

Forschungsgemeinschaft für Nationalökonomie (Hrsg.)

## **Walter Adolf Jöhr-Vorlesung 1988**

an der Hochschule St. Gallen

Prof. Dr. Wilhelm Krelle

## **Lange Wellen der wirtschaftlichen Entwicklung. Tatsachen und Erklärungen**

St. Gallen, Mai 1989

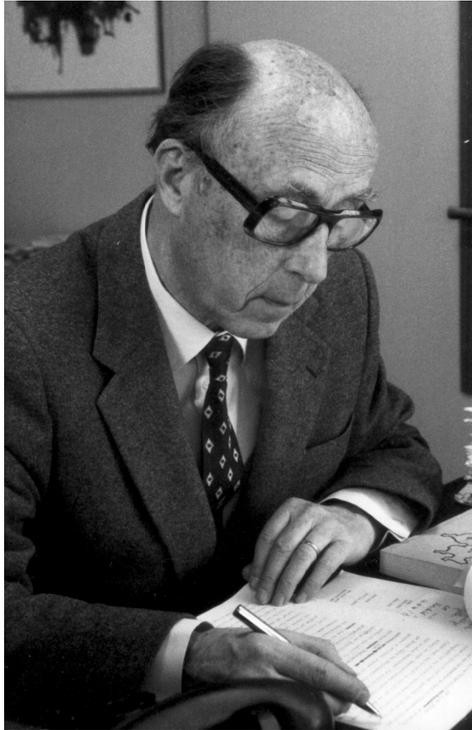
Herausgeberin: Forschungsgemeinschaft für Nationalökonomie  
an der Hochschule St. Gallen  
Dufourstrasse 48, CH-9000 St. Gallen

Auflage: 1000

Copyright: Forschungsgemeinschaft für Nationalökonomie,  
Mai 1989

Satz/Druck: H. Tschudy & Co. AG,  
Burggraben 24, 9000 St. Gallen

## **Walter Adolf Jöhr-Vorlesung** an der Universität St. Gallen



*Walter Adolf Jöhr*

Die Walter Adolf Jöhr-Vorlesungen finden seit 1988 in jährlichem Abstand an der Universität St. Gallen statt. Ins Leben gerufen wurde diese Vortragsreihe zu Ehren von Professor Dr. Walter Adolf Jöhr (1910 - 1987), der von 1937 an fünfzig Jahre lang an der Universität St. Gallen wirkte. Als Rektor nahm Professor Jöhr in den Jahren 1957 bis 1963 entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung der Universität. Die Forschungsgemeinschaft für Nationalökonomie an der HSG wurde von Professor Jöhr gegründet und massgeblich geprägt. Dem Wissenschaftler Walter Adolf Jöhr haben wir verschiedene bahnbrechende Publikationen aus dem Bereich der Volkswirtschaftslehre zu verdanken.



**Prof. Dr. Wilhelm Krelle**

# **Lange Wellen der wirtschaftlichen Entwicklung. Tatsachen und Erklärungen**

Es ist eine hohe Ehre, diese erste Walter Adolf Jöhr-Vorlesung halten zu dürfen, und ich bedanke mich dafür. Es ist mir aber auch eine ebenso grosse Freude, meines lieben Freundes und hochgeehrten Kollegen auf diese Weise gedenken zu dürfen. Adolf Jöhr hat Bedeutendes in der Wissenschaft und damit für die Menschheit geleistet - ein Teil davon wird im folgenden aufscheinen. Er hat sich um sein Land, dem er treu gedient hat, und um diese Hochschule, die mit sein Lebenswerk ist, in hohem Masse verdient gemacht. Ohne ihn und seine Mitstreiter würde diese Hochschule nicht so aussehen wie jetzt, und wir würden nicht in diesem Raum sitzen. Ich darf hinzufügen, dass ich mich auch persönlich freue, wieder in St. Gallen zu sein. Ist doch diese Hochschule, die Stadt und ihre Umgebung und der Alpstein auch ein Stück Heimat für mich geworden, und sitzen doch liebe alte Bekannte und Freunde hier vor mir.

Adolf Jöhr hat auf vielen Gebieten gearbeitet. Sein Name wird aber vor allem mit der *psychologischen Konjunkturerklärung* verbunden bleiben. In seinem Buch „Die Konjunkturschwankungen“ (1952) wendet er sich gegen einfache, „mechanische“ Theorien (S. IX) und will durch die Berücksichtigung wechselseitiger psychologischer Ansteckung eine Erklärung des Kernprozesses (der Konjunkturschwankungen) möglich machen (S. IX). Im 13. Kapitel dieses Buches erwähnt er, dass auch andere Ökonomen implizit oder explizit Stimmungen wie Optimismus und Pessimismus als Bestimmungsgrösse wirtschaftlicher Entscheidungen berücksichtigt haben (er erwähnt Pigou, Keynes, Marschak u.a.) und zeigt die Verbindungen zur Philosophie (insbesondere Heidegger und Bollnow) und zur Psychologie, Soziologie und Sozialpsychologie (Le Bon, Freud, Jung u.a.) auf. Jetzt wird ja der Berücksichtigung der Erwartungen und des Informationsstandes in der Wirtschaftstheorie mit Recht ein breiter Raum gegeben. Ob Adolf Jöhr aber mit der Theorie der rationalen Erwartungen, die in letzter Zeit in den Vordergrund getreten ist, so glücklich wäre, möchte ich bezweifeln.

Der Ansatz von Adolf Jöhr wird hier fortgeführt, allerdings in anderem Zusammenhang, nämlich dem der *langen Wellen der wirtschaftlichen Entwicklung*.

Dieses lange Zeit kaum behandelte Gebiet ist plötzlich wieder interessant geworden. In den letzten Jahren ist eine Fülle von Arbeiten dazu erschienen, z.B.

von Kleinknecht (1986, 1987), Gerster (1987), Solomou (1987), Sterman (1985), Mager (1987), Vasko (1987), Kneschaurek (1987), Krelle (1987), um nur einige zu nennen. Insbesondere haben sich Ökonomen des Ostblocks dieses Gebietes angenommen; in dem Sammelband von Tibor Vasko (1987) findet man eine Reihe von Beiträgen von ihnen. Den marxistischen Hintergrund dafür (wenn auch nicht den aktuellen Anlass) findet man bei Tomas Kuczynski (1985).

Warum nun dieses plötzliche Interesse an „langen Wellen“ in Ost und West? Hierzu müssen wir uns die *wirtschaftliche Entwicklung der Industrieländer* in den letzten Jahren vor Augen führen. Seit Ende der 60er, Anfang der 70er Jahre sind die *Wachstumsraten des Sozialprodukts* fast aller Industrieländer im Trend ganz erheblich abgesunken: In Japan von 10-11% auf 3-4%, in der Bundesrepublik von 4-5% auf etwa 2%, in den USA von 3-4% auf 2-3%, in der Sowjetunion (bezogen auf das Nettomaterialprodukt) von 7-8% auf etwa 3% (vgl. Fig. 1), und in den anderen westlichen und östlichen Industrieländern sieht es nicht anders aus, mit wenigen Ausnahmen. Wenn man diesen Trend verlängerte, wäre die wirtschaftliche Zukunft düster: ein Zusammenbruch der Weltwirtschaft stünde bevor. So regen sich denn überall die Gegenkräfte, die den Abstieg bremsen und eine „Wende“ herbeiführen wollen. Reagan, Margret Thatcher, Kohl und Gorbatschow sind Repräsentanten hierfür.

Die direkten ökonomischen Gründe für diesen Abfall der Wachstumsraten sind der Rückgang der Rate des technischen Fortschritts und der Rückgang der Investitionsquote. Seit Ende der 60er Jahre bis jetzt ist die *Rate des technischen Fortschritts* abgesunken: in Japan von etwa 8% auf etwa 2%, in den USA von etwa 2% auf etwa 1%, in der Bundesrepublik von etwa 3% auf etwa 1 1/2%, in der UdSSR von etwa 6% auf 0% (vgl. Fig. 2). Bei den anderen Industrieländern steht es ähnlich. Nun ist die Rate des technischen Fortschritts eine latente Variable und nicht direkt messbar, ähnlich wie Intelligenz oder Optimismus. Es gibt aber eine ganze Reihe von Verfahren, um eine hinter messbaren Größen verborgene Bestimmungsgröße aus Indikatoren herauszufiltern. Das genaue numerische Ergebnis hängt natürlich auch vom gewählten Verfahren ab, aber der negative Trend erscheint immer.

Ähnliches gilt für die *Bruttoinvestitionsquote*, also den Anteil der Investitionen am Sozialprodukt. Dies ist eine direkt messbare Größe. In Japan ist diese Rate vom Ende der 60er Jahre bis jetzt im Trend von 34% auf 30% gefallen, in den USA von 19% auf 16%, in der Bundesrepublik von 24% auf 20% und in der UdSSR (seit 1974) von 32% auf 30% (siehe Fig. 3).

Die Ostblockländer sind von diesem Abfall in gleichem Masse betroffen wie die westlichen Industrieländer. Sonst könnten Marxisten das Phänomen einfach als „Anfang vom Ende der historischen Epoche des Kapitalismus“ interpretieren; so macht das mehr Schwierigkeiten und erklärt auch das Interesse der Ökonomen der Planwirtschaftsländer am Phänomen der langen Wellen.

Es gibt eine ganze Reihe von Philosophen, Soziologen und Ökonomen, in deren Gedankenwelt dieser Rückgang der wirtschaftlichen Vitalität gut passen würde. *Spengler* (1919) sieht den „Untergang des Abendlandes“ voraus (was man ökonomisch als Niedergang der europäischen und amerikanischen Volkswirtschaften im Vergleich zu den asiatischen interpretieren könnte). *Toynbee* (1947) kommt zu ähnlichen Folgerungen, wenn auch aus anderen Gründen. Spengler fasst Kulturen analog zu Individuen auf: sie durchlaufen ein Stadium der Jugend, der vollen Entwicklung und des Alters und sterben am Ende ab. Toynbee sieht den Grund für dieses Phänomen eher darin, dass ältere Kulturen sich auf neue Anforderungen der natürlichen, sozialen und politischen Umwelt nicht mehr einstellen können und deswegen verschwinden. *Olson* (1982) hat diesen Gedanken kürzlich aufgegriffen und ökonomisch und soziologisch untermauert. Nach ihm sind es die sklerotischen Verfestigungen von Organisationen, die den notwendigen Strukturwandel unmöglich machen und deswegen den Niedergang herbeiführen.

Im Computerzeitalter sind auch mathematische Modelle entwickelt worden, die den Niedergang wiederum auf andere Weise erklären. Am bekanntesten ist das Buch von *Meadows* u.a. (1972), der einen Zusammenbruch des ganzen Weltwirtschaftssystems im Laufe der nächsten etwa 150 Jahre voraussagte wegen Erschöpfung der natürlichen Ressourcen und Selbstvergiftung der Menschheit durch Abfälle, Abgase und andere Verschmutzungen. Das hat allerdings kein Ökonom ernst genommen. Es handelt sich um mechanische Trendextrapolationen ohne Berücksichtigung des Preissystems und der dadurch ausgelösten Substitutionen. So ist es mit Recht still geworden um diese Horrorvision.

Es gibt aber auch andere Theorien, die statt eines gleichmässigen Niedergangs *zyklische Entwicklungen* ableiten. *Aristoteles* kann hier als erster genannt werden. In seiner „Politik“ behauptet er den ständigen Wechsel zwischen drei „guten“ Verfassungsformen und ihren entsprechenden drei Entartungsformen, wobei allerdings keine strikte Reihenfolge postuliert wird. *Pareto* (1916) erklärt die geschichtlichen Entwicklungen aus der Zirkulation der Eliten: die jeweils herrschende Gruppe zwingt ihre Vorstellungs- und Denkweise der Masse der Bevölkerung auf und identifiziert ihre eigenen Nutzensvorstellungen mit denen der Gesellschaft. Wenn sie schwach wird und keine Gewalt mehr anwendet, um ihren Willen durchzusetzen, wird sie von der nächsten Elite abgelöst, deren Anfänge in der Opposition stets vorhanden sind. So gibt es steten Wechsel, aber ohne feste Ordnung. *Kondratieff* (1926) war der erste, der die Existenz langer ökonomischer Wellen glaubte nachweisen zu können. *Schumpeter* (1939) erklärte die langfristigen Aufschwungsperioden aus den grossen Aufgaben, mit denen die Gesellschaft jeweils konfrontiert wird: die Einführung der Dampfkraft als Energiequelle, ihre Ausnutzung im Transportwesen (Eisenbahnen, Dampfschiffe), die Elektrifizierung, Motorisierung usw. Die langfristigen Abschwungsperioden wären dann solche Zeiten, in denen keine bedeutenden Aufgaben vorliegen. Nun hat *Mensch* (1975)

gezeigt, dass das Grundlagenwissen, um eine solche grosse Aufgabe anzugreifen zu können, jeweils lange vorher bereitstand. So bleibt dann zu fragen, warum denn Unternehmer, die diese grundlegenden neuen Kenntnisse ökonomisch ausnutzen, „gebündelt“ auftreten und nicht kontinuierlich. Das bleibt bei Schumpeter offen. *Mensch* führt als Grund den Mechanismus des Wettbewerbs an. Die Wachstumsbranchen, von denen der Impuls des Aufschwungs ausgeht, werden durch den Druck der nachfolgenden Unternehmer übermässig ausgedehnt und kommen selbst in Bedrängnis. So steht die Verteidigung der Positionen und die Risikobegrenzung im Vordergrund. Erst wenn diese Strukturkrise am Ende ist, werden Kräfte für einen neuen Aufschwung frei. Auch *Kneschaurek* (1987) erwähnt den Wandel der Wettbewerbsintensität und der Marktprozesse im Laufe des Innovationsprozesses als mögliche Ursache für die Kondratieff-Wellen, meint aber, auch diese Erklärung führe nicht viel weiter. Vielmehr seien eher „alternierende Wellen des wirtschaftlichen Liberalismus und eines überzogenen Staatsinterventionismus“ für sie verantwortlich zu machen. Hier sind es also zyklische Änderungen in der sozialen und politischen Organisation, die die Kondratieff-Wellen hervorrufen. Aber warum wechseln sich Liberalismus und Staatsinterventionismus ab? Das bleibt offen. Kneschaureks Erklärung liegt nahe bei der *van Duijns* (1883), der auch in den wechselnden Rahmenbedingungen unternehmerischer Tätigkeit die Ursachen für die langen Wellen sieht. *Marchetti* (1982) hat ebenfalls auf parallel laufende ökonomische und soziale Prozesse hingewiesen. In der folgenden Theorie sind diese Gedankengänge enthalten.

Dieser kurze Überblick über die Literatur gibt nur eine Auswahl. Weitere Angaben findet man in dem Kapitel 1 „Growth, Decay and Structural Change“ des in Veröffentlichung begriffenen Buches „The future of the World Economy“ (Krelle, im Springer Verlag, 1989). Die jetzige Welle von Arbeiten über „lange Wellen“ und die Popularität dieses Ansatzes auch in den Ostblockländern sind nun leicht erklärbar aus der Vorstellung und Hoffnung, dass der langfristige relative Rückgang der wirtschaftlichen Aktivität sich nicht fortzusetzen brauche und dass eine Gesellschaft genügend Kräfte mobilisieren werde, um einen ungünstigen Trend zu wenden.

Aber gibt es überhaupt solche „Kondratieff-Wellen“ im ökonomischen Bereich? Wenn man die originären Zeitreihen ansieht, z.B. die Wachstumsraten des Sozialprodukts pro Kopf für die USA, Grossbritannien und Deutschland von 1855 bis jetzt (*Fig. 4*), so sind solche langen Wellen durch Inspektion nicht auszumachen. Es gibt eine Fülle von Schwingungen und Unterbrechungen durch Kriege und die Weltwirtschaftskrise 1931. Erst wenn man aggregiert und Durchschnitte bildet, zeigen sich gewisse Regelmässigkeiten. Aber auch hier ist es weitgehend willkürlich, von welchem Jahr ab man den Beginn eines langfristigen Aufschwunges bzw. Abschwunges ansetzt. So finden sich in der Literatur verschiedene Periodisierungen dieser „langen Wellen“. Wenn man *Kleinknecht* (1984) folgt - und seine Periodisierung scheint mir am ehesten akzeptabel -, so gab es einen Kondratieff-Aufschwung in Europa und den USA von 1847 bis 1873, von 1893

---

bis 1913 und von 1939 bis 1974, und dazwischen (und nach 1974) einen Abschwung (siehe *Tabelle 1*). Wir würden uns dann jetzt mitten im Kondratieff-Abschwung oder vielleicht an dessen Ende befinden. Allerdings gilt diese Periodisierung nicht für alle Länder. Z.B. hat sich in Grossbritannien der Abschwung von 1893 - 1913 fortgesetzt. Man könnte dies durch das Aufkommen der deutschen und französischen Konkurrenz und damit den Verlust der industriellen Monopolstellung Grossbritanniens vor dem 1. Weltkrieg erklären. Ebenso fehlte in den USA und in Deutschland der Abschwung von 1873 - 1893, was man aus den jeweils siegreichen Beendigungen des amerikanischen Bürgerkrieges (1861 - 1865) und des deutsch-französischen Krieges 1870/71 erklären könnte. In jedem Fall ist die Beobachtungsperiode zu kurz und sind die Sozialproduktswerte im 19. Jahrhundert zu unsicher, um die „langen Wellen“ als Fakten behandeln zu können. Sie bleiben einstweilen (und wahrscheinlich noch für lange Zeit) eine Hypothese.

So gibt es eine Reihe von Ökonomen, unter ihnen auch *Adolf Jöhr*, die der Meinung sind, es gibt gar keine langen Wellen. Die Aufstiegs- und Abstiegsperioden wären dann (mit den Worten von Adolf Jöhr [1986, S. 77]) auf eine „Kumulation von Impulsen zurückzuführen, die das Klima für die Investitionen und die Wirtschaftsaktivität ganz allgemein“ beeinflussen. Nun muss man allerdings weiter fragen, woher denn diese „Klimaschwankungen“ kommen. Wenn sie nicht rein zufällig sind (und das kann man bisher nicht ausschliessen), so muss man ihre Verursachung zu verstehen versuchen. Da bieten sich die von Adolf Jöhr für die Konjunkturschwankungen verantwortlich gemachten psychologischen Übertragungsprozesse an.

Wir wollen also die Existenz von Kondratieff-Wellen vorläufig annehmen. Wie kann man sie dann erklären? Das ist unser Problem. Da sie ein langfristiges Phänomen sind, sollte man von der Wachstumstheorie ausgehen. Wir wissen, dass der Gleichgewichtswachstumspfad des Sozialprodukts pro Kopf einerseits von der Rate des technischen Fortschritts abhängt (sie bestimmt die Wachstumsrate), andererseits von der Investitionsquote (sie bestimmt das Niveau des Wachstumspfades). Wenn beide Grössen ihrerseits wieder von einer oder mehreren latenten Variablen abhängen, die zyklische Schwankungen aufweisen, so schwanken auch die Gleichgewichts-Wachstumspfade, und die tatsächliche Wachstumsentwicklung folgt diesen Schwankungen mit gewissen Verzögerungen (siehe *Fig. 5*). Dies ist die Theorie, die hier angeboten wird. Aber warum schwanken die Rate des technischen Fortschritts und die Investitionsquote regelmässig?

Die Wissenserzeugung (also die Erfindungen und Entdeckungen, Inventionen nach Schumpeter) ist im wesentlichen ein Zufallsprozess, dessen Erwartungswert von dem in Schulung und Forschung eingesetzten Personal und Kapital (etwa gemessen in den Aufwendungen für Schulung, Forschung und Entwicklung) abhängt. Hier gibt es, soweit wir wissen, keine langfristigen Schwankungen,

oder falls es sie gibt, sind sie nicht mit den ökonomischen Schwankungen korreliert. *Die Übertragung des technischen Wissens* in die ökonomische Realität, also *die Erzeugung technischen Fortschritts* (oder der Übergang von Inventionen zu Innovationen, um mit Schumpeter zu sprechen), ist nun ein Prozess, der einerseits *Unternehmertum* verlangt, also Tatkraft, Optimismus, Risikofreude auf Seiten derjenigen, die die ökonomischen Entscheidungen treffen, andererseits *Flexibilität* und genügende Freiheitsräume in den sozialen Organisationen und dem Rechts- und Verwaltungssystem der Gesellschaft sowie Disziplin, Arbeitsfreude und Bereitschaft zur Umstellung bei der Mehrheit der Bevölkerung. Dies sind sozialpsychologische und organisationssoziologische Grössen, die nicht direkt messbar sind, also latente Variable. Wir fassen sie zu zwei Gesamtgrössen zusammen, die wir die *Organisationseffizienz* und den *Aktivitätsgrad* einer Gesellschaft nennen.

Beginnen wir mit der Organisationseffizienz. Unter „Organisation“ soll die generelle ökonomische Ordnung verstanden werden, sei es in einer Planwirtschaft oder in einer Marktwirtschaft, mit allen ihren Details. Sie ist genau genommen nur durch eine Serie von Handbüchern und Monographien zu beschreiben, die das Rechtssystem, die sozialen und politischen Organisationen und deren Handlungsweisen deutlich machen. Das ist in unserem Zusammenhang nicht operational. Wir können aber Methoden angeben, wie man jedenfalls die Effizienz einer sozialen Organisation als Ganzes (also die *Organisationseffizienz*, oder negativ ausgedrückt: den *Grad der Behinderung ökonomischer Tätigkeit* durch die soziale Organisation) abschätzen kann. Bei jedem Zustand der Ökonomie gibt es eine „Produktionsmöglichkeitskurve“, nämlich die Menge aller möglichen Produkte, die mit dem vorhandenen Produktionsapparat und den vorhandenen Arbeitskräften bei Vollausnutzung der Kapazitäten hergestellt werden kann. Die tatsächliche Produktion bleibt stets dahinter zurück, aus den verschiedensten Gründen: aus Mangel an Nachfrage, wegen Streiks, bürokratischer Hindernisse, interner Organisationsfehler usw. Nun kann man den relativen Abstand des realisierten Produktionspunktes von dieser Produktionsmöglichkeitskurve abschätzen, indem man aus verschiedenen Indizes die latente Variable „Organisationseffizienz“ herausfiltert. Solche Indizes sind z.B. die Arbeitslosenrate, der Grad der Kapazitätsausnutzung des Anlagevermögens, die relative Streikhäufigkeit, die Nichtverfügbarkeit oder mangelnde Qualität von Produkten im Vergleich zu anderen Gesellschaften der gleichen Entwicklungsstufe, die relative Zahl von Fehlschichten, der Krankenstand, die relative Ausschussproduktion und ähnliches. Das bleibt ein Forschungsprogramm für die nächsten Jahre.

Dagegen können für die zweite latente Variable, genannt „*Aktivitätsgrad der Bevölkerung*“ bereits vorläufige Ergebnisse vorgelegt werden. Innerhalb eines gegebenen organisatorischen Rahmens sind die ökonomischen Resultate verschieden je nach Energie und Einsatzfreude der Unternehmer und der Belegschaft, nach ihrer Bereitschaft, Risiken zu übernehmen, Opfer für die Zukunft

zu bringen, nach dem Grad ihres Optimismus und ähnlichen Einstellungen. Alle sind Ausdruck eines allgemeinen Aktivitätsgrades der Bevölkerung und manifestieren sich in der Investitionsquote, der Rate des technischen Fortschritts, der Zukunfts-Diskontrate, der Gründung neuer Firmen, der Geburtenrate, der negativen Selbstmordrate u.a. Aus diesen und anderen Indikatoren kann die latente Variable „Aktivitätsgrad der Bevölkerung“ herausgefiltert werden, natürlich nach geeigneter Normierung dieser Grössen. Wir haben in Bonn zunächst einmal drei Indikatoren gewählt: die Rate des technischen Fortschritts, die Investitionsquote und die Zukunftsdiskontrate, letztere approximiert durch die Umsatzrendite langfristiger Wertpapiere. Statistiken dazu standen für die wichtigsten Marktwirtschaftsländer zur Verfügung. Es ergaben sich mit Hilfe der Prinzipalkomponentenmethode für die Variable „Aktivitätsgrad“ von 1950 bis jetzt Werte, die um eine sinusförmige Kurve streuen, mit einem Höhepunkt Ende der 60er Jahre und einem Tiefpunkt zu Beginn der 80er Jahre, und zwar für alle untersuchten Länder (s. Fig. 6-8 für die USA, die Bundesrepublik und Japan und Fig. 9 für Frankreich und Grossbritannien).

Hier geben die Punkte  $a_t$  die mit der Prinzipalkomponentenmethode aus den Indikatoren: Rate des technischen Fortschritts, Investitionsquote und Umlaufrendite langfristiger Wertpapiere (negativ genommen) herausgefilterte latente Variable, genannt „Aktivitätsgrad“ im Jahr  $t$ , an. An diese Punkte wurde mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate eine Sinuskurve  $\bar{a}_t$  angepasst. Sie gibt den sinusförmigen Trend des Aktivitätsgrades an. Einzelheiten dieser Schätzung sind in Krelle (1987) nachzulesen.

Wenn man die Schwingungen als Kondratieff-Zyklus interpretiert, so erhält man für diesen folgende Frequenzen: USA 33,6 Jahre, Bundesrepublik 42,7 Jahre, Japan 30,8 Jahre, Frankreich 33,2 Jahre, Grossbritannien 28,8 Jahre, Italien 31,1 Jahre, Niederlande 28,8 Jahre, Belgien/Luxembourg 29,5 Jahre. Diese Zyklen sind erheblich kürzer als die im 19. Jahrhundert beobachteten. Aber auch die Konjunkturzyklen sind ja kürzer geworden. Im übrigen darf man diese Ergebnisse nur als Vermutungen einstufen. Man kann aus der Beobachtung eines knappen halben Zyklus bei zufallsbehafteten Zeitreihen nicht mit vertretbarer Sicherheit auf die Frequenz schliessen.

Wir haben also die sozialpsychologische und politische Befindlichkeit eines Volkes durch zwei Variable beschrieben: die Organisationseffizienz und den Aktivitätsgrad. Das ist sicher eine starke Vereinfachung. Tatsächlich ist die geistige und organisatorische Situation einer Gesellschaft nur durch einen Vektor mit vielen Komponenten, nicht nur mit zweien, zu beschreiben. Aber man muss in der Wissenschaft wie bei der Entwicklung von Produkten einfach anfangen. Wenn man das Einfache beherrscht und versteht, kann man weiter vorwärts schreiten.

Die beiden Hauptantriebskräfte des langfristigen wirtschaftlichen Wachstums pro Kopf sind, wie oben bereits erwähnt, die *Rate des technischen Fortschritts* und die

*Investitionsquote*. Sie bestimmen die Kapitalakkumulation und die Zunahme der Arbeitsproduktivität. Langfristige Schwankungen im Wachstumsverhalten einer Volkswirtschaft müssen durch langfristige Schwankungen dieser beiden Grössen (oder einer von ihnen) erklärt werden. Sie hängen nun beide von der *Organisationseffizienz* und dem *Aktivitätsgrad* einer Gesellschaft ab. Je ineffizienter die soziale Organisation, umso schwieriger ist es, Neuerungen durchzusetzen und den mit wirtschaftlichem Wachstum verbundenen Strukturwandel zu erreichen. Im Extremfall versteinert die Gesellschaft: alle Neuerungen und Änderungen werden tabuisiert. Die Zunftordnung im Mittelalter war von diesem Charakter, und die Gewerkschaften in manchen Ländern scheinen jetzt diese Rolle zu übernehmen. Die Folge ist eine Abnahme der Rate des gesamtwirtschaftlichen technischen Fortschritts und der Investitionsquote. Solche Hemmnisse können durch unternehmerische Energie, Aktivität und Risikofreude jedenfalls zum Teil überwunden werden. Somit können wir feststellen, dass die Rate des technischen Fortschritts und die Investitionsquote beide positiv von der Organisationseffizienz und dem Aktivitätsgrad einer Gesellschaft abhängen.

Doch damit ist noch nicht viel gewonnen. Wir müssen ja *langfristige zyklische Schwankungen in den latenten Variablen Organisationseffizienz und Aktivitätsgrad* ableiten, um lange Wellen in der wirtschaftlichen Entwicklung zu erklären, wobei der Transmissionsriemen die Rate des technischen Fortschritts und die Investitionsquote sind. Hierzu müssen wir uns überlegen, wovon beide Grössen abhängen. Grundlage der Überlegung ist die Tatsache, dass alle Phänomene, die wir über längere Zeit beobachten, seien es Pflanzen- oder Tierspecies, menschliche Gesellschaften oder wirtschaftliche Entwicklungen, eine gewisse Stabilität aufweisen müssen, sonst könnten wir sie nicht längere Zeit beobachten. Die Natur erreicht diese Stabilität dadurch, dass sie bei jeder Abweichung von einem eingebauten Sollwert Kräfte mobilisiert, die das System in Richtung dieses Sollwerts zurückdrängen. Alle technischen Regelsysteme beruhen im übrigen auf dem gleichen Prinzip. Natürlich besteht keine Sicherheit, dass das System stets wieder zum Sollwert zurückfindet. Die Ausschläge können zu stark und die rücktreibenden Kräfte zu schwach sein. Dann wird das System i.a. zusammenbrechen, die Species oder die Gesellschaft wird verschwinden und etwas Neuem Platz machen. So verhält es sich auch im ökonomischen Bereich; das ist jedenfalls die Hypothese. Wir nehmen an, dass es einen „Normalwert“ für die Organisationseffizienz, den Aktivitätsgrad, die Wachstumsrate des Sozialprodukts pro Kopf und andere ökonomische Relationen gibt, um den die tatsächlichen Grössen schwanken, weil eben jede Abweichung von der Norm Kräfte auslöst, die das System zur Norm zurückführen wollen. Bei einem zu grossen *Aktivitätsgrad* leiden andere Werte wie die Harmonie menschlicher Beziehungen, die Kontemplation, kurz: der geistige Bereich wird vernachlässigt. Das fühlt man und bremst daher die wirtschaftliche Aktivität. Bei zu geringem Aktivitätsgrad werden die Anlagen und Fähigkeiten nicht genutzt, für die Zukunft wird nicht genügend vorgesorgt - und am Ende hat man das Leben verschlafen und vertan. Das ist sicher auch nicht befriedigend. So wird es irgendwo in der Mitte einen Normalwert des

Aktivitätsgrades geben, der etwa dem langfristigen Durchschnittswert entspricht und natürlich von Gesellschaft zu Gesellschaft verschieden ist.

Ebenso hängt der Aktivitätsgrad aber auch von der Organisationseffizienz ab. Weicht letztere von ihrem Normalwert nach oben ab, so braucht man nicht mehr so viel Energie einzusetzen, um ein Ziel zu erreichen, und der Aktivitätsgrad wird sinken. Ähnliches gilt mit Bezug auf die langfristige Wachstumsrate des Sozialprodukts pro Kopf. Ist sie grösser als normal, so sind damit Unannehmlichkeiten verbunden (alte Qualifikationen verlieren ihren Wert, man muss Neues lernen, ein Ortswechsel wird notwendig usw.). Deswegen baut die Gesellschaft Hindernisse aller Art gegen diese „zu schnellen“ Änderungen auf, und das reduziert den Aktivitätsgrad.

Ähnlich kann man bei der *Organisationseffizienz* argumentieren. Eine zu hohe Organisationseffizienz ist anstrengend, ein wenig Schlamperei ist bequem, und so wird eine zu hohe Organisationseffizienz Kräfte auslösen, sie auf den Normalwert zu reduzieren. Umgekehrt bedeutet eine geringe Organisationseffizienz eine Verschwendung von Ressourcen aller Art, insbesondere aber menschlicher Anstrengung. Die Gesellschaft fällt zurück im internationalen Vergleich. Dies alles wird Kräfte auslösen, um die Ineffizienz zu reduzieren. Ein über das normale Mass hinausgehender Aktivitätsgrad wird auch vor Organisationen nicht halt machen und ihre Effizienz zu erhöhen trachten, während ein unterdurchschnittlicher Aktivitätsgrad die Organisationen petrifiziert und daher ihre Effizienz verringert. Ein Sozialproduktswachstum pro Kopf, das ein „sozial verträgliches“ Mass übersteigt, verringert die Organisationseffizienz aus dem gleichen Grund, aus dem auch der Aktivitätsgrad verringert wird: die Gesellschaft baut Hindernisse gegen den ihr als zu schnell erscheinenden Wechsel auf.

Die Wachstumsrate des Sozialprodukts pro Kopf ist im langfristigen Gleichgewicht gleich der Rate des technischen Fortschritts in Harrod-neutraler Konzeption. Dies aber hängt nun, wie wir gesehen haben, ihrerseits positiv von der Organisationseffizienz und dem Aktivitätsgrad ab.

Den Ökonomen ist sicher nicht verborgen geblieben, dass ich eben verbal ein Differential-Gleichungssystem für die Organisationseffizienz und den Aktivitätsgrad erklärt habe. Es ist im Anhang in linearisierter Form angegeben und gelöst.

Es lässt sich zeigen:

1. Das System konvergiert zu den jeweiligen Norm- bzw. Gleichgewichtswerten von Organisationseffizienz, Aktivitätsgrad und Wachstumsrate des Sozialprodukts pro Kopf.
2. Das System schwingt in aller Regel, wobei die Frequenz bei einigermaßen plausiblen Parameterwerten zwischen 30 und 50 Jahren liegt.
3. Wenn das System zum Gleichgewichts-Wachstumspfad konvergiert, allerdings, wie gesagt, mit Schwingungen, bedarf es der Anstösse von aussen,

wenn die Schwingungen bestehen bleiben sollen, so wie eine Geige den Anstrich benötigt, um fortzuklingen zu können. Solche Anstöße gibt es aber langfristig stets: man denke an Kriege, Embargos, Miss- oder Füllernten, Steuer- und Ausgabenänderungen des Staates oder allgemein: die staatliche Wirtschaftspolitik, Änderungen auf dem Weltmarkt usw. Darum brauchen wir uns nicht zu sorgen.

*Fig. 10* zeigt eine Lösung des Systems. Das Sozialprodukt pro Kopf, der Aktivitätsgrad und die Organisationseffizienz schwingen mit der gleichen Frequenz von ungefähr 40 Jahren, aber phasenverschoben und mit unterschiedlicher Amplitude. Der Aktivitätsgrad ist eine vorauslaufende, die Organisationseffizienz eine nachlaufende Zeitreihe.

Natürlich schwingt ein soziales interdependentes System wie die Wirtschaft gleichzeitig mit vielen Frequenzen, so wie ein Musikinstrument einen Grundton und viele Obertöne hat, die die charakteristische Färbung des Tones ausmachen. Wir haben hier nur die längste Frequenz, sozusagen den tiefsten Ton, herausgefiltert.

Ein kompliziertes interdependentes System hat in aller Regel viele Eigenschwingungen. Den langen Wellen überlagern sich Konjunktur- und Saisonschwankungen und natürlich Zufallseinflüsse der verschiedensten Art. Die eigentlichen Konjunkturschwankungen wird man eher aus ökonomischen Beziehungen erklären, etwa aus der zeitlichen Verzögerung der Veränderung von Löhnen, Preisen und Zinsen, den Gesetzmässigkeiten der Konsum- und Investitionsnachfrage und anderer Grössen. Die Grundeinstellung einer Bevölkerung zu Arbeit und Freizeit und die Organisationsstrukturen ändern sich nur langsam und können nicht als Ursache für die Konjunkturschwankungen herangezogen werden.

Adolf Jöhr hat ja den psychologischen Kernprozess, der die Konjunkturen in Bewegung setzt, mehr als Anstoss aufgefasst, während die Gesetzmässigkeiten der Wirtschaft selbst dann die Schwingungen herbeiführen. In dem von ihm oft benutzten Bild vom Schaukelstuhl entsprechen die psychologischen Kernprozesse den Anstössen, während die Schwingungen selbst durch die Konstruktionsprinzipien des Schaukelstuhls veranlasst sind.

Man könnte gegen die hier vorgeschlagene sozialpsychologische und organisationstheoretische Erklärung der langen Wellen einwenden, dass die Theorie nicht im Rahmen der Ökonomie bleibt, sondern den „geistigen Überbau“ (um mit Marx zu sprechen) ebenso wie die soziale und politische Organisation wesentlich mit einbezieht und diesen beiden Phänomenen eine aktive Rolle zuweist, allerdings nicht einseitig-kausal, sondern interdependent im Rahmen eines Systems, das die realen ökonomischen Vorgänge mit der geistigen Welt der Vorstellungen und Wertungen und die sozialen und politischen Institutionen mit umfasst. Dabei ist die hier vorgetragene Theorie, wie früher bereits gesagt, ein bescheidener Anfang.

---

Tatsächlich braucht man viele Variable, um den geistigen, organisatorischen und ökonomischen Zustand einer Gesellschaft beschreiben zu können. Aber der Grundansatz und die entscheidenden Beziehungen werden auch so erfasst und sind in der Einfachheit leichter verständlich.

Ideengeschichtlich kann der Ansatz als Aufhebung des Gegensatzes zwischen dem Idealismus Hegels und dem dialektischen Materialismus von Marx aufgefasst werden. Nach Hegel fallen Denken und Wirklichkeit zusammen, aber so, dass das Denken die Wirklichkeit bestimmt. Die Entwicklungsgesetze der Begriffe (nämlich die Dialektik) sind auch die der Wirklichkeit. Mit den Worten von Hegel: „Der Geist ist das sich selbst tragende absolute Wesen. Alle bisherigen Gestalten des Bewusstseins sind Abstraktionen desselben“ (Hegel [1807, 1949], S. 314) und „Das absolute Wesen ist ... alle Wirklichkeit, und diese Wirklichkeit ist nur als Wissen; was das Bewusstsein nicht wüsste, hätte keinen Sinn und kann keine Macht für es sein“ (S. 424). Angewandt auf unser Problem heisst das: die geistige Welt (oder der Zeitgeist, wenn man so will) bestimmt durch den damit verbundenen Aktivitätsgrad die Leistungen des ökonomischen Systems, wird aber von ihm nicht beeinflusst: die geistige Welt folgt eigenen Gesetzen. Marx hat, wie er sagt, Hegel vom Kopf auf die Füße gestellt. Er schreibt im Nachwort zur 2. Auflage des „Kapital“ (Marx [1867, 1961], S. 17): „Meine dialektische Methode ist der Grundlage nach von der Hegelschen nicht nur verschieden, sondern ihr direktes Gegenteil. Für Hegel ist der Denkprozess, den er sogar unter dem Namen Idee in ein selbständiges Subjekt verwandelt, der Demiurg des Wirklichen, das nur seine äussere Erscheinung bildet. Bei mir ist umgekehrt das Ideelle nichts anderes als das im Menschenkopf umgesetzte und übersetzte Materielle“. Damit ist, auf unser Problem bezogen, die Kausalrelation gegenüber Hegel umgekehrt: die Wirtschaft und die damit verbundenen sozialen Strukturen folgen eigenen Gesetzen, und die geistige Welt, hier symbolisch vertreten durch den Aktivitätsgrad, spiegelt das nur wider. Es sollte allerdings fairerweise hinzugefügt werden, dass spätere Interpretationen des dialektischen Materialismus die geistige Welt nicht nur in dieser rein passiven Rolle sehen. Schon bei Stalin (1946, S. 23) findet sich der Satz: „Aus den Worten von Marx folgt jedoch nicht, dass die gesellschaftlichen Ideen, Theorien, politischen Anschauungen, politischen Einrichtungen im Leben der Gesellschaft keine Bedeutung haben, dass sie auf das gesellschaftliche Sein, auf die Entwicklung der materiellen Lebensbedingungen der Gesellschaft nicht rückwirken“. Daraus entstand dann die Diskussion, was aus der geistigen Welt noch zum „Unterbau“ zu rechnen sei und was zum „Überbau“. Aber das verschiebt das Problem nur.

Die hier vorgetragene Theorie fasst die geistige, soziale und ökonomische Welt als interdependenten Kosmos auf, bei dem jeder Teil dem anderen das Gesetz gibt und es umgekehrt von ihm empfängt. Gerade dies erlaubt es, wenn man die Zeitabhängigkeit aller Grössen berücksichtigt, Schwingungen abzuleiten, die die geistige und materielle Welt gleichermaßen erfassen und aus dieser Interdependenz selbst zu erklären sind.

Ich glaube, diese Vorstellungen sind im Sinne Adolf Jöhrs und setzen seine Gedanken in anderer Form fort. Lassen Sie mich schliessen mit der Hoffnung, dass diese Theorie jedenfalls einen Teil der Realität richtig erfasst. Wir könnten dann erwarten, dass sich der negative Trend der letzten 15 bis 20 Jahre wendet. Aber das kommt nicht von allein. Es gibt keinen Automatismus im sozialen Leben, nur Wahrscheinlichkeiten. Es ist durchaus möglich, dass sich die negativen Tendenzen fortsetzen und Europa aus der Gruppe der wirtschaftlich und kulturell führenden Länder herausfällt und so zu einem Entwicklungsland des 21. oder 22. Jahrhunderts wird. Aber die Theorie, wenn sie richtig ist, sagt, dass dies nicht zu sein braucht, im Gegenteil. Wir haben eine gute Chance, den Trend zu wenden, wenn wir nur alle Kräfte dazu mobilisieren, d.h. die sozialen und organisatorischen Hindernisse der wirtschaftlichen Tätigkeit reduzieren und den allgemeinen Unternehmungsgeist und die Risikobereitschaft erhöhen.

Adolf Jöhr hat dies vorgelebt. Sein Geist sollte hier weiterleben und die Kollegen, die Studenten und die breite Öffentlichkeit erfüllen. Dann braucht man sich um die wirtschaftliche Zukunft dieses Landes und Europas nicht zu sorgen.

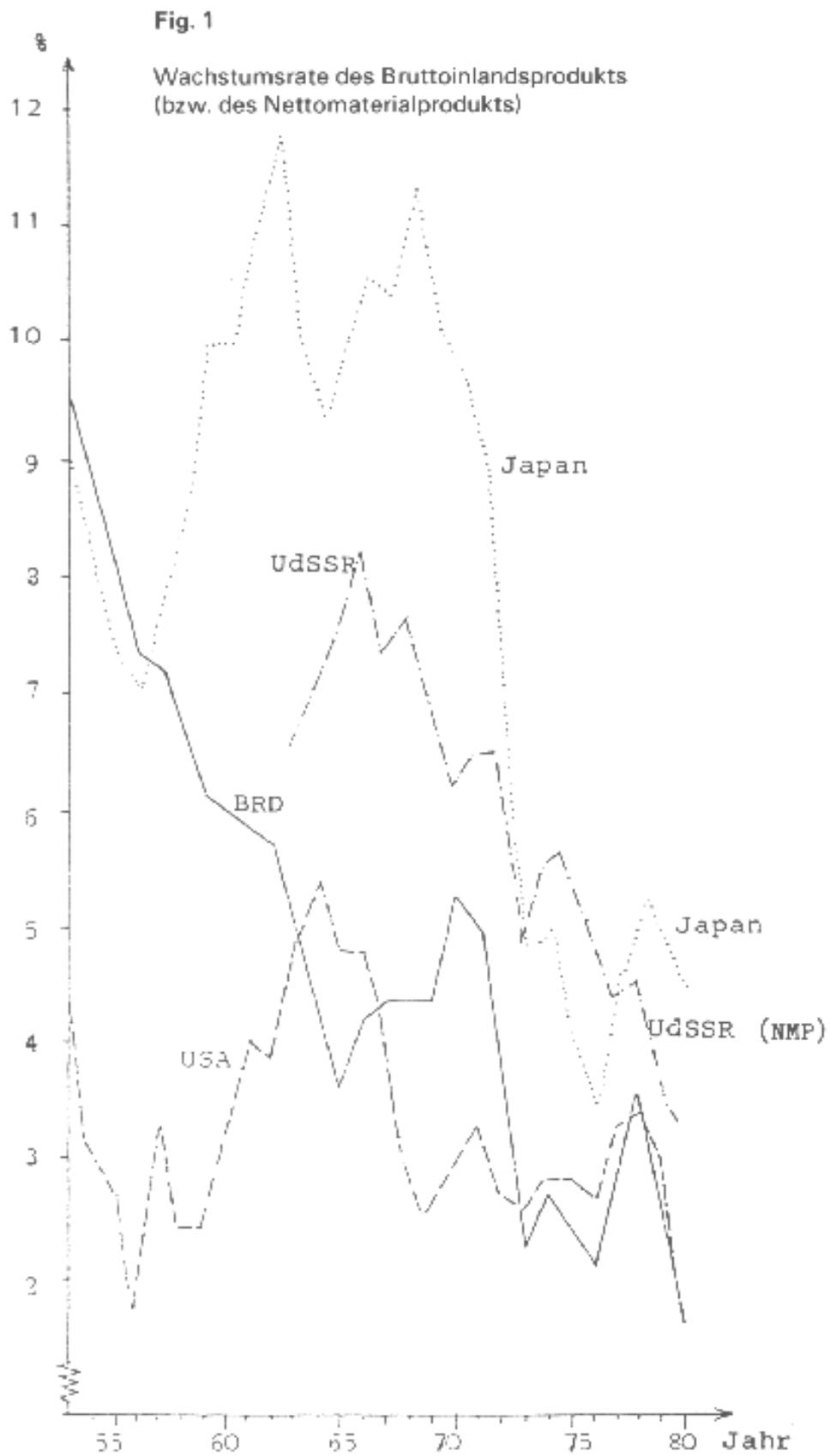
**Tabelle 1:**

Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten in den Perioden eines Kondratieff-Aufschwungs (A) und Abschwungs (B) und Signifikanzniveaux (LoS, %) der Differenz dieser Wachstumsraten

Land Periode	USA BSP	GB BIP	D NSP	F NIP	Schweden BIP
A: 1847 - 1873 LoS	n.a. ---	2,33 76,9	2,52 34,0	n.a. ---	3,02 85,5
B: 1873 - 1893 LoS	4,72 46,9	1,95 29,7	2,95 43,6	n.a. ---	2,20 98,6
A: 1893 - 1913 LoS	4,01 99,0	1,64 93,8	2,77 97,7	2,81 91,0	3,31 96,8
B: 1913 - 1939 LoS	2,16 99,8	0,88 99,9	0,83 99,9	-0,42 99,9	2,55 99,9
A: 1939 - 1974 LoS	3,8 74,8	2,52 73,0	4,5 77,4	4,32 52,4	4,46 99,9
B: 1974 -	2,17	1,64	2,65	4,04	-0,14

Quelle:

*Kleinknecht* (1984), S. 7. Das Signifikanzniveau bezeichnet die Ergebnisse eines einseitigen t-Tests der statistischen Signifikanz der Differenz der Wachstumsraten in den Aufschwung- und Abschwungperioden. Für entgegengesetzte Veränderungen ergibt sich ein Signifikanzniveau unter 50%.



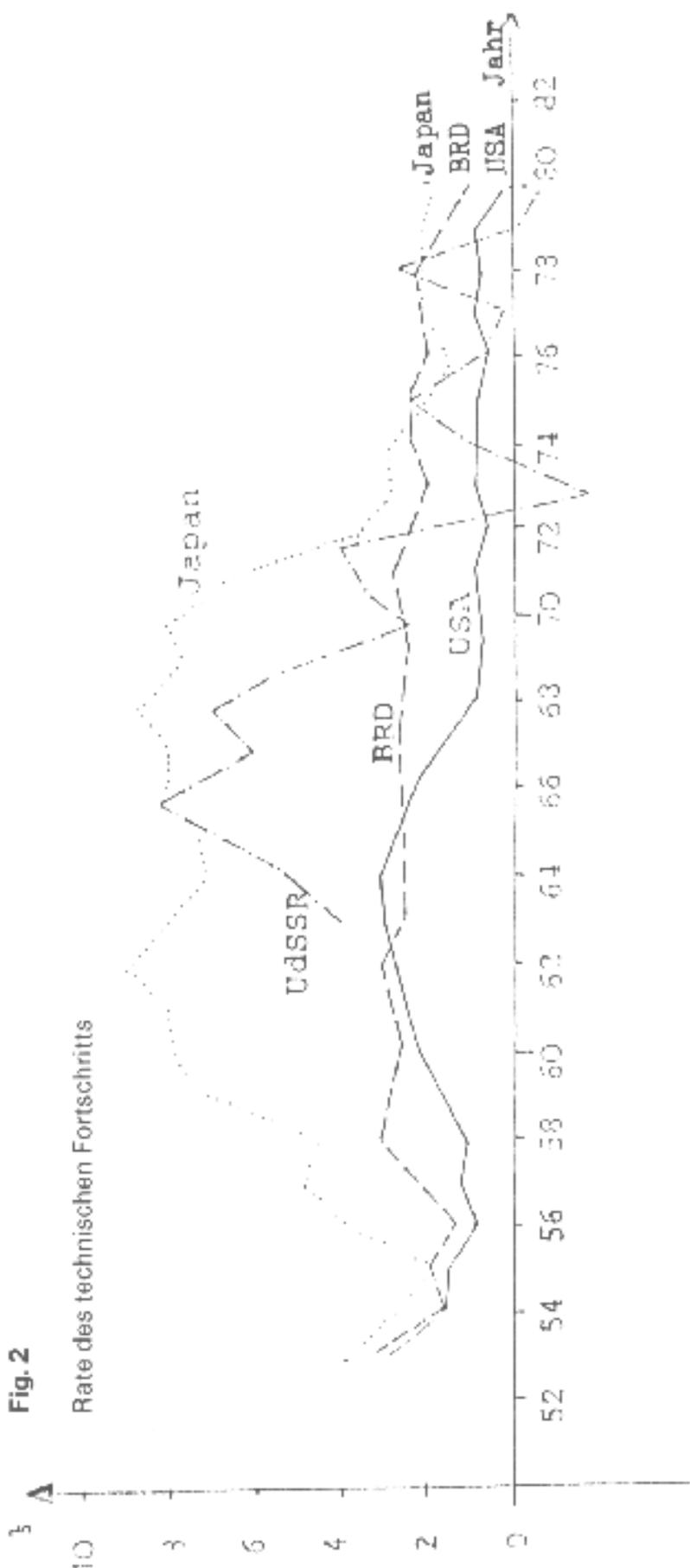
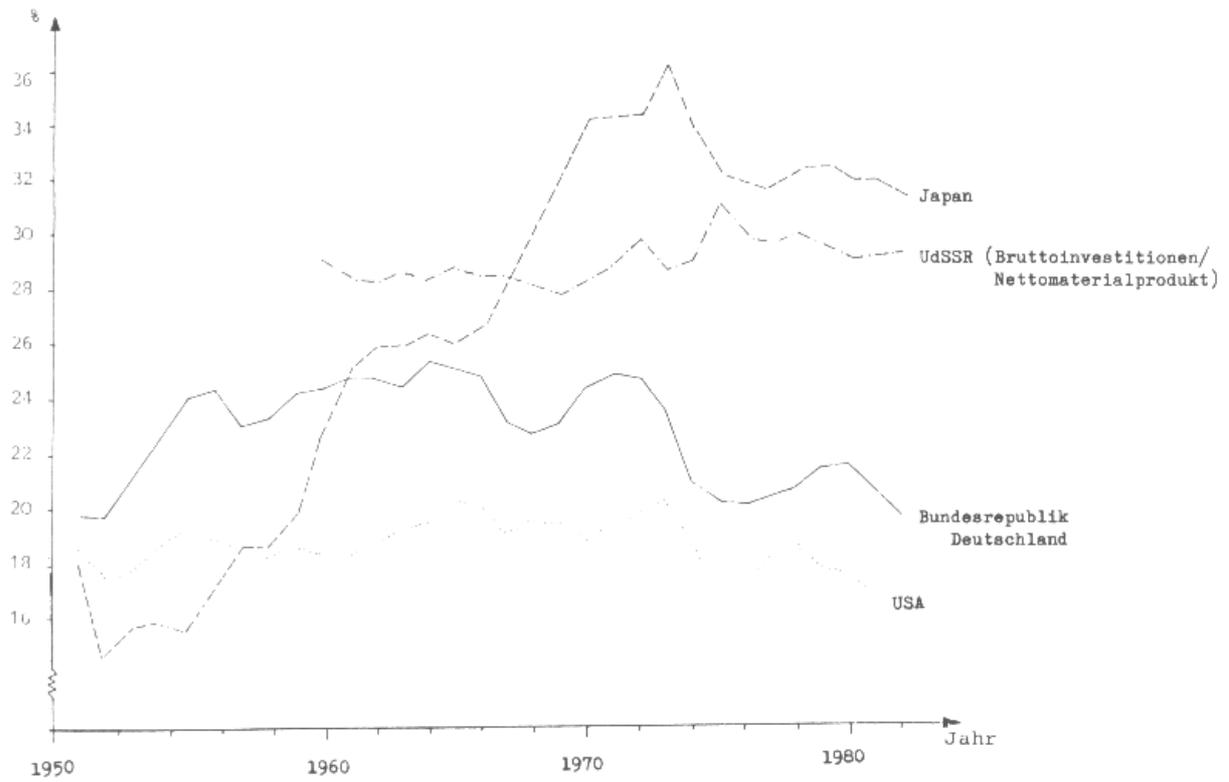


Fig. 3

Investitionsquote (Bruttoinvestitionen / Bruttoinlandsprodukt)



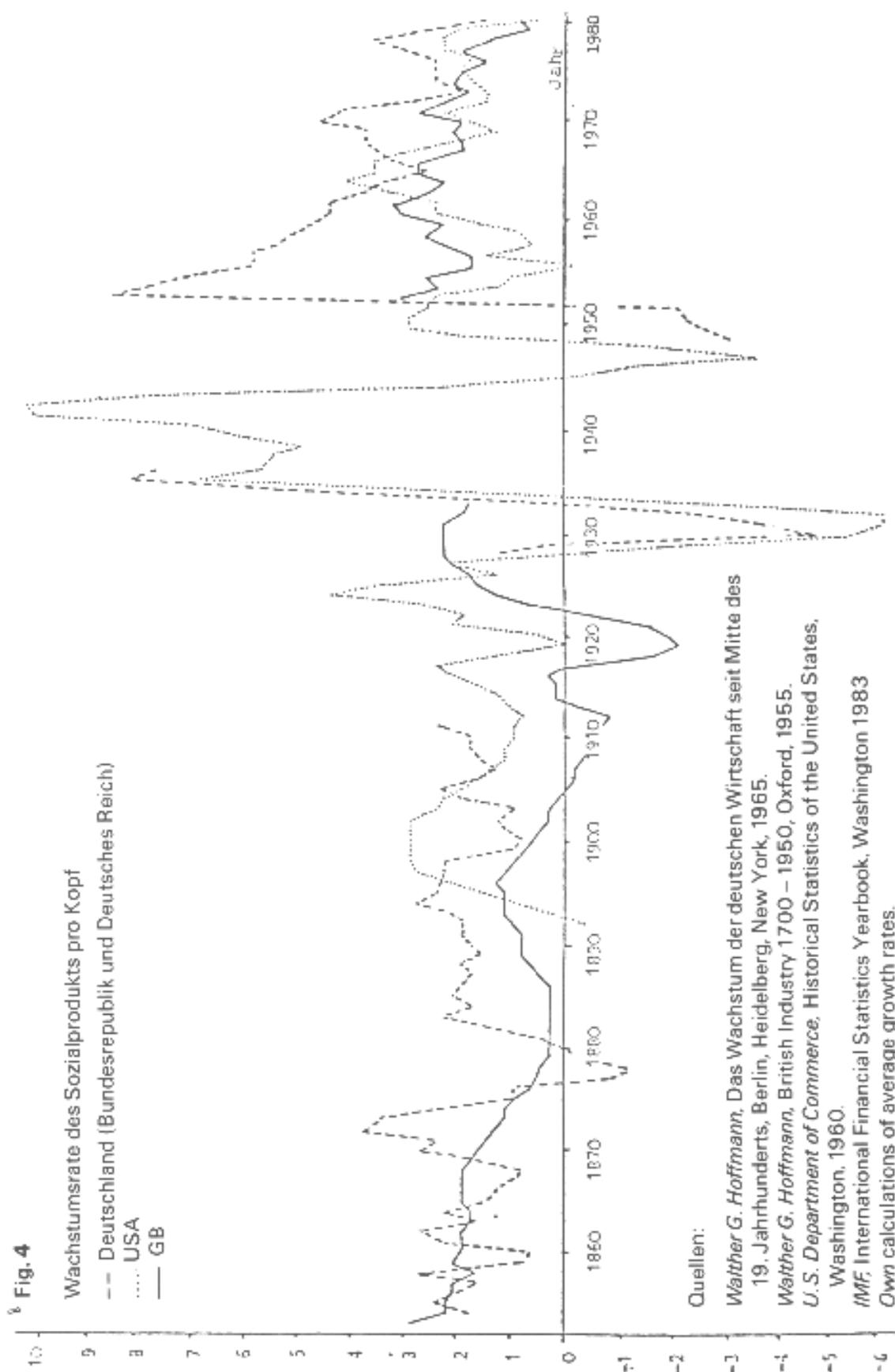
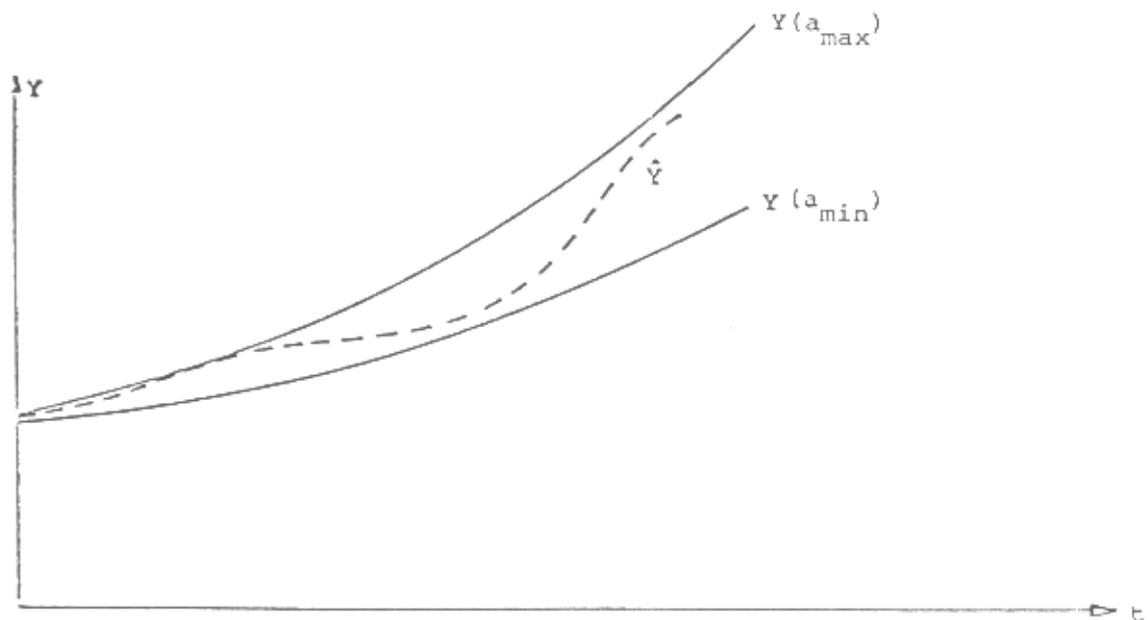


Fig. 5 Lange Wellen



$Y$  = Sozialprodukt, Gleichgewichtswachstumspfad

$a$  = Aktivitätsvariable,  $a_{\max}$  = maximale wirtschaftliche Aktivität  
 $a_{\min}$  = minimale wirtschaftliche Aktivität

$\hat{Y}$  = tatsächliche Entwicklung des Sozialprodukts (Kondratieff-Zyklus)

Fig. 6 USA

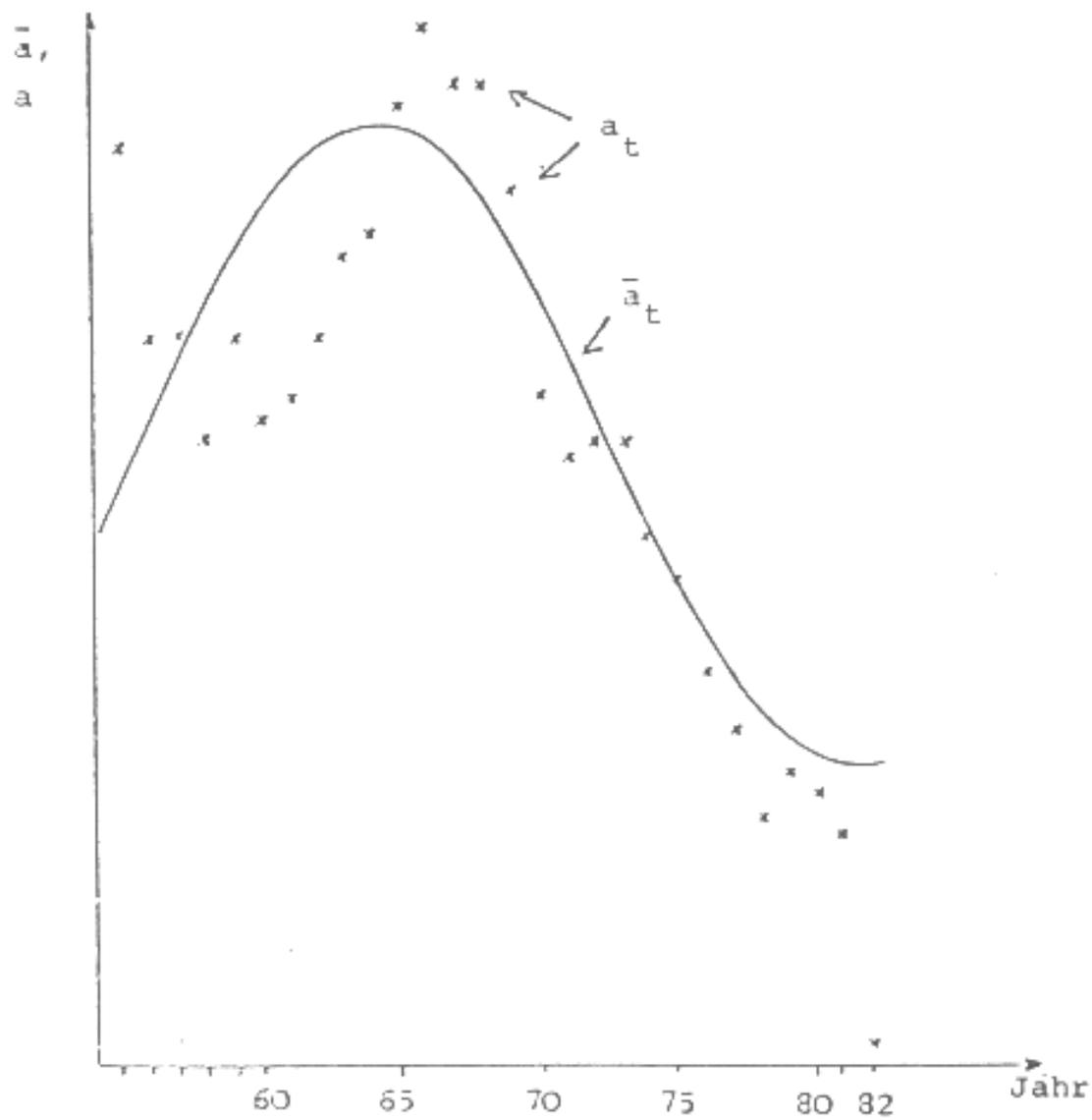


Fig. 7 Bundesrepublik Deutschland

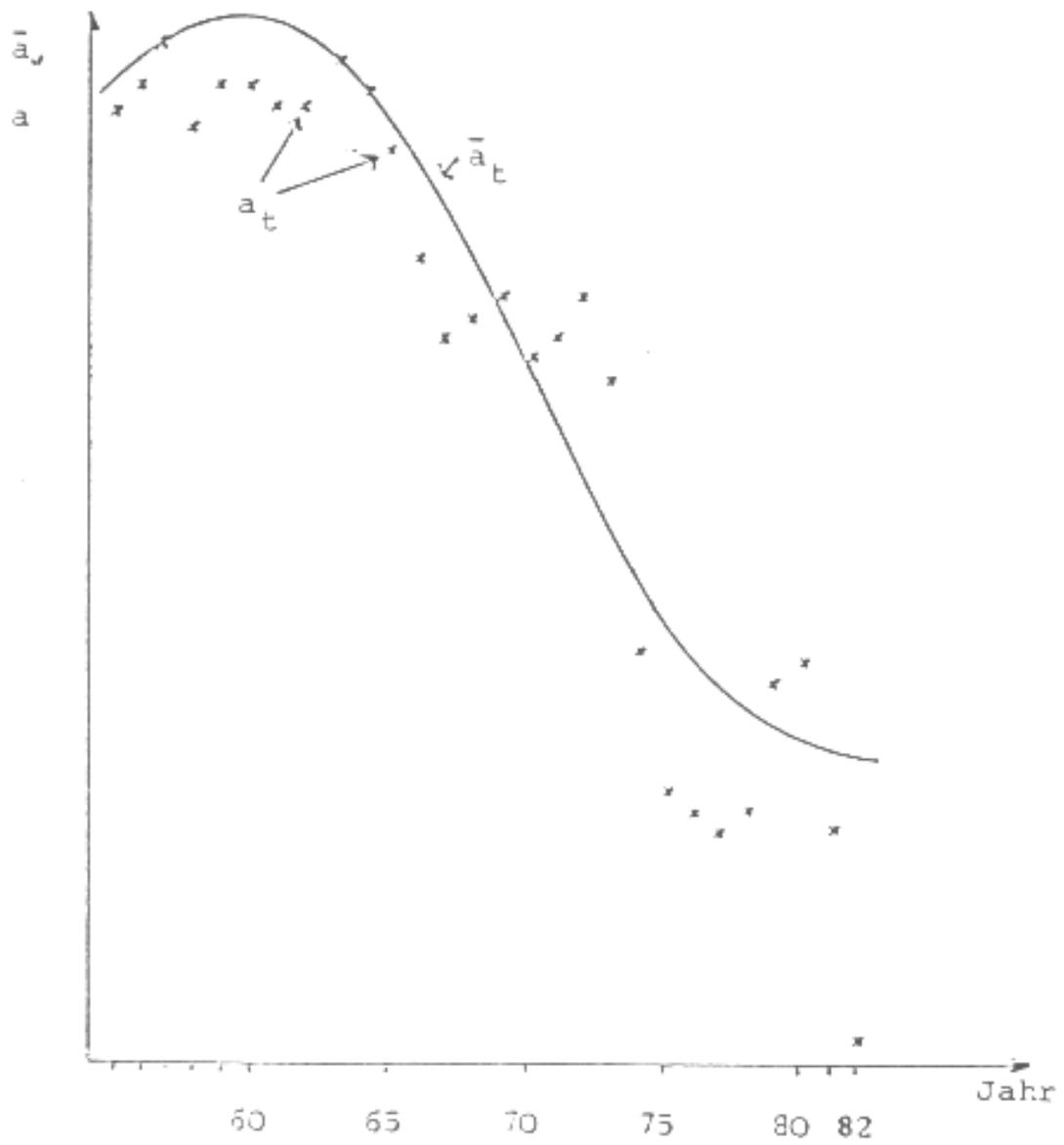


Fig. 8 Japan

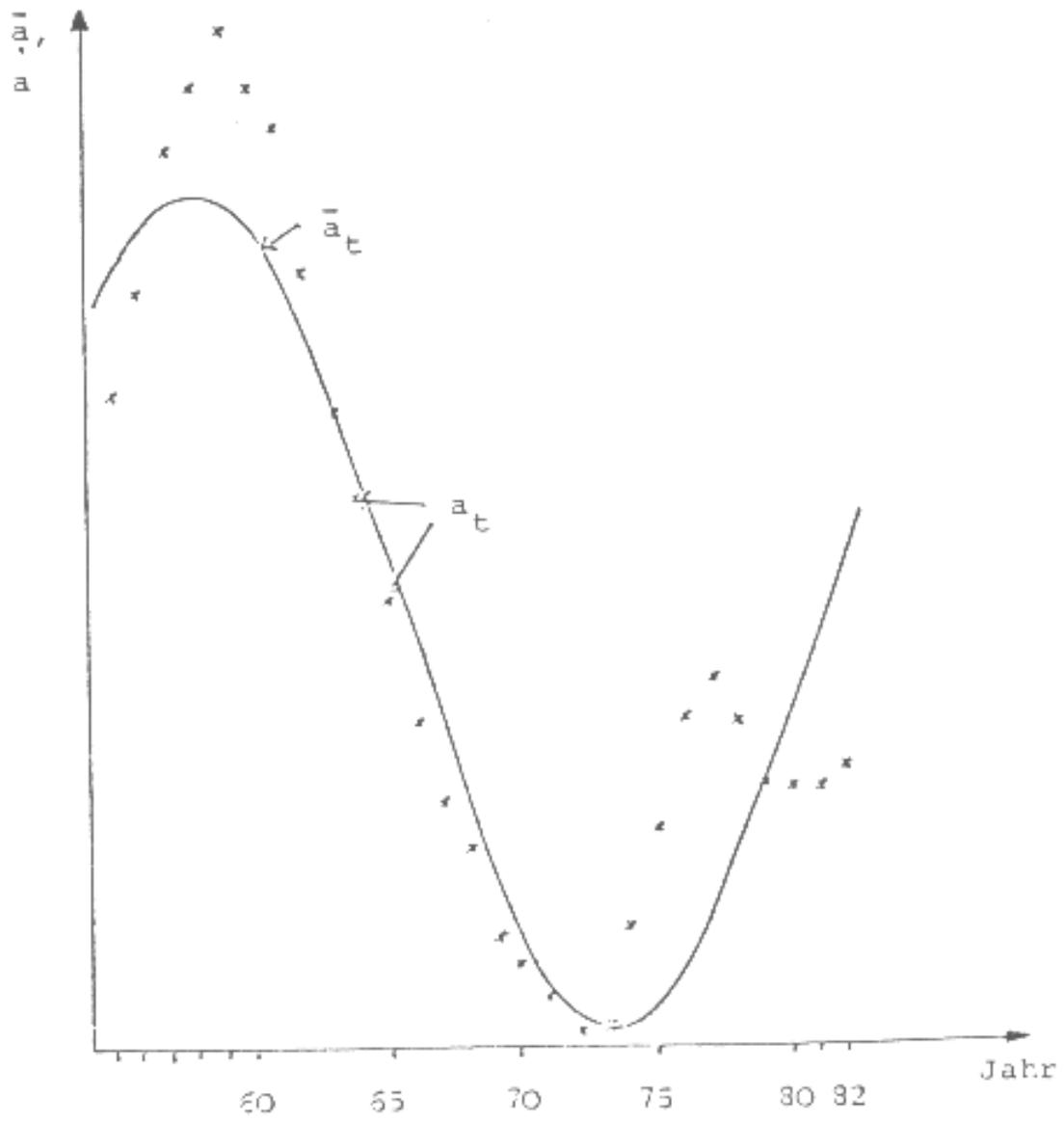


Fig. 9

Trend des Grades der wirtschaftlichen Aktivität  $\bar{a}$   
in Frankreich und Grossbritannien

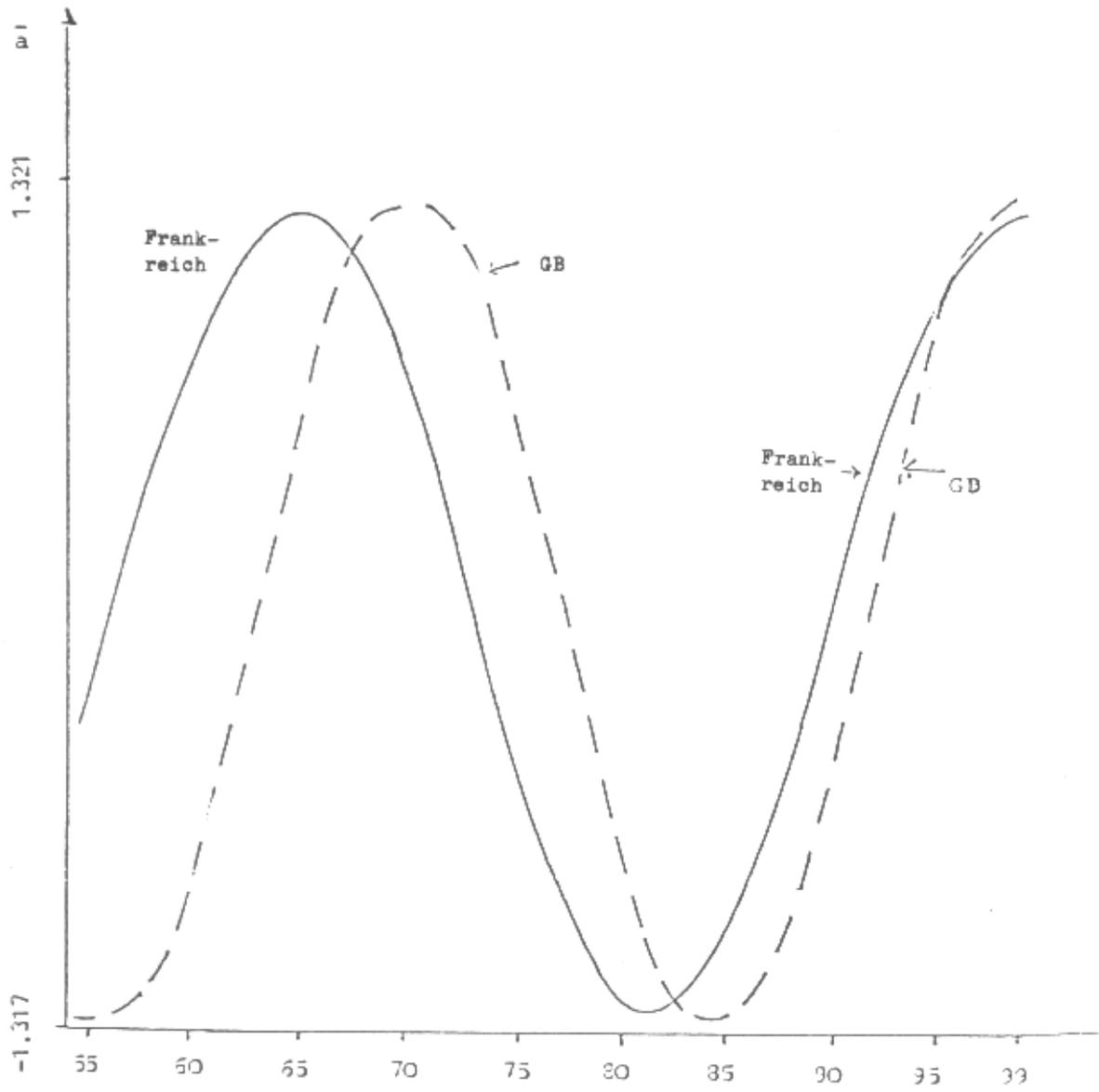
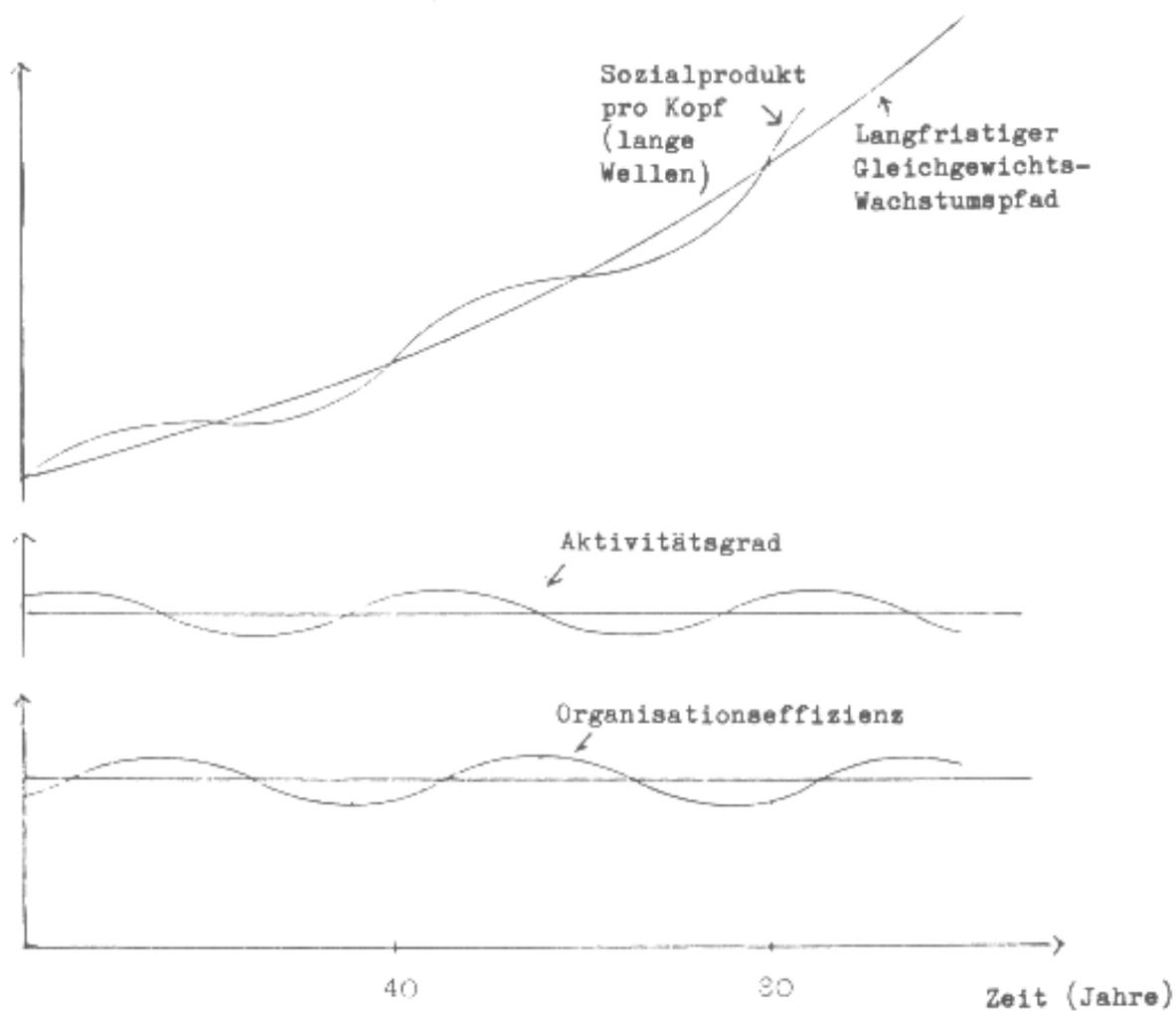


Fig. 10

## Lange Wellen und ihre Ursachen



## Anhang

Sei  $\alpha$  der Aktivitätsgrad,  $\omega$  die Organisationseffizienz und  $w_{Y/L}$  die Wachstumsrate des Sozialprodukts pro Kopf in einer Volkswirtschaft,  $\bar{\alpha}$  bzw.  $\bar{\omega}$  bzw.  $\bar{w}_{Y/L}$  seien die langfristigen Gleichgewichtswerte dieser Grössen. Dann lässt sich das im Text erklärte System der Interdependenz von geistigen und materiellen Zuständen bei linearer Approximation schreiben als:

$$(1) \quad \dot{\alpha} = -a_{11}(\alpha - \bar{\alpha}) - a_{12}(\omega - \bar{\omega}) - a_{13}(w_{Y/L} - \bar{w}_{Y/L})$$

$$(2) \quad \dot{\omega} = a_{21}(\alpha - \bar{\alpha}) - a_{22}(\omega - \bar{\omega}) - a_{23}(w_{Y/L} - \bar{w}_{Y/L})$$

$$(3) \quad w_{Y/L} = b_1\alpha + b_2\omega,$$

alle  $a_{ij}$  und  $b_i > 0$ .

Nach Substitution von (3) in (1) und (2) und Umwandlung ergibt dies mit  $x := \alpha - \bar{\alpha}$ ,  $y := \omega - \bar{\omega}$ :

$$(4) \quad \dot{x} = -c_{11}x - c_{12}y + c_{11}\bar{x} + c_{12}\bar{y}$$

$$(5) \quad \dot{y} = c_{21}x - c_{22}y - c_{21}\bar{x} + c_{22}\bar{y}$$

mit

$$(6) \quad \begin{aligned} c_{11} &= a_{11} + a_{13}b_1 > 0, & c_{12} &= a_{12} + a_{13}b_2 > 0, \\ c_{21} &= a_{21} - a_{23}b_1, & c_{22} &= a_{22} + a_{23}b_2 > 0. \end{aligned}$$

Das Vorzeichen von  $c_{21}$  ist im Prinzip unbestimmt. Wir können aber annehmen, dass  $a_{21}$  gross relativ zu  $a_{23}b_1$  ist, so dass  $c_{21}$  positiv oder nur schwach negativ ist. Die partikuläre Lösung des inhomogenen Systems (4), (5) ist

$$x = \bar{x}, y = \bar{y}.$$

Das System konvergiert also, falls es konvergiert, zu den Gleichgewichtswerten  $\bar{\alpha}$ ,  $\bar{\omega}$  und  $\bar{w}_{Y/L}$ . Ob es konvergiert, hängt von der Lösung des homogenen Systems

$$(7) \quad \begin{cases} \dot{x} + c_{11}x + c_{12}y = 0 \\ \dot{y} - c_{21}x + c_{22}y = 0 \end{cases}$$

ab. Mit dem Ansatz

$$x = g_1 e^{\lambda t}, y = g_2 e^{\lambda t}$$

wird dies

$$(I\lambda + C)g = 0, \quad I \text{ ist die Einheitsmatrix, } C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ -c_{21} & c_{22} \end{bmatrix},$$

$$g = \begin{bmatrix} g_1 \\ g_2 \end{bmatrix} \text{ der charakteristische Vektor.}$$

Damit dieses System für  $g \neq 0$  lösbar ist, muss die Determinante von  $(I\lambda + C)$  verschwinden. Dies ergibt für die charakteristischen Wurzeln  $\lambda_{1,2}$ :

$$(8) \quad \lambda_{1,2} = -\frac{a}{2} \pm \sqrt{\frac{a^2}{4} - b} \quad \text{mit } a = c_{11} + c_{22} > 0 \\ b = c_{11}c_{22} + c_{12}c_{21}$$

Falls  $b < 0$ , wenn also  $c_{21}$  stark negativ ist, gibt es keine Schwingungen. Dieser Fall ist aber, wie oben ausgeführt, unrealistisch und interessiert hier nicht. Wir werden vielmehr

$$b > 0 \quad \text{und} \quad \frac{a^2}{4} - b < 0$$

voraussetzen. Dann lässt sich (8) schreiben als

$$(9) \quad \lambda_{1,2} = \gamma \pm i\delta \quad \text{mit } \gamma = -\frac{a}{2}; \quad i = \sqrt{-1}; \\ \delta = \sqrt{b - \frac{a^2}{4}} = \sqrt{c_{12}c_{21} - \left(\frac{c_{11} - c_{22}}{2}\right)^2} > 0$$

Die Gesamtlösung ist

$$x(t) = \hat{A}_{11} e^{\lambda_1 t} + \hat{A}_{12} e^{\lambda_2 t} + \bar{x}$$

$$y(t) = \hat{A}_{21} e^{\lambda_1 t} + \hat{A}_{22} e^{\lambda_2 t} + \bar{y}$$

und im Falle konjugiert komplexer Wurzeln (9):

$$(10) \quad \begin{cases} x(t) = e^{\gamma t} (A_{11} \cos \phi t + A_{12} \sin \phi t) + \bar{x} \\ y(t) = e^{\gamma t} (A_{21} \cos \phi t + A_{22} \sin \phi t) + \bar{y} \end{cases}$$

wobei die  $\hat{A}_{ij}$  bzw.  $A_{ij}$  von dem charakteristischen Vektor  $g$  und den Anfangsbedingungen abhängen und

$$\sin \phi = \frac{\delta}{r}, \quad \cos \phi = \frac{\gamma}{r} \quad \text{mit } r = \sqrt{\gamma^2 + \delta^2}.$$

In unserem Fall ist dann

$$r = \sqrt{b}, \text{ also } \sin\phi = \sqrt{\frac{c_{12}c_{21} - \left(\frac{c_{11} - c_{22}}{2}\right)^2}{c_{11}c_{22} + c_{12}c_{21}}}.$$

Damit die Frequenz der Schwingungen in der Grössenordnung von 30 Jahren liegt, müsste, wenn wir die Zeit in Jahren rechnen,  $\phi t = 2\pi$  ergeben, also  $t = \frac{2\pi}{\phi} \approx 30$ , also  $\phi = \frac{2\pi}{30} \approx 0,2$  sein. 0,2 im Bogenmass ist etwa  $11^\circ 30'$  im Winkelmass, und  $\sin\phi \approx 0,2$ . Nehmen wir an (was plausibel erscheint), dass  $c_{11}$  und  $c_{22}$  von der gleichen Grössenordnung sind. Dann sollte

$$0,2 \approx \sqrt{\frac{c_{12}c_{21}}{c_{11}c_{22} + c_{12}c_{21}}} \quad \text{oder} \quad \frac{c_{12}c_{21}}{c_{11}c_{22} + c_{12}c_{21}} \approx 0,04$$

sein, d.h.  $c_{11}c_{22}$  gross gegenüber  $c_{12}c_{21}$ . Dies impliziert, dass  $a_{11}$  und  $a_{22}$  gross gegenüber  $a_{12}$ ,  $a_{13}$  bzw.  $a_{21}$ ,  $a_{23}$  sind. Dies erscheint realistisch: die „rückziehende Kraft“ im eigenen Bereich ist als stärker anzunehmen als die aus anderen Bereichen stammenden Kräfte.

---

## Literaturverzeichnis

*van Duijn*, J. J., *The Long Wave in Economic Life*, London, Boston, Sidney 1983

*Gerster*, Hans Joachim, *Lange Wellen wirtschaftlicher Entwicklung*, Frankfurt am Main, Bern, New York, Paris (Peter Lang)

*Hegel*, Georg Wilhelm Friedrich, *Phänomenologie des Geistes* (1. Aufl. 1807), herausgegeben von Johannes Hoffmeister, Leipzig 1949 (Verlag Felix Meiner)

*Jöhr*, Walter Adolf, *Die Konjunkturschwankungen*, Tübingen (J.C.B. Mohr [Paul Siebeck]), Zürich (Polygraphischer Verlag AG) 1952

*Jöhr*, Walter Adolf, *Zur Arbeitslosigkeit der Gegenwart*, Tübingen 1986

*Kleinknecht*, Alfred, *Innovation Patterns in Crisis and Prosperity. Schumpeter's Long Cycle Reconsidered*, Verlag St. Martin 1986

*Kleinknecht*, Alfred, *Innovationsschübe und lange Wellen: Was bringen „Neo-Schumpeterianische“ Kriseninterpretationen? Research Memorandum*, Faculty of Economics, Limburg University Maastricht, Netherlands, No. RM - 84 - 009

*Kneschaurek*, F., *Wachstum, Innovation und Wettbewerb*, in: *Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik*, Heft 3, 1987, S. 249 - 273

*Kondratieff*, N. D., *Die langen Wellen der Konjunktur*, in: *Archiv für Sozialwissenschaft* 56, 1926, S. 537 ff.

*Krelle*, Wilhelm, *Long Term Fluctuations of Technical Progress and Growth*, in: *Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft (JITE)*, 1987, Bd. 143, S. 379 - 401

*Kuczynski*, Thomas, *Das Problem der „langen Wellen“ - einige Überlegungen*, in: *Wirtschaftsgeschichte und Mathematik (Forschungen zur Wirtschaftsgeschichte, Bd. 18)*, Akademie-Verlag Berlin 1985

*Mager*, Nathan, *The Kondratieff Waves*, Praegers Publishers New York 1987

*Marchetti*, Cesare, *Die magische Entwicklungskurve*, in: *Bild der Wissenschaft*, Okt. 1982, S. 115 - 128

*Marx, Karl*, Das Kapital, Erster Band (1. Aufl. 1867), Neudruck: Berlin 1961 (Dietz Verlag)

*Meadows, Dennis u.a.*, Die Grenzen des Wachstums (The Limits to Growth), Dt. Verlags-Anstalt, Stuttgart 1972

*Mensch, G.*, Das technologische Patt, Frankfurt am Main 1975

*Olson, M.*, The Rise and Decline of Nations, New Haven and London 1982

*Pareto, V.*, Trattato di Sociologia generale, Firenze 1916, deutsche Übersetzung von G. Eisermann, Vilfredo Paretos System der allgemeinen Soziologie, Stuttgart 1962

*Schumpeter, J.*, Business Cycles, New York 1939 (McGraw Hill)

*Solomou, Solomos*, Phases of Economic Growth, 1850 - 1973, Cambridge (England) 1987, Cambridge University Press

*Spengler, O.*, Der Untergang des Abendlandes, München 1919 (Beck)

*Stalin, J. W.*, Materialismus, herausgegeben von Dr. Karl Bittel (Kleine Marxistische Bibliothek), Volks-Verlag Singen (Hohentwiel) 1946

*Toynbee, A. J.*, A Study of History, London 1947 (Oxford University Press)

*Vasko, Tibor (ed.)*, The Long Wave Debate, Selected Papers from an IIASA International Meeting on Long-Term Fluctuations in Economic Growth: Their Causes and Consequences, held in Weimar, GDR, June 10 - 14, 1985, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo 1987 (Springer)