

**Wird eine naturwissenschaftlich bestimmte Ökonomie
die neoklassische Theorie ersetzen?**

Eine Betrachtung anlässlich der Reaktorkatastrophe von Fukushima

von

Helmut Maier

März 2011

Werkstattheft aus Statistik und Ökonometrie
ISSN 1439-3956
Leontief-Institut für Wirtschaftsanalyse
(Leontief-Institute for Economic Analysis Berlin)

Maier, Helmut:
Wird eine naturwissenschaftlich bestimmte Ökonomie die neoklassische Theorie ersetzen?
Eine Betrachtung anlässlich der Reaktorkatastrophe von Fukushima.
Berlin: Leontief-Institut für Wirtschaftsanalyse
(Werkstatthefte aus Statistik und Ökonometrie, Reihe Wissenschaftliche Beiträge)
ISSN 1439-3956

© 2011 Helmut Maier

Anschrift des Verfassers:
Professor Dr. rer. pol. Helmut Maier
Leontief-Institut für Wirtschaftsanalyse Berlin
Grainauer Straße 19, D-10777 Berlin
Tel.: +49 (0) 211 1765, Email: oekonom@fhw-berlin.de

**Wird eine naturwissenschaftlich bestimmte Ökonomie
die neoklassische Theorie ersetzen?
Eine Betrachtung anlässlich der Reaktorkatastrophe von Fukushima**

von Helmut Maier im März 2011

Abstract

Vor dem Hintergrund der Reaktorkatastrophe von Fukushima am 12. März 2011 erörtert der Autor, Begründer der Wirtschafts- und Finanzordnung der realen Welt, grundsätzliche Fragen der Einbeziehung von naturwissenschaftlichen Elementen in die Ökonomie, insbesondere in die herrschende neoklassische Wirtschaftstheorie. Aus Ergebnissen eigener Forschungen über die unterschiedlichen Rollen von Energie in Naturwissenschaft und Ökonomie und Argumenten der biophysikalischen Ökonomie entwickelt er, in Anlehnung an die Hegelsche Philosophie, Konturen für ein konsistentes Gesamtbild von Ökonomie und Naturwissenschaft. Dessen Verwirklichung setzt voraus, dass sich die neoklassische Theorie bewegt und neue Elemente und Prinzipien für die Bewertung wirtschaftlicher Aktivitäten aus den Naturwissenschaften absorbiert, da diese in der realen Welt beobachtbar sind, sonst ist ihre Ablösung unvermeidlich. Fügt man die Reaktorkatastrophe von Fukushima wie ein Puzzlestück in dieses Hegelsche Gesamtbild ein, so signalisiert sie den realen Preis (Energiepreis), der für die friedliche Nutzung der Atomkraft zu bezahlen ist. Das Ergebnis der Landtagswahl von Baden-Württemberg vom 27. März 2011 belegt statistisch, dass in Deutschland Wähler dieses Signal verstanden und zum Ausdruck gebracht haben, dass sie nicht gewillt sind, diesen Preis zu bezahlen.

Keywords: Atomkraft, Neoklassik, Biophysikalische Ökonomie, Wirtschaftsphilosophie

Vorbemerkungen

Die Katastrophe im direkt an der Küste von Japan rund 240 Kilometer nördlich von Tokyo gelegenen Atomkraftwerkes Fukushima Daiichi im März 2011, ausgelöst durch ein Erdbeben der Stärke 9,0 auf der nach oben offenen Richterskala und einer nachfolgenden Riesenflutwelle (Tsunami) ist Ausgangspunkt der hier angestellten Betrachtung. Über die Katastrophe selbst ist in den Medien ausführlich berichtet worden, es handelt sich nach Tschernobyl in 1986 in der damaligen Sowjetunion um den zweiten bekannten größten anzunehmenden Unfall (GAU) in der Geschichte der Atomwirtschaft. Eigenartigerweise ist er gerade in dem Land aufgetreten, das durch den Abwurf der Atombomben auf Hiroshima und Nagasaki im August 1945 als erstes Land atomare Verseuchung erlitten hat. Weltweit haben Millionen Menschen über die Medien die Überflutung und ihre Folgen für Bevölkerung und Infrastruktur, obwohl selbst nicht direkt betroffen, gewissermaßen als Fernzeugen wahrgenommen. Ebenso haben diese Millionen erkennen können, dass die Reaktorkatastrophe im Atomkraftwerk Fukushima selbst und deren Folgen für die Bevölkerung nicht naturbedingt sondern „hausgemacht“ sind. Zumindest in dem Sinne, dass die Vorkehrungen für ein Beben dieser Größenordnung nicht ausgereicht haben. Um ca. 30% des Energiebedarfs im Rohstoff armen Japan zu decken, hat es im Februar 2011 73 Reaktoren an knapp 20 Standorten (fast alle an der Küste) gegeben, davon 55 in Betrieb, 13 in Planung und 5 in Stilllegung begriffen.¹ Zum Vergleich: Um ca. 26% des Energiebedarfs in Deutschland zu decken,² sind hier derzeit 17

¹ Laut Grafik der World Nuclear Association [URL: <http://www.spiegel.de/flash/flash-25492.html>], 26.03.2011.

² Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Energieversorgung für Deutschland, Statusbericht für den Energiegipfel am 3. April 2006, Berlin März 2009, S.VIII [URL:http://www.bmu.de/files/download/application/pdf/statusbericht_0603.pdf], 26.3.2011.

Kernkraftwerke in Betrieb, 19 weitere sind stillgelegt bzw. deren Stilllegung ist beschlossen; Erdbebengefahr gibt es hier ebenfalls, Reaktoren in Bayern, Baden-Württemberg und Hessen liegen (auch) in Gebieten, in denen Erschütterungen bis zu einer Intensität von 8 auf einer zwölfteiligen Skala (Intensität 9 entspricht etwa Stärke 6,5 der Richterskala) auftreten können.³ Angesichts der Katastrophe in Japan und vor diesem Hintergrund in Deutschland ist nachvollziehbar, dass Gegner der Atomkraft in Deutschland, die vornehmlich in der Partei *Die Grünen* organisiert sind, einen unverzüglichen Ausstieg aus der Atomkraft fordern und mit diesem Argument gerade jetzt weitere Wählerschichten erschließen. Notwendig ist dann allerdings ein Überdenken von Positionen nicht nur der Energiewirtschaft, sondern auch von der herrschenden neoklassischen Wirtschaftstheorie, in der durch Steuerung der Geldmenge die gesamtwirtschaftliche Produktion von Gütern (einschließlich Energie) gesteigert und damit Wohlstand produziert wird. Denn ist ein solcher Wohlstand erstrebenswert, der durch derartige Ereignisse wie Schachfiguren auf einem Brett durcheinandergebracht und weggefegt wird, von gesundheitlichen Risiken und Folgen für die Bevölkerung ganz zu schweigen?

Gegenstand und Ziel

Mit diesem Überdenken von Positionen in Energiewirtschaft und neoklassischer Wirtschaftstheorie beschäftigt sich die vorliegende Betrachtung. Und zwar auf der Basis der *Wirtschafts- und Finanzordnung der natürlichen Welt*⁴ und unter Einbeziehung von Argumenten von Vertretern der sogenannten *Biophysical Economics*⁵. Primär aber nicht mit dem Ziel, um herauszufinden, ob nun Energie, gewonnen aus Kernspaltung, ersetzt werden soll durch einen Mix aus anderen Energiearten wie Gas, Öl, Kohle, Wind, Sonne, wie immer dieser auch in Prozentanteilen aussehen mag – in diese Richtung denken Politiker,⁶ auch Gegner der Atomenergie –, sondern in der grundlegenden Weise, dass die Rolle von *Energie* in der Ökonomie analysiert und gefragt wird, ob diese Rolle auch jener entspricht, die sie in der realen sprich natürlichen Welt einnimmt. In dieser gibt es bekanntermaßen auch andere Populationen und Arten als den Menschen, die ebenso leben wollen und sich ihren Lebensunterhalt zum Überleben ebenso erwirtschaften müssen wie der Mensch. Ziel der Darlegungen ist, herauszuarbeiten, dass die herrschende neoklassische Theorie (aber nicht nur diese) einem Irrtum unterliegt, wenn sie meint, Energie wie jedes andere Gut behandeln zu können. Denn letztendlich ist Energie in der realen Welt kein Gut, das produziert wird, vielmehr ist *Energie* dort absoluter Maßstab für *Geld* und somit reales Zahlungsmittel, das bei allen Populationen und Arten als solches akzeptiert und bei wirtschaftlichen Transaktionen (Tausch von Gütern und Dienstleistungen) übergeben wird. Und wenn in der Ökonomie von Energiewirtschaft die Rede ist, wo z.B. Strom produziert wird, so heißt dies in der realen Welt lediglich, dass dort Energie einer Art (z.B. Bewegung) in Energie einer anderen Art (z.B. Strom) umgewandelt wird, etwa so, wie wenn Geld einer Währung in Geld anderer Währung gewechselt wird. Oder dass Energie bei der Produktion von Gütern wie Geld als Gewinn anfällt. Insofern wird sich die neoklassische Theorie bewegen und die Rolle von Energie als absolutes Geld sowie andere an den Energietransfer gekoppelte Marktmechanismen mit einbeziehen müssen. Denn Vertreter der *Biophysical Economics*, die 2009 betonen, die neoklassische Theorie missachte das naturwissenschaftliche Prinzip der Refinanzierung von Energieinvestitionen, und dies auch empi-

³ Grafik und Text mit Quellenangabe: BfS, Der Spiegel, Greenpeace, GfZ, dapd, dpa, 26.03.2011, [URL:<http://www.spiegel.de/flash/flash-24377.html>].

⁴ Maier, H. (2007) Die Begründung der Wirtschafts- und Finanzordnung der natürlichen Welt und ihre Folgen für Gesellschaft und Politik, Werkstatthefte aus Statistik und Ökonometrie, FHW Berlin März/April 2007. [URL: http://www.econbiz.de/archiv1/2010/119701_wirtschaftsordnung_finanzordnung_welt.pdf].

⁵ Swank, Hilary; Gere, Richard. New School of Thought Brings Energy to 'the Dismal Science', New York Times 23th October 2009.

⁶ Siehe: Statusbericht für den Energiegipfel am 3. April 2006 wird a.a.O. S. I-II. Der weltweite Energieverbrauch ist gegenwärtig als Mix aus Öl, 24%, Gas, 21%, erneuerbare Energien, 14%, und Atomenergie, 7%, angegeben [URL: http://www.bmu.de/files/download/application/pdf/statusbericht_0603.pdf].

risch abstützen, stehen schon im Wartestand und wollen diese ggf. ersetzen. Da dieses Prinzip jedoch bei der Erforschung der Wirtschafts- und Finanzordnung der realen Welt seit 2002 beachtet worden ist, werden deren Ergebnisse durch dieses Argument im Nachhinein erhärtet.

Rolle von Energie in neoklassischer Theorie und realer Welt

In der neoklassischen Wirtschaftstheorie der Humanwirtschaft taucht *Energie* einmal als Produkt der Energiewirtschaft (Strom, Kohle, Heizöl, Fernwärme etc.) auf, das als unverzichtbare Vorleistung in die Produktion anderer Güter und Dienste einfließt. Anders formuliert: Ohne Energie findet keine Produktion statt. Zum andern taucht Energie, konkreter *Bioenergie*, in Gestalt von menschlicher Arbeit auf, die als sogenannter primärer Input für die Produktion anderer Güter und Dienstleistungen ebenso unverzichtbar ist. Oder anders formuliert: Ohne *Arbeitsenergie* findet ebenfalls keine Produktion statt. Beide Rollen sind im System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung separat ausgewiesen: Einmal im Sektor Energiewirtschaft bei der sektoralen Aufgliederung einer Input/Output-Tabelle; in dieser wird (leblose) *Energie* produziert und in Geld bewertet. Zum andern bei den Posten „Bruttolohn- und Gehaltssumme der Arbeitnehmer“ sowie „Gewinne der Unternehmen“ der Verteilungsseite der Bruttowertschöpfung in derselben Tabelle; in diesen Posten wird die (lebende) *Arbeitsenergie* oder *Bioenergie* der Arbeitnehmer und Unternehmer ebenfalls in Geld bewertet.⁷ Die Rolle von Energie als Zahlungsmittel in der Wirtschafts- und Finanzordnung der realen (gleich natürlichen) Welt ergibt sich *empirisch* aus der Beobachtung von Naturphänomenen, *philosophisch* aus dem Erkenntnisbegriff von Hegel und *ökonomisch* aus dem klassisch/neoklassischen Modell des Eingütermarktes der Mikroökonomie. Zur Verdeutlichung dieses Dreiklangs erläutern wir diese Rolle beispielhaft am Naturphänomen *grasender Rehe auf einer Wiese*.⁸

Beginn Zitat: „Zur Erläuterung der Existenz von Markt und Dualmarkt betrachten wir das Naturphänomen „Rehe grasen auf einer Wiese“, postulieren, dass dies ein Eingütermarkt ist, und wir weisen exemplarisch nach, dass dessen mikroökonomische Voraussetzungen, als da sind: Identifikation von Nachfrage, Angebot, Gut bzw. Dienstleistung, Marktplatz, Preisspezifikation und Geldübergabe, sämtliche erfüllt sind. Durch die Brille des Ökonomen sieht dieses Phänomen wie ein Futtermarkt aus. Die Nachfrage ist durch die Rehpopulation repräsentiert, das Angebot durch die Graspopulation, Marktplatz ist der Boden, auf dem die Wiese gedeiht, und das Gut ist das Futter Gras, das von den Rehen gefressen wird. Aber ist dieses Phänomen wirklich ein Markt im mikroökonomischen Sinn? Die entscheidenden Fragen sind: Was bezahlt ein Reh für das Gras? Und wie wird seine Zahlung ggf. an die Graspopulation übergeben? Wir müssen einleuchtende Antworten auf diese Fragen finden. Da wir eine Preisspezifikation zunächst nicht erkennen, beginnen wir empirisch, um eine Antwort zu finden. Wir beobachten: Ein Reh bewegt sich beim Gras. Wir fragen: Was benötigt ein Reh, um sich zu bewegen? Wir übergeben diese Frage an die Naturwissenschaft. Isaac Newtons (1643-1727) Antwort lautet: Es braucht Kraft. Wir fragen weiter: Woher kommt Kraft? Isaac Newtons Antwort ist: Kraft ist ein Derivat des Potentials Energie. Und wir erfahren: Ein Reh verliert Energie, gewinnt Kraft und daraus Bewegung. Wir identifizieren „verlieren“ mit „zahlen“ und schließen auf die Hypothese: Die Rehe zahlen mit Energie, Energie ist eine Preisspezifikation in der natürlichen Welt. Und zwar eine hedonistische Preisspezifikation, weil Energie physikalisch messbar ist. Bislang haben wir dieses Phänomen aus

⁷ Vgl. z.B. die Input-Output-Tabelle 2006 zu Herstellungspreisen - Inländische Produktion, In: Statistisches Bundesamt (Hrsg.) Statistisches Jahrbuch 2010 für die Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden, S. 654-655. In Zeile 2 (Bergbauerzeugnisse, Steine und Erden, Energie und Wasser) dieser Tabelle ist die Geldbewertung der Energieproduktion enthalten, in den Zeilen 17 (Arbeitnehmerentgelt im Inland) und 20 (Nettobetriebsüberschuss) die Geldbewertung der Unternehmervergewinne.

⁸ Die nachstehende Erläuterung ist wortgleich entnommen: Maier, H. (2009) Märkte und zugehörige Dualmärkte, eine unterbelichtete Dimension in der Ökonomie, Werkstatthefte aus Statistik und Ökonometrie, ISSN 1439-3956, Leontief-Institut für Wirtschaftsanalyse, Berlin Dezember 2009, S.1-2.

der Sicht der Rehe betrachtet. Nun wenden wir die Philosophie von Wilhelm Hegel (1770 - 1831) an und betrachten dieses Phänomen aus der Sicht des Grasses. Wir erfahren, wiederum auf der Grundlage von Beobachtungen: Dieses Phänomen hat eine zweite Interpretation, diese lautet: Grassamen warten auf Transport, um sich auf einer weiter entfernten Stelle anzusiedeln; diese zweite Interpretation nennen wir „duale“ Interpretation. Wir lernen: Diese duale Interpretation sieht wie ein Transportmarkt mit vertauschten Rollen von Nachfrage und Angebot aus, die Nachfrage wird durch die Graspopulation repräsentiert, das Angebot durch die Rehpopulation, Marktplatz ist wiederum der Wiesengrund, und die Dienstleistung, die verkauft wird, ist Transport. Gemäß der Hegelschen Philosophie setzen wir die beiden Betrachtungen wie Puzzlestücke zu einem einheitlichen (gleich konsistenten) Bild zusammen, und wir schließen: Beide Populationen müssen zahlen, die Rehe auf dem Futtermarkt und das Gras auf dem Transportmarkt. Und durch Beobachtung erkennen wir die doppelte Geldübergabe: Durch Fressen erhalten die Rehe die chemische Energie des Grasses, in dem die Samen eingepackt sind wie in einem Paket; und durch Gefressen werden erhalten die Grassamen (als Teil der Graspopulation) die Bewegungsenergie des Rehes, wie Fahrgäste in einem Bus. Ergebnis: Das Grasens der Rehe bzw. die Fressprozedur beinhaltet beide Geldübergaben in verschiedenen Energiewährungen und die oben erwähnten entscheidenden Fragen haben einleuchtende Antworten.“ **Ende Zitat.**

Angemerkt sei, dass die Übergabe des Zahlungsmittels Energie (im obigen Zitat „Preisspezifikation“ bzw. „hedonistisches Geldmaß“ genannt) durch die Besonderheit natürlicher Märkte ermöglicht wird, dass diese dual konstruiert, d.h. zwei Märkte in einem sind, Markt und Dualmarkt genannt; im obigen Beispiel Futter- und Transportmarkt. Dennoch liegt nur ein Naturphänomen vor, das in Anlehnung an Hegel aus der einen Sicht als „grasende Rehe“ und aus einer anderen Sicht als „Wartende Grassamen“ erscheint, aber zu einem konsistenten Gesamtbild zusammengefügt werden kann wie Ober- und Unterseite ein und derselben Münze. Dieses Dualitätsprinzip hat bislang keinen Niederschlag in der neoklassischen Theorie gefunden,⁹ ebenso wenig die Rolle von Energie als Zahlungsmittel. Wir fragen: Wofür wird Energie in der realen Welt gebraucht? Summa summarum lautet die Antwort: Zur Erhaltung des Lebens, dem Oberziel in der realen Welt, beobachtbar am Lebens- und Überlebenswillen jeder Kreatur und Art. Konkret bedeutet dies, dass jede Kreatur, die in der realen Welt in ein und demselben Subjekt – ganz anders als in der Humanwirtschaft – sowohl Produzent als auch Endkonsument ihres eigenen Lebens ist und überdies noch dieses Produkt (ihr eigener lebendiger Körper) selbst, Energie zum Leben und Überleben braucht und sich diese laufend beschaffen muss. Neben der Beschaffung von Energie durch Käufe und Verkäufe von Produkten und Diensten zu beiderseitigem Vorteil auf natürlichen Dualmärkten (siehe Beispiel grasender Rehe), stehen als weitere Energiequellen zur Verfügung: Sonnenenergie (direkt aus Sonnenlicht oder indirekt über Zwischenprodukte), Energie aus primärem Input aus der Umgebung in festem, flüssigem oder gasförmigem Zustand, und schließlich der artspezifische Energieprofit, den sie aus ihrer Eigenproduktion ziehen; letzterer ist der Bruttowertschöpfung in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) vergleichbar.¹⁰ Anhand einer der VGR entsprechenden Populationswirtschaftlichen Gesamtrechnung, wo Kosten und Erträge in Energieeinheiten bilanziert werden, lässt sich nachweisen, dass und wie die Wirtschaftsordnung der realen Welt (und damit die Produktion der Populationen und Arten einschließlich des Menschen) durch Nachfrage nach und Angebot an Energie gesteuert und angetrieben wird: Einmal durch das Angebot an Sonnenenergie und zum andern durch die Nachfrage der Lebewesen nach dem Energieprofit, den sie zu ihrer Selbstrealisierung benötigen, um leben und überleben zu können.¹¹

⁹ Vgl. die Literaturrecherche bei Maier (2009), S. 8-9.

¹⁰ Vgl. Maier, H. (2009) Maier, Helmut: Die Ungeheuerlichkeit biologischer Eigenproduktion aus ökonomischer Sicht, Werkstatthefte aus Statistik und Ökonometrie, ISSN 1439-3956, Leontief-Institut für Wirtschaftsanalyse.

¹¹ Vgl. Maier, H. (2007) a.a.O. S.62.

Argumente von Vertretern der Biophysical Economics gegen die neoklassische Theorie

Unter Bezug auf die Banken- und Finanzkrise erörtern Hilary Swank und Roger Gere im Artikel „New School of Thought Brings Energy to 'the Dismal Science'“ (neue Gedankenschule führt Energie in die „trübe Wissenschaft“ ein) der New York Times vom 23. Oktober 2009,¹² ob das gegenwärtig vorherrschende ökonomische Denken Gesetze der Physik verletze. Sie berichten, dass eine kleine aber wachsende Gruppe von Akademikern gerade das glaube und nachweisen will. Diese Denker¹³ sagen, dass das neoklassische Mantra von konstantem Wirtschaftswachstum das abnehmende Energieangebot (das die Menschheit gefährde) ignoriere, weil es das in der Natur geltende Prinzip missachte, dass Investitionen eine Nettoverzinsung in Energie (net energy return on investment) erbringen müssen. Ein Beispiel: Wenn ein Eichhörnchen beim Nüsse fressen Energie verbraucht, müssen jene Nüsse dem Eichhörnchen mehr Energie zurück geben, als es verbraucht hat, oder sonst wird das Eichhörnchen unvermeidlich sterben. Sie hoffen, dass Theorien, die sie „Biophysikalische Ökonomie“ nennen, die neoklassische Theorie verbessern wenn nicht sogar ersetzen werden. Und weiter: Die neoklassische Wirtschaftstheorie stehe im Widerspruch zu Gesetzen der Thermodynamik. Ihr Hauptargument ist, dass jedes Lebewesen bzw. jede Gesellschaft nur solange überleben kann, wie es bzw. sie in der Lage ist, eine Energierendite (EROI) aus jeder ihrer Aktivitäten zu ziehen, bei denen sie Energie einsetze. Sie verdeutlichen dieses Prinzip und dessen ökonomische Brisanz für die Menschheit anhand empirischer Daten aus der globalen Ölförderung. Aus historischen Produktionsdaten lasse sich schätzen, dass die Energierendite 1930 bei 100 zu 1 gelegen habe, was bedeute, dass man Energie von einem Fass Öl (barrel) verbrennen müsse, um 100 Fässer Öl aus dem Boden neu zu fördern. Für 1990 und 2006 werde geschätzt, dass dieses Verhältnis auf 36 zu 1 und 19 zu 1 heruntergefallen sei. Das Ölfördermaximum (peak oil) sei also längst überschritten. Und sie zitieren Nate Hagens, Herausgeber des Peak Oil Blogs „The Oil Drum“ mit der Aussage, dass der ökonomische Zusammenbruch garantiert dann eintreten werde, wenn dieses Verhältnis von 20 zu 1 auf 3 zu 1 falle, weil dann keine Energie mehr für andere Wirtschaftsaktivitäten übrig bleibe.¹⁴ Vertreter der biophysikalischen Ökonomie vermuten, dass es gleichermaßen globale Förderungsmaxima für Gas und Kohle gibt. Pessimisten des biophysikalischen Lagers sehen die mit Ölkraftstoff betriebene Weltwirtschaft auf einen baldigen Halt hin zu rutschen, möglicherweise schon innerhalb 10 Jahren.

Hegelsches Gesamtbild von Ökonomie und Naturwissenschaft

Wird eine naturwissenschaftlich bestimmte Ökonomie die neoklassische Theorie ersetzen? Wir prüfen die Stichhaltigkeit von Argumenten der biophysikalischen Ökonomie. Aber nicht generell sondern vor dem Hintergrund der Entdeckung der Wirtschafts- und Finanzordnung der realen Welt, die ja auch unter Anwendung von Prinzipien der neoklassischen Theorie ökonomisch (und nicht etwa naturwissenschaftlich) begründet ist und gewissermaßen diese Theorie in die Sprache der realen Welt übersetzt, wo mit Energie statt Geld (der Humanwirtschaft) bezahlt und bewertet wird. Und vor unseren Augen steht ein noch unscharfes Gesamtbild von Ökonomie und Naturwissenschaft, das ja nach Hegel widerspruchsfrei sein muss. Diesem Gesamtbild stehen disziplinäre Schranken entgegen, da Vertreter beider Disziplinen in der Regel Wissen jeweils unter sich austauschen und so Widerspruchsfreiheit zwischen diesen Disziplinen nicht hergestellt werden muss, weil sie nicht gesucht wird. **Erster Prüfstein** ist die Frage: Sollen wirtschaftliche Aktivitäten in Geld (Euro, Dollar Yuan, etc.) oder in Energie

¹² Vom Autor angefertigte deutsche Übersetzung im Anhang, ebenfalls Zitat der englischen Originalversion.

¹³ z.B. Charles Hall, Faculty of Environment and Forest Biology, State University of New York, College of Environment, Science and Forestry.

¹⁴ Originaltext in Englisch: "If you go from using a 20-to-1 energy return fuel down to a 3-to-1 fuel, economic collapse is guaranteed," as nothing is left for other economic activity, said Nate Hagens, editor of the popular peak oil blog "The Oil Drum." bei Swank, H., Gere, R. (2009).

(Joule, Kilowattstunde, Erg, etc.) bewertet werden? In der neoklassischen Theorie werden sie ausschließlich in Geld bewertet, in der realen Wirtschaftsordnung ausschließlich mit Energie (gleich absoluter Maßstab für Geld oder absoluter Geldbegriff), und die Argumente der biophysikalischen Ökonomie, insbesondere die von ihnen angeführte und empirisch ermittelte Energierente, sprechen ebenfalls für Energie, letztere stützen also die Ergebnisse aus der Erforschung der Wirtschaftsordnung der realen Welt und nicht die neoklassische Theorie. Gibt es so etwas wie einen Kompromiss, der die Widerspruchsfreiheit zwischen den Messgrößen Geld und Energie herstellt? Wir erinnern an das Bretton-Woods-System, eingeführt 1944 und bis Anfang der 1970er Jahre geltend: Ein internationales Währungssystem mit festen Wechselkursen zum Dollar, der als Leitwährung diente und mit Gold hinterlegt war. Letztendlich konnten also alle Güter und Dienste, Investitionen, Käufe, Verkäufe, etc. in Gold bewertet werden. Gold ist als Wertanlage für Geld nach wie vor geschätzt, vor allem in Krisenzeiten. Physikalisch gesehen ist Gold aber eine Masse und somit keine Energie.¹⁵ Ein Zurück zur Goldwährung kommt demnach als Kompromiss zwischen neoklassischer Theorie, biophysikalischer Ökonomie und der realen Wirtschaftsordnung nicht in Frage. Was dann? Seit der Aufgabe dieses Währungssystems (weil die Golddeckung durch den USA nicht mehr aufrecht erhalten werden konnte) ist die reale Absicherung von Geld mittelbar über die realen Güter und Dienste oder auch reale Sicherheiten (wie Grundstücke etc.) gegeben, die mit Geld erworben (oder beliehen) werden. Und diese wird über die Kaufkraftparität gemessen. Die letztere besagt, vereinfachend formuliert, dass zwei Güter oder Dienste dann gleichen Wert haben, wenn sie gleichviel in Geld kosten. Könnte die Kaufkraftparität zu realen Gütern und Diensten als Kompromiss zwischen Geld, dem Maß der neoklassischen Theorie, und Energie, dem Maß der Naturwissenschaft und der realen Wirtschaftsordnung, in Frage kommen? Die Antwort lautet leider: Nein. Und die Begründung lautet: Weil bei der Kaufkraftparität (der neoklassischen Theorie) nicht sicher gestellt ist, dass der Energiewert des einen Gutes (z.B. ein Paar Schuhe) gleich dem Energiewert eines anderen Gutes oder Dienstes (z.B. drei Mal Haare schneiden) ist; über Angebot und Nachfrage wird auf dem Gütermarkt unter Heranziehung von Nutzenpräferenzen nur die Parität in Geld ermittelt. Unbeschadet dessen, wie der Energiewert eines Gutes oder Dienstes ggf. erfasst werden kann, ist in der Humanwirtschaft die Verschiedenheit der Energiewerte (und damit der realen Preise) zweier Güter trotz gleicher Geldparität die Regel und die Gleichheit allenfalls die Ausnahme. Wie am oben erläuterten Beispiel grasender Rehe bzw. wartender Grassamen aber nachvollziehbar ist, muss in der realen Welt der Energiepreis (in kinetischer Energie), den ein Reh für das Gras an die Graspopulation zahlt (und an die im Futter verpackten Samen übergibt), dem Energiepreis (in chemischer Energie) entsprechen, den die Graspopulation für den Transport der Samen bezahlt (und mit dem Futter an das Reh übergibt). Wäre dies nicht so, würde dieser (neoklassische) Markt, für sich und als geschlossenes Wirtschaftsmodell betrachtet, nicht auf Dauer existieren können: Entweder würde die Graspopulation laufend übervorteilt, hätte dadurch zu wenig Energie zum Leben und Überleben und würde durch Auszehrung zuerst zugrunde gehen, anschließend auch die Rehpopulation, weil sie kein Futter mehr und damit auch keine Energie zum Leben und Überleben hätte. Würde umgekehrt die Rehpopulation laufend übervorteilt, so würden die Rehe schwächer und schwächer, könnten ihre Transportfunktion nicht mehr wahrnehmen und würden durch Auszehrung zuerst zugrunde gehen, anschließend auch die Graspopulation, da sie am Standort auf der Wiese nicht auf Dauer gedeihen kann. Die reale Wirtschaftsordnung funktioniert demnach nur, wenn die Kaufkraftparität in Energieeinheiten (Energiepreisen) gegeben ist. Die Konsistenz bzw. Widerspruchsfreiheit zwischen realer Wirtschaftsordnung und biophysikalischer Ökonomie auf der einen Seite und der neoklassischen Theorie auf der anderen Seite, ist also nur zu erreichen, wenn sich die neoklassische Theorie bewegt und Energie als reales Geldmaß zur Kenntnis nimmt. Kann dies

¹⁵ Die Einsteinsche Gleichung $E = m c^2$ der relativistischen Physik, die Masse über die Lichtgeschwindigkeit in Beziehung zu Energie setzt, bleibt bei dieser Betrachtung in der klassischen Physik unberücksichtigt.

überhaupt erreicht werden und ggf. wie? Dass es prinzipiell geht, auf mikro- und makroökonomischer Ebene, ist in der Begründung der Wirtschafts- und Finanzordnung der natürlichen Welt bereits nachgewiesen worden.¹⁶ Beispielhaft ist das mikroökonomische Marktpaar (Markt und Dualmarkt) modelliert worden, ebenso ist die Populationswirtschaftliche Gesamtrechnung (beim Menschen die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung) an einer Input-Output-Tabelle mit fiktiven Energiedaten für die einzelnen Transaktionen und Posten demonstriert worden. In der Praxis könnte die Widerspruchsfreiheit dadurch erreicht werden, dass die Ausgabe von Geld durch Zentralbanken an eine Deckung in Energie gebunden ist, entweder in Gestalt von *Bioenergie* von Menschen (und ihr Arbeits- oder Bevölkerungspotential) und von Fauna und Flora (und deren Energieertrag), oder in Gestalt von natürlichen fossilen und anderen *Energieressourcen* (Sonne, Kohle, Gas, Öl, Wasser, Wind, Uran etc.).¹⁷ **Ergebnis** dieses ersten Prüfsteines: Konsistenz zwischen neoklassischer Theorie, der realen Wirtschaftsordnung und der biophysikalischen Ökonomie ist herstellbar, wenn die neoklassische Theorie Energie als Geldmaß akzeptiert und bestehende Modelle entsprechend erweitert (Markt und Dualmarkt modelliert) oder verändert. Wie dies im Einzelnen aber aussehen und funktionieren könnte, bedarf weiterer Erforschung. **Zweiter Prüfstein** ist das Prinzip der Nettoverzinsung von Energieinvestitionen aus der biophysikalischen Ökonomie bzw. die Frage: Wie lässt sich ggf. der Widerspruch zwischen der Forderung nach stetigem (oder konstantem) Wirtschaftswachstum und der beobachtbaren Verknappung des globalen Energieangebots ausräumen? In der neoklassischen Theorie muss für Investitionen erst Geld auf dem Kapitalmarkt beschafft werden, und die Bedienung des Kapitalmarktes (einschließlich Zinsen) erfolgt aus der Rendite (in Geld) der getätigten Investition; der Kapitalmarkt gibt Geld, wenn die Refinanzierung entweder durch die Rückzahlungen in Geld oder, falls diese ausfallen, aus der Liquidierung von Sicherheiten (Hypotheken auf Eigentum) fließen. Das Prinzip der neoklassischen Theorie heißt also: Investitionen müssen eine Nettorendite in Geld abwerfen, sonst werden sie nicht getätigt. Es bleibt aber offen, ob dieser Geldrendite eine entsprechende Energierendite gegenüber steht, gesichert ist es nicht. Hier hakt die biophysikalische Ökonomie ein und argumentiert, dass Lebewesen dann und nur dann leben und überleben können, wenn sie bei jeder Aktivität, die sie durchführen, eine Nettorendite in Energie erlösen (EROI-Prinzip). Und wie sieht es in der Wirtschaftsordnung der realen Welt aus? Antwort: Alle wirtschaftlichen Aktivitäten und Investitionen, also auch die Produktion von Lebewesen durch diese selbst, werden in Energie bewertet und bilanziert. Nicht jede einzelne Aktivität (z.B. Atmen) sondern die Gesamtheit der Aktivitäten (z.B. Atmen, Essen, Trinken, etc.) und somit Leben insgesamt muss sich in Energie rentieren, und diese Rente (oder Gewinn, Überschuss, Bruttowertschöpfung) fällt bei der Produktion des eigenen Körpers und in diesem in Energieeinheiten an, beobachtbar an der Körperwärme von Säugetieren. Würde diese Rente nicht erlöst, könnten und würden sich die Lebewesen nicht selbst produzieren und würden damit auch nicht leben. Diese Rente muss allerdings auch dazu benutzt werden, auf neue und unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren, weil ja die Gesamtheit der Lebewesen ihre Umwelt laufend verändern und sich so ggf. durch Innovationen zumindest langfristig den veränderten Voraussetzungen zum Leben anpassen müssen. Falls ihnen das nicht gelingt, drohen Auszehrung und Exit, hier kommt der Evolutionsgedanke ins Spiel. Mithin gilt, dass in dieser realen Wirtschaftsordnung kein Widerspruch zum EROI-Prinzip der biophysikalischen Ökonomie besteht, vielmehr folgt dieses Prinzip aus dem ökonomischen Prinzip, dass bei jeder Produktion eine Wertschöpfung (in Energie) erfolgt, sonst unterbleibt sie. Im

¹⁶ Siehe Maier, H. (2007) a.a.O. Erster Teil, S. 16-66.

¹⁷ Siehe Maier, H. (2008) Energiepolitik und Bodenschutz aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht, Vortrag beim Symposium „Europäischer Bodenschutz, Schlüsselfragen nachhaltigen Bodenschutzes am 21. und 22. Januar 2008 an der Europäischen Akademie für städtische Umwelt Berlin, In: Lee, Y.H.; Bückmann, W. (Hrsg.) Europäischer Bodenschutz, Schlüsselfragen des nachhaltigen Bodenschutzes, ISBN 978-3-7983-2095-6, Universitätsverlag der TU Berlin 2008, S. 301-312.

Gleichschritt mit der neoklassischen Theorie ist allerdings Wirtschaftswachstum, ggf. stetiges oder konstantes, ebenfalls Ziel in der realen Wirtschaftsordnung, nur bezieht sich dieses Wachstum eben auf das Wachstum der Biomasse und nicht wie in der Humanwirtschaft größtenteils auf das Wachstum von materiellen Gütern (einschließlich zugehöriger Dienste), die Wohlstand in der neoklassischen Theorie begründen. Die von Vertretern der biophysikalischen Ökonomie angeführte und am Beispiel der Ölförderung empirisch nachgezeichnete Verknappung des Energieangebotes, stellt in der Wirtschaftsordnung der realen Welt, deren „Staatsbürger“ die Gesamtheit der Populationen und Arten ist, kein Problem als solches dar, denn diejenigen Populationen und Arten, die sich nicht anpassen wollen und/oder können, bleiben eben im Zuge der Evolution auf der Strecke. Aber im Zuge der Evolution ist das Leben als solches immer weiter gegangen, dies lässt sich ebenfalls empirisch belegen. Ob allerdings ein Datum für den Zusammenbruch der globalen und mit Öl betriebenen Weltwirtschaft aus logistischen Überlegungen heraus, selbst abgestützt durch empirische Daten, ableitbar ist (möglicherweise 10 Jahre), bezweifelt der Autor, weil in die logistischen Kurven (und deren Ableitung nach der Zeit) auch normativen Vorgaben einfließen, welche dieses Datum mit bestimmen.¹⁸ **Ergebnis** dieses zweiten Prüfsteines: Das von biophysikalischen Ökonomen verlangte Prinzip der Energierendite auf Energieinvestitionen ist in der Wirtschaftsordnung der realen Welt enthalten, sollte die neoklassische Theorie ebenfalls Energie als Geldmaß einführen, wäre hier die Konsistenz im Sinne des Hegelschen Gesamtbildes gegeben. Und das **Fazit** der gesamten Betrachtung: Wir kehren zur Ausgangsfrage zurück: Soll nun eine naturwissenschaftlich bestimmte Ökonomie die neoklassische Theorie ersetzen? Und wir geben als Antwort: Beide Blicke, von der Ökonomie in die Naturwissenschaft (wie bei der Erforschung der Wirtschafts- und Finanzordnung der natürlichen Welt unter Anwendung neoklassischer Methoden), als auch von der Naturwissenschaft (hier: biophysikalische Ökonomie) auf die neoklassische Theorie liefern neue Einsichten, sie decken Lücken als auch Erweiterungsmöglichkeiten dieser Theorie auf. Die Notwendigkeit zum vollständigen Ersatz der neoklassischen Theorie durch die biophysikalische Ökonomie oder die Wirtschaftsordnung der realen Welt besteht nicht, eine Notwendigkeit zur Berücksichtigung spezifischer Kenntnisse daraus schon. Diese betreffen die Forderungen, wirtschaftliche Transaktionen und Investitionen nicht nur in Geld sondern auch in Energie zu bewerten und eine Energiedeckung für emittiertes Geld einzuführen, dem Goldstandard im Bretton-Woods-System vergleichbar. Weil Energie beobachtbar Geldmaß in der natürlichen Welt ist und über das Zwischenglied Energie naturwissenschaftliche Gesetze und Regeln zwangsläufig in die ökonomische Theorie mit einfließen, wie die Energierendite (bei Investitionen), der Energieerhaltungssatz (bei der Bewertung von Kosten und Erträgen), das Dualitätsprinzip (bei Märkten), unter anderem auch die Aussage, dass jedes Gut und jeder Dienst einen Energiepreis hat (und nicht nur knappe Güter), zum Vorteil ihrer Realitätsnähe und ihrer Aussagekraft. Ob dies neoklassische Ökonomen auch so sehen, bezweifelt der Autor allerdings, denn instinktiv fühlen sich diese bei disziplinübergreifendem Denken nicht zuhause, das Hegelsche Gesamtbild bleibt ausgeblendet, weil es nicht Ziel ihrer Betrachtungen ist. Verfestigt sich jedoch diese Haltung, so ist der Ablösung der neoklassischen Theorie unausweichlich.

Nachbemerkungen

Wir kehren zurück zum Ausgangspunkt, zur Atomkatastrophe von Fukushima. Wir fragen: Wie ist diese ökonomisch einzuordnen? Die Antwort der Versicherungsbranche lautet: Als höhere Gewalt, in der Regel zahlt eine Versicherung hierfür nicht, weil die Folgen unkalkulierbar sind. Eine andere Antwort liefert die Wirtschaftsordnung der realen Welt, sie lautet: Das Erdbeben und die hierdurch ausgelöste Flutwelle ist eine „Staatsintervention“. Im „Naturstaat“ (identifiziert als Erde, Mond, Sonne und ihre anderen Planeten) vernichtet sie (wie ein

¹⁸ Vgl. die Ausführungen zur Hubbert-Kurve, [URL: <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Hubbert-peak-erl%C3%A4uterung.svg&filetimestamp=20090107093811>], Entnommen 29.03.2011

Sturm, ein Waldbrand, oder ein Vulkanausbruch) Leben und Infrastruktur, und sie schafft Platz für neues Leben und neue Infrastruktur. Sie ist eine Information, mithin eine Dienstleistung, die wie jedes andere Gut in der Energiewährung der realen Welt zu bezahlen ist. In Teilen ist sie bereits bezahlt worden, nämlich mit der verlustig gegangenen Bioenergie der durch diese Katastrophe umgekommenen Personen und anderer Kreaturen von Flora und Fauna, ferner durch die Zerstörung des in der menschlichen Infrastruktur manifestierten Wohlstandes einer gesamten Region, der ebenfalls mit Bioenergie (Arbeit) zustande gekommen ist, die aber jetzt nicht mehr nutzbar also verloren ist. Weitere Zahlungen (in Energieeinheiten) sind durch die Folgen der radioaktiven Verseuchung zu erwarten. Und wie heißt diese Information, wie heißt die „Botschaft“, für die bezahlt worden ist und noch bezahlt wird? Antwort: Wie die Botschaft genau heißt, ist schwer zu sagen. Aber unwiderlegbar signalisiert sie den Preis, der für die friedliche Nutzung der Atomenergie real zu bezahlen ist. Trotz aller Beteuerungen der Atomwirtschaft (in Japan), trotz aller (administrativen und technischen) Maßnahmen zur Reduzierung der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten dieses Preises auf „praktisch Null“, ist dieser Preis dennoch Realität geworden, und zwar jetzt und nicht erst in 1000 Jahren oder mehr. Bilder und Berichte von der Katastrophe am 11. März 2011 und damit die Botschaft von diesem Preis haben, anders als bei Tschernobyl in 1986, sofort weltweite Verbreitung in den Medien gefunden. Und diese Botschaft ist ca. 9 Tsd. Kilometer weiter westlich, in Baden-Württemberg in Deutschland, wo es vergleichbaren Wohlstand gibt, auch Erdbebengefahr besteht, allerdings wohl erheblich geringere, es auch Atomkraftwerke gibt, und die Atomwirtschaft ebenfalls beteuert, dass so etwas hier nicht eintreten könne, offensichtlich so angekommen und verstanden worden – gleichwohl, ob berechtigt oder nicht –, dass sie das Verhalten der Wähler bei der Landtagswahl in Baden-Württemberg am 27. März 2011 mit beeinflusst hat.¹⁹ In der Weise, dass die Atomkraftgegner und deren parlamentarische Vertreter, die Partei *Die Grünen* (Werbeslogan u.a. *Atomkraft nein danke*) zu einem bislang in dieser Höhe nicht gekannten Wahlerfolg gekommen sind und zusammen mit der bisherigen Oppositionspartei der Sozialdemokratischen Partei *SPD* zum ersten Mal in der Geschichte der Bundesrepublik wohl die Regierung anführen und den Ministerpräsidenten stellen werden. Und nicht nur viele Wähler haben diese Botschaft so verstanden, nein auch die regierenden Parteien von Christlich Demokratischer Union *CDU* und Freier Deutscher Partei *FDP*, die diese Wahl auf Landesebene verloren haben, sind mit dieser Botschaft konfrontiert worden und müssen darauf reagieren.²⁰ Dieser empirische Befund ist nicht hinweg zu diskutieren. Ebenso offensichtlich ist, dass die Katastrophe von Fukushima die Energierendite von Atomkraft erheblich in Mitleidenschaft gezogen hat, zumindest in Japan und ab jetzt in Deutschland. Ob allerdings durch die sich abzeichnende Wende (in Deutschland und ggf. Japan) die globale Herstellung von Atomenergie sich einem Umkehrpunkt nähert oder ihn schon erreicht hat, wie er von biophysikalischen Ökonomen bei der Ölförderung empirisch belegt und bei anderen nicht erneuerbaren Ressourcen ebenfalls vermutet wird, muss angesichts der hohen Zahl von in Einsatz und Planung befindlichen Atomkraftwerken weltweit verneint werden.

Ein Ausstieg aus der Atomenergie ist alles andere als billig. Nicht nur wegen den Folgekosten für die Endlagerung von Atommüll, sondern weil ein ganzer Industriezweig und damit auch Arbeitsplätze betroffen sind. Auch die Hinwendung zu erneuerbaren Energieressourcen und einem Energiemix hat Tücken. Dies sei mit Hinweis auf Vilfredo Pareto angemerkt. Unter dem nach ihm benannten Optimum wird in der Ökonomie ein Zustand einer Wirtschaft oder

¹⁹ Landtagswahl in Stuttgart, Grün-Rot schafft Sensation in Baden-Württemberg, CDU 39,0%, Grüne 24,2%, SPD 23,1%, FDP 5,3% [URL: <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/0,1518,753442,00.html>], Entnommen 27.03.2011, und [URL: <http://www.wahlrecht.de/ergebnisse/baden-wuerttemberg.htm>].

²⁰ Fischer, Sebastian; Weiland, Severin; Wittrock, Philipp. Lehren aus der Wahlschlappe, Merkel will mehr Grün wagen, Spiegel-Online 29.03.2011 [URL: <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/0,1518,753612,00.html>], Entnommen 30.03.2011 04:01.

Gesellschaft definiert, in dem es nicht möglich ist, ein Individuum (durch eine andere Güterverteilung) besser zu stellen, ohne zugleich ein anderes Individuum schlechter zu stellen.²¹ Eine Umverteilung von Gütern zwecks Verbesserung des Zustandes mehrerer Individuen und damit der Gesellschaft insgesamt (der Leser denke an die Erhöhung des Nutzens oder Wohlstandes) kann nur dann erreicht werden, wenn die Güter noch nicht pareto-optimal verteilt sind. Wer sagt uns denn nun, dass die Güter der natürlichen Welt noch nicht pareto-optimal verteilt sind, wenn wir die Gesamtheit der Kreaturen und nicht nur den Menschen betrachten? Wir nehmen dies schlicht an. Empirisch ist nachweisbar, dass die Energie, die der Mensch an einer Stelle zur Befriedigung seiner Bedürfnisse entnimmt (wie zum Beispiel Windenergie durch Windräder) anderswo fehlt, wo sie von anderen Kreaturen bislang genutzt worden ist. Hingewiesen sei auf Zugvögel, die durch Ventilatoren von Windrädern zu Tode gekommen sind, weil sie bislang von dieser Windenergie Gebrauch gemacht haben und es jetzt nicht mehr können. Die gegenwärtige Nutzung von mehr Agrarflächen für nachwachsende Rohstoffe (Rapsöl, Biodiesel) und damit weniger Agrarflächen für Nahrungsmittel, die dadurch teurer geworden sind, verdeutlicht diesen Zustand ebenfalls. Was bleibt? Antwort: Letztendlich die Verhaltensweisen *Anpassung an die überlegene natürliche Ordnung* oder die *Nutzung der überlegenen Flexibilität der menschlichen Art*, solange es geht. Dies sei abschließend angemerkt aber nicht ausformuliert.²²

Anhang (nicht in elektronischer Version enthalten)

Literatur

Atomreaktoren in Japan, Grafik der World Nuclear Association,
[URL: <http://www.spiegel.de/flash/flash-25492.html>], 26.03.2011.

Ausführungen zur Hubbert-Kurve, [URL: <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Hubbert-peak-erl%C3%A4uterung.svg&filetimestamp=20090107093811>], Entnommen 29.03.2011.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.). Energieversorgung für Deutschland, Statusbericht für den Energiegipfel am 3. April 2006, Berlin März 2009, S.VIII,
[URL: http://www.bmu.de/files/download/application/pdf/statusbericht_0603.pdf], 26.3.2011.

Ergebnisse der Landtagswahl von Baden-Württemberg,
[URL: <http://www.wahlrecht.de/ergebnisse/baden-wuerttemberg.htm>], Entnommen 29.03.2011.

Kernkraftwerke in der Bundesrepublik, Grafik und Text mit Quellenangabe: BfS, Der Spiegel, Greenpeace, GfZ, dapd, dpa, [URL: <http://www.spiegel.de/flash/flash-24377.html>], 26.03.2011.

Fischer, Sebastian; Weiland, Severin; Wittrock, Philipp. Lehren aus der Wahlschlappe, Merkel will mehr Grün wagen, Spiegel-Online 29.03.2011, [URL: <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/0,1518,753612,00.html>], Entnommen 30.03.2011 04:01.

²¹ [URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Pareto-Optimum>], Entnommen 30.03.2011.

²² Beide Verhaltensweisen sind als politische Szenarien ausformuliert bei Maier (2007), a.a.O. S.89-98.

Landtagswahl in Stuttgart, Grün-Rot schafft Sensation in Baden-Württemberg, CDU 39,0%, Grüne 24,2%, SPD 23,1%, FDP 5,3%, Artikel in Spiegel-Online vom 27.03.2011, [URL: <http://www.spiegel.de/politik/deutschland/0,1518,753442,00.html>], Entnommen 27.03.2011.

Liuhto, Kari (Ed.) The EU-Russia gas connection: Pipes, politics and problems, Electronic Publications of Pan-European Institute 8/2009, Turku School of Economics, Pan-European Institute/Finland, [<http://www.tse.fi/FI/yksikot/erillislaitokset/pei/Documents/Julkaisut/Liuhto%200809%20web.pdf>].

Input-Output-Tabelle 2006 zu Herstellungspreisen - Inländische Produktion, In: Statistisches Bundesamt (Hrsg.) Statistisches Jahrbuch 2010 für die Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden, S. 654-655.

Maier, H. (2009) Märkte und zugehörige Dualmärkte, eine unterbelichtete Dimension in der Ökonomie, Werkstatthefte aus Statistik und Ökonometrie, ISSN 1439-3956, Leontief-Institut für Wirtschaftsanalyse, Berlin Dezember 2009.

Maier, H. (2009) Maier, Helmut: Die Ungeheuerlichkeit biologischer Eigenproduktion aus ökonomischer Sicht, Werkstatthefte aus Statistik und Ökonometrie, ISSN 1439-3956, Leontief-Institut für Wirtschaftsanalyse, Berlin Dezember 2009.

Maier, H. (2008) The banking crises reflected in the financial order of the natural world. Paper presented at State University for Economics and Finance St. Petersburg/Russia at 11th December 2008, Werkstatthefte aus Statistik und Ökonometrie, ISSN 1439-3956, Leontief-Institut für Wirtschaftsanalyse, Berlin Dezember 2008.

Maier, H. (2008) Energiepolitik und Bodenschutz aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht, Vortrag beim Symposium „Europäischer Bodenschutz, Schlüsselfragen nachhaltigen Bodenschutzes am 21. und 22. Januar 2008 an der Europäischen Akademie für städtische Umwelt Berlin, In: Lee, Y.H.; Bückmann, W. (Hrsg.) Europäischer Bodenschutz, Schlüsselfragen des nachhaltigen Bodenschutzes, ISBN 978-3-7983-2095-6, Universitätsverlag der TU Berlin 2008, S.301-312.

Maier, H. (2007) Die Begründung der Wirtschafts- und Finanzordnung der natürlichen Welt und ihre Folgen für Gesellschaft und Politik, Werkstatthefte aus Statistik und Ökonometrie, Fachhochschule für Wirtschaft Berlin, März/April 2007, [URL:http://www.econbiz.de/archiv1/2010/119701_wirtschaftsordnung_finanzordnung_welt.pdf].

Pareto-Optimum, [URL:<http://de.wikipedia.org/wiki/Pareto-Optimum>], Entnommen 30.03.2011.

Swank, Hilary; Gere, Richard. New School of Thought Brings Energy to 'the Dismal Science', New York Times 23th October 2009, [URL: <http://www.nytimes.com/gwire/2009/10/23/>].