102,6	102,7	100,7		100,8	100,5	97,8		105,3									
1968	105,0	99,8	82,5	82,8	99,6	98,0	104,6	104,4	85,1	81,1	97,8	95,5	99,4	97,7	101,6	100,5	102,8	98,6	99,6	98,7	97,4	94,8	103,3	102,0									
1969	108,4	103,0	85,2	85,4	94,3	92,8	98,9	98,8	80,2	76,4	89,3	90,0	99,0	97,3	100,3	100,1	100,6	98,6	99,3	98,7	95,8	93,2	100,8	100,3									
1970	126,9	120,6	100	100	95,4	93,9	100	100	89,1	84,9	100	100	98,9	97,2	100	100	101,9	99,9	100	100	95,5	92,9	100	100									
1971	Dez.67	110,8	111,9	111,9	Dez.67	104,9	100,4	100,4	Dez.67	99,1	117,1	117,1	Dez.67	101,5	100,5	100,5	Dez.67	102,9	102,3	102,3	Dez.67	100,4	102,6	102,6									
1972	Jan.68	105,3	118,4	118,4	Jan.68	103,2	109,3	109,3	Jan.68	94,4	99,5	99,5	Jan.68	99,8	104,2	104,2	Jan.68	100,8	110,9	110,9	Jan.68	97,7	108,2	108,2									
1973	J.68/ D.67 = 0,950	124,2	124,2	124,2	J.68/ D.67 = 0,984	126,9	126,9	126,9	J.68/ D.67 = 0,953	141,0	141,0	141,0	J.68/ D.67 = 0,983	106,3	106,3	106,3	J.68/ D.67 = 0,980	116,7	116,7	116,7	J.68/ D.67 = 0,973	112,6	112,6	112,6									
1974	or.x0,950=korr.	154,7	154,7	154,7	or.x0,984=korr.	156,7	156,7	156,7	or.x0,953=korr.	226,7	226,7	226,7	or.x0,983=korr.	117,1	117,1	117,1	or.x0,980=korr.	126,0	126,0	126,0	or.x0,973=korr.	121,3	121,3	121,3									

Quellen: Statistisches Bundesamt (Wiesbaden), Fachserie M: Preise, Löhne, Wirtschaftsrechnungen, Reihe 3: Preise und Preisindices für industrielle Produkte, Index der Erzeugerpreise 1970, 1974. Stuttgart, Mainz, lfd. Jgg.

Tabelle 1b - Preise für Kokskohle ab Zeche Ruhr 1960-1974

Jahr	Preisfestsetzungs-		Kokskohlepreis			PKO
	Datum	Dauer Monate	DM ¹	Jahresdurchschnittspreis DM	Korr. DM (netto) 1970=100	
1960	1.1.60	12	57,40	57,40	54,59	75,6
1961	-	12	57,40	57,40	54,59	75,6
1962	-	6	57,40)	58,10	55,30	76,6
	1.7.62	6	58,80)			
1963	-	9	58,80)	59,10	56,20	77,9
	5.10.63	3	60,00)			
1964	-	12	60,00	60,00	57,06	79,1
1965	1.1.65	12	62,80	62,80	59,70	82,7
1966	-	12	62,80	62,80	59,70	82,7
1967	-	12	62,80	62,80	59,70	82,7
1968	1.1.68	12	59,70	59,70	[68/67=0,951]	82,7
1969	-	9	59,70)	62,53		86,6
	6.10.69	3	71,00)			
1970	-	5	71,00)	72,17	100	
	1.6.70	7	73,00)			
1971	-	3	73,00)	80,58	111,7	
	8.4.71	9	83,10)			
1972	-	6,5	83,10)	81,03	112,3	
	15.7.72	5,5	78,59)			
1973	1.1.73	6	79,50)	80,50	111,5	
	1.7.73	6	81,50)			
1974	1.1.74	4,5	102,45)	118,79	164,6	
	13.5.74	4,5	121,65)			
	1.10.74	3	139,00)			

¹Quelle: Nach Information vom Bundesministerium für Wirtschaft vom 17.3.1976 - Bis 31.12.1967 Bruttopreise, ab 1.1.1968 Nettopreise (ohne Umsatzsteuer).

Tabelle 2 - Index der relativen Erzeugerpreise der Energieträger in den Hauptverbrauchergruppen 1960-1974

(1970 = 100)

Jahr	Industrie (insgesamt)				Stahlindustrie			Industrie (ohne Stahl)				Haushalte und Kleinverbraucher				Verkehr		
	Kohle PK/PEI	Heizöl PHZ/PEI	Gas PG/PEI	Strom PSTRS/PEI	Koks- kohle PKO/PEIST	Heizöl PHZ/PEIST	Gas PG/PEIST	Kohle PK/PEI*	Heizöl PHZ/PEI*	Gas PG/PEI*	Strom PSTRS/PEI*	Kohle PK/PEH	Heizöl PHZ/PEH	Gas PG/PEH	Strom PSTRT/PEH	Kohle PK/PEV	Kraftstoff PKR/PEV	Strom PSTRS/PEV
1960	78,7	106,8	104,5	108,4	81,5	113,3	110,8	76,3	103,6	101,4	105,2	79,1	107,5	105,1	100,6	72,8	101,2	100,4
1961	78,5	106,8	105,0	107,6	81,1	113,0	111,1	76,4	103,8	102,1	104,6	79,1	107,7	105,8	100,4	74,4	101,2	101,9
1962	78,3	111,4	100,4	104,0	82,7	119,1	107,3	75,5	107,5	96,8	100,3	77,4	110,2	99,3	96,4	76,0	101,1	101,0
1963	78,4	113,0	98,5	101,9	82,5	122,2	106,6	75,5	109,0	95,0	98,2	77,8	111,1	96,8	94,5	80,1	100,7	103,1
1964	86,1	103,0	103,8	107,5	86,0	107,7	108,6	84,7	101,4	102,3	105,8	87,1	104,2	105,0	103,3	85,7	100,5	107,0
1965	91,6	99,8	106,9	110,8	88,4	101,4	108,7	89,9	97,9	105,0	108,8	92,8	101,1	108,3	105,9	92,2	100,1	111,5
1966	91,1	99,9	106,7	110,5	88,3	101,8	108,8	89,9	98,4	103,8	108,8	92,3	101,2	108,1	106,8	93,0	100,0	112,8
1967	87,2	103,6	102,8	105,5	86,9	108,6	105,9	85,8	102,0	101,2	103,8	87,6	104,1	103,3	101,5	82,7	101,0	100,1
1968	87,3	100,7	106,0	107,6	88,9	102,7	106,1	86,3	99,6	104,8	106,4	88,7	102,2	107,6	105,7	80,2	101,2	98,8
1969	92,0	97,0	107,9	108,1	92,9	96,6	107,4	91,8	96,8	107,6	107,8	94,1	99,1	110,2	108,7	87,1	100,7	102,2
1970	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1971	102,1	106,8	91,7	93,6	103,6	108,6	93,2	100,8	105,5	90,5	92,4	99,4	104,0	89,3	90,9	110,7	99,3	101,5
1972	111,3	93,5	97,9	101,7	105,1	93,1	97,5	113,2	95,1	99,6	103,4	111,9	94,0	98,5	104,8	108,1	99,8	98,8
1973	99,4	112,8	85,0	90,1	97,4	123,1	92,8	97,0	110,1	83,0	87,9	94,3	107,1	80,7	88,6	98,2	100,3	89,0
1974	91,8	134,5	69,5	71,9	107,2	147,6	76,2	86,0	126,0	65,1	67,4	81,6	119,6	61,8	66,5	98,8	100,1	77,5

Quelle: Errechnet aus Tabelle 1: A/B.

Tabelle 3 - Index der deflationierten Erzeugerpreise der Energieträger in den Hauptverbrauchergruppen 1960-1974

(1970 = 100)

Jahr	Deflationierungsgrößen		Industrie, Stahlindustrie und Verkehr						Haushalte und Kleinverbraucher			
	Preisindex für Industrie- erzeugnisse PI	Lebens- haltung L	Kohle FK/PI	Kokskohle FKO/PI	Heizöl PHZ/PI	Gas PG/PI	Strom PSTRS/PI	Kraftstoff PKR/PI	Kohle FK/L	Heizöl PHZ/L	Gas PG/L	Strom PSTR/L
1960	87,1	77,8	88,9	86,8	120,7	118,0	122,5	123,5	99,5	135,1	132,1	126,5
1961	88,5	79,6	87,5	85,4	119,0	116,9	119,9	119,0	97,2	132,3	130,0	123,4
1962	89,6	81,9	87,9	86,9	125,2	112,8	116,9	117,0	96,2	137,0	123,4	119,8
1963	90,0	84,4	89,8	86,6	128,2	111,8	115,6	112,9	95,7	136,7	119,2	116,4
1964	91,0	86,4	91,0	86,9	108,9	109,8	113,6	106,7	95,8	114,7	115,6	113,7
1965	93,3	89,3	93,2	88,6	101,6	108,9	112,9	101,3	97,4	106,2	113,8	111,2
1966	94,9	92,4	91,7	87,1	100,5	107,4	111,2	98,5	94,2	103,2	110,3	109,0
1967	93,9	93,8	92,7	88,1	110,1	109,3	112,1	113,1	92,8	110,2	109,4	107,5
1968	93,1	95,0	88,9	88,8	102,6	107,9	109,6	112,1	87,2	100,5	105,8	103,9
1969	95,0	96,9	89,9	91,2	94,7	105,4	105,6	104,0	88,1	92,9	103,3	101,9
1970	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1971	104,3	105,1	107,8	107,1	112,3	96,4	98,4	96,3	106,5	111,4	95,6	97,3
1972	106,8	110,7	110,9	105,1	93,2	97,6	101,3	102,3	107,0	89,9	94,1	100,2
1973	114,1	118,2	108,9	97,7	123,6	93,2	98,7	111,2	105,1	119,3	89,9	98,7
1974	128,7	126,3	120,2	127,9	176,1	91,0	94,3	121,8	122,5	179,5	92,7	99,8

Quelle: Für PI: Statistisches Bundesamt (Wiesbaden), Fachserie M: Preise, Löhne, Wirtschaftsrechnungen, Reihe 3: Preise und Preisindices für industrielle Produkte, Index der Erzeugerpreise 1970, 1973 und 1974. Stuttgart, Mainz, lfd. Jgg.

Für L: Jahrgutachten 1974 des Sachverständigenrates zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (im folgenden zitiert als: Jahrgutachten 1974), Deutscher Bundestag (7. Wp.), Drucksache 7/2848 vom 25.11.1974, S. 284, sowie errechnet aus Tabelle 1a.

Tabelle 4 - Weitere erklärende Größen für den Energieverbrauch 1960-1974

Index der industriellen Nettoproduktion (verarb.Industrie) IP
 Index der Nettoproduktion der Stahlindustrie IPST
 Privat verfügbares reales Einkommen YPV 62
 Witterungseinflußgröße (Gradtage) GT

Jahr	IP ^a	IPST ^b	YPV 62 ^c		GT ^d
	1962 = 100	1970 = 100	Mrd. DM	1970 = 100	Gradtage
1960	90,0	73,7	202,09	58,1	3132
1961	95,9	73,5	215,51	62,0	2961
1962	100	71,4	226,89	65,2	3620
1963	103,2	67,5	237,53	68,3	3703
1964	112,3	79,4	253,48	72,9	3383
1965	119,1	80,2	273,56	78,7	3426
1966	121,2	75,8	279,93	80,5	3072
1967	118,5	75,9	281,87	81,1	3043
1968	133,3	87,6	295,32	84,9	3237
1969	151,5	99,4	320,13	92,1	3401
1970	160,5	100	347,74	100,0	3442
1971	163,0	90,9	367,78	105,8	3219
1972	169,0	95,2	387,58	111,5	3485
1973	182,3	107,9	394,02	113,3	3402
1974	179,1	113,2	397,67	114,4	3016

- Quelle: a Jahresgutachten 1974 des Sachverständigenrates, a.a.O., S. 259 (v.Kal. unbereinigt). -
 b Statistisches Bundesamt (Wiesbaden), Fachserie D: Industrie und Handwerk, Reihe 2: Indices der industriellen Produktion, Sonderbeitrag: Neuberechnung der Indices auf der Basis von 1970. Stuttgart, Mainz, lfd.Jgg. Gewogener Durchschnitt der Indices für eisenschaffende Industrie, Eisen-, Stahl- und Tempergießereien sowie Ziehereien und Kaltwalzwerke. -
 c Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Vierteljährliche volkswirtschaftliche Gesamtrechnung 1960-1974. Berlin, April 1975. -
 d "Glückauf", Essen, Jg. 111 (1975), S. 490, Tab. 3.

Tabelle 5 - Energieverbrauch der Industrie insgesamt, 1959-1974

(1000 t SKE)

Jahr	Kohlen XIK	Heizöle XIHZ	Gase XIG	Strom XISTR	Insges. XIE
1959	37 081	6 810	12 141	6 779	63 353
1960	38 501	10 051	13 464	7 763	70 651
1961	36 365	12 458	13 086	8 106	71 039
1962	34 047	15 680	11 792	8 456	71 549
1963	32 183	17 931	11 413	8 971	72 314
1964	31 781	21 116	12 734	9 776	77 393
1965	28 836	24 697	12 604	10 358	78 712
1966	24 511	26 497	11 925	10 728	76 004
1967	22 896	26 948	12 534	10 854	75 414
1968	22 723	29 149	15 063	11 881	81 257
1969	23 129	31 578	16 745	12 967	86 954
1970	20 645	33 829	19 400	13 831	90 774
1971	16 944	33 892	20 512	14 252	88 178
1972	15 237	35 247	21 798	14 971	89 624
1973	16 472	35 884	24 376	16 388	95 563
1974	19 557	31 421	25 504	16 972	95 672

Quelle: Arbeitsgemeinschaft "Energiebilanzen", Energiebilanzen der Bundesrepublik Deutschland, Frankfurt (Main), lfd. Jahrgänge (im folgenden zitiert als: Arbeitsgemeinschaft "Energiebilanzen").

Tabelle 6 - Energieverbrauch der Stahlindustrie, 1959-1974
(1000 t SKE)

Jahr	Kohlen XISTK	Heizöl XISTHZ	Gase XISTG	Strom XISTSTR	Insges. XISTE
1959	12 469	1 114	9 556	1 271	24 439
1960	14 290	1 740	10 729	1 449	28 225
1961	14 029	2 128	10 322	1 477	27 973
1962	13 097	2 556	8 939	1 509	26 139
1963	11 980	2 735	8 613	1 562	24 956
1964	13 132	3 569	9 607	1 776	28 148
1965	12 718	3 895	9 257	1 865	27 809
1966	11 038	4 047	8 707	1 912	25 782
1967	11 611	4 236	9 086	1 966	26 964
1968	12 313	4 710	10 467	2 234	29 798
1969	13 204	5 168	11 149	2 403	31 997
1970	12 861	5 312	12 204	2 527	33 077
1971	10 921	5 266	10 775	2 419	29 488
1972	10 522	6 134	10 802	2 545	30 090
1973	12 199	6 320	11 966	2 853	33 474
1974	14 754	5 571	12 369	2 952	35 776

Quelle: Arbeitsgemeinschaft "Energiebilanzen", a.a.O.

Tabelle 7 - Energieverbrauch der Industrie (ohne Stahl), 1959-1974
(1000 t SKE)

Jahr	Kohlen XI*K	Heizöle XI*HZ	Gase XI*G	Strom CI*STR	Insges. XI*E
1959	24 612	5 696	2 585	5 508	38 914
1960	24 211	8 311	2 735	6 314	42 426
1961	22 336	10 330	2 764	6 629	43 066
1962	20 950	13 124	2 853	6 947	45 410
1963	20 203	15 196	2 800	7 409	47 358
1964	18 649	17 547	3 127	8 000	49 245
1965	16 118	20 802	3 347	8 493	50 903
1966	13 473	22 450	3 218	8 816	50 222
1967	11 285	22 712	3 448	8 888	48 450
1968	10 410	24 439	4 596	9 647	51 459
1969	9 925	26 410	5 596	10 564	54 957
1970	7 784	28 517	7 196	11 304	57 697
1971	6 023	28 626	9 737	11 833	58 690
1972	4 715	29 113	10 996	12 426	59 534
1973	4 273	29 564	12 410	13 535	62 089
1974	4 803	25 850	13 135	14 020	59 896

Quelle: Arbeitsgemeinschaft "Energiebilanzen", a.a.O.

Tabelle 8 - Energieverbrauch der Haushalte, Kleinverbraucher, 1959-1974
(1000 t SKE)

Jahr	Kohlen XHK	Heizöle XHZ	Gase XHG	Strom XHSTR	Insges. XHE
1959	31 322	6 554	2 398	2 993	47 732
1960	34 038	8 329	2 476	3 347	52 422
1961	32 657	11 656	2 518	3 745	54 533
1962	36 894	17 101	2 759	4 241	65 372
1963	41 441	22 521	3 034	4 763	76 693
1964	35 178	24 872	3 197	5 196	73 481
1965	31 508	29 065	3 627	5 763	75 278
1966	28 260	32 584	4 024	6 353	76 723
1967	26 648	33 988	4 242	6 942	77 515
1968	25 831	38 559	4 845	7 731	83 397
1969	25 887	47 000	5 607	8 630	94 350
1970	23 041	53 881	6 447	9 701	100 099
1971	16 850	57 898	7 597	10 735	99 993
1972	14 570	61 719	10 040	12 092	105 916
1973	13 435	66 586	11 808	13 077	112 586
1974	13 003	57 353	12 656	13 708	104 146

Quelle: Arbeitsgemeinschaft "Energiebilanzen", a.a.O.

Tabelle 9 - Energieverbrauch des Verkehrs, 1959-1974
(1000 t SKE)

Jahr	Kohlen XVK	Kraftstoffe XVKR	Strom XVSTR	Insges. XVE
1959	9 208	12 201	435	22 203
1960	7 702	13 940	475	22 547
1961	7 108	16 188	491	24 276
1962	6 771	18 105	544	25 931
1963	6 464	19 861	602	27 410
1964	5 551	22 540	648	29 296
1965	4 411	24 589	692	30 163
1966	3 430	27 278	700	31 864
1967	2 631	28 315	722	32 108
1968	2 238	30 325	783	33 834
1969	1 847	32 785	904	36 054
1970	1 798	36 130	975	39 473
1971	1 475	39 512	1 008	42 520
1972	1 176	41 685	1 058	44 455
1973	970	43 216	1 092	45 762
1974	717	41 576	1 106	43 778

Quelle: Arbeitsgemeinschaft "Energiebilanzen", a.a.O.