RIKES Research Institute for Knowledge-based Economic Systems, Discussion Paper 1/2011

Beitrag verfasst aus Anlass der Siebten Jahrestagung der Keynes Gesellschaft am 21./22. 2. 2011 in Izmir (Türkei), anlässlich des 75. Jubiläums des Erscheinens von John Maynard Keynes „Allgemeine Theorie der Beschäftigung, des Zinses und des Geldes“ (nicht vorgetragen, aber an einige ausgewählte Mitglieder der Keynes Gesellschaft verteilt; veröffentlicht auf den Internetseiten der Tenman Prognosys GmbH)

Januar/ Februar 2011 mit dem Anhang „Die Quadratur des Zinses“ 2016/2017/2018/2019

**Keynes im Lichte der modernen Komplexitätstheorie**

von Diplom-Volkswirt Leander L. Hollweg

**Könnte es sein, dass John Maynard Keynes uns in seiner „Allgemeinen Theorie“ eine verborgene Botschaft hinterlassen hat? Verborgen deshalb, weil er auf Erkenntnisse gestoßen war, die er selbst nur erahnte, aber nicht näher erläuterte. Einsichten in die Dynamik des Wirtschaftsprozesses, die selbst sein Genie kaum in Worte fassen konnte? Und dass dieses Teilverständnis der Tatsache geschuldet war, dass der Wissenschaft seiner Zeit bestimmte mathematische Methoden und technische Mittel noch nicht zur Verfügung standen, die erst in den letzten 25 bis 30 Jahren entwickelt worden sind? Es könnte also sein, dass Keynes nicht nur an den Problemen seiner Epoche gemessen ein herausragender Ökonom war, sondern dass er mit seinem Werk bereits weit über den geistigen Horizont seiner Zeit hinaus gewiesen hat. Und dass dies selbst von seinen fortschrittlichsten Epigonen verkannt worden ist. Im Licht der modernen Komplexitätswissenschaften liefert die Lektüre seines Werkes für diese These Anhaltspunkte.**

**Keynes Analyse, der es gelang, die neoklassische Gleichgewichtsanalyse als einen Spezialfall des eigenen, neuen Modells erscheinen zu lassen, wäre demnach ebenfalls nur als Teilmenge einer umfassenderen Erklärung anzusehen. Keynes Theorie thematisiert nämlich überwiegend jenen Bereich des Wirtschaftslebens, in dem eingebaute Stabilisatoren regelmäßig zu vertretbaren, wenngleich nicht optimalen Systemzuständen zurückführen. Mit Ausnahme der von ihm als „Liquiditätsfalle“ bezeichneten Situation verzichtete Keynes jedoch darauf, das Systemverhalten an den Grenzen der Stabilitätszone und darüber hinaus näher untersuchen. Erkenntnisse aus neuerer Zeit hingegen erlauben dies und erkennen dabei in Keynes Thesen das Grundmuster einer noch umfassenderen Grundeigenschaft komplexer Systeme.  
  
Der praktische Nutzen dieser Einsicht könnte in zweierlei Richtungen bestehen. Einerseits sollte das Bewusstsein dafür wachsen, dass das Wohlstandsniveau einer Volkswirtschaft dramatisch höheren Risiken ausgesetzt ist, als wir bisher vermuten. Anderseits zeichnet sich ab, dass die Wirtschaftspolitik mit intelligenten, minimal-invasiven Maßnahmen mehr Erfolg haben könnte als mit großen Konjunkturprogrammen.**

Die Theorie der komplexen Systeme (oft wird auch die Bezeichnung dynamische bzw. nicht lineare Systeme verwandt ) ist seit Mitte/Ende der neunzehnhundertsiebziger Jahre unter dem Namen „Chaostheorie“ bekannt und seither unter dieser Bezeichnung häufig gründlich missverstanden worden. In den Wirtschaftswissenschaften hat diese Theorie bisher nur gelegentlich Verwendung gefunden. Einige Jahre versuchten Banken und Börsenspekulanten, die Theorie für die Vorhersage von Aktien- und Devisenkursen zu benutzen[[1]](#footnote-1). Nachdem sich zeigte, dass dies nur unzureichend gelingen konnte, wurden diese Versuche Ende der neunzehnhundertneunziger Jahre wieder weitgehend aufgegeben[[2]](#footnote-2). Die für dynamische Systeme erkannten Gesetzmäßigkeiten haben inzwischen allerdings in vilefältiger Weise praktische Anwendung gefunden, vor allem in der Physik, der Elektrotechnik, der Herzmedizin, der Wetterforschung, der Biologie und der Soziologie. Sie haben die Mathematik bereichert und zu einem neuen Zweig dieser Disziplin beigetragen. Das am meisten bekannte Symbol des Fachgebiets ist der Lorenz-Attraktor, der auch aufgrund seiner Form mit dem inzwischen fast sprichwörtlichen „Schmetterlingseffekt“ assoziiert wird.



Quelle: http://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/~steuding/LinAlg2.htm

Eine „Definition“ der Eigenschaften komplexer Systeme in Form einer kurzen, prägnanten Aussage ist bislang kaum gelungen. Wichtig ist aber zu verstehen, dass das in ihnen aufgefundene „*Chaos“ nicht als „völlig wilde Unordnung“ zu verstehen* ist. Die „Wissenschaftler, die sich mit chaotischer Dynamik befassten, machten die Entdeckung, dass dem unregelhaften Verhalten einfacher Systeme ein kreativer Prozess zuzuordnen war. Er brachte die Komplexität hervor; hochorganisierte Muster, die manchmal stabil und manchmal instabil waren, manchmal endlich und manchmal unendlich, die jedoch stets die Faszination besaßen, die lebende Objekte haben[[3]](#footnote-3).“

Zu dieser Faszination gehört die Beobachtung, dass „Leben“ die Eigenschaft der „Emergenz“ besitzt: Es hebt durch Reflexivität und Anpassung seine eigene Struktur auf. Physik-Nobelpreisträger Murray Gell-Mann hat dafür den Begriff „komplexe adaptive Systeme“[[4]](#footnote-4) eingeführt.

Ein dynamisches System ist daher ein Gebilde, das Chaos und Stabilität zugleich aufweist und in dieser Dualität sehr robust sein kann. Als ein wunderbares Beispiel hierfür hat sich der berühmte „große rote Fleck“ erwiesen, der auf dem Planeten Jupiter bzw. in seiner Atmosphäre zu erkennen ist. Es handelt sich um ein gewaltiges meteorologisches Phänomen, eine Art Sturm inmitten eines noch gewaltigeren Sturmes, das trotz des Infernos in seinem Inneren und um ihn herum beharrlich zu sich selbst findet: die eigenartige Struktur dieser „Insel im Chaos“ [[5]](#footnote-5) bleibt unberührt. Gleichzeitig ist „der Fleck … ein System, das sich selbst organisiert, erzeugt und reguliert durch dieselben nichtlinearen Verdrillungen, die auch die unberechenbare Unruhe um ihn herum bewirken. Er ist ein >>stabiles Chaos<<“[[6]](#footnote-6).

Chaos und Instabilität sind somit keineswegs dasselbe. So zeigte sich: „Ein chaotisches System konnte stabil sein, wenn sein besonderes Merkmal von Instabilität trotz geringer Störungen fortbestand. …Man konnte diesem System Störungen zufügen, es schütteln, darin Rühren, seine Bewegungen beeinträchtigen, doch danach, wenn alles sich wieder beruhigt hatte, und die kurzfristigen Störungen abgeklungen waren wie ein Echo im Gebirge, kehrte das System zu genau demselben Muster von Unregelmäßigkeit zurück, das es vorher aufgewiesen hatte. Es verhielt sich lokal unberechenbar und global stabil[[7]](#footnote-7).

Es sind Nobelpreise und andere hochrangige wissenschaftliche Auszeichnungen an die Wissenschaftler vergeben worden, die in diesem Bereich forschten. Bestimmte Zusammenhänge wurden von diesen Forschern inzwischen als „universelle“ Wahrheit erkannt. Allein die Wirtschaftswissenschaften scheinen von dieser universellen Wahrheit aber bis heute weitgehend unberührt! Keynes jedoch, so lautet die hier vertretene Auffassung, hat etwas von dieser Wahrheit vorweggenommen. Er führte uns auf eine Fährte, deren Witterung seine Zunft jedoch nicht aufnahm. Wir Ökonomen waren blind und taub gegenüber seinen Fingerzeigen und Warnungen. Ein Ereignis wie die jüngste internationale Finanzkrise hätte sich sonst möglicherweise verhindern lassen, und die Bewältigung der Krise könnte uns wesentlich leichter fallen.

Denn wenn diese Auffassung zutreffend ist, so weisen die allerjüngsten Ergebnisse der Komplexitätsforschung darauf hin, dass es möglicherweise keiner gewaltigen Konjunkturprogramme bedarf, um eine Wirtschaft, selbst wenn sie in eine Abwärtsspirale gestürzt ist, wieder aufzufangen. Kleine, aber sehr gut getimte und zielgerichtete ökonomische Impulse wären ausreichend, um Volkswirtschaften neu zu kalibrieren und zu stabilisieren.   
  
Ebenso jedoch besteht offenbar an einem bestimmten Punkt die Gefahr, dass eine winzige Ursache das gesamte ökonomische System extrem destabilisiert. Ein Sprichwort sagt, es habe niemanden zu scheren, wenn in China der berühmte Sack Reis umfällt. Heute könnte etwa die Weigerung eines einzelnen Taxifahrers in Shanghai, eine Dollarnote anstelle von Yuan in Zahlung zu nehmen, einen weltweiten Finanzcrash auslösen. Kleine Ursache – große Wirkung! Die jüngste, von allen politischen Beobachtern völlig unerwartete Revolution in Tunesien wurde durch die Reaktionen auf das Schicksal eines Gemüsehändlers ausgelöst, der von der Polizei schikaniert und geohrfeigt worden war. Solche Umbrüche werden möglich, wenn „das System“ eine eingrenzbare Zone stabilen Verhaltens verlässt. Keynes hat gewusst, dass solche Situationen möglich sein könnten, und er hat dies vorsichtig thematisiert. Zu vorsichtig offenbar, so dass es kaum wahr- und vor allem nicht ernst genug genommen worden ist.   
  
Zwar betont Keynes: *„Insbesondere ist es ein herausragendes Charakteristikum des ökonomischen Systems, in dem wir leben, dass es, wenn auch anfällig für ernsthafte Schwankungen von Output und Beschäftigung, nicht gefährlich instabil ist. Schwankungen können heftig einsetzen, aber sie scheinen sich auszulaufen, bevor sie sich zu großen Extremen gesteigert haben, und unser normales Schicksal ist ein weder hoffnungsloser noch zufriedenstellender Zustand.“[[8]](#footnote-8)*

Er bemerkt aber auch:

*„Die Lage des Gleichgewichts wird somit von diesen\*[[9]](#footnote-9) drei Rückwirkungen beeinflusst; und dazu kommen noch andere Rückwirkungen. Außerdem gibt es nicht einen der genannten Faktoren, der nicht überraschend die Tendenz hätte, sich zu verändern, und dies manchmal sogar grundlegend. Daher resultiert die außerordentliche Komplexität der tatsächlichen Entwicklung“[[10]](#footnote-10).*um schließlich einzugestehen

*„Es ist nicht ausgeschlossen, dass es einen Bereich geben könnte, in dem vielleicht wirklich Instabilität vorherrscht.“[[11]](#footnote-11)*

und zu warnen

*„Wir dürfen aber nicht folgern, dass die mittlere Position, die somit durch >>natürliche<< Tendenzen bestimmt wird, eben deswegen durch notwendige Gesetze hervorgebracht wird. … Die unbeschränkte Gültigkeit der obigen Bedingungen ist eine Anschauungstatsache aus der Welt wie sie ist oder bisher war, aber kein notwendiges, unabänderliches Prinzip“.[[12]](#footnote-12)*

Keynes vermerkt also die „außerordentliche Komplexität der tatsächlichen Entwicklung“. Ein *komplexes* System ist aber – wie die Forschung inzwischen bewiesen hat - etwas anderes als ein *kompliziertes* System. Bislang haben wir Ökonomen wirtschaftliche Zusammenhänge durchaus als ein kompliziertes Gewebe aus wechselwirkenden Einflussfaktoren betrachtet. Aufgabe der Wirtschaftswissenschaft war es, aus diesem Gewirr heraus die *wesentlichen* Bestimmungsgründe zu isolieren, sie als starke Einflussfaktoren zu betrachten, sie zueinander in Beziehung zu setzen und aus diesem Set von unabhängigen Variablen ein Beziehungsmodell zu konstruieren. Die Anzahl der wirkenden Faktoren in diesem Modell wird reduziert und ihre Zusammenhänge werden damit überschaubar, ihre Wirkungen und Wechselwirkungen sind erklärbar, und am Ende stehen in der Regel das Sozialprodukt oder das Beschäftigungsniveau als abhängige Variable, die sich zu jedem Zeitpunkt t0 bis tn aus dem Modell heraus eindeutig quantifizierbar bestimmen lassen. Die ökonomische Modellbildung ist also reduktionistisch und führt zu Vereinfachungen, die dennoch –oder gerade deshalb – Regelhaftigkeit erzeugen, stabile Verlaufsformen aufweisen und mit annehmbarer Unschärfe zuverlässige Vorhersagen erlauben. Der Einwand, dass die Wirklichkeit tatsächlich vielfältiger sei, die Modelle mithin lebensfremd und daher falsch, kann dieser Wissenschaft nichts anhaben. Ihr kommt es ja gerade darauf an, den Grad der Kompliziertheit zu verringern und aus der Kakophonie der Millionen Einzelentscheidungen der Wirtschaftssubjekte eine sonst nicht zu erreichende Klarheit hervorzubringen, weil wir sonst vor der Vielgestaltigkeit des Lebens verzweifeln müssten.

Auch Keynes geht so vor. Jedenfalls zunächst. Bis zur Mitte seines Hauptwerks schält er in messerscharfer Analyse und mit präzisen Definitionen Kapital für Kapitel die bedeutsamen Einflussgrößen des ökonomischen Prozesses heraus. Im 18. Kapitel, nicht am Ende, sondern in der Mitte seines Buches, setzt er das Puzzle zusammen. In dessen Abschnitt I erläutert er zunächst die Struktur seines Modells, um dabei „zu verdeutlichen, welche Elemente im ökonomischen System wir zunächst als gegeben annehmen, welche die unabhängigen und welche die abhängigen Variablen unseres System sind“. Das Ergebnis ist eine Struktur aus 5 Grundelementen, nämlich den drei grundlegenden psychologischen Neigungen der Wirtschaftsbürger (Konsumneigung, Liquiditätspräferenz, Renditeerwartung), dem Lohnsatz und der Geldmenge. Am Ende dieses ersten Abschnitts gibt Keynes sich überzeugt, dass es ihm damit gelungen ist, „jene Faktoren zu ermitteln, die unseren Untersuchungsgegenstand hauptsächlich bestimmen.“ Von der Wirtschaftanalyse zur Wirtschaftpolitik ist es dann nur noch ein kleiner Schritt: „Unsere endgültige Aufgabe wäre jene Variablen herauszufinden, die bewusst von zentraler Stelle des Wirtschaftssystems, in dem wir gegenwärtig leben, gesteuert und geregelt werden können.“[[13]](#footnote-13)

Im zweiten Abschnitt des 18. Kapitels macht Keynes nun allerdings einen ungewöhnlichen Schritt. Er fasst die Argumentation „der vorigen Kapitel“ zusammen und er behandelt in diesem Abschnitt „ die Einflussgrößen in der umgekehrten Reihenfolge, in der wir sie eingeführt haben.“ Schon in Abschnitt I hatte er mehrfach auf Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Variablen hingewiesen. Diese Rückbezüglichkeit führt im Folgenden sprachlich zu komplizierten Schleifen, die sein Werk und gerade dieses entscheidende 18. Kapitel schwer lesbar machen, und zwar nicht nur in der unzulänglichen deutschen Übersetzung aus dem Jahr 1936, sondern bereits im englischen Original. Wer es schafft emphatisch in die Sprache hinein zu tauchen, erkennt einen gewissen Rhythmus, einen sanften Swing, einen Flow aus sich ineinander verdrehenden Strängen. Jetzt steht „die Höhe der Neuinvestition“ im Mittelpunkt des Geschehens, und „das heißt, dass

- die materiellen Angebotsbedingungen in den Investitionsgüterindustrien,

- der Zustand des Vertrauens hinsichtlich der voraussichtlichen Rendite

- die psychologische Einstellung zur Liquidität

- und die Geldmenge (in Lohneinheiten)

in Wechselwirkung untereinander die Höhe der Neuinvestition bestimmen.“

Die ersten beiden Größen entsprechen zusammen als erwarteter Überschuss des Investitionsergebnisses im Verhältnis zu den Investitionskosten der „Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals“ (GLFK).

Die Entwicklung dieser Größe „kämpft“ beständig mit dem Zinssatz, für den typischerweise am Kapitalmarkt Fremdkapital für Investitionszwecke beschafft werden kann oder der zu durchschnittlichen Bedingungen durch alternative Finanzinvestition erzielt werden könnte. Ein Investitionsimpuls führt in dieser Betrachtung über die bekannten Multiplikator- und Akkzeleratorwirkungen über Preissteigerungen zu erhöhter Geldnachfrage (Liquiditätspräferenz für Transaktionen) und damit zu Zinserhöhungen, die einen erneuten Abschwung einleiten. Die Volkswirtschaft würde nur dann auf einen länger anhaltenden dynamischen Gleichgewichtspfad mit kontinuierlichem Einkommenswachstum einschwenken, wenn der Zinssatz fallen würde, und zwar rascher, als die GLFK natürlicherweise sinkt.

„Der“ Zinssatz existiert in Keynes Analyse damit nicht. Nicht allein, dass an den Märkten natürlich eine große Vielfalt zinstragender Wertpapiere der unterschiedlichsten Risikoklassen und Laufzeiten gehandelt wird: hier wird vereinfacht ein Durchschnitt gedacht, zudem unabhängig von der Laufzeit. Vielmehr aber unterscheidet Keynes den mit der Realinvestition verbundenen Zinssatz (fast könnte man sagen: die Profitrate) von dem Zinssatz, der aus Kapitalanlagen an den Finanzmärkten erzielbar ist. In der Realität kennt jeder Bankkunde die reale, aber spiegelbildliche Entsprechung dieses Phänomens: den Habenzins bzw. Anlagezins für Sparanlagen und den Sollzins für aufgenommene Kredite. Beide Zinssätze sind miteinander gekoppelt, bewegen sich aber auch gegeneinander, und sind sowohl in der Praxis der Finanzmärkte als auch theoretisch kaum scharf voneinander abzugrenzen: sie sind interdependent.

Während aber die GLFK und der Kreditzinssatz i von realwirtschaftlichen Entwicklungen abhängt, ist die Bewegung der Zinssätze auf Finanzinvestitionen Keynes zufolge eine Funktion von Geldmenge und Liquiditätspräferenz, wobei in tautologischer Definition die Liquiditätspräferenz wiederum eine reziproke Funktion dieses Zinssatzes ist. Der irritierende Faktor in dieser Beziehung besteht dabei bekanntlich in der Neigung zur Kassenhaltung aus spekulativen Zwecken (L2): „Experience indicates that the aggregate demand for money to satisfy the speculative motive usually shows a continuous response to gradual changes in the rate of interest.“[[14]](#footnote-14) Allgemein gilt der Zusammenhang, so Keynes, „L2 mainly depends on the relation between the current rate of interest and the state of expectation”,[[15]](#footnote-15) woraus folge, dass der (Finanz)zinssatz r „ein hochgradig psychologisches Phänomen“[[16]](#footnote-16) sei bzw. letztlich ein Ergebnis der „Konvention“ im Sinne einer allgemein verbreiteten Erwartungshaltung.   
  
Sofern Erwartungen über künftig veränderte Zinssätze die Kassenhaltung beeinflussen, so weist Keynes darauf hin, dass das mathematische Kalkül der Finanzinvestoren davon regiert wird, ob die Zinsdifferenz größer, kleiner oder gleich dem *Quadrat* des aktuellen Zinssatzes ausfällt: „For example, if the rate of interest on long-term debt is 4 per cent, it is preferable to sacrify liquidity unless … it is feared that the long-term rate of interest may rise faster than by 4 per cent of itself per annum, i. e. greater than 0,16 per cent of itself per annum.“[[17]](#footnote-17)

Betrachtet man Keynes Werk mit dem Verständnis, dass der Berliner FU-Professor Hajo Riese am Institut für Theorie der Wirtschaftspoltik seinen Studenten nahe legte, nämlich als „Liquiditätspräferenztheorie“, in welcher der Zins nicht der Preis für Kapital ist, sondern der Preis für die Aufgabe von Liquidität, so hätte an dieser Textstelle eigentlich längst schon das alarmierte Interesse der Wirtschaftswissenschaftlicher ansetzen müssen. Keynes gibt mit dieser Vehaltensmaxime eine Erklärung für die Maßgabe, nach der Anleihe-Investoren ihre Kassenhaltung erhöhen oder ihre Liquidität im Tausch gegen festverzinsliche Wertpapiere verringern. Die sich dahinter verbergende Mathematik wird uns in komprimierter Form auf die folgende Systembeschreibung zurückführen, wie im Anhang unter der Überschrift „Hicks und Keynes: Die Quadratur des Zinses“ beschrieben ist. Ich möchte inzwischen behaupten:  
**Die nicht formalisierte Quadrat-Gleichung ist der Dreh- und Angelpunkt der gesamten Keynes`schen Theorie.**

Hier aber zunäccht nocheinmal zurück zum Zusammenhand der Systemvariablen, die Keynes im 18. Kapitel vorstellt. Keynes seziert damit das bewegende Herz der Wirtschaft als die Dynamik interdependenter Zinssätze, die teils miteinander im Gleichschlag klingen, teils gegeneinander arbeiten und sich wechselseitig „fressen“. Eingebaute Stabilisatoren des Systems (Verbindungen der Hauptvariablen 1.) Konsumneigung, 2.) GLFK und 3.) Kapitalmarktzinsen) mit in der Regel geringen Elastizitätseffekten sorgen dafür, (um das bereits angeführte Zitat noch einmal in den exakten Zusammenhang zu stellen), „dass es ein herausragendes Charakteristikum des ökonomischen Systems (ist), in dem wir leben, dass es, wenn auch anfällig für ernsthafte Schwankungen von Output und Beschäftigung, nicht gefährlich instabil ist.“[[18]](#footnote-18) Doch Keynes relativiert diese Aussage jedoch kurz danach gleich wieder: „Da sich alle diese Erfahrungstatsachen nicht mit logischer Strenge ergeben, muss man annehmen, dass die Umgebung und die psychologischen Eigenheiten der modernen Welt derart sind, dass sie solche Ergebnisse hervorbringen.“[[19]](#footnote-19)

Mehr als eine Selbstbeschwichtigung kann man darin kaum vermuten. Denn schon in Kapitel 14 hatte Keynes bemerkt, dass es zu seinen Lebzeiten sehr wohl zu einem „vollständigen Zusammenbruch der Stabilität“[[20]](#footnote-20) gekommen war, nämlich in Russland und in Zentraleuropa in Form der Hyperinflation und umgekehrt 1932 in den USA zu einer Illiquiditätskrise, in der sich kaum jemand von Geldbeständen trennen wollte, zu welchen Bedingungen auch immer.[[21]](#footnote-21)

Überall stoßen wir daher bei Keynes auf das Gespenst dramatischer Instabilität, das sich nur mühsam verscheuchen lässt, aber auch nie ernsthaft thematisiert wird.

Hätten sich wissenschaftliche Erkenntnisse in den 1920er und -30er Jahren so rasch in der wissenschaftlichen Gemeinschaft verbreitet wie heute, dann hätte Keynes eine verblüffende Analogie erkennen können: ***Sein System der konkurrierenden und interagierenden Zinskalküle entspricht dem Ansatz der Lotka-Volterra Gleichungen.***

Diese mathematischen Arbeiten kannte Keynes aber wahrscheinlich nicht, weil deren „Entdeckung“ erst zehn Jahre vor der Fertigstellung seiner Wirtschaftstheorie in einem gänzlich anderen Wissenschaftsbereich gemacht worden war. Allerdings ist, wie wir sehen können, nicht auszuschließen, dass er möglicherweise doch Kenntnis davon hatte oder haben konnte. (Hierzu mache ich Ausführungen in Anhang 2, „Keynes als Kapitalist: Anleihen oder Aktien?“)   
 In diesem Fall hätte er seinen Lesern schlicht eine schwer verständliche Mathematik erspart und sie bewusst durch sprachliche Aussagen ersetzt, (jedenfalls soweit ihm dies möglich erschien, denn Keynes war auch ein Bewunderer des Philosophen Ludwig Wittgenstein, den er während ausgerechnet während seiner Flitterwochen zum Entsetzen seiner jungen Frau Lydia in das Honeymoon-Domizil nach Sussex angeladen hatte. Siehe hierzu: <https://www.telegraph.co.uk/money/f-and-c-investment-trusts/john-maynard-keynes/> 🡪 dort: Stichpunkt 9, Fußnote 10.)

Ob bzw. wie intensive Kenntnisse Keynes in Hinsicht der von Lotka aufgestellten Gleichung besaß, ist auch entscheidend für Aussagen über Keynes Verhältnis zu Hicks, bzw. ob Keynes originäre Erkenntnisse von Hicks ohne Quellenbezug plagiiert hat, siehe Anhang 1).

Gestattet durch eine Common Creative Attribution-Lizenz sei hier ausführlich mit Hilfe von Wikipedia (=Schrifttype Times New Roman) erklärt, worum es sich bei diesen Gleichungen handelt:[[22]](#footnote-22)

„Die **Lotka-Volterra-Gleichungen**, auch als [**Räuber-Beute-Gleichungen**](http://de.wikipedia.org/wiki/Lotka-Volterra-Regeln) bekannt, sind ein System aus zwei nicht-linearen, gekoppelten [Differentialgleichungen](http://de.wikipedia.org/wiki/Differentialgleichungen) erster Ordnung und beschreiben die [Wechselwirkung](http://de.wikipedia.org/wiki/R%C3%A4uber-Beute-Beziehung) von Räuber- und Beutepopulationen. Unter *Räuber* und *Beute* sind dabei zwei Klassen von Lebewesen gemeint, wobei die eine sich von der anderen ernährt.[[V 1]](http://de.wikipedia.org/wiki/Lotka-Volterra-Gleichungen#cite_note-0) Aufgestellt wurden die Gleichungen 1926 von [Vito Volterra](http://de.wikipedia.org/wiki/Vito_Volterra)[[1]](http://de.wikipedia.org/wiki/Lotka-Volterra-Gleichungen#cite_note-1) (einem Italiener, LH) und, unabhängig davon, 1925 von [Alfred James Lotka](http://de.wikipedia.org/wiki/Alfred_James_Lotka)[[2]](http://de.wikipedia.org/wiki/Lotka-Volterra-Gleichungen#cite_note-2) .“  
Die Gleichungen lauten

\frac{dN_1}{dt} = N_1(\epsilon_1-\gamma_1N_2),
 \qquad
\frac{dN_2}{dt} = -N_2(\epsilon_2-\gamma_2N_1)

mit den Bezeichnungen[[V 2]](http://de.wikipedia.org/wiki/Lotka-Volterra-Gleichungen#cite_note-3)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *N*1 = *N*1(*t*) | Anzahl der Beutelebewesen | zeitabhängig |
| ε1 > 0 | Reproduktionsrate der Beute ohne Störung und bei großem Nahrungsangebot | konstant |
| *N*2 = *N*2(*t*) | Anzahl der Räuber | zeitabhängig |
| ε2 > 0 | Sterberate der Räuber, wenn keine Beute vorhanden ist | konstant |
| γ1 > 0 | Fressrate der Räuber pro Beutelebewesen = Sterberate der Beute pro Räuber | konstant |
| γ2 > 0 | Reproduktionsrate der Räuber pro Beutelebewesen | konstant |

Die Lotka-Volterra-Gleichungen sind eine wichtige Grundlage der [Theoretischen Biologie](http://de.wikipedia.org/wiki/Theoretische_Biologie), und darin insbesondere der [Populationsdynamik](http://de.wikipedia.org/wiki/Populationsdynamik). Bei den *Räubern* und der *Beute* muss es sich nicht unbedingt nur um Tiere oder einzelne Arten handeln; prinzipiell ist das Modell auf [Gilden](http://de.wikipedia.org/wiki/Gilde_%28Biologie%29) anwendbar..

Unter einer **Gilde** wird eine Gruppe von Arten verstanden, welche auf ähnliche Weise vergleichbare [Ressourcen](http://de.wikipedia.org/wiki/Ressource) nutzen, ungeachtet ihres Verwandtschaftsgrades. … aufgrund dieser gemeinsamen Nutzung gleicher Ressourcen kommt es in Gilden zwangsläufig zu [Konkurrenz](http://de.wikipedia.org/wiki/Konkurrenz_%28%C3%96kologie%29) zwischen Vertretern verschiedener Arten ([Interspezifische Konkurrenz](http://de.wikipedia.org/wiki/Interspezifische_Konkurrenz)). Entsprechend ist zwischen diesen Arten eine [Nischendifferenzierung](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Nischendifferenzierung&action=edit&redlink=1) zu erwarten, wenn beide koexistieren sollen.

Die Anwendbarkeit der Lotka-Volterra-Gleichungen hängt dabei davon ab, inwieweit die Begründung des mathematischen Modells im Einzelfall zutrifft.

## Begründung des mathematischen Modells

Volterra begründet sein Gleichungssystem folgendermaßen[[V 3]](http://de.wikipedia.org/wiki/Lotka-Volterra-Gleichungen#cite_note-4):

* Die Populationszahlen der Beute bzw. der Räuber seien mit *N*1 bzw. *N*2 bezeichnet.
* Die ungestörten Wachstumsraten pro Zeiteinheit *dt* seien λ1 und λ2, wobei die Vorzeichen noch nicht fest liegen.
* Die (mittlere) Anzahl der Begegnungen zwischen Beute und Räuber pro Zeiteinheit *dt* ist α*N*1*N*2 mit einer positiven reellen Zahl α, die innerhalb eines [Biotops](http://de.wikipedia.org/wiki/Biotop) als konstant angenommen wird, aber im Allgemeinen vom Biotop abhängt.
* Eine genügend große Zahl *n* Begegnungen haben im Mittel einen Effekt β*i* auf die Populationszahl *Ni*. Bei den Beutelebewesen ist das ohne weiteres klar: eine Begegnung mit einem Räuber führt mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit dazu, dass die Beute gefressen wird. Dagegen ist die Auswirkung einer Begegnung auf die Zahl der Räuber nur indirekt, aber jedenfalls positiv; für die Modellbildung wird auch bei den Räubern eine sofortige Auswirkung auf die Populationszahl unterstellt.

Zur mathematischen Behandlung von Lotka-Volterra-Systemen benutzt man heute meist die etwas einfachere Notation[[M 1]](http://de.wikipedia.org/wiki/Lotka-Volterra-Gleichungen#cite_note-5)

 \frac{dN}{dt} = N(a-bP),\quad \frac{dP}{dt} =
 P(cN-d),

wobei *a*,*b*,*c*,*d* positive Konstanten sind und *N*(*t*) die Anzahl der Beutetiere und *P*(*t*) die Anzahl der Raubtiere (*predators*) bezeichnen.

**Keynes Analyse entspricht diesem Räber-Beute-Schema:**

Man verstehe in diesen Gleichungen

* N als den Kreditzins i
* sowie P als den Anlagezins r

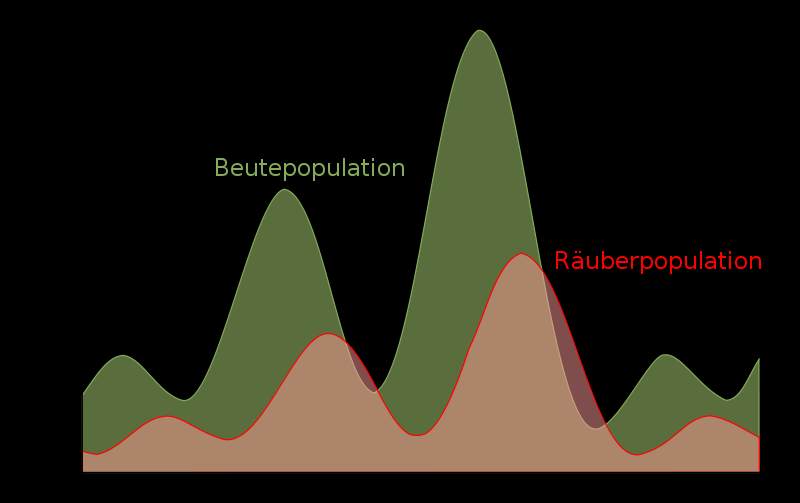
und

* a als gegebenen Veränderungsfaktor des Kreditzinses i aufgrund der realen Multiplikatoreffekte aus der Investitionstätigkeit (Effekt in der Regel = Tendenz zur Zinssteigerung infolge von Geldverknappung bei konstanter Geldmenge)
* b als gegebenen „psychologischen“ Erwartungsfaktor (absoluter Betrag) für eine Änderung des Anlagezinses r in Abhängigkeit von steigenden Kreditzinsen i (Effekt in der Regel = Spekulationskasse sinkt und Nachfrage nach Finanztiteln/Wertpapieren steigt 🡪 Wertpapierkurse steigen und Renditen r sinken)
* c als gegebenen „psychologischen“ Erwartungsfaktor für eine Verringerung der realen Investitionsergebnisse (GLFK) im Zuge des fortschreitenden Konjunkturzyklus (Effekt in der Regel: Kreditzins i dadurch tendenziell fallend)
* d als gegebenen Elastizitätsfaktor des Anlagezinses r auf die Veränderung seiner selbst (Effekt in der Regel reziprok, z.B. steigende Anlagezinsen bewirken verminderte Kassenhaltung 🡪dadurch steigende Wertpapierkurse 🡪dadurch sinkende Werte für das Finanzanlageergebnis r im Falle von neuen Finanzanlagen; jedoch steigende Werte für r bei vorzeitiger Liquidation von in früheren Perioden erworbenen Finanzanlagen)

Man erkennt in diesem Modell recht gut, welch logisch ineinander verdrehte Erwartungshaltungen die Kalküle von Finanzinvestoren beherrschen, nachdem ein Investitionszyklus begonnen hat. In Deutschland erleben wir zum Beispiel gerade (=Jahr 2011) verworrene Vermutungen über die resultante Entwicklung des Garantiezinses für Lebensversicherungen, nachdem die Solvency II Richtlinie die Versicherungsgesellschaften künftig dazu anhält, das Kapital der Versicherungskunden überwiegend in zunehmend riskanten Staatsanleihen anzulegen. Bestandseffekte und Neuanlageergebnisse lassen kurz- und mittelfristig keine ernsthafte intuitive Prognose zu.

In der Lotka-Voltera-Keynes-Gleichung stehen einem zinssteigernden Impuls drei Rückkopplungswirkungen gegenüber, die zinssenkend wirken. Sinkende Zinsen wiederum könnten die Investitionsneigung erhöhen und das System auf einen Wachstumspfad bringen. Das ist also möglich, wenngleich die Ausnahme.

Im Ergebnis entwickelt sich aus der Räuber-Beute-Dynamik vielmehr typischerweise der folgende Prozess:



Die Populationen über der Zeit aufgetragen ergibt das Bild einer [Sinus](http://de.wikipedia.org/wiki/Sinus)-ähnlichen Schwingung mit einer [Phasenverschiebung](http://de.wikipedia.org/wiki/Phasenverschiebung) zwischen der Jäger- und der der Beutepopulation. Man beachte den Absturz der Populationen auf ein deutlich niedrigeres Niveau nach Durchlaufen des 3. Zyklus.

Inzwischen lässt sich eine Vereinfachung der Lotka-Volterra-Gleichungen aus den empirischen Untersuchungen zur Bevölkerungsentwicklung nach [Pierre-François Verhulst](http://de.wikipedia.org/wiki/Pierre-Fran%C3%A7ois_Verhulst) herleiten. Diese Entwicklung wird repräsentiert durch die [logistische Gleichung](http://de.wikipedia.org/wiki/Logistische_Gleichung).

Die **logistische Gleichung** wurde ursprünglich [1837](http://de.wikipedia.org/wiki/1837) von [Pierre François Verhulst](http://de.wikipedia.org/wiki/Pierre_Fran%C3%A7ois_Verhulst) als [demografisches](http://de.wikipedia.org/wiki/Bev%C3%B6lkerungswachstum) Modell eingeführt. Die Gleichung ist ein Beispiel dafür, wie komplexes, [chaotisches](http://de.wikipedia.org/wiki/Chaos) Verhalten aus einfachen nichtlinearen Gleichungen entstehen kann. Bereits 1825 stellte [Benjamin Gompertz](http://de.wikipedia.org/wiki/Benjamin_Gompertz) in einem verwandten Zusammenhang eine ähnliche Gleichung vor.   
  
Das Grundproblem, das die Gleichung zum Ausdruck bringt, ist eigentlich auch den Ökonomen seit den Prognosen von Robert Malthus bekannt: Die Bevölkerungszahl wächst schneller als ihre Nahrungsressourcen und dezimiert sich dadurch periodisch. Doch erst in den 1950er Jahren versuchten einige Ökologen wie W. E. Ricker und Robert May, Varianten dieser speziellen Gleichung für praktische Fragestellungen, z. B. die Entwicklung von Fischgründen, anwendbar zu machen.

Der Wissenschaftshistoriker James Gleick vermerkt zu den Problemen, die sich bei der Lösung der Gleichungen ergaben: „Seltsamerweise zeitigt die kontinuierliche Abfolge der Zahlen ein irritierendes Verhalten – eine ziemliche Qual für jemanden, der seine Berechnungen (damals) mit der Handkurbel ausführen muss. …Offensichtlich brachte keiner dieser frühen Ökologen die Energie auf, am laufenden Band Zahlen zu produzieren, die ihm partout nicht den Gefallen tun wollten, an ein Ende zu gelangen. Sprang die Populationsziffer unaufhörlich vor und zurück, so waren die Ökologen überzeugt, sie kreise um einen verborgenen Gleichgewichtszustand. Der Gedanke, es könne vielleicht *kein* Gleichgewicht geben, kam den Ökologen überhaupt nicht in den Sinn.“[[23]](#footnote-23) …   
  
„Sobald die Modelle den Kenntnissen der Urheber über das Verhalten von realer Populationen zuwiderliefen, lieferte irgendein fehlendes Merkmal die Erklärung für diese Diskrepanz: etwa die Altersstruktur innerhalb der betreffenden Population, Einschränkungen durch das Terrain oder bestimmte geographische Gegebenheiten oder auch die Schwierigkeit, mit zwei Geschlechtern gleichzeitig rechnen zu müssen. … Die stabilen Lösungen galten als die eigentlich interessanten. Ordnung war eine Art Selbstbelohnung. Schließlich war es ein hartes Geschäft, die richtigen Gleichungen herauszufinden. Niemand hatte daher Lust, Zeit an ein Arbeitsgebiet zu verschwenden, das zu Fehlergebnissen führte und die gewünschte Stabilität vermissen ließ.“

Erst infolge einer richtungsweisenden Arbeit des [theoretischen Biologen](http://de.wikipedia.org/wiki/Theoretische_Biologie) [Robert May](http://de.wikipedia.org/wiki/Robert_May)[[24]](#footnote-24) aus dem Jahr 1976 fand die logistische Gleichung weite Verbreitung.

Der Mathematiker James Yorke, der mit May zusammenarbeitete, erläuterte später: „Wenn Sie die Lösung einer Differenzialgleichung aufschreiben wollen, ist diese zwangsläufig nicht chaotisch, denn um sie aufzuschreiben, braucht man regelmäßige Invariablen – Faktoren also, die konstant bleiben wie der Drehimpuls“[[25]](#footnote-25). … Lösbare Systeme seien solche, wie sie in Lehrbüchern vorgeführt würden. Sie zeigten das gewünschte Verhalten. Die meisten Differenzialrechnungen seien hingegen nicht lösbar. Nur ganz wenige Wissenschaftler seien imstande, sich Rechenschaft darüber abzulegen, dass die lösbaren, geordneten linearen Systeme die eigentlichen Ausnahmen darstellten. … Differentialgleichungen wären eine Erfindung für eine computerlose Welt, in der Gelehrte noch darauf angewiesen waren, lediglich mit Paper und Bleistift Berechnungen des Naturgeschehens vorzunehmen. Sie stellten die Wirklichkeit als Kontinuum dar und würden von einem Punkt zu einem entfernten anderen Punkt unvermittelt gleiten und von Zeit zu Zeit, statt sich in diskrete Koordinatenschritte oder Zeitschritte zu gliedern. Mit dem Computer wird hingegen eine „erweiterte“ Rechenoperation möglich: In kleinen Schrittfolgen werden aus einer Gleichung die Werte für eine abhängige Variable xt0 berechnet und jeweils wieder als Ausgangswert für den nächsten Rechenschritt zu Bestimmung von xt1 eingesetzt. Das Ergebnis ist keine *Lösung* der Gleichung im Sinne eines sich simultan ergebenden Zahlen- oder Koordinatenwertes, sondern die *Bewegung* einer Folge aus der Menge der komplexen Zahlen in einem „Phasenraum“ mit der ZEIT als unverzichtbarer Dimension.

## „Teufelswerk“ – die logistische Gleichung

Mit diesem Hintergrund schauen wir uns jetzt die **logistische Gleichung** näher an. Wieder soll uns Wikipedia dabei helfen[[26]](#footnote-26): Es werden mathematische Gesetzmäßigkeiten gesucht, die die Entwicklung einer [Population](http://de.wikipedia.org/wiki/Population_%28Biologie%29) modellhaft darstellen. Aus der Größe *Xn* der Population zu einem gewissen Zeitpunkt soll auf die Größe *Xn* + 1 nach einer Fortpflanzungsperiode (z. B. nach einem Jahr) geschlossen werden.

Das logistische Modell berücksichtigt zwei Einflüsse:

1. Durch *Fortpflanzung* vermehrt sich die Population [geometrisch](http://de.wikipedia.org/wiki/Geometrische_Folge). Die Individuenzahl ist im Folgejahr um einen [Wachstumsfaktor](http://de.wikipedia.org/wiki/Wachstumsfaktor_%28Mathematik%29) *qf* größer als die aktuelle Population.
2. Durch *Verhungern* verringert sich die Population. Die Individuenzahl vermindert sich in Abhängigigkeit von der *Differenz* zwischen ihrer aktuellen Größe und einer theoretischen Maximalgröße G mit der [Proportionalität](http://de.wikipedia.org/wiki/Proportional)skonstante *qv*. Der Faktor, um den sich die Population vermindert, hat also die Gestalt q_h = (G-X_n) \cdot q_v .

Um bei der Berechnung der Population im Folgejahr beide Prozesse zu berücksichtigen, multipliziert man die aktuelle Population *Xn* sowohl mit dem Vermehrungsfaktor *qf* als auch mit dem Hungerfaktor *qh*. Man erhält damit die logistische Gleichung

X_{n+1}=q_f \cdot q_v \cdot X_n \cdot (G-X_n) .

Um die folgenden mathematischen Untersuchungen zu vereinfachen, wird die Populationsgröße *Xn* oft als Bruchteil *xn* der Maximalgröße *G* angegeben:

x_n = \frac{X_n}{G} ; x_{n+1} = \frac{X_{n+1}}{G}.

*G*, *qf* und *qv* werden zusammengefasst zu der Zahl

r =G\cdot q_f \cdot q_v.

Eine gängige Schreibweise für die logistische Gleichung ist die folgende:

x_{n+1} = r\cdot x_n\cdot(1 - x_n / K)

Hierbei ist *K* die Kapazität des Biotops, d.h. die Population, die bei geeigneter Wahl von *r* dem Fixpunkt der Dynamik entspricht.

## Das mathematische Modell]

Damit ergibt sich: x_{n+1} = r\cdot x_n\cdot(1 -
 x_n) = r (xn – xn2)

*xn* ist dabei eine Zahl zwischen 0 und 1. Sie repräsentiert die relative Größe der Population im Jahr *n*. Die Zahl *x*0 steht also für die Startpopulation (im Jahr 0). *r* ist immer eine positive Zahl, sie gibt die kombinierte Auswirkung von Vermehrung und Verhungern wieder.

Übertragen wir diese Gleichung erneut in die Sprache der keynesianischen Ökonomie: Der Term r repräsentiert in dieser Gleichung eine kombinierte gegebene Erwartungshaltung des Marktes im Sinne eines Veränderungsfaktors. Wenn wir im Keynes`schen Zusammenhang die Divergenz der beiden antagonistischen Zinsarten i und r durch den theoretischen Einheitszinssatz x ersetzen, der vollständig mit sich selbst interagiert und dabei vom Wechselspiel der Liquiditätsnachfrage mit dem Zins abhängt, so entdecken wir, dass der quadratische Term in der Gleichung dem Hinweis Keynes auf die mit dem Quadrat des Startzinssatzes veränderlichen Investorenkalküle entspricht. Rein lebenspraktisch liegen Zinssätze im Intervall zwischen 0 und 1 (100%)[[27]](#footnote-27).   
  
In der scheinbar so schlichten Gleichung r (x-x2) steckt nun allerdings ein wahrer mathematischer Teufel (Benoit Mandelbrot sprach von einem „Teufelspolymer“):

Bei verschiedenen *r* können die folgenden Verhaltensweisen für große n beobachtet werden. Dabei hängt dieses Verhalten nicht vom Anfangswert ab, sondern nur von *r*:

* Mit *r* von 0 bis 1 stirbt die Population in jedem Fall.
* Mit *r* zwischen 1 bis 2 stellt sich ein [Grenzwert](http://de.wikipedia.org/wiki/Grenzwert_%28Folge%29) ein. Die Annäherung an den Grenzwert erfolgt monoton.
* Mit *r* zwischen 2 und 3 nähert sich die Population ihrem Grenzwert wellenförmig, d. h. die Werte liegen ab einem bestimmten n abwechselnd über und unter dem Grenzwert.
* Mit *r* zwischen 3 und 1+\sqrt{6}(etwa 3,45) wechselt die Folge bei fast allen Startwerten (ausgenommen 0, 1 und 1-\tfrac{1}{r}) zwischen den beiden Umgebungen zweier [Häufungspunkte](http://de.wikipedia.org/wiki/H%C3%A4ufungspunkt).
* Mit *r* zwischen 1+\sqrt{6}und ungefähr 3,54 wechselt die Folge bei fast allen Startwerten zwischen den Umgebungen von vier Häufungspunkten.
* Wird *r* größer als 3,54, stellen sich erst 8, dann 16, 32 usw. Häufungspunkte ein. Die Intervalle mit gleicher Anzahl von Häufungspunkten ([Bifurkation](http://de.wikipedia.org/wiki/Bifurkation_%28Mathematik%29)sintervalle) werden immer kleiner; das Längenverhältnis zweier aufeinanderfolgender Bifurkationsintervalle nähert sich der [Feigenbaumkonstanten](http://de.wikipedia.org/wiki/Feigenbaumkonstante). Diese Konstante ist auch in anderen mathematischen Zusammenhängen von Bedeutung. (Zahlenwert: δ ≈ 4,6692016091029906718532038204662016172581...).
* Bei *r* annähernd 3,57 beginnt das [Chaos](http://de.wikipedia.org/wiki/Chaostheorie): Die Folge springt zunächst periodisch zwischen den Umgebungen der nun instabilen Häufungspunkte umher. Mit weiter wachsendem *r* verschmelzen diese Intervalle so dass sich deren Anzahl im Rhythmus der Feigenbaumkonstante halbiert bis es nur noch ein Intervall gibt, in dem die Folge chaotisch ist. Perioden sind dann nicht mehr erkennbar. Winzige Änderungen des Anfangswertes resultieren in unterschiedlichsten Folgewerten - eine Eigenschaft des Chaos.
* Die meisten Koeffizienten zwischen 3,57 und 4 führen zu chaotischem Verhalten, obwohl für bestimmte r wieder Häufungspunkte vorhanden sind. Beispielsweise existieren in der Nähe von r = 3,82 bei steigendem r erst 3, dann 6, 12 usw. Häufungspunkte. Ebenso gibt es r-Werte mit 5 oder mehr Häufungspunkten - alle Periodendauern tauchen auf.
* Für *r* größer 4 divergiert die Folge für fast alle Anfangswerte und verlässt das Intervall [0;1].

Dieser Übergang von konvergentem Verhalten über Periodenverdopplungen zu chaotischen Verhalten ist generell für [nichtlineare Systeme](http://de.wikipedia.org/wiki/Nichtlineares_System) typisch, die in Abhängigkeit von einem Parameter chaotisches oder nicht chaotisches Verhalten zeigen.

Eine Erweiterung des Wertebereiches auf die [komplexen Zahlen](http://de.wikipedia.org/wiki/Komplexe_Zahl) führt nach einer Koordinatentransformation zur [Mandelbrotmenge](http://de.wikipedia.org/wiki/Mandelbrotmenge).

Die zugehörige Dynamik kann anhand eines sogenannten *Feigenbaumdiagramms* (siehe unten) veranschaulicht werden. Eine wichtige Rolle spielt dabei die schon 1975 von [Mitchell Feigenbaum](http://de.wikipedia.org/wiki/Mitchell_Feigenbaum) gefundene [Feigenbaum-Konstante](http://de.wikipedia.org/wiki/Feigenbaum-Konstante).

### Graphische Darstellung

Das folgende [Bifurkationsdiagramm](http://de.wikipedia.org/wiki/Bifurkationsdiagramm), bekannt als [*Feigenbaum*](http://de.wikipedia.org/wiki/Mitchell_Feigenbaum)*-Diagramm*, fasst diese Beobachtungen zusammen. Die horizontale Achse gibt den Wert des Parameters r an und die vertikale Achse die Häufungspunkte für die Folge *xn*.

|  |  |
| --- | --- |
| [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7d/LogisticMap_BifurcationDiagram.png/170px-LogisticMap_BifurcationDiagram.png](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:LogisticMap_BifurcationDiagram.png&filetimestamp=20050914001120)  Bifurkationsdiagramm der logistischen Gleichung | [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/de/thumb/c/cb/Bifurkation_wiki.gif/200px-Bifurkation_wiki.gif](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Bifurkation_wiki.gif&filetimestamp=20060518090025)  Hochauflösende Version ohne Skala |

|  |
| --- |
| [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b4/Verhulst-Mandelbrot-Bifurcation.jpg/120px-Verhulst-Mandelbrot-Bifurcation.jpg](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Verhulst-Mandelbrot-Bifurcation.jpg&filetimestamp=20080414121111)  Zusammenhang mit der [Mandelbrotmenge](http://de.wikipedia.org/wiki/Mandelbrotmenge) (nach Koordinatentransformation) |

[[28]](#footnote-28)

Keynes besonders Verdienst ist es, nachgewiesen zu haben, dass die Entwicklungen auf den Finanzmärkten die reale Wirtschaft steuern, d.h. dass sie die Ergebnisse der Güter – und Arbeitsmärkte determinieren – und nicht umgekehrt, wie die „neoklassisch“ begründeten Kausalketten behaupten. Dies jedenfalls verstehe ich unter der Sichtweise der von Prof. Hajo Riese begründeten „Berliner Schule“ der Keynes-Interpretation. So bezeichnet die von Keynes erkannte „Liquiditätsfalle“ das Phänomen, wenn Geld bei sinkenden Zinssätzen nicht mehr für Investitionen angeboten wird und somit dem Wirtschaftskreislauf tendenziell entzogen bleibt. Die Gegebenheiten der Vertrauenskrise, die 2008/2009 nach dem Zusammenbruch von Lehman Brothers an den Finanzmärkten herrschten, so dass der Markt für Interbankenkredite austrocknete, waren damit von Keynes als die „Möglichkeit“ einer volkswirtschaftlichen Schockstarre erstaunlich gut vorweggenommen bzw. aus Beobachtungen des Wirtschaftsverlaufs in den USA 1932 abgeleitet worden.

Im Licht der Komplexitätstheorie ist diese Situation jedoch nur ein Beispiel für viele ganz unterschiedliche ungewöhnliche Systemzustände, die aus den Marktentwicklungen resultieren können. Und das Tückische ist, dass diese Zustände einerseits prinzipiell nicht vorhersehbar sind, andererseits dennoch sich wiederholenden Mustern folgen können. Diese Muster kommen in den kürzeren und längeren Wellen wirtschaftlicher Entwicklung zum Ausdruck, ebenso sind „ähnliche“ Wiederholungen von scheinbaren Singularitäten nicht nur denkbar, sondern wahrscheinlich. Der urplötzliche Kursabsturz um rund 60%, der sich am 6. Mai 2010 an den Weltbörsen innerhalb von nur 20 MInuten ereignete (und zwei Stunden später allerdings wieder nahezu aufgeholt war) muss daher als Menetekel verstanden werden.   
Wirtschaftshistoriker glauben inzwischen, hinter dem „Aufstieg und Fall der großen Mächte“[[29]](#footnote-29) das Wirken von 150-jährigen „Intergralen“ zu erkennen. Auch die Chinesen sind es gewohnt, ihre Geschichte in Zyklen dieser Amplitude zu betrachten – und sehen sich in dieser Gewissheit seit der maoistischen Revolution bewusst wieder auf einem aufsteigenden Ast ihrer historischen Bestimmung. Man muss sich daher mit dem Gedanken vertraut machen, dass ökonomische Systeme auch einen Totalabsturz erleben können, der sie völlig aus der Bahn wirft und von dem sie sich selbst auf lange Sicht nicht mehr wieder erholen können. So geriet das (spanisch dominierte) Habsburgische Reich im 16. Jahrhundert in eine solche Situation: nach der Entdeckung Amerikas um das Jahr 1500 wurde Europa mit einer massiven Zufuhr von Edelmetall „beglückt“, die jedoch am Ende kein Segen, sondern ein inflationärer Fluch war. Der vermeintliche Reichtum begünstigte die Überdehnung des Reiches, ungesunde Kreditgewährung in Form der sog. „juros“ (Staatsanleihen) und die unsinnige jahrzehntelange Kriegsführung gegen die abtrünnigen Niederlande[[30]](#footnote-30). Am Ende kollabierte Europa in den Schrecken des 30jährigen Krieges; Habsburg (Spanien) musste zwischen 1557 bis 1650 dreimal den Staatsbankrott erklären (1557 zeitgleich mit Frankreich, was in der Folge den Untergang des Handels- und Bankhauses der Fugger bewirkte; sowie 1596 und 1607). Mit diesem realen Beispiel vor Augen möge man die inflationäre Flutung der westlichen Ökonomien mit Zentralbankgeld als vermeintlich keynesianische Lösung der Krise noch einmal erneut sehr kritisch überdenken!

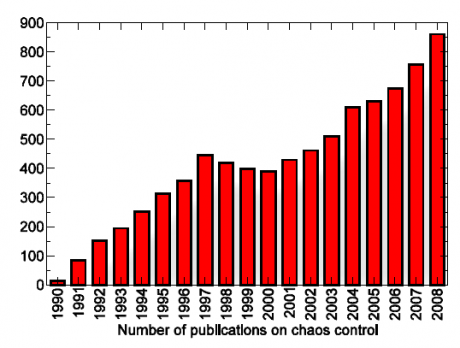
Es sollte nicht schwerfallen zu erkennen, dass die Dynamik, die in der logistischen Gleichung steckt und deren Übertragung uns von der Biologie auf die Ökonomie mit Hilfe von Keynes` scharfsinnigem Blick auf die Geldmärkte gelang, dass genau diese Dynamik in jeder Marktbeziehung enthalten ist, in der sich Preise unter freier Konkurrenz zahlreicher Anbieter und Nachfrager bilden können. Das ist der Grund dafür, warum Benoit Mandelbrot seine berühmte, nach ihm benannte Zahlenmenge aus der langjährigen Entwicklung der US-Baumwollpreise ableiten konnte – was wohl die wenigsten Ökonomen wissen. Das klassische Spinnwebtheorem der Lehrbücher des ersten Semesters, in dem sich Angebot und Nachfrage in nur quasidynamischer Analyse stets zu einem zentralen Schnittpunkt bewegen, hat damit ausgedient!

Der weltweit bekannte Börsenspekulant George Soros formulierte diese Einsicht bereits 1994. „Er beschreibt unter dem Titel einer >>Theorie der Reflexivität“<< positive Rückkopplungsprozesse, die dadurch zustande kommen, dass nicht nur Spekulation, sondern jegliche Finanzierung die Fakten beeinflusst, auf die sie zu reagieren vorgibt: „Selbstverständlich wird die Sicherheit, die einem Kredit zugrunde liegt, durch den Umstand, dass der Kredit vergeben wird, gestärkt, also sicherer. Selbstverständlich sind Aktienkurse nicht nur passive Reflexionen des Wohlergehens eines Unternehmens, sondern aktive Einflussnahmen auf dieses Unternehmen. … Viel wichtiger ist die Erkenntnis, dass die behauptete Reflexivität bereits für jeden Marktpreis gilt. Jeder Marktpreis ist eine Bewertung, die als solche den Lauf der Dinge beeinflusst – und zwar unberechenbar beeinflusst…“[[31]](#footnote-31)

Die mathematische Struktur des Problems ist allerdings inzwischen klarer geworden. Eine Reihe von Analysen hat sich in jüngerer Zeit grundlegend mit der mathematisch-immanenten Funktionsweise des Cobweb-Theorems beschäftigt. Ergebnis: „Ist die Steigung der Preisfunktion (betragsmäßig) größer als die der Diagonalen (45 Grad-Linie) dann ….kommt es (im Zeitverlauf) zu keinem Ausgleich. Hier handelt es sich also um ein divergierendes System.“[[32]](#footnote-32). „Eigentlich sollte man eleganter formulieren: wenn das Angebot elastischer auf den Preis reagiert als die Nachfrage“. [[33]](#footnote-33) Marktgleichgewichte sind somit zwar möglich, aber nicht garantiert.

Wirtschaftswissenschaftliche Spezialuntersuchungen sind inzwischen an vielen Stellen auf antagonistisch-interagierende Zusammenhänge gestoßen, die daher mit logistischen Gleichungen modelliert werden könnten. So etwa bei der Substitution der Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit. Auch der bekannte Trade-off zwischen Inflation und Arbeitslosigkeit, der teils zutrifft, dann aber empirisch wieder nicht beobachtet werden kann, dürfte, so meine Vermutung, in die Kategorie solcher Problemstellungen passen.

Die Habilitationsschrift des Wirtschaftsdidaktikers Andreas Liening an der Universität Münster aus dem Jahr 1998[[34]](#footnote-34) gibt einen guten Überblick über „Neuere Entwicklungen in der Theorie nicht-linearer dynamischer Systeme und die Bedeutung für die Wirtschaftswissenschaft“. Man gewinnt dabei allerdings den Eindruck, dass der ökonomische Mainstream, zumindest in den USA und Europa, von diesen „neueren Entwicklungen“ weitgehend unbeeinflusst ist. Bislang scheinen es eher thematisch eng begrenzte Spezialuntersuchungen zu sein, die sich der mathematischen Werkzeuge der „Chaostheorie“ bzw. der Theorie nichtlinearer, dynamischer Systeme bedienen und damit fruchtbare Ergebnissen hervorbringen.   
  
Einige dieser Untersuchungen beschäftigen sich mit dem Markt für Schweine. Dies ist deshalb ein interessantes Untersuchungsgebiet, weil Wirtschaftswissenschaftler glauben, diesen Markt besonders gut analysiert zu haben. Mit der Theorie des „Schweinezyklus“, die aus einem quasidynamischen Cobweb-Modell abgeleitet ist, stehe angeblich ein theoretisch fundiertes Werkzeug zur Verfügung, dass die realen Abläufe zutreffend erklären könne und daher auch als Theorie verifiziert sei. Bei näherer Betrachtung gelangt hingegen sowohl die Modelltheorie als auch die empirische Analyse zu gänzlich verwirrenden, der Schweinzyklus-Theorie zuwiderlaufenden Beobachtungen und völlig unterschiedlichen Modellverläufen[[35]](#footnote-35). Es hat zunehmend den Anschein, dass wir Ökonomen selbst über die grundlegendsten Grundlagen unserer Wissenschaft wenig zutreffendes Wissen besitzen!   
  
Häufig, so mein Eindruck, tauchen bei Untersuchungen mit komplexitätstheoretischem Ansatz japanische und zunehmend auch chinesische Autoren auf[[36]](#footnote-36). Es könnte sein, dass nicht-lineare Überlegungen dem asiatischen Denken, in dem „alles-mit-allem-vernetzt“ gesehen wird, eher entspricht als der westlichen Denktradition, die häufig als mechanistisch gekennzeichnet und auf das Newton`sche Weltbild zurückgeführt wird. Dieser Interpretation Newtons allerdings, so möchte ich bemerken, liegt ein grundlegendes Missverständnis zugrunde, das im westlichen Allgemeinwissen leider fest verankert ist und bis in die heutigen Tage an unseren Schulen gelehrt wird. Das Missverständnis besagt, Newton habe bewiesen, dass die Erde um die Sonne kreist und dass diese Umkreisung in einer exakt berechenbaren, gleichförmigen Bahn geschieht. Die Wahrheit hingegen ist, dass Newton in der Anziehung und Abstoßung zweier Massen bzw. aller Planeten des Sonnensystems ein interaktives System sah, so dass Sonne und Erde sich um einen gemeinsamen Schwerpunkt im Raum bewegen[[37]](#footnote-37), mit dem Ergebnis, so Newton „Es gibt so viele Umlaufbahnen für einen Planeten, wie viele Male er umläuft.“[[38]](#footnote-38) Für die Bahn des Pluto soll inzwischen chaotisches Potenzial bewiesen sein. In gleicher Weise müssen sich Ökonomen von dem Missverständnis befreien, dass wirtschaftliche Interaktionen und wirtschaftspolitische Maßnahmen *ceteris paribus* stets zu ähnlichen Ergebnissen führen. Stattdessen herrscht sensible Abhängigkeit von den Anfangsbedingungen. Der Erfolg früherer keynesianischer Konjunkturprogramme besagt daher zunächst nichts für deren Wirksamkeit in der nächsten aktuellen Situation. Lange schon wird keynesianischen Stabilisierungsversuchen vorgeworfen, etwa durch time-lags bis zur Wirksamkeit. der Effekte die Zyklik des Systems nur zu verstärken. In ähnlicher Weise weckt die massive Ausweitung der monetären Basis zur Bekämpfung der Folgen der Finanzkrise gegenwärtig die Frucht, dass hier „der Teufel mit dem Beelzebub ausgetrieben“ werde.   
  
Vielversprechend wäre es daher, wenn es gelingen könnte, chaotische Schwingungen durch sehr kleine, aber gezielte und zeitlich gut abgestimmte Maßnahmen wieder „einzufangen“. Und – dies ist tatsächlich eine Hoffnung, die durch neuere Forschungen aufgezeigt wird. Maßgeblich beteiligt an diesen theoretischen Überlegungen und praktischen Experimenten war der bereits ausführlich zitierte James Yorke, der zusammen mit Robert May die logistische Gleichung in den modernen Wissenschaften verbreitete. Im Jahr 1990 gelang ihm zusammen mit Edward Ott und Celso Grebogi an der Universität Maryland der theoretische Nachweis, dass man ein chaotisches System mit Hilfe eines Regelkreises, der nur sehr wenig Energie verbraucht, auf einer periodische Bahn stabilisieren kann. Das Verfahren ist nach den Initialen der Forscher als OGY-Verfahren bekannt geworden. Schon vor der Veröffentlichung der Arbeit fand 1985 die erste praktische Anwendung des Prinzips statt – im Weltall. Mit minimalem Treibstoffaufwand wurde damals die Raumsonde ISEE-3 (International Sun-Earth-Explorer ) in das Sternenschiff ICE International Cometary Explorer verwandelt, indem es von einer geostationären Bahn aus durch das halbe Sonnensystem katapultiert wurde, um den Kometen Giacobini-Zinner zu besuchen.[[39]](#footnote-39) Ein >>kleiner Schubs zur rechten Zeit <<hatte dafür ausgereicht. Ähnlich erfolgreiche Anwendungen des OGY-Prinzips wurden in der Elektrotechnik und der Herzchirurgie[[40]](#footnote-40) bewiesen. Auf der Straße des Erfolgs zeigte sich allerdings bald schon eine Weggabelung: einige Forscher versuchen, durch intensive Messung (im Falle des Herzschlag-Phasenraums über 100.000 Herzschläge in 24 Stunden) ein mathematisches Modell der Anwendung zu erstellen, bevor sie Eingriffe wagen. Andere glauben hingegen, dass dies nicht erforderlich sei. So war es einer Forschergruppe an der University of Cailfornia 1992/93 „teilweise gelungen, das arrhythmische Schlagen ein es Kaninchenherzens ohne Kenntnis der zugrunde liegenden Mathematik wieder zu beleben.“[[41]](#footnote-41) Dahinter steht eine Weiterentwicklung des OGY-Ansatzes zur Chaos-Kontrolle. Was als Grundlagenforschung begann, wird also langsam fruchtbar und anwendungspraktisch: Mit Erfindung der OGY-Methode 1990 steigt die Zahl der Publikationen zur Chaos-Kontrolle. 2009 waren es schon über 1000.

  
Den seither erzielten Fortschritt beschreibt der Mediziner Markus Dahlem wie folgt:

„Die erste Methode von Ott, Grebogi, und Yorke wurde 1990 vorgestellt [1] (auch OGY-Methode genannt). Die OGY-Methode  ist noch recht aufwendig und vereinfacht will ich diese als Gratwanderung mit weit offenen Augen titulieren.

1992 wurde dann von Pyragas eine neue Methode gefunden [2]. Diese grenzt an Zauberei. Nicht nur, dass hier ein Zielzustand (ein UPO) blind gefunden wird, die Kontrollkraft verschwindet auch noch, sobald der Zielzustand erreicht ist. Damit ist diese Methode minimal-invasiv, denn eine Korrektur erfolgt erst, falls ein falscher Schritt gemacht wird.

Die Auflösung der Zauberei liegt in der Selbstkontrolle, also einer geschlossenen, aber zeitverzögerten Rückkopplungsschleife. Damit imitiert das Verfahren von Pyragas letztlich, was die Natur selber schon tausendfach zuvor erfunden hat, Systeme die sich selbst regulieren. Das Studium dieser Systeme in lebenden Organismen nennt man natürlich – und hier schließt sich ein anderer Kreis – [*Physiologie*](http://www.scilogs.eu/en/blog/gray-matters/2010-08-04/what-is-physiology).„“[[42]](#footnote-42)

Und der Festkörperphysiker Thomas Bernhardt schrieb 1995: „Im Zusammenhang mit möglichen Anwendungen in der Technik oder Natur wird oft auf die Flexibilität hingewiesen, die die Kontrolle von Chaos bieten könnte (s. z.B. OGY90). Denn da in jedem chaotischen Attraktor unendlich viele UPOs eingebettet sind, müsste es möglich sein, das System auf *einen* ausgewählten UPO zu stabilisieren. Am einfachen Beispiel des Diodenresonators wurde in dieser Arbeit gezeigt, daß dies möglich ist. Auch wenn in der Praxis natürlich nicht unendlich viele UPOs erreichbar wären, so ist die Aussicht, mit *kleinen* *Steuersignalen* zwischen verschiedenen periodischen Zuständen hin- und herschalten zu können, sehr verlockend. Doch von wirklichen Anwendungen ist man noch weit entfernt. Kontrolliert wurden bisher fast ausschließlich physikalische und chemische Modellsysteme.“[[43]](#footnote-43)

Als gesicherte Erkenntnis der Chaos-Forschung kann man festhalten, dass das Phänomen der (Selbst-) Reflexivität, sofern diese Eigenschaft einem System zukommt - dass diese Eigenschaft chaotisches Verhalten in diesem System verursacht[[44]](#footnote-44). Die Chaos-Kontrolle nach Pyrygas deutet darauf hin, dass Reflexivität, die von einer Meta-Ebene, sozusagen einem Systemadministrator, eingebracht wird, ordnende und stabilisierende Funktion entfalten kann. Fasst möchte man von „weißer“ und „schwarzer“ Magie sprechen. „Schwarze“ Reflexivität wäre demnach mit atomistischen Aktionen unterer Systemebenen verbunden. Ein Beispiel ist die Einführung weltweit vernetzter Computertechnik an den Börsen. Parallel dazu bringen die einzelnen Händler eigene Hardware mit immer höherem und schnellerem Datendurchsatz sowie immer raffinierteren Softwareprogrammen ein. Das bewirkt ein systemisches **Paradoxon**: Jene Agenten, die sich durch verbesserte Analysen und Kursprognosen Informationsvorsprünge und Schutz vor der beobachteten Sprunghaftigkeit der Börsenkurse versprechen, erzeugen dadurch nur größere Reflexivität und verstärken somit durch ihre eigenen Handlungen die chaotische, fraktale Dimension des Marktes. Börsen werden dadurch zu superreagiblen Systemen mit immer größerer Volatilität[[45]](#footnote-45). Finanzinvestoren stehen damit vor einem kompletten Dilemma. Die Investmentbankerin Kathy K. Sato hat auf dieses Problem eine überzeugende Antwort gefunden: In ihrer „Theory of Wild Beats“ beschreibt sie eine neuen Investmentstil des „Phaseinvesting“, bei dem Kapitalanleger nicht mehr versuchen müssen, die Marktentwicklung vorauszusehen (oder, wie Keynes es ausdrückte „to beat the gun“). Vielmehr komme es künftig darauf an, gleichsam wie ein Herdentier stets mit dem Markt in jene Assetklassen zu investieren, die der aktuellen Marktmode entsprechen.

In der logistischen Gleichung verdichtet sich die gesamte Komplexität in dem Koeffizienten r. Man könnte sagen, dass r die Resultante und das Desiderat der Erwartungshaltungen aller Marktagenten repräsentiert und damit jene Informationsmenge, die nach Famas Markteffizienzhypothese vollständig in den Preisen wiedergespiegelt wird. Diese Sichtweise würde aber wieder hinter die Einsichten, die man inzwischen in die Dynamik komplexer Marktvorgänge gewonnen hat, zurückfallen. Eine dynamische Theorie muss die Bildung von Erwartungen gleichfalls als einen ökonomischen Prozess betrachten. Erwartungen bilden sich in Individuen nicht allein als *Verarbeitung* von empfangener Information vor dem Hintergrund eines Gerüstes von Wissen und persönlichen Prädispositionen[[46]](#footnote-46). Mit Ausnahme der persönlichen Sinneseindrücke müssen Informationen zuvor erzeugt , das heißt erarbeitet worden sein. Es schiene mir ein großer Fortschritt, wenn man verstehen würde, dass und auf welche Weise in einer Informations- und Wissensgesellschaft Informationsarbeit geleistet wird, und dass *diese konkrete* Arbeit als immaterielles Wirtschaftsgut auf Informations- und Wissensmärkten gehandelt wird. Damit spannt sich der Bogen für ein weites Forschungsprogramm auf, das seine Fragen entlang den klassischen ökonomischen Kategorien an seinen Gegenstand stellt:

Wert- und Preis von Informationen

Produktion von Daten, Informationen, Bildung und Wissen und deren begriffliche Präzisierung für wirtschaftliche Zusammenhänge

Allokation des Wissens

Distribution von Informationen

Akkumulation von Daten, Informationen, Wissen; Problem der „urspünglichen“ Akkumulation

Erklärung der ökonomischen Natur des Gewinns aus Informationsprozessen im Vergleich mit den klassischen Revenuen Grundrente, Lohn, Profit, Zins, Miete, Quasirente ( 🡪Vermutung einer neuen Gewinnkategorie: „Progfit“ im Sinne des Informationsnutzen zur Vorhersage künftiger Daten.)

Institutionenökonomie der informationsprozierenden Einrichtungen, z.B. Hochschulen[[47]](#footnote-47)

Institutionenkökonomie der Informationsverteilenden Einrichtungen = Bildungsökonomie

Ökonomie der Wirtschaftssektoren[[48]](#footnote-48)

Allgemeine Theorie der immateriellen Wirtschaftsgüter: Wert, Preis, Verwertung; Investition und Finanzierung

Phänomenologie: Erklärung beobachteter Fakten, z.B. der historisch einmalig raschen Kapitalakkumulation durch Unternehmen wie Google und Facebook

Theorie der Politik der Wissenswirtschaft

Einige dieser Fragestellungen werden an dem von George Soros finanzierten „Institute of New Economic Thinking“ behandelt. Forschern, die sich für die hier skizzierten Problemstellungen interessieren , sei die Vernetzung mit dieser Einrichtung empfohlen.

Eine ganz besondere Fragestellung ergibt sich aus der ökonomisch interpretierten logistischen Gleichung zudem ganz unmittelbar:

Wenn der wundersame Koeffizient r keine immerwährende Konstante darstellt, sondern das Ergebnis der Interaktion um Informationen – welche Komponenten fließen dann wiederum in diese Größe ein und wie kann man sie messen? Welche Dimension haben die Kategorien, die diesen Wert hervorbringen und warum ist r dennoch nur eine dimensionslose absolute Zahl? Welche *Bedeutung* kommt dem Grenzwert 3,57 zu, „ hinter“ dem das Chaos beginnt?   
  
Könnten wir diese Fragen beantworten, so könnten wir kritische Systemzustände frühzeitig erkennen und möglicherweise tatsächlich mit geringem Aufwand „gegensteuern“, bevor Probleme manifest werden. Wichtig wäre dafür wahrscheinlich, dass die Messung des Systemzustandes kontinuierlich in kurzen Intervallen, sozusagen „realtime“ erfolgt, so dass die wirtschafts-statistischen Methoden in dem Sinn verbessert werden, dass wichtige Kennziffern aus dem Wirtschaftsprozess heraus online generiert und automatisch erzeugt werden. Gleichzeitig müssen wir die „Mathematik der Interaktion“ besser verstehen. Sie scheint unter anderem auf der Tatsache zu beruhen, dass Systeme/Märkte eine Geschichte bzw. ein Gedächtnis haben. In Märkten mit steigenden Preiserwartungen müssen die Käufer z.B. zu jedem Zeitpunkt genügend Verkäufer finden, die zu günstigeren Konditionen erworben hatten und deren Gewinnerwartung (Nutzen) jetzt befriedigt ist, so dass sie einem Verkauf ihrer Assets an Käufer mit (noch) optimistischer(er) Preiserwartung zustimmen.   
  
Keynes arbeitete die Dominanz und die Steuerungsfunktion der Finanzmärkte über die Güter- und Arbeitsmärkte heraus. Es wird Zeit zu erkennen, dass das ökonomische System, in dem wir leben, inzwischen der Dominanz und den inneren Widersprüchen der Informationsmärkte unterworfen ist. Information steuert die Wirtschaft nicht nur, sie durchdringt sie. Gleichzeitig *erscheint* die moderne Know-Economy auch als eine ungeheure Ansammlung von Informationen. Dies ist eine historisch entstandene Tatsache, keine theoretische Fiktion. Die Theorie jedoch geht an die tiefsten Wurzeln des ökonomischen wie des naturwissenschaftlichen Denkens, wenn der Physiker Carl Friedrich von Weizsäcker schreibt: „Eine Informationsmenge ist offenbar weder eine Materiemenge noch eine Energiemenge[[49]](#footnote-49). … (In)Form(ation) ist nicht ein Drittes neben ihnen, sondern sie ist ihr gemeinsamer Grund.“[[50]](#footnote-50) … „Der abstrakte Aufbau der Quantentheorie legt nahe, die Information als das Zugrundeliegende und insofern als die Substanz aufzufassen. Das Ur ist dann ein >>Atom der Information<<. [[51]](#footnote-51)So sieht es auch der Physiker Aton Zeilinger, wenn er sagt: „Dazu möchte ich den radikalen Vorschlag machen: Wirklichkeit und Information sind dasselbe.“[[52]](#footnote-52)  
  
Schließlich verwandeln sich bei von Weizsäcker nicht allein die physikalischen Grundgrößen, sondern auch die ökonomischen Kategorien in Information: „Die These ist, dass operationale Definitionen der Begriffe Information und Nutzen gegeben werden können, nach denen beide Begriffe im wesentlichen identisch sind. Man könnte demnach … Nutzen als ein Maß der inhaltlich verstandenen Informationen auffassen.“[[53]](#footnote-53)

Parallel dazu lässt sich „Arbeit“ als die Tätigkeit der Gestaltgebung erkennen: Formgebung, sprich ebenfalls Information. Die abstrakte Arbeit *ist* Informationsarbeit. Arbeitskraft wäre somit eine gestaltende Potentialkraft, denn, so Zeilinger: „Die Welt ist alles, was der Fall ist, und auch alles, was der Fall sein kann.“[[54]](#footnote-54) Sofern Arbeitskraft ge-und verkauft wird, ist sie also stets ein immaterielles Wirtschaftsgut. Wirtschaft ist in ihrem Grunde sogar immer nur Potentialwirtschaft. Jede Mühe ist ein Akt der Hoffnung.

Der Widerspruch, der gerne bissig zwischen Real- und Finanzwirtschaft gesehen wird, ist in dieser Perspektive aufgehoben. Was abstrakt klingt, ist lebenspraktisch leicht zu verstehen: Der Bauer sät in der Perspektive auf gute Ernte, der Kaufmann sendet Handelsschiffe mit Bangen um sichere Ankunft. Der Fabrikant produziert in der Erwartung auf ausreichenden Absatz und seine Arbeiter mühen sich mit dem Anspruch auf den Lohn am Monatsende. Zum Zeitpunkt der Entscheidung ist an diesen Motiven nichts „real“. Den meisten ökonomischen Handlungen liegt offenbar eine Vermittlung zwischen Gegenwart und Zukunft zugrunde. Ein gedankliches Vorwergnehmen der Zeit. Eine Erwartung im Sinne einer Prognose, die sich bekanntlich häufig selbst erfüllen kann. Das gedankliche Voranschreiten in der Zeit ist kein trivialer Vorgang. Er beruht auf einem grundlegenden menschlichen Vermögen, der Phantasie. Die Phantasie allerdings funktioniert nicht allein nach operationalen Regeln, sie folgt nicht strenger Kausalität. Sie ist nicht deterministisch, sondern hat Freiheitsgrade (wie das Quark). Die Phantasie erlaubt, dass Neues entsteht, und sie ist damit die Basis der Kreativität.

Diese Überlegungen geben Anhaltspunkte für zwei Stränge ökonomischer Grundlagenforschung:

Zum Verhältnis von InformAKTION und ZEIT

Über das Wesen der Kreativität

Im Ausblick sei die These gewagt: Wissenswirtschaft ist ein Prozess der Kreation. Zunehmend kommt in dieser Wirtschaftsform nur solchen Gütern ein hoher Wert zu, die das Attribut „kreativ“ verdienen. Eine Ursache, die Kreativität hervorbringt, ist „Emergenz“. Emergenz ist das Produkt komplexer adaptiver Systeme.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ANHANG 1:

**Hicks und Keynes: Die Quadratur des Zinses**

Der zitierte Passus über die am Quadrat des aktuellen Zinses ausgerichtete Entscheidungsregel zur Liquiditätsdiposition stellt eine der wenigen mathematisch formulierten Aussagen in Keynes “Allgemeiner Theorie ..” dar, bei enger Betrachtung sogar die einzige solche Aussage. Es ist daher meines Erachtes erstaunlich, dass diese Aussage in der Literatur der Keynes-Exegese keinerlei Beachtung gefunden hat – jedenfalls soweit ich dies überblicken kann. Offenbar fanden spätere Leser die Aussage nicht bedeutsam. Oder sie rätselten, aus welchem Wissen Keynes diese Regel abgeleitet haben mochte, denn Keynes gibt uns keinerlei Hinweis, wie er den Zusammenhang begründet. Insbesondere fehlt ein Literaturhinweis. Versucht man, die Aussage durch beispielhaftes Nachrechnen zu verifizieren, stürzt man zudem in tiefe Verzweiflung, weil die Aussage nicht präzise formuliert zu sein scheint: verschiedene Rechenansätze bestätigen die Aussage nicht.

Somit stellen sich drei Fragen an diese Textstelle, die für den Verlauf der Argumentation in diesem Aufsatz zentral sind:

1. Hat die Quadratformel der Zinserwartung eine theoretische Fundierung, wo ist sie ggfs. zu finden und ist sie schlüssig?
2. Lässt sich nachvollziehen, ob sich Investoren “zu Keynes Zeiten” tatsächlich an einer solchen Faustregel orientiert haben?
3. Richten Investoren in Bond-Märkten auch heute noch ihre Liquiditätsentscheidungen nach einer Formel aus, in denen ein analoges Zinsquadrat dominiert? Ist die Zinsquadart-Regel also empirisch bedeutsam?

Die erste Frage lässt sich heute (2016), 5 Jahre nach der ersten Version dieses Aufsatzes, hinreichend plausibel beantworten: Keynes Aussage ist möglicherweise die Wiedergabe einer in Finanzkreisen bekannten Fausregel für die Kapitalanlage. Die exakte Begründung und Herleitung dieser Erkenntnis stammt jedoch von J.R. Hicks. Die theoretische Begründung der Zinsquadratregel findet sich in Hicks Werk “Wert und Kapital”[[55]](#footnote-55), das allerdings erst drei Jahre nach Keynes “Allgemeiner Theorie” veröffentlicht wurde.

Bekanntlich arbeiteten Keynes Hicks in dem Zeitraum, als die General Theory entstand, gemeinsam an der Cambridge University, allerdings nur im Jahr 1935. In diesem Jahr erhielt Hicks einen Lehrauftrag an der Cambridge University, während Keynes seine General Theory in diesem Jahr bereits abschloss[[56]](#footnote-56). Aus der mir zugänglichen Literatur konnte ich nicht beweisbar nachvollziehen, ob und ggfs. wie intensiv Keynes und Hicks in dieser Zeit überhaupt Kontakt hatten. Die bekannten Fakten geben aber Anlass für begründete Vermutungen.

Von Hicks jedenfalls wird berichtet:

*„The move to Cambridge in 1935, the year of his marriage to Ursula Webb, marked a*

*substantial change. The sociable atmosphere of LSE was replaced by one in which, ‘people*

*are terribly prone to quarrelling with each other. At that time the Cambridge faculty was*

*divided into parties which wouldn’t talk to each other. I didn’t enjoy that at all’ (in Klamer,*

*loc cit, p. 170)“🡪Klamer, A. (1989) An accountant among economists: conversations with Sir John R. Hicks, Journal of Economic Perspectives, 3, pp. 167-180.LH) „Working much more in isolation than before, the major product was the consolidation of his earlier work into his most famous book, Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory, published in 1939 (second edition 1946)“[[57]](#footnote-57)*

Hicks hatte am Clifton College in Bristol eine solide – wenn nicht sogar herausragende -mathematische und statistische Bildung erhalten. Zu seinen Lehrern zählte der berühmte Frank Yates, der mit dem Biostatistiker R.A. Fischer zusammenarbeitete. Fischer wiederum stand in Verbindung mit US-amerikanischen Statistikern, deren Fortschritte 1920die Errichtung des National Bureau ofEconomic Research ermöglichten[[58]](#footnote-58), aus dessen Arbeiten 1938 mit Maculay das Konzept der `Duration` für die Investition in Bonds hervorging. Hicks studierte ab 1922 Mathematik am Balliol College der Universität Oxford. Dort bedeuteten seine Lehrer nach einem Jahr, dass er in diesem Fach kaum noch Fortschritt und Verdienst erreichen könne, während sich in den akademisch miserabel organisierten Wirtschaftswissenschaften noch relativ leicht Lorbeeren verdienen ließen. Hicks wechselte daher in den damals neuen Studiengang “Politische Philosophie und Wirtschaft”, und verbrachte ein postgraduiertes Jahr In Oxfort, bevor 1926 er als “junior member” in den Lehrkörper der London School of Economics aufgenommen wurde. Dort blieb er, bis er 1935 für Vorleseungen nach Cambridge berufen wurde[[59]](#footnote-59). Die Berufung an die LSE verdankte Hicks offenkundig einem protegierenden familiären Netzwerk[[60]](#footnote-60). Fachlich jedenfalls hatte er noch nicht einmal eine ökonomisch einschlägige Abschlussarbeit aus Oxfort vorzuweisen. Hicks tritt als wissenschaftlicher Ökonom erstmalig im Jahr 1930 mit einer Veröffentlichung im Economic Journal in Erscheinung: “Edgeworth, Marshall and the Interminateness of Wages. (EJ, 40, pp 215-231) ” Dies mag ihm eventuell auch erstmalig Keynes Aufmerksamkeit eingetragen haben, den Keynes fungierte seit 1911 als Herausgeber des Economic Journals. In dieser Position war Keynes der Türwächter für jede akademische Karriere in den Wirtschaftswissenschaften, und es ist sehr wahrscheinlich, dass Hicks allein schon deshalb die Nähe zu Keynes gesucht haben dürfte. Im Nachhinein wurde Hicks Beitrag im Econmic Journal als unbedeutend bewertet: “However, this consists of a summary of the separate contributions, rather than containing new analysis”[[61]](#footnote-61) . Bis 1939 hatte Hicks keine weitere Publikation im Economic Journal, allerdings konnte er 1932 und 1934 mit Veröffentlichungen in “Economia” und bei Macmillan auf sich aufmerksam machen. Für Keynes ,der damals schon als `Riese` der Wirtschaftswissen-schaften galt, dürfte Hicks als Kollege in Cambridge also wenig zu bieten gehabt haben, zumal Hicks mathematisch-neoklassischer Ansatz gerade jene Art von Wirtschaftswissenschaften war, die Keynes hinter sich lassen wollte. Aus all dem dürfen wir schließen, dass Keynes keine besondere Verbindung zu Hicks unterhielt. Keynes hat auch kein einziges Werk von Hicks in das Literaturverzeichnis der General Theory aufgenommen. Umgekehrt treffen wir auf einen Herrn Hicks, der sich sofort nach Erscheinen der General Theory intensiv an Keynes abarbeitet und sich bemüht, entweder die Interpretationshoheit über dessen Werk zu gewinnen (bekanntlich in der graphischen Veranschaulichung der IS-LM-Kurve) oder Keynes Darlegungen nur als Spezialfall seiner eigenen Theorie erscheinen zu lassen – nicht zuletzt durch sein Buch “Wert und Kapital”. Auch wenn man jetzt den Bereich der Speklation betritt, so darf man annehmen, dass Hicks während seiner Zeit in Cambridge versucht haben dürfte, sich bei Keynes anzubiedern und ihm mit Bonbons seiner mathematischen Kenntnisse von Nutzen zu sein.

In nachträglicher Betrachtung kommt Brillant Lucy zu dem folgenden inhaltlichen Vergleich der Ansätze on Keynes und Hicks: *“We begin to study the term structure of interest rates in a context of certainty using “A Treatise On Money” (1930) where the theory appeared initially and show that Keynes and Hicks reach the same conclusion. Then, we will see that it is not the case in a context of uncertainty. First we introduce uncertainty with “The General Theory” (1936) where Keynes refers to a risk of a liquidity loss related at once to a lenders’ “disappointment risk” (Keynes). Second, we consider “Value and Capital” (1939) where Hicks refers to borrowers’ risk of a rise in spot [short-term] interest rates (Hicks) and to “professional investors” ’ liquidity risk.“*[[62]](#footnote-62)  
  
Das tatsächliche Verhalten institutioneller privater Kapitalanleger war damals kaum erforscht, und es gab für deren Anlagestrategien in der Praxis auch kaum mehr als grobe Daumenregeln [[63]](#footnote-63). Poitras berichtet:

*“The old finance school was a diverse aund loosely knit collection of ideas and individuals. Certain leading texts of the old finance. … Because of the focus on analyzing characteristics of individual securities, it was not possible to also identify inexorable laws common to all `capital asssts`.Rather, to achieve the objective of identifying securities providing superior investment returns, these texts do provide `rules of thumbs` and `anecdotes` to employ in, say, the analysis of the accounting statements of publicly traded firms.”[[64]](#footnote-64)*

Keynes nimmt die Gruppe spekulativer Investoren erstmals in den Blick, als er 1930 in seiner “Treatise on Money” deren übertriebene Zinserwartungen als einen von drei wesentlichen Einflussfaktoren für die Große Depression brandmarkt[[65]](#footnote-65). Eine Einschätzung der Verhaltensmaximen dieser Kapitalanleger gibt Keynes in der Treatise aber nicht, sondern erst in der “General Theory”, wo er eben die hier diskutierte Quadratformel präsentiert.   
  
Alternativ zur Hypothese einer gedanklichen´Anleihe von Keynes bei Hicks ist es denkbar, dass die Quadratfomel als Daumenregel für Anleihe-Investoren in den 1920er/1930er-Jahren praktisch etabliert war. Immerhin hatte es eine theoretische Ableitung – in Vorwegnahme der Ausführungen von Hicks – bereits 1893 durch Georg James Lidstone gegeben[[66]](#footnote-66). Dessen Erkenntnisse dürfen allerdings als “verschüttet” gelten und waren allenfalls in der von akademischen Kreisen abgeschotteten Welt der Versicherungs-Aktuare bekannt : das Lidstone- Werk wurde erst in jüngster Zeit durch die finanzwissenschaftlich-historische Forschung wiederentdeckt[[67]](#footnote-67). Unbestritten gilt heute daher Hicks als der “Entdecker” der Zinselastizität des Zinses[[68]](#footnote-68), ohne dass es der wirtschaftswissenschaftlichen Community besonders aufgefallen ware, dass Keynes diese Entdeckung in seiner “General Theory” bereits benutzte.

Wir können daher schlussfolgern: **Entweder hat Keynes die Quadratformel unkritisch als bei Anleiheinvestoren bekannte Daumenregel übernommen, die somit scheinbar keiner Begründung bedurfte. Oder er hat den mathematischen Beweis für die universale Gültigkeit von einer dritten Person erhalten, die er bewusst nicht wertschätzend erwähnen wollte. Nach Lage der Dinge kann dies nur Hicks gewesen sein kann.**

Ich gebe die Passagen, in denen Hicks die Quadratformel der Zinserwartung in seinem Werk “Value and Capital” begründet, hiermit in eigener Übersetzung wieder:

<148>“Der große Vorteil dieses ersten Modells, das wir anstreben sollten, ist die Vereinfachung des komplexen Systems der in der Praxis vorhandenen Zinssätze für unterschiedliche Fälligkeiten zu einem Einheitszins. (Sofern man Ausfallrisiken vernachlässigt, muss sowieso nur ein einheitlicher Zinssatz berücksichtigt werden.) Wenn Ökonomen über Zinsprobleme diskutieren, sprechen Sie oft von *d e m* Zinssatz. Es sieht so aus, als hätten sie dabei irgend eine entsprechende Vereinfachung (wie ich) im Sinn; doch *d e r* Zinssatz in anderen Abhandlungen ist eigentlich eher der langfristige Kapitalmarktzins.   
Fußnote: D e r Zinssatz in Herrn Keynes “Allgemeiner Theory” ist der Langfrist-Zins.

Stellen wir uns also ein funktionierendes Wirtschaftssystem vor, in dem <149> es noch keinen Zukunftsmarkt für Güter und Dienstleistungen gibt und auch erst nur eine Form des Kredits. Zu Beginn der Ausführungen in diesem Buch sind wir von einer Kurzzeit-Ökonmie ausgegangen, in der es nur Kreditbeziehungen über die Laufzeit von einer Woche gab. Jetzt wollen wir annehmen, dass Kredite für eine unendliche Zeitspanne vergeben werden. In jedem System gibt es nur jeweils eine Art der Besicherung. In der anfangs diskutierten Kurzzeit-Ökomie mit kurzem Beleihungsintervall besteht diese Besicherung im Schuldschein, d.h. dem Versprechen, am Ende der Woche eine bestimmte Summe zurückzuzahlen. Währenddessen handelt es sich in unserem neuen Modell - der Kurzzeit-Ökonomie mit langer Leihperiode - um eine unbefristete Verpflichtung, nämlich ein Versprechen, eine bestimmte Summe dauerhaft in regulären Abständen als Darlehenszins zu bezahlen.  
Wenn der einzige Zins, der in diesem Markt eingerichtet ist, der Satz für Kredite mit unendlicher Laufzeit ist, dann ist der in dieser Ökonomie für jede beliebige Laufzeit gezahlte Satz stets eine Angelegenheit für Vorausahnung. Selbst der Zinssatz für einwöchige Darlehen (jener Zinssatz, der in unserem ersten Modell herrschte) wird in der Kurzzeit-Ökonome mit langen Laufzeiten zum Gegenstand persönlicher Vorhersage. Falls sich nämlich jemand Geld für eine Woche borgen möchte, kann er dies nur auf eine ganz bestimmte Art bewerkstelligen. Er muss eine Anleihe mit unendlicher Laufzeit zum gegenwärtigen Zinssatz R begeben und dann vorsehen, die Anleihe am Ende der Woche zum dann gegebenen Marktpreis zurückzuzahlen, wobei sich dieser Marktpreis nach dem Zinssatz R` richtet, der in der zweiten Woche herrscht. Der tatsächliche Zinssatz für eine einwöchige Anleihe hängt damit von der Erwartung des Emittenten hinsichtlich des künftigen Zinses R` ab. Der Barwert der Anleihe wird sich im Verlauf der Woche im Verhältnis von R/R` ändern. Daher ist der effektiv zu zahlende Zinssatz

R + R/R`-1,

der also geringer als R ist, falls R` größer (>) als R ausfällt. Damit hängt der Zinssatz, zu dem die Leute für kurze Laufzeiten zu borgen oder zu verleihen erwarten dürfen, von ihrer Antizipation des künftigen Verlaufs der Marktsätze ab; geringer als der aktuelle Zinssatz im Falle steigender Zinserwartung, größer als der aktuelle Zinssatz, falls eine sinkende Marktrate erwartet wird. …”

<S.260> Wie wir in Kapitel XI gesehnhaben, hängt das wechselseitige Verhältnis verschiedener Zinssätze teilweise von Risikofaktoren ab und teilweise vom erwarteten Zinsverlauf in der Zukunft. … Wir wollen nun unsere Argumentation für die Annahme entwickeln, dass sich Zinserwartungen auf die Erwartung kurzfristiger Zinssätze richten. … <S.261> Wenn diese Erwartungen unelastisch sind, kann der aktuelle Langfrist-Zins nicht um mehr als um ein sehr geringes Ausmaß zurückgehen.Wenn beispielsweise der aktuelle Langfrist-Zins bei 4% liegt , und man auch annimmt, dass er auch zum Jahresende bei 4% liegen wird, dann ist eben auch 4% jene Rendite, die man durch Investition von Geld jetzt verdienen kann, im Gegensatz zur gegenwärtigen Kassenhaltung und späterer Investion in Anleihen zum Jahresende. Wenn aber der erwartete Zinssatz bei 4% bleibt, jedoch der heutige Zins auf 3 7/8 % fällt, dann beträgt der Netto-Betrag den man durch eine einjährige Anleihe unter (Berücksichtigung des zu erwartenden Kapitalverlusts) verdienen kann, nur 3/4 %. Fällt der heutige Zins auch nur noch ein wenig weiter, wird die Netto-Rendite der einjährig gehaltenen Anleihe negativ. Wenn man also die Risikoneigung der Investition in langfristige festverzinsliche Wertpapiere mit in Betracht zieht 1, ( HICKS Fußnote 1: vergleiche Kapitel XI oben -INTEREST, S. 141-152, LH), so wird klar, dass schon ein sehr geringer Rückgang des Langfristzinses ausreicht, um die Leute vom Kauf von Rentenpapieren abzuhalten, jedenfalls solange sie den Eindruck haben, dass der Rückgang nur kurzzeitig ist und der Zinssatz bald wieder zu seinem ursprünglichen Niveau zurückkehren wird. 2

HICKS Fußnote 2: Da nämlich (wie auf Seite 149 dargelegt;) die durch langfristige Investition in einer bestimmten Periode erzielbare Netto-Rendite R +(R/R`)-1 beträgt (wobei R der heutige Langfrist-Zinssatz ist, und R` der am Ende der Periode herrschende Zinssatz), so kann man den maximal möglichen Rückgang des Zinssatzes leicht berechnen. Weil R+R/R`-1 größer (>) 0 sein muss, so muss R größer (>) als R`/(1+R`) sein; näherungsweise **R größer (>) R`(1-R`).**

**🡪wir erhalten das “Teufelspolymer” mit R >( R`-R`2) oder 1> 1/R (R`-R`2)**(LH).

**Wenn also die Rate am Jahresende mit 4% erwartet wird, dann kann die heutige Rate nicht um mehr als 4% von 4% fallen**; und so fort. **Dies ist unter allen nur möglichen Umständen der maximale Rückgang**; weil damit Risiko vernachlässigt ist, wird der praktisch mögliche Rückgang (sogar noch; LH) übertrieben. **Vergleiche Keynes, *General Theorie*, Seite 202.**”[[69]](#footnote-69)  
(Hervorhebungen durch LH).

**Der Bezug zu Keynes quadratischer Zinsgleichung ist also eindeutig**. Oder anders gesagt: Es spricht alles dafür, dass Keynes eine geistige Anleihe bei Hicks nahm, die er dem Leser unterschlagen hat. Gleichwohl ist Keynes dieser Diebstahl kaum vorzuhalten, denn Hicks hatte seine Überlegungen ja erst nach der *General Theory* veröffentlicht.

* In jeden Fall sind damit die ersten beiden eingangs gestellten Fragen beantwortet:   
    
  Die Gültigkeit der Zinsquadrat-Formel ist mathematisch als allgemein-gültig bewiesen, wobei sie höchstwahrscheinlich zu Keynes Zeiten als finanzmathematische Daumenregel bei spekulativen Anleihe-Investoren bekannt und in praktischer Anwendung war. Das Teufels-Polymer des Zinses liegt somit zumindest dem Handeln der Finanzmarktaktuere in jener wirtschaftlichen Wirklichkeit zugrunde, die vor dem Zweiten Weltkrieg bestand .
* Welche tatsächliche Bedeutung aber hat die Funktion a(x– x2) heute?

Vordergründig lautet die Antwort: keine!

Alle praktischen Lehrbücher für Finanzmarkt-Experten beginnen heute mit der Erläuterung des mathematisch definierten Fachbegriffs der “Duration”. Diese Kennziffer wurde 1938 (also nahezu zeitgleich mit Hicks und Keynes, aber nachweisbar unabhängig von den beiden Briten) erstmals durch den US-Amerikaner John D. Maculay vorgestellt. Ein Term der o. a. Art findet sich in den gängigen Präsentationen der Durationsalgorithmen nicht.

Allerdings scheinen die Interpretation der Bedeutung dieser Kennziffer und die Erläuterung ihres Nutzens für das praktischen Handeln von Investoren so vielfältig zu sein wie die modernen Darstellungen der Quantentheorie. Zudem wurde das Konzept in späteren Jahren immer weiter entwickelt, so dass Kennziffern wie “modifizierte Duratation” und “effektive Duration” hinzutraten, bis daraus schließlich (durch Frank M. Redington, 1952) die Strategie der “Zinsimmunisierung” wurde, mit der sich Investoren vermeintlich gegen Zinsänderungsrisiken absichern können.[[70]](#footnote-70) Der Beitrag von Hicks geriet darüber bei den Finanzmarktpraktikern in Vergessenheit, obwohl seine Sichtweise der “Zinselastiziät” nur einen weiteren anderen Blickwinkel auf das Durationsproblem darstellte. Der mathematische Gehalt von Duration” und “Zinselastizität” ist daher zwar letztlich identisch, doch die gängige Lehrbuch-Präsentation unterschlägt die Hicks-Version.

*“While Macaulay, the institutionalist, introduced duration to empirically measure the length of a bond’s sequence of cash flows, the ‘revivalist’ neo-classical economist John Hicks (1904-1989) developed the duration concept to theoretically measure the elasticity of the “capital value of a stream of payments” with respect to a change in the discount factor $ = (1 / (1 + y)) 🡪 Fußnote 8.*

*Unlike Macaulay (1938) where the cash flows of a straight bond are used to define the cash flows (CF = C or C + M), Hicks permits the individual terms in the stream of cash flows (CFt) to vary across time periods (see -🡪 Appendix). Instead of referring to the ‘duration’ of the cash flows, Hicks uses the terminology “average period”. Like Macaulay, Hicks provides a solution for the average period of a fixed payment perpetual cash flow. While Hicks (1939) was widely read at the time, due both the academic stature of the author and the importance of the content to neoclassical theory, the ‘capital value’ context of the Hicksian duration measure was sufficiently obscure to financial applications that, in demonstrating the elasticity property of Macaulay duration, Fisher (1966) did not reference the contribution by Hicks (1939).—Fußnote 9*

*Fußnote 9:*

*As Weil (1973, p.590) <Weil, R. (1973), “Macaulay’s Duration: An Appreciation”, Journal of Business 46: 589-92> observes, this does not mean that Hicks was completely unrecognized. Weil credits the relatively obscure Grove (1966) <Grove, M. (1966), “A Model of the Maturity Profile of the Balance Sheet”, Metroeconomica 18: 40-55.> with having “been the first to cite both Macaulay and Hicks.” However, prior to Weil (1973), mainstream sources that employed the duration measure to analyze securities, such as Durand (1957), did not recognize Hicks (1939), though a variety other sources, such as Redington (1952), were identified.”*

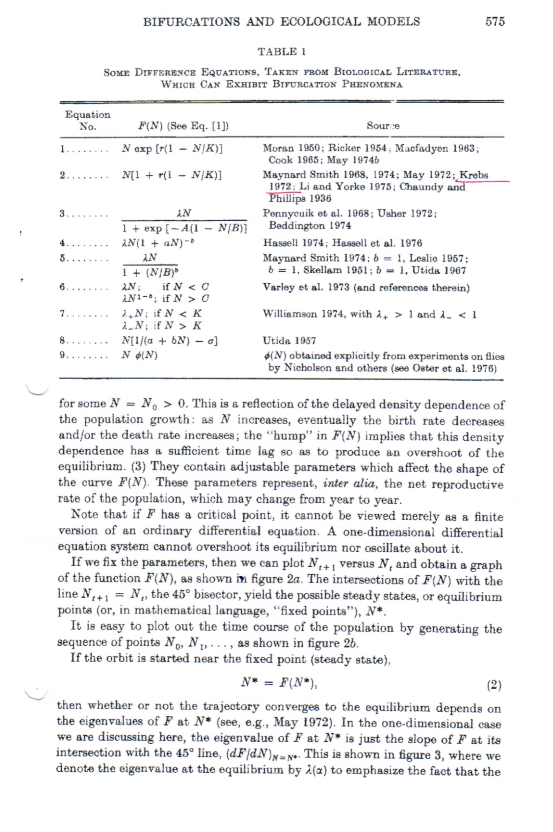
**Appendix: Derivation of Duration as an Elasticity***Recognition that Macaulay duration can be interpreted as a point elasticity measure of bond price**change with respect to a change in interest rates was sufficiently ‘new’ that Hopewell and Kaufman**(1973; Hopewell, M. and G. Kaufman (1973), “Bond Price Volatility and Term to Maturity: A Generalized Respecification”, American Economic Review: 749-53.) provide the derivation of the elasticity representation in full.*

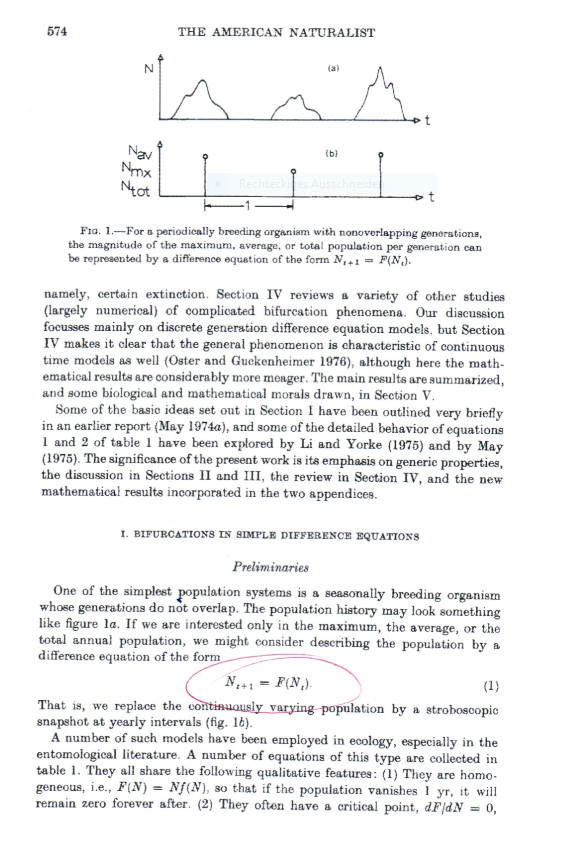
*More precisely, elementary economics teaches that using the unadjusted derivative to measure the sensitivity of a variable Y, say quantity demanded, with respect to the change in another variable X, say the price of the commodity or income of the consumer, is ineffective because the measurement unit dependent starting levels of X and Y will impact the result. Instead, the elasticity measure uses the changes in the derivative scaled by the initial level of X and Y. Where appropriate, a minus sign is added to ensure that the elasticity is a positive number.*” [[71]](#footnote-71)

An dieser Stelle schleicht sich der Verdacht ein, dass der besagte Teufelsalgorithmus deshalb in den modernen Gleichungen nicht mehr auftaucht, weil man aus Gründen der “Eleganz” im Laufe mathematischer Umformungen ein Minuszeichen in der Ausgangsgleichung schlicht und einfach hinwegdefiniert hat.   
  
Eine Bestätigung dieses Verdachts erfordert eine mathematische Diskussion, die ich zurzeit nicht leisten kann. Ein mir von einem mathematisch kompetenten Wissenschaftler gegebener Hinweis besagt, dass auch ganz andere „harmlos“ aussehende Gleichungstypen zu „chaotischen“ Lösungsverläufe führen. Dementsprechend wäre zu untersuchen, ob insbesondere die modernen zur „Zinsimmunisierung“ benutzten mathematischen Regeln zur Kategorie der chaotischen Gleichungen gehören:

E-Mail von Herrn Lothar Krätzig-Ahlert vom 17.03.2020 an Leander Hollweg

„Ihre Fragestellung habe ich nun verstanden: Gibt es Situationen, in denen die Duration ein chaotisches Verhalten zeigt? Das ist an sich ein rein mathematisches Problem, das m.E. nichts mit einem positiven oder negativen Vorzeichen innerhalb der Differenzialgleichung zu tun hat, die man dann iterativ lösen könnte. Man würde dann schon merken, ob Chaos eintritt oder nicht. Mit Versuch und Irrtum ist auch der Vater der Chaostehorie, Edward Lorenz, vorgegangen. Es hat was direkt mit der Differezialgleichung als solche zu tun, die die Duration beschreibt. In der Veröffentlichung von Robert May vom July-August 1976 zum Thema "Bifurcations and Dynamic Complexity in Simple Ecological Models", The American Naturalists, Vol 110, No. 974, sind eine Reihe von Gleichungen in der Tabelle auf Seite 575 aufgeführt, die chaotisch werden können. Da sind also auch Gleichungen dabei, die kein Minuszeichen beinhalten. Die entsprechende Seite ist als Anlage beigefügt. Die Voraussetzungen für Chaos sind eine Seite vorher, auf S. 574 unten, aufgeführt. Man müsste also die originäre Differentialgleichung prüfen, ob die Bedingungen eingehalten sind, oder die Duration iterativ lösen und den "Wachstumsparameter" dann laufen lassen und sehen was passiert. Das wäre m.E. die einfachste Lösung. Welche Durationsgleichung sollte untersucht werden?“





Die nachfolgenden Texte sind Fragmente .

Bevor diese Frage beantwortet wird, möchte ich die Modellüberlegung von Hicks in die Keynes`sche Welt übersetzen. In dieser Welt disponieren Wertpapierhändler (Anleiheinvestoren) ihre Käufe und Verkäufe von Rentenpapieren mit mehr oder minder langen Laufzeiten, aber immer mit dem Hintergedanken, dass die Anleihen auf vollkommenen Märkten jederzeit fungibel sein müssen. D. h. sie stellen einen Liquiditätsersatz dar, der jedoch den Vorteil mit sich bringt, dass diese Form der Liquidität zinstragend ist. Der Investor entwickelt daraus die Erwartung eines bestimmten Cash-flows: modern spricht man von einer passiven Treasury-Strategie. Typische Arten solcher Investoren sind Banken, die jederzeit mit einer Rückforderung von investierten Mittel seitens der Einleger rechnen müssen. Ebenso trifft dieses Kalkül auf den operativ tätigen Unternehmer zu, dessen Hauptaugenmerkt auf der jederzeitigen Zahlungsfähigkeit seiner Firma liegen muss; zudem muss der Unternehmer in der Lage sein, günstige Investitionsgelegenheiten in der Realwirtschaft wahrzunehmen (z. B. den Kauf einer günstig angebotenen gebrauchten Maschine oder die unerwartete Möglichkeit der Übernahme eines Konkurrenten). Diese Investoren werden also grundsätzlich keine oder die nur geringe Verschlechterung einer einmal erworbenen Liquiditätsposition tolerieren; Banken sind sogar aufsichtsrechtlich dazu verpflichtet, ein dem Umfang ihres Einlagengeschäfts entsprechendes Liquiditätsmanagement zu betreiben. Diese Sichtweise ist eine Ausprägung von Keynes Grundgedanken, dass Geld und Kapital stets als Liquidität zu verstehen sind und dass auf Finanzmärkten immer nur über Liquidität disponiert wird.

Erwartete Zinsänderungen veranlassen diesen Typus des Investors also in der Regel zu einer Reaktion, jedenfalls dann, wenn – obigen Ausführungen zufolge - die erwartete Zinsänderung die in der Zinsquadratformel beschriebene Größenordnung überschreitet.

Würde eine entsprechend große erwartete Zinsänderung den Kurswert der im Handelsbestand gehaltenen Anleihen verringern und damit die Liquiditätsposition verschlechtern, so wäre es angezeigt, noch in der gegenwärtigen Periode Fremdkapital zum aktuellen, niedrigen Zins aufzunehmen, um das Liquiditätspolster durch weitere Anleihekäufe mit höherem Zinsertrag in der kommenden Periode wieder aufzufüllen. Der erwartete Cash-Flow und die Vermögensposition bleiben unverändert, sofern der Mehrertrag des höheren Zinses aus der mit Fremkapital finanzierten Investition den Kursverlust ausgleicht. (Die alternative Möglichkeit einer verlängerten Haltezeit der Rentenpapiere kommt für eine an Liquidität orientierte Strategie nicht in Betracht, weil sie auf eine Einschränkung der Fungibilität der Anleihe hinausläuft. Für den Vermögensverwalter – siehe ff. Zitate von BP-Geschäftsführer Uwe Günther – wäre es die angezeigte und in der Praxis mittels der Durations-Kennziffer mathematisch fundierte richtige Reaktion[[72]](#footnote-72).

Eine erwartete Zinssenkung hingegen verbessert die Liquiditätslage, schmälert jedoch den (bei Wiederanlage der Zinserträge) aus dem Zinseszins absehbaren Ertrag. Der Investor kann in der kommenden Periode noch in Geld gehaltene, also nicht zinstragende Liquidität für einen weiteren Anleihekauf nachschießen. Die Liquiditätsausstattung bleibt unverändert, der zusätzliche Zinsertrag kann den Nachteil des geschmälerten Zinseszinses ausgleichen.

*Gespräch mit Herrn Uwe Günther, Geschäftsführer der BPM Berlin Portfolio Management GmbH, am 18.01.2018.*

*Die BPM ist der größte private Vermögensverwater in Berlin und überwiegend in   
Anleihestrategien engagiert.*

*Die folgenden Aussagen von Herrn Günther halte ich als sinngemäße Zitate fest:*

*„Ich beschäftige mich auch mit abseitigen, spekulativen Aleihestrategien, aber von der Quadratregel habe ich noch nie gehört.“*

*„Würde die Regel zutreffen, könnte man sie wahrscheinlich über einen Vergleich von Kassa- und Terminmärkten testen; doch dieses Datenmaterial existiert wohl noch nicht.“*

*“Orientierung an der Liquidität mag für den operativ tätigen Unternehmer zutreffen, nicht aber für den Vermögensverwalter. Für uns sind die erteilten Mandate entscheidend (in dem Sinne, dass wir einen optimalen Ertrag auf ein gegebenes Kapital erwirtschaften sollen).”  
  
“Absicherungsstrategien hierfür setzen voraus, dass man das Kredit-Risiko und das Zinsrisiko einer Anleihe voneinander trennen kann. Das ist heute nicht mehr möglich. Die Marktsitation ist multikomplex geworden, wobei auch kreuzende Einflüsse aus dem Währungs- und Commoditybereich zu berücksichtigen sind.”*

*“Wir erleben eine Globalisierung in Reinkultur plus EZB-Freibeutertum.”*

*“Man hat versucht, Martentwicklungen durch Algorithmen abzubilden, die jahrzehntelang funktionierten, aber kaum dass man sie implementierte, versagten sie plötzlich.”*

*“Ich bezweifle, dass die Quadratregel eine Relevanz für unsere Anleihestrategen hat. Die Beschäftigung damit werden sie als Zeitverschwendung ansehen. Nur unser volkswirstchaftlicher Analyst sieht dies vielleicht noch etwas anderes.”*

***Anhang 2: Keynes als Kapitalist: Anleihen oder Aktien?***

In diesem Anhang geht es mir um die Frage, ob Keynes Kenntnis der mathematischen Arbeiten von Alfred James Lotka hatte. Eine positive Antwort würde die in diesem Papier vertretene These verstärken.

Lotka war ein [österreichisch](http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96sterreich-Ungarn)-[US-amerikanischer](http://de.wikipedia.org/wiki/USA) [Chemiker](http://de.wikipedia.org/wiki/Chemiker) (eher Physiker, LH), [Versicherungsstatistiker](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Versicherungsstatistiker&action=edit&redlink=1) und Demograph, der seit 1924 bei der US-Versicherungsgesellschaft Metropolitan Life Insurance Company arbeitete, aus der inzwischen die größte Versicherungsgesellschaft der Welt geworden ist.   
Lotkas Hauptwerk stammt „aus dem Jahr 1925: *Elements of Physical Biology* (der Reprint von 1956 wurde mit *Elements of Mathematical Biology* betitelt). Mit diesem Werk wollte Lotka einen neuen Wissenszweig – die *physical biology* – lancieren, die darin bestand, physikalische Prinzipien auf biologische Systeme zu übertragen. Grundannahme war, dass sich sämtliche Entwicklungen (auch ‚[Evolution](https://de.wikipedia.org/wiki/Evolution)‘) durch die Sätze der [Thermodynamik](https://de.wikipedia.org/wiki/Thermodynamik) als Energieumwandlung beschreiben lassen. In so einem Modell erscheint die gesamte unbelebte sowie belebte Natur als ein riesiges Energieumwandlungssystem.“[[73]](#footnote-73)  
  
Lotka hat später wichtige theoretische Arbeiten zur Versicherungsmathematik veröffentlicht, so z.B. 1930 *The Money Value of a Man* (gemeinsam mit Louis I. Dublin) zur Berechnung des durch Tod oder Invalidität entgangenen Lebensnettoeinkommens.

MetLife, so die heute bekannte Abkürzung, wurde 1915 von einer Aktiengesellschaft in eine Versicherungsgesellschaft auf Gegenseitigkeit („mutual company“) umgewandelt. Diese Rechtsform hatte auch, nach Angaben von Robert Leckachman, die „National Mutual Insurance Company“, deren Aufsichtsratsvorsitzender Keynes ab 1921 war. „Eine Zeitlang gehörte er dem Vorstand der Independent Investment Company und später der Provincial Insurance Company an. Er hatte eine glückliche Hand. Robinson erklärte dazu: >An seinem Gespür für richtige Anlagen kann kein Zweifel bestehen.<“[[74]](#footnote-74)

Verschiedene neuere Publikationen lassen an dieser Aussage von der „glücklichen Hand“ gewisse Zweifel aufkommen. Immer deutlicher wird aus diesen Veröffentlichungen immerhin, dass Keynes ein sehr aktiver Kapitalanlegerr und Spekulant war. Siehe z.b: <https://www.researchgate.net/publication/324151955_John_maynard_keynes_The_economist_as_investor>

oder die beiden FAZ-Artikel von Gerald Braunberger:

<https://www.faz.net/aktuell/finanzen/fonds-mehr/oekonomen-als-anleger-john-maynard-keynes-wurde-zum-boersenmillionaer-1786024.html> bzw.  
<https://www.faz.net/aktuell/finanzen/keynes-als-vermoegensverwalter-schlechtes-timing-1781945.html>  
  
Was kann man auf die Schnelle über die National Mutual Insurance Company erfahren?:  
„National Mutual Insurance Co. operates as a subsidiary of Celina Insurance Group.“   
<https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=26938751>

Die Celina Insurance Group wurde 1914 im US-Staat Ohio als „The National Mutual Automobile Association“ gegründet und bot eine Versicherung gegen das Risiko an, dass ein Automobil Feuer fängt. Später umfirmiert als Celina Mutual Casualty Company verzeichnete das Unternehmen Mitte der 1920er Jahre ein starkes Wachstum in weiteren Versicherungszweigen. Generell waren die Nachkriegsjahre zwischen 1920 und 1930 in den USA wahre Boom-Jahre für das Versicherungsgeschäft, insbesondere für die Lebensversicherungen. Die „The National Mutual Insurance Co.“ wird heute als eine von vier zur Unternehmensgruppe gehörende Gesellschaft aufgeführt ( <http://www2.celinainsurance.com/our-history> ) und ist al eine non-profit-Organisation Rechtsnachfolgerin der „The National Mutual Automobile Association“. Über diese National Mutual konnte ich im Internet unmittelbar keine weiteren Information zur Firmengeschichte zu finden. Verwechselungsgefahr besteht möglicherweise mit der Nationwide Mutual Insurance Company aus Columbus, Ohio oder der 1869 geründeten „The National Mutual Life Association of Australasia“, die oft nur als National Mutual Life Insurance bezeichnet wurde, oder der -ebenfalls amerikanischen- „National Life Insurance Company“ oder einer ganze Reihe ähnlich bezeichneter Unternehmen, die aber jedoch alle erst weit nach dem Jahr 1921 gegründet wurden, siehe <https://opencorporates.com/companies/us_mo/I00000662>, u.a.. Sofern National Mutual schon in den 1920er Jahren eine US-amerikanische Gesellschaft war, würde dies die Vermutung einer Verbindung zu MetLife ebenfalls untermauern.

Jedenfalls darf man annehmen, dass eine US-amerikanische Versicherungsgesellschaft auf Gegenseitigkeit damals Mitglied der 1920 sehr aktiven Branchenvereinigngen NAMIC war, deren Aufgabe auch im Austausch von versicherungstechnischen Kenntnissen bestand. Sie hierzu im Internet: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/National_Association_of_Mutual_Insurance_Companies>

An anderer Stelle wird der Name jener Gesellschaft, deren Aufsichtsrat Keynes angehört, mit „National Mutual Life Insurance Company“ angegeben. <https://www.maynardkeynes.org/insurance-industry-investing.html> .   
Mit einer entsprechenden Recherche nach diesem Firmennamen landet man ebenfalls eher in dem o.a. Namenswirrwarr überwiegend amerikanischer Firmen.

Wahrscheinlich handelt es sich aber um eine rein britische Gesellschaft. Gerald Braunberger vermerkte „Keynes trat 1919 in den Vorstand der Versicherung National Mutual Life Assurance Company ein. >Anstelle lokaler Obskurität erfreute sich das Unternehmen danach nationaler Prominenz<, schrieb der Wirtschaftsjournalist Nicholas Davenport.“

Demnach hieß die Gesellschaft nicht „…Insurance“, sondern „…Assurance“. Möglichweise ist daher von der National Mutual Life Assurance Society die Rede. „The company was founded in 1896 and is based in Hitchin, United Kingdom. As of September 27, 2001, National Mutual Life Assurance Society operates as a subsidiary of General Electric Capital Corporation und ist heute ein britischer Pensionsfonds mit einem überalterten Management. <https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=946822>

# Und nach einiger weiterer Recherche lässt sich defintiv bestimmen, dass es sich um diese Gesellschaft handelte. Denn Keynes Korrespondenz mit der Gesellschaft befindet sich in folgendem Archiv, und von da an mögen interessierte Wirtschaftshistoriker weiter forschen: Guildhall Library Manuscripts Section

<https://www.history.ac.uk/gh/keynes.htm>

„Guildhall Library Manuscripts Section

## John Maynard Keynes

Papers giving a fascinating insight into the economist John Maynard Keynes have recently been acquired by the Manuscripts Section.

The papers form part of the archive of National Mutual Life Assurance Society, of which Keynes was a director from 1919-1938 (he was also Chairman of the Board from 1921-38). They include extensive correspondence featuring not only the affairs of National Mutual, but also his ideas and views on more general economic issues as well as some more personal correspondence. They also contain copies of his speeches to the National Mutual AGMs, which became important events in the economic and City calendar.

The papers were presented to the Manuscripts Section, having previously been stored in the National Mutual Assurance Society offices at Hitchin, Hertfordshire. The collection has been catalogued as Mss 34401-584 and is available for consultation, although 24 hours notice is required for access. Our catalogue is available on the City of London Corporation's internet pages (Address: <http://librarycatalogue.cityoflondon.gov.uk/www-bin/www_talis>).

Keynes' letters are available in the series of directors' correspondence files (Guildhall Library Ms 34486/5). Please note: the Keynes' papers require proof of identity, something which gives name, address and signature.“

Forscher mögen den folgenden Hinweis beachten, wonach die Guildhorn Libray inzwischen geschlossen und teilweise umgezogen ist:

<https://www.history.ac.uk/gh/>

„Guildhall Library Manuscripts Section has closed permanently and merged with London Metropolitan Archives.

Following the reorganisation of Guildhall Library and City archive services generally, the Manuscripts Section of Guildhall Library has now closed. Most of the archive and manuscript collections and archive services for the City of London are now concentrated at [London Metropolitan Archives](http://www.cityoflondon.gov.uk/lma) (LMA) in Clerkenwell, a mile north east of Guildhall Library. At LMA there is the full range of consultation facilities, conservation support, reprographics services and spacious areas for research and study. The vast majority of archives will now be consulted at LMA. LMA's [archive catalogue](http://search.lma.gov.uk/scripts/mwimain.dll/144/LMA?LOGONFORM) is available online. If you require any further information please contact LMA by email or phone us on 020 7332 3820.

A few important archives will continue to be housed and consulted at Guildhall Library. The key collections are:

* The Stock Exchange archives and printed collections
* Lloyd’s of London archives and printed collections (**except** the Lloyd’s Captain’s Registers which are consulted at LMA)
* The City of London Livery Company archives (and some associated collections)

Full information for accessing these three collections [is available](http://www.cityoflondon.gov.uk/things-to-do/visiting-the-city/archives-and-city-history/london-metropolitan-archives/visitor-information/Pages/Consulting%20archives%20in%20Guildhall.aspx) on our website.“

Von daher erscheint es jetzt zunächst weniger wahrscheinlich, dass Keynes mit amerikanischen Entwicklungen vertraut war. Als britischer Diplomat hatte er immerhin aber schon während des 1. Weltkriegs intensive Verbindungen in die USA. Im Juni 1919 wurde ihm ein Vorstandsposten bei einer (in meiner u.a. Quelle ungenannten) Auslandsbank angetragen. Im Mai und Juni 1931 hielt sich Keynes dann in den USA zu ausgiebigen Studien der US-Wirtschaft auf.

Spätestens im April 1934 haben seine Kommentare zur US-Wirschaft bereits nachhaltigen Einfluss auf die Politik der US-Zentralbank. Mitte 1934 hielt sich Keynes erneut in den USA auf, um den Aktien- und Anleihemarkt „für persönliche Zwecke“ zu studieren. In diesem Jahr schloss Keynes sein erstes Manuskript der „General Theory“ ab und versandte es an zahlreiche Empfänger mit der Bitte um eine Kommentierung.

Vergleiche: <https://www.maynardkeynes.org/keynes-career-timeline.html>

Weiteren Aufschluss darf man sich auch von folgendem Werk versprechen:  
  
A History of British Insurance. By Harold E. Raynes, F.I.A., F.C.I.I. [Pp. vii + 397. Sir Isaac Pitman and Sons, Ltd., 1948. 35s.]  
denn in

[The Origins of Asset Management from 1700 to 1960](https://www.springerprofessional.de/the-origins-of-asset-management-from-1700-to-1960/12242412)  ist zu lesen:

„Keynes, a world famous economist, was a prolific and skilled asset manager involved in a range of different investing activities. As chairman of the National Mutual, a life office, he was an investment visionary: he provided insurance companies with an investment blueprint for their future success and he was a successful, innovative investor despite occasional difficulties after the 1929 Crash. Keynes, helped by **Harold Raynes (Actuary at Legal & General),** beneficially influenced the path of asset management after 1919.“

Und jetzt, Achtung: „The group (Legal & General, LH) expanded in the UK and soon began to acquire overseas life assurance companies, purchasing a pensions business from the [Metropolitan Life Assurance Company of New York](https://en.wikipedia.org/wiki/MetLife) in the 1930s.[[4]](https://en.wikipedia.org/wiki/Legal_%26_General#cite_note-history1800-4)Quelle: <Wikipedi, Legal & General>

Gab es Verbindungen zwischen NAMIC and a Britsh Association of Mutual Insuracnce Companies?

<https://amice-eu.org/what_is_amice.aspx>

AMICE, the Association of Mutual Insurers and Insurance Cooperatives in Europe, was created in January 2008 through the merger of the two previously existing associations of mutual and cooperative insurers in Europe, AISAM and ACME, to represent the interests of the sector with one united voice.

The origins of interest representation for the cooperative insurance sector can be traced back to the 1920’s but AMICE’s predecessor associations were founded in 1964 (AISAM) and 1978 (ACME) respectively.  
  
AISAM, the International Association of Mutual Insurance Companies (Association internationale des sociétés d’assurance mutuelle) represented only mutual insurance companies with a worldwide membership reaching from Japan to Africa or South America. Over time, however, the association’s interests became more and more focused on Europe.  
  
ACME, the Association of European Cooperative and Mutual Insurers (Association des Assureurs Coopératifs et Mutualistes Européens) was set up by ICMIF, the International Cooperative and Mutual Insurers Federation, as its European arm and represented the interests of mutual and cooperative insurers in Europe.

ICMIF was formed in 1922 by a group of five cooperative insurance companies under the inspirational leadership of Joseph Lemaire, the then CEO of la Prévoyance Sociale (now known as P&V) Belgium, as a specialized arm of the International Co-operative Alliance (the Alliance ) to enable them to network and share information. <https://www.icmif.org/history>

ICMIF/Americas: Starting out in 1979 with 11 US, Canadian and Puerto Rican cooperative and mutual insurers,…..

# AISAM -🡪 Gibt es als solche erst seit 1963

[Prof. Dr. Martin Klein](https://wirtschaftslexikon.gabler.de/autoren/prof-dr-martin-klein-264)

[Martin-​Luther-​Universität Halle-​Wittenberg,  
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät,  
Lehrstuhl für Internationale Wirtschaftsbeziehungen](https://wirtschaftslexikon.gabler.de/autoren/prof-dr-martin-klein-264)

[Autor dieser Definition](https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/aisam-31511#references)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

International Co-operative Alliance

Die **International Co-operative Alliance** (ICA) ist eine unabhängige, nichtstaatliche Organisation, die weltweit [Genossenschaften](https://de.wikipedia.org/wiki/Genossenschaft) (international: Kooperativen) vereinigt, vertritt und dient. Sie wurde 1895 gegründet….

Traditionell dominiert von den europäischen, zunächst den britischen und französischen. später den skandinavischen [Konsumgenossenschaften](https://de.wikipedia.org/wiki/Konsumgenossenschaft),

Schließlich möchte ich auf folgenden Sachverhalt hinwesien, der uns als “Unsual Fact” über Keynes präsentiert wird:

<https://www.telegraph.co.uk/money/f-and-c-investment-trusts/john-maynard-keynes/> :

### 9 He took a philosopher on his honeymoon[10]

In an unusual move, Keynes invited the philosopher Ludwig Wittgenstein to stay while on his six-day honeymoon in Sussex. According to biographers, Wittgenstein made his wife cry.[9]

(9)Then, on their honeymoon, Maynard, with a rare lack of consideration, had invited guests to stay, including the philosopher Wittgenstein:

He used the whole of his six-day visit to exhibit his most antisocial traits. He dominated the conversation … and Lydia he treated with unconcealed contempt (= unverhüllter Gerimgschätzung, LH). When she ventured a mild remark about the beauty of a tree, he crushed her with the blistering epistemological challenge, ‘What do you mean?’ Lydia, who was already unnerved by the philosopher’s incomprehensible monologues, burst into tears, and even Maynard was appalled by his behaviour.

Der Artikel zeigt im Weiteren auch auf, dass Keynes von der russisch-poetischen Denkweise seiner Frau sehr inspiriert wurde und sich sein streng logisch-analytisches Denken dadurch veränderte.

Kommetar von Prof. Grüendger, Keynes Tagung 2019, über die verzweifelte Versprachlichung einer mathematischen Aussage „dann wäre Keynes wie Wittensteien gewesen, „worüber man nichts sagen kann, muss man schweigen“.

### 10 He never studied economics

Keynes studied classics and mathematics at King’s College and returned there in 1908 aged 25 when he was offered a lectureship after a stint in the civil service. When he took his civil service exams he did better in English history than in economics.[10]

<https://www.researchgate.net/publication/324151955_John_maynard_keynes_The_economist_as_investor>

…vornehmlich als Investor in Aktien!

Subsequently, the annual speeches as President of the National Mutual

became the main vehicle for these ideas. The 1928 speech contains a clear definition

of active investment policy, borrowed from a report of the Carnegie Corporation.

‘The funds of a great endowment can be kept intact only by a systematic revision

month by month of all securities of the endowment and by a continuous process

of sale and exchange as circumstances may affect the financial soundness of this

or that security’(CWK XII, p. 155).

The earliest evidence of Keynes’s preference for equities is the review of

Smith (1925), published in May 1925 (now in CWK XII, pp. 247–252). Here Keynes

argued that investing in equities was investing in real values instead of money values,

and moreover in a world in which money depreciation was supposed to be the most

predictable outcome.

However, the unpublished

material, mainly correspondence, which Keynes held with Citypeople, brokers and friends, has not been fully explored.

Walter Summerhayes Case was an ‘American investment banker. Founder, 1916,

president and director of Case, Pomeroy &Co., Inc., a private New York investment

company with a specialised research organization’(Skidelsky 1992, p. 690). Since the

early 1930s, Case (and his business house) had become Keynes’s privileged source of

professional analysis and information on specific investments and classes of invest-

ments (at least for the US market).

There is general agreement in the recent literature that the turning point in Keynes’s

stock-market investments came with one major change that occurred in the early

1930s. It is a well-established fact that, by this time, Keynes had decidedly shifted

to the kind of buy-and-hold approach that is well exemplified in his college adminis-

tration, and that Keynes based this strategy on limited diversification and a highly idio-

syncratic selection of a restricted set of shares. Also, Marcuzzo and Sanfilippo (2016)

found that Keynes basically gave up his dealings in options in the early 1930s, which

can also be interpreted as a break in his style of investment

In his lectures Keynes distin-

guished between speculators, who base their decisions on the possession of ‘super-

ior knowledge’, and gamblers, who just take more or less calculable risks, as in the

game of roulette. Superior knowledge confers the speculator with an advantage over

the market. To Keynes this is a matter relevant not to measuring comparative success

in gambling and in speculation, which may be dependent on other factors, but to

evaluating the nature of the action in the two cases. Unlike speculation, gambling

is not reasonable because it is a behaviour which has no basis in knowledge, notwith-

standing the fact that a gambler may at times be a winner and a speculator a loser

As Keynes became more and more an investor in shares, rather than a speculator in

commodities –sometime during the period 1933–1934, which also saw his ‘revolu-

tion’in economic theory in progress –his views on speculation extended to the

idea of conformative behaviour based on some tacitly established convention.

For a speculator is a man who anticipates the behaviours of other speculators, so that if all spec-

ulators have the same anticipations, all of them will, temporarily, be right; and only when the

music stops –for musical chairs is the game which speculators play with one another –will

someone find himself without a seat. (‘The kaffir boom’, February 1933, in CWK XXI,

pp. 227–228)

11

This is the view of speculation that found definitive exposition in chapter 12 of The

General Theory, which hinged upon the opposition between speculation as the attempt

to adapt to other people’s opinions –no matter whether right or wrong –and enterprise

as a behaviour based on actual knowledge of fundamentals.

This entailed transition from a view of speculation as a form of rational and socially

sound economic behaviour, most plausibly rooted in the cross-fertilization between the

Marshallian explanation of the subject and Keynes’s own ideas on rationality, to a

view of speculation as possibly rational from the individual agent’s viewpoint, but

antisocial. As Dardi and Gallegati (1992, pp. 582–583) argue, the view of speculation

as distinguished from enterprise, and the distinction between the professional specula-

tor and the amateur, are common to Keynes and his master. Unlike Marshall, however,

Keynes grew convinced that the information advantage of the speculator (relative to

the amateur) was not about fundamentals. If any advantage there was, it was about

the average opinion of the market.

Viewed from the standpoint of his investments, which was so very fundamentals-

oriented, speculation may have become for Keynes not just an alternative to, but also

an obstacle in the way of, sound investment, or enterprise.

6 CONCLUSIONS

In this paper we have reviewed the growing literature that has in recent years taken up

a somewhat neglected aspect of Keynes’s life as speculator and investor. In particular,

we have pieced together the evidence collected on his performance, pointing out that

much more needs to be researched before we can conclude that it was in fact ‘stellar’,

as the traditional account has it.

As far as his investment philosophy is concerned, there seems to be a general con-

sensus in describing it as characterized by two distinct phases: the first, from the early

1920s to the early 1930s, guided by the ‘credit cycle’approach; the second, which

Keynes then turned to and pursued to the end, a bottom-up strategy. Cycle trading

assumed that assets in general are systematically under- or overvalued at different

stages of the trade cycle, and that decisions to sell or purchase should therefore be

based more on general conditions than on specific knowledge of individual assets

and their fundamentals. By contrast, the second approach assumes that with closer

examination of specific assets and their fundamentals it is possible to pick out the

best of them in terms of prospective yield and/or current price.

While we agree that there seems to be a clear break in his investment behaviour, we

would hesitate to attribute it to complete abandonment of the credit cycle approach;

indeed, we believe he never completely relinquished it, even during the years when

he focused on picking the shares which promised well in terms of future yields.

On the basis of some unpublished material, in particular the correspondence with Scott,

we have, we hope, helped to fill in the picture of how Keynes formed his opinions, what

information he was seeking and on whose advice he relied mostly. In addressing the

11. ‘Kaffirs’was the name given to the South African gold shares quoted on the London market.

When South Africa abandoned the gold standard in December 1932, the South African pound

depreciated, thus boosting the local currency receipts of the South African gold-mining companies.

This led to a boom in ‘Kaffirs’in London.

someone find himself without a seat. (‘The kaffir boom’, February 1933, in CWK XXI,

Undebingt den Aufsatz lessen!!!

+

<https://www.maynardkeynes.org/keynes-career-timeline.html>

|  |
| --- |
| The BBC broadcasts a transatlantic conversation between Keynes and Walter Lippmann – the first ever broadcast of a transatlantic conversation. |
| 17 April 1934 | Walter Lippman writes to Keynes from America about the effect a letter from Keynes to the New York Times has had:  “…I do not know whether you realize how great an effect that letter [viz. that in the New York Times] had, but I am told that it was chiefly responsible for the policy which the Treasury is now quietly but effectively pursuing… reducing the long-term rate of interest.” |
| June 1934 | Keynes visits America again. He studies its economy and its stocks and bonds for personal investment purposes. He concludes that share prices – particularly of public utilities – are priced for exceptional value and he invests a large part of his own funds – with great success.  He meets President Roosevelt who writes to Felix Frankfurter, “I had a grand talk with K and liked him immensely…”  Keynes wins the enmity of American advocates of laissez-faire economics who believe Roosevelt is allowing American economic policy – The New Deal – to be influenced by a foreign economist. |
| Late 1934 | Keynes finishes writing his first draft of *The General Theory of Employment, Interest and Money* – an analysis of the causes of unemployment |

Erschienen in: [The Origins of Asset Management from 1700 to 1960](https://www.springerprofessional.de/the-origins-of-asset-management-from-1700-to-1960/12242412)

„Keynes, a world famous economist, was a prolific and skilled asset manager involved in a range of different investing activities. As chairman of the National Mutual, a life office, he was an investment visionary: he provided insurance companies with an investment blueprint for their future success and he was a successful, innovative investor despite occasional difficulties after the 1929 Crash. Keynes, helped by **Harold Raynes (Actuary at Legal & General),** beneficially influenced the path of asset management after 1919,

# 🡪 A History of British Insurance. By Harold E. Raynes, F.I.A., F.C.I.I. [Pp. vii + 397. Sir Isaac Pitman and Sons, Ltd., 1948. 35s.]

<https://www.faz.net/aktuell/finanzen/keynes-als-vermoegensverwalter-schlechtes-timing-1781945.html> , Autor Gerald Braunberger

Keynes trat 1919 in den Vorstand der Versicherung National Mutual Life Assurance Company ein. „Anstelle lokaler Obskurität erfreute sich das Unternehmen danach nationaler Prominenz“, schrieb der Wirtschaftsjournalist Nicholas Davenport. Zwei Jahre später übernahm Keynes den Vorsitz, trotz etwas merkwürdiger Ideen: „Eine Lebensversicherung sollte nur eine Anlageform besitzen, diese aber jede Woche ändern.“ Das Unternehmen folgte nicht diesem Rat, nahm aber Keynes' Idee auf, auch Aktien zu kaufen, was revolutionär war. Üblicherweise kauften Versicherungen damals Anleihen oder Hypotheken. Keynes blieb Vorstandschef bis 1938.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

<https://www.faz.net/aktuell/finanzen/fonds-mehr/oekonomen-als-anleger-john-maynard-keynes-wurde-zum-boersenmillionaer-1786024.html>

Autor Gerald Braunberger

Details zu Keynes als Kapitalanleger finden sich im Band 12 der Keynes-Gesamtausgabe (“Collected Writings“), in den Arbeiten seiner Biographen Robert Skidelsky und Donald E. Moggridge, in dem 2008 erschienenen Buch „Keynes and the Markets“ von Justyn Walsh sowie in diversen Arbeitspapieren.

<https://www.history.ac.uk/gh/keynes.htm>

# Guildhall Library Manuscripts Section

## John Maynard Keynes

Papers giving a fascinating insight into the economist John Maynard Keynes have recently been acquired by the Manuscripts Section.

The papers form part of the archive of National Mutual Life Assurance Society, of which Keynes was a director from 1919-1938 (he was also Chairman of the Board from 1921-38). They include extensive correspondence featuring not only the affairs of National Mutual, but also his ideas and views on more general economic issues as well as some more personal correspondence. They also contain copies of his speeches to the National Mutual AGMs, (AGM = Annual general Meeting; = Hauptversammlung; LH) which became important events in the economic and City calendar.

The papers were presented to the Manuscripts Section, having previously been stored in the National Mutual Assurance Society offices at Hitchin, Hertfordshire. The collection has been catalogued as Mss 34401-584 and is available for consultation, although 24 hours notice is required for access. Our catalogue is available on the City of London Corporation's internet pages (Address: <http://librarycatalogue.cityoflondon.gov.uk/www-bin/www_talis>).

Keynes' letters are available in the series of directors' correspondence files (Guildhall Library Ms 34486/5). Please note: the Keynes' papers require proof of identity, something which gives name, address and signature.

*Last updated September 2009*

[News](https://www.history.ac.uk/gh/news98.htm)

[Guildhall Library Manuscripts Section](http://www.history.ac.uk/gh/) 🡪

<https://www.history.ac.uk/gh/>

Guildhall Library Manuscripts Section has closed permanently and merged with London Metropolitan Archives.

Following the reorganisation of Guildhall Library and City archive services generally, the Manuscripts Section of Guildhall Library has now closed. Most of the archive and manuscript collections and archive services for the City of London are now concentrated at [London Metropolitan Archives](http://www.cityoflondon.gov.uk/lma) (LMA) in Clerkenwell, a mile north east of Guildhall Library. At LMA there is the full range of consultation facilities, conservation support, reprographics services and spacious areas for research and study. The vast majority of archives will now be consulted at LMA. LMA's [archive catalogue](http://search.lma.gov.uk/scripts/mwimain.dll/144/LMA?LOGONFORM) is available online. If you require any further information please contact LMA by email or phone us on 020 7332 3820.

A few important archives will continue to be housed and consulted at Guildhall Library. The key collections are:

* The Stock Exchange archives and printed collections
* Lloyd’s of London archives and printed collections (**except** the Lloyd’s Captain’s Registers which are consulted at LMA)
* The City of London Livery Company archives (and some associated collections)

Full information for accessing these three collections [is available](http://www.cityoflondon.gov.uk/things-to-do/visiting-the-city/archives-and-city-history/london-metropolitan-archives/visitor-information/Pages/Consulting%20archives%20in%20Guildhall.aspx) on our website.

[[75]](#footnote-75)

Literaturverzeichnis:

Akerlof, G. A. (1970): [*The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanisms*](http://www.ppge.ufrgs.br/giacomo/arquivos/ecop26/akerlof-1973-artigo.pdf), In: Quarterly Journal of Economics, Vol. 84(3), 1970, S. 488-500

Baecker, Dirk (1994): Finanzkultur. Alchemie und Spekulation“, in: FAZ-Blick durch die Wirtschaft vom 12. 12. 1994

Bernard, Thomas (1995) **„**Chaoskontrolle nach Pyragas: Delayed Feedback Control”

Diplomarbeit am Institut für Festkörperphysik, TH Darmstadt, September 1995

<http://thbernard.leute.server.de/diplom.pdf>

Callsen-Bracker, Dr.-Ing. Hans-Markus:„Die Duration“   
<http://www.hans-markus.de/finance/116/hauptstudium_eins/duration/>   
sowie „Zinsimmunisierung“  
<http://www.hans-markus.de/finance/140/hauptstudium_eins/zinsimmunisierung/>   
aufgerufen am 26.03.2018

Chen, Shu-Heng und Yeh, Chia-Hsuan (1995); Genetic Programming and the Cobweb Model“, in: Advances in Genetic Programming 2; P. Angeline and K. E. Kinnear, Jr. (eds.) Chapter 22, Cambridge MA: MIT Press.

Creedy, John (2012): „Sir John Richard Hicks“, University of Melbourne, Department of Economics, Working Paper, Dec 2012 Research Paper Number 1165; ISBN: 78 0 7340 4516 4 <http://fbe.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0003/784326/1165.pdf>   
aufgerufen am 14.07.2017

Cohen, Bernhard I (1987): „Newtons Gravitationsgesetz – aus Formeln wird eine Idee“, in Spektrum der Wissenschaft: „Verständliche Forschung. Gravitation. Raum-Zeit-Struktur und Wechselwirkung“, Spektrum-der Wissenschaft Verlagsgesellschaft & Co, Heidelberg, 1987, S. 12-23

Cont, Rama (2010; „Statistik für seltene Ereignisse“, in: Spektrum der Wissenschaft, Spezial, „Zufall und Chaos“, S. 68 -75, Springer Verlag, Berlin, Heft 1/10

Cristiano, Carlo & Marcuzzo, Maria Cristina. (2018). John maynard keynes: The economist as investor. Review of Keynesian Economics. 6. 266-281. 10.4337/roke.2018.02.09.  
<https://www.researchgate.net/publication/324151955_John_maynard_keynes_The_economist_as_investor>   
Aufgerufen am 24.02.2019

Dahlem, Markus A. (2010): „[Chaos-Kontrolle: eine Gratwanderung mit geschlossenen Augen](http://www.brainlogs.de/blogs/blog/graue-substanz/2010-09-05/chaos-kontrolle-eine-gratwanderung)“, brainlogs, 5. September 2010;<http://www.brainlogs.de/blogs/blog/graue-substanz/2010-09-05/chaos-kontrolle-eine-gratwanderung>; aufgerufen am 4.2.2011

Decker, Uli und Thomas, Harry (1983): „Unberechenbares Spiel der Natur: Die Chaos-Theorie“, in Bild der Wissenschaft,; Hrsg. Prof. Dr. rer. nat. habil Heinz Haber, Heft 1, 20. Jahrgang, Januar 1983; S. 62 bis 75

Gleick, James (1990): „CHAOS – die Ordnung des Universums. Vorstöße in Grenzbereiche der modernen Physik“, vollständige Taschenbuchausgabe Juli 1990, Droemersche Verlagsanstalt Th. Knauer Nachf., München; Originalverlag Viking, New York, 1987; ISBN 3-426-04078-6 ;  
Dieses auch für naturwissenschaftliche Laien sehr verständliche deutschsprachige Buch ist im Buchhandel leider vergriffen. Es sollte nach meiner Meinung (LH) unbedingt neu aufgelegt werden und an unseren Schulen Verbreitung finden!

Gollier, Christian (2010): „Wie sieht man DAS UNVORHERSEHBARE vorher?“, in: Spektrum der Wissenschaft, Spezial, „Zufall und Chaos“, S. 76-82, Springer Verlag, Berlin, Heft 1/10

Hanke, Thomas (1995): „Der Ordnung auf der Spur“, in : DIE ZEIT, Nr. 13 vom 24. März 1995, S. 36

Hannula, Hans (1992): „Making Money with Chaos“, in: Technical Analysis of Stocks and Commodities vom 14.2.1992; S.319 - 322

Helbing, Dirk (2009): „Systemic Risk in Society and Economy“, Santa Fe Institute, Working Paper vom 18.11.2009: <http://www.santafe.edu/media/workingpapers/09-12-044.pdf>

Henderson, Tamara Mast ( 2003 ) „Fixed Income Strategy, The Practitioner’s Guide to Riding the Curve“, John Whiley and Sons Ltd., Chichester, ISBN 0-470-85063-9

Hicks, J.R. (1939): VALUE and CAPITAL – An Inquiry Into Some Fundamental Pronciples of Econmic Theory“, Oxford, The Clarendon Press

Hollweg, Leander (2007): „I7 – Zur Zukunft der Wissenswirtschaft ( [**Sektorale gesamtwirtschaftliche Entwicklung und komparative Vorteile von Regionen mit geringen industriellen Forschungsaktivitäten**](http://www.tenman.eu/presse/070927_ESB_Knowledge_Economy_Conference_Deutsch.pdf) )“; Vortrag auf der Konferenz zur Wissenswirtschaft (Knowledge- Economy-Conference), 27./28.09.2007, European School of Business, Reutlingen; <http://www.tenman.eu/presse/070927_ESB_Knowledge_Economy_Conference_Deutsch.pdf>

Hollweg, Leander (2008) „[**Perspektiven der Hochschulen in der Wissenswirtschaft**](http://www.tenman.eu/presse/0810_Hochschulen_in_der_Wissenswirtschaft.pdf)   
(Chancen privater Hochschulen im Spannungsfeld zwischen öffentlicher Hochschulreform und der Globalisierung des Bildungsmarktes), 23.10.2008 : <http://www.tenman.eu/presse/0810_Hochschulen_in_der_Wissenswirtschaft.pdf>

Hopewell, Michall H. and Kaufman, George G.: Bond Price Volatility and Term to Maturity: A Generalized Resprcification”, The American Economic Review, Vol. 63, No 4, September 1973, S. 749 - 753

Howson, S. (2009). KEYNES AND THE LSE ECONOMISTS. *Journal of the History of Economic Thought,* *31*(3), 257-280. doi:10.1017/S1053837209990034

Investors Chronicle (1992): „Chaos in the Stockmarket“, Vol 99/1258 vom 14.2.1992, S. 12 bis 14  
  
Jentschura, Ulrich, (1993); „Gesundes Chaos verhindert den plötzlichen Herztod. Diagnoseverfahren der nichtlinearen Dynamik / Eingriff in die Herztätigkeit“, in Frankfurter Allgemeine Zeitung, 23. 6. 1993

Kahn, Richard F., (1984): “The Making of the General Theory”, Raffaeli Mattioli Lectures, ISBN 978-0-521-18975-0

D. Kahneman, P. Slovic u. A. Tversky (1982): *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases.* Cambridge University Press, New York 1982, [ISBN 978-05212-8414-1](http://de.wikipedia.org/wiki/Spezial:ISBN-Suche/9780521284141).

Kennedy, Paul (1996): „Aufstieg und Fall der großen Mächte. Ökonomischer Wandel und militärischer Konflikt von 1500 bis 2000“, Fischer Taschenbuch Verlag, 1996; Original im Verlag Random House, New York, 1987

Keppler, Michael (1990): „Risiko ist nicht gleich Volatilität“, in: Die Bank, Ausgabe 11/1990, S. 610 -614

Keynes, John Maynard (1936): „The General Theory of Employment, Interest and Money”; The Macmillian Press Ltd, published for the Royal Economic Society, 1973; The Collected Writings of John Maynard Keynes, Volume VII; Zitate aus dem 18.Kapitel in deutscher Übersetzung stammen aus der Fassung von Dervenich, Bertram; Hartmann, Oskar, Hollweg, Leander, Probeübersetzung für den Verlag Duncker & Humblodt, 1978, unveröffentlicht.

Kieling, Hartmut (1992): „Das Chaos auf dem Aktienmarkt“, in : Die Bank, Ausgabe 3/1992, S.146 bis 150

Liening, Andreas (1998): „Komplexe Systeme zwischen Ordnung und Chaos: Neuere Entwicklungen in der Theorie nicht-linearer dynamischer Systeme und die Bedeutung für die Wirtschaftswissenschaft und ihre Didaktik“, Habilitationsschrift an der Universität Münster ,1998, Verlag: LIT (1999) ISBN-10: 3825840239 ; ISBN-13: 978-3825840235; (eine Arbeit, die unter Wirtschaftswissenschaftlern weit größere Verbreitung verdient hätte und für die dem Autor größere Anerkennung geschuldet ist! LH)  
Auszüge sind einsehbar unter <http://books.google.de/books?id=FhYWKbvcjpQC&printsec=frontcover&dq=%22Andreas+Liening%22+Komplexe+Systeme&source=bl&ots=t5_eSr7xcT&sig=PP6jQPI2sy0obeypRQiCI8hLLMs&hl=de&ei=XrJLTaGjD4-Pswb6-s2cDw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCYQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>

Leckachman, Robert (1970): „John Maynard Keynes – Revolutionär des Kapitalismus“, 1966, deutschsprachige Ausgabe durch Edition Präger/ Wilhelm Heyne Verlag, München, 1970;  
ISBN 3-453-55005-6

Letellier, Christopher (2010): „Chaos unter Kontrolle“, in: Spektrum der Wissenschaft, Spezial, „Zufall und Chaos“, S. 24-31, Springer Verlag, Berlin, Heft 1/10

Lorenz, Wilhelm (ohne Datum), „Projekt micro-online, Spinnwebtheorem“; URL: <http://mikroo.de>

Lucas, Robert E. Jr. (1995): „Monetary Neutrality. Prize Lecture (to the Nobel Comitee)”, University of Chicago, 7. Dezember 1995; <http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1995/lucas-lecture.pdf>

Lucy, Brillant: „Abstract of the Paper >Liquidity and the Term Structure of Interest Rates from Keynes to Hicks (1930-1939)<, Kingston Business School, European Society for the Historie of Economic Thinking ESHET 2013 <http://www.eshet.net/conference/paper_view.php?id=1016&p=38>, aufgerufen am 1.2.2016

Mandelbrot, Benoit (2005): „Die tatsächlichen Risiken sind wesentlich größer, als wir annehmen“, Interview in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung, 4. Juni 2005, Nr. 127, S. 23; Gesprächsführung Dr. Hanno Beck

Mathiesen, Christian (1990): “ An der Börse versetzt der Glaube Berge – wie selbstverstärkende Rückkoppelungseffekte die Finanzmärkte beherrschen”, in: FAZ-Blick durch die Wirtschaft Nr. 121, 27. Juni 1990, S. 7

May, Robert (1976): „Simple Mathematical Models with Very Complicated Dynamics”, in: Nature 261, 1976, S. 459 -467

Mirrlees, James. A. (1996): “Information of Carrots and Sticks”. Nobel Lecture, Faculty of Economics and Politics, University of Cambridge, England, 9. Dezember 1996 ; <http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1996/mirrlees-lecture.pdf>

Moore, Basil (2006): “Shaking the invisible Hand: Complexity, Endogenous Money and Exogneous Interest Rates”, London/ New York, Palgrave Macmillan 2006

Murray Gell-Mann (1994): “Das Quark und der Jaguar. Vom Einfachen zum Komplexen – die Suche nach einer neuen Erklärung der Welt“, 2. Auflage 1994, Piper München Zürich, Original 1994, New York. (Murray Gell-Mann ist Nobelpreisträger für Physik des Jahres 1969)

Murtra, Bernat Corominas und Solé, Ricard (2002): „On the Universality of Zipf’s Law”, Santa Fe Institute, Working Paper : <http://www.santafe.edu/media/workingpapers/10-01-002.pdf>

Pleitgen, Hans-Otto, Jürgens, Hartmut und Saupe, Dietmar (1994-1): „Bausteine des Chaos - Fraktale“, Klett-Cotta/Springer Verlag; deutsche Ausgabe 1994;

Pleitgen, Hans-Otto, Jürgens, Hartmut und Saupe, Dietmar (1994-2): „C\_H\_A\_O\_S Bausteine der Ordnung“, Klett-Cotta/Springer Verlag; deutsche Ausgabe 1994;   
  
Poitras, Geoffrey, (2007): „ Pioneers of Financial Economics, Part I, Chapter 4 Frederick R. Macaulay, Frank M. Reddington and the Emergence of Moderen Fixed Income Analysis“; Edward Elgar Publishing Ltd, 2007, ISBN 9781845423827

Sato, Kathy K (2001): „The Theory of Wild Beasts. A Framework for Understanding Price Behavior in Financial Marktes”; Onlineprints unter: greatunpublished.com, title No. 378

Sornette, Didier ( 2004 ): „Why Stockmarekts Crash – Critical Events in Complex Financial Systems”,

Princeton University Press, 2004, ISBN: 978-1-4008-2955-2

Sornette, Didier (2010): “Ich habe meinen Ruf auf`s Spiel gesetzt“, in: ETH Life, 3.5.2010 ; <http://www.ethlife.ethz.ch/archive_articles/100503_prognosenexperiment_nsn/index>

Spohr, Frederic (2010): „Didier Sornette – der ungeliebte Prophet der Finanzmärkte“, in: Handelsblatt, 24.4.2010: <http://www.handelsblatt.com/politik/oekonomie/_b=2566273,_p=30,_t=ftprint,doc_page=0;printpage> ; aufgerufen am 7.2.2010

Stönner, Hans Martin: (2008): „Wachstumsmodelle. Das begrenzte hyperbolische Wachstum einer Population unter Verwendung der modifizierten Verhulst-Funktion.“, Stand: 08.12.2008

Quelle: <http://www.hansmartinstoenner.privat.t-online.de/index/Wachstumsmodelle.pdf?www.hansmartinstoenner.privat.t-online.de/worldpop.htm>; zuletzt aufgerufen am 4. 2. 2011

Storbek, Olaf (2009): „George Soros. Millionenangriff auf die etablierte VWL“, in Handelsblatt vom 3.11.2009 ; <http://www.handelsblatt.com/politik/nachrichten/george-soros-millionen-angriff-auf-etablierte-vwl;2477197>

Thro, Ellen (1994): „Künstliches Leben, eine spielerische Entdeckungsreise. Einführung in die Theorie und Praxis einer neuen Wissenschaft“, Addison-Wesley, Bonn-Paris-Reading (Mass.), 1994

Von Weizsäcker, Carl Friedrich (1986): „Aufbau der Physik“, Carl Hanser Verlag, München Wien , 2. Auflage 1986, ISBN 3-446-14142-1

Waldrop, M. Mitchell (1993): „Inseln im Chaos – Die Erforschung komplexer Systeme“, Rowohlt, 1. Auflage September 1993, Reinbek bei Hamburg; Original 1992, New York. (Neben der Einführung von James Gleick als Standardwerk gerade für Sozialwissenschaftler sehr zu empfehlen, LH)

Wallerstein, Immanuel (2000): *“The Essential Wallerstein”,* New York 2000.

Will, Henner (2010): “Kurzarbeit als Flexibilisierungsinstrument – Hemmnis strukturellen Wandels oder konjunkturelle Brücke für Beschäftigung“, Hrsg.: IMK Institut für Makroökonomik der Hans Böckler Stiftung, Düsseldorf, November 2010

Wikipedia (2014) „Cambridge Circus (economics) “ or „Keynes Circus“; aufgerufen am 15.07.2017; „zuletzt bearbeitet vor drei Jahren durch einen anonymen Autor“.

Wikipedia (2010) „Logistische Gleichung“, zuletzt bearbeitet am 14.11.2010; aufgerufen am 7.1.2011; dieser Text steht unter der Lizenz „Creative Commons Attribution/ Share Alike 3.0 Unported (abgekürzt CC-by-sa-3.0) und wurde mit dieser Lizenz für eine ausführliche Darstellung verwendet.

Wikipedia (2010): „Lotka-Volterra-Gleichungen”, zuletzt bearbeitet am 1. Oktober 2010; <http://de.wikipedia.org/wiki/Lotka-Volterra-Gleichungen>; Der Text ist unter der Lizenz [„Creative Commons Attribution/Share Alike“](http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Lizenzbestimmungen_Commons_Attribution-ShareAlike_3.0_Unported) verfügbar und wurde mit dieser Lizenz für eine ausführliche Darstellung verwendet.

Wikipedia, (2018): „Alfred James Lotka“, zuletzt am 4. Dezember 2018 um 12:12 Uhr bearbeitet; aufgerufen am 24. 02.2019; Der Text ist unter der Lizenz [„Creative Commons Attribution/Share Alike“](http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Lizenzbestimmungen_Commons_Attribution-ShareAlike_3.0_Unported) verfügbar und wurde mit dieser Lizenz für die Zitierung verwendet.

Wegner, Tyler, Peterson, Branderhorst (1993): „Fraktale Welten für Windows“, 1. Auflage 1993, te-wi Ziff Verlag GmbH, München

Zschäpitz, Holger (2001): „Die Börse wird immer unberechenbarer“, in: Die Welt vom 21.8.2001,S. 19

Zeilinger, Anton (2003): Einsteins Schleier – Die neue Welt der Quantenphysik“, Verlag C.H. Beck, München 2003, ISBN 3 406 50281 4

Empfohlene Webseiten:

Institute of New Economic Thinking: <http://ineteconomics.org>

Santa Fe Institute: [www.santafe.edu](http://www.santafe.edu)

1. Vergl. Hanke (1995); Hannula (1992) ; Investors Chronicle (1992) [↑](#footnote-ref-1)
2. ImFrühjahr 2010 wagte allerdings Prof. Didier Sornette von der ETH Zürich den experimentellen, öffentlich nachprüfbaren Versuch der Vorhersage einzelner Kursblasen auf der Basis kompelxitätstheoretischer Modelle – und lag damit verblüffend richtig. Verl.: Sornette (2004); Spohr (2010, Sornette (2010) [↑](#footnote-ref-2)
3. Gleick (1990), S.67 [↑](#footnote-ref-3)
4. Gell-Mann, (1994), S. 52 ff [↑](#footnote-ref-4)
5. Vergl. Waldrop (1993) [↑](#footnote-ref-5)
6. Gleick, a. a.O, S. 86 [↑](#footnote-ref-6)
7. Gleick, a.a. O, S. 75/76 [↑](#footnote-ref-7)
8. Keynes (1936), S. 250 [↑](#footnote-ref-8)
9. Die Rückwirkungen sind: 1. Steigerung des Outputs (abhängig von der Zunahme der Beschäftigung), 2. Steigerung des Lohnsatzes , 3. Preissteigerung (abhängig von der Zunahme des Outputs), Vergl, Keynes , a.a.O., S. 249 [↑](#footnote-ref-9)
10. Keynes, a.a.O., [↑](#footnote-ref-10)
11. Keynes, a. a. O., S.252 [↑](#footnote-ref-11)
12. Keynes, a. a. O. S.254 [↑](#footnote-ref-12)
13. Keynes, a.a.O, [↑](#footnote-ref-13)
14. Keynes (1936), S. 197 [↑](#footnote-ref-14)
15. Keynes, a. a. O, S.199 [↑](#footnote-ref-15)
16. Keynes, a. a. O., S.202 [↑](#footnote-ref-16)
17. Keynes, a. a. O, S. 202; siehe hierzu unbedingt den Anhang “Hicks und Keynes: Die Quadratur des Zinses” [↑](#footnote-ref-17)
18. Keynes, a. a. O., S. 249 [↑](#footnote-ref-18)
19. Keynes, a. a. O., S. 250 [↑](#footnote-ref-19)
20. Keynes, a. a. O,, S. 207 [↑](#footnote-ref-20)
21. Vergl. Keynes, a. a. O., S. 207/208 [↑](#footnote-ref-21)
22. Wikipedia (2010) [↑](#footnote-ref-22)
23. Gleick, (1990), S.98 [↑](#footnote-ref-23)
24. May (1976) [↑](#footnote-ref-24)
25. Zitiert nach Gleick (1990), S. 104 [↑](#footnote-ref-25)
26. Wikipedia (2010) [↑](#footnote-ref-26)
27. Allerdings ging das US-Schatzamt kürzlich dazu über, Bonds mit einer eingebauten negativen Verzinsung zu emittieren. [↑](#footnote-ref-27)
28. Wikipedia, (2010) [↑](#footnote-ref-28)
29. Vergl. Kennedy, 1996 sowie Wallerstein (2000) [↑](#footnote-ref-29)
30. Man beachte eine interessante historische Parallele zur heutigen PIIGS-Problematik und dem Euro-Rettungsschirm, über die Kennedy (1996) berichtet (S. 99): „Die Niederlande wurden … zu einer immer größeren Belastung der kaiserlichen Finanzen … 1565 erreichte die Staatsverschuldung der Niederlande zehn Millionen Gulden, und die Tilgung der Schulden zuzüglich der normalen Verwaltungskosten überschritt die Einnahmen, so dass Spanien das niederländische Defizit ausgleichen musste…“ [↑](#footnote-ref-30)
31. zitiert nach Baecker (1994) [↑](#footnote-ref-31)
32. Liening (1998), S. 36 [↑](#footnote-ref-32)
33. Lorenz (ohne Datum) [↑](#footnote-ref-33)
34. Liening, (1998) . Andreas Liening stellt seiner Zusammenfassung einen Gedanken von John Maynard Keynes voran:„The difficulty lies, not in the new ideas, but in escaping from the old ones, which rafimy, for those brought up as most of us have been, into every corner of our minds“ [↑](#footnote-ref-34)
35. RIKES nimmt damit in zunächst recht allgemeiner Form die Ergebnisse einer Forschungsarbeit zur „Schweineökonomie“ vorweg, die 2012 vorgestellt werden sollen. [↑](#footnote-ref-35)
36. Z .B. Chen, Yeh (1995) [↑](#footnote-ref-36)
37. Vergl. Cohen (1987) [↑](#footnote-ref-37)
38. Newton, Philosophiae Naturalis Principia Mathemtica, zitiert nach Cohen, 1987, S.19 [↑](#footnote-ref-38)
39. Vergl. Letellier, 2010 [↑](#footnote-ref-39)
40. Vergl. Letellier, 2010 und Jentschura, 1993 [↑](#footnote-ref-40)
41. Jentschura, 1993 [↑](#footnote-ref-41)
42. Dahlem, 2010 [↑](#footnote-ref-42)
43. Bernhard, 1995, S. 95 [↑](#footnote-ref-43)
44. Vergl. Pleitgen u.a.(1994-1) [↑](#footnote-ref-44)
45. Zschäpitz, (2001) [↑](#footnote-ref-45)
46. Z.B. rationale Erwartungen: Lucas (1995) oder kognitiv verzerrte Wahrnehmungen: Kahnemann (1982) oder asymmetrisch verteilte Informationen: Mirrless (1996), Akerlof (1982) [↑](#footnote-ref-46)
47. Vergl. Hollweg (2007) [↑](#footnote-ref-47)
48. Vergl. Hollweg (2008) [↑](#footnote-ref-48)
49. Von Weizsäcker (1986), S. 166 [↑](#footnote-ref-49)
50. a. a..O., S. 581 [↑](#footnote-ref-50)
51. A.a.O., S.573 [↑](#footnote-ref-51)
52. Zeilinger, (2003) [↑](#footnote-ref-52)
53. Von Weizsäcker, (1986), S. 189 [↑](#footnote-ref-53)
54. Zeilinger, (2003), S. 230 [↑](#footnote-ref-54)
55. Hicks, J. R. (1939), cf. S. 148 -150 sowie S. 260 -262 [↑](#footnote-ref-55)
56. Kahn, Richard F. (1984), cf. Chronology S. XXV [↑](#footnote-ref-56)
57. Creedy, (2012); S. 11 [↑](#footnote-ref-57)
58. Vergl. Creedy, (2012) [↑](#footnote-ref-58)
59. Vergl. Howson, (2009) [↑](#footnote-ref-59)
60. Vergl. Creedy, (2012) [↑](#footnote-ref-60)
61. Ebenda, S. [↑](#footnote-ref-61)
62. Lucy (2015) [↑](#footnote-ref-62)
63. Vergl. Poitras (2007) [↑](#footnote-ref-63)
64. Ebenda, S. 18 [↑](#footnote-ref-64)
65. Vergl. Keynes (1930), Volume II, Kapital 36 [↑](#footnote-ref-65)
66. Poitras (2007), Literaturverzeichnis: *Lidstone, G. (1893), “On the Approximate Calculation of the Values of Increasing Annuities and Assurances”, Journal of the Institute of Actuaries 31: 68-72.* [↑](#footnote-ref-66)
67. Vergl. Poitras, (2007), S. 23 [↑](#footnote-ref-67)
68. Vergl. Poitras (2007) [↑](#footnote-ref-68)
69. Hicks (1939), Seitenzahlen der Textstellen in < > [↑](#footnote-ref-69)
70. Vergl. z. B. Henderson (2003), Callsen-Bracker (2018) [↑](#footnote-ref-70)
71. Poitras (2007) [↑](#footnote-ref-71)
72. [↑](#footnote-ref-72)
73. Wikipedia <2018> [↑](#footnote-ref-73)
74. Leckachman, <1970>, S. 65 [↑](#footnote-ref-74)
75. 67 Literatur zum Thema Duration [↑](#footnote-ref-75)