

Hiermit versichere ich, die vorliegende Arbeit allein und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt zu haben.

Alzenau, den 08.10.2002

Technologische Zyklen in der Wirtschaftsentwicklung

Seminararbeit im Seminar
Volkswirtschaftslehre

von
Stefan Plogmann
3390763

08. Oktober 2002

Autor:

Stefan Plogmann
Berliner Strasse 26

63755 Alzenau

Prüfer:

Prof. Dr. Erich H. Ruppert



FACHHOCHSCHULE ASCHAFFENBURG

FACHBEREICH WIRTSCHAFT UND RECHT

WÜRZBURGER STRASSE 45

D-63743 ASCHAFFENBURG

Inhaltsverzeichnis

BILDVERZEICHNIS	VI
1 EINLEITUNG	1
2 INNOVATIONEN ALS MOTOR DER ENTWICKLUNG	2
2.1 Der Lebenszyklus von Innovationen	2
2.2 Diffusion der Akzeptanz und Umsetzung einer Innovation	4
2.3 Der zeitlich verschobene Einfluss einer Innovation	6
3 ZYKLEN IN DER WIRTSCHAFTSENTWICKLUNG	8
3.1 Konjunkturzyklen als kurzfristige Pfade der Wirtschaftsentwicklung	8
3.2 Kitchin- und Juglar-Wellen	9
3.3 Kondratieffzyklen	10
3.3.1 Erster Zyklus: Dampfmaschine und Eisenindustrie (1800-1850)	12
3.3.2 Zweiter Zyklus: Eisenbahn und Stahlindustrie (1850- 1900)	12
3.3.3 Dritter Zyklus: Elektrotechnik und Chemie (1900-1950)	13
3.3.4 Vierter Zyklus: Petrochemie und „Automobile Revolution“ (1950-1990)	13
3.3.5 Fünfter Zyklus: Informationstechnik (1970-?)	14
3.3.6 Suche nach dem sechsten Kondratieff	15

3.3.6.1 Biotechnologie	16
3.3.6.2 Umwelttechnik / Energieeffizienz	16
3.3.6.3 Optische Technologien	16
3.3.6.4 Gesundheit	17
3.3.6.5 Sicherheit	17
4 FAZIT	19
LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	21

Bildverzeichnis

Abbildung 1: Typischer Lebenszyklus einer Innovation.....	3
Abbildung 2: Kumuliertes Wachstum eines Zyklus.....	4
Abbildung 3: Selbsteinschätzung von Cisco Systems auf der Diffusionskurve des Einsatzes neuer Technologien in Unternehmen.....	5
Abbildung 4: Der Einfluss neuer Technologien auf das Wirtschaftswachstum erfolgt erst mit einer gewissen Zeitverzögerung.....	7
Abbildung 5: Phasen eines Konjunkturzyklus.....	9
Abbildung 6: Die Kondratieff-Zyklen und ihre Basisinnovationen.....	10
Abbildung 7: Nikolai Dmitrijewitsch Kondratieff (1892-1938), Begründer der „Theorie der langen Wellen“, und Leo A. Nefiodow, Abteilungsleiter im GMD-Forschungszentrum Informationstechnik und einer der gegenwärtig bekanntesten Vertreter dieser Theorie	11
Abbildung 8: Der S-förmige Verlauf der Umsatzerzielung einer Basisinnovation	12
Abbildung 9: Wachstum der italienischen Automobilproduktion während des vierten Kondratieff.....	14
Abbildung 10: Nettoproduktion ausgewählter Wirtschaftszweige in Deutschland.....	15
Abbildung 11: Entwicklung der NASDAQ vom Januar 1998 bis Ende September 2002	19

1 Einleitung

Man muss nicht unbedingt sehr technophil sein, um wenigstens einmal durch eine neue technische Spielerei zu einem Kauf angestachelt worden zu sein. Die alte Waschmaschine daheim tut zwar noch ihren Dienst, doch im Laden funkelt ein neues Wunderwerk der Technik und wirbt mit mehr Leistung und neuen Funktionen. Eine neue Digitalkamera wäre vielleicht doch funktioneller als die gute alte Spiegelreflexkamera. Ist der neue Wagen im Schaufenster des Händlers nicht doch komfortabler und besser als das eigene alte Automobil in der heimischen Garage?

Die Liste der Versuchungen zum Konsum ließe sich wahrscheinlich noch unendlich fortsetzen. Das Neue bietet dem Menschen also durchaus einen Reiz – vor allem wenn es einen „Added Value“, also eine signifikante Verbesserung im Vergleich zum Alten bietet. Multipliziert man die eigenen Wünsche und Bedürfnisse auf Millionen Haushalte und Firmen einer Volkswirtschaft, lässt sich erahnen, dass durch Neuerungen große Bewegungen in der Wirtschaft entstehen können.

Ein anderes Wort für Neuerung ist der Begriff „Innovation“. Es ist ein Merkmal des Menschen, dass er selten mit dem Erreichten zufrieden ist. Resultat dieser Rastlosigkeit sind Innovationen, die ihrerseits wieder anderen Menschen anstecken und häufig Folgeinnovationen den Weg bereiten.

In dieser Arbeit möchte ich einen Bogen spannen von der Innovation hin zu einem nachhaltigen Einfluss durch Neuerungen auf die Wirtschaft. Zunächst gehe ich daher auf die Merkmale einer Innovation an sich ein, um dann immer mehr zu ihrer volkswirtschaftlichen Auswirkung zu kommen.

2 Innovationen als Motor der Entwicklung

Die Volkswirtschaft ist eine noch recht junge Wissenschaft. Seit Mitte dieses Jahrhunderts werden zunehmend Analysen über den Einfluss des technischen Fortschritts auf das Wirtschaftswachstum diskutiert. Dabei wird Wachstum immer wieder auch mit den Schlagworten Wohlstandssteigerung und der Schaffung von Arbeitsplätzen verknüpft¹. Zünder des technischen Fortschritts sind einzelne Innovationen, die aus der Unrast und Neugierde des Menschen entstehen.

Eine Innovation möchte den Status Quo signifikant verändern². Dazu muss sie eingeführt, genutzt, angewandt und institutionalisiert werden³. Folglich kommt man zu drei groben Phasen, die jede Innovation durchlaufen muss: Einführung, Nutzung sowie Anwendung und Institutionalisierung.

2.1

Der Lebenszyklus von Innovationen

Mit der Zeit nutzt sich der Wert einer Innovation immer mehr ab. Schaut man sich die Zyklik einer Innovation unter dem Aspekt ihres Nutzens an, ergibt sich eine klassische Glockenkurve. In der Beispiel-Grafik (siehe Abbildung 1) wird der Verlauf des Zyklus anhand des daraus resultierenden Umsatzes verdeutlicht.

¹ Gareis, K., Korte, W., Deutsch, M.: Die E-Commerce .Studie (2000), Verlag Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, Seite 141

² Fischer, G., Bösel, M. H.: Warum Benjamin Franklin nicht vom Blitz erschlagen wurde (1999), Westdeutscher Verlag GmbH, Opladen/Wiesbaden, S. 28

³ Schmeisser, W.: Systematische Erfindungsförderung als Unternehmensaufgabe (1986), Erich Schmidt Verlag, Berlin, S. 40

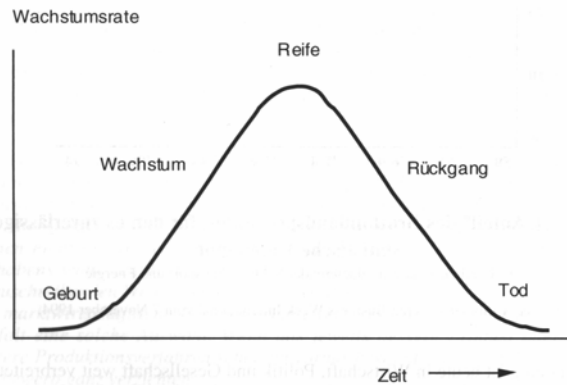


Abbildung 1: Typischer Lebenszyklus einer Innovation

Der Zyklus beginnt mit der Markteinführung. In der Wachstumsphase werden die Potentiale der Innovation zunehmend mit steigendem Umsatz versilbert. Den Höhepunkt erreicht der Umsatz in der Reifephase während sich die Wachstumsaussichten der Innovation langsam abflachen. Schließlich verliert die Innovation immer mehr an Bedeutung oder Attraktivität. Die Wachstumsraten stagnieren und beginnen sich in der Phase des Rückgangs immer mehr ins Negative umzukehren. Schließlich endet der Zyklus sobald die Innovation keine Bedeutung mehr hat oder das Produkt vom Markt verdrängt wird.

Akkumuliert man das Wachstum eines Zyklus kommt man zu einer markanten S-Kurve (siehe Abbildung 2). Nach der schleppenden Einführungsphase steigt das Wachstum schnell. Zum Ende flacht die Kurve immer mehr ab und erreicht in ihrem oberen Grenzwert den Markt-Sättigungswert für ein Produkt.

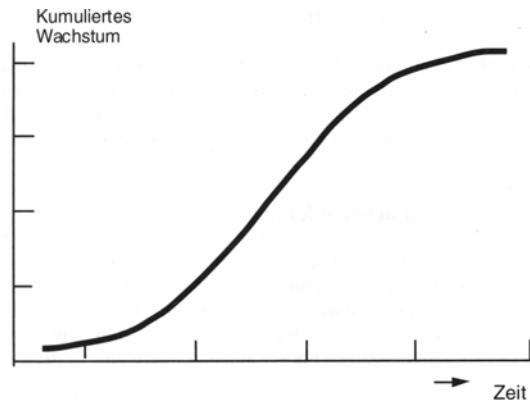


Abbildung 2: Kumuliertes Wachstum eines Zyklus

2.2

Diffusion der Akzeptanz und Umsetzung einer Innovation

Nach der Markteinführung wächst das Interesse an der Innovation in der Regel zunächst nur langsam. In der Theorie wird dieses Phänomen als Diffusion bezeichnet. Diffusion liegt dann vor, wenn potentielle Adoptoren nicht alle zugleich, sondern nacheinander eine Innovation übernehmen⁴.

Der S-förmige Verlauf einer Diffusionskurve erlaubt die Benennung phasenabhängiger Klassifikationen, wie zum Beispiel die Phaseneinteilung nach Rodger⁵.

Pioniere in der Anwendung einer Innovation sind die so genannten *Innovators* (oder *Leaders*). Sie sind risikobereit und aufgeschlossen für Innovationen und erhoffen sich unmittelbare Verbesserungen aus den Ergebnissen der Einführung. Die Erfahrungen dieser Gruppe haben einen starken Einfluss auf den Erfolg einer Innovation. Positive Erfahrungen der Pioniere üben eine Art Demonstrationseffekt für die Gruppe der *Early Adopters* aus. Diese Gruppe hat nicht den Mut oder die Möglichkeit zur sofortigen Adaption und wartet daher, bis eine Idee inzwischen etwas gereift ist. Ihr nachfolgend kommt die größere Gruppe der *Early Majority*, die vor allem durch einen Nachahmungsdrang zur Übernahme einer Innovation motiviert wird. Die *Early Majority* ist weniger risikobereit und trifft Entscheidungen wohlüberlegt. Dadurch ist sie letztendlich entscheidend für den flächendeckenden Erfolg einer Innovation. Sie wirkt mit der „nor-

⁴ Gareis, K., Korte, W., Deutsch, M.: Die E-Commerce .Studie (2000), Verlag Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, Seite 141

⁵ Rodger, E. M.: Diffusion of Innovations (1995), New York

mativen Kraft der Majorität⁶ auf die nun folgende späte Mehrheit (*Late Majority*). Diese sehr große Gruppe setzt sich aus den Mitläufern und Skeptikern zusammen, die erst durch den gesellschaftlichen Druck („das machen doch alle so“), späte Einsicht oder den Wettbewerb eine Innovation erst annehmen, wenn die Mehrheit bereits von ihr ergriffen wurde. Als letzte Phase der Diffusion werden schließlich auch die konservativen Nachzügler (*Laggards*) eine Innovation einnehmen. Die Gründe für das Zögern der Nachzügler können sehr differenziert sein und müssen nicht unbedingt nur einem generellen Traditionalismus begründet sind.

Neben der Phaseneinteilung von Rodger sind auch andere Benennungen möglich. Abbildung 3 zeigt zum Beispiel eine Selbsteinschätzung von Cisco Systems. Die Unterteilung der Diffusionskurve ist auch in dieser Grafik in fünf Klassen gegliedert. Hier nennen sich die Klassifikationen jedoch *Technology Enthusiasts*, *Visionaries*, *Pragmatists*, *Conservatives* und *Skeptics*⁷.

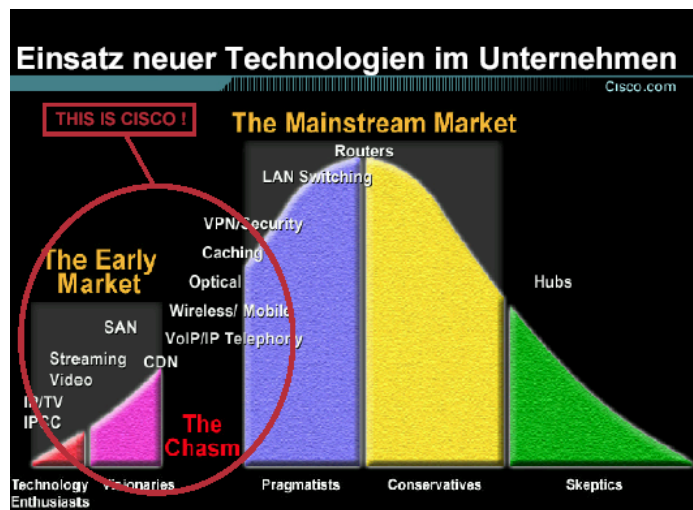


Abbildung 3: Selbsteinschätzung von Cisco Systems auf der Diffusionskurve des Einsatzes neuer Technologien in Unternehmen

Unabhängig von den Bezeichnungen und der Anzahl der untergliederten Klassen ist der erfolgreiche Ablauf der Marktdurchdringung einer Innovation stets gleich. Eine kleine Gruppe von Visionären greift eine neue

⁶ Gareis, K., Korte, W., Deutsch, M.: Die E-Commerce .Studie (2000), Verlag Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, Seite 142

⁷ Cisco Systems Inc.: Das Cisco Corporate Network - Ein Beispiel für Netzwerk-Konvergenz (2002)

Idee auf und überzeugt durch ihre guten Erfahrungen eine immer größere Anzahl von Nachahmern. Diesen Effekt kann man als *Kreislauf des positiven Feedbacks*⁸ in der Literatur finden.

Die zunehmende Zahl von Adoptoren einer Innovation erhöht den Handlungsbedarf für die bisher zögernden Nachahmer. Dieser Kreislauf sorgt schließlich irgendwann dafür, dass ein Aufspringen auf die Innovation geradezu unvermeidlich ist.

Als Beispiel für so eine Entwicklung könnte man die Verbreitung von Telefonen in Firmen nennen. Ab einem gewissen Verbreitungsgrad konnte kaum ein Unternehmen auf einen Telefonanschluss verzichten, da dieses Kommunikationsmedium inzwischen eine Selbstverständlichkeit wurde.

Ein anderes Beispiel könnte die Eröffnung der ersten Eisenbahnstrecke zwischen Nürnberg und Fürth im Jahre 1835 sein. Zunächst wurde das neue Transportmittel als unnatürlich und die Geschwindigkeit als für den menschlichen Körper schädlich eingestuft. Diese Fortschrittsfeindlichkeit legte sich erst mit der zunehmenden Verbreitung der Eisenbahn. Aus etwas Außergewöhnlichem, vielleicht sogar zunächst gefährlich Fremden, wurde somit eine Alltäglichkeit.

2.3

Der zeitlich verschobene Einfluss einer Innovation

Die Diffusion in der Umsetzung einer Innovation führt zu einer Zeitverzögerung der Realisation Ihres Mehrwertes für die Wirtschaft. Nur eine Minderheit der Marktteilnehmer greift als Pionier sofort eine neue Innovation auf und beginnt mit der Umsetzung. Vom Beginn der Umsetzung bis zur Einholung erster positiver Ergebnisse vergeht je nach Komplexität und Umfang der Neuerung oft einige Zeit.

⁸ Gareis, K., Korte, W., Deutsch, M.: Die E-Commerce .Studie (2000), Verlag Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, Seite 144

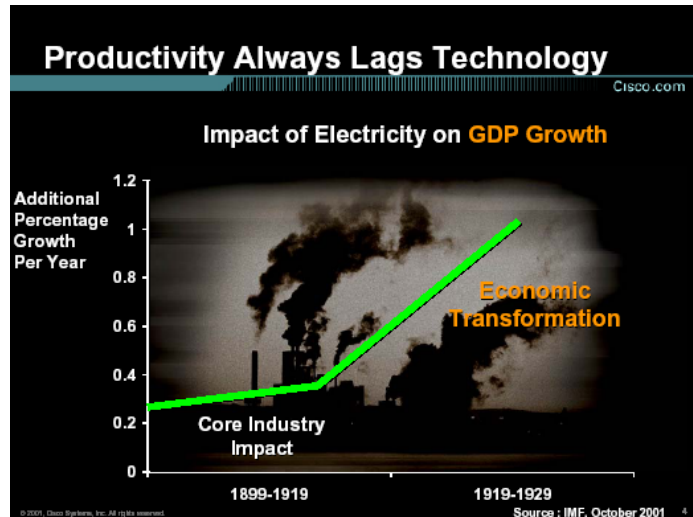


Abbildung 4: Der Einfluss neuer Technologien auf das Wirtschaftswachstum erfolgt erst mit einer gewissen Zeitverzögerung

In Abbildung 4 zeigt sich die starke Zeitverzögerung, die sich selbst bei der revolutionären Einführung der Elektrizität ergeben hat. Der *Timelag* zwischen der Markteinführung der neuen Technologie und der Umwandlung in ein nachhaltiges und messbares Wachstum betrug fast zwei Jahrzehnte.

Der durchschnittliche Verlauf eines Konjunkturzyklus in der Bundesrepublik betrug nach dem Zweiten Weltkrieg circa 4 bis 6 Jahre⁹. Große und langfristige Innovationstrends erstrecken sich daher über weit größere Zeiträume als die kurzen Wellen der Konjunktur. Sie markieren und unterstützen eher einen langfristigen übergeordneten Trend.

In der Praxis gibt es im Grunde genommen keinen allgemein beherrschenden Konjunkturzyklus. Die gesamte Konjunktorentwicklung ist ein Durchschnittswert aller Branchen und Industrien und daher abhängig von den kleinen Schwankungen in diesen Subsegmenten. Im Folgenden dieser Arbeit soll nun etwas genauer in die langfristigen Trends eingegangen werden, die es geschafft haben über die gesamte Wirtschaft hinweg einen signifikanten Einfluss auszuüben.

⁹ Baßeler, U., Heinrich, J., Koch, W. A. S.: Grundlagen und Probleme der Volkswirtschaft (1999), Wirtschaftsverlag Bachem, Köln, Seite 724

3 Zyklen in der Wirtschaftsentwicklung

Bei einem Blick in ein Lexikon¹⁰ finden sich für das Wort Zyklus unter anderem die Synonyme Kreislauf, Reihe sowie regelmäßige Wiederkehr zusammengehöriger Dinge. Je nach semantischem Zusammenhang kann man bei einem Zyklus also von einem geschlossenen Kreis oder einer kurvenartig verlaufenden Schwankung sprechen. Die grafischen Darstellungen von Zyklen unterscheiden sich je nach Typ eigentlich nur durch die unterschiedliche Beschriftung der einzelnen Phasen.

Es gibt verschiedene Betrachtungsweisen, um die Bewegungen der Wirtschaft zu dokumentieren, zu erklären und möglichst auch vorauszusagen. Die verschiedenen Ansätze unterscheiden sich vor allem in der Länge ihres Betrachtungszeitraums.

In diesem Kapitel möchte ich einen Überblick über gängige Betrachtungsweisen zur Darstellung der Entwicklung der Wirtschaft geben. Die Reihenfolge startet hierbei bei der kürzesten Betrachtungsweise der Konjunkturzyklen. Schwerpunktmäßig soll vor allem die Theorie der Langen Wellen von Nikolai Kondratieff beleuchtet werden. Die übrigen Theorien werden nur kurz angeschnitten – sollten aber aus Gründen der Vollständigkeit aber Erwähnung finden.

3.1

Konjunkturzyklen als kurzfristige Pfade der Wirtschaftsentwicklung

Der kurzfristigste Betrachtungsansatz der Wirtschaftsentwicklung sind die Konjunkturzyklen.

Referiert man auch hier wieder ein durchschnittliches Lexikon¹¹, werden in der Erläuterung des Wortes *Konjunkturzyklus* fünf Phasen genannt, die von der Wirtschaft innerhalb eines Zyklus durchlaufen werden.

- Krise
- Aufschwung
- Hochkonjunktur

¹⁰ Internetpräsenz wissen.de, URL: <http://www.wissen.de>, abgefragt am 27.09.2002

¹¹ Internetpräsenz wissen.de, URL: <http://www.wissen.de>, abgefragt am 27.09.2002

- Abschwung
- Krise

Konjunkturzyklen eignen sich nicht zur Erkennung langfristiger Entwicklungen. Jedes Land unterliegt anderen Konjunkturschwankungen – selbst zwischen einzelnen Branchen kann es zu Unterschieden kommen. Die Automobilbranche kann boomen und gleichzeitig die Baubranche unter negativen Wachstumszahlen leiden. Genauso kann eine höhere Binnen-nachfrage in Frankreich zu einem schnelleren Aufschwung führen während die Nachbarstaaten noch mitten in der Krise stecken.

Aussagekräftig werden Konjunkturzyklen nur durch die Einbeziehung aller Branchen einer Volkswirtschaft.

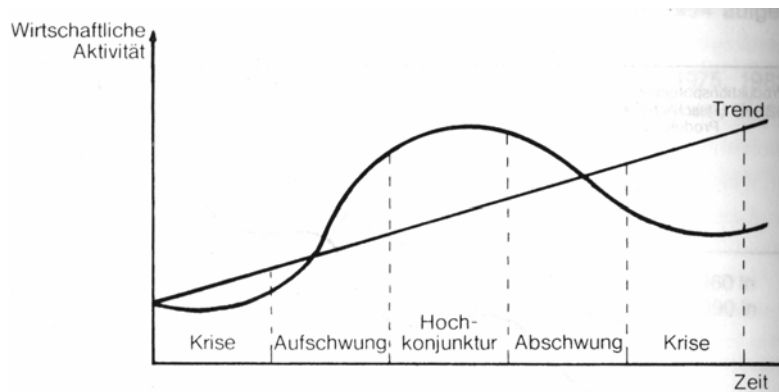


Abbildung 5: Phasen eines Konjunkturzyklus

3.2

Kitchin- und Juglar-Wellen

Der Vollständigkeit halber möchte ich zwei weitere prominente Wellenbetrachtungen nennen, die einen etwas längeren Betrachtungshorizont haben.

Die nach ihrem Entdecker benannten *Kitchin-Wellen* analysieren den Verlauf durchschnittlichen Lagerhaltung. Sie entstehen durch die mangelnde Übersicht der Marktteilnehmer und die daraus folgende ungenaue Produktionsplanung. Eine hohe Nachfrage nach einem bestimmten Gut sorgt für höhere Preise und mit einer bestimmten Zeitverzögerung für eine höhere Produktion. Dadurch kommt es zu einem größeren Angebot des Gutes und in der Folge zu wieder niedrigeren Preisen. Niedrige Preise haben zur Folge, dass die Produktion sinkt und der ganze Kreislauf wieder von Vorne beginnt.

Kitchin-Wellen sind nur schwer zu ermitteln und in ihrer Aussagefähigkeit nur schwer interpretierbar. Der „Schweinezyklus“ der Kitchin-Wellen ist aber ein anschauliches Beispiel, um Gründe für das ständige Schwanken der Wirtschaft zu nennen.

Ein weitere prominenter Vertreter der Wellentheorien war Clément Juglar, der im Jahr 1862 sein Werk „Des crises commerciales et leurs retours périodiques en France“ veröffentlichte. Seine Theorie ähnelt dem späteren Ansatz von Joseph Kitchin. Juglar-Wellen markieren wiederkehrende Investitionszyklen in der Wirtschaft. Innerhalb einer Wellenbewegung von 7 bis 11 Jahren Dauer kommt ebenfalls durch eine mangelnde Marktübersicht zu Verzögerungen bei Investitionen. Die Marktteilnehmer können sich nicht elastisch den Bewegungen des Marktes anpassen und verzerren durch ihre verfrühten oder verspäteten Investitionen den Konjunkturverlauf.

3.3

Kondratieffzyklen

Im Jahr 1926 erschien zum ersten Mal ein Artikel mit dem Titel „Die langen Wellen der Konjunktur“ des russischen Wissenschaftlers Nikolai Kondratieff. Er vertrat die Ansicht, dass die wirtschaftliche Entwicklung in Westeuropa und den USA nicht allein von den kurz- und mittelfristigen Konjunkturschwankungen abhängig sei. Kondratieff hatte innerhalb der Wirtschaftsentwicklung sehr langfristige wiederkehrende Bewegungen entdeckt, die er als Wellen mit einer Dauer von 45-60 Jahren umschrieb. Aus diesen ersten Überlegungen entstand im Laufe der Jahre die „Theorie der langen Wellen“. Jahre später erhielten die Wellen den Namen „Kondratieffzyklen“ und sind zu einer der Grundrichtungen der volkswirtschaftlichen Forschung geworden.

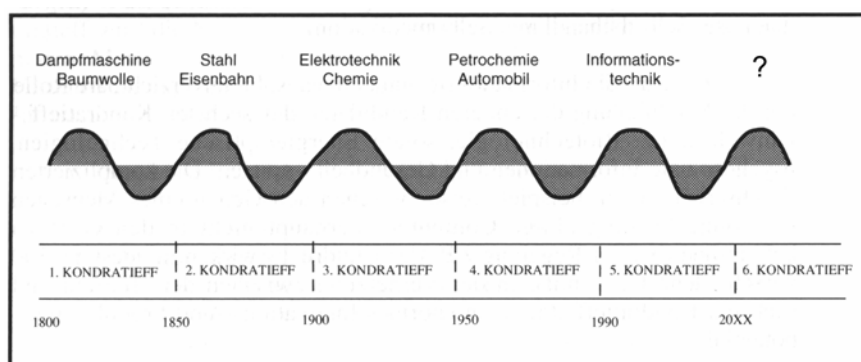


Abbildung 6: Die Kondratieff-Zyklen und ihre Basisinnovationen

Die Kondratieffzyklen dienen als Erklärungsansatz für langfristige technologische, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Entwicklungen. Es geht hier also nicht alleine um Schwankungen innerhalb der Wirtschaftsentwicklung. Ein Kondratieffzyklus umfasst vielmehr einen *Reorganisationsprozess der gesamten Gesellschaft*¹².



Abbildung 7: Nikolai Dmitrijewitsch Kondratieff (1892-1938), Begründer der „Theorie der langen Wellen“, und Leo A. Nefiodow, Abteilungsleiter im GMD-Forschungszentrum Informationstechnik und einer der gegenwärtig bekanntesten Vertreter dieser Theorie

Als Auslöser eines Kondratieffzyklus fungiert eine so genannte *Basisinnovation*¹³. Dies ist eine technisch-wirtschaftliche Neuerung, die eine übertragende Auswirkung auf die Wirtschaftsentwicklung hat. Die Identifikation einer Innovation als zyklisch relevante Basisinnovation ist nicht sehr einfach. Die meisten Innovationen bringen nur geringe Umsätze, schaffen nur wenige Arbeitsplätze und lösen nur begrenzte oder keine sozialen Veränderungen aus. Basisinnovationen definieren sich daher als Neuerungen, die volkswirtschaftlich relevante Produktionsverbesserungen und Modernisierungsimpulse mit sich bringen und einen Strukturwandel über mehrere Jahrzehnte zur Folge haben. Kriege und Sonderfaktoren werden bei der Ermittlung der Kondratieffzyklen herausgerechnet. In der Betrachtung der letzten 250 Jahre der westeuropäischen Wirtschaftsentwicklung konnten bisher fünf Zyklen entdeckt werden.

¹² Nefiodow, Leo A.: Der sechste Kondratieff: Wege zur Produktivität und Vollbeschäftigung im Zeitalter der Information (2000), Rhein-Sieg-Verlag, Sankt Augustin, Seite 4

¹³ Nefiodow, Leo A.: Der sechste Kondratieff: Wege zur Produktivität und Vollbeschäftigung im Zeitalter der Information (2000), Rhein-Sieg-Verlag, Sankt Augustin, Seite 15

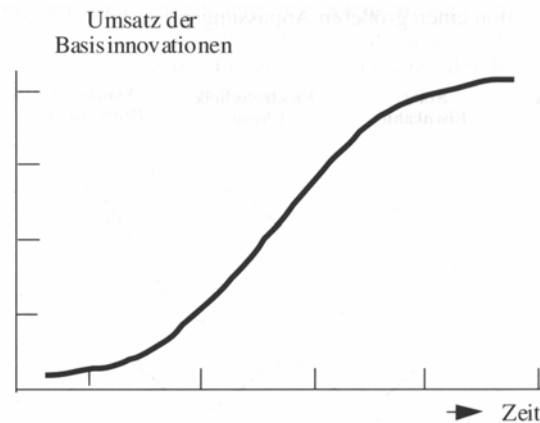


Abbildung 8: Der S-förmige Verlauf der Umsatzerzielung einer Basisinnovation

3.3.1

Erster Zyklus: Dampfmaschine und Eisenindustrie (1800-1850)

Der erste Kondratieffzyklus begann Ende des 18. Jahrhunderts mit der Erfindung der Dampfmaschine und der Fabrikfertigung. Dieser Zyklus markierte den Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft. Durch die schnell zunehmende Zahl von Neuerungen beim Einsatz von Maschinen in der Fertigung stieg die Produktivität drastisch. Handwerk, Heimarbeit und kleinere Manufakturen wurden durch Fabriken ersetzt. Eine neue soziale Klasse entstand: der Arbeiter. Immer mehr Menschen zog es in die großen Städte, die einen Großteil der Fertigungskapazitäten durch eine bessere Infrastruktur und die hohe Verfügbarkeit des Produktionsfaktors Arbeit auf sich konzentrieren.

Die Dynamik aus der Einführung der Dampfmaschine verlor nach Überschreiten des Scheitelpunktes schnell an Fahrt und führte zu Überkapazitäten durch ein Sinken der Nachfrage. Mitte des 19. Jahrhunderts endete dieser Zyklus in einer tiefen Rezession, die Massenarmut und Arbeitslosigkeit zur Folge hatten.

3.3.2

Zweiter Zyklus: Eisenbahn und Stahlindustrie (1850-1900)

Mit der Erfindung der Eisenbahn begannen Entfernungen zu schmelzen und die bisher größtenteils regional fragmentierte Wirtschaft zusammenzuwachsen. Durch den vermehrten und beschleunigten Handel wurde die Einführung der Massenproduktion erst möglich. Waren einzelne Staaten und sogar kleinere Regionen zuvor weitestgehend Selbstversorger, begann nun eine zunehmende Spezialisierung. In zahlreichen Industrierevieren entstanden mittlere und größere Unternehmen. In der Folge wuchs

die ohnehin im vorherigen Zyklus schon gestiegene Produktivität noch einmal.

Vor allem in den USA kam zum Ende des Zyklus zu einer Spekulationsblase mit Eisenbahnanleihen. Selbst wahnwitzige Unternehmungen wurden durch Anleihen finanziert und Schienen in die abgelegensten Gebiete gelegt. Die Folge war der Zusammenbruch zahlloser unrentabler Bahnunternehmen und die Vernichtung einer Unmenge an Kapital.

Auch dieser Zyklus endete schließlich zur Jahrhundertwende in einer tiefen Rezession. Interessant ist die Parallele zwischen dem Eisenbahn-Hype des 19. Jahrhunderts und der kurzen Episode aktienfinanzierter Internet Start-ups, die zum Jahrtausendwechsel ihren eigenen Erfolg durch groteske „Cash-Burn-Rates“ definierten. Es zeigt sich also, dass sich die Geschichte immer wieder wiederholt.

3.3.3

Dritter Zyklus: Elektrotechnik und Chemie (1900-1950)

Die Entdeckung der Elektrizität machte plötzlich Energie zu günstigen Preisen überall verfügbar. Mit der Elektrotechnik entstand eine völlig neue Industrie, die in den Folgejahren mit ihren Errungenschaften in fast jeden Betrieb und jeden Haushalt vordrang. Praktisch die gesamte Produktionstechnik wurde von der Dampfmaschine auf elektrische Energie umgestellt. In der Chemie wurden vom Waschmittel bis zum Aspirin zahllose Neuerungen auf den Markt geworfen, die noch heute zum Alltag gehören. Der Massenkonsum sorgte für eine beispiellose Dynamik, die erst durch die Weltwirtschaftskrise beendet wird.

3.3.4

Vierter Zyklus: Petrochemie und „Automobile Revolution“ (1950-1990)

Mineralölwirtschaft und Automobilhersteller bildeten den industriellen Kern („leading sectors“) des vierten Kondratieff¹⁴. Sie ermöglichten das Zeitalter *der individuellen Mobilität*¹⁵. Der Aufbau der Automobilindustrie samt ihrer Zulieferer, Investitionen in Verkehrsinfrastruktur und nicht zuletzt der Wiederaufbau der nach dem Zweiten Weltkrieg zerstörten Industrie sorgten für eine sehr starke Wirtschaftsaktivität. In Deutschland konnte das „Wirtschaftswunder“ entstehen. In Westeuropa und in den USA überschritt die Industrialisierung ihren Höhepunkt. Die Knappheit der Ressourcen und der Raubbau an der Umwelt werden vermehrt als Problem erkannt.

¹⁴ Nefiodow, Leo A.: Der sechste Kondratieff: Wege zur Produktivität und Vollbeschäftigung im Zeitalter der Information (2000), Rhein-Sieg-Verlag, Sankt Augustin, Seite 7

¹⁵ Informationweek, Geht der IT die Luft aus? (1999), URL <http://www.informationweek.de/index.php3?channels/channel48/000134.htm>, abgefragt am 22.10.2002, letzter Update am 21.12.1999

Dieser Zyklus endete nicht so dramatisch, wie seine Vorgänger. Der Übergang in den fünften Kondratieff verlief relativ fließend und kann daher nur schwer zeitlich definiert werden.

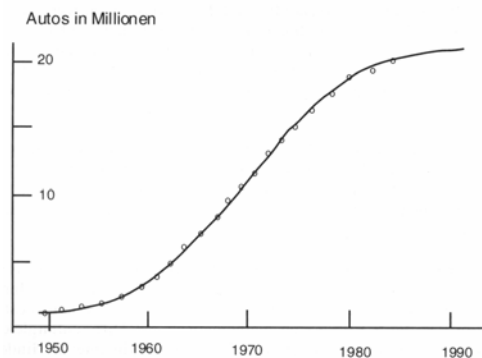


Abbildung 9: Wachstum der italienischen Automobilproduktion während des vierten Kondratieff

3.3.5

Fünfter Zyklus: Informationstechnik (1970-?)

In den 1970er Jahren begann ein neuer fundamentaler Wandel in der Wirtschaftsentwicklung. Der Begriff „Informationsgesellschaft“ kam auf und markierte die Abkehr von der durch Energie- und Ressourcenumwandlung gekennzeichneten Industriegesellschaft. Mit der Informationstechnik entsteht eine völlig neue Industrie, die eine ähnliche Wirkung hat, wie die Verbreitung elektrotechnischer Produkte im dritten Zyklus¹⁶.

Der Aufstieg der Informationstechnik begann Anfang der 70er Jahre mit dem Bau der ersten universellen Mikroprozessoren. Schon im Jahr 1941 entstand mit dem Relaisrechner Z3 von Konrad Zuse der erste größere Computer. Seitdem hatten die elektronischen „Rechenknechte“ in großen Firmen und in der Forschung eine gewisse Verbreitung erreicht. Erst die neu entwickelten Mikroprozessoren ermöglichten jedoch den Sprung aus den dem Rechenzentren auf den heimischen Schreibtisch. 1977 kam der Macintosh Apple II auf den Markt. In den Jahren darauf folgten mit dem Atari, Commodore und Rechnern auf Basis der Intel x86-Architektur die ersten „Volkscomputer“.

¹⁶ Nefiodow, Leo A.: Der sechste Kondratieff: Wege zur Produktivität und Vollbeschäftigung im Zeitalter der Information (2000), Rhein-Sieg-Verlag, Sankt Augustin, Seite 9-11

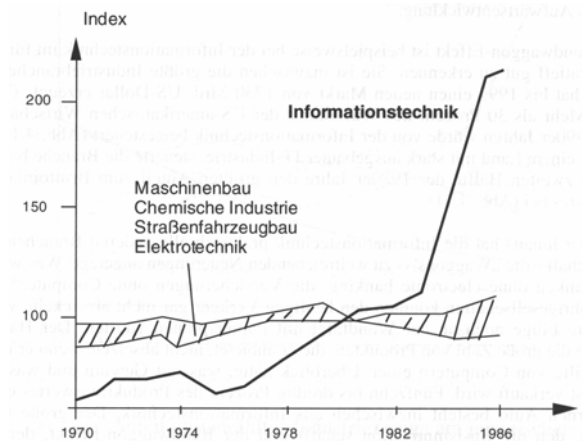


Abbildung 10: Nettoproduktion ausgewählter Wirtschaftszweige in Deutschland

Zwischen 1983 und 1990 explodierten die Umsätze mit Informationstechnik. Die Zahl der Arbeitnehmer nahm drastisch zu. Auf dem Höhepunkt des IT-Booms überflügelte die Informationstechnik sogar den Hauptmotor des vorherigen Kondratieffzyklus – die Automobilindustrie. Im Jahr 1999 arbeiteten alleine in Deutschland 1,7 Millionen Menschen in der Branche, die ein Marktvolumen von 105 Milliarden Euro erreicht hatte¹⁷. Rund 50 Prozent der Arbeitnehmer in Deutschland arbeitet als „Information Worker“¹⁸ direkt oder indirekt an Computern. Aus dem modernen Arbeitsalltag sind IT-basierte Dienste nicht mehr wegzudenken.

3.3.6

Suche nach dem sechsten Kondratieff

Nach dem Platzen der Internetblase ist die gesamte Industrie der Informationstechnik in einen umfassenden Konsolidierungsprozess eingeschwenkt. Ausgehend von den Theorien von Kondratieff stellt sich daher die Frage, ob der Höhepunkt der zyklischen Welle bereits überschritten ist und sich die Wirtschaft auf dem Weg in das tiefe Tal zwischen zwei Wachstumswellen befindet.

In der Vergangenheit haben sich Kondratieffzyklen über einen Zeitraum von circa 50 Jahren erstreckt. Das Informationszeitalter wurde ungefähr um das Jahr 1970 eingeläutet. Rein wellentechnisch befände sich die

¹⁷ Informationweek, Geht der IT die Luft aus? (1999), URL <http://www.informationweek.de/index.php3?/channels/channel48/000134.htm>, abgefragt am 22.10.2002, letzter Update am 21.12.1999

¹⁸ Alecke, B., Untiedt, G.: Information and Communication Technologies, Globalisation and Competitiveness: A Selective Survey (2000), DIW Berlin, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, 69. Jahrgang, Heft 4/2000, S. 551

Wirtschaft damit im Jahr 2002 bereits in der zweiten Hälfte des Zyklus und damit hinter dem Maximum der Kurve.

Aus Sicht der Kondratieff-Anhänger müsste sich damit in den nächsten Jahren immer mehr ein Paradigmenwechsel innerhalb der Wirtschaft und auch der Gesellschaft abzeichnen. Momentan ist offen, welche Innovation die treibende Kraft für einen neuen Aufschwung sein wird.

Im Folgenden möchte ich kurz auf einige mögliche Kandidaten eingehen, die vielleicht als Impulsgeber für einen neuen Zyklus dienen können.

3.3.6.1

Biotechnologie

Der Begriff Biotechnologie kam zum ersten Mal circa 1965 auf. Damit stellt diese Entwicklung an für sich keinen neuen Trend dar. Mit der Verbesserung der Informationstechnik und den daraus resultierenden neuen Möglichkeiten für Forschung und Simulation sind jedoch in den letzten zehn Jahren große Fortschritte erzielt worden.

Leider scheinen die großen Erwartungen an die Biotechnologie nicht ganz in Erfüllung gegangen sein. Als „Informationstechnik auf der molekularen Ebene“¹⁹ scheint sie vom allgemeinen Abwärtstrend der IT-Branche mit erfasst worden zu sein. Es ist daher fraglich, ob die verbliebene Dynamik ausreicht, um ein Wachstumsmotor in volkswirtschaftlicher Dimension werden zu können. Eventuell muss die Biotechnologie eher als ein Teilaspekt des scheidenden fünften Kondratieff angesehen werden.

3.3.6.2

Umwelttechnik / Energieeffizienz

Die zunehmende weltweite Industrialisierung hat sich in den vorherigen Zyklen zum großen Teil durch die Transformation natürlicher Ressourcen verwirklicht. Folge ist eine zunehmende Verknappung und qualitative Verschlechterung des Gutes Umwelt. In den letzten Jahrzehnten hat sich immer mehr die Erkenntnis durchgesetzt, dass Wachstum nicht auf Kosten der Umwelt realisiert werden darf. Nach der Optimierung der Arbeitsproduktivität durch den Einsatz von Informationstechnik ist nun zu erwarten, dass im nächsten Zyklus eine Optimierung der Ressourcennutzung angestrebt wird.

3.3.6.3

Optische Technologien

Ein Merkmal des fünften Kondratieff war der Wechsel von analoger Elektrotechnik hin zu digitaler Elektronik. Ein ähnlicher Wandel bahnt sich zu-

¹⁹ Nefiodow, Leo A.: Der sechste Kondratieff: Wege zur Produktivität und Vollbeschäftigung im Zeitalter der Information (2000), Rhein-Sieg-Verlag, Sankt Augustin, Seite 113

mindest in ersten Labortests an. Glasfaser ist inzwischen ein alltägliches Medium in der Telekommunikation geworden. Am Anfang und Ende eines Glasfaserstrangs stehen jedoch stets Systeme, die aus Lichtsignalen wieder elektrische Impulse machen. Optische Vermittlung oder gar optische Informationsverarbeitung sind momentan noch Zukunftsmusik. In der Theorie und in ersten Versuchen hat sich jedoch erwiesen, dass dies prinzipiell möglich wäre. Rein optische Verfahren würden heutige Grenzen der Verarbeitungsgeschwindigkeit und –kapazität sprengen.

Erfolge im Bereich der optischen Technologien könnten umfassende Investitionen in neue Infrastruktur zur Folge haben und damit zu einem Motor des Aufschwungs werden. Aus heutiger Sicht ist jedoch noch nicht gesichert, ob die Technik jemals den Weg aus den Labors hin zum breiten Einsatz finden wird.

3.3.6.4

Gesundheit

Seit Jahren schon wird prognostiziert, dass in der Medizin oder allgemein im Feld Gesundheit große Wachstumschancen absehbar sind. Demografisch ist eine zunehmende Überalterung der Gesellschaft zu erwarten. Dies alleine wird in den folgenden Jahrzehnten für eine steigende Nachfrage für Dienstleistungen im Gesundheitsbereich sorgen. Für die Medizin ist es hierbei von Vorteil, dass sie durch ihre Erfolge in der Verlängerung der durchschnittlichen Lebenserwartung den eigenen Markt immer mehr vergrößert.

Im Jahr 1998 wurde in den Vereinigten Staaten bereits ein Sechstel des Sozialproduktes für Gesundheit investiert (dies entspricht mehr als 1.000 Mrd. USD)²⁰. Es gibt kaum einen anderen Markt, der solch gigantische Dimensionen angenommen hat. Revolutionäre Innovationen in diesem Bereich würden damit einen Sektor betreffen, der nicht erst bei Null aufgebaut werden muss.

Größe hat in der Regel Trägheit zur Folge. Auch in der Megabranche Gesundheit bewahrheitet sich diese Gesetzmäßigkeit. Daher lässt sich nicht beurteilen, ob aktuelle Trends wie ganzheitliche Gesundheitsberatung, Wellness, psychologische Beratung oder Krankheitsvorsorge die nötigen Impulse für eine Intensivierung der Gesundheitsinvestitionen zur Folge haben werden.

3.3.6.5

Sicherheit

Einschneidende Ereignisse können manchmal als Wendepunkt in der gesellschaftlichen und politischen Entwicklung identifiziert werden. Nor-

²⁰ Nefiodow, Leo A.: Der sechste Kondratieff: Wege zur Produktivität und Vollbeschäftigung im Zeitalter der Information (2000), Rhein-Sieg-Verlag, Sankt Augustin, Seite 118

malerweise lassen sich solche Einflussfaktoren erst aus der abklärenden Distanz mehrerer Jahrzehnte wirklich klar differenzieren. Der 11. September 2001 scheint aber ein solch einschneidender Wendepunkt zu sein.

Nicht erst seit diesem Datum haben sich die Ansprüche der Gesellschaft an ihre Sicherheit drastisch verändert – der Einsturz der Twin-Tower hat diese Entwicklung nur noch einmal beschleunigt. Demokratische Staaten waren in der Vergangenheit durch die meistens strikte Gewaltenteilung gekennzeichnet. Die Sicherheit unterteilte sich in Äußere und Innere Verteidigung. Das Militär war für die Verteidigung des Staates vor äußeren Gefahren zuständig. Innere Sicherheit wurde durch die Polizei gewährleistet.

Seit einigen Jahren wächst die Nachfrage nach Sicherheit stetig. Zahlreiche Firmen vertrauen nicht mehr alleine auf die Polizei, sondern rüsten mit eigenen Sicherheitsleuten und hochwertiger Überwachungstechnik auf. Der Markt für gepanzerte Personenfahrzeuge boomt und wächst dramatisch. Zahlreiche Söldneragenturen bieten NGOs und internationalen Firmen ihre Dienste an und übernehmen immer die mehr die Rollen, die sonst den klassischen Heeren der Staaten überlassen waren. Mit dem Ende des Kalten Krieges schien die Gefahr eines umfassenden Krieges auf dem Globus gebannt zu sein. Das Ende des Status Quo hat jedoch zur Folge, dass kleinere Konflikte nun unerwartet und schnell an fast jedem Punkt der Erde auflodern können²¹.

Es steht zu erwarten, dass dies unmittelbar Folgen für die weiteren Investitionen in die Sicherheit haben wird. So makaber die Ursache auch sein mag – solche Investitionen können einen erkennbaren Effekt auf die Weltwirtschaft haben und daher zu einem Teilaspekt des nächsten Zyklus werden.

²¹ Schaudwet, C.: Die Geschäfte kommerzieller Söldneragenturen blühen (2002), Magazin Wirtschaftswoche, Ausgabe 37/2002, Seite 54-59

4 Fazit

Es ist faszinierend, dass in den vergangenen Jahrhunderten bahnbrechende Innovationen einen derart umfassenden Einfluss auf die Wirtschaft gehabt haben. So abstrakt vielleicht die „Theorie der langen Wellen“ auf den ersten Blick auch sein mag: Kondratieff-Zyklen lassen sich anhand der Wirtschaftsentwicklung der letzten 200 Jahre empirisch nachweisen.

Leider lässt sich die Erkenntnis über die Wellen der Wirtschaft nicht ernstlich für eine Wirtschaftsprognose einsetzen. Start- und Endpunkt des Zyklus sowie die beherrschende Basisinnovation sind große Unbekannte in der Gleichung. Momentan lautet die entscheidende Frage: ist der fünfte Kondratieff bereits frühzeitig vorbei? Die Entwicklung der US Technologiebörse NASDAQ (siehe Abbildung 11) stimmt momentan nicht sehr optimistisch und erinnert ohne zuviel Phantasie fatal an die Glockenkurve eines Innovationszyklus.

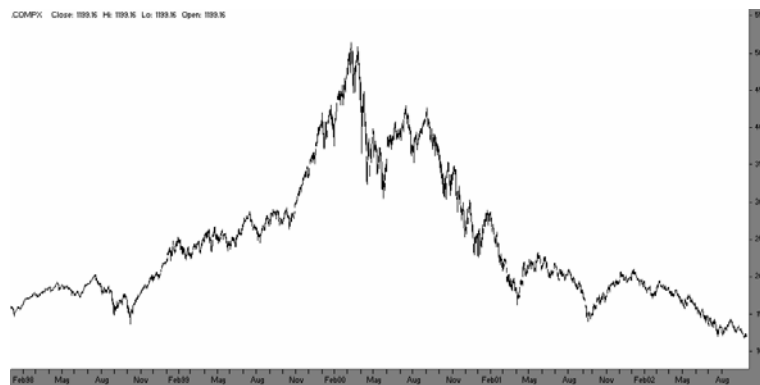


Abbildung 11: Entwicklung der NASDAQ vom Januar 1998 bis Ende September 2002

Innovationen verlieren irgendwann ihre Dynamik. In den nächsten zwei bis drei Jahren wird sich erweisen, ob der Fünfte Kondratieff der bisher kürzeste Zyklus war oder ob seine Kurve durch die aktuelle Konsolidierung eine nur eine unschöne „Delle“ bekommen hat.

Aus heutiger Sicht ist noch keine neue gesicherte Basisinnovation für den sechsten Kondratieff in Sicht. Wirtschaftswissenschaftler Leo A. Nefiodow hält an seiner Prognose aus dem Jahr 2000²² noch immer fest, dass vor allem die Medizin und Gesundheit allgemein ein Wegbereiter des nächsten Zyklus sein wird²³. Eine endgültige und definitive Aussage zur nächsten Welle kann aber wahrscheinlich erst im Nachhinein gefällt werden. Momentan reicht die Dynamik keines in dieser Arbeit aufgeführten Aspiranten für die nächste Basisinnovation aus, um die Rolle des Wachstumsmotors Informationstechnologie zu übernehmen.

²² Nefiodow, Leo A.: Der sechste Kondratieff: Wege zur Produktivität und Vollbeschäftigung im Zeitalter der Information (2000), Rhein-Sieg-Verlag, Sankt Augustin, Seite 94-156

²³ Nefiodow, Leo A.: Heilsamer Boom (2002), Interview im Wirtschaftsmagazin brand eins, Ausgabe 05/2002, URL: http://www.brandeins.de/magazin/archiv/2002/ausgabe_05/schwerpunkt/artikel2.html, abgefragt am 29.09.2002

Literatur- und Quellenverzeichnis

- Alecke, B., Untiedt, G.: Information and Communication Technologies, Globalisation and Competitiveness: A Selective Survey (2000), DIW Berlin, Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, 69. Jahrgang, Heft 4/2000, S. 544-558
- Baßeler, U., Heinrich, J., Koch, W. A. S.: Grundlagen und Probleme der Volkswirtschaft (1999), Wirtschaftsverlag Bachem, Köln
- Cisco Systems Inc.: Das Cisco Corporate Network - Ein Beispiel für Netzwerk-Konvergenz (2002)
- Cisco Systems Inc.: Das Cisco interne Netzwerk - Eine Investition, die Cisco Systems einen Produktivitätsgewinn von 1,7 Mrd \$ eingebracht hat (2002)
- Fischer, G., Bösel, M. H.: Warum Benjamin Franklin nicht vom Blitz erschlagen wurde (1999), Westdeutscher Verlag GmbH, Opladen/Wiesbaden
- Gareis, K., Korte, W., Deutsch, M.: Die E-Commerce Studie - Richtungsweisende Marktdaten, Praxiserfahrungen, Leitlinien für die strategische Umsetzung (2000), Verlag Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden
- Internetpräsenz Computer History Online, URL: <http://www.weller.to>, abgefragt am 15.09.2002
- Internetpräsenz der Zeitung Informationweek, abgefragt am 16.09.2002, URL: <http://www.informationweek.de/index.php3?channels/channel48/000134.htm>
- Internetpräsenz wissen.de, URL: <http://www.wissen.de>, abgefragt am 27.09.2002
- Nefiodow, Leo A.: Der sechste Kondratieff: Wege zur Produktivität und Vollbeschäftigung im Zeitalter der Information (2000), Rhein-Sieg-Verlag, Sankt Augustin
- Nefiodow, Leo A.: Heilsamer Boom (2002), Interview im Wirtschaftsmagazin brand eins, Ausgabe 05/2002, URL: http://www.brandeins.de/magazin/archiv/2002/ausgabe_05/schwerpunkt/artikel2.html, abgefragt am 29.09.2002
- Rodger, E. M.: Diffusion of Innovations (1995), New York
- Schaudwet, C.: Die Geschäfte kommerzieller Söldneragenturen blühen (2002), Magazin Wirtschaftswoche, Ausgabe 37/2002, Seite 54-59
- Schmeisser, W.: Systematische Erfindungsförderung als Unternehmensaufgabe (1986), Erich Schmidt Verlag, Berlin, S. 40