

Siebert, Horst

Working Paper

Bedingungen der deutschen Energieversorgung

Diskussionsbeiträge - Serie II, No. 13

Provided in Cooperation with:

Department of Economics, University of Konstanz

Suggested Citation: Siebert, Horst (1986) : Bedingungen der deutschen Energieversorgung, Diskussionsbeiträge - Serie II, No. 13, Universität Konstanz, Sonderforschungsbereich 178 - Internationalisierung der Wirtschaft, Konstanz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/101680>

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.



Sonderforschungsbereich 178
„Internationalisierung der Wirtschaft“

Diskussionsbeiträge

Juristische
Fakultät

Fakultät für Wirtschafts-
wissenschaften und Statistik

Horst Siebert

**Bedingungen der
deutschen Energieversorgung**

BEDINGUNGEN DER DEUTSCHEN ENERGIEVERSORGUNG

Horst Siebert

Serie II - Nr. 13

Dezember 1986

Bedingungen der deutschen Energieversorgung

Horst Siebert*

Tschernobyl, die Waldschäden und die beiden Ölkrisen haben neue Fragen für die deutsche Energiepolitik aufgeworfen. Wie kann die Energiepolitik auf diese Herausforderungen antworten? Welches Gewicht sollen die verschiedenen Energieträger, das nach Tschernobyl weniger akzeptierte Uran, die durch das Waldsterben unattraktiv gewordene Kohle und das politischen Knappheiten unterworfenen Erdöl an der gesamten Energieversorgung haben? Welche Ausgangsbedingungen stellen sich für die deutsche Energieversorgung? Welche Entscheidungsprobleme resultieren aus diesen Ausgangsbedingungen? Welches Gewicht sollen die verschiedenen Energieträger an der gesamten Energieversorgung haben? Wie ist der Ordnungsrahmen für die Energiewirtschaft zu gestalten? Welche Grundlinien können für die deutsche Energieversorgung erarbeitet werden? Inwieweit sind diese Grundlinien im Jahr 1986 zu überdenken?

I.

Im wesentlichen werden an den Energiebereich drei verschiedene Anforderungen gestellt:

- die Bereitstellung preiswerter Energie, d.h. die Vermeidung von Verschwendung bei natürlichen Rohstoffen und bei Produktionsfaktoren, also Effizienz,

* Ich danke Herrn Dipl.-Volkswirt Michael Rauscher für kritische Hinweise und die Zusammenstellung der Schaubilder.

- die Bereitstellung von Energie nicht nur kurzfristig, sondern in Anbetracht der Ausreifungszeiten im Energiebereich auch langfristig, also Versorgungssicherheit, und
- Berücksichtigung der Umweltbedingungen in einem dicht besiedelten, umweltnappen Land, einschließlich der gesellschaftlichen Verträglichkeit des Energieangebots und der Energienutzung.

Alle diese drei Ziele lassen sich unter einem generellen Prinzip subsumieren, dem Opportunitätskostenprinzip. Unter Opportunitäts- oder auch Alternativkosten versteht man die Kosten einer entgangenen Gelegenheit oder einer verlorenen Alternative, das heißt einer anderen Verwendung von Gütern und Produktionsfaktoren. Wenn man Arbeit und Kapital für eine Verwendung einsetzt, gehen diese Produktionsfaktoren für eine andere Verwendung verloren. Bauen wir heimische Steinkohle ab, so entgeht uns die Chance, die Produktionsfaktoren in einer anderen Verwendung, etwa in der Industrieproduktion, einzusetzen. Stecken wir jede Menge Kapital in Windmühlen, so können wir dieses Kapital nicht in der Chemie oder in der Infrastruktur einsetzen. Belastet man bei der Energieerzeugung die Umwelt, so verliert man die Alternative einer relativ sauberen Umwelt. Umgekehrt: Betreibt man Umweltschutz, so entstehen Opportunitätskosten dadurch, daß Produktionsfaktoren in der Entsorgung gebunden sind und für die normale Produktion entfallen.

Das Opportunitätskostenprinzip ist das hohe Lied der Volkswirte. Es verlangt, daß der Faktoreinsatz an einer Stelle die Alternativkosten abdecken muß, daß also Faktoren nicht irgendwo anders günstiger eingesetzt werden können. Für die Energiewirtschaft bedeutet dieses Prinzip, daß der Energie insgesamt und den einzelnen Energieträgern und den Endenergiearten die Kosten der nächstbesten Alternative zugeordnet werden: Es lohnt

sich nur bis zu dem Ausmaß Produktionsfaktoren für die Energiebereitstellung einzusetzen, wie der Nutzen aus der Energiegewinnung die Opportunitätskosten - also Nutzenverluste in anderen Bereichen - übersteigt. Damit legt das Prinzip das Gewicht des Energiesektors in einer Volkswirtschaft fest. Und es lohnt sich nicht, mehr Produktionsfaktoren einschließlich von Primärenergie für die Produktion einer spezifischen Endenergie einzusetzen, wenn die Opportunitätskosten höher liegen als der Nutzen, ein anderer Energieträger also günstiger liegt. Damit fixiert das Prinzip das relative Gewicht unter den Energieträgern und Endenergiearten.

Vorraussetzung für das Walten des Opportunitätskostenprinzips ist der Ausweis aller Kosten und damit der Ausweis der Knappheit. Also: dem einzelnen Energieprodukt müssen alle bei seiner Produktion anfallenden Kosten angelastet werden. Nur dann ist es möglich, zwischen den verschiedenen Energieträgern und Endenergiearten zu entscheiden. Wenn man die Knappheitspreise nicht mehr kennt, oder wie die Ökonomen sagen, die Relativpreise, also die Preise zwischen den einzelnen Energieträgern, dann kann man nichts mehr über die relative Vorteilhaftigkeit und über Substitutionsprozesse sagen. Dann befindet man sich in einer ähnlichen Situation wie im Comecon, wo man nicht mehr weiß, welchen Preis und welches relative Gewicht ein Gut haben soll. Aber die Zurechnung der Kosten entscheidet nicht nur über das relative Gewicht zwischen den Energieträgern, sondern auch über das relative Gewicht des Produkts Energie zu anderen Gütern wie Nahrungsmittel und Ferienreisen.

Die Zuweisung aller Kosten bedingt, daß den verschiedenen Energieträgern alle die bei ihrer Bereitstellung anfallenden Faktorkosten zuzuweisen sind. Energiearten sollen nicht billiger bereitgestellt werden, als was sie in der Produktion an Faktorverzehr kosten. Dies bedeutet, daß man mit der

Energiepolitik keine Beschäftigungs- und keine Regionalpolitik betreiben soll. Die Energiepolitik wird mit diesen Forderungen langfristig überladen.

Durch das Abfragen der Opportunitätskosten für Energie insgesamt und für die verschiedenen Energieträger und Endenergiearten wird sichergestellt, daß die Kosten der Energiebereitstellung gesellschaftlich minimiert werden, daß Energie ohne Faktor- und Ressourcenverschwendung produziert wird, daß also Energie preiswert hergestellt wird. Die Bereitstellung von Energie ist also ein permanentes Optimierungsproblem.

Das Prinzip vom Ausweis der Opportunitätskosten findet seinen institutionellen Ausdruck in der Marktwirtschaft. Jeder einzelne Nachfrager nach Energie überprüft für sich, ob der Nutzen aus dem Einsatz einer Endenergieart nicht niedriger liegt als die Opportunitätskosten, und falls ja, wird er sich für Energieverzicht oder eine andere Energieart entscheiden. Und jeder einzelne Anbieter von Energie testet, ob die Produktion der von ihm hergestellten Energieart die Opportunitätskosten erwirtschaftet. Märkte suchen zusammen mit den autonomen Entscheidungen der dezentralen Einheiten systematisch nach einer Minimierung der Energiekosten.

II.

Die Opportunitätskosten der Energie werden von einer Reihe von Faktoren beeinflusst. Die Konkretisierung dieser Bestimmungsfaktoren, einschließlich der daran hängenden Bewertungsprobleme, sind zentral für die Orientierung der Energiepolitik. Ein wichtiger Einflußfaktor, über den relativ zügig Einmütigkeit herzustellen ist, sind Gestehungskosten der Energie,

also die Förder- und Umwandlungskosten, die - obwohl von gesetzlichen Regelungen etwa zum Umweltschutz nicht eindeutig trennbar - die relativen Verfügbarkeiten der verschiedenen Energiearten signalisieren. In dieser Interpretation spiegeln Opportunitätskosten die relativen Knappheiten von Energie zu anderen Gütern und unter den Energiearten wider. Dies gilt übrigens auch für zukünftige Knappheiten. Wird eine Verknappung in der Zukunft erwartet, steigen die Opportunitätskosten der heutigen Nutzung, und - wenn diese berücksichtigt werden - auch die aktuelle Knappheit.

Mit den beiden Ölkrisen 1973/74 und 1979/80 haben wir eine Änderung im Datenkranz der relativen Knappheiten (Abbildung 1) erlebt; und wir wissen heute, wie Energienachfrager und -anbieter reagiert haben:

- durch einen Rückgang (bzw. eine starke Bremsung des Anstiegs) der Energienachfrage gemessen etwa am Primärenergieverbrauch (Abbildung 2),
- durch einen Rückgang des Anteils von Mineralöl (1985: 37 v.H.), einer Zunahme von Erdgas (1985: 20 v.H.) und Kernenergie (1985: 10 v.H.) des Primärenergieverbrauchs (Abbildung 2),
- durch eine Entkoppelung des Endenergieverbrauchs von der Höhe des Sozialprodukts, der sog. Energieintensität (Abbildung 3) und
- schließlich durch eine weltweite Zunahme des Mineralölangebots und anderer Energiearten und durch einen Bedeutungsverlust der OPEC (von 55 v.H. der Welterdölproduktion 1973 auf 29 v.H. 1985; vgl. Abbildung 4).

Ein wichtiger Aspekt der relativen Knappheiten ist die Substitution der verschiedenen Energiearten untereinander. Neben der bereits erwähnten Umstrukturierung unter den Primärenergiearten (weg von Erdöl, hin zu Erdgas und Kernenergie) zeigt sich ein Auseinanderdriften in den Preisen der verschiedenen Energieträger (Abbildung 5): In den fünfziger und sechziger Jahren sinkt der Heizölpreis, während der Kohlepreis steigt. In den siebziger Jahren beobachten wir (bis 1980) bei den Energiepreisen eine stärkere Zunahme im relativen Preis für Heizöl (im Vergleich zu Kohle), ein relativ geringeres Gewicht für Strom. Diese Entwicklung wird für die Zeit 1980 bis 1985 etwas revidiert. Der Preis für Erdöl und Erdgas sinkt oder stagniert. Durch die aktuelle Diskussion in der Kernenergie stellt sich die Frage, ob sich diese Tendenz in den relativen Gewichten nicht umdreht. Es ist zu erwarten, daß die sog. saubere Energie "Strom" im Preis anzieht.

III.

Das Prinzip vom Ausweis der Opportunitätskosten bezieht sich aber nicht nur auf die Frage der Verfügbarkeit und damit auf die Kosten der Energiebereitstellung im Sinne der Förder- und Umwandlungskosten. Vielmehr sind unter den Opportunitätskosten auch die externen Schäden der Energiegewinnung- und verwendung zu berücksichtigen, die bei Dritten oder der Allgemeinheit anfallen - also die sog. volkswirtschaftlichen Kosten.

Wir wissen inzwischen hinreichend, daß die fossilen Brennstoffe Schwefeldioxid (3 Mio t/a), Stickoxid (3,1 Mio t/a) und Kohlenmonoxid (8 Mio t/a) hervorbringen. Luft-Schadstoffe, die

allerdings nicht allein auf den Energiebereich zurückzuführen sind, sind für die Waldschäden verantwortlich, und auch gesundheitliche Schädigungen langfristiger Art können in den Belastungsgebieten nicht ausgeschlossen werden. In den letzten 50 Jahren ist ein Anstieg des Kohlendioxids in der Erdatmosphäre zu beobachten; die These vom Treibhaus-Effekt ist keineswegs obsolet. Die neuerliche Entdeckung eines Lochs in der lebensschützenden Ozon-Schicht über dem Südpol von der Fläche der USA weist darauf hin, daß möglicherweise alle Auswirkungen aus der Nutzung fossiler Brennstoffe noch nicht bekannt sind.

Zwar sind eine Reihe der hier angesprochenen Umweltprobleme nicht national auf das Gebiet der Bundesrepublik begrenzt, sondern durch internationalen Schadstofftransfer gekennzeichnet. Aber die Bundesrepublik ist ein dicht besiedeltes Land, in dem sich Produktion und Freizeit, Produktion und Wohnen eng im Raum stossen. Damit stellen für uns Opportunitätskosten im Umweltbereich eine wesentliche Schranke der Energiepolitik dar. Die Großfeuerungsanlagenverordnung (1983) und die neue TA Luft (1986) dokumentieren diese Schranke.

IV.

Die Opportunitätskosten der Energiebereitstellung werden im Fall der Bundesrepublik auch von den spezifischen außenwirtschaftlichen Gegebenheiten beeinflusst, und zwar in mehrfacher Weise.

Die Bundesrepublik ist in besonderem Maße von Energieimporten abhängig. Der Anteil der Primärenergieimporte an dem gesamten Primärenergieverbrauch beläuft sich auf etwa 60 v.H. (1985). Immerhin mußten während der Energiekrise Devisen für Energieimporte von ca. 70 Mrd DM (1980) aufgewendet werden.

Öl muß weiterhin als preisbestimmende Primärenergie in der Weltwirtschaft bezeichnet werden. Denn unter Beachtung der derzeitigen Reserven dominiert Öl die anderen Primärenergien. Erdgas ist weltweit nur mit hohen Fixkosten für Verflüssigung oder für Pipelines von den Lagerstätten an den Verbraucher zu bringen (Beispiel: noch ausstehende Verwertung des Alaska-Gases). Kohle ist in der Welt zwar reichlich vorhanden; es fehlt aber Infrastruktur (Häfen, Lagerung). Außerdem begrenzen die Umweltschranken in den Industrienationen den Kohleimport. Ferner konkurriert die Importkohle in einigen Ländern direkt mit heimischer Kohle. Schließlich gibt es zahlreiche Anpassungsprozesse, die den Preis der Alternativenergie Kohle an den Ölpreis heranbringen (Tarife der Transportbetriebe, Besteuerung, Löhne, Preis für Abbaurechte etc.).

Die sehr niedrigen Ölpreise des Jahres 1986 können die Industrienationen leicht davor blind machen, daß es auch andere Szenarien gibt. Ist weiterhin mit sinkenden Ölpreisen zu rechnen? Ich glaube nicht daran, denn es gibt eine ganze Reihe von Prozessen, die dafür sorgen, daß die Preise wieder steigen:

- abnehmende Exploration,
- Unterbleiben von neuen Erschließungen bekannter Felder (Beaufort See in Kanada),
- Eliminierung von nicht wettbewerbsfähigen Feldern und damit Reduzierung des Angebots,
- Stopp in der Entwicklung der Alternativtechnologien,
- Unterlassung der Einsparprozesse in den Industrienationen,

- Einfluß der unterlassenen Einsparung und des reduzierten Angebots auf die Erwartungsbildung der erdölanbietenden Länder über die zukünftige Knappheit,
- Zeitbedarf der Anpassung bei Energieangebot und Energienachfrage im Fall neuer Preissteigerungen, denn neues Kapital kann wie frischer Ton geformt werden, aber das einmal geschaffene Kapital ist wie in gebranntem Ton erstarrt; dieses Kapital der Energiewirtschaft kann nicht schlagartig angepaßt werden; ex ante lassen sich Kapital und Energie leicht substituieren, ex post dagegen nicht; und schließlich
- die Verteilung der Welterdölreserven, die nur zu 20,5 v.H. bei den westlichen (nichtsozialistischen Nicht-OPEC) Ländern, also den Industrienationen und einigen Nicht-OPEC Ländern wie Mexiko, zu 67,9 v.H. bei der OPEC und zu 11,6 v.H. bei den sozialistischen Ländern liegt (Abbildung 6). Ab etwa 1990 wird auch die Förderung von Nordsee-Öl rückläufig.

Als Memento der deutschen Energieabhängigkeit sei daran erinnert, wie sich eine Ölkrise auf eine Volkswirtschaft auswirkt: Der bestehende Kapitalstock wird entwertet und damit teilweise obsolet, da die Anlagen auf falsche Energiepreise ausgerichtet sind. Einkommen wird real an die OPEC transferiert und steht im Inland für die Verteilung nicht zur Verfügung. Die Austauschverhältnisse des Inlandes auf dem Weltmarkt - die terms of trade - werden ungünstiger. Leistungsbilanzdefizite stellen sich ein und Währungsabwertungen sind unausweichlich. Inflationäre Tendenzen ergeben sich aus der Verteuerung des Zwischeninputs Energie, und diese Inflationstendenzen werden durch die Abwertung verschärft. Auch die Inflation macht den Verteilungskampf nicht leichter. Beschäftigungseinbrüche massiven Ausmaßes stellen sich ein, da die Lohnfindungsprozesse eine Senkung der Reallöhne nicht gestatten. Schließlich sind

Wachstumseinbußen zu verzeichnen, weil der verteuerte Zwischeninput Energie das Kapazitätseinkommen reduziert, weil die Entwertung des Kapitalstocks diesen Effekt verstärkt und weil die Arbeitslosigkeit eine Unterauslastung der Kapazität bedeutet.

Diese Auswirkungen verlangen von Entwicklungsländern und Industrienationen gewaltige Anpassungsprozesse. Bei der Bewertung dieser Auswirkungen spielt nicht nur die ökonomische Dimension eine Rolle, sondern auch die Frage, wie die Auswirkungen politisch verkraftbar sind. Die negativen Effekte einer Ölkrise sind jedenfalls auch "nicht ohne".

Die Vorhaltung heimischer Energie kann im Sinn der Versorgungssicherheit eine mögliche Strategie sein, aber die Opportunitätskosten dieser Politik sind beachtlich. Denn diese Strategie bedeutet, daß die wesentlich teurere heimische Steinkohle vor der Importkohle geschützt wird und daß Jahr für Jahr erhebliche Zusatzkosten für die Energieversorgung in Kauf genommen werden. Die Möglichkeiten dieser Strategie zur Reduzierung der Importabhängigkeit bei Energie sind also begrenzt. Und man muß sich fragen, inwieweit die Subventionierung der Steinkohle gerechtfertigt ist. Prinzipiell richtig ist es wohl, den inländischen Energiepreis durch Mineralöl- und Benzinbesteuerung etwas von den internationalen Preisen "abzukoppeln" und damit dämpfend auf die inländische Energienachfrage zu wirken, um weniger störanfällig zu sein. Allerdings ist keine Energiepolitik in der Lage, zukünftige Knappheiten zu antizipieren; die Anpassung muß dem Markt überlassen bleiben.

Die außenwirtschaftliche Problematik muß auch deshalb ein zentrales Element der Energiedebatte sein, weil die Bundesrepublik als industrielles Exportland, derzeit größter Exporteur der

Welt, ein Drittel ihres Güterbergs für den Export produziert (Japan übrigens nur 16 v.H., die USA etwa 8 v.H.); damit ist unsere Wettbewerbsfähigkeit für das wirtschaftliche Geschehen, u.a. für 6 Millionen Arbeitsplätze, entscheidend; die Wettbewerbsfähigkeit wiederum wird auch von den Energiekosten beeinflusst.

Am gesamten Wert der Produktion des verarbeitenden Gewerbes ist die Energie mit 4,4 v.H. (1981) beteiligt, also wie man meinen könnte, mit einem nicht so bedeutenden Anteil. Wenn die in den Vorprodukten gebundenen Energieanteile und Energiekosten berücksichtigt werden wie etwa bei den Verkehrsleistungen, liegt der Wert jedoch wesentlich höher. In den einzelnen Wirtschaftszweigen erreichen die direkten und indirekten Energiekosten beachtliche Anteile, darunter auch in so wichtigen Exportbranchen wie der chemischen Industrie (17,4 v.H. Anteil der Energiekosten; Exportquote 59 v.H.; eisenschaffende Industrie 23,1 v.H.; Exportquote 76,7 v.H.; vgl. Tabelle 1). Schließlich kann Energie besonders dann kritische Verlagerungseffekte ausüben, wenn die nationalen Energiepreise stark voneinander divergieren oder sich die Frage der Energieverfügbarkeit stellt. Das Beispiel der USA Mitte bis Ende der 70er Jahre mit einer Standortverlagerung aus dem Nordosten nach dem Süden wegen Nichtverfügbarkeit von Erdgas für die Industrie infolge der "interstate" Regulierung im Nordosten ist ein interessantes Beispiel, das auch für den europäischen Binnenmarkt (oder sogar bei einer Regionalisierung der deutschen Energiepolitik für die Standorte in der Bundesrepublik) zu denken geben kann.

Der Ausweis der Opportunitätskosten hat institutionelle Aspekte: Welche Rolle fällt dem Staat, welche Aufgabe fällt den Märkten zu?

Energiepolitik muß Energieangebot und Energienachfrage dezentral über die Preise, also marktwirtschaftlich steuern. Der Staat hat den Rahmen zu definieren, Regulierungen etwa im Sinne des Umweltschutzes zu erlassen, Bedingungen der Wettbewerbsordnung zu erstellen, aber Energieangebot und -nachfrage sollen dem Spiel der Kräfte überlassen bleiben. Preise sind die Signale für Nachfrage und Angebot. Märkte brauchen Zeit. Des Marktes Mühlen mahlen langsam, aber trefflich fein. Der Politiker ist dagegen oft ungeduldig und will schnell Resultate sehen. Wären wir in der Ölkrise einigen Gruppen gefolgt, die Rationierungen, etwa die Benzinrationierung, ernsthaft propagiert haben, so hätten wir die dezentralen Anpassungen ausgeschaltet. Und die OPEC würde heute noch vor Kraft strotzen.

Neben dem Vorteil der dezentralen Lenkung haben Märkte auch die Eigenschaft, daß sie als Informationsprozess und Entdeckungsverfahren (Hayek) interpretiert werden können. Märkte stellen Information über neue Technologien, neue Verwendungsmöglichkeiten an Energie und neue Energieträger zur Verfügung.

Märkte haben durch die Vielfalt der Entscheidungseinheiten den Vorteil der Flexibilität. Sie gestatten Anpassungsfähigkeit an neue Situationen. Auch die Streuung des Energieangebots als Prinzip der Risikominderung wird in einem dezentralisierten System in der Regel angewandt, da das freie Spiel der Kräfte wettbewerbsfähigeren Energien zum Durchbruch verhilft.

Marktwirtschaft bedeutet freie Konsumwahl, also die Möglichkeit für den einzelnen Konsumenten, seine Präferenzen zum Ausdruck zu bringen. Dies gilt auch für die Energieträger. Marktwirtschaft bedeutet damit nicht die Bevorzugung einer spezifischen Energieform.

Der Staat ist gut beraten, die echten Knappheitsrelationen zwischen den verschiedenen Energiearten nicht zu verfälschen, indem er zu viele andere Ziele in die Energiepolitik einbettet. Die Subventionierung einer Primärenergie (heimische Steinkohle) ist in der jetzigen Höhe fragwürdig, und Vorschläge für billigeren Strom zugunsten einzelner Branchen sind nicht akzeptabel. Wenn der Staat aber dennoch die Knappheitsbedingungen zwischen den Energieträgern beeinflusst, etwa durch eine Subventionierung einer besonderen Energieform, ist der Staat gut beraten, zwischen verschiedenen Energiearten zu streuen, also nicht alle Eier in einen Korb zu legen. Risiko bedeutet ja gerade, daß nicht alle Ereignisse der Zukunft eindeutig abgeschätzt werden können. Setzt man beim Energieangebot nicht allein auf ein Pferd, so vermindert sich das Risiko.

Soweit der Staat den institutionellen Rahmen setzt, sollte er Stetigkeit zur Richtschnur seines Handelns machen. Denn Energiepolitik braucht eine langfristige Orientierung. Dies gilt wegen des immensen Finanzbedarfs, aber auch wegen der langen Ausreifungszeiten der Investitionen auf der Angebots- und Nachfrageseite und der langen Anpassungsfristen. Die langfristige Orientierung ist für die Energieeinsparung zu fordern, aber auch für die Umweltauflagen. Denn das "Rin in die Kartoffeln, raus aus die Kartoffeln" bewirkt immense Fehlallokationen. Die Energiepolitik der letzten 13 Jahre ist eher einem erratischen Prozeß zu vergleichen. Nach den Energiekrisen hieß die Devise: Weg vom Öl, hin zur Kohle, hin zum edlen Strom, auch durch Atom. Die Energieabhängigkeit sollte abgebaut

werden. Zu Anfang der achtziger Jahre dominierte das Waldsterben die Debatte; die Vermeidung der klassischen Schadstoffe der Luft stand im Vordergrund, also eine Revision des "Hin zur Kohle". Nach Tschernobyl heißt es "Weg vom Strom". Man darf jetzt schon fragen, welche Konzeption nach der nächsten Energiekrise verfolgt wird (selbst in den Umweltregelungen zeigt sich eine gewisse Sprunghaftigkeit: zunächst Schwefeldioxid, dann die Stickoxide). Sicherlich darf dieses Argument der Stetigkeit nicht Korrekturen in der Energiepolitik ausschließen.

Zu dem Bekenntnis zur Anwendung marktwirtschaftlicher Steuerungsmechanismen in der Energiewirtschaft gehört auch das Nachdenken über die Organisations- und Wettbewerbsstruktur der Energiewirtschaft, insbesondere die sicherlich nicht unumstrittene Frage der Nutzungsrechte bei den Leitungsmonopolen. Wenn Verknappungen auftreten, erleben wir in der Wirtschaftsgeschichte oft auch eine Änderung der institutionellen Regelungen, einschließlich der sog. Nutzungsrechte. Ich spreche das Problem der Zuspeisung von Energien in das Leitungsnetz an. Wir sollten an diese Frage innovativ herangehen. Auch eine Dezentralisierung des Energieangebots kann durchaus erwünscht sein, wenn auf diese Weise Energie effizienter bereitgestellt werden kann. Schließlich stellt sich die Frage nach einer anderen Tarifgestaltung, bei der etwa die Tarife stärker nach der Spitzenlast differenziert werden und automatisch mit der Spitzenlast variieren. Computer-Steuerungen der Zähler machen dies möglich; die Stromnachfrage und damit die vorgehaltene Kapazität könnten auf diese Weise reduziert werden.

VI.

Wendet man die hier angesprochenen, für die deutsche Energiepolitik zentralen Aspekte auf die Frage nach der Rolle der Kernenergie an, so lassen sich folgende Punkte festhalten.

1. Die Kernenergie, die derzeit (1985) mit 10,5 v.H. am Primärenergieverbrauch der Bundesrepublik (und mit 36 v.H. an der Elektrizitätserzeugung) beteiligt ist, sollte grundsätzlich alle Kosten, die mit ihrer Bereitstellung einhergehen, tragen und in den Preisen für kernenergieerzeugten Strom ausweisen. Zu diesen Kosten zählen die Kosten für die Errichtung der Anlagen, für ihren Betrieb, für ihre Stilllegung und auch den Abriß.

2. Der Kernenergie sind auch die Umweltkosten anzulasten. Was für Schwefeldioxid und Stickoxide gilt, zieht auch für radioaktive Schadstoffe. Auch bei der Kernenergie sind die volkswirtschaftlichen Kosten anzusetzen. Ich glaube man kann sagen, daß diese Kosten durch die Sicherheitsauflagen zugewiesen und damit internalisiert sind. Nach dem Urteil der Fachleute gelangt beim normalen Betrieb Radioaktivität in nennenswertem Umfang nicht an die Umwelt.

3. Das Risiko eines radioaktiven Unfalls ist grundsätzlich ein Kostenfaktor, der der Energieart zuzuweisen ist. Dieses Risiko ist dadurch gekennzeichnet, daß die Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Unfalls äußerst gering ist, aber dennoch nicht mit völliger Sicherheit, sondern nur mit "einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit" auszuschließen ist, und daß gleichzeitig die Auswirkungen beträchtlich sind.

Man könnte diese Risiken durch Haftungsregeln dem Verursacher zuweisen und ihm Kompensationen für Schäden anlasten; in aller Regel übernimmt der Staat einen Teil dieser Risiken, oder die Risiken werden durch Beschränkung von Kompensationszahlungen nach oben limitiert. Grundsätzlich sollten diese Risiken als Kostenfaktor der Kernenergie zugewiesen werden.

4. Insoweit der Staat die Knappheitsbedingungen zwischen den Energieträgern beeinflusst und Präferenzen zugunsten einer Energieart setzt, ist er - wie oben ausgeführt - gut beraten, nicht alle Eier in einen Korb zu legen und potentielle, andere Entwicklungslinien, beispielsweise in der Solarenergie-Forschung, zu verfolgen.

5. Kernenergie kann sich langfristig als Element der Energieversorgung durchsetzen, wenn sie bei Anlastung aller Kosten gegenüber anderen Energieträgern wettbewerbsfähig ist. Seriöse Berechnungen wie die des Kölner Energieinstituts kommen vor Tschernobyl zu dem Ergebnis, daß die Kernenergie "die wirtschaftlich deutlich überlegene Stromerzeugungsalternative" ist (Schmitt et al. 1986, S. 97). Entscheidend für den Ausweis der Kosten ist die Frage, wie hoch das Risiko eines Unfalls eingeschätzt wird. Diese Frage muß zunächst einmal technisch-organisatorisch beantwortet werden, und dann muß diese Antwort politisch bewertet werden. Infolge der starken Rolle des Staates in der Energiewirtschaft, etwa beim Genehmigungsverfahren, ist die Frage eines gesellschaftlichen Konsenses in der Energiepolitik zentral.

6. Spitzt man die Frage nach der Rolle der Kernenergie auf das kurz- bis mittelfristig orientierte Problem nach einem "Ausstieg" zu, so sind die Opportunitätskosten eines auch mittelfristigen Ausstiegs anzusetzen:

- Durch das Umsteigen auf Kohle und Erdöl nehmen die Luftschadstoffe SO_2 und NO_x , die für das Waldsterben verantwortlich gemacht werden, zu.

- Die auf die Verbrennung zusätzlicher fossiler Brennstoffe zurückzuführende Anreicherung der Erdatmosphäre mit Kohlendioxid kann unerwünschte globale klimatische Effekte verursachen.

- Es fällt auf, daß die deutsche Diskussion um den Ausstieg so tut, als ob die Bundesrepublik eine abgeschlossene Insel in der Welt sei. Leider ist es eine Illusion davon auszugehen, daß ein Ausstieg der Bundesrepublik, immerhin an Stelle eines Welthandels, keine Rückwirkungen auf die Erdölpreise hätte.

- Offen lasse ich die Frage, inwieweit ein "Ausstieg" von unter 20 deutschen Kernkraftwerken mit 17000 Megawatt bei derzeit 200 in Betrieb befindlichen Anlagen in einem Umkreis von 2000 km (und 355 Anlagen weltweit) das Risiko, von einem atomaren Unfall betroffen zu werden, reduziert.

Das Spannungsfeld der deutschen Energiepolitik liegt zwischen zwei mächtigen Polen: der Skylla der internationalen Abhängigkeit der Bundesrepublik bei der Versorgung mit Primärenergie und ihrer Exportabhängigkeit als Industrienation einerseits sowie der Charybdis der nationalen Zwänge und Restriktionen für die Bereitstellung und Nutzung der Energie insbesondere in bezug auf die geringe und ungünstige Ausstattung mit heimischer Primärenergie und mit Umwelt andererseits. Zwischen diesen

Zwängen muß die Energiepolitik durchsteuern - und die Opportunitätskosten müssen dabei der Kompaß der Energiepolitik sein.

Literatur

- Beckurts, K.H. (1986), Nach Tschernobyl weiter?, Die Zeit, 30, 18.07.1986.
- Bennigsen-Foerder, R. von (1986), Energie: Wohin geht der Weg?, Zeitschrift für Energiewirtschaft, 1, 7-11.
- Härtel, H.-H. et al. (1984), Energieverteuerung und Internationale Energiepreisdifferenzen: Gesamtwirtschaftliche und Strukturelle Auswirkungen, Ergänzungsband 3 zum HWWA-Strukturbericht, 1983, Hamburg, Weltarchiv.
- Meyer-Abich, K.M. (1986), Technische und soziale Sicherheit: Lehren aus den Risiken der Atomenergienutzung, aus Politik und Zeitgeschichte B 32, 19-33.
- Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (1986), Qualitative und quantitative Abschätzung der kurz- und langfristigen Wirkungen eines Verzichts auf Kernenergie, August, Essen.
- Schmitt, D. et al. (1986), Internationale Kostenrelationen in der Stromerzeugung, Zeitschrift für Energiewirtschaft, 10, 83-98.
- Schürmann, H.J. (1985), Strukturwandel in der Energiewirtschaft der Bundesrepublik Deutschland und energiepolitische Schlußfolgerungen, Zeitschrift für Energiewirtschaft, 4, 219-226.

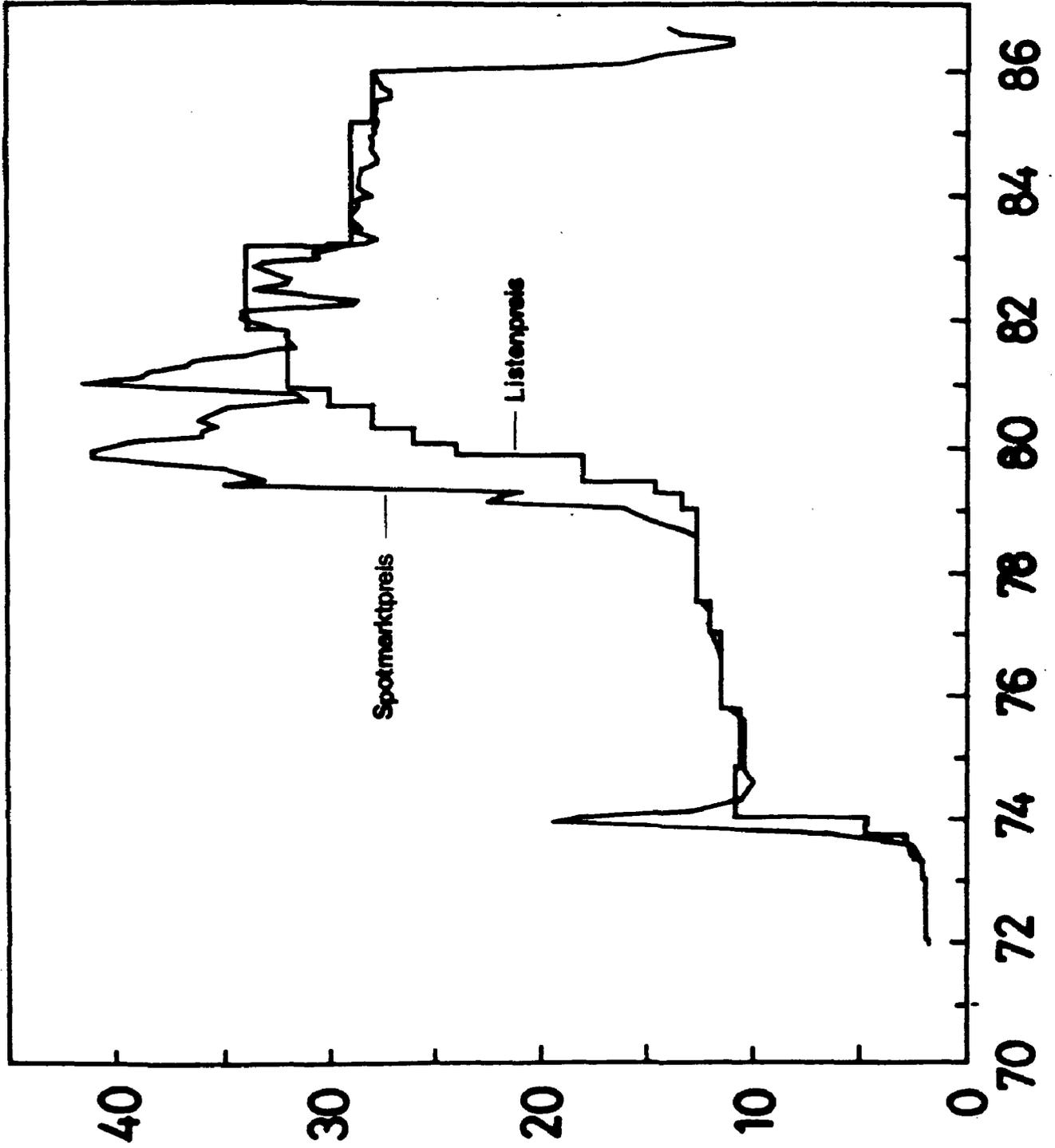
Siebert, H. (1983), Ökonomische Theorie natürlicher Ressourcen, Tübingen.

Siebert, H. (1986), Die Auswirkungen sinkender Ölpreise, Wirtschaftsdienst, IV, 203-207.

Weizsäcker, R. von (1986), ZDF - Sendereihe "Bürger fragen", Sendung vom 22. Mai 1986.

Ziesing, H.J. (1986), Energiewirtschaft und Energiepolitik vor neuen Herausforderungen, Aus Politik und Zeitgeschichte, B 32, 3-18.

Abb.1: Rohölpreis (Arabian Light) (in \$ / barrel)



**Abb. 2: Primärenergieverbrauch
in der Bundesrepublik**

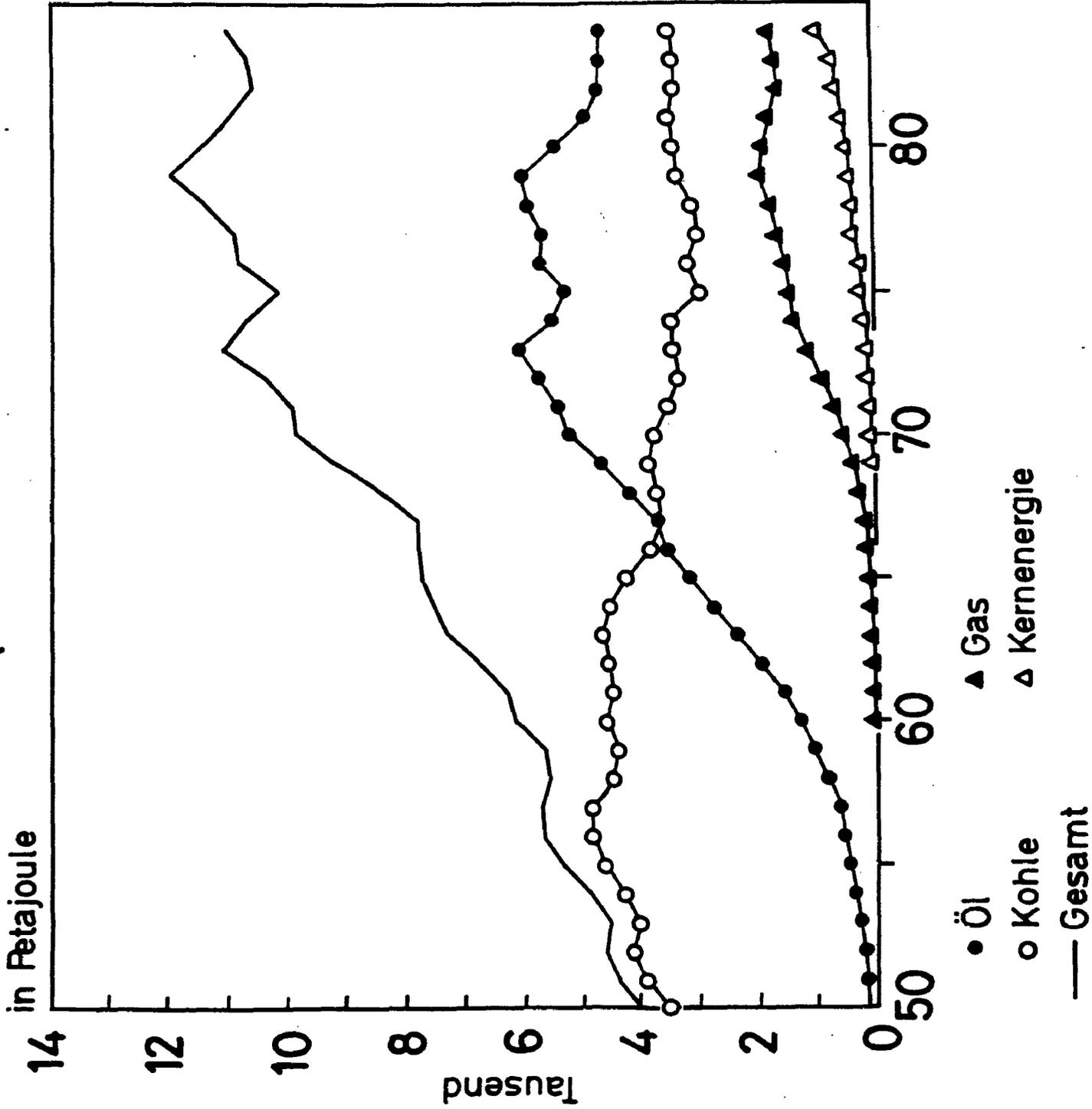


Abb. 3: Primärenergie / BSP real

in t SKE / Mio. DM (1980 = 100)

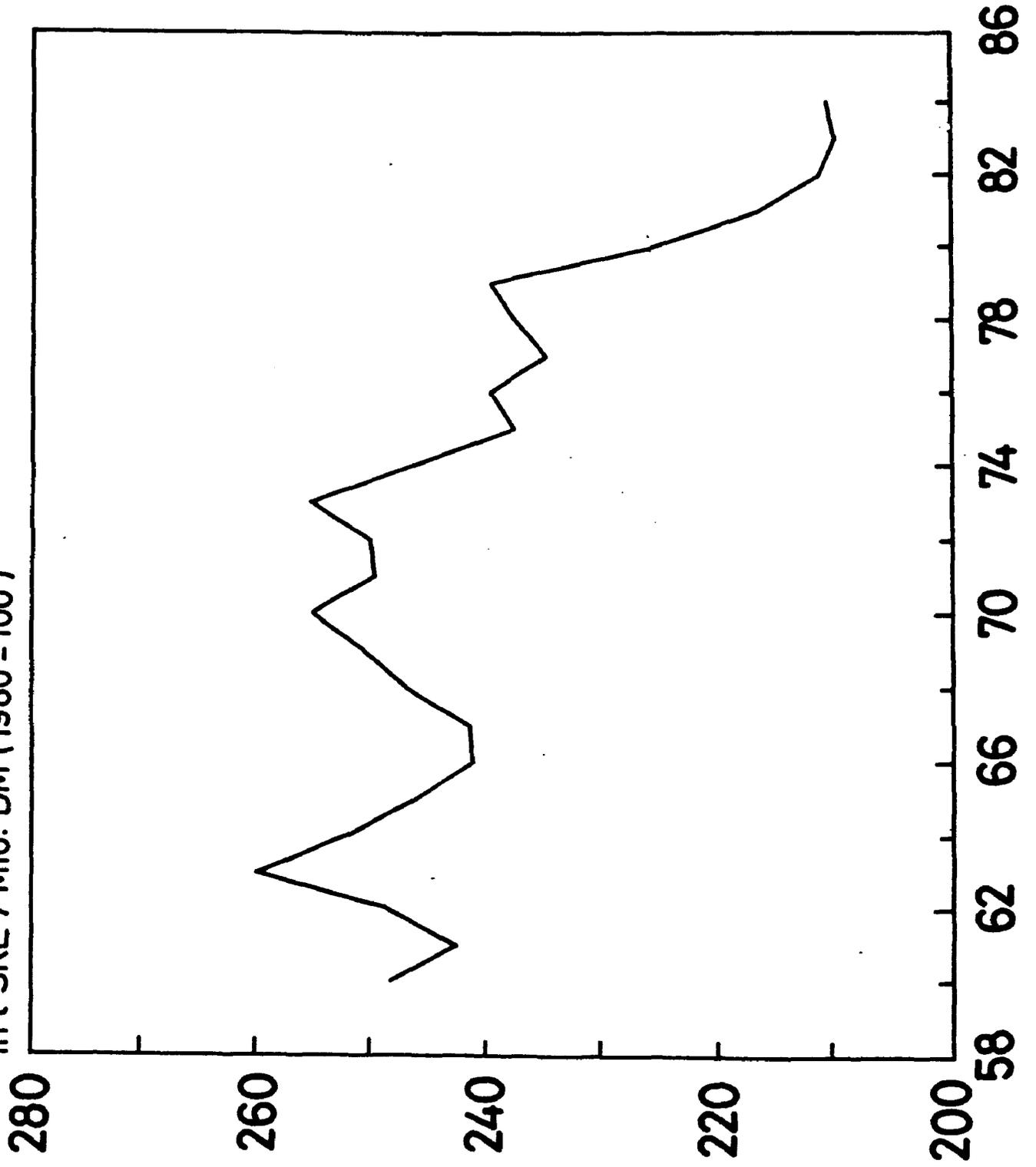


Abb. 4: Rohölpreis und OPEC-Förderung
1973-1986 (1 Hj)

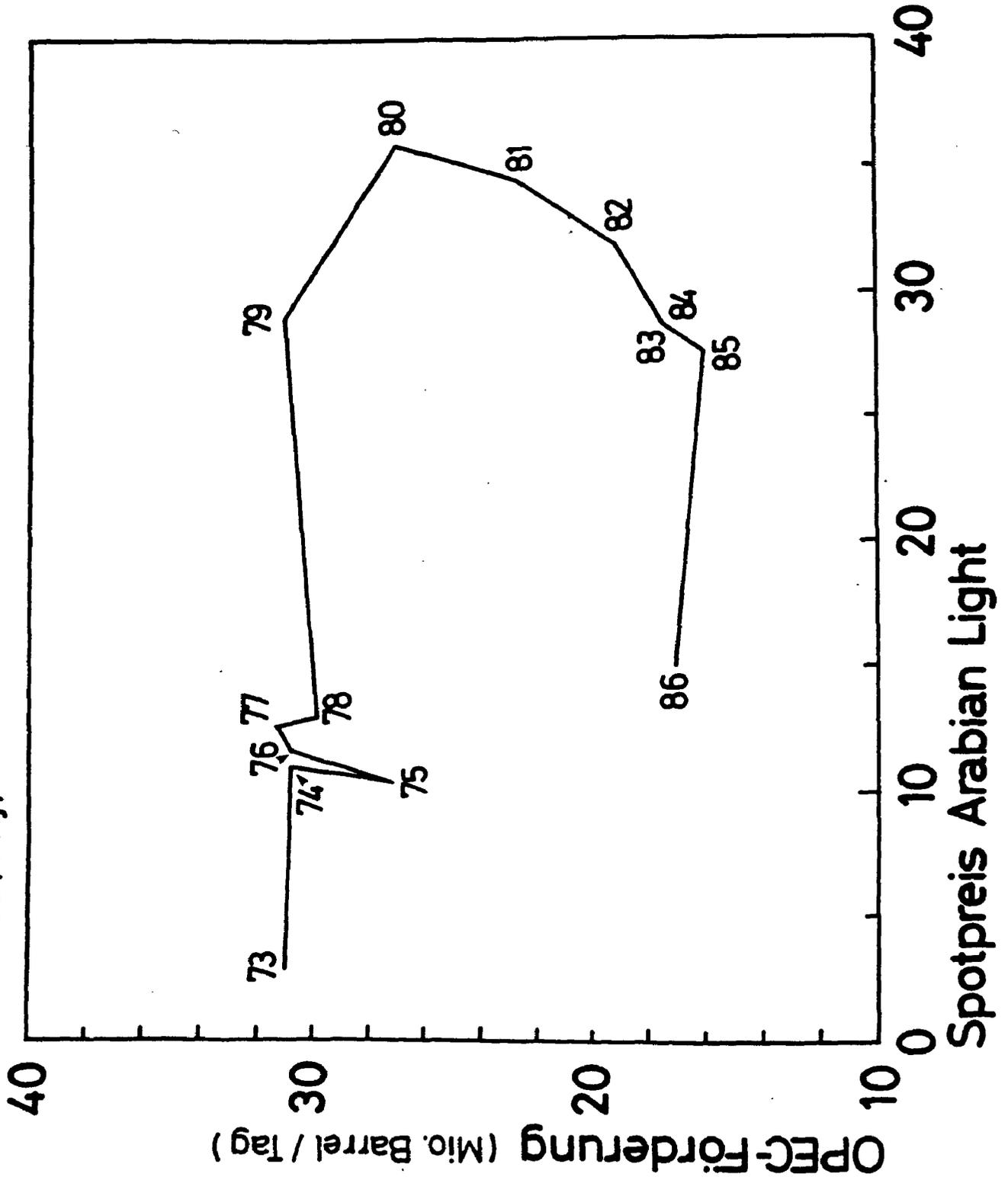


Abb.5: Reale Energiepreise (1970 = 100)

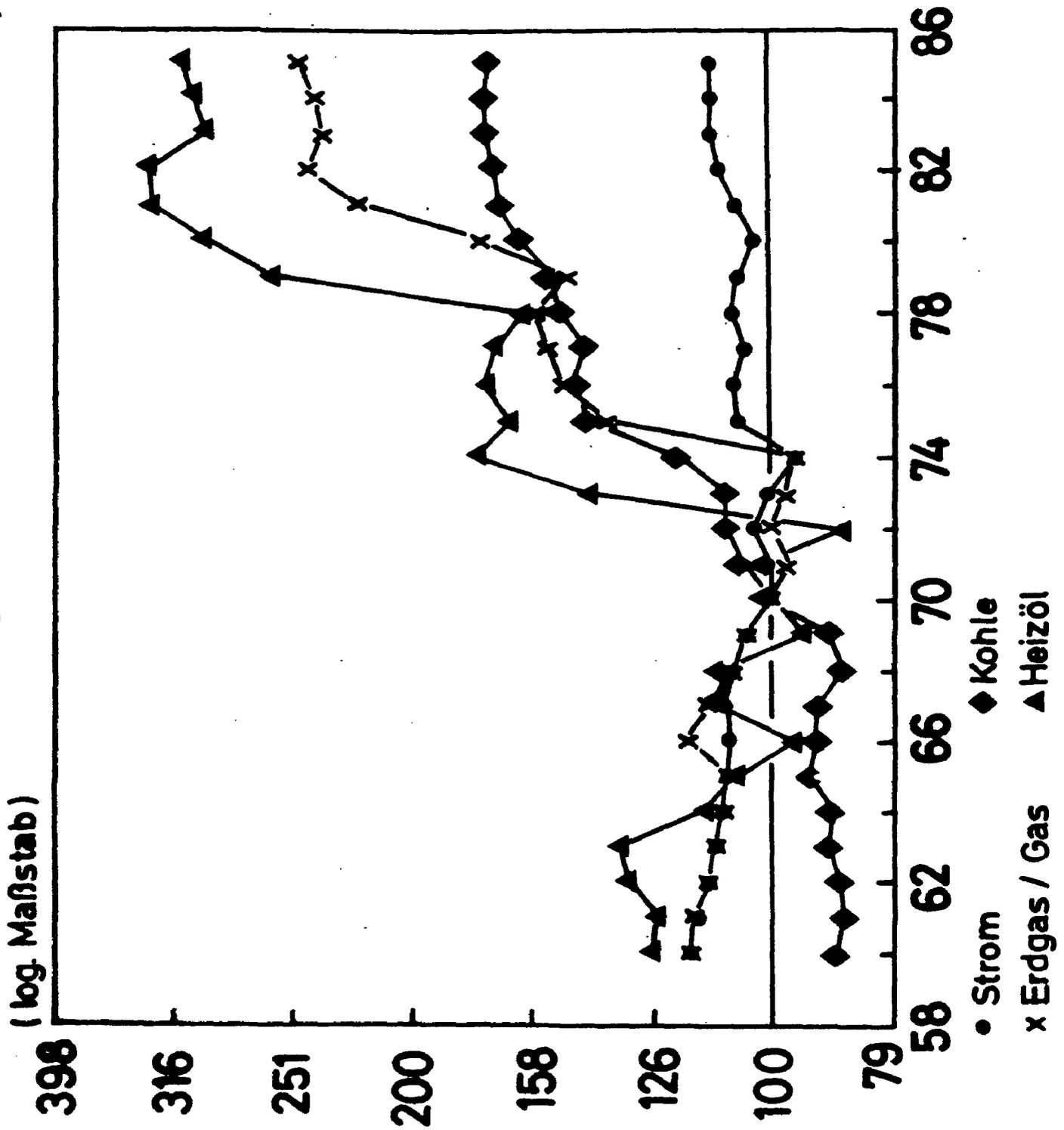
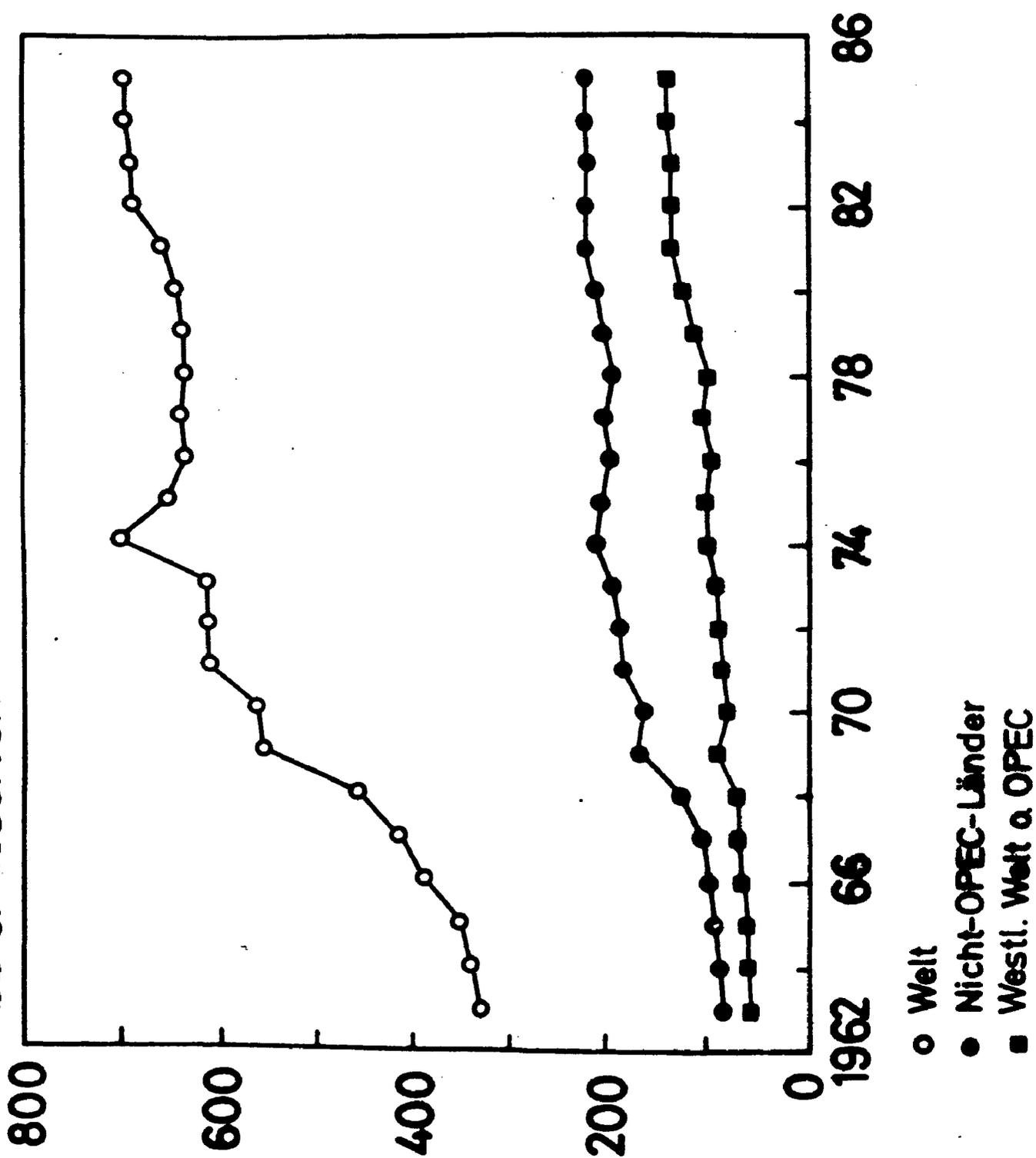


Abb. 6: Reserven (in Mrd. Barrel)



Quellen und weitere Angaben zu Abb. 1 - Abb. 6

Abb. 1 - aus Petroleum Economist, versch. Ausg.

Abb. 2 - aus Sachverständigenratsgutachten 1985

Abb. 3 - aus Sachverständigenratsgutachten 1985

Abb. 4 - Petroleum Economist

Abb. 5 - gewichtet mit dem Index der Erzeugerpreise, Stat.
Bundesamt Fachserie 17, Reihe 2

Abb. 6 - OPEC Annual Stat. Bulletin 1984, Oil & Gas Journal
Journal, year end issue 1985

Tabelle 1: Direkte und indirekte Energiekostenbelastung
in ausgewählten Sektoren 1978
(in v.H. des Bruttoproduktionswertes)

	Direkt	Indirekt	Gesamt
<u>Industrieerzeugnisse</u>			
Chemische Erzeugnisse	13,9	3,5	17,4
Kunststoffwaren	3,7	6,7	10,4
Gewinnung von Steinen und Erden	13,9	3,1	17,0
Feinkeramische Erzeug- nisse	5,9	3,2	9,1
Glaswaren	9,4	3,6	13,0
Erzeugnisse der eisen- schaffenden Industrie	18,2	4,9	23,1
NE-Metallerzeugnisse	12,2	5,5	17,7
Gießereierzeugnisse	7,5	4,4	11,9
Erzeugung d. Ziehereien, Kaltwalzw. u. Stahlverf.	3,1	7,9	11,0
Stahl- und Leichtmetall- bauerzeugnisse	2,0	7,5	9,5
Maschinenbauerzeugnisse	1,9	4,2	6,1
Büromaschinen, ADV-Geräte	2,0	3,1	5,1
Straßenfahrzeuge	2,4	4,8	7,2
Elektrotechnische Produkte	1,8	3,6	5,4
Feinmechanische und optische Produkte	1,1	2,7	3,8
EBM-Waren	2,2	6,4	8,6
Musikinstrumente, ect.	2,1	4,3	6,4
Schnittholz, usw.	5,3	3,7	9,0
Holzwaren	2,4	4,1	6,5
Zellstoff, Papier und Pappe	19,0	3,9	22,9
Lederwaren	1,2	3,8	5,0
Textilwaren	5,0	4,3	9,3
<u>Verkehrsleistungen</u>			
Eisenbahn	14,0	2,0	16,0
Schifffahrt	18,2	2,3	20,5
Sonstiger Verkehr	7,7	2,8	10,5

aus: HWWA-Institut für Wirtschaftsforschung (1984). Energie-
verteuerung und internationale Energiepreisdifferenzen,
Ergänzungsband zum HWWA-Strukturbericht 1983, S. 91.