ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Lehmann-Waffenschmidt, Marco

Working Paper

Komparative Evolutorische Analyse Konzeption und Anwendungen

Dresden Discussion Paper Series in Economics, No. 11/07

Provided in Cooperation with:
Technische Universität Dresden, Faculty of Business and Economics

Suggested Citation: Lehmann-Waffenschmidt, Marco (2007) : Komparative Evolutorische Analyse Konzeption und Anwendungen, Dresden Discussion Paper Series in Economics, No. 11/07, Technische Universität Dresden, Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Dresden

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/22752

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Dresden University of Technology
Faculty of Business Management and Economics

Dresden Discussion Paper Series in Economics

Komparative Evolutorische Analyse

Konzeption und Anwendungen

MARCO LEHMANN-WAFFENSCHMIDT

Dresden Discussion Paper in Economics No. 11/07

ISSN 0945-4829

Address of the author(s):

Marco Lehmann-Waffenschmidt
TU Dresden
Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Helmholtzstraße 6-8
01062 Dresden
Deutschland

e-mail : manaecon@mailbox.tu-dresden.de

Editors:

Faculty of Business Management and Economics, Department of Economics

Internet:

An electronic version of the paper may be downloaded from the homepage:
http://rcswww.urz.tu-dresden.de/wpeconomics/index.htm

English papers are also available from the SSRN website:
http://www.ssrn.com

Working paper coordinator:

Dominik Maltritz
e-mail: wpeconomics@mailbox.tu-dresden.de

Dresden Discussion Paper in Economics No. 11/07

Komparative Evolutorische Analyse
Konzeption und Anwendungen

Marco Lehmann-Waffenschmidt
TU Dresden
Fakultät Wirtschaftswissenschaften
01062 Dresden
manaecon@mailbox.tu-dresden.de

Abstract:

Wirtschaften vollzieht sich unzweifelhaft in der Zeit - aber kann man aus dieser Tatsache wirklich einen direkten Analogieschluss zwischen der natürlich-biologischen Evolution und dem Wirtschaftsprozess ziehen? Müßte dazu nicht nur sowohl das begriffliche als auch das methodische Arsenal der Evolutionsbiologie auf den Kontext des Wirtschaftens übertragbar sein, und müßte nicht vor allem zuerst sichergestellt werden, dass ein solcher Konzept-Transfer bzw. eine solche Analogiebildung in diesem Fall überhaupt sinnvoll und angemessen sind? An diesen Überlegungen wird deutlich, in welchem Spannungsfeld sich dieser Beitrag bewegt, nämlich zwischen der gegenständlichen Ebene des sich in der Zeit vollziehenden Wirtschaftsprozesses und der theoretisch-methodischen Ebene der Betrachtung des Wirtschaftsprozesses in Analogie zur natürlichen Evolution.

JEL-Classification: B52

Keywords: Evolutorische Ökonomik, Komparative Dynamik, Kontrafaktische Analyse,
Variation-Selektion-Retention-Paradigma

1. Die Analyse wirtschaftlichen Wandels in der Wirtschaftswissenschaft

Wie geht nun die Wirtschaftswissenschaft mit diesem Problem um? Soweit sie das Wirtschaften nicht *statisch* oder *komparativ-statisch* analysiert, sondern als Prozess in der diachron verlaufenden historischen Zeit betrachtet, wendet sie im wesentlichen vier Konzepte an: Wirtschaft verstanden als (1) *stationärer Prozess*, als (2) *steady state-Prozess*, als (3) *dynamischer Prozess* oder – in der neuen Fachrichtung der Evolutionsökonomik – als (4) *evolutorischer Prozess*. Was bedeuten diese Begriffe? Dem Verständnis des Wirtschaftsprozesses als (1) *stationärer* Prozess liegt die Vorstellung einer regulären zyklischen Wiederholung eines Prozesses (täglich, wöchentlich, monatlich, usw.) - bzw. mehrerer sich überlagernder Prozesse - in immer gleicher Weise zugrunde. Das Konzept des *steady state* bedeutet, dass sich die Wirtschaft als eine Wachstums-Entwicklung vollzieht, die auf eine ganz bestimmte erwünschte, d. h. optimal gerichtete Weise verläuft (prominentes Beispiel ist die „golden rule“ der ökonomischen Wachstumstheorie, die einen optimalen Konsumpfad ermöglicht). *Dynamische* Modelle sehen Wirtschaftsprozesse als Entwicklungen in der Zeit, allerdings in einer speziellen Form: Konventionell dynamisch modellierte Prozesse sind durch dynamische Gesetzmäßigkeiten beschreibbar und prognostizierbar und werden in der Regel durch Differential- oder Differenzengleichungssysteme modelliert, die durch die Festlegung der Anfangsbedingungen und der Parameterspezifikationen einen für alle Zukunft festgeschriebenen Entwicklungspfad des so modellierten Wirtschaftssystems festlegen. Diese Vorgehensweise erscheint der Metapher des „Laplace’schen Dämons“ verbunden, der durch Kenntnis der Anfangsbedingungen aller Weltprozesse deren gesamten künftigen Verlauf berechnen kann. Diese restringierte Sichtweise wird in modernen Modellierungen durch stochastische Elemente etwas aufgeweicht, bleibt aber im Wesentlichen doch noch der Vorstellung verhaftet, dass der Wirtschaftsprozess einer im Prinzip durch die Anfangsbedingungen und die „Bewegungsgesetze“ – also die funktionale Form der zur Modellierung verwendeten Differential- bzw. Differenzengleichungen sowie deren Parameterwerte - festgelegte und damit grundsätzlich prognostizierbare Entwicklung folge.

2. Die Idee einer evolutorischen verlaufsoffenen Analyse des wirtschaftlichen Wandels

Das Problem solcher Modellierungsweisen wie der geschilderten stationären, steady state- oder dynamischen Modellierung liegt darin, dass auf diese

Weise echter wirtschaftlicher Wandel mit nicht antizipierbaren Veränderungen, wie sie eine verlaufsoffene Entwicklung zwangsläufig mit sich bringt, nicht erklärt werden kann. Da derartige nicht antizipierbare Wandlungsprozesse der lebensweltlichen Erfahrung entsprechen („Der Wandel ist das Beständige") – man denke z. B. an Innovationen, Reformen, Finanzmarkt-Crashes oder Präferenzwandel von Verbrauchern - , bietet sich am ehesten eine „evolutorische" Vorgehensweise (4) zum Verständnis und zur Analyse realer Wirtschaftsprozesse an. Eine evolutorische Analyse versucht die wirtschaftliche Entwicklung nicht schematisch nach quasi-physikalischen, dynamischen Gesetzmäßigkeiten zu modellieren, sondern der grundsätzlichen Verlaufs- und Ergebnisoffenheit ökonomischer Prozesse Rechnung zu tragen. D. h., die geschlossene, „closed-loop", dynamische „Laplace'sche" Modellierungsherangehensweise wird durch eine „offene" („open-loop") Modellierung ersetzt, die dem realen Wirtschaftsprozess als in historischer Zeit verlaufendem, nicht determinierten und damit auch nicht teleologischen Prozess mit der Möglichkeit des Auftretens von Neuem (Neuheiten) gerecht werden kann. Der Preis für eine solche offene Herangehensweise besteht natürlich darin, dass damit im Gegensatz zu den konkreten mathematischen Ergebnissen geschlossener Modellierungen evolvierender Systeme – wie z. B. bei optimierten Entwicklungspfaden in ökonomischen Wachstumsmodellen oder in der Astronomie bei der Berechung von Planeten- oder Kometenbahnen – im Allgemeinen wesentlich weniger scharfe Resultate zu erzielen sind. Dies darf allerdings nicht als ein unerfreuliches und vermeidbares Defizit des open-loop evolutorischen Ansatzes missverstanden werden, sondern ist Ausdruck eines Dilemmas, eines natürlichen „trade-off" zwischen Präzision und Realitätsnähe, dem wissenschaftliches Arbeiten grundsätzlich ausgesetzt ist und in dem sich die offene evolutorische Modellierung zugunsten größerer Realitätsnähe entscheidet.

Kann der Wirtschaftsprozess in einem solchen open-loop-Verständnis in Modellform konzipiert werden? Dazu muß zunächst der Begriff eines verlaufsoffenen Wirtschaftsprozesses präzisiert werden. In dem neuen Fachgebiet der *Evolutorischen Ökonomik* geht man von folgender Definition aus: Der Verlauf der Wirtschaft in diachroner historischer Zeit ist eine für Neuerungen („Novelties") offene Selbsttransformation des Wirtschaftssystems (z. B. Witt 1994, 2006). Damit ist Wirtschaften als endogener Prozess konzipiert, der nicht zentral koordiniert oder gesteuert ist, sondern dezentral als nicht geplantes – und auch nicht planbares – Ergebnis der fortgesetzten Interaktionen aller unterschiedlichen (heterogenen) beteiligten Wirtschaftssubjekte verläuft. Die Wirtschaftssubjekte handeln auf Grundlage

ihrer inneren Disposition, die als Gemisch aus rationalen, emotionalen/affektiven, kulturellen und sozialen Einflussgrößen entsteht. Sie sind im Verständnis der Evolutorischen Ökonomik „homines sociales“, also keine autistisch ego-zentrierten Entscheidungseinheiten, die stets – unter mehr oder weniger restriktiven Nebenbedingungen - zu optimieren bzw. zu maximieren versuchen und in erster Linie nur egoistisch („selfish“) sind. Die Idee, den Wirtschaftsprozess auf eine solche evolutorische Weise zu verstehen, ist allerdings keine Errungenschaft unserer Tage. Thorstein Veblen, Joseph Alois Schumpeter und Friedrich August von Hayek haben als geistige Gründerväter des evolutorischen Denkens in der Ökonomik am Ende des 19. bzw. zu Anfang und in der Mitte des 20. Jahrhunderts den Grundstein dafür gelegt. Es muss jedoch auch betont werden, dass auch bei einer „offenen“ Modellierung des Wirtschaftsprozesses im evolutorischen Sinne stets die „Mittel-Zweck-Relation“ bei den Mikroakteuren als ökonomisches Grundprinzip im Auge behalten wird. Andernfalls verlässt man den Gegenstandsbereich und das Fachgebiet der Ökonomie. Und so behalten auch die beiden oben genannten Charakteristika „Maximierung“ und „Selfishness“ des in der Standard-Wirtschaftswissenschaft zugrunde gelegten Menschenbildes des „homo oeconomicus“ für den realen Menschen als Referenzpunkt durchaus eine wichtige Bedeutung.

Wie kommt nun Neues in die Wirtschaftswelt, und wie wird es dauerhaft? Wie zu Beginn dieses Beitrags angedeutet, könnte sich zur wissenschaftlichen Behandlung dieser Frage ein (trans)disziplinärer Transfer des neo-Darwinistischen evolutionstheoretischen Paradigmas anbieten. Ein solcher Methodentransfer bzw. Analogiebildung wird in unserem Fall zudem gerechtfertigt durch die Tatsache, dass sich Darwin selbst bei der Entwicklung seiner Theorie zur Erklärung des Wandels der biologischen Arten von ökonomischen Schriften klassischer Ökonomen wie z. B. Malthus hat inspirieren lassen. Die Anwendung des neo-Darwinistischen Paradigmas erscheint in diesem Licht also nur als eine weitere Stufe der historischen Ideen-Interaktion zwischen Sozial- und Naturwissenschaft und weniger als eine einseitige Ideen-Adaption. Worin besteht aber das neo-Darwinistische Paradigma? Vereinfacht gesagt lässt es sich charakterisieren durch das „V-S-R“-Schema: „V“ steht für die *Variations- oder Mutationskomponente* des neo-Darwinistischen Erklärungsschemas, „S“ steht für die *Selektionskomponente,* und „R“ steht schließlich für die *Retentions- oder Reproduktionskomponente*. Vereinfacht gesagt sieht die *Variationskomponente* die biologische Evolution in einer Personifikationsmetapher als „blinden Uhrmacher“, der stochastisch das Erbmaterial der vorhandenen Organismen mutiert (z. B. durch

Rekombination von Gensequenzen oder durch gänzlich neue Kombination der biochemischen Erbsubstanz), ohne dabei aber auf später mögliche positive oder negative Konsequenzen zu achten – was häufig für die auf diese Art ziellos neu erzeugten Organismen letal ist. Die *Selektionskomponente* sorgt für die anschließende Bewertung der so erzeugten neuen Mutanten – in der Spencerschen Vulgärdeutung des Darwinschen Ansatzes führt sie auf das Konzept des „survival of the fittest", also die ausschließliche Überlebensmöglichkeit für die jeweils bestangepassten Mutanten. Die *Retentions- oder Reproduktionskomponente* schließlich bezeichnet die durch Anpassungsleistung garantierte Stabilität der in der Selektion positiv bewerteten Mutanten.

So einleuchtend dies klingen mag – eine solche vereinfachte Beschreibung ist nicht ganz auf dem Stand der heutigen wissenschaftlichen Erkenntnisse. So ist die Variationskomponente keineswegs durch völlige Beliebigkeit bzw. „Blindheit" gekennzeichnet, gibt es doch auf der biochemischen Ebene der Mutation des genetischen Erbmaterials durchaus zahlreiche bekannte Gesetzmäßigkeiten sowohl bei den Rekombinations- als auch bei den „(Re-) Design"-Möglichkeiten des Genmaterials (s. z. B. Schlicht 1997, Kubon-Gilke/Schlicht 1998). Neueste Erkenntnisse der Genforschung zeigen zudem, dass *epigenetische* Effekte zu unterschiedlichen Gen-Expressionen führen können, d. h. die tatsächliche Aktivierung von eigentlich fest vorgegebenen Erbinformationen im lebenden Organismus ist von weiteren (Umwelt-)Einflüssen abhängig. Dabei ist die Epigenese nicht auf aktuelle Einflüsse beschränkt, sondern kann ein „Gedächtnis" haben, d. h., daß auch externe Einflüsse auf die Vorfahrengenerationen des Organismus eine Rolle für den gegenwärtig lebenden Organismus spielen können. Damit ist die (neo-)Darwinistische „Einbahnstraßenwirkungsrichtung" vom Genotyp auf den Phänotyp ernsthaft in Frage gestellt und die prä-Darwinsche Theorie von J. B. de Lamarck zumindest partiell rehabilitiert (Knudsen 2001).

Besonders verzerrend bei der obigen Standardinterpretation des neo-Darwinistischen Ansatzes ist aber die Sichtweise der Selektionskomponente als „survival of the fittest". Hier wird schon an zahlreichen Spezies der Fauna und Flora, die offensichtlich dysfunktionale organische oder Verhalten-Eigenschaften aufweisen, deutlich, dass diese Sichtweise bei weitem zu einfach und schematisch ist. In realen Systemen - seien sie biologischer, sozialer oder ökonomischer Natur - bestimmen unterschiedliche Selektionsdrücke das Ergebnis des Selektionsprozesses und führen in der Regel zu vielfältigen, „polymorphen" Populationen, nicht zu monomorphen Populationen des „Siegers des Selektionskampfes". Zudem gestalten lebende Organismen ihre eigene Selektionsumgebung bzw. ihre eigenen

Selektionsbedingungen in der Regel mit – sei es bewusst und absichtlich oder nicht. Diese Gestaltung der eigenen Selektionsbedingungen zu untersuchen ist natürlich insbesondere bei der Spezies „homo sapiens sapiens“ von Interesse, die als einzige Spezies im strengen Sinne bewusst intentional, also absichts- und zielgeleitet handeln kann.

Das Berücksichtigen der Handlungsintention von menschlichen Akteuren in Wirtschaftssystemen legt es nahe, den neo-Darwinistischen Erklärungsansatz zu ersetzen durch einen komplexeren Erklärungsansatz, der auch Lamarckistische Elemente enthält wie z. B. die der Epigenese und damit die Vorstellung einer Wirkungseinbahnstrasse der genetischen Disposition auf das phänotypische Verhalten aufgibt zugunsten einer beidseitigen Wirkungsrichtung zwischen Genotyp und Phänotyp. Doch was sollen die aus der Biologie entlehnten Begriffe Genotyp und Phänotyp in der Ökonomie bedeuten? Während die Antwort beim Begriff *Phänotyp* klar ist - nämlich die Erscheinungsformen des Wirtschaftens wie z. B. Institutionen wie das Geld, die Wirtschaftsverfassung („soziale Marktwirtschaft“) oder das ökonomische Entscheidungsverhalten von einzelnen Subjekten -, muss für den Begriff *Genotyp* eine adäquate Analogie gefunden werden. In der Evolutionsökonomik ist man sich einig, dass die Begriffe „Mem“ und „Routine“ dafür am besten geeignet sind. Kurz gesagt sind Meme Wissens-, Erfahrungs- und Gedächtnisinhalte, die Relevanz für (ökonomisches) menschliches Verhalten besitzen. Ein Beispiel für ein Mem ist eine „Routine“ in einer Firma, die z. B. die Herstellung der von der Firma erstellten Produkte oder deren Vertrieb regelt, ohne ständig revidiert zu werden.

Nur eine Kombination von neo-Darwinistischem V-S-R-Schema und Lamarckistischem Denken kann die Eigenschaft ökonomischer Prozesse, essentiell durch Handlungsintentionen der Akteure mitbestimmt zu sein, adäquat berücksichtigen. So behandelt ein wichtiges Forschungsfeld der Evolutionsökonomik die Frage, inwieweit aus Verhaltens- und Handlungsintentionen der Akteure auf der „Mikroebene“ die zu beobachtenden Ergebnisse auf der „Makroebene“ erklärbar sind („Mikro-Makro-Link“). Hier zeigt allerdings die empirische Evidenz aus der Wirtschaftsgeschichte, dass viele Phänomene auf der Makroebene des Wirtschaftsprozesses nicht ohne weiteres auf die Verhaltensweisen der Einzelakteure zurückgeführt werden können, d. h., dass die beobachtbaren Ergebnisse der Interaktion der Wirtschaftssubjekte nicht reduzibel sein müssen, oder noch anders gesagt, dass auf der aggregierten Ebene Phänomene „emergent“ sein können.

3. Der „kontrafaktisch-kontingenzorientierte Ansatz“ für eine verlaufsoffene Analyse des wirtschaftlichen Wandels

Wie kann eine evolutionsökonomisch orientierte Analyse nun konkret vorgehen, ohne die Desiderata an eine problemadäquate, nicht closed-loop arbeitende Analyse, die zuvor beschrieben worden sind, zu mißachten? Einen ersten wichtigen Schritt zu einer evolutorischen Analyse offen evolvierender ökonomischer Systeme bildet der Ansatz der so genannten *kinetischen Analyse* (Lehmann-Waffenschmidt 2005). Sie geht aus von einer traditionellen *komparativ-statischen* Analyse zweier Momentan-Zustände A_t und B_{t+x} zu den Zeitpunkten t und t+x eines in der Zeit ablaufenden Wirtschaftsprozesses, bei der nicht der Übergang von A_t nach B untersucht wird, sondern nur die Unterschiede zwischen A und B_{t+x}. Die *kinetische Analyse* geht nun über den Ansatz der komparativ-statischen Analyse hinaus und bezieht auch das zwischen den beiden Zuständen A_t und B_{t+x} liegende Zeitintervall in die Modellanalyse mit ein, wodurch sie die Analyse realitätsnäher macht. Dabei weist die kinetische Analyse nicht den Nachteil der zuvor beschriebenen standardökonomischen dynamischen Analysevorgehensweise auf, mit einer physikanalogen mathematischen Differentialgleichungsdarstellung den erwähnten Laplace’schen Dämon zu bemühen. Dies wird allerdings nur zu einem gewissen „Preis“ erreichbar, indem eine kinetische Analyse natürlich nicht erklären kann, aufgrund welcher inneren Gesetzmäßigkeiten spätere Systemzustände aus früheren folgen. Sie kann nur Struktur-Eigenschaften des Prozessablaufes von früheren zu späteren Systemzuständen analysieren, die als „Muster“, oder „Invarianten“, generell gültig sind, und dadurch (eingeschränkte) Prognosen über Prozessverläufe des gleichen Typs ermöglichen.

Eine andere methodische Erweiterung der komparativ-statischen Analyse ist die so genannte *komparativ-dynamische* Analyse, bei der verschiedene dynamisch modellierte Prozessverläufe miteinander verglichen werden. Aber auch diese Methode kann das zuvor beschriebene Hauptdefizit der dynamischen closed-loop Analysemethode nicht beseitigen, so dass eine evolutorische Analyse und – analog zur komparativ-statischen oder komparativ-dynamischen Analyse – eine *komparativ-evolutorische* Analyse wünschenswert bleiben. Aber was genau soll eine *komparativ-evolutorische* Analyse bedeuten? Es ist der Versuch, dem zuvor beschriebenen „trade-off zwischen Wahrheit und Präzision“ dadurch zu entgehen, dass man die Unschärfe einer verlaufs- und ergebnisoffen konzipierten Modellierung mit Hilfe eines komparatistischen Ansatzes zu kompensieren versucht. Konkret bedeutet das, dass mehrere (d. h. mindestens zwei) open-loop verlaufende

kontingente[1], also alternativ mögliche, Prozeßverläufe desselben evolvierenden Systems vom selben Anfangspunkt aus miteinander verglichen werden. In einer komparativ-evolutorischen Analyse werden also Prozesse im ökonomischen Gegenstandsbereich als zwischen vollständiger Determiniertheit auf der einen und vollständiger Verlaufs- und Ergebnisoffenheit auf der anderen Seite verstanden, so daß die Frage nach der *graduellen Verlaufsoffenheit,* oder Verlaufsbestimmtheit, der betrachteten Prozesse untersucht werden kann. Die Idee des komparativ-evolutorischen Ansatzes lässt sich modellanalytisch konkretisieren und auf Fallstudien anwenden, wie im folgenden erläutert werden soll.

Die Grundüberzeugung des komparativ-evolutorischen Vorgehens bei der Analyse verlaufs- und ergebnisoffener ökonomischer Prozesse besteht darin, dass es zu bestimmten „kritischen" Zeitpunkten „Bi-" oder „Multifurkationsstellen" im jeweils betrachteten Prozess gibt, also Verzweigungsstellen, an denen der Prozess mehrere (d. h. mindestens zwei) *„kontingente"* Möglichkeiten in seinem weiteren Verlauf hat (vgl. auch Groß 1994). Natürlich muß für eine realistische Analyse sichergestellt sein, dass jede Verzweigungsmöglichkeit auch plausibel und realistisch ist. Andernfalls gerät eine solche Vorgehensweise zu einem unverbindlichen Gedankenspiel, zu einer Spekulation. Die Konstruktion der alternativen Möglichkeiten ist natürlich auch in negativer Hinsicht interessant, indem damit ja an Multifurkationsstellen insbesondere auch festgelegt wird, welche Alternativen *nicht* eintreten konnten oder können. Diese Entscheidungen können nur durch wissenschaftliches Fachwissen begründet sein – in der Retrospektive durch (wirtschafts-)geschichtswissenschaftliches Fachwissen und in der Prospektive durch (wirtschafts)wissenschaftlich fundiertes Wissen aus Szenario- und Prognosemodellierungen (s. z. B. Fulda et al. 1998, Lübbe 1996). Aufbauend auf diesen Grundüberzeugungen kann man einen *„Kontrafaktik-Kontingenz-Ansatz"* als operable Analysemethode entwickeln (s. Lehmann-Waffenschmidt 2002), um den kausalen[2] Zusammenhang zwischen zwei x Zeiteinheiten auseinander liegenden Zuständen A_t und B_{t+x} des jeweils untersuchten Prozesses *graduell* (, d. h. meßbar durch Zahlenwerte zwischen 0 und 1,) zu charakterisieren. Der *kontrafaktische* Ansatz folgt dabei der Frage „Was wäre, wenn …", und den *kontrafaktisch-*

[1] Zur Etymologie und erkenntnistheoretischen Begriffsverwendung von „Kontingenz" s. z. B. Becker-Freyseng (1938), Blumenberg (1959), Brugger (1976), Inciarte (1985), Priddat (1996), Lehmann-Waffenschmidt/ Schwerin (1998). Anwendungen findet man z. B. bei Platt (1991) sowie vor allem bei dem Paläontologen Gould (1994, 1998). Eine originelle und eigenwillige Interpretation des Kontingenzbegriffs bietet Rorty (1989).

[2] Grundsätzliche Gedanken zu Kausalität findet man z. B. in Stegmüller 1970, Sachse 1979, Spaemann/Löw 1981.

kontingenzorientierten Ansatz[3] kann man durch die Frage beschreiben „Könnte es gegenwärtig auch anders sein, und wenn ja, wie und wieso?“. Die kontrafaktisch-kontingente Methode ist also ein Gedankenexperiment, in dem alternativ mögliche Prozessverläufe „virtuell“ simuliert und hinsichtlich der Kausalitätsfrage des faktischen Verlaufs des betrachteten Prozesses untersucht werden. Es geht dabei um ein besseres Verständnis des faktischen Prozesses, nicht um ein Wunschdenken („Wie schön wäre es, wenn …“) oder um ein Ignorieren der Realität. Die wissenschaftliche Qualität eines solchen Gedankenexperiments wird, wie gesagt, durch das problemspezifische wissenschaftliche Fachwissen und die wissenschaftliche „Urteilskraft“ des analysierenden Wissenschaftlers bestimmt.

Ein „Kontrafaktum“ ist ein konstruierter, möglicher – also historisch (bzw. zukünftig) alternativ plausibel vorstellbarer – Zustand (Ereignis), der im zurückliegenden faktischen Prozessverlauf so nicht vorkam, wenn es sich um eine ex-post-Analyse handelt, bzw. bei einer ex-ante Analyse in der Gegenwart faktisch nicht vorkommt. Ein *„kontingentes Ereignis“* A_t ist dadurch charakterisiert, dass in der *Retrospektive* (*ex-post*) sowohl zum faktischen Prozessverlauf als auch zu den konstruierten kontrafaktischen Alternativverläufen *nach diesem Ereignis* A_t jeweils eine schlusskräftige, plausible Begründung geliefert werden kann. Für eine *prospektive* Analyse (*ex-ante*) gilt mutatis mutandis dasselbe. In vielen Fällen mag dies für eine ex-post-Analyse wegen schwierig festzustellender historischer Bedingungen und Möglichkeiten anspruchsvoller erscheinen als für den ex-ante-Fall einer multiplen kontrafaktisch-kontingenten Szenarioanalyse. Gerade eine „kontingente Prognose“ muss einen hohen wissenschaftlichen Standard erfüllen, um nicht als Spekulation bzw. Phantasieprodukt oder schlimmer noch als interessengeleitete „Intentionalprognose“ (vgl. Jordan 1980, Watzlawick 1981) angesehen zu werden. Worin besteht nun die Leistung einer solchen KuK-Analyse genau?

- Kontrafaktische Überlegungen (counterfactuals) sind sowohl „lebensweltlich“ als auch in der Wissenschaft omnipräsent. So ist schon jedes ökonomische Modell, dass die Wirkung von mindestens zwei möglichen verschiedenen Ursachen untersucht – z. B. zwischen verschiedenen Marktpreisen und der davon hervorgerufenen Marktnachfrage -, kontrafaktischer Natur. Oder man denke an öffentliche Diskussionen über die Frage, wie die Regierungspolitik zu beurteilen sei. Auch dann wird kontrafaktisch argumentiert, denn es geht ja um nichts anderes als um die Frage, „was wäre heute, wenn in

[3] Im weiteren durch „KuK-Ansatz“ oder „KuK-Analyse“ abgekürzt.

den zurückliegenden Jahren die eine oder andere Weichenstellung oder Maßnahme nicht, oder anders, erfolgt wäre?“

- Die KuK-Analyse eignet sich allgemein gesagt zur nachträglichen kausalen Erklärung von Ereignissen, Zuständen oder ganzen Prozessverläufen sowie zu deren Prognose.
- Behauptete, aber nicht bewiesene kausale Abhängigkeiten zwischen historischen Ereignissen oder Zuständen können zur Legenden- oder Mythen-Bildung führen, die durch eine KuK-Analyse als nicht haltbar – oder zumindest nicht in der behaupteten graduellen Intensität haltbar – entlarvt werden kann.
- Die KuK-Analyse kann zumindest Teilantworten auf die Frage geben nach der Unausweichlichkeit, also Determiniertheit, oder situativen Bedingtheit des Status Quo bzw. eines bestimmten Ereignisses in der Vergangenheit oder in der Zukunft.
- Sie kann zudem Handlungsträgern Hilfestellungen geben zur Entscheidung über gegenwärtige oder künftige strategische Handlungsoptionen, falls mindestens zwei Optionen bestehen.
- Sie eignet sich zur Zuschreibung und Bemessung von Verantwortung bzw. Schuld (insbesondere im juristischen Anwendungsbereich) und darüber hinaus generell zur Bewertung von zurückliegenden Entscheidungen und/oder Handlungen maßgeblicher Entscheidungsträger wie z. B. bei der Leistungsbeurteilung von Politikern oder Unternehmensvorständen.

Man könnte an dieser Stelle einwenden, dass faktische, realisierte Prozesse offensichtlich immer einen eindeutigen Verlauf über eindeutige (Zwischen)Zustände aufweisen. Dies fordert eine Antwort auf die Frage, wie es zu dieser Eindeutigkeit der Zwischenzustände bei faktischen Prozessen kommt, wenn die Vorstellung von multiplen kontingenten Alternativverläufen zutreffend ist. Zur Beantwortung dieser Frage gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder es gibt tatsächlich immer nur einen möglichen nächsten Zustand in einem diachron in historischer Zeit verlaufenden Prozess, dann wäre die Hypothese der vollkommenen Determiniertheit von Prozessen zutreffend (z. B. Hargreaves-Heap 1987) – wir sprechen hier von Prozessen im sozialwissenschaftlichen Gegenstandsbereich, also von auch von Menschen mitgestalteten Prozessen. Die Geschichtsphilosophie oder der Historische Materialismus sind Gedankengebäude, die dieser Überzeugung folgen. Oder es gibt im Allgemeinen bei sozialen Prozessen an bestimmen Stellen tatsächlich Multifurkations-, also Verzweigungspunkte, die mehrere

Möglichkeiten für den weiteren Prozessverlauf, d. h. eine gewisse Variationsbreite in der Zukunft, zulassen. Dann muss zur Erzeugung eines faktisch eindeutigen Prozessverlaufs aus der Möglichkeitsmenge alternativer Verläufe am betrachteten Verzweigungspunkt *eine* Möglichkeit selektiert werden. Die kontrafaktisch-kontingenzorientierte Analysemethode bietet genau dafür einen wissenschaftlichen Ansatz, der dem lamarckistisch kombinierten V-S-R-Schema, dass zuvor beschrieben worden ist, folgt und der zugleich eine operationale Herangehensweise ist in dem Sinne, dass er sich auf Fallstudien anwenden lässt (s. u.).

Es gibt aber auch zahlreiche Beispiele dafür, dass Alternativentwicklungen tatsächlich synchron-parallel realisiert wurden wie z. B. bei der Bildung marktwirtschaftlicher demokratischer Gesellschafts- bzw. Wirtschaftsordnungen in den westeuropäischen Ländern und sozialistischer Wirtschaftsordnungen in den osteuropäischen Ländern (als Satellitenstaaten der Sowjetunion) nach 1945. Offensichtlich handelt es sich in diesen Fällen tatsächlich nicht um „kontrafaktische", sondern um *faktische synchrone* Alternativen. Neben solchen synchronen, geographisch separierten Alternativrealisationen gibt es in der Geschichte aber auch zahlreiche Beispiele für historisch konsekutive Realisationen von Alternativversionen - z. B. in derselben geographischen Region, wie das Beispiel der Transformationsprozesse in den ehemals sozialistischen osteuropäischen Ländern nach 1990 zeigt (Schwerin 2001). Natürlich ist immer zu prüfen, inwieweit die Ausgangsbedingungen der betrachteten Alternativverläufe wirklich übereinstimmen, damit eine komparatistische Betrachtung überhaupt zulässig ist.

4. Zu den Wurzeln und Anwendungsfeldern des kontrafaktisch-kontingenzorientierten Ansatzes

Der kontrafaktisch-kontingente Denkansatz hat in der Wissenschaft bereits seinen Platz, in der Evolutionsbiologie z. B. durch die Arbeiten von Stephen J. Gould (1994, 1998) und in der Geschichtswissenschaft in der sogenannten „Alternativ-Geschichte", auch bezeichnet als As-if-, Quasi-, Konjekturale, Kontingente, Parallel- ungeschehene („Uchronie") oder virtuelle Geschichte (z. B. R. Fogel (1964), der 1995 mit dem Nobelpreis für seine Studien zur Neuen Wirtschaftsgeschichte bzw. Kliometrie[4] geehrt wurde, Demandt 1985/2001, Koselleck 1995, Meier 1996, Salewski 1999, Ferguson

[4] „Kliometrie" bedeutet die Synthese einer historischen und ökonometrischen Analyse (Klio war in der griechischen Mythologie die Muse der Geschichte und des Erinnerns), vgl. Goldin 1995.

1999, Cowley 2000, Brodersen 2001). Z. B. gibt es von Max Weber (1988) eine kontrafaktische Analyse der möglichen Folgen der Schlacht bei Marathon mit anderem Ausgang, von Arnold Toynbee mehrere kontrafaktische Analysen bei veränderter Lebenszeit Alexanders des Großen („Alexander lebt kürzer oder länger"), von Winston Churchill, der nicht nur britischer Premierminister, sondern auch Literaturnobelpreisträger war, eine „kontrafaktische Analyse 2. Ordnung", also eine „counter-counter-history", der Folgen der Battle of Gettysburg („der faktische Ausgang der Battle of Gettysburg gedacht als kontrafaktische Alternative zu einem als faktisch gedachten anderen Ausgang als dem faktischen"), und von Heinrich Heine eine kontrafaktische Analyse der Folgen einer von den Germanen verlorenen Herrmannsschlacht. Die Idee der kontrafaktischen Geschichtsanalyse ist allerdings keineswegs eine Errungenschaft des 19. oder 20. Jahrhunderts. Friedrich August von Hayek zitiert in seinen Schriften „Conjectural History"-Ansätze bei schottischen Moralphilosophen des 18. Jahrhunderts, und schon in der griechisch-römischen Antike gab es kontrafaktische Geschichtsschreibung bei Thukydides, Titus Livius, Tacitus und anderen (s. Brodersen 2001).

Aber nicht nur in der Wissenschaft ist die Thematik von Kontrafaktik und Kontingenz bearbeitet worden, sondern auch in der Belletristik und in der Cineastik (gemeint ist nicht *science fiction*). Z. B. hat Jean Paul 1818 eine kontrafaktische Autobiographie („Konjekturalbiographie") geschrieben, und Robert Musils „Mann ohne Eigenschaften" (1930 – 1952), Max Frischs Bühnenstück „Biografie" (1984) oder Jasmin Rezas Bühnenstück „Trois versions de la vie" (2000) sind kontrafaktisch angelegt. Aber auch Rollenspielliteratur, kontingente Erzählungen oder interaktive Hörspiele geben ein Beispiel für die Rezeption der Kontingenzthematik. Beispiele aus der Cineastik findet man in dem Hollywood-Film „It's a wonderful life" von 1956 und Filmen wie „Sie liebt ihn, sie liebt ihn nicht", „Lola rennt", „Und täglich grüßt das Murmeltier" oder „Rashomon". Serienfilme wie „Zurück in die Zukunft" oder TV-Serien wie „Seven days" oder „Sliders" greifen die Thematik in kommerziell geschickter Weise ebenfalls auf.

Eine kontrafaktische Überlegung zur Veranschaulichung des Konzepts bietet die folgende Sequenz von Fotos der Frauenkirche in Dresden.

HANNOVERSCHE ALLGEMEINE ZEITUNG

Abbildungen 1 - 6

Den Ausgangspunkt bilden die noch unversehrte Frauenkirche auf dem Dresdner Neumarkt (Abb. 1, ca. 1940) und ihre Trümmer nach den Bombenangriffen im Februar 1945 (Abb. 2). In der Abb. 3 sieht man die Trümmer bei Beginn der Bergungs- und Wiederaufbauarbeiten 1993, die im Oktober 2005 abgeschlossen waren. Die seitdem wieder vollständig rekonstruierte Frauenkirche zeigt Abb. 4. Die Abbildungen 5 und 6 zeigen zwei denkbare, da an anderen Stellen in Deutschland tatsächlich realisierte, kontrafaktische Alternativen für die Wiederbebauung des Dresdner Neumarktes nach der Zerstörung der Frauenkirche: Hier wurden die Trümmer geräumt und an die Stelle der ehemaligen Frauenkirche in den 50er Jahren im Architekturstil der End-30er Jahre große Verwaltungsgebäude wie in Stuttgart oder in Hannover errichtet.

Aber zurück zur systematischen Betrachtung des kontrafaktisch-kontingenten Denkansatzes und zur Frage, wie kontingente Alternativen von Prozeßverläufen eigentlich erzeugt werden. Kontingenz im ursprünglichen modallogischen Sinne von „möglich, aber nicht notwendig“ kann auf zwei Weisen verstanden werden: einmal als *situative* oder *entscheidungsbedingte Kontingenz* und zum anderen als *systemerzeugte* bzw. *strukturbedingte Kontingenz*. Situativ bzw. entscheidungsbedingt ist ein kontingenter Prozessverlauf dann, wenn ein oder mehrere Akteure den Prozessverlauf

bestimmen – oder zumindest mit gestalten – können, wie es z. B. bei einer Politikmaßnahme der Fall ist. Systemerzeugt oder strukturbedingt ist ein kontingenter Prozessverlauf dagegen, wenn (wie z. B. in der industriellen Revolution) die betrachtete(n) Prozessvariable(n) (das Bruttosozialprodukt und die verwendeten Produktionstechniken) nicht durch einzelne Akteure oder abgrenzbare Akteurs-Gruppen gestaltet werden, sondern systemgeneriert sind, also erst auf der Systemebene entstehen können. Beispiele für Fallstudien aus der Wirtschaftsgeschichte zu *situativer* bzw. *entscheidungsbedingter* Kontingenz findet man in den Fragen „Gab es eine Alternative zu Brünings Wirtschaftspolitik, um das Ende der Weimarer Republik zu verhindern?" (Borchardt-Kontroverse), „War die nationalsozialistische Wirtschaftspolitik ursächlich für das Wirtschaftswachstum in Deutschland in den 30er Jahren?" oder in Fallbeispielen aus der business-history (z. B. die Firmengeschichte von IBM) oder der Technologie-Geschichte (z. B. Reaktortechnologien oder die historische Entwicklung der Chlorchemie). Fallstudien zur systemerzeugten bzw. strukturellen Kontingenz untersuchen Fragen wie z. B. „Wieso fand die industrielle Revolution in England und nicht in Frankreich statt?" (Kiesewetter 1993), „War der US-amerikanische Wirtschaftsaufschwung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wesentlich durch die Entwicklung und den Ausbau der Eisenbahn verursacht?", „War die Marshall-Hilfe ursächlich für das Wirtschaftswachstum in der Bundesrepublik Deutschland in den 50er Jahren?" („Rekonstruktionsthese") oder die Frage, ob der Sozialismus in Osteuropa und in der Sowjetunion überlebensfähig gewesen wäre.[5]

5. Präzisierung des kontrafaktisch-kontingenzorientierten Ansatzes

Es bleibt die Frage, ob bzw. wie man die KuK-Analyse systematisieren kann. Die naheliegende Antwort lautet: Indem man ihre Objekte, also kontingente wirtschaftliche Prozesse, in logische Gruppen einteilt. Die erste Gruppe bilden Prozesse, bei denen verschiedene Prozessverzweigungen *von einem Zustand* aus – z. B. dem eindeutigen Status Quo-Zustand – in der Zukunft letztlich wieder zu **einem** Zustand zurückführen (Stabilität, Konvergenz), oder nicht (Divergenz). Die zweite Gruppe besteht aus Prozessen, die von *verschiedenen alternativ möglichen Ausgangszuständen* aus letztlich zum selben Zustand zurückführen, oder nicht. Diese beiden Gruppen führen auf ***vier Grundtypen* kontingenter Prozesse:**

[5] Crafts 1985, David 1985, Braudel 1992, Landes 1994 und Mokyr 2002 gehören zu den bekanntesten Arbeiten in diesem Bereich.

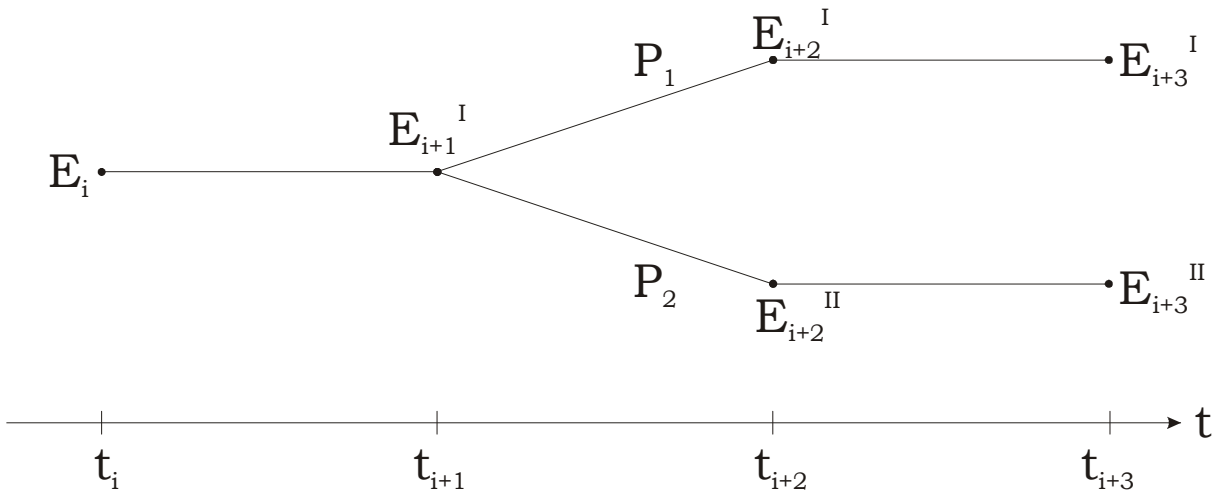
1. Bi- bzw. Multifurkation *ohne* spätere *Konvergenz* von *einem* Anfangsereignis aus,

2. Bi-/Multifurkation *mit* späterer *Konvergenz* von einem Anfangsereignis aus,

3. Konvergenz bei *verschiedenen* Anfangsereignissen und

4. keine Konvergenz bei *verschiedenen* Anfangsereignissen.

Diese 4 Grundtypen werden im folgenden durch illustrierende zweidimensionale Abbildungen (Abszisse = Zeitachse, Ordinate = Ereignisraum) sowie Beispiele aus der kontrafaktischen Geschichte veranschaulicht. Um die graphische Darstellung zu vereinfachen, werden in jeder Abbildung jeweils nur 2 alternative Prozesse dargestellt, also der faktische Prozess (mit Superindex I) und *ein* kontrafaktischer Prozeß (mit Superindex II).

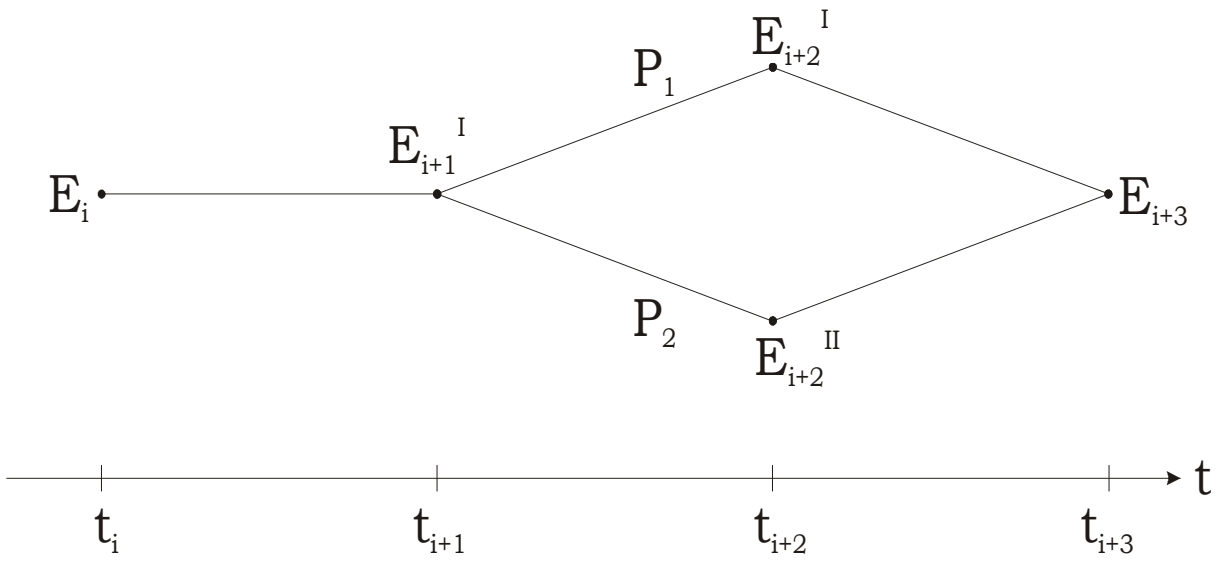


Typ 1: Bifurkation ohne spätere Konvergenz

Abbildung 7

Beispiele für Kontingenz vom Typ 1 sind kontrafaktische Studien z. B. zu den Fragen „Was wäre, wenn Pilatus Jesus begnadigt hätte?“ (keine christlich-abendländische Kultur) oder „Was wäre, wenn Hitler bei einem der ca. 40 Attentate vor 1939 ums Leben gekommen wäre“? (kein 2. Weltkrieg) – zwei kontrafaktische Szenarien, die durchaus hätten realisiert werden können. Die letzte Frage ist einfacher zu beantworten als die entsprechende Frage nach den Auswirkungen des kontrafaktischen Gelingens des Attentats von Stauffenberg 1944, das sowohl eine vorzeitige Beendigung des 2.

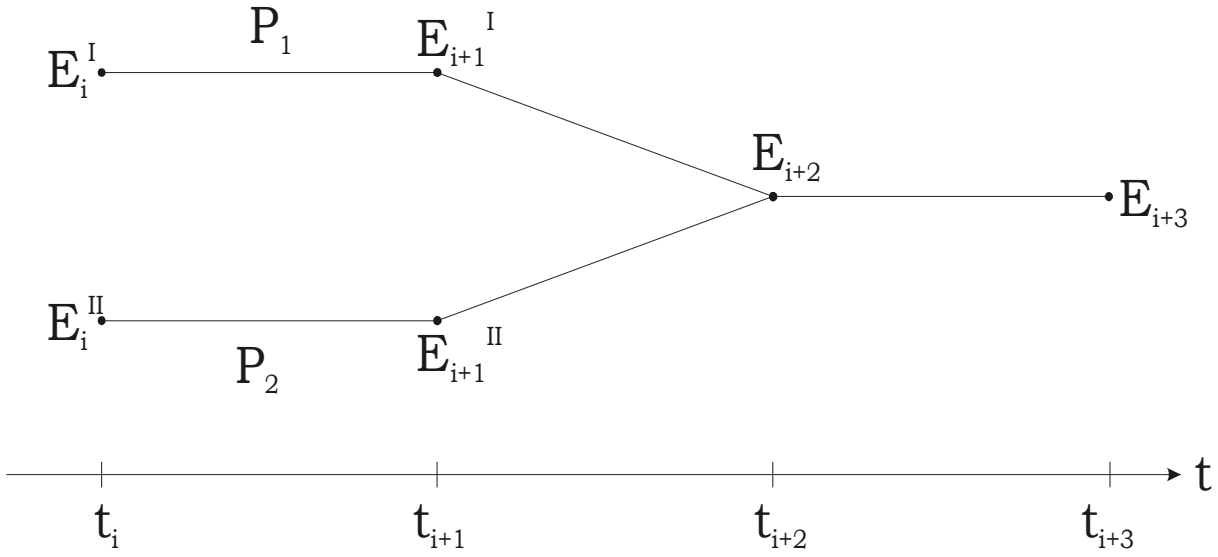
Weltkriegs (durch das Gelingen der Operation „Walküre“ der Widerständler) als auch eine verstärkte Fortsetzung hätte zur Folge haben können (infolge einer Dolchstoßlegende, die von Göbbels und den anderen Paladinen des 3. Reiches in der Bevölkerung hätte verbreitet werden können).



Typ 2: Bifurkation mit späterer Konvergenz

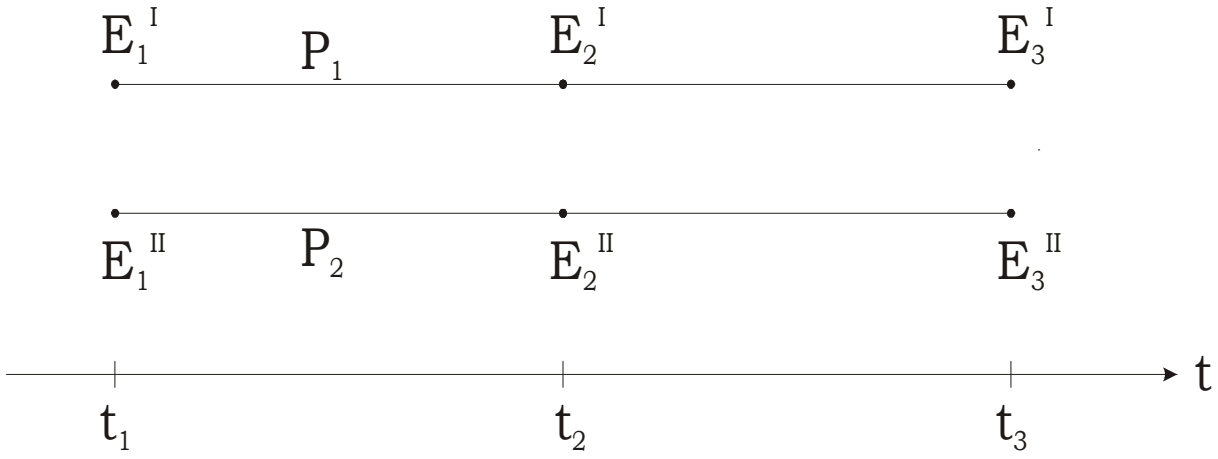
Abbildung 8

Der Fall vom Typ 2 letztendlicher Konvergenz bei temporär divergenten Prozessen (Abb. 8) lässt sich an Beispielen wie „Kolumbus entdeckt nicht Amerika“ (andere Seefahrer hätten es kurz darauf entdeckt), „Das Attentat von Sarajewo am 1.8.1914 misslingt, oder es bleibt aus“ (der 1. Weltkrieg war spätestens seit Beginn 1914 unvermeidlich), oder „J. F. Kennedy wäre nicht ermordet worden“ (der Vietnamkrieg wäre dennoch geschehen) mit historischen kontrafaktischen Studien unterlegen.



Typ 3: Konvergenz bei verschiedenen Anfangsereignissen/Ursachen: „Konvergenzhypothese der neoklassischen Neuen Wachstumstheorie“

Abbildung 9



Typ 4: Keine Konvergenz bei verschiedenen Anfangsereignissen/Ursachen: „Beobachtete faktische Wachstumsdisparitäten entgegen der Konvergenz-Hypothese der neoklassischen Neuen Wachstumstheorie“

Abbildung 10

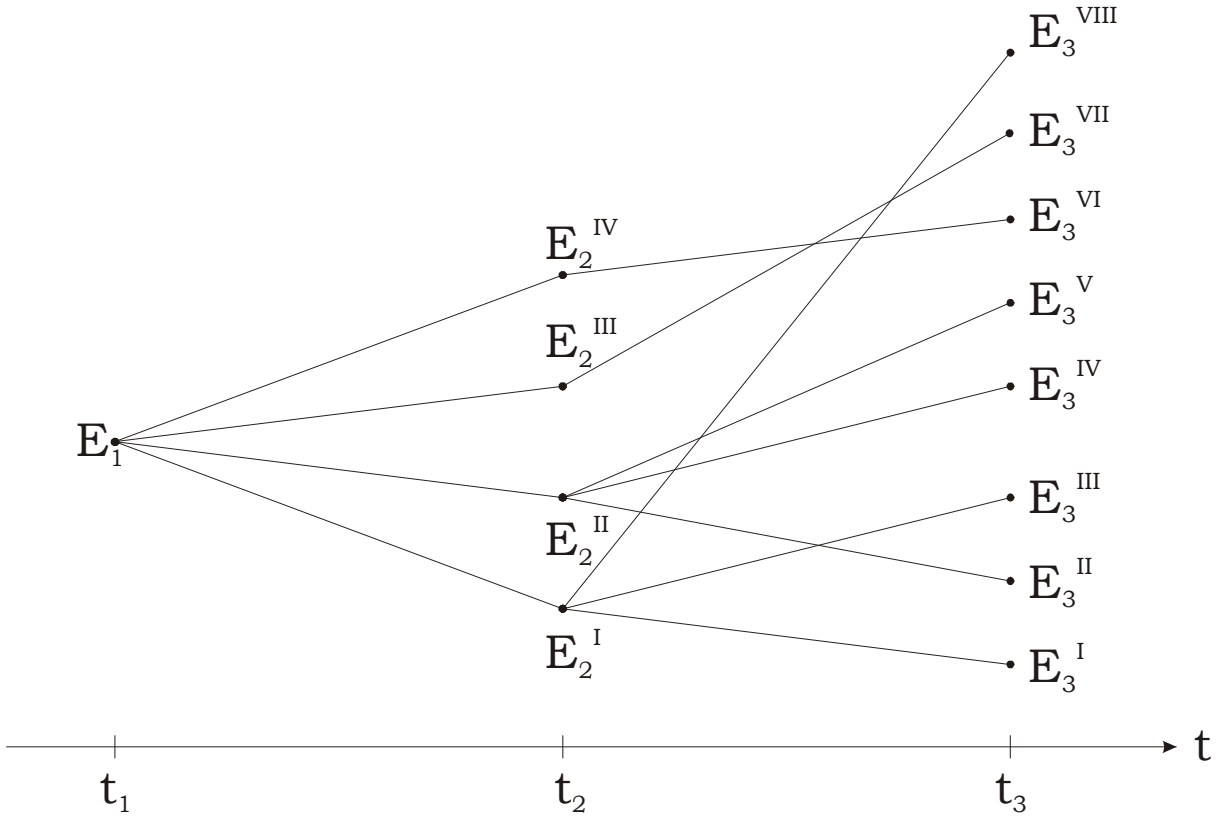
Als Anwendungsbeispiel zu den Typen 3 und 4 (Abbildungen 9 und 10) kann die so genannte „Konvergenzhypothese der neoklassischen Neuen Wachstumstheorie“ herangezogen werden, der zufolge sich anfängliche

Wachstums- und Wohlstandsdisparitäten verschiedener Länder selbstorganisiert im Lauf der Zeit so angleichen, dass schließlich dasselbe Wachstums- und Wohlstandsniveau herrscht (Fall 3, Abb. 9). Die empirische Evidenz allerdings entspricht dem Divergenz-Fall 4 (Abb. 10), in dem sich die anfänglichen faktischen Wachstumsdisparitäten entgegen der Konvergenzhypothese der neoklassischen Neuen Wachstumstheorie eher vergrößern als verkleinern.

An dieser Stelle sei nochmals das *Ziel* der hier vorgestellten Überlegungen *zusammenfassend* beschrieben. Es geht im KuK-Analyseansatz um die Bereitstellung eines konzeptionellen, vereinheitlichenden und fundierten Untersuchungsrahmens zur systematischen und mathematisch-analytisch formalisierbaren Analyse der Kausalbeziehungen zwischen Zuständen bzw. Ereignissen von Prozessen, die ihre Antworten zwischen den Extrempolen „Zufall[6] und Notwendigkeit" sucht. Ein wichtiges Leistungskriterium für ein solches Analyse-Denkschema sind außer einer fundierten Konzeptionalisierung die Operationalisierungsmöglichkeiten in der Anwendung auf (Fall)Beispiele.

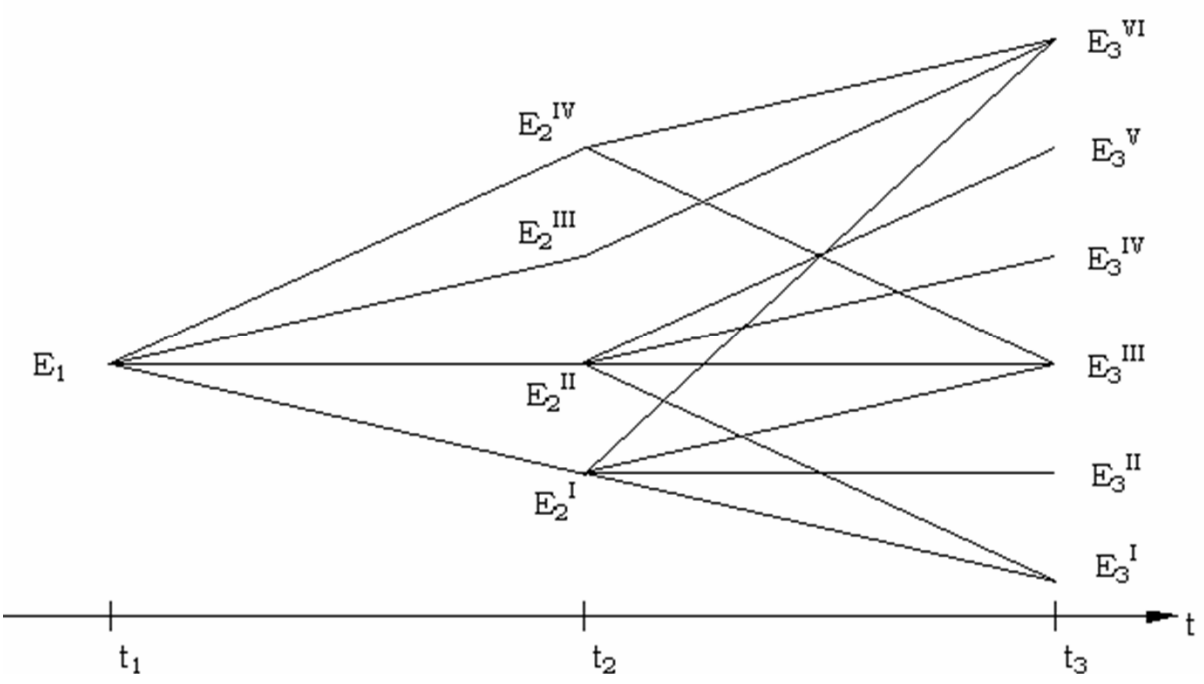
Die folgenden drei Abbildungen zeigen zur Illustration drei Beispiele, wie man Kontingenz graphisch in Form von „Prozessgraphen" darstellen kann. Dabei stellt Abbildung 11 einen zyklenfreien Prozessgraph dar, der keine konvergenten Prozessverläufe enthält, während der Kontingenzgraph in Abbildung 12 nicht zyklenfrei ist, d. h. er enthält konvergente Prozesse.

[6] „Zufall" wird in dieser Studie im Sinne der Verwendung durch J. Monod (1996) verstanden, also als Beliebigkeit, und nicht als ein den stochastischen Gesetzmäßigkeiten der Probabilistik unterliegendes Phänomen.



Zyklenfreier Kontingenzgraph mit 3 Zeitpunkten, 13 Zuständen und 8 Prozessen

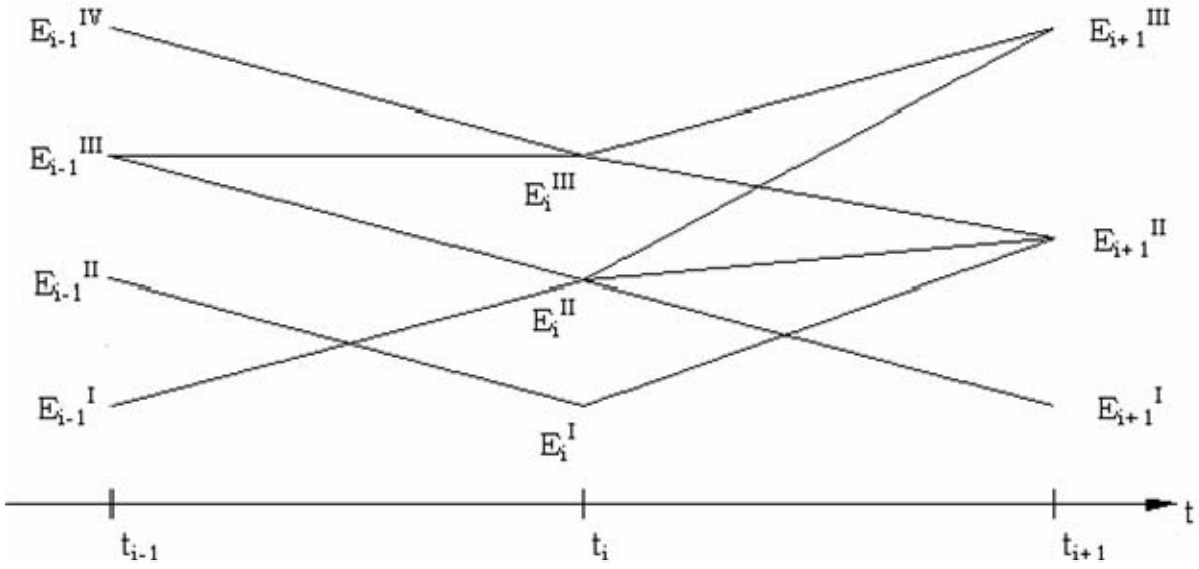
Abbildung 11



Kontingenzgraph mit Zyklen, 3 Zeitpunkten, 11 Zuständen und 11 Prozessen

Abbildung 12

Eine besondere Stärke des Kontingenzkonzeptes liegt darin, dass man zwischen *prograder* und *retrograder Kontingenz* unterscheiden kann. Prograde Kontingenz bedeutet vereinfacht gesagt, dass es in der Zeit nach vorne gerichtet von einem Ausgangszustand aus mehrer alternative weitere Prozessverläufe gibt, so daß der Ausgangszustand mehrere kontingente Nachfolgezustände“ hat, während retrograde Kontingenz bedeutet, dass ein Zustand mehrere potentielle Vorgänger/Zustände besitzt. Es sei der *prograde Kontingenzgrad eines Zustands*, also die Zahl der unmittelbaren potentiellen Nachfolgerzustände dieses Zustands im Prozessgraph Γ, durch pk und der *retrograde Kontingenzgrad eines Zustands* durch rk (die Zahl der potentiellen Vorgängerzustände) abgekürzt, während der Buchstabe k bedeutet, dass ein Zustand *kontingent* ist, d. h., er (in Abb. 13 z. B. E_i^{III}) hätte auch nicht stattzufinden können, auch wenn derselbe Vorgängerzustand (in Abbildung 13 E_{i-1}^{III}) faktisch stattgefunden hätte. Prograde und retrograde Kontingenzgrade sind immer in bezug auf einen Prozeß bestimmt. Das heißt z. B. in Abb. 13 mit dem Kontingenzgraphen Γ und die Prozesse $\pi_1 = (E_{i-1}^{III}, E_i^{III}, E_{i+1}^{III})$, $\pi_2 = (E_{i-1}^{IV}, E_i^{III}, E_{i+1}^{III})$: E_i^{III} ist bzgl. π_1 und Γ k, pk und rk, bzgl. π_2 und Γ pk und rk, aber nicht k. E_i^{I} hat keine Kontingenz-Eigenschaften.



Kontingenzgraph mit Zyklen, 3 Zeitpunkten, 10 Zuständen und 8 Prozessen

Abbildung 13

In welcher Beziehung steht die KuK-Analyse zu dem aus der evolutionsökonomischen Literatur bekannten Konzept der „*Pfadabhängigkeit*" (z. B. Arthur 1989, Lehmann-Waffenschmidt/Reichel 2000)? Pfadabhängigkeit bedeutet, dass bestimmte Zustände in einem Prozeß die Freiheitsgrade von späteren Zuständen beeinflussen bzw. festlegen. Z. B. ermöglicht das Abitur seinem Besitzer grundsätzlich den Zugang zu Universitäten und Hochschulen und damit die Chance auf eine akademische Berufslaufbahn, während ein fehlendes Abitur diesen deutlich erschwert bzw. bis vor wenigen Jahren sogar ganz ausschloss. Formal ausgedrückt ist der *prograde Kontingenzgrad* an einem Zustand E_t^i zum Zeitpunkt t reziprok zum *Pfadabhängigkeitsgrad* am Zustand E_t^i. D. h., je mehr Zustände alternativ auf E_t^i folgen können, desto näher ist der Pfadabhängigkeitsgrad an 0. Bei genau einem möglichen Nachfolgezustand, also im Determiniertheitsfall, nimmt der Pfadabhängigkeitsgrad den Wert 1 an. Interessanter wird das Pfadabhängigkeitskonzept, wenn sich der Bestimmungseinfluss vorhergehender Prozesszustände auf spätere nicht nur auf *einen früheren* Zustand, sondern auf mehrere oder auf einen ganzen vorhergehenden Abschnitt des Prozesses bezieht.

Eine weitere naheliegende Frage ist, inwieweit sich der geschilderte KuK-Analyseansatz vom probabilistischen Ansatz der Wahrscheinlichkeitstheorie unterscheidet (s. z. B. Marquard 1986). Denn schließlich liegt der Gedanke nahe, die einzelnen kontingenten bzw. kontrafaktischen Verzweigungen mit

Wahrscheinlichkeitsgewichten – soweit sie bekannt sind – zu versehen. Damit wäre man dann letztlich in der wohlbekannten Wahrscheinlichkeitstheorie angelangt, und die Frage stellte sich, wozu dann noch der KuK-Ansatz notwendig sei. Um die Antwort gleich vorweg zu nehmen: KuK-Ansatz und Wahrscheinlichkeitstheorie sind in keiner Weise deckungsgleich, sondern grundsätzlich „inkommensurabel". Natürlich können sie auch komplementär sein, nämlich dann, wenn Wahrscheinlichkeiten für kontingente Alternativen bekannt sind und entsprechend an die Verzweigungskanten des Kontingenzprozeßgraphen (vergleiche obige Abbildungen) geschrieben werden können. Aber der KuK-Ansatz funktioniert auch, falls dies nicht zutrifft.

Wie ist die Inkommensurabilität begründet? Zunächst ist offensichtlich, dass der KuK-Ansatz zwei ganz wesentliche Unterschiede zum Wahrscheinlichkeitsdenken aufweist: Zum einen benötigt der KuK-Ansatz keine Wahrscheinlichkeiten der kontingenten Alternativen und damit auch kein Zufallsexperiment, das ja jeder Wahrscheinlichkeitsüberlegung gedanklich zugrunde liegen muß. Bei der Kontingenzanalyse geht es grundsätzlich nicht um eine Wahrscheinlichkeitsüberlegung, sondern jede *prograde Alternative* ist in einem Kontingenzprozeßgraph zunächst in plausibler Weise ex-post rationalisierbar, d. h. plausibel rekonstruierbar – sei sie realisiert worden, oder nicht. Ohne explizite Wahrscheinlichkeitsgewichtungen ist damit jede prograde Alternative in einem Kontingenzprozeßgraph gleichgewichtet (Wahrscheinlichkeits-gleichverteilung).

Und zum anderen beschäftigt sich die Wahrscheinlichkeitstheorie nicht mit Kausalitätsanalysen, sondern nur mit der Analyse und der Bestimmung von *Abhängigkeiten* bzw. *Zusammenhängen (Korrelationen).* In der Tat liefert eine beobachtete und statistisch-wahrscheinlichkeitstheoretisch untermauerte Abhängigkeit (Korrelation) zwischen zwei beobachteten Phänomenen keine Kausalitätserklärung, sondern nur eine Zusammenhangsaussage. Aber nur eine wissenschaftlich untermauerte Kausalitätsanalyse, die den tatsächlichen inneren kausalen Zusammenhängen von Ereignissen bzw. Zuständen auf die Spur zu kommen versucht, kann die Frage beantworten, ob eine zeitlich diachrone Aufeinanderfolge von Ereignissen eines Prozesses wirklich ursächlich ist oder nicht. Der KuK-Ansatz leistet nun zweierlei: Zum einen läßt er die Möglichkeit zu, daß die Beziehung zwischen zwei diachronen Ereignissen nicht notwendig vollständig kausal unabhängig oder abhängig sein muß, sondern beide Ereignisse durch eine *graduell kausale* Beziehung charakterisiert sein können. Und zum anderen stellt der KuK-Ansatz ein Meßverfahren für graduelle Kausalität durch Zählen der

„relativen“ Anzahl relevanter Alternativen im Kontingenzprozeßgraph bereit, das zudem noch zwischen prograder und retrograder Kausalitätsmessung unterscheidet. Dabei wird eine *schwache Kausalität* durch eine „Kausalitätsgrad“ näher bei 0 als bei 1 charakterisiert, während eine *starke (bis strikte) kausale Abhängigkeit* einen höheren Kausalitätsgrad näher bei 1 (bzw. = 1) aufweist. Eine schwache bzw. fehlende Kausalitätsbeziehung kann, wie zuvor an Beispielen erläutert wurde, zu der berühmten „post-hoc-ergo-propter-hoc-Falle“ führen, also der fälschlichen kausalen Schlussfolgerung über lediglich zeitlich aufeinander folgende Ereignisse.

Genauer funktioniert das Meßverfahren für graduelle Kausalität des KuK-Ansatzes durch Zählen der „relativen“ Anzahl relevanter Alternativen im Kontingenzprozeßgraph Γ so: Der Kausalitätszusammenhang („prograder Kausalitätsgrad“) bei *prograder Kausalitätsbestimmung* zwischen zwei k Perioden auseinander liegenden Ereignissen E_t und E_{t+k} im Kontingenzgraphen Γ mißt die „graduelle Notwendigkeit“, mit der E_{t+k} auf E_t in Γ folgt. Er wird bestimmt durch das Verhältnis der Anzahl aller möglichen Pfade in Γ, die E_t und E_{t+k} verbinden, und der Anzahl aller Pfade in Γ, die in E_t beginnen und zu irgendeinem Zustand in Γ zum Zeitpunkt t+k führen (auch die, die zu E_{t+k} führen). Der *prograde Kausalitätsgrad* kann also Werte annehmen zwischen 0 (kein Pfad führt in Γ von E_t und $E_{t+k,}$) und 1 (alle Pfade in Γ von E_t führen nach $E_{t+k,}$).

Analog mißt der Kausalitätszusammenhang („retrograder Kausalitätsgrad“) bei *retrograder Kausalitätsbestimmung* zwischen zwei k Perioden auseinander liegenden Ereignissen E_{t+k} und E_t im Kontingenzgraphen Γ die „graduelle Notwendigkeit“, mit der E_t ein Vorgängerzustand von E_{t+k} in Γ ist. Er wird bestimmt durch das Verhältnis der Anzahl aller möglichen Pfade in Γ zwischen E_t und E_{t+k} und der Anzahl aller Pfade in Γ, die zu E_{t+k} führen und in irgendeinem Zustand in Γ zum Zeitpunkt t beginnen. Der *retrograde Kausalitätsgrad* kann also Werte annehmen zwischen 0 (kein Pfad führt in Γ von E_t zu $E_{t+k,}$) und 1 (alle Pfade, die in Γ zu E_{t+k} führen, starten zum Zeitpunkt t in E_t).

Die Methode der graduellen Kausalitätsmessung zweier diachroner Prozeßereignisse des KuK-Ansatzes hat eine gewisse Verwandtschaft zum Konzept der „Stewart-Granger-Kausalität“. Während bei der Stewart-Granger-Kausalitätsbestimmung inhaltlich-sachliche Argumente („A-priori-Wissen“) für einen kausal geprägten Zusammenhang zwischen zwei untersuchten Ereignissen explizit eine Rolle spielen, ist das bei der Meßmethode des „relativen Alternativenzählens“ im KuK-Ansatz allerdings nicht der Fall. A-priori-Informationen zu inhaltlich-sachlichen

Kausalzusammenhängen stecken im KuK-Ansatz implizit in der Bestimmung des Kontingenzprozeßgraphen, also in der Konzeptionalisierung der möglichen Alternativen. Darüber hinaus kann die KuK-Analyse wie bereits gesagt eine zeitdifferenzierte Kausalitätsbetrachtung anstellen: Prograde Kontingenz gibt Auskunft zu der Frage, in welchem Maß ein Zustand E_i in einem Prozess die *(graduelle) Ursache* von E_{i+1} ist, während retrograde Kontingenz die Frage untersucht, ob E_i eine *(graduelle) Konsequenz* von E_{i-1} ist.

Das letztliche Ziel einer KuK-Analyse ist also *zusammenfassend* gesagt eine graduell differenzierte, möglichst vollständige Kausalitätsanalye von Prozessen in dem Sinne, dass jeweils zwei diachron auseinander liegende Ereignisse des betrachteten Prozesses graduell kausalitätscharakterisiert werden können. Derartige Erkenntnisse können in einem weiteren Schritt zu Verlaufsregelmäßigkeiten bzw. Verlaufsgesetzen oder –mustern kondensiert werden, die wissenschaftstheoretisch den Status von empirischen Generalisierungen bzw. Empiremen haben. Damit können die Freiheitsgrade von Gestaltungsmöglichkeiten bzw. (angeblichen) Unvermeidbarkeiten und Zwangsläufigkeiten, mit denen Entscheidungsträger konfrontiert sind, genauer bestimmt werden. So können nicht nur Entscheidungsleistungen in komplexen Entscheidungssituationen mit Hilfe des KuK-Konzepts analytisch untersucht und graduell bewertet werden, sondern auch persönliche Verantwortlichkeit („Schuld") von Entscheidungs- bzw. Handlungsträgern ex-post – oder in Zukunftsszenarien ex-ante. Damit hat der KuK-Ansatz auch eine ethische Dimension, indem fundierte Werturteile über erwünschte bzw. faktische Ereignisse und Prozessverläufe möglich werden - mit möglicherweise weitreichenden Folgen für die betroffenen Akteure. Zudem kann dieses Instrument auch zur strategischen Entscheidungsunterstützung durch die differenzierte Abwägung möglicher Konsequenzen verschiedener Handlungsweisen beitragen bzw. als Prognoseinstrument verwendet werden.

7. R. Fogel's kontrafaktische Analyse der Wirkungen des US-amerikanischen Eisenbahnnetzes auf die wirtschaftliche Entwicklung in den USA in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts

Zum Abschluss dieser Überlegungen kommen wir auf das Beispiel der Fogelschen kliometrischen Analyse der Behauptung zurück, die Entwicklung und der Ausbau des Eisenbahnschienennetzes in den USA seit der Mitte des 19. Jahrhunderts seien ein entscheidender Kausalitätsfaktor für den US-amerikanischen Wirtschaftsaufschwung („econonomic take-off") in der

zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gewesen. Zu einer genaueren Betrachtung sollen zunächst die Argumentation und das Resultat der Fogelschen Analyse im Kontext unseres KuK-Ansatzes reformuliert werden:

Der faktische historische Verlauf der Bruttosozialproduktentwicklung der USA seit Mitte des 19. Jahrhunderts ist bekannt, das Bruttosozialprodukt stellt die relevante „systembewertende“ Messvariable dar. Das Kontrafaktum lautet: „Es gab kein railway system in den USA, sondern nur einen weiteren Ausbau der vorhandenen konventionellen Transportinfrastruktur und –mittel in Form von Wasserstrassen, Landwegen und den dazugehörigen Umschlagplätzen (Häfen, Relaisstationen usw.) sowie die entsprechenden Transportfahrzeuge.“

Das Ergebnis der Fogelschen kliometrischen Analyse zeigte, dass sich auch im kontrafaktischen Szenario ohne railway system, aber mit ausgebauten Wasserstrassen und Landwegen, eine dem faktischen Verlauf sehr ähnliche Entwicklung der Wachstumskennzahlen ergeben. In obiger Nomenklatur handelt es sich also um den Konvergenzfall 2 bzw. 3 – je nach dem, ob man den gemeinsamen Ausgangszustand mitbetrachtet, ab dem sich das System mit und ohne Eisenbahninfrastruktur verzweigt, oder nicht. Natürlich betrifft diese Invarianz-Aussage nur die Evolution der systembewertenden Variablen „Bruttosozialprodukt“ (gross national product). Die gesamte Systemevolution, die auch die Gestalt der Verkehrsinfrastruktur des Landes umfasst, ist natürlich nicht konvergent, sondern bleibt divergent (Typ 4 nach obiger Kontingenz-Typologie in Abschnitt 5), da in einem Fall (dem faktischen) eine Eisenbahninfrastruktur vorhanden ist, aber im anderen Fall (im kontrafaktischen) keine.

An diesem Beispiel können die Grenzen einer seriösen einer kontrafaktischen Analyse untersucht werden. Das Fogelsche Resultat würde noch verstärkt und gälte damit a fortiori, wenn man das Kontrafaktum weiter denkt und die zusätzliche kontrafaktische Hypothese aufstellt, daß ohne Eisenbahninfrastruktur in den USA die Innovation des Automobils früher stattgefunden hätte, als es tatsächlich der Fall war - hätte dies doch durch die dann mögliche viel effizientere Nutzung der Landwege zu einer deutlichen zusätzlichen Steigerung der Wirtschaftskraft der USA geführt. Aber diese Argumentation zeigt zugleich die Grenzen einer seriösen KuK-Analyse zur Spekulation und zum reinen Gedankenspiel: Um dieses erweiterte Kontrafaktum plausibel zu untermauern, müßte ein sachlich-inhaltlicher Zusammenhang zwischen einer möglichen vorgezogenen Invention des Automobils und der US-amerikanischen Transportinfrastruktursituation ohne Eisenbahnsystem festgestellt werden.

Angesichts des Faktums, daß alle relevanten Erfindungen für die Entwicklung und Innovation des Automobils gegen Ende des 19. Jhs. aus dem deutschsprachigen Raum kamen (Benz, Daimler, Diesel, Otto, später Wankel), müßten für die Erhärtung einen solchen Zusammenhangs dann aber entweder vergleichbar starke technologische Voraussetzungen für potentielle US-Amerikanische Erfinder des Automobils wie in Europa vorhanden gewesen sein – z. B. der faktischen Imitatoren bei der Automobilherstellung Ford, Vanderbilt usw. - , die zusammen mit dem Anreiz des fehlenden Eisenbahnsystems zu einer früheren und erfolgreichen Invention geführt hätten, oder die Anreize aus dem fehlenden US-amerikanischen Eisenbahnsystem (z. B. durch eine verbesserte Finanzierung der Erfindertätigkeit) hätte für die faktischen deutschen Erfinder so stark sein müssen, daß sie ihre Aktivitäten deswegen erfolgreich beschleunigt hätten. Nur wenn mindestens eine dieser beiden Argumentationen plausibel belegt werden könnte, hätte eine solche kontrafaktische Argumentation an dieser Stelle ihre Berechtigung.

Literatur

Arthur, B. (1989): Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events, in: Economic Journal, 99, 116 – 131.

Becker-Freyseng, A. (1938): Die Vorgeschichte des philosophischen Terminus „contingent“. Die Bedeutung von „contingere“ bei Boethius und ihr Verhältnis zu den aristotelischen Möglichkeitsbegriffen, Quellen und Studien zur Geschichte und Kultur des Altertums und des Mittelalters, D 7.

Blumenberg, H. (1959): Kontingenz, in: Die Religion in Geschichte und Gegenwart, 3. Aufl., Tübingen.

*Braude*l, F. (1992): Karl V. Die Notwendigkeit des Zufalls, in: Schriften zur Geschichte, 2, 179 - 226.

Brodersen, K. (2001): Virtuelle Antike, Primus-Verlag, Darmstadt.

Brugger, W. (1976): Kontingenz I. Der Begriff der Kontingenz in der Philosophie, in: Ritter, J. / Gründer, K. (Hrsg.): Historisches Wörterbuch der Philosophie, Basel, Stuttgart, Sp. 1027 - 1034.

Bubner, R. / Cramer, K. / Wiehl, R. (Hrsg.) (1985): Neue Hefte für Philosophie, 24/25, Kontingenz, Göttingen.

Cowley, R. (Hrsg.) (2000): Was wäre gewesen, wenn? Wendepunkte der Weltgeschichte, München.

Crafts, N.F.R. (1985): Industrial Revolution in England and France: Some Thoughts on the Question „Why Was England First?“, in: Mokyr, J. (Hrsg.): The Economics of the Industrial Revolution, London , 119 - 131.

David, P.A. (1985): Clio and the Economics of QWERTY, in: American Economic Review, 75. Jg., 2, 332 - 337.

Dawkins, R. (1999): Gipfel des Unwahrscheinlichen. Wunder der Evolution, Reinbek bei Hamburg.

Demandt, A. (2001): Ungeschehene Geschichte. Ein Traktat über die Frage: Was wäre geschehen, wenn...?, 2. verbesserte Aufl. (1. Aufl. 1985), Göttingen.

Ferguson, N. (Hrsg.) (1999): Virtuelle Geschichte. Historische Alternativen im 20. Jahrhundert, Darmstadt.

Fogel, R.W. (1964): Railroads and American Economic Growth. Essays in Econometric History, Baltimore (MD).

Frisch, M. (1984): Biografie: Ein Spiel, Frankfurt a.M.

Fulda, E. / *Lehmann-Waffenschmidt*, M. / *Schwerin*, J. (1998): Zwischen Zufall und Notwendigkeit – zur Kontingenz ökonomischer Prozesse aus theoretischer und historischer Sicht, in: Wegner, G. / Wieland, J. (Hrsg.): Formelle und informelle Institutionen. Genese, Interaktion und Wandel, Marburg.

Goldin, C. (1995): Cliometrics and the Nobel, in: Journal of Economic Perspectives, 9. Jg., 2, 191 - 208.

Gould, S.J. (1994): Zufall Mensch, München.

Gould, S.J. (1998): Illusion Fortschritt. Die vielfältigen Wege der Evolution, 2. Aufl., Frankfurt a.M.

Gross, P. (1994): Die Multioptionsgesellschaft, Frankfurt a.M.

Hargreaves-Heap, S. / *Hollis*, M. (1987): Determinism, in: Eatwell, J. / Milgate, M./ Newman, P. (eds.): The New Palgrave, A Dictionary of Economics, 1, London, 816 - 818.

Inciarte, F. (1985): Kontingenz und Willensfreiheit, in: Bubner u.a., 106 – 145.

Jordan, J. S. (1980): On the Predictability of Economic Events, Econometrica, 48, 955 – 972.

Kiesewetter, H. (1993): Europas Industrialisierung - Zufall und Notwendigkeit, Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, 80. Bd., 1, 30 – 62.

Knudsen, Th. (2001): Nesting Lamarckism within Darwinian Explanations: Necessity in Economics and Possibility in Biology?, in: Laurent, J. / Nightingale, J.: Darwinism and Evolutionary Economics, Cheltenham, 121 – 159.

Koselleck, R. (1995): Vergangene Zukunft. Zur Semantik geschichtlicher Zeiten, Frankfurt a.M.

Kubon-Gilke, G. / *Schlicht*, E. (1998): Gerichtete Variationen in der biologischen und sozialen Evolution, Gestalt Theory, 20, 48 –77.

Landes, D. (1994): What room for accident in history?: Explaining big changes by small events, Economic History Review, 637 – 656.

Lehmann-Waffenschmidt, M. (2002): Kontingenz und Kausalität bei Evolutorischen Prozessen in: „Studien zur Evolutorischen Ökonomik VI" (45), S. 247 - 288**,** Verlag Duncker & Humblot.

Lehmann-Waffenschmidt, M. (2005): A Fresh Look on Economic Evolution from the Kinetic Viewpoint, Journal of Evolutionary Economics, vol. 15, 5, pp. 481 – 503

Lehmann-Waffenschmidt, M. / *Reichel*, M. (2000): Kontingenz, Pfadabhängigkeit und Lock-In als handlungsbeeinflussende Faktoren der Unternehmungspolitik, in: Beschorner, T. / Pfriem, R. (Hrsg.): Evolutorische Ökonomik und Theorie der Unternehmung, Marburg.

Lehmann-Waffenschmidt, M. / *Schwerin*, J. (1998): Kontingenz und Strukturähnlichkeit als Charakteristika selbstorganisierter Prozesse in der Ökonomie, in: Schweitzer, F. / Silverberg, G. (Hrsg.): Evolution und Selbstorganisation in der Ökonomie, 187 – 208.

Lübbe, H. (1996): Kontingenzerfahrung und Kontingenzbewältigung. Geschichte und Religion, in: *Eifler*, G. et alii: Zufall. Mainzer Universitätsgespräche, Mainz

Marquard, O. (1986): Apologie des Zufälligen. Philosophische Studien, Stuttgart.

Meier, Chr. (1996): Der Zufall in Geschichte und Historie, in: *Eifler*, G. et alii: Zufall. Mainzer Universitätsgespräche, Mainz.

Mokyr, J. (2002): King Kong and Cold Fusion: Counterfactual Analysis and the History of Technology", in: Ph. Tetlock, N. Lebow and G. Parker (eds.), Counterfactual Analysis in History and the Social Sciences, Boston.

Monod, J. (1996): Zufall und Notwendigkeit. Philosophische Fragen der modernen Biologie, München.

Platt, D. (1991): The Gift of Contingency, New York, Bern, Frankfurt a. M., Paris.

Priddat, B. (1996): Risiko, Ungewißheit und Neues: Epistemologische Probleme ökonomischer Entscheidungsbildung, in: Banse, G. (Hrsg.): Risikoforschung zwischen Disziplinarität und Interdisziplinarität: Von der Illusion der Sicherheit zum Umgang mit Unsicherheit, 105 - 124.

Reza, Y. (2000): Drei Mal Leben, Lengwil.

Rorty, R. (1989): Kontingenz, Ironie und Solidarität, Frankfurt a.M.

Sachse, H. (1979): Kausalität - Gesetzlichkeit - Wahrscheinlichkeit. Die Geschichte von Grundkategorien zur Auseinandersetzung des Menschen mit der Welt, Darmstadt.

Salewski, M. (Hrsg.) (1999): Was wäre wenn. Alternativ- und Parallelgeschichte: Brücken zwischen Phantasie und Wirklichkeit, Stuttgart.

Schlicht, E. (1997): Patterned Variation, Journal of Institutional and Theoretical Economics, 153, 722 – 736.

Schwerin, J. (2001): Wachstumsdynamik in Transformationsökonomien, Köln.

Spaemann, R. / *Löw*, R. (1981): Die Frage Wozu? Geschichte und Wiederentdeckung des teleologischen Denkens, München, Zürich.

Stegmüller, W. (1970): Das Problem der Kausalität, in: Aufsätze zur Wissenschaftstheorie, Darmstadt, 1 - 20 (zuerst 1960 in: Topitsch, E. (Hrsg.): Probleme der Wissenschaftstheorie, Wien, 171 - 190).

Watzlawick, P. (1981): Selbsterfüllende Prophezeiungen, in: P. Watzlawick (Hrsg.): Die erfundene Wirklichkeit, München, Zürich.

Weber, M. (1988): Objektive Möglichkeiten und adäquate Verursachung in der historischen Kausalbetrachtung, in: Winckelmann, J. (Hrsg.): Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre, 7. Aufl., Tübingen, 266 - 290.

Witt, U: (1994): Endogenous Change – Causes and Contingencies, Advances in Austrian Economics, 1, 105-117.

Witt, U. (2006): Evolutionary Economics, in: The New Palgrave Dictionary of Economics, Macmillan, erscheint demnächst

Dresden Discussion Paper Series in Economics

09/05 **Thum, Marcel:** Korruption und Schattenwirtschaft

10/05 **Seitz, Helmut / Kempkes, Gerhard:** Fiscal Federalism and Demography

01/06 **Bieta, Volker / Broll, Udo / Milde, Hellmuth / Siebe, Wilfried:** A Strategic Approach to Financial Options

02/06 **Battermann, Harald L. / Broll, Udo / Wahl, Jack E.:** Utility Functions of Equivalent Form and the Effect of Parameter Changes on Optimum Decision Making

03/06 **Broll, Udo / Wahl, Jack E.:** Value at risk, Equity and Diversification

04/06 **Broll, Udo / Fuchs, Frank / Wahl, Jack E.:** Optimale Fakturierung im Außenhandel

05/06 **Pontes, Jose Pedro:** A Non-monotonic Relationship between FDI and Trade

06/06 **Lehmann-Waffenschmidt, Marco:** Self-Referential Optimal Advising When Reactions are Delayed

07/06 **Dittrich, Marcus / Schirwitz, Beate:** A Dynamic Model of Union Behaviour. The Role of an Endogenous Outside Option and Bargaining Centralisation

08/06 **Kempkes, Gerhard / Pohl, Carsten:** The Efficiency of German Universities – Some Evidence from Non-Parametric and Parametric Methods

09/06 **Heinzel, Christoph / Winkler, Ralph:** Gradual versus structural technological change in the transition to a low-emission energy industry - How time-to-build and differing social and individual discount rates influence environmental and technology policies

10/06 **Heinzel, Christoph:** Schumpeter and Georgescu-Roegen on the foundations of an evolutionary analysis – The problem of qualitative change, its methodical implications and analytical treatment

11/06 **Wahl, Jack E. / Broll, Udo:** Bankmanagement mit Value at Risk

12/06 **Karmann, Alexander / Huschens, Stefan / Maltritz, Dominik / Vogl, Konstantin:** Country Default Probabilities: Assessing and Backtesting

13/06 **Kemnitz, Alexander:** Can Immigrant Employment Alleviatethe Demographic Burden? The Role of Union Centralization

14/06 **Kemnitz, Alexander / Eckhard Janeba / Ehrhart, Nick:** Studiengebühren in Deutschland: Drei Thesen und ihr empirischer Gehalt

01/07 **Kemnitz, Alexander:** University Funding Reform, Competition and Teaching Quality

02/07 **Sülzle, Kai:** Innovation and Adoption of Electronic Business Technologies

03/07 **Lehmann-Waffenschmidt, Marco / Sandri, Serena:** Recursivity and Self-Referentiality of Economic Theories and Their Implications for Bounded Rational Actors

04/07 **Lehmann-Waffenschmidt, Marco / Hain, Cornelia:** Neuroökonomie und Neuromarketing: Neurale Korrelate strategischer Entscheidungen

05/07 **Günther, Edeltraud / Lehmann-Waffenschmidt, Marco:** Deceleration - Revealed Preference in Society and Win-Win-Strategy for Sustainable Management

06/07 **Wahl, Jack E. / Broll, Udo:** Differential Taxation and Corporate Futures-Hedging

07/07 **Bieta, Volker / Broll, Udo / Milde, Hellmuth / Siebe, Wilfried:** The New Basel Accord and the Nature of Risk: A Game Theoretic Perspective

08/07 **Kemnitz, Alexander:** Educational Federalism and the Quality Effects of Tuition Fees

09/07 **Mukherjee, Arijit / Broll, Udo / Mukherjee, Soma:** Licensing by a Monopolist and Unionized Labour Market

10/07 **Lochner, Stefan / Broll, Udo:** German Foreign Direct Investment and Wages

11/07 **Lehmann-Waffenschmidt, Marco:** Komparative Evolutorische Analyse – Konzeption und Anwendungen