Energie, Wirtschaft und Lebensqualität

Autor(en): **Lienhard, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **66 (1975)**

Heft 11

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-915293

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Energie, Wirtschaft und Lebensqualität

Von H. Lienhard

Der Autor nimmt kritisch Stellung zu einigen möglichen Auswirkungen der Energiekrise in politischer, sozialer und wirtschaftlicher Hinsicht und versucht, daraus eine Handlungsmaxime abzuleiten.

L'auteur analyse les conséquences possibles de la crise énergétique du point de vue politique, social et économique et cherche à en déduire une règle de comportement.

1. Bedürfnisse und deren Deckung; der Begriff der Lebensqualität

In den vergangenen zwei Jahrzehnten war die dominierende Zielvorstellung der Wirtschaftspolitik in fast allen Ländern eindeutig auf die Mehrung des persönlichen Wohlstands und der sozialen Wohlfahrt ausgerichtet gewesen. In den wirtschaftstheoretischen Untersuchungen sprach man von der Maximierung der sozialen Wohlfahrtsfunktionen und meinte damit, dass sich jegliche Art der Wirtschaftspolitik bewusst oder unbewusst auf Präferenzen abstützen muss, die auf nicht notwendig übereinstimmenden kollektiven und individuellen Wohlfahrtsvorstellungen beruhen. Nach Tinbergen beziehen sich massgebende Elemente einer wirtschaftspolitischen Wohlfahrtsfunktion auf:

– Faktoren, die das individuelle Wohlergehen in materieller und geistiger Hinsicht bestimmen, wie zum Beispiel Menge und Qualität an verfügbaren Nahrungsmitteln, Wohnraum, räumlicher Mobilität im Verhältnis zu dem dafür erforderlichen Aufwand, aber auch etwa der Umfang der Bildungs- und Erwerbschancen u. a. m.

– Faktoren, die die Beziehungen zwischen den Individuen bestimmen, wie etwa der persönliche, politische und wirtschaftliche Freiheitsraum, die Häufigkeit von Konflikten aller Art usw.

In den letzten Jahren ist nun aber in der öffentlichen Diskussion in zunehmendem Umfang ein Gegensatz zwischen wirtschaftlicher Entwicklung und der Bewahrung der «natürlichen» Umwelt konstruiert worden, wohl in der Meinung, es handle sich dabei um «quasi-ökonomische» und «ausserökonomische» Bereiche im menschlichen Handlungsspielraum. Als Richtigstellung dieser irrigen Vorstellung kann stellvertretend für andere eine Aussage des Nobelpreisträgers Samuelson gelten: «Die Ökonomie behandelt und prüft die Gesichtspunkte, nach denen sich der Einzelne und die Gesellschaft im Zeitablauf entscheiden, die stets knappen Produktionsmittel – sei es mit oder ohne Verwendung von Geld – zur Güterproduktion heranzuziehen und wie das Produktionsergebnis auf den heutigen und künftigen Konsum der einzelnen Individuen und der Gesellschaftsgruppen aufgeteilt wird.»

Wären also wirtschaftliche Güter und Produktionsmittel nicht knapp, so gäbe es keine wirtschaftlichen Probleme, und das Phänomen Wirtschaft wäre eine rein philosophische Kategorie. Eine von jedem immer wieder – und manchmal auch schmerzhaft – erfahrene Tatsache ist demgegenüber die wirtschaftliche Realität der Knappheit aller wünschbaren Güter. Praktisch bedeutet das, dass jeder wirtschaftliche oder wirtschaftspolitische Entscheid in der Auswahl einer von mehreren Möglichkeiten besteht, die mit dem möglichen Mitteleinsatz realisiert werden kann.

Diese Wahl hat zudem zwei Dimensionen:

– eine horizontale, indem zum Zeitpunkt t_0 Gut 1 oder Gut 2 gewählt werden kann. Grosse wachstumspolitische Bedeutung für eine Volkswirtschaft hat dabei, ob anstelle eines heute verbrauchten Konsumgutes Produktionsmittel hergestellt werden, die dann später einen grösseren Konsum gestatten.

– eine vertikale, im Zeitablauf wirksame, indem heute auf die Wahl von A zugunsten von B morgen oder in x Jahren verzichtet wird oder umgekehrt.

Massgebend für alle unsere Überlegungen ist der Bedarf an Gütern aller Art und dessen Deckung. Der Bedarf entspringt zunächst dem subjektiven Empfinden des Mangels und dem Streben, ihn zu beseitigen. Mit Rücksicht auf den verschiedenen Grad der Dringlichkeit dieses Begehrens unterscheidet man oft zwischen Existenz- und Kulturbedürfnissen. Westeuropa und Nordamerika haben dank ihrer Arbeitsethik, ihrer den technischen Fortschritt begünstigenden materialistischen Weltanschauung und einem initiativen Unternehmertum sowie den wohlfahrtsstaatlichen Einrichtungen erreicht, dass praktisch jedermann die Schwelle der Deckung des reinen Existenzbedarfs überschritten hat. Unsere Bedürfnisdeckungsprobleme liegen damit beim Kultur- oder Wahlbedarf. Währenddem die Existenzbedürfnisse (Essen, Wohnen, Leben) klar erkennbar sind, sind alle höheren Bedürfnisse ihrer Natur nach sehr komplex und nicht mehr transparent. Nach Lattmann unterscheidet man zweckmässig von den unabweisbaren Existenzbedürfnissen als nächste Stufe die Sozialbedürfnisse und als höchste Bedürfnisschicht die Ichbedürfnisse.

Hat man früher näherungsweise mit einiger Berechtigung das erstrebte «Glück» definiert als

$$\text{Glück} \cong \frac{\text{materieller und immaterieller Verbrauch}}{\text{persönliche Bedürfnisse}}$$

oder bei Projektionen auf die rein wirtschaftliche Ebene als

$$\text{Glück} \cong \frac{\text{Einkommen}}{\text{Anspruchsniveau}}$$

so kann man die heute erstrebte «Lebensqualität» vielleicht umschreiben als

$$\text{Lebensqualität} \cong \frac{\text{persönlicher Freiheits- und Entfaltungsraum in wirtschaftlicher, geistiger, physischer und ökologischer Hinsicht}}{\text{Erwartungshaltung dem Leben gegenüber}}$$

Hat man bereits bei den Umschreibungen des «Glücks» beobachten können, dass sich Einkommenshöhe und Anspruchsniveau mehr oder weniger parallel in gleicher Richtung entwickelt haben, so dass der Einzelne trotz höherem Niveau nicht «glücklicher» wurde, so dürfte sich dies auch mit dem jeweiligen Stand der «Lebensqualität» ähnlich verhalten.

Selbstverständlich sind die vorstehenden «Definitionen» nur versuchte Umschreibungen von in Wirklichkeit sehr komplexen menschlichen Verhaltensweisen, die kaum jemals «genau» in eine operable Symbolik gefasst werden können.

In diesem Sinne kann der Begriff der Lebensqualität als nicht genau fassbar auch als – vielleicht propagandistisch verwertbare – Leerformel verstanden werden.

2. Umwelt und Lebensqualität

Was ist unter «Umwelt» zu verstehen? «Alles ausser mir selbst», lautet die Definition in der Formulierung von Jost. Akzeptieren wir diese klare Begriffsfassung, so verlieren alle Wortkombinationen mit Umwelt ihre Neuartigkeit, ihre gegenwärtige Faszination und damit ihre derzeitige Brisanz in Wirtschaft und Politik. In dieser Sicht folgte damit als geistige Modeerscheinung der «Wachstumswelle» in den späten fünfziger Jahren die «Bildungswelle» der frühen sechziger Jahre, gefolgt von der «Entwicklungsländerwelle» der späten sechziger Jahre, und gegenwärtig grassiert die «Umweltwelle», die nach einiger Zeit von einem nächsten Mythos als Kristallisationspunkt vieler Bemühungen abgelöst werden wird.

Inwieweit besteht aber doch ein Zusammenhang zwischen Umwelt und Lebensqualität? Umwelt wird uns gegenwärtig als Umweltproblem, als Umweltschädigung oder gar Umweltzerstörung dargestellt. Der Mensch ist sich zunehmend bewusst geworden, dass sich die «Umwelt» gegenüber dem uns gewohnten Bild ändert, oft rasch und markant und in manchen Fällen wohl auch irreversibel. Parallel dazu sucht der mündige und gebildete Mensch nach Verbesserung seiner «Lebensqualität» im Berufsleben ebenso wie ausserhalb. Für den einen mag dies höheres Einkommen und damit grössere wirtschaftliche Freiheit bedeuten, für den anderen mehr Sozialprestige und für einen Dritten mehr Zeit zum Wandern in einer seit hundert Jahren möglichst unveränderten Natur. In jedem Fall ensteht aber bei der Verwirklichung von mehr «Lebensqualität» auch ein Mehr an volkswirtschaftlichem Aufwand, an realen Kosten oder an «Opportunitätskosten» beim Unterlassen einer an sich möglichen Nutzung. Vereinfacht kann man damit sagen, *Umweltveränderungen* verursachen individuelle und/oder kollektive Kosten und erbringen einen individuellen und/oder kollektiven Nutzen bzw. Ertrag, wenn dieser in Geldeinheiten messbar ist.

Lebensqualitätsänderungen verhalten sich ganz analog.

Trotzdem sind die beiden Begriffe zu trennen, weil sie auf verschiedenen Ebenen der menschlichen Zielhierarchie liegen. «Umweltqualität» ist immer nur eine Komponente des übergeordneten Ziels der Lebensqualität (wobei hier «Erhöhung der Lebensqualität» und «Mehrung der Wohlfahrt» als seit Jahren bekannte und verwendete Begriffe synonym angewandt werden).

Unter der Maximierung der Wohlfahrt als oberstes Ziel eines Volkes (einer Volkswirtschaft) wird man dann alle Massnahmen verstehen, deren erreichter Nutzen abzüglich den verursachten Kosten einen positiven Beitrag an die Gesamtwohlfahrt leistet. Diese rein theoretische Zielformulierung ist nicht nur deshalb nicht praktisch brauchbar und operabel, weil es keine gemeinsamen Masseinheiten für Kosten und Nutzen gibt und damit beispielsweise auch kein «Gemeinnutzen» mit einer Summe von «Einzelnutzen» verglichen werden kann, sondern vor allem deshalb, weil die Verteilung von Kosten und Nutzanteilen verschiedener Massnahmen sehr verschieden ausfallen und quantitatives Arbeiten verunmöglichen. Aus diesem Grunde bleibt in allen diesen Fällen dann als Ultima ratio nur eine sogenannte politische Entscheidung zur Problemlösung. Zielkonflikte auf der Ebene der Umweltänderungen oder der Lebensqualitätsänderungen können damit kaum jemals mit den Hilfsmitteln moderner Entscheidungstheorien entschieden werden; die Entscheide werden überwiegend auf Grund von letztlich weltanschaulichen Aspekten gefällt werden.

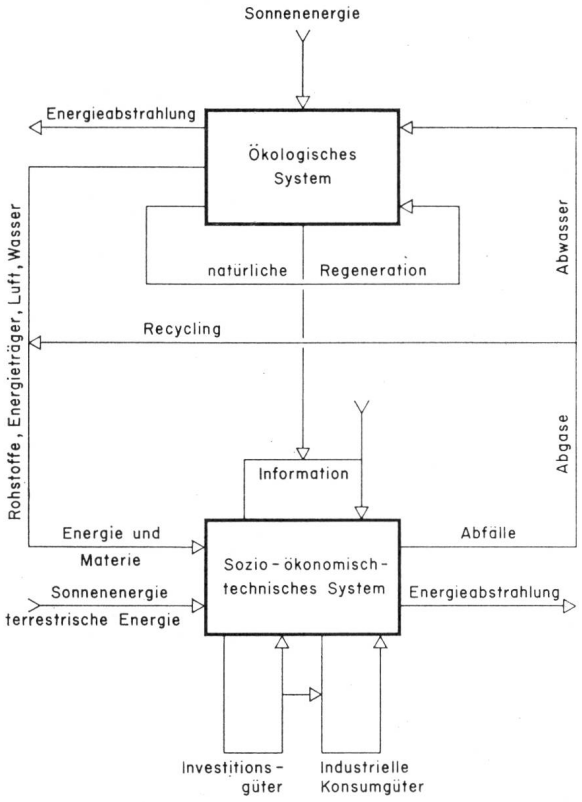


Fig. 1 Modellvorstellung eines kombinierten ökologischen und sozio-ökonomisch-technischen Systems im materiellen Kreislauf. Offen ist Kreislauf bezüglich Energie und Information

3. Umwelt als System

«Umwelt» kann auch als systemtheoretischer Ansatz verstanden werden. Man wird gedanklich zweckmässig mindestens zwei Teilsysteme gemäss Fig. 1 zu unterscheiden haben, die in ein Gesamtsystem eingebettet sind. Alle gesellschaftlichen, ökonomischen und technischen Aktivitäten der Menschheit sind in dieser Modellvorstellung als «black box» zusammengefasst, und nur die extern wirksamen Bezüge, nämlich die Nutzung von Boden, Bodenschätzen, Luft, Wasser, Pflanzen, Tieren usw., kurz Materie und Energie sowie Information als Inputgrössen, sind explizit dargestellt. Dieses Zivilisationssystem stösst wiederum Energie (in Form langwelliger Wärmestrahlung) und Materie (vor allem als feste Abfälle, Abgase und Abwasser) aus. Das konstruierte und abstrakte Gegensystem ist die «black box» des ökologischen Systems. In diesem sind dann alle organischen Aufbau- und Abbauvorgänge ebenso eingeschlossen wie der stationäre Materiebestand in der Form von Elementen und Verbindungen. Auch das ökologische System arbeitet ausschliesslich aufgrund vielfältiger Energieumsetzungen und zeichnet sich durch eine gewisse Regenerationsfähigkeit (mit sehr unterschiedlichen Zeitkonstanten) aus. Es liefert Rohstoffe und Energieträger, und ihm werden die Zivilisationsabfälle zugeführt, sofern sie nicht unter beträchtlichem Energieaufwand

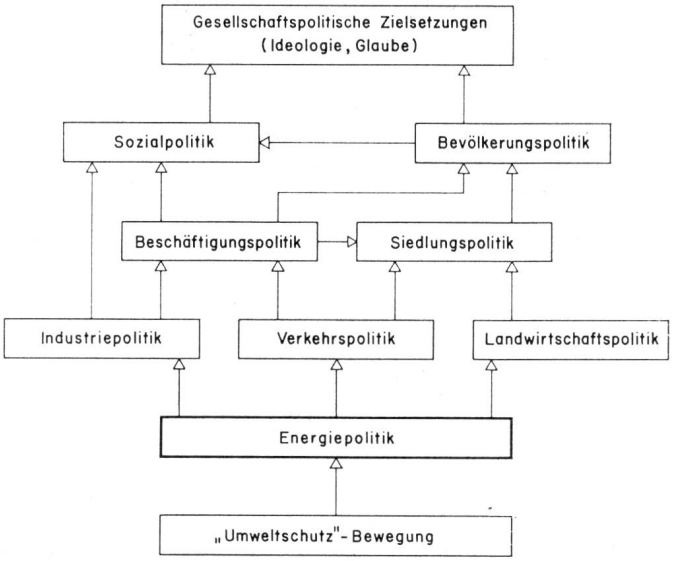


Fig. 2 Die Energiepolitik als Schwerpunktpolitik gesellschaftspolitischer Veränderung

im «Kurzschluss» (als Recycling) direkt wieder dem Zivilisationssystem zugeführt werden können. Die beiden Teilsysteme arbeiten bezüglich Materie praktisch im geschlossenen Kreislauf, sind aber bezüglich des Energieumsatzes als überwiegend offenes System zu bewerten. Eine Sonderstellung nimmt dabei die Information ein, die aus beiden Systemen stammt und beliebig lange akkumuliert, erweitert und ergänzt werden kann und damit zusätzliche Einsichten in die Systemabläufe zu verschaffen vermag.

4. Umweltschutz als Haupt- oder Nebenziel

Umweltschutz als summarische Zielvorstellung beinhaltet meines Erachtens mehrere Komponenten, nämlich direkte Hauptziele, oder er wird als Zieltarnung für ganz anders geartete Nebenziele eingesetzt.

Umweltschutz als direktes Hauptziel kann u. a. folgende zwei Komponenten enthalten:

– Schutz der Natur um des Menschen willen, insbesondere als Aufrechterhaltung bestehender biologischer Grundlagen für die menschliche Existenz auf lange Sicht.

– Schutz der Natur um ihrer selbst willen, d. h. Bewahrung der bestehenden Lebensfülle der Natur, also Naturschutz im herkömmlichen Sinne (Erhaltung der Tier- und Pflanzenwelt sowie der Landschaft).

Neben diesen echten und unterstützungswürdigen Zielsetzungen wird «Umweltschutz» als Motivator allerdings auch als Tarnziel für viele andere, der Allgemeinheit nicht sofort erkennbare Ziele missbraucht. Dies sei beispielsweise anhand der Fig. 2 veranschaulicht. Bei der sehr grossen Bedeutung der Energiepolitik auf die drei staatspolitisch relevanten Gebiete der Industrie-, Verkehrs- und Landwirtschaftspolitik (Düngemittel, Futtermittel, Motorisierung) kann erheblicher Einfluss auf die Beschäftigungs- und Siedlungspolitik und damit insbesondere auch auf die Sozialpolitik und das soziale Klima in einem Lande genommen werden. Gelingt es damit einer getarnten «Umweltschutz»-Bewegung nur schon, den Bau von Kernkraftwerken und Raffinerien zu verhindern, so hat sie damit bereits erheblichen Einfluss auf ganz zentrale Problemstellungen gesellschaftspolitischer Art gewonnen.

5. Energie, Zivilisation und technischer Fortschritt

Neben vielen anderen möglichen Definitionen dessen, was das Phänomen «Zivilisation» ausmacht, wie die Zivilisation entsteht und welche Voraussetzungen zu ihrer Aufrechterhaltung erfüllt sein müssen, kann man auch wie folgt argumentieren: Zivilisation entsteht u. a. durch eine bestimmte Grundeinstellung gewisser Bevölkerungen, das Vorhandensein bestimmter Informationsmedien als Basis der Kommunikation und damit jede Art von Organisation sowie bestimmte technische Möglichkeiten des Energieeinsatzes. Dies kann etwa anhand des Entwicklungsmodells von Rostow verfolgt werden. Er beschreibt die hier interessierende Entwicklung aus wirtschaftlicher Sicht mit folgenden Stadien:

– die traditionelle Gesellschaft,

– die Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Aufstieg (seit Ende des 17. Jahrhunderts in Westeuropa),

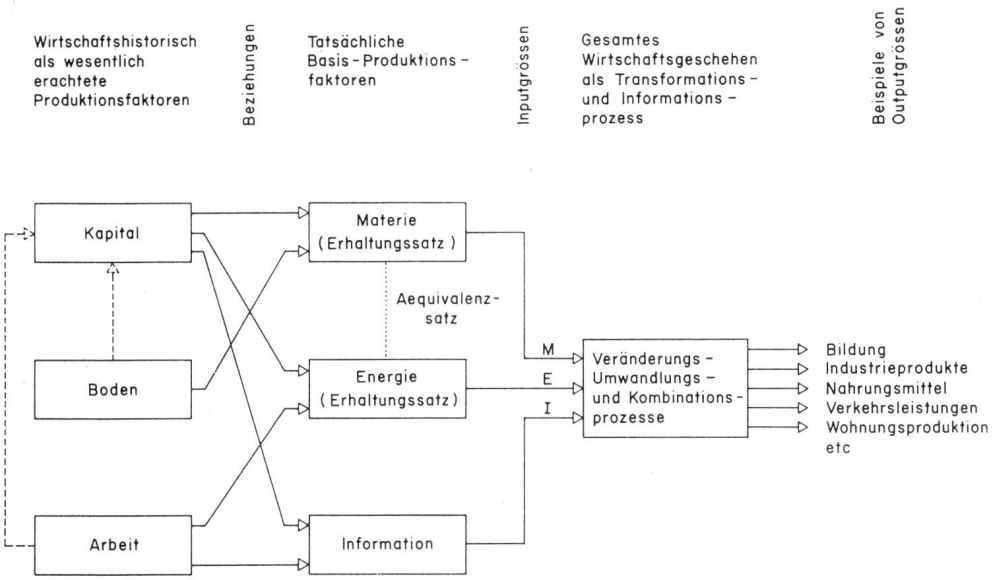


Fig. 3
Primärfaktoren der zivilisatorischen Aktivität und damit jeder Wirtschaftstätigkeit

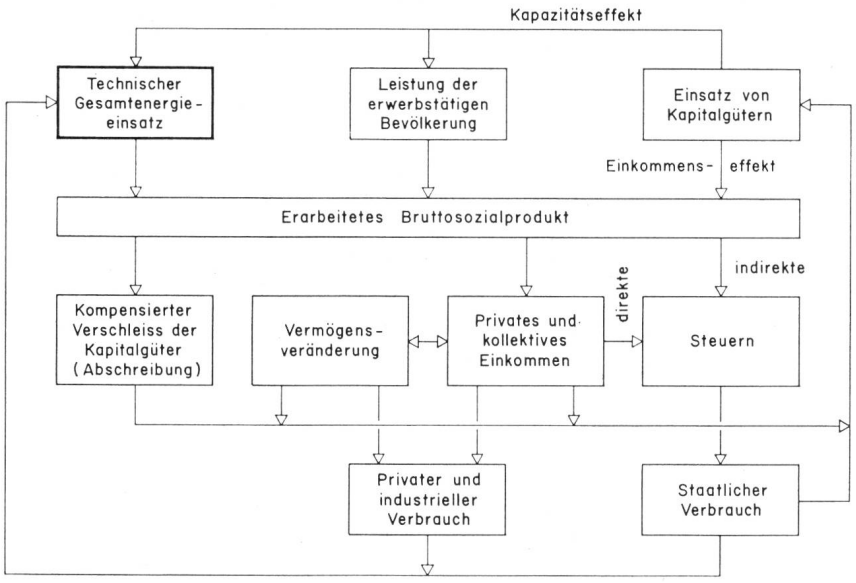


Fig. 4
Zum Zusammenhang zwischen Energieverbrauch und Sozialprodukt

– der wirtschaftliche Aufstieg (etwa seit Anfang dieses Jahrhunderts),

– die Entwicklung zur Reife (Kriterium: etwa 10–20 % des Volkseinkommens werden ständig investiert, so dass die Zunahme der Produktion die Zunahme der Bevölkerung übertrifft, d. h., das reale Brutto-Pro-Kopf-Einkommen steigt ständig),

– das Zeitalter des Massenkonsums (charakterisiert dadurch, dass grosse Volksschichten über den Existenzbedarf hinaus zunehmende Teile ihres Einkommens für den Erwerb dauerhafter Konsumgüter und Dienstleistungen ausgeben bei gleichzeitiger Entwicklung der wohlfahrtsstaatlichen Einrichtungen).

Oft werden die erwähnten Entwicklungsschritte nur unter dem Aspekt der Industrialisierung, dem Faktum der Nationalstaatenbildung oder des Erwerbs und Verlustes von Kolonien als sekundäre Wirtschaftsräume gesehen, selten aber aus energiewirtschaftlicher Sicht beurteilt. Trotzdem war vor fünfzig und hundert Jahren der Besitz von Eisenerz und Steinkohle die Basis der wirtschaftlichen Entwicklung und Maßstab militärstrategischer Überlegungen analog dem Besitz von Erdöl heute. Die auf der Verwendung von Steinkohle als Energieträger aufgebaute Schwerindustrie hat auch den Bau der Eisenbahnen (einschliesslich des Baus grosser Hochseeflotten) ermöglicht und mit der Schaffung des gegenüber früher ausserordentlich vergrösserten Verkehrspotentials einen starken sekundären Akzelerationseffekt der Industrialisierung ausgelöst. Ein Vergleich mit dem heutigen Strassenverkehr aufgrund des «Erdölpushes» ist hinsichtlich seiner Wirkung und geschichtlichen Dimension sicher angebracht.

Geht eine Betrachtungsweise davon aus, zu zeigen, dass jede höhere Zivilisationsstufe von einem wesentlich höheren Einsatz an technischer Energie (im Gegensatz zum biologischen und physiologischen Energieeinsatz, etwa für die Ernährung von Mensch und Tier) begleitet war, so kann umgekehrt auch argumentiert werden, dass in jeder bisherigen Zivilisationsstufe ganz bestimmte energetische Begrenzungsfaktoren wirksam und bestimmend waren. Diese Betrachtungsweise ist sehr heilsam im Vergleich mit dem übersteigerten Publizitätsrummel um Meadows «Grenzen des Wachstums», in dem suggeriert wird, die bisherige Entwicklung des Energieverbrauchs habe sich ohne wesentliche Hemmnisse ungestört exponentiell entwickelt, und dies werde bis zu einem gesamtheitlichen Kollaps so weitergehen.

Überlegen wir uns noch, in welcher hauptsächlichen Stossrichtung die vor etwa 6000 Jahren einsetzende technische Entwicklung gezielt hat. Primär ging es immer darum

– eine menschliche Tätigkeit rascher (und oft auch gleichmässiger) erledigen zu können, also um eine Erhöhung der Leistung, was den Einsatz technischer Energieträger erforderte,

– eine menschliche Tätigkeit andauernder (mit weniger Unterbrüchen) vollziehen zu können, was ebenfalls den Ersatz menschlicher oder tierischer Energie durch technischen Energieeinsatz bedingte,

– Maschinen und Einrichtungen zu konstruieren, mit denen grosse Energiemengen möglichst gerichtet und plötzlich freigesetzt werden konnten (insbesondere in der Kriegstechnik),

– eine Arbeits- oder Antriebsmaschine so zu konstruieren, dass das Verhältnis zwischen eingesetzter Leistung und Nutzleistung, d. h. der energetische Wirkungsgrad, verbessert wurde,

– bestehende Maschinen und Einrichtungen so zu verbessern oder neue zu entwickeln, die über die blosse Mechanisierung hinaus unter Einschluss der erforderlichen Informationstechnik möglichst vollständig automatisiert (ohne menschliche Mitwirkung selbsttätig) ganze Arbeitsprozesse vollbringen können. Dies erfordert oft neben dem Einsatz des für Prozesszwecke erforderlichen Basisenergieeinsatzes (etwa für Prozessdampf) erhebliche Mengen elektrischer Energie für die regeltechnischen und informationsverarbeitenden Prozesse.

Die erwähnten Entwicklungsrichtungen sind im wesentlichen auch heute noch für die technische Entwicklung massgebend, wie die Überwindung von Begrenzungsfaktoren des Energieeinsatzes (dieser Ausdruck ist viel präziser und wertneutraler als der in letzter Zeit strapazierte und psychologisch belastete des «Energieverbrauchs»). Man sollte der vor-

stehenden Aufzählung allerdings beifügen, dass heute vermehrt Forschung und technische Entwicklung in genügendem Umfang auf die Verbesserung und Neuentwicklung von technischen Energiegewinnungsanlagen konzentriert werden sollten, um den derzeitigen künstlichen (politisch und ökologisch motivierten) Begrenzungsfaktoren in volkswirtschaftlich ausreichendem Umfang ausweichen zu können.

6. Energie und Wirtschaft

Ein menschliches Leben ohne Wirtschaft gibt es nicht. Deshalb hat das wirtschaftliche Prinzip Allgemeingültigkeit. Es kann auf zwei Arten formuliert werden und charakterisiert eine menschliche Handlungsweise dann als wirtschaftlich, wenn

– mit gegebenen und einsetzbaren Mitteln ein unter den vorhandenen Begrenzungen bezüglich eines zu erreichenden Zieles optimales (grösstes) Ergebnis realisiert wird oder

– mit den geringstmöglichen Mitteln innerhalb vorhandener Restriktionen ein bestimmtes, vorgegebenes und zielkonformes Ergebnis realisiert wird.

Konkretisiert wird dieses Prinzip in der Praxis oft durch den Begriff der Produktivität. Man geht dabei davon aus, dass eine Produktion jedwelcher wirtschaftlicher (knapper) Güter stets als eine Transformation (Umformung) verstanden werden kann, bei der bestimmte Einsatzmengen von Produktionsmitteln (Produktionsfaktoren) miteinander kombiniert werden, um ein bestimmtes Produktionsergebnis (Ertrag) zu erzielen. Die Art der Kombination von Produktionsfaktoren lässt sich durch die sogenannte Produktionsfunktion formulieren. Eine solche beschreibt dabei den rein technischen Zusammenhang zwischen dem aus einem beliebigen Produktionsprozess resultierenden Ergebnis und den zur Erstellung notwendigen Faktor- bzw. Einsatzmengen. Die Realisierung neuer Produktionstechniken und verbesserter Organisationsformen als «technologischer» Fortschritt hat dabei zum Ziel, die mengen- und qualitätsmässige Ergiebigkeit der Produktion zu erhöhen, kurz, die Produktivität (als reziproker Wert des technischen Produktionskoeffizienten) anzuheben. Als Kennziffer für den technischen Fortschritt können deshalb steigende Durchschnittsproduktivität der Einsatzfaktoren und damit gleichbedeutend sinkende Durchschnittskosten gelten. Als Einsatzfaktor in industriellen Prozessen (und in immer vermehrtem Masse in der Landwirtschaft und für die Erbringung von Dienstleistungen) spielt der technische Energieeinsatz eine sehr bedeutende Rolle und ist in vielen Fällen Hauptträger erhöhter Produktivität. Technische Neuerungen und vermehrter Energieeinsatz haben dann oft zwei Wirkungen:

– Technische Struktureffekte (arbeitsintensive Verfahren werden durch kapital- und energieverbrauchsintensive ersetzt).

– Als Folge erhöhter Produktivität ergeben sich Preis- und Substitutionseffekte.

Die technischen Veränderungen verursachen also wirtschaftliche Anpassungsprozesse, und diese provozieren ihrerseits wieder neue und verbesserte Verfahren, um wirtschaftlich mit der Marktentwicklung Schritt halten zu können.

In wirtschaftshistorischer Sicht wurden Kapital (als Realkapital), Boden und Arbeit als die klassischen und anschaulichen Produktionsfaktoren beurteilt. Will man aber umfassender und damit etwas abstrakter, dafür aber präziser formulieren, so kann das gesamte Wirtschaftsgeschehen dargestellt werden als Transformationsprozess des Einsatzes von Materie, Energie und der Verwertung von Information, wie dies Fig. 3 zu veranschaulichen sucht. Damit ist der Energieeinsatz als Hauptdeterminante jeder wirtschaftlichen Entwicklung erkannt.

Beschränkt man sich auf den technischen Energieeinsatz, und versucht man die Beziehung zum Sozialprodukt herzustellen, so kann dem das (unvollständige) Schema der Fig. 4 zugrunde gelegt werden. Aus der Darstellung wird ersichtlich, dass die Gesamtheit der getätigten Investitionen als einkommensbildende Nachfragekomponente einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Bildung des Sozialproduktes ausübt. In den Kreislauf der Investition und des Verbrauchs ist

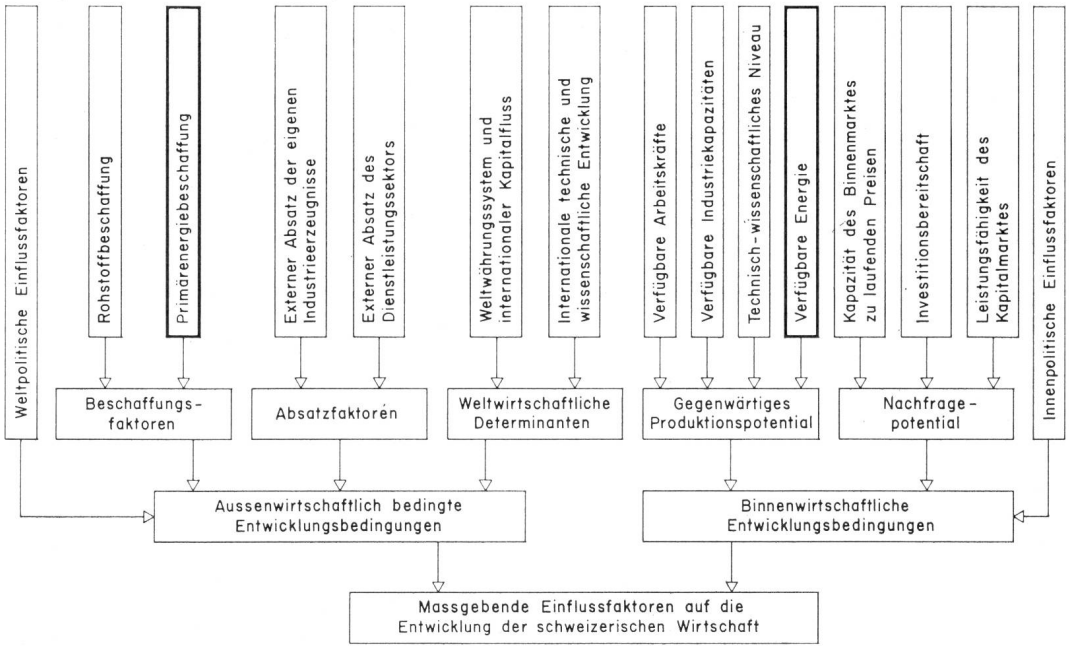
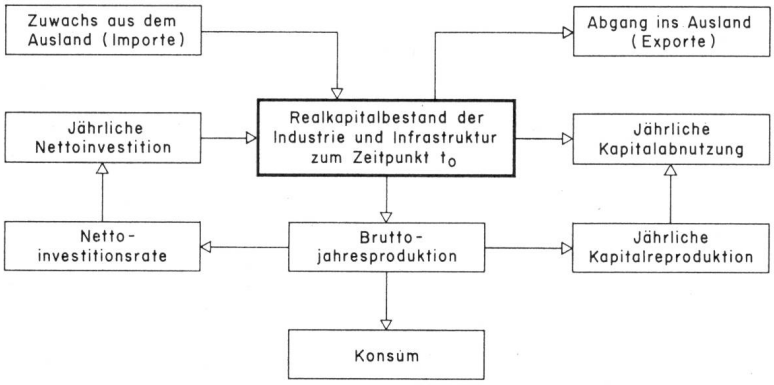


Fig. 5
Zur Stellung der Energiewirtschaft für die Entwicklung der schweizerischen Volkswirtschaft

Fig. 6
Die Veränderung der eine Volkswirtschaft charakterisierenden Bestandesgrösse des Realkapitals durch die massgebenden Flussgrössen



dabei der technische Gesamtenergieeinsatz als Schlüsselgrösse einbezogen.

Will man die massgebenden Einflussfaktoren auf die Entwicklung der schweizerischen Wirtschaft weiter verdeutlichen und damit detaillierter zur Darstellung bringen, so ist dies näherungsweise in Fig. 5 erfolgt, in der vorerst in binnen- und aussenwirtschaftliche Faktoren gegliedert und weiter in die für die wirtschaftliche Entwicklung massgebenden weltwirtschaftlichen Determinanten der Beschaffungs- und Absatzfaktoren und insbesondere in die Potentialfaktoren unterteilt wird. Die Energiewirtschaft tritt dabei als verfügbare Energie in der Form eines Potentialfaktors sowie als Beschaffungsfaktor in Erscheinung. Damit wird deutlich, dass sowohl weltpolitische wie innenpolitische Faktoren sich auch in energiewirtschaftlicher Einkleidung entscheidend auf die Entwicklung der schweizerischen Wirtschaft auswirken werden, und zwar in der Form eines Produktionsfaktors stark gegenwartsbezogen und als Beschaffungsfaktor in ausgeprägter Weise in Zukunft.

Gerade heute, wo in einigen Branchen (Bauwirtschaft, Automobilindustrie) deutliche Zeichen der Rezession spürbar werden und das gesamtwirtschaftliche Wachstum, definiert als eine laufende Erhöhung des realen Bruttosozialprodukts, in eine wirtschaftliche Stagnation oder gar einen Wirtschaftsschwund mit chronischer Arbeitslosigkeit überzugehen droht und der Bestand des vorhandenen Realkapitals (als Kapitalgüter und nicht in finanziellem Sinne verstanden) bedroht ist, dürfte es zweckmässig sein, sich kurz zu erinnern, durch welche Flussgrössen der volkswirtschaftliche Realkapitalbestand verändert wird. Dies veranschaulicht das Flussdiagramm der Fig. 6. Die erstellte Bruttojahresproduktion muss zu einem gewissen Anteil – der um so grösser sein muss, je höher der bereits erreichte Stand des Realkapitals ist – die jährliche Kapitalabnutzung ersetzen, um den Anfangsbestand zu erhalten; der grösste Teil wird in jedem Fall laufend konsumiert, und nur die als Residualgrösse übrigbleibende jährliche Nettoinvestition an Investitionsgütern ermöglicht den weiteren realen Aufbau (reales Wirtschaftswachstum). Stimulator des Investitionskreislaufs ist aber letztlich nur der Bedarf an Konsumgütern, der indirekt auch die (lohnende) Bereitstellung von Investitionsgütern determiniert. Die resultierende Nachfrage erstreckt sich dabei auch auf den mit anderem Konsum konkurrierenden Umweltkonsum ebenso wie auf den Verbrauch von Energie und Rohstoffen. In Fig. 7 ist dargestellt, wie der Bedarf an Konsumgütern letztlich die gesamte ökonomisch wirksame Nachfrage bestimmt. Neben den verschiedenen Arten der direkt verwendbaren Konsumgüter determinieren vor allem die strukturell und in ihrer Wirkung anders gearteten Investitionsgüter den Stand einer Volkswirtschaft.

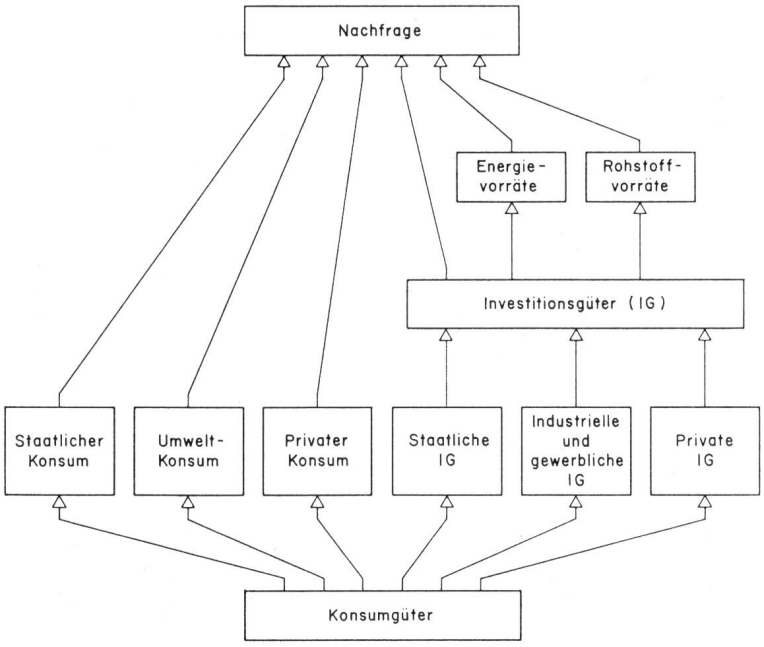


Fig. 7
Der Bedarf an Konsumgütern aller Art bestimmt letztlich die gesamte wirksame Nachfrage

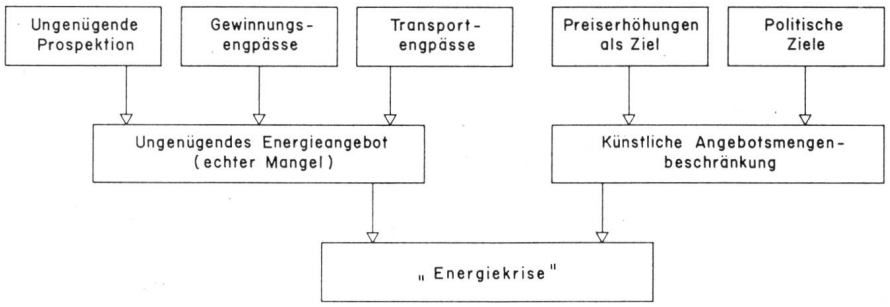


Fig. 8
Entstehung, Ablauf und Folgen einer Energiekrise
Folgen einer Energiekrise:
Sektoral oder insgesamt zu geringes Angebot
Preiserhöhungen
Sinkende Produktivitäten
Strukturveränderungen im Energieverbrauch
Höhere volkswirtschaftliche
und einzelwirtschaftliche Kosten

7. Zur globalen Wirkung starker Verteuerung des Energieeinsatzes

Fragen wir uns, auf welchen Faktoren heute eine sogenannte Energiekrise aufbaut (Fig. 8), so erkennen wir grundsätzlich zwei verschiedene Möglichkeiten: einen echten Mangel oder eine künstliche Angebotsmengenbeschränkung. Von einem tatsächlichen Energiemangel kann weltweit heute überhaupt keine Rede sein, selbst wenn lokal aus irgendwelchen, meist ebenfalls künstlich verursachten Gründen die Prospektion und die Exploration nachlassen oder zu bestimmten Zeiten Transportengpässe auftreten. Die heutige «Energiekrise» ist ausschliesslich künstlich verursacht, mit dem politischen Ziel der Gewinnung von Macht und dem Endziel, über massive Preiserhöhungen das Volkseinkommen der einzelnen Staaten in gigantischem Ausmass umzuverteilen. Helmut Arndt beschreibt den Sachverhalt unter dem Titel «OPEC als Beispiel für Wirtschaftsmacht» wie folgt: «Internationale Kartelle sind – ebenso wie internationale Rohstoffabkommen oder die ‚Agrarordnung' der Europäischen Gemeinschaft – Institutionen zentraler Planung. Sie beeinflussen – ähnlich wie multinationale Konzerne – die Wechselkursrelationen und damit das Weltwährungssystem, den internationalen Handel, die Beschäftigung und nicht zuletzt auch das Steueraufkommen in den beteiligten Ländern.» Dies soll anhand der Fig. 9 veranschaulicht werden. Die stark gesteigerten Preise für Rohöl bedingen – auch bei stagnierendem oder rückläufigem Verbrauch – eine erhebliche Erhöhung der Zahlungen an das liefernde Ausland. Dem kann einerseits in relativ geringfügigem Umfang (zur Vermeidung stark restriktiver Impulse auf die eigene Wirtschaft) durch Einschränkung des Importenergiebedarfs begegnet werden. Ein Ausgleich der nationalen Zahlungsbilanz macht von einem bestimmten Verschuldungsgrad an eine Kreditaufnahme im Ausland (sog. Recycling der Petrodollars) nötig, was sowohl Zinszahlungen ans Ausland erforderlich macht, gleichzeitig die Auslandsverschuldung ansteigen lässt und schliesslich über die Kreditamortisationen weitere Zahlungen ans Ausland erfordert. Über die Verteuerung der Energie werden zusätzlich Konsum und Industrieinvestitionen verteuert, damit der Bruttoexportertrag reduziert und so wiederum der Nettoexportertrag für Güter und Dienstleistungen verringert und verstärkter Druck auf die Zahlungsbilanz ausgeübt. Das vielgerühmte Finanz-Recycling wirkt sich also langfristig nur insoweit positiv auf die Industrieländer aus, als die Einnahmenüberschüsse der OPEC-Länder zu Warenkäufen in den Industrieländern verwendet werden, und das dürften von derzeit geschätzten jährlich 100 Millionen $ etwa 30 bis 40 Millionen $ sein. Der überwiegende Betrag wird (bei fehlenden Anlagemöglichkeiten in den eigenen Ländern) als Kapitalexport mittel- und langfristige Anlage in den Industrieländern suchen. Nach der «Pensionsfondstheorie» der OPEC sollen die im Ausland vorgenommenen Investitionen Erträge liefern, die dann später beim Versiegen der Erdölquellen den Einnahmenfluss sicherzustellen haben. Für die Industrieländer besteht dabei die Gefahr, dass die OPEC-Länder die Industrieländer zweifach wirtschaftlich in den Griff bekommen werden: direkt über die Energieverkäufe und indirekt über die Gewinnung von Verfügungsmacht über die Schlüsselindustrien und ihren dominierenden Einfluss auf das Funktionieren des Weltwährungssystems.

8. Schlussfolgerungen

Es zeigt sich heute, dass ein übertriebener oder falsch gehandhabter Umweltschutz im Verein mit dem Missbrauch wirtschaftlicher und politischer Macht die schweizerische

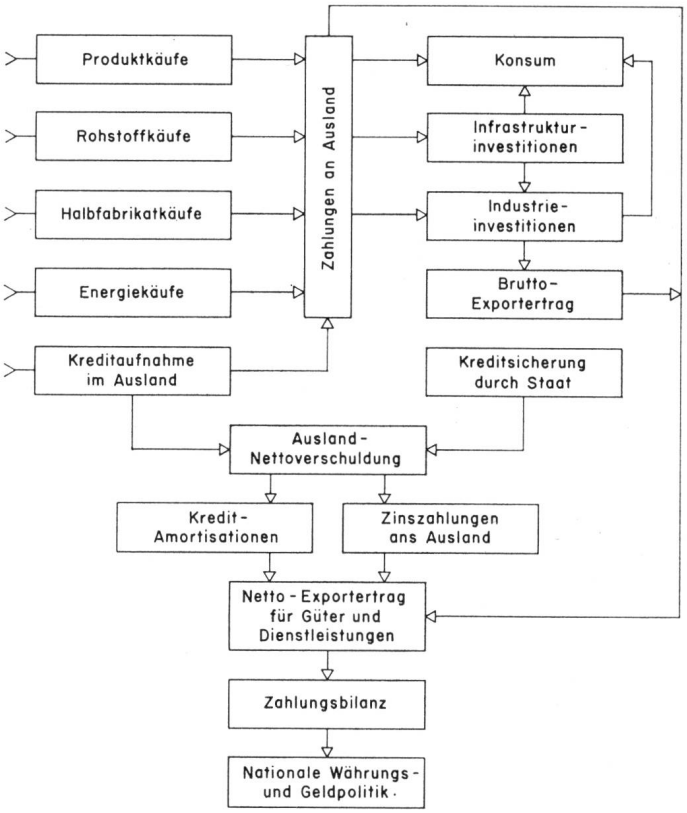


Fig. 9 Zur Wirkung stark gesteigerter Importpreise für Energieträger und dem Mittel-Recycling auf die nationalen Volkswirtschaften

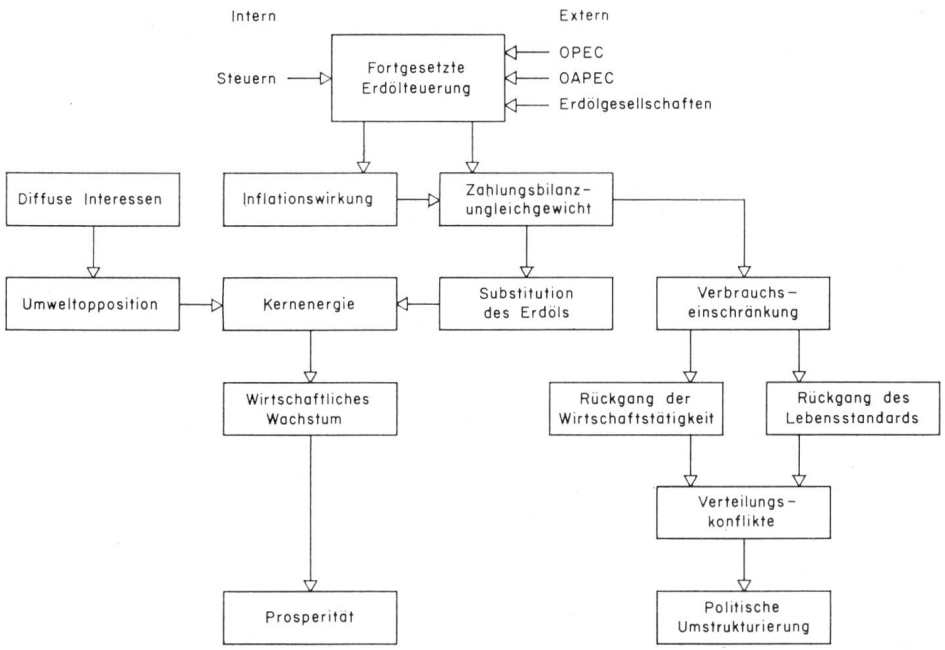


Fig. 10
Problemfeld dominanter Zielkonflikte

Energiewirtschaft ernsthaft beeinträchtigen kann. Die Frage ist deshalb: Wie kann eine Industrienation wie die Schweiz einer solchen doppelten Herausforderung ernsthaft und aktiv begegnen?

Das ganze Problemfeld der entstehenden Zielkonflikte ist nach Auffassung des Autors in der Fig. 10 zusammengefasst: Treibenlassen der heutigen Entwicklung führt zu starken Belastungen der schweizerischen Wirtschaft und birgt langfristig sowohl über die verstärkte (importierte) Inflation als auch die massiven Verbrauchseinschränkungen grosse Gefahren für den sozialen Frieden und den Fortbestand der derzeitigen politischen Struktur in sich. Ein gangbarer Weg bleibt – auch wenn er kurzfristig in seiner Wirkung nicht überschätzt werden darf – offen, nämlich die konsequente Substitution des Erdöls in allen dafür geeigneten technischen Anwendungsgebieten durch in Kernkraftwerken erzeugte elektrische Energie.

9. Literatur zur kritischen Auseinandersetzung mit den Aussagen in einzelnen Abschnitten

Zu 1.: *J. Tinbergen:* Wirtschaftspolitik, Freiburg 1968.
P. Samuelson: Economics, New York 1964.
C. Lattmann u. a.: Mitbestimmung in der Unternehmung, Bern 1972.
E. Topitsch: Über Leerformeln. Zur Pragmatik des Sprachgebrauchs in Philosophie und politischer Theorie. In: Probleme der Wirtschaftstheorie (Festschrift für V. Kraft), Wien 1960.
A. Lauterbach: Psychologie des Wirtschaftslebens, Hamburg 1962.
A. Burghardt: Allgemeine Wirtschaftssoziologie, München 1974.

Zu 2.: *W. Jost:* Globale Umweltprobleme, Darmstadt 1974.
B. Frey: Umweltökonomie, Göttingen 1972. Energie, Mensch und Umwelt, Bern 1973.
H. Binswanger: Ökonomie und Ökologie – neue Dimensionen der Wirtschaftstheorie. In: S.Z.f.V.u. St, Bd. 108 (1972), S. 251–281.

Zu 3.: *W. Jöhr:* Instrumente der Wachstumsbegrenzung und der Wachstumsumlenkung. In: Wirtschaftspolitik in der Umweltkrise, Stuttgart 1974.

Zu 4.: *K. Kapp:* Volkswirtschaftliche Kosten der Privatwirtschaft, Zürich 1958.
M. Baltensberger: Die volkswirtschaftliche Quantifizierung des Umweltverzehrs. In: Schweiz. Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, Bd. 108 (1972) S. 405–423.
W. Jöhr: Zur Frage der Berücksichtigung der Umweltschutzproblematik in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. In: S.Z.f.V.u.St., Bd. 108 (1972), S. 425–437.

Zu 5.: *A. Timm:* Kleine Geschichte der Technologie, Stuttgart 1964.
R. Ayres: Prognose und langfristige Planung in der Technik, München 1971.
W. Rostow: Stadien wirtschaftlichen Wachstums, Göttingen 1967.
W. Möller: Technischer Fortschritt und Faktorsubstitution. In: Wirtschaftswachstum, Beiträge zur ökonomischen Theorie und Politik. Hrsg. von R. Schilcher, Berlin 1974 (Festschrift für Andreas Paulsen).

Zu 6.: *K. Rose:* Grundlagen der Wachstumstheorie, Göttingen 1971.
H. Nussbaum (Hrsg.):Die Zukunft des Wachstums, Kritische Antworten zum «Bericht des Club of Rome», Düsseldorf 1973.
J. Schlemmer (Hrsg.): Neue Ziele für das Wachstum, München 1973.
H. Cole (Hrsg.): Die Zukunft aus dem Computer? Eine Antwort auf «Die Grenzen des Wachstums», deutsch, Berlin 1973.
M. Mesarović und *E. Pester:* Menschheit am Wendepunkt (2. Bericht an den Club of Rome zur Weltlage), Stuttgart 1974.

Zu 7.: *H. Arndt:* Wirtschaftliche Macht, Tatsachen und Theorien, München 1974.

Adresse des Autors:

Dr. H. Lienhard, Direktor des Elektrizitätswerkes des Kantons Thurgau, 9320 Arbon