



# Methodologie und Methodik für gesamtwirtschaftliche Modelle: prozessabbildend, agentenbasiert und simulationsgestützt

Ein Text zur Ökonomik der  
gesamtwirtschaftlichen Koordination

economics of economy wide coordination (EEWCO)

Michael Rumpelt

3. Auflage: 2015.06

## Vorwort

Wie funktioniert unser Wirtschaftssystem? Das ist eine der Fragen, die mich veranlassen, Wirtschaftswissenschaft zu betreiben. Nach Beendigung meines Studiums waren noch zentrale Fragen offen: Zur Untersuchung der Wechselwirkung von Geldsystem und realer Sphäre fehlte ein Instrumentarium. Auch die zentrale Frage, wie Investieren und Sparen zusammenhängen und mit welchen Folgen aus dem Koordinationsprozess von Investieren und Sparen zu rechnen ist, war noch ohne Antwort.

Ich bewarb mich deshalb mit einer entsprechenden Fragestellung als Promotionsstudent und gewann Anfang 2002 Herrn Prof. em. Dr. Fehl in Marburg als Doktorvater. Die Ablösung vom gleichgewichtsorientierten Denken hin zu einem prozessabbildenden und agentenbasierten Modell erwies sich als äußerst vielschrittig. Es stellte sich heraus, dass die Einführung der Agentenperspektive in die vorhandenen Modelle nicht möglich ist. Es musste also gleich ein vollständig neuer Ansatz zusammengesetzt werden. Dabei stellte sich zweitens heraus, dass kaum ein Modellelement der vorhandenen makroökonomischen Modelle in den neuen Modellrahmen passt, so dass alle Modellelemente neu zu argumentieren und zuzuschneiden waren. Letztendlich fand ich den argumentativen Boden, den ich mir gewünscht habe. Die Ergebnisse möchte ich nun verwenden, um die wirtschaftswissenschaftliche Diskussion auf die offenen Fragen der gesamtwirtschaftlichen Koordination zu lenken und zu deren Beantwortung beizutragen.

Ich gehe davon aus, dass wir mit dem prozessabbildenden und agentenbasierten Ansatz unser Verständnis des Wirtschaftssystems wesentlich verbessern können und gegebenenfalls die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen so verändern werden, dass wir angenehm darin leben können. Ich wünsche mir deshalb eine klare, prägnante und fruchtbare Diskussion der bestehenden Ideen, den Ausbau zu einem vollwertigen gesamtwirtschaftlichen Modell mit Geld und Währungssystemen, die Diskussion der wirtschaftspolitischen Implikationen sowie gegebenenfalls die Entwicklung und Umsetzung gestaltender wirtschaftspolitischer Maßnahmen.

Ich möchte mich bedanken: Mein Dank gilt zunächst meinem langjährigen Promotionsvater Herrn Professor U. Fehl, auch wenn die gemeinsame Zeit nicht zum angestrebten formalen Abschluss geführt hat. Sein beharrliches Nachfragen zu den Annahmen meiner Entwürfe hat mich erst zu den grundsätzlichen Fragen geführt, die nun das Rückgrat der vorliegenden Theorie bilden. Ich bedanke mich für seine Geduld, die Arbeit reifen zu lassen, und für die zeitnahe Diskussion der Manuskripte. Mein Dank gilt des weiteren K. Thiesemann für sein unermüdliches Lesen und Diskutieren diverser Rohfassungen. Bedanken möchte ich mich bei M. Hebenstreit für den Mut, den er mir immer wieder gemacht hat, und für die Hinweise auf weiterführende Quellen, mit denen er mich wissenschafts- und wirtschaftspolitisch weiterbildet. Bedanken möchte ich mich auch bei S. Krebs für seine ermutigenden Worte.

Meinen WG-Mitbewohnern Silvie, Katja, Mare, Jo, Angela, Svenja, Fabian, Lena, Vera, Lara, Arne, Sabina und Melanie, die wichtig für mein seelisches Gleichgewicht waren. Ich danke gilt meinen Eltern, die mich finanziell getragen haben und mir damit die ungeteilte Konzentration auf die EEWCO ermöglicht haben. Ich danke ihnen auch für die Ermutigung, das zu tun, was mir wichtig ist. In dankbarer Erinnerung halte ich auch die zahlreichen kurzen Gedankenaustausche mit Freunden und Bekannten. Michael Rumpelt, Marburg, den 3.01.2011  
[www.eewco.de](http://www.eewco.de)

## Ausgangspunkt

### 1. Zum Verständnis von Methodologie

*„Methodologische Regeln sind Festsetzungen zur Anleitung der Wissenschaft. Sie sind nicht normativ, sondern informieren darüber, wie man vorzugehen hat, wenn bestimmte Ziele – etwa eine möglichst wahrheitsgetreue Darstellung der Wirklichkeit – anstreben möchte. Die Methodologie wird somit bei Albert zu einer Technologie der Erkenntnispraxis.“*  
Eric Hilgendorf<sup>1</sup>

An das Eingangszitat anknüpfend dient die Methodologie des EEWCO-Ansatzes dazu, eine günstige Herangehensweise zur Erforschung der gesamtwirtschaftlichen Koordination zu finden, diese zu diskutieren und weiter zu entwickeln.

### 2. Zur Ontologie der „Gesamtwirtschaft“

Mein Ausgangspunkt ist Interesse an unserem Wirtschaftssystem. Es interessiert mich, wie die gesamtwirtschaftliche Koordination funktioniert. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Koordination geschieht, soweit ich sehe, über Geld. Etwas konkreter gefasst, geht es mir darum nachvollziehen zu können, wie unser Geldsystem wirkt und wie es gegebenenfalls verändert werden kann.

Mit „nachvollziehen“ meine ich, dass die gesuchte Theorie es ermöglichen sollte, die typischen Vorgänge des alltäglichen Wirtschaftslebens aufzugreifen, und sie sollte die Mittel bereitstellen, mit denen ihre Voraussetzungen und Folgen diskutiert werden können.

#### 2.1. Typische Vorgänge

Typische Vorgänge, die die gesuchte Theorie aufgreifen sollte, wären nach meinem Dafürhalten:

- Verkauf eines Gutes gegen Geld.
- Disposition des Geldes: Sparen (Nicht-Ausgeben des Geldes, Ausgeben). Nachvollziehen des weiteren Geldweges.
- Herstellung von Gütern.
- Investition in Ausrüstungsgüter und deren Finanzierung. • Geldschöpfung durch Kredit bei Geschäftsbanken.
- Geldelimination durch Kredittilgung bei Geschäftsbanken.

<sup>1</sup> Hilgendorf, E. (1997), S. 55f.

### 2.2 Typische Bestandsgrößen

Typische Komponenten des Wirtschaftslebens, die in einer Theorie der gesamtwirtschaftlichen Koordination enthalten sein sollten oder zumindest anschlussfähig sein sollten, sind m.E.:

1. **Wirtschaftssubjekte:** Etwa Menschen, charakterisiert durch Bedürfnisse und Wissen, und Unternehmen.
2. **Natürliche Ressourcen:** Etwa Material, Energie, biologische Lebensgrundlage.
3. **Sachkapital:** Gebäude, Maschinen, Werkzeuge, Vorprodukte.
4. **Regeln:** Eigentumsregeln, Tauschregeln, Geldsystem, Finanzierungssystem, Institutionen zur Abwicklung und Durchsetzung von Regeln und Verträgen. Zentralbank und Geschäftsbanken.
5. **Wissen:** Wer weiss was. Wer kann was wie erlernen.

Bei allen genannten Komponenten werden **Bestände** auf- oder abgebaut. Auch dies sollte eine Theorie der gesamtwirtschaftlichen Koordination einbeziehen können. Folgende Beispiele illustrieren den Auf- und Abbau von Beständen für die genannten Bereiche:

#### zu 1. Menschen

Ein heute befriedigtes Bedürfnis ist morgen weniger dringlich. Vielleicht stehen aufgrund der heutigen Bedürfnisbefriedigung morgen mehr Kräfte zur Verfügung. Wissen, das heute erlernt wird, kann morgen verwendet werden.

#### zu 1. Unternehmen

Gewinne heute sind ein Teil des Eigenkapitals und bestimmen damit die Handlungsmöglichkeiten und das Risikoprofil des Unternehmens von morgen.

#### zu 2. natürliche Ressourcen

Öl, das ich heute verbrenne, kann morgen nicht mehr verbrannt werden. Dafür habe ich morgen die Produkte und Nebenprodukte des Öls. Land, das ich heute urbar mache, kann ich morgen beackern. Land, das ich heute in Wüste verwandele, kann ich morgen nicht mehr beackern.

#### zu 3. Sachkapital

Werkzeuge, die ich heute produziere, erhöhen c.p. das Produktionspotential von morgen.

#### zu 4. Regeln

Kredite, die ich heute aufnehme, erhöhen heute die Zahlungsfähigkeit und führen morgen zu Zins- und Tilgungsverpflichtungen.

Einige dieser Bestandsänderungen werden über Märkte koordiniert oder von den Anreizen des marktwirtschaftlichen Regelsystems beeinflusst. Dies bedeutet, dass das Marktergebnis heute die Voraussetzungen für die Marktvorgänge morgen mitbestimmt. Die marktwirtschaftliche Koordination ist also ein marktwirtschaftlicher Koordinationsprozess.

### 2.3. Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile

In der Finanzkrise von 2008 wurde deutlich: Eine Bank, die in Insolvenz geht, kann unter Umständen eine ganze Kette weiterer Banken in die Insolvenz ziehen. Die finanzielle Stabilität eines Sektors lässt sich daher nicht als die Summe der Einzelbilanzen ermitteln.

### 2.4. Systemrelevante Akteure

Staaten, Staatshaushalte, große Unternehmen beeinflussen durch ihre Größe aber auch durch die Vernetztheit der Wirtschaftsbeziehungen das Gesamtergebnis.

### 2.5. Experimente und Beobachtungen

Kontrollierte Experimente lassen sich auf gesamtwirtschaftlicher Ebene nicht durchführen. Zur Theoriebildung und Diskussion unterschiedlicher Ausgestaltungen der Institutionen sind deshalb nicht genügend Daten vorhanden.

Viele Regeln des Wirtschaftslebens sind menschengemacht und damit nicht nur gut beobachtbar, sondern auch schon dokumentiert.

Menschen als Teilnehmer am Wirtschaftsleben können als Quelle für Beobachtungen dienen.

### 2.6. Eigenschaftsbündel

Jeder Mensch und jedes Unternehmen weist eine ganze Reihe von Eigenschaften auf, die für die wirtschaftliche Betrachtung relevant sind. Beispielsweise Wissen, Sachvermögen, Geldvermögen, Alter, u.s.w. An dieser individuellen Ausprägung der Eigenschaften, setzen zum einen die Entscheidungen der jeweiligen Menschen oder Unternehmen an. Desweiteren hängt auch die weitere Entwicklung eines Menschen oder eines Unternehmens von der Ausprägung seiner individuellen Eigenschaften ab.

### 2.7. Wie wurden die Eigenschaften der Gesamtwirtschaft bisher abgebildet?

Wenn wir nun mit diesem Anforderungskatalog an die bestehenden Theorien herantreten, ist festzustellen, dass eine Theorie, die sowohl den Fluss des Geldes als auch einen Güterfluss darstellt, nicht existiert. Folglich gibt es auch keine Theorie, die die Koordination der Güterflüsse durch das Geld nachvollziehbar macht.

Wer sich nun die Frage stellt, wie Ökonomen bisher ohne eine Theorie, in der ein Geld zu Gut Tausch vorkommt, zu ihren Empfehlungen gekommen sind, den will ich einladen am EEWCO-Ansatz mitzuwirken, mit ihm zu arbeiten oder ihn zu unterstützen.

## 3. Prüfsteine für die zu entwickelnde Theorie

Ich habe im Folgenden eine handvoll Thesen aus dem Themenbereich Geld zusammengestellt. Sie sollen die Aufmerksamkeit auf offene Fragen oder Thesen lenken und Prüfsteine für die zu entwickelnde Theorie darstellen.<sup>2</sup>

1) **Zins und Zinseszins, Sparen.** Zinseszinsen in Verbindung mit der Möglichkeit unbeschränkt Vermögen ansammeln zu können, führen zu einer immer schneller voranschreitenden Vermögenskonzentration. Die Großvermögen werden überwiegend reinvestiert/gespart, so dass die Nachfrage zurückgeht und damit auch die Investitionsnachfrage sinkt. Das gegenwärtige System führt daher in großen Zyklen immer wieder zu massiven Geldvermögensvernichtungen, um sich zu stabilisieren.

2) **Geldbereitstellung als Kreditgeld.** Steigende Preise erhöhen die benötigten Finanzierungsvolumina und damit c.p. die Kredite. Mehr Kredite bedeuten in einem Kreditgeldsystem mehr Geld. Dieses mehr an Geld führt wiederum zu steigenden Preisen. Die hieraus entstehende Inflation kann nur durch Änderungen auf der realwirtschaftlichen Seite beendet werden, obwohl es ein monetäres Phänomen ist.<sup>3</sup>

3) **Rolle der Zentralbank.** Die Zentralbank hat nicht die Instrumente, das Geldsystem langfristig zu stabilisieren. Der Zusammenbruch des Systems erfolgt unabhängig vom Zentralbankhandeln.

4) **Rolle der Geschäftsbanken.** Geld als Koordinationsmittel ist eine öffentliche Aufgabe. Der gegenwärtige rechtliche Rahmen der Geschäftsbanken trägt dem keine Rechnung-mit-Folgen.

<sup>2</sup> Weitere offene Fragen sammle ich im Themengebiet 1 "Offene Fragen der gesamtwirtschaftlichen Koordination" auf meiner EEWCO-Seite: <http://eewco.de/themen/>

<sup>3</sup> Siehe dazu in der Reihe Geldtheorie I, Teil I: Kreditgeld zum II.: Kreditgeldinflation oder Kreditgelddeflation, <http://eewco.de/reihe-geldtheorie-i/>

5) **Staatsausgaben und Staatsverschuldung.** Staatsausgaben können vorübergehend das Geldsystem stabilisieren. Früher oder später, mit oder ohne Eintreten in die Überschuldungsspirale kommt es zu einer weitgehenden Einstellung staatlicher Tätigkeit aus Geldmangel.

6) **Institutioneller Rahmen.** Durch eine andere Ausgestaltung des institutionellen Rahmens wäre die destruktive Dynamik vermeidbar.

#### 4. Aufgabenstellung für den vorliegenden Text

Gesucht ist eine Vorgehensweise mit der gesamtwirtschaftliche Theorien und Modelle erstellt, beurteilt und weiterentwickelt werden können. Die Wahl der Vorgehensweise ist auf die angenommenen Besonderheiten des Forschungsgegenstands „gesamtwirtschaftliche Koordination“ abzustimmen. Die Modelle sollen sowohl Geld als auch die realwirtschaftliche Seite sowie deren Wechselwirkungen abbilden, wie etwa den Tausch Gut gegen Geld. Die Theorie sollte zudem in der Lage sein, Wirtschaftssubjekte, Institutionen, Regeln, Ressourcen und andere interessierende Themen aufzunehmen. Die Vorgehensweise ist mit erkenntnistheoretischen Vorstellungen abzustimmen. Zu den erkenntnistheoretischen Vorstellungen zählen Vorstellungen über die Eigenschaften des menschlichen Denkvermögens, den Erkenntnisprozess und die Darstellungswerkzeuge, die das Denkvermögen unterstützen.

Teil B:

### Wahl des Darstellungswerkzeugs

#### 1. Darstellungswerkzeuge und ihr Beitrag zur Erkenntnis

Mit diesem Abschnitt möchte ich dafür sensibilisieren, welche Darstellungswerkzeuge wofür besonders gut geeignet sind, wofür weniger geeignet und wie sich dies auf die Wahl der Forschungsthemen und die erreichbaren Ergebnisse auswirkt. Mit den vorgetragenen Überlegungen möchte ich auch herausarbeiten, dass das Simulationsverfahren Eigenschaften hat, die es von den anderen Werkzeugen deutlich unterscheiden. Deshalb erweitert die Simulationsmethode den Werkzeugkasten der Ökonomen und es ist davon auszugehen, dass sich mit dieser Methode neues Wissen erschließen lässt.

##### 1.1. Verfügbare grundlegende Darstellungswerkzeuge und ihre Charakteristika.

Ich habe vier grundlegende Beschreibungsmethoden in der Ökonomik identifiziert:

- die Darstellung mittels Text
- die Darstellung mit Bildern oder Grafiken
- die mathematische Darstellung mit Berechnungen
- die Darstellung mittels Simulation

Ich werde nun die Stärken und Schwächen der einzelnen Werkzeuge darstellen, sowie möglichen Einsatzgebiete benennen.

##### 1.1.1. Text

Der Text ist das grundlegende Darstellungswerkzeug, mit dem Zusammenhänge analysiert, strukturiert und dargestellt werden. Die zu einem Text geronnene Sprache hat einige Eigenschaften, die sie für diese Aufgabe prädestiniert:

Gegenstände und Vorgänge werden mit einzelnen Worten bezeichnet und damit kompakt darstellbar. Beliebige Sachverhalte können Aspekt für Aspekt ausgebreitet und erläutert werden.

Durch Erläuterungen und Spezifizierungen können Begriffe für spezielle Fragestellungen geschärft werden. Es können wissenschaftliche Kunstsprachen gebildet werden, die auf spezielle Themen zugeschnitten sind.

Sprache erlaubt es, die wissenschaftlich aufbereitete Kunstsprache mit der Alltagssprache zu verbinden, so dass sich die Erfahrungen aus beiden Bereichen wechselseitig bereichern können.

Der letztgenannte Punkt ist allerdings zweischneidiger Natur. In sprachlichen Texten schwingen immer Alltagssprachliche Konnotationen mit. Daraus ergibt sich der Nachteil, dass Theorien leicht mit Bedeutungen aufgeladen werden, für die sie nicht erdacht wurden. Dies kann in Diskussionen zu erheblicher Verwirrung führen. Auf der anderen Seite können die Konnotationen die Theoriebildung mit den reicheren Erfahrungen der Alltagswelt konfrontieren und auf diese Weise weitere theoretische Überlegungen anregen.

Text entfaltet ein Thema sequentiell und mit Worten. Es gibt Sachverhalte, die mit anderen Darstellungswerkzeugen prägnanter dargestellt werden können: Zu Untersuchungen von numerischen, exakten Verläufen ist je nach Art des Verlaufs eine formale Darstellung oder eine Simulation eindeutig vorzuziehen. Grafiken, Bilder und Visualisierungen können Zusammenhänge in einer Momentaufnahme verdeutlichen, wo ein Text entsprechende Bilder nur sukzessive vor dem inneren Auge des Lesers erscheinen lassen kann. Der Text ist in diesen Fällen die unökonomischere Variante. Die Flexibilität des Textes, zusammen mit seinen Alltagssprachlichen Konnotationen und der sequentiellen Darstellungsweise, führt bei komplexen, umfangreichen Themen erfahrungsgemäß dazu, dass der Überblick über die vielfältigen Aspekte verloren geht. Die angesprochenen Themen werden nicht zu Ende gedacht, so dass die Untersuchung letztlich im Sand verläuft.

#### **Text: Beispiel zu Vor- und Nachteilen**

Um die Vor- und Nachteile der vier Darstellungswerkzeuge zu veranschaulichen, ziehe ich das Brettspiel „Caylus“ herangezogen.<sup>4</sup> Bei dem Spiel geht es darum, verschiedene Häuser zu bauen und sich am Ausbau des Schlosses zu beteiligen. Die Spieler setzen ihre Aktionssteine, von denen sie eine ganze Reihe haben, reihum auf Aktionsfelder. Das Beispiel bezieht sich nun auf zwei dieser Aktionsfelder. Als Beispiel betrachte ich nun 2 dieser Aktionsfelder und die Regeln zum Setzen der Aktionssteine.

#### **Aktionsstein setzen:**

Für jeden Aktionsstein, der gesetzt wird, ist der für diese Runde festgelegte Lohnsatz in Geldeinheiten zu bezahlen.

#### **Aktionsfeld Markt:**

Der Spieler kann 1 Einheit eines Rohstoffes – Nahrung, Holz, Stein oder Tuch – verkaufen und erhält dafür 4 Geldeinheiten.

#### **Aktionsfeld Hausierer:**

Der Spieler kann wahlweise 1 Geldstück geben und erhält dafür 1 Rohstoff seiner Wahl, oder er kann 2 Geldstücke geben und er erhält dafür 2 Rohstoffe seiner Wahl.

An dem Beispiel lassen sich die typischen Eigenschaften von Text erläutern. Text ist zum einen sehr vielseitig einsetzbar. Text stellt die Zusammenhänge zum Zweiten sequentiell dar. Das hat den Vorteil, dass die Zusammenhänge genau dargestellt werden können, und den Nachteil, dass es mühsam ist, sich einen Überblick zu verschaffen. Dies gilt insbesondere, wenn die analysierten Zusammenhänge vernetzt sind. Zudem enthält der Text Konnotationen, die entweder zu weiteren Gedanken anregen oder den Blick auf das eigentlich Dargestellte verdecken. Im Beispiel gilt dies etwa für den Gebrauch des Begriffs „Geld“. Geld hat in dem Spiel eine eng umrissene Aufgabe. Der Begriff „Geld“ löst aber gleichzeitig Assoziationen des Alltagsbegriffs aus. Dies erhöht einerseits den Reiz des Spiels. Wenn es dem Spieler allerdings nicht gelingt, die beiden Begriffe zu trennen, und die besondere Bedeutung des Geldes zu erfassen, die dem Geld in dem Spiel zugewiesen wird, dann werden seine Entscheidungen nicht auf den Möglichkeiten des Spiels beruhen, sondern auf unfruchtbaren Übertragungen aus der Alltagswelt.

#### **1.1.2. Bildliche Darstellung**

Die bildliche Darstellung stellt ihre Aussage auf einer zweidimensionalen Ebene dar.<sup>5</sup> Bis zu einem gewissen Komplexitätsgrad weisen bildliche Darstellungen den Vorzug auf, dass sie sich sehr gut einprägen. Bildliche Darstellungen werden deshalb gerne dann verwendet, wenn Inhalte präsent bleiben sollen. Eine zweite Stärke der bildlichen Darstellung ist ihre Übersichtlichkeit. Allerdings gilt dies nur, solange die Inhalte nicht zu komplex werden. Zusammenhänge lassen sich mit Hilfe der bildlichen Darstellung leichter erkennen, und übersichtlich darstellen.

<sup>4</sup> Attia, W./Demaegd, C. (2005).

<sup>5</sup> Zumindest in dem bisher in der Wissenschaft verbreiteten Gebrauch. Folgen oder Verläufe ließen sich auch mit Bildsequenzen, Animationen oder Filmen darstellen

Ein für sich stehendes Bild lässt noch viele Interpretationsmöglichkeiten zu. Werden Bilder zur Darstellung von theoretischen Zusammenhängen eingesetzt, werden sie deshalb noch erläutert. Dies geschieht üblicherweise durch verbale Erläuterungen, also den Text.<sup>6</sup> Die genaue Aussage eines Bildes muss Stück für Stück erarbeitet werden. Der Vorteil der bildlichen Darstellung ergibt sich damit weniger aus der unmittelbaren Erfassbarkeit, sondern seiner größeren Übersichtlichkeit und Merkbarkeit.

Typischerweise werden bildliche Darstellungen zur Darstellung von Funktionsverläufen, Änderungen von Funktionsverläufen und von Zeitreihen verwendet, sowie zur Visualisierung von wichtigen Aussagen eines Vortrags und zu Strukturdarstellungen.

Bildliche Darstellungen stoßen an ihre Grenzen, wenn die Elemente zu zahlreich und die Beziehungen zu komplex werden. So nimmt etwa die Einprägbarkeit der Bilder ab, wenn sie mehr als drei bis sieben Elemente aufweisen. Die bildliche Darstellung greift zudem im Regelfall auf vordefinierte Begriffe zurück. Die bildlichen Darstellungen werden deshalb als ergänzendes Instrument eingesetzt.

#### Bildliche Darstellung: Vor- und Nachteile anhand des Beispiels

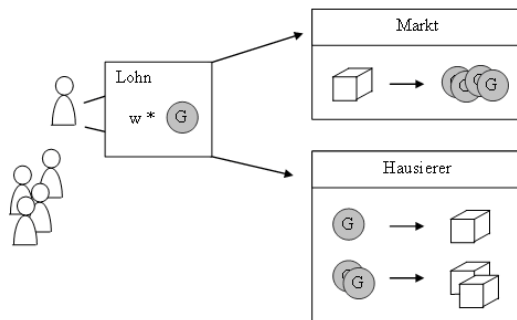


Abbildung 1: Beispiel zum bildlichen Darstellungsverfahren Quelle: Eigene Erstellung in Anlehnung an Attia, W./Demaegd, C. (2005).

<sup>6</sup> Eine andere Möglichkeit den Inhalt eines Bildes zu spezifizieren ist, das Bild in den Kontext von anderen Bildern zu setzen. Die Aussage wird so durch die Bildfolge präzisiert.

Nach R. Arnheim bildet der Mensch auf diese Art seine Fähigkeit zu abstraktem Denken aus (Arnheim R. (1988): Anschauliches Denken, z. B. S.37f). Ein Anwendungsbeispiel, bei dem Begriffe durch Bildfolgen präzisiert werden, ist das Sprachlernprogramm „Rosetta Stone“.

Im Vergleich zu dem Beispiel mit dem reinen Text wird die höhere Merkbarkeit durch die Visualisierung deutlich. Es wird außerdem gezeigt, dass die Abbildung noch einer Erläuterung bedarf. Die Grenzen des Instruments „Abbildung“ lassen sich erkennen, wenn nun nicht nur diese zwei Aktionsfelder betrachtet werden, sondern die Spielregeln insgesamt. Sie haben etwa einen Umfang des 40fachen dieser beiden Aktionsfelder. Die Abbildungen sind jeweils sehr hilfreich, um einzelne Aspekte zu diskutieren und präsent zu haben. Zur Dokumentation des gesamten Regelwerks ist das Textverfahren geeigneter.

#### 1.1.3. Berechnung

Um einen Forschungsgegenstand mit dem Analyseverfahren „Berechnungen“ zu untersuchen, werden die zu untersuchenden Zusammenhänge in eine symbolische Darstellung überführt, wobei die Zusammenhänge durch standardisierte Verknüpfungsformen dargestellt werden.

Durch standardisierte Umformungen der Analysis und der linearen Algebra können in der Ausgangssituation noch nicht sichtbare Facetten zum Vorschein gebracht werden. Berechnungen werden deshalb auch als deduktiv-schließende Methode bezeichnet.

Die standardisierten Verknüpfungs- und Transformationsregeln sind zugleich Stärke und Schwäche der Berechnungen als Analyseverfahren. Zusammenhänge, die sich durch einfache Funktionen darstellen lassen – Funktionen mit niedriger Potenz, die kontinuierlich und stetig sein sollten –, werden mit Berechnungen präzise und prägnant dargestellt. Die Beschränkung auf einfache funktionale Zusammenhänge limitiert das Anwendungsfeld der Berechnungen auf gleichzeitige oder gleichförmige Zusammenhänge.

#### Berechnungen: Stärken und Schwächen anhand des Beispiels

Eine Frage, die sich zur Bearbeitung mit dem Darstellungswerkzeug „Berechnungen“ anbietet, ist: Bis zu welchem Lohnsatz erhöht das Besetzen der beiden Aktionsfelder das Vermögen eines Spielers? Der allgemeine Ansatz lautet:

(1) Einsatz von:  $2 w [G] + 1 [R] + 2 [G]$  ergibt einen Ertrag von:  $4 [G] + 2 [R]$ .  
mit:  $w$ : Lohnsatz,  $[G]$ : Geldeinheit,  $[R]$ : Rohstoffeinheit

Um die Veränderung des Vermögens zu bewerten, ist an dieser Stelle zunächst noch nichts gewonnen, denn das Vermögen wird aus Geld  $[G]$  und Rohstoffen  $[R]$  gebildet. Es wird also noch eine Bewertungsfunktion benötigt. Nehmen wir an, der Spieler, für den wir die Vermögensänderungsbewertung durchführen wollen, bewertet die Rohstoffe mit dem Tauschverhältnis, das auf dem Markt gilt:  $1 [R] \triangleq 4 [G]$ . Mit dieser zusätzlichen Information kann nun folgende Gleichung gebildet werden:

(2a) Einsatz von:  $2 w [G] + 1 [R]$  bewertet zu  $4 [G] / [R] + 2 [G]$  ergibt einen Ertrag von:  $4 [G] + 2 [R] * 4 [G] / [R]$ .

Die Gleichung ergibt nach einigen elementaren Umformungen:

$$(3) w [G] = 3 [G].$$

Für einen Lohnsatz kleiner als 3 bewertet der Spieler folglich die Durchführung des Engagements auf beiden Aktionsfeldern als vermögenssteigernd.

Was lässt sich nun aus diesem Beispiel für die Einschätzung der Berechnungen als Analyseverfahren gewinnen? Zum einen wird die Stärke der Analysis sichtbar, sobald die Fragestellung in Gleichungsform vorliegt. Die enthaltene Information zum maximalen Lohnsatz kann problemlos ausgelesen werden. Zum anderen wird deutlich, dass die Analysis wenig geeignet ist, um Strukturinformationen zu repräsentieren.

Die Gleichung im Beispiel steht für eine bestimmte Konstellation: Die Aktion „Hausierer“ wird mit der Transaktion  $2 [G]$  zu  $2 [R]$  verwendet und eine bestimmte Bewertungsfunktion ist verwendet worden. Eine Änderung dieser Annahmen ändert die Berechnung. Das bedeutet aber, dass die Aufbereitung und das Durchspielen der verschiedenen Annahmen organisiert werden muss, bevor die Berechnungen stattfinden. Berechnungen sind, mit anderen Worten, ungeeignet zur Aufbereitung struktureller Zusammenhänge. Sie können gewinnbringend eingesetzt werden, wenn die Struktur bereits anderweitig aufbereitet worden ist, und gleichgewichtige oder gleichförmige Zusammenhänge analysiert werden sollen.

#### 1.1.4. Simulation

Um das Analysewerkzeug „Simulation“ einzusetzen, ist zunächst ein vollständiges System von Abläufen zu definieren, das Simulationsmodell.<sup>7</sup> Dazu wird festgelegt, wie und unter welchen Bedingungen die Variablen von einem Zustand in einen anderen übergehen. Vollständig zusammengestellt ist das Simulationsmodell dann, wenn zu allen Zuständen, die auftreten können, der Übergang in einen folgenden Zustand bestimmt ist.

Mit dem Simulationsmodell werden anschließend numerisch Verläufe errechnet. Die erhaltenen Verläufe können untersucht und interpretiert werden.

Die Stärke der Simulationstechnik liegt darin, vielfältige Systeme abbilden zu können. Die Anforderung der vollständigen Spezifikation aller Abläufe führt zu einer sehr intensiven Auseinandersetzung mit den untersuchten Zusammenhängen.

<sup>7</sup> Zum Einsatz von Simulationsmodellen in den Sozialwissenschaften siehe Krusch, Ch. (2008): S. 13ff.

Je umfangreicher das zu untersuchende System ist, desto aufwändiger wird naturgemäß die Erstellung und Interpretation des Modells und seiner Verläufe. Von dieser Seite wird die Anwendbarkeit begrenzt. Im Extremfall können Simulationen so kompliziert und unverständlich sein wie das Original.

#### Simulation: Vor- und Nachteile anhand des Beispiels

Wenden wir nun ein Simulationsverfahren an, um die Entscheidungslage des obigen Spiels zu analysieren. Ein Simulationsmodell könnte folgendermaßen aussehen:

##### Setzen einer Spielfigur auf ein Aktionsfeld

Prüfe, ob der Spieler noch über eine freie Spielfigur verfügt.

Prüfe, ob der Spieler genug Geld hat, um den Lohn zu bezahlen.

Zahle den Lohn in die Spielkasse und setze die Spielfigur auf das gewünschte Spielfeld.

##### Durchführung des Marktes

Abfragen, ob der Spieler die Aktion auf dem Markt durchführen möchte.

Prüfe, ob der Spieler einen Rohstoff besitzt. Hat der Spieler keinen Rohstoff, endet die Aktion Markt. Andernfalls lass den Spieler einen Rohstoff an den allgemeinen Rohstoffvorrat geben. Gib dem Spieler 4 Geldeinheiten aus der Spielkasse.

##### Durchführung des Hausierers

Abfragen, ob der Spieler die Aktion Hausierer durchführen möchte.

Abfragen, ob der Spieler 1 zu 1 oder 2 zu 2 tauschen möchte.

Lass den Spieler das entsprechende Geld in die Spielkasse zahlen.

Hat er sich für die 2-zu-2-Variante entschieden und hat er nur 1 oder keine Geldeinheit, endet die Aktion Hausierer.

Hat er sich für die 1-zu-1-Variante entschieden und kein Geldstück, endet die Aktion Hausierer ebenfalls.

Gib dem Spieler aus dem Vorrat je nach Variante 1 oder 2 Rohstoffe seiner Wahl.

Eine Entscheidungssituation, die sich mit dem Simulationsmodell nun untersuchen lässt, ist, ob der Spieler einen Arbitragegewinn erzielen kann, indem er erst am Markt Rohstoff gegen Geld und dann beim Hausierer Geld gegen Rohstoff tauscht. Dazu führe ich nun Simulationsläufe für verschiedene Lohnsätze durch und bilanziere die Veränderungen seines Vermögens.



**Tabelle 1: Variante 1. Der Spieler tauscht bei dem Hausierer 2 zu 2**

| Lohnsatz | Lohn    | Markt          | Hausierer       | d Vermögen      |
|----------|---------|----------------|-----------------|-----------------|
| - 1 [G]  | - 2 [G] | -1 [R] + 4 [G] | - 2 [G] + 2 [R] | + 1 [R]         |
| - 2 [G]  | - 4 [G] | -1 [R] + 4 [G] | - 2 [G] + 2 [R] | + 1 [R] - 2 [G] |
| - 3 [G]  | - 6 [G] | -1 [R] + 4 [G] | - 2 [G] + 2 [R] | + 1 [R] - 4 [G] |
| - 4 [G]  | - 8 [G] | -1 [R] + 4 [G] | - 2 [G] + 2 [R] | + 1 [R] - 6 [G] |

**Tabelle 2: Variante 2. Der Spieler tauscht bei dem Hausierer 1 zu 1**

| Lohnsatz | Lohn    | Markt          | Hausierer       | d Vermögen |
|----------|---------|----------------|-----------------|------------|
| - 1 [G]  | - 2 [G] | -1 [R] + 4 [G] | - 1 [G] + 1 [R] | + 1 [G]    |
| - 2 [G]  | - 4 [G] | -1 [R] + 4 [G] | - 1 [G] + 1 [R] | - 1 [G]    |
| - 3 [G]  | - 6 [G] | -1 [R] + 4 [G] | - 1 [G] + 1 [R] | - 3 [G]    |

Quelle: Eigene Erstellung.

An diesem Beispiel lassen sich einige typische Eigenschaften von Simulationsstudien zeigen.

Erstens ist festzustellen, dass in dem Simulationsmodell eine vollständige dynamische Struktur abgebildet wird. Das Erstellen des Simulationsmodells regt dazu an, diese Struktur genau zu betrachten. Im Beispiel taucht etwa der Fall auf, dass ein Spieler beim Hausierer 2 zu 2 tauschen möchte, aber nur ein oder kein Geldstück zur Verfügung hat. Diese Situation ist in den oben vorgestellten Spielregeln nicht spezifiziert, was erst beim Erstellen des Simulationsmodells auffällt.

Desweiteren erlaubt ein programmiertes Simulationsmodell das schnelle Erzeugen von Verläufen. Das Simulationsmodell unterstützt damit Vergleiche verschiedener Situationen. Allerdings ist für die Auswertung in der Regel eine eigene Versuchsplanung notwendig, um dem vollständigen spezifizierten Modell die Informationen zu entlocken, die für eine bestimmte Fragestellung relevant sind. Damit sind Simulationen in der Lage, vielfältige Strukturen abzubilden. Bei einem planvollen Vorgehen können sie helfen, Zusammenhänge Stück für Stück zu verstehen; dabei wird allerdings auch sichtbar, dass das sorgfältige Entschlüsseln von dynamischen Zusammenhängen ein aufwändiges Unterfangen ist.

### 1.1.5 Aussagegewinnung mit Simulationsmodellen

Da die agentenbasierte Simulation in den Wirtschaftswissenschaften noch kein Standardwerkzeug ist, möchte ich kurz die Arbeitsweise dieses Werkzeugs vorstellen und die Vor- und Nachteile nennen.

#### 1.1.5.1 Arbeitsweise eines Computerprogramms

Für alle, die selbst noch kein Computerprogramm geschrieben haben, möchte ich nun erläutern, was bei der Programmierung geschieht. Folgendes Bild soll vermitteln, was ein Computer bei einer Simulation macht und wie ein Computerprogramm beschaffen ist:

Ein Computer ist ein Gerät, das unglaublich schnell und unglaublich einfältig ist, und alle Anweisungen ausführt, die er umzusetzen weiß. Mit modernen Programmiersprachen läuft die Programmierung von Anweisungen über die Definition von Objekten. Objekte können als Papierblätter vorgestellt werden. Diese können beschriftet werden, etwa mit dem Titel „Individuum“. Der Computer „weiß“ jetzt, dass es Objekte mit dem Titel „Individuum“ gibt.

Auf Anweisung erstellt er eine ganze Anzahl davon und nummeriert sie durch.<sup>8</sup> Dem Individuum können nun Variablen zugewiesen werden, die auf dem Blatt notiert werden, beispielsweise „Alter“. Möchte ich der Variable „Alter“ des Individuums 1 einen Wert zuweisen, dann kann ich das mit einer Anweisung in der folgenden Art tun: Alter. Individuum\_1 := 4. Praktischerweise gibt es auch Sammelanweisungen der Art: Weise allen „Individuen“ das „Alter“ zu, wobei mit 1 anzufangen ist und dann in ganzen Zahlen hochgezählt wird.

Einem solchen Individuenblatt können auch sogenannte Funktionen zugewiesen werden. Wir können zum Beispiel auf das Blatt für Individuum\_7 die Funktion schreiben: „Immer wenn (Jahr – Geburtsjahr.Individuum\_4)/5 eine ganze Zahl und Monat = Geburtsmonat.Individuum\_4 und Tag = Geburtstag.Individuum\_4, dann schreibe auf dem Bildschirm „Herzlichen Glückwunsch zum runden Geburtstag Individuum\_4!“. An diesem Beispiel sehen wir auch schon gleich die Mühsal der Programmierungsarbeit: Damit die so definierte Funktion auch ausgeführt werden kann, muss es natürlich auch ein Individuum\_4 geben und die Variablen „Geburtsjahr“, „Geburtsmonat“ und „Geburtsjahr“.

Wenn es die nicht gibt, weiß der Computer nicht mehr, was er tun soll. Er spuckt eine (meistens nur bedingt verständliche) Fehlermeldung aus und beendet den Programmdurchlauf. So funktioniert im Prinzip die ganze Programmierung.

Anhand des Beispiels lässt sich auch erahnen, dass die Programmierung eines Wirtschaftsmodells einer beachtlichen Anzahl von Definitionen und Anweisungen bedarf. Ein durchdachter Aufbau des Programmcodes ist deshalb die

<sup>8</sup> Da die Befehlsübergabe nicht direkt in Speicherzuordnungen erfolgt, sondern über höhere Programmiersprachen, die dann weiter für den Computer übersetzt werden, und das Ganze ein sehr vielschichtiges Unterfangen ist, kommt dann meistens aber nicht immer das heraus, was laut Programmcode logisch wäre.

Voraussetzung, um sich in der Vielzahl der Anweisungen zurechtfinden zu können und den Programmcode an neue Fragestellungen anpassen zu können. Es gibt mittlerweile Notationsverfahren und Dokumentationssysteme, die entwickelt worden sind, um die Programmierer bei der Entwicklung, Dokumentation und Pflege des Programmcodes zu unterstützen. Um für die den EEWCO-Ansatz Qualitätsstandards zu entwickeln, wird es eine eigene Darstellung der Programmierungsmethodik geben.

#### 1.1.5.2. Was das Simulationsverfahren zur Theoriebildung beiträgt

Betrachten wir nun, welchen Beitrag die Simulationsmethode zur Theorieentwicklung leisten kann.

Zunächst ist für die Erstellung eines Simulationsmodells eine klärende, systematische Auseinandersetzung mit dem Themengebiet notwendig. Wie auch beim Schreiben von Texten werden bisher nicht beachtete Zusammenhänge sichtbar und vertiefen das Verständnis.

Die algorithmische Darstellung des Simulationsmodells strukturiert den Diskussionsprozess unausweichlich in eine theoretische, eine Modell- sowie eine interpretatorische Ebene. Die saubere Trennung dieser drei Ebenen trägt zur Übersichtlichkeit der Argumentation und damit letzten Endes auch zur Theoriebildung bei. Simulationen stellen Zusammenhänge numerisch dar. Mit ihnen können exemplarisch die numerisch darstellbaren Aspekte der Theorie untersucht werden.

Noch ein weiterer Punkt, der mit der Organisation von Simulationsstudien zusammenhängt, ist zu nennen: Die Komplexität sowohl der Programmerstellung als auch der Programmverwaltung erfordern ein ausgefeiltes Dokumentationssystem. Mithilfe dieses Dokumentationssystems kann die inhaltliche Diskussion zu Details strukturiert werden, so dass eine an der Sache orientierte Auseinandersetzung erleichtert wird. Das Simulationsprogramm enthält die theoretischen Gedanken in konkreter und ausgestalteter Form. Dies kann zur Vermeidung von Missverständnissen beitragen, wie sie sich aus natürlichsprachlichen Beschreibungen ergeben können.

Die Modellerstellung führt zu Entdeckungen von bisher nicht beachteten *Modellnotwendigkeiten*. Unter Modellnotwendigkeiten verstehe ich Modellelemente, die dafür notwendig sind, damit die Voraussetzungen für jene Modellelemente gegeben sind, die aufgrund von inhaltlichen Erwägungen in das Modell aufgenommen worden sind. Beispielsweise können die Modellmenschen mit einem maximalen Alter modelliert werden, bei dessen Erreichen sie sterben.. In diesem Fall kann es notwendig werden zu bestimmen, was mit dem Geld passiert, dass der Verstorbene zurücklässt. Wenn ein referenzialistischer Ansatz angewendet wird – wie im Falle des EEWCO-Ansatzes –, dann haben modellnotwendige Ergänzungen eine theoretische Bedeutung. Es ist

dann abzuklären, ob das neue Element in das Theoriegebäude aufgenommen wird und welchen Stellenwert es dort bekommt, oder ob die Ansicht über die bisher bestehenden Theorieelemente revidiert werden muss, so dass die Modellnotwendigkeit entfällt.

Simulationsmodelle lassen das Gesamtverhalten des Modells sichtbar werden. Dies ist gerade bei komplexen Zusammenhängen ein wichtiger Vorzug. Das Modellverhalten kann dann dem erwarteten Verhalten gegenübergestellt werden. Sollte beides nicht übereinstimmen, ist immerhin schon ein konkretes Modellverhalten gegeben, das als Ausgangspunkt für neue Überlegungen genutzt werden kann. Durch Parametervariationen können weitere Hinweise gewonnen werden, wie Modellkomponenten und Gesamtverhalten zusammenhängen und welche Relevanz diesen Zusammenhängen beizumessen ist.

Modellvariationen können helfen, die Umstände näher zu bestimmen, unter denen bestimmte Eigenschaften relevant sind.

Die mit den Simulationsmodellen erhaltenen Zeitreihen können zudem zum Ausgangspunkt empirischer Studien gemacht werden, mit denen weitere Hinweise zur Modellentwicklung erhalten werden können.

## 1.2. Diskussion der Darstellungswerkzeuge

### 1.2.1. Wie Zustandsbedingungen berücksichtigt werden

Die mathematisch-berechnende Darstellungsweise mit Funktionen und Folgen unterscheidet sich von der Simulationsdarstellung, wie sie verschiedene Zustandsbereiche darstellt. Zustandsbedingungen geben die Bedingungen an, die erfüllt sein müssen, damit eine bestimmte Vorschrift angewendet wird. Beispiel: Eine Formel gibt an, wie die Modellindividuen im Alter entsparen. Diese Formel ist dann allerdings nur für Individuen anzuwenden, die auch ein entsprechendes Alter haben. Die Simulationsmethodik ist darauf eingerichtet, eine Vielzahl von Zustandsbedingungen zu erfassen, zu verwalten und zu analysieren. Funktionen und Folgen kennen ebenfalls Zustandsbedingungen; sie werden als Definitionsbereiche angegeben.

Die Darstellungs- und Analysemethodik ist allerdings nur zur Verarbeitung einiger weniger Zustandsbedingungen eingerichtet. Verwende ich daher Funktionen oder Folgen, muss ich die Anzahl der Zustandsbedingungen gering halten. Dies wird meine Denk- und Analysemuster prägen und meine Wahrnehmung wie auch die Wahl meiner Forschungsthemen einschränken.

### 1.2.2. Separierung der Argumentationsschritte

Forschungsarbeit lässt sich durch verschiedene Diskussionsebenen charakterisieren:

Eine erste Diskussionsebene besteht darin, Annahmen zu formulieren und die Zusammenhänge zu explizieren.

In einer weiteren Ebene werden die Implikationen dieser Annahmen entfaltet. Schließlich werden die Ergebnisse interpretiert.

Während bei Berechnungen und bei Simulationen diese Ebenen methodenimmanent auseinandergehalten werden, ergibt sich die Trennung der Diskussionsebenen bei einer verbalen Analyse nicht von selbst. Der Autor muss dafür selbst Sorge tragen, so dass bei einer verbalen Analyse tendenziell mit einer Vermischung der Argumentationsschritte zu rechnen ist. Hier liegt ein wesentlicher Vorteil der formalen Verfahren.

### 1.2.3. Ausgestaltung und Kombination der Darstellungswerkzeuge

Die Beschreibungsverfahren werden nun nicht in der hier skizzierten Reinform, sondern mit jeweils passenden anderen Beschreibungsverfahren und anderen passenden Analysemethoden kombiniert.

Die Aussagekraft der verbalen Analyse kann etwa deutlich gesteigert werden, wenn der reine Text um strukturierende Elemente ergänzt wird. Strukturierungselemente können beispielsweise Absätze, Marginalien, Logos und Ideogramme, Überschriften oder freie Blätter vor Kapiteln sein. Schrifttypen und -größen tragen zur Erfassung der Textstruktur bei. Fettungen einzelner Wörter und Kursivschrift lenken die Aufmerksamkeit auf Schlüsselbegriffe. Rahmen schließen begrenzte Argumentationen auch optisch ab. Aufzählungen in Listenform können ebenfalls zur Strukturierung des Textes beitragen. Querverweise, Hypertext und Indices können bei sorgfältigem Einsatz ebenfalls zur Erschließbarkeit eines Textes beitragen.

Diese Darstellungsformen werden alltäglich verwendet. Ich habe sie hier dennoch aufgeführt, weil ich auf die inhaltlichen Konsequenzen hinweisen möchte. Ein übersichtlicher, gut strukturierter Text erhöht die Produktivität der Forschenden und damit auch die Komplexität des Forschungsthemas, das noch erforscht und vermittelt werden kann.

### 1.2.4. Darstellungswerkzeuge und ihre jeweiligen Herangehensweisen an den Forschungsgegenstand

Die Darstellungswerkzeuge sind mit typischen Herangehensweisen an den Forschungsgegenstand gekoppelt. Jemand, der seinen Schwerpunkt in die verbale Analyse gelegt hat, wird die Gegenstände seiner Betrachtung sorgfältig analysieren und mit einer facettenreichen Begrifflichkeit das Forschungsgebiet strukturieren.

Jemand, der Berechnungen schwerpunktmäßig verwendet, wird nach funktionalen Beziehungen Ausschau halten. Jemand der den die Simulationsprache einsetzt, wird tendenziell die Beziehung vom Ganzen zu seinen Teilen thematisieren. Entsprechend fallen die Symptome aus, wenn der Gegenstand der Betrachtung nicht durchdrungen wird, sei es weil der Gegenstand zu komplex ist oder die Methodik für diesen Gegenstand ungeeignet: Verbale Analysen werden zu ungeklärten Widersprüchen führen und dann im Sande verlaufen. Weil Analysen auf der Grundlage von Berechnungen keine ungleichgewichtigen Entwicklungen darstellen können, werden sie viele kleine Gleichgewichtinseln finden, was zu einer Unzahl von nebeneinanderstehenden Modellen führt. Simulationsansätze können im Wust unverständlicher Details untergehen.

## 2. Methodologische Konsequenz: Agentenbasierte Simulation als Darstellungswerkzeug nutzen

Die Begrenztheit der menschlichen visuellen und sprachlichen Analysekraft und die Eigenschaften des Forschungsgegenstandes „gesamtwirtschaftliche Koordination“ verlangen nach einer **formalen Unterstützung** der Analyse.

Zur formalen Unterstützung gibt es zwei Verfahren: die Berechnung und die Simulation. Da die Berechnung für die Analyse umfangreicher Zustandsräume nicht geeignet ist, wird sie als ergänzendes Instrument eingesetzt. Als Hauptanalyseinstrument sind **Simulationsmodelle** einzusetzen.

Simulationen können mit aggregierten Größen durchgeführt werden. Dazu wäre das Instrumentarium der System Dynamics geeignet. Oder Simulationen können auf der Darstellung von einzelnen Akteuren aufbauen, sogenannte agentenbasierte Simulationen. Die in den Abschnitten A 2.2.3 - A 2.2.6 aufgeführten Eigenschaften der Gesamtwirtschaft (Reaktionsketten, systemrelevante Akteure, keine Experimente auf gesamtwirtschaftlicher Ebene, zahlreiche Beobachtungen auf der einzelwirtschaftlichen Ebene, individuelle Entscheidungen werden auf der Grundlage der individuellen Ausprägung von Eigenschaftsbündeln getroffen) sprechen meines Erachtens dafür, dass eine gesamtwirtschaftliche Theorie **agentenbasiert** sein muss.

Teil C:

## Wirklichkeit und Weltbild:

Methodologische Konsequenzen aus dem menschlichen Erkenntnisprozess gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge

### 1. Epistemologie

#### 1.1. Schöpferische Begriffsbildung auf der Grundlage von Wahrnehmen und Denken

Die nachfolgende Sicht auf den Erkenntnisprozess orientiert sich an den Ausführungen von R. Arnheim (1988): Anschauliches Denken, S. 150-181.

Beginnen möchte ich die Betrachtung des Erkenntnisprozesses mit der Überlegung, was eine erste Wahrnehmung sein könnte. Nehmen wir an, wir hätten überhaupt keine Vorstellung von dieser Welt und würden Augen bekommen. Was würden wir sehen?

Wahrscheinlich würden wir von einem unstrukturierten Rauschen von Farbeindrücken überschwemmt werden. Auf der Suche nach Strukturen würden wir vielleicht anfangen, nach hell und dunkel zu unterscheiden. Das Bemerkenswerte daran ist, dass an diese erste basale Wahrnehmung zwei sehr abstrakte allgemeine Kategorien geknüpft sind: hell und dunkel.

Diese erste Wahrnehmung können wir nun zur Orientierung nutzen. Wir können Hypothesen über Zusammenhänge aufstellen und auf dieser Grundlage handeln. Wir werden weitere Sinneseindrücke erhalten.

Möglicherweise entdecken wir weitere Strukturen: rund und eckig zum Beispiel. Vielleicht stellen wir irgendwann fest, dass ein bestimmtes Etwas essbar ist. Dann auf einmal bemerken wir vielleicht, dass alles essbar ist, was rund und hell ist. Wir könnten dann nach essbar/nicht-essbar unterscheiden.

Mit dieser Verallgemeinerung nehmen wir dann unsere Umwelt ganz neu wahr. Dieser Prozess von Wahrnehmen-Denken-Handeln führt so nach und nach zu einer immer ausdifferenzierteren Wahrnehmung und zu einem immer ausdifferenzierterem Denken.

Heben wir die charakteristischen Eigenschaften dieses Erkenntnisprozesses hervor: Jede Wahrnehmung, auch die allererste, bezieht sich auf eine „wesentliche Allgemeinheit“<sup>9</sup>, auf eine Abstraktion. Das ist insofern bemerkenswert, als Wahrnehmen und Denken untrennbar miteinander verwoben sind. In den Worten von R. Arnheim:<sup>10</sup> „Die Wahrnehmung besteht, wie oben gesagt, in dem Erfassen wesentlicher Allgemeineigenschaften; und umgekehrt braucht das Denken als seinen Gegenstand Vorstellungen von der Erfahrungswelt. Die gedankliche Qualität der Wahrnehmung und die Wahrnehmungsqualität des Denkens ergänzen einander; und dies macht die menschliche Erkenntnis zu einem einheitlichen Prozeß, der bruchlos vom Erwerb der elementarsten Sinnesgegebenheiten zu den allgemeinsten Ideen führt. Das Hauptmerkmal dieses einheitlichen Erkenntnisprozesses besteht darin, daß er auf jeder Stufe Abstraktionen verwendet.“

Das Denken versucht, allgemeine Prinzipien und Strukturen zu erfassen. Gelingt es, eine solche Struktur zu formulieren, können bekannte und neue Erscheinungen in das neue Bezugssystem eingeordnet werden: Ein Prinzip wird verallgemeinert, Eigenschaften werden abstrahiert. R. Arnheim betont, dass der **Abstraktionsprozess** in aller Regel kein Prozess des Weglassens von Eigenschaften ist, sondern dass Abstrahieren heißt, neue Strukturen zu entdecken:<sup>11</sup> „Doch müssen wir noch weiter über die herkömmliche Methode hinausgehen und berücksichtigen, daß es überhaupt nicht um das Herauspicken von Einzelmerkmalen, sondern um die Beobachtung von Struktureigenschaften geht.“

„Die Verallgemeinerung bestand also in einer Umstrukturierung, die sich aus der Entdeckung eines umfassenderen Ganzen ergab.“<sup>12</sup>

Voraussetzung für eine solche Abstraktion ist, dass der Betrachtungsgegenstand ein organisatorisches Ganzes ist, bei dem einigen Eigenschaften Schlüsselstellungen zukommen.<sup>13</sup>

Dies hat Konsequenzen für das Verständnis des Forschungsprozesses: Wäre die Abstraktion nur ein Weglassen bereits bekannter Eigenschaften, könnte sich Forschung mehr oder weniger mechanisch vollziehen.

<sup>9</sup> Arnheim, R. (1988): S. 150.

<sup>10</sup> Arnheim, R. (1988): S. 179.

<sup>11</sup> Arnheim, R. (1988): S. 168, 179.

<sup>12</sup> Vgl. Arnheim, R. (1988): S. 180f.

<sup>13</sup> Vgl. S. 167.

R. Arnheim beschreibt den Forschungsprozess hingegen folgerichtig als allmähliche Abstraktion, die Wachsamkeit und Intelligenz erfordere, eingeleitet von vorläufigen Vorstellungen und richtungsweisenden Vorgefühlen, gefolgt von umsehen, vervollständigen, verändern, verbessern.

Der Prozess beginnt mit einer Herausforderung, führt über eine schöpferische Verwirrung und nützliche Hinweise, über Teillösungen und störende Widersprüche schließlich zu einer plötzlich aufblühenden stabilen Lösung.

Auf der sprachlichen Ebene wird ein *Begriff* geprägt, der das behauptete Prinzip in Reinform darstellt. Begriffe, die zu diesem Zweck entworfen werden, sind **Typen-Begriffe**. Für die empirische Arbeit ist es wichtig zu wissen, dass die beschriebenen Typen in den realiter zu beobachtenden Einzeldingen immer nur graduell vertreten sind. So muss scheitern, wer in den realen Einzeldingen einen „richtigen“ Repräsentanten für ein Prinzip sucht.

Für empirische Untersuchungen werden Behälterbegriffe definiert. Behälterbegriffe werden so definiert, dass sie eine eindeutige Zuordnung der Einzeldinge erlauben. Behälterbegriffe zerschneiden dafür den Merkmalsraum in Kategorien.<sup>14</sup>

Fassen wir zusammen: Wahrnehmung und Theorie verfeinern sich simultan in einem schöpferischen Prozess. Beobachtungsgenauigkeit und Denkgenauigkeit bedingen sich wechselseitig. Theoretische Aussagen sind Aussagen über Wirkungszusammenhänge. Der in einen Begriff gefasste Idealtyp dieses Zusammenhangs findet sich in den konkreten Dingen immer nur anteilig.

### 1.2. Begriffe: ihre Komponenten und verdeckte Bedeutungen

In diesem Abschnitt möchte ich die Begriffsdarstellung aus dem letzten Abschnitt aufgreifen, etwas aufbereiten und überlegen, wo sich Möglichkeiten ergeben, eine weitere Runde des Erkenntnisprozesses anzustoßen.

Begriffen liegt eine Idee zugrunde. Diese Idee – oder der Typ – lässt sich in der Welt nicht 1:1 finden. Die Idee ist in den konkreten Erscheinungen immer nur mehr oder weniger ausgeprägt. Deshalb Bedarf es einer Anwendungskunst und es entstehen Anwendungsregeln.

<sup>14</sup> Eine Frage, die sich daraus ergibt, jedoch an dieser Stelle offen bleibt, ist, welche Rolle die Differenz zwischen dem in der Theorie relevanten Typenbegriff und dem in empirischen Untersuchungen eher zum Einsatz kommenden Behälterbegriff für den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess hat.

Mit den Anwendungsregeln bekommt ein Begriff eine zweite Facette. Diese zweite Facette kann zu der Begriffsidee passen, kann aber auch ungeeignet sein. Für die Diskussion ist dies wichtig zu wissen, damit nicht der eine von der Begriffsidee redet und ein anderer von der Anwendungsregel, oder ich in einem Zusammenhang die Begriffsidee heranziehe, und zu einem späteren die Anwendungsregel.

### Idee und Anwendungsregeln



Quelle: Michael Rumpelt

Beispiel: Begriffsidee: Ein Räuber sei ein Mensch, der anderen Gegenstände ohne Rücksicht auf deren Gesundheit entwendet. Anwendungsregel: Ein Räuber erkenne ich an seinem schwarzen Hut und seinem karierten Hemd.

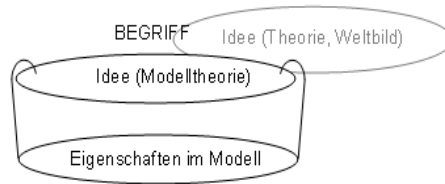
An einen Begriff werden auch Bewertungen, Gedanken und Handlungsfolgen geknüpft. Mit diesen verhält es sich ähnlich wie mit den Anwendungsregeln. Sie können zum Begriff passen oder in Widerspruch zur Begriffsidee stehen. Im täglichen Vollzug können eventuelle Widersprüche der Aufmerksamkeit entgehen.

Behälterbegriffe sind Begriffe, die über Anwendungsregeln definiert werden. Sie werden für das empirische Arbeiten verwendet, um eine eindeutige Zuordnung der Beobachtungen zu einem Begriff zu gewährleisten. Zu beachten ist, dass sich zu vielen Begriffen keine Behälterbegriffe finden lassen oder die Gefahr besteht, dass die Idee des Begriffs verloren geht.

In Modellen werden Begriffe auch verwendet, um die Modellelemente zu bezeichnen. Auch in diesem Fall gibt es mehrere Facetten:

- a) Die Begriffsidee im theoretischen Kontext des Modells,
- b) die Bedeutung des Begriffs außerhalb der Modelltheorie und dann
- c) die Eigenschaften, die dem Modellelement zugewiesen werden, das mit dem Begriff bezeichnet wird.

Wieder können diese Facetten miteinander harmonieren oder im Widerspruch stehen. Dies prüfe ich, indem ich die Eigenschaften und die Assoziationen, die ich mit dem Begriff verbinde, mit den modellierten Eigenschaften vergleiche.



Quelle: Michael Rumpelt

Zwei Begriffe bei denen ich mich oft Frage, was die modellierten Eigenschaften mit dem Begriff zu tun haben sind „Kapital“ und „Geld“. Eine wesentliche Eigenschaft von Geld ist für mich die Tauschmittelfunktion. In den allermeisten Modellen der Gesamtwirtschaft wird zwar ein Modellelement mit „Geld“ bezeichnet, aber es wird kein Tausch dargestellt. Was mich daran stört ist, dass sich das Modell über den Begriff „Geld“ mit einem Thema und damit auch mit einem Themengebiet schmückt, den es nicht einlöst.

### 1.3. Wissen – eine Insellandschaft

**These:** Weder das Wissen eines Menschen noch das Wissen der Menschen insgesamt ist in sich schlüssig. Es entsteht jeweils zu unterschiedlichen Themen zunächst ein Inselwissen.

Die Inselartigkeit dieses Wissens wird allerdings nicht unmittelbar gefühlt. Es wird erst deutlich, wenn über die einzelnen Wissensbereiche nachgedacht wird.

Im Zuge des Lernens wächst das Wissen zu einem Thema. Gedankenfäden werden weiter gesponnen. Es kann dann zu Überlappungen mit anderen Wissensinseln kommen. Dies führt sehr wahrscheinlich zu Irritationen, weil nun auf einmal zu einem Thema zwei unterschiedliche Sichtweisen vorhanden sind.

Das führt zur Unsicherheit darüber, wie diese Sichtweisen konsolidiert werden können. Diese Unsicherheit ist körperlich und seelisch spürbar. Zudem wird im Rahmen der Konsolidierung ein Umlernen notwendig werden, was sich schmerzhaft anfühlen dürfte.

### 1.4. Zwei Arten, den Wirklichkeitsbezug von Theorien zu befragen

1) Wir können die Theorie vor dem Hintergrund unseres Weltbildes betrachten. Mit dem Weltbild meine ich die Insellandschaft des Wissens eines Menschen insgesamt. Diese Theorie und das Weltbild sollten zueinander passen. Im Konfliktfall ist wie oben erwähnt zu konsolidieren. Was nicht haltbar ist, ist eine Theorie, die in Widerspruch zu den Teilen des Weltbildes steht, die ich als wahr ansehe. Eine solche Theorie bezeichnet man dann als realitätsfern. Das Bemerkenswerte an dieser Art der Realitätsferne ist, dass sie durch Bearbeiten vorhandener Informationen und Interpretationen intern abzubauen ist.

2) Wir können eine Theorie vor dem Hintergrund der Erfahrungen beurteilen, die wir machen, wenn wir die Theorie anwenden. Wenn beispielsweise die Finanzkrise mit der bestehenden Theorie weder vorausgesagt noch erklärt werden kann, dann können wir sie in diesem Sinne als realitätsfern bewerten.

## 2. Methodologische Konsequenz: einzelwirtschaftlicher Referentialismus

Wollen wir gute Theorien, brauchen wir differenzierte Wahrnehmungen. Differenzierte Wahrnehmungen stehen uns auf Ebene der Gesamtwirtschaft nicht oder nur begrenzt zur Verfügung. Besser sieht es mit einzelwirtschaftlichen Wahrnehmungen aus (gemäß Teil A2). Die Theorie zur Gesamtwirtschaft ist deshalb aus einzelwirtschaftlichen Einheiten aufzubauen.

Die verwendeten einzelwirtschaftlichen Einheiten sind mit Wahrnehmungen zu verknüpfen. Diese Herangehensweise lässt sich als einzelwirtschaftlicher Referentialismus bezeichnen.

Bei der Ausarbeitung der Methodik ist zu berücksichtigen, dass es nicht nur um eine Auseinandersetzung eines in sich homogenen Gedankengebäudes mit der Wirklichkeit geht, sondern auch um die Konsolidierung des eigenen Weltbildes im Zuge wachsender Wissensinseln.

Nachtrag:

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass in den Modellen keine Elemente auftauchen können, die mit dem eigenen Weltbild unvereinbar sind. In diesem Fall lassen sich nämlich keine Wahrnehmungen angeben.

### 3. Die pars-pro-toto-Zerrung bei gesamtwirtschaftlichen Modellen

Im letzten Abschnitt fordere ich, dass gesamtwirtschaftliche Modelle auf einzelwirtschaftlichen Elementen aufzubauen sind, und alle Bestandteile des Modells mit Beobachtungen zu verknüpfen sind. Meiner Erfahrung nach funktioniert das auch gut für einzelne Modellkomponenten. Es taucht jedoch bei gesamtwirtschaftlichen Modellen eine nicht vermeidbare Verzerrung in der Beziehung von Modellkomponenten und Beobachtungen der Wirklichkeit auf. Diese Verzerrung nenne ich pars-pro-toto-Zerrung.

Die pars-pro-toto-Zerrung äußert sich darin, dass eine Relation zwischen zwei Modellbestandteilen eine andere ist, als die Relation der entsprechenden Elemente des Weltbildes. Diese Zerrung kommt erstens dadurch zustande, dass nur einige Aspekte des Weltbildes ausgewählt werden und andere nicht. Sie kommt zweitens zustande, indem das Modell einen größeren Zusammenhang thematisiert, in dem dann die ausgewählten Aspekte im Weltbild eine andere Relation aufweisen.<sup>15</sup> Beispiel: Für ein Modell wähle ich Aspekte aus meinem Weltbild aus. Ich nehme T-Shirts als Repräsentant für Konsumgüter. Für die T-Shirts kann ich nun auch eine ganze Reihe von Informationen zu Herstellung, Verwendung und Nutzen zurückgreifen. In einem gesamtwirtschaftlichen Modell wird auch die Arbeitszeit thematisiert. Und hierbei taucht die pars-pro-toto-Zerrung auf: Wenn ich im Modell nur die Arbeitszeit darstelle, die für die Produktion von T-Shirts gebraucht wird, dann wird die Arbeitszeit gemessen an der beobachteten Gesamtmenge sehr klein. Nehme ich die beobachtete Arbeitszeit und lasse damit T-Shirts produzieren, dann gibt es eine Unmenge von T-Shirts.

#### Verschieben der pars-pro-toto-Zerrung.

Die pars-pro-toto-Zerrung lässt sich verschieben. Ich kann nur die Arbeitszeit modellieren, die auch in meiner Vorstellung von der Wirklichkeit für die T-Shirtproduktion verwendet wird. Ich kann alternativ die normale Gesamtarbeitszeit einsetzen und dafür die Arbeitsproduktivität senken. Alternativ kann ich auch die normale Arbeitszeit ansetzen und die beobachtete Produktivität, erhöhe aber die Nachfrage nach T-Shirts. Diese Möglichkeit nutze ich so, dass in dem Bereich, der mich besonders interessiert, die ungestörten Größenbeziehungen vorhanden sind.

<sup>15</sup> Die pars-pro-toto-Zerrung ist nicht mit der Fokussierung eines Modells auf bestimmte Aspekte zu verwechseln. Die Fokussierung bringt es mit sich, dass einige Aspekte zu einem Thema in das Modell aufgenommen werden, andere nicht. In diesem Fall handelt es sich nicht um eine Zerrung der im Modell dargestellten Bestandteile im Vergleich zum Weltbild, sondern um eine Auswahl.

Zur Klarheit sind die identifizierten pars-pro-toto-Zerrungen zu dokumentieren.

Es ist wichtig, die pars-pro-toto-Zerrung zu kennen. Wer sie nicht kennt, wird beim Modellbilden früher oder später feststellen, dass die Beobachtungen nicht so richtig zum Modell passen und sich auch nicht passend machen lassen. Das führt im nächsten Schritt zu einem Rumwurschteln, einer Beliebigkeit in der Modellbildung. Der Stellenwert des Modells als Erkenntnisinstrument wird völlig unklar. Wer die pars-pro-toto-Zerrung kennt, kann unterscheiden zwischen den Bereichen des Modells, in denen die Beobachtungsrelation intakt ist, und den Bereichen in denen die Zerrung liegt.

#### Teil D

### Methodische Umsetzung

*„Ich bewege mich zu wenig, was heißt das? Wohin muss ich mich bewegen?  
Das ist die Frage.“* Joachim Löw<sup>16</sup>

In diesem Teil des Textes geht es um Vorgehensweisen für die Theorie- und Modellentwicklung, die gemäß den Eigenschaften des Erkenntnisprozesses, den Darstellungsmöglichkeiten und den Besonderheiten des Forschungsgegenstands „Gesamtwirtschaft“, wie sie in den vorangehenden Teilen dargestellt werden, zu realitätsbezogenen Theorien und Modellen führen sollten.

Im methodologischen Teil des Textes wird bereits erarbeitet, dass als Darstellungswerkzeug Simulationen zum Einsatz kommen müssen, dass die Simulationsmodelle agentenbasiert sein müssen und dass alle Modellbestandteile zu Beobachtungen in Beziehung zu setzen sind.

## 1. Vom Weltbild zum Modell

### 1.1. Das Verhältnis von Weltbild, Theorie und Modell

Mit dem Weltbild bezeichne ich die Gesamtheit an Gedanken, die ein Mensch über die Welt hegt. Theorien sind Teile des Weltbildes mit einem bestimmten thematischen Schwerpunkt. Modelle sind Teil einer Theorie. Sie stellen einen bestimmten Aspekt dieser Theorie genauer dar, beispielsweise die zeitlichen Zusammenhänge.

<sup>16</sup> Löw, J. (2007).

Im Rahmen der Forschungstätigkeit bewegen wir uns in und zwischen diesen Wissensgebieten. Wie im Abschnitt „Wissen als Insellandschaft“ ausgeführt können die unterschiedlichen Teile des Weltbildes miteinander harmonieren, sie müssen es aber nicht. Sei es dass eine Widersprüchlichkeit noch nicht aufgefallen ist, sei es dass kein Interesse oder keine Aufmerksamkeit oder zu wenig Know how zur Verfügung steht, den Widerspruch aufzulösen. Die Pflege des Weltbildes ist eine Kunst.

In den folgenden Abschnitten geht es darum, wie ich das im Weltbild vorhandene Wissen nutzen kann, um Modelle zu erstellen, die einen nachvollziehbaren Bezug zum Weltbild haben. Und es geht darum, wie die Hinweise oder Erkenntnisse, die bei der Modellerstellung oder der Modellnutzung gewonnen werden, für die Entwicklung des Weltbildes genutzt werden können. Es geht darum, die unterschiedlichen Wissensbereiche Weltbild, Theorie und Modell als solche zu erkennen und Werkzeuge einzurichten, mit denen die jeweils vorhandenen Informationen in einem anderen Wissensbereich genutzt werden können.

## 1.2. Das Fragen-sammeln-auswählen-Werkzeug

Das Werkzeug ist vom Prinzip her sehr einfach und doch ist es sehr mächtig. Es ist neben dem konsequenten Beobachtungsbezug aller Modellelemente der Schlüssel für realitätsbezogene Modelle.

Es gibt in der Wissenschaftstradition bereits ein etabliertes analoges Vorgehen zur Einordnung eines Textes in den wissenschaftlichen Diskurs.

Zu Beginn eines Textes werden dazu andere Texte, die sich mit dem Thema beschäftigen, sowie deren Entwicklungsgeschichte kurz vorgestellt. Die Inhalte sowie die Vor- und Nachteile werden skizziert und dann begründet, an welches Modell das eigene Modell anknüpft. Entsprechende Quellenangaben ermöglichen das Nachschlagen der angeführten Modelle. Was die Quellenangaben für die Pflege des Wissenschaftsdiskurses sind, ist das Fragen-sammeln-auswählen-Werkzeug für den Bezug eines Modells zu den Sachebenen.

Frage-sammeln-auswählen-Werkzeug kann verwendet werden, um den Zusammenhang von einzelnen Modellelementen und einem Weltbild herzustellen. Es wird zur Auswahl und Ausgestaltung der Modellelemente verwendet.

### 1.2.1. Grundidee

Die zu einem Thema gehörenden Elemente, die möglicherweise über die verschiedenen Wissensinseln verstreut sind, werden durch Fragen gesucht, gefunden und gesammelt. Es entsteht ein Überblick über die vorhandenen Informationen. Aus diesen Informationen werden anschließend Aspekte ausgewählt und in das Modell übernommen. Die Auswahl wird erläutert. Die Sammlungen erfolgen explizit und schriftlich. So können andere Menschen den Auswahlprozess nachvollziehen und ergänzen.

Auf dem Weg von Frage und Weltbild hin zu einem spezifizierten Modell kommen typische Fragen-Sammel-Auswahlsituationen zum Einsatz. Der Ausgangspunkt ist die Forschungsfrage.

Als erstes ist zu erfragen, welche Bereiche in dem zu entwickelnden Modell abgebildet sein müssen, damit die Forschungsfrage bearbeitet werden kann. Dann sind die möglichen Inhalte der einzelnen Bereiche zusammenzustellen und eine Auswahl für das Modell zu treffen. Der Fragen-sammeln-auswählen-Prozess ist sooft anzuwenden, bis die genaue Spezifikation der Modellelemente ausgewählt worden ist.

Ich unterscheide zwei grundlegende Fragetypen: die additive und die zerlegende. Bei den **additiven Sammlungen** geht es darum, ein Themenfeld zu einem Begriff zu füllen oder zu erweitern. Bei den **zerlegenden Sammlungen** geht es darum, einen Oberbegriff so zu zerlegen, dass ein Aspekt davon modelliert und auf einzelwirtschaftliche Beobachtungen zurückgeführt werden kann.

### Beispiel:

Ausgangspunkt ist eine Ausgangsfrage. Diese kann das zu bearbeitende Thema grob umreißen. Beispielsweise kann sie die Einbeziehung von Geld und realwirtschaftlichen Größen in ein Modell fordern. Wenn es nun daran geht das Geld in das Modell zu integrieren, dann ist das Geld näher zu betrachten. Wir können fragen „Was ist Geld?“ und dann sammeln: Zahlungsmittel, M1, M2, M3, Bargeld, Münzgeld, Warengeld, Kreditgeld, Finanzierung. Aus dieser Sammlung können wir nun auswählen, am besten begründet. Ich wähle Münzgeld.

Begründung: Eine von der Anschauung her einfache Art des Geldes, die auch eine Art Archetyp des Geldes ist. Es ist daher auf jeden Fall interessant, sich mit dieser Art von Geld auseinanderzusetzen und Unterschiede zu unserem Geldsystem aufzuzeigen.

Nun kann das Münzgeld weiter befragt werden: Wie kommt es in den Kreislauf? Soll das Metall eine Rolle spielen? Unbegrenzt haltbar? Welche Zahlungen und Finanzierungen sollen damit abgewickelt werden?

Es ist jeweils zu prüfen, ob es mehrere Möglichkeiten gibt, dann Sammlungen anlegen und auswählen. Dieses Verfahren solange fortsetzen, bis die interessierenden Eigenschaften in beobachtbarer Form vorliegen und die notwendigen Eigenschaften bestimmt sind. Dann mit einem einfachen Ausgangsmodell beginnen, die ganzen Aspekte in einem Schritt-für-Schritt-Verfahren nach und nach hinzufügen, es entsteht eine Modellreihe, und schon ist das Ende der Modellreihe und das gewünschte Modell in Sichtweite...



Im Folgenden sammle ich Hinweise und Heuristiken zu diesem Verfahren und stelle typische Fragen-sammeln-auswählen-Situationen vor.

### 1.2.2. Einsatzgebiete von Sammlungen

Im Rahmen der Erstellung des eewco-Ausgangsmodells haben sich Sammlungen an folgenden Stellen bewährt:

- Werkzeugsammlungen
- Erschließung des Themenfelds
- Finden weiterer Modellbestandteile<sup>17</sup>
- Erschließen und Spezifizieren eines Modellbestanteils

### 1.2.3 Ein „Netz der Zusammenhänge“ erfragen

Nehmen wir an, in dem von uns gewählten Ausgangsmodell ist das für die Produktion notwendige Sachkapital frei verfügbar. Als neuen Bestandteil möchten wir in das Modell einführen, dass das Sachkapital zu einem festen Preis erworben werden muss.

Die Aufgabe, die sich nun stellt, besteht darin, notwendige komplementäre Annahmen zu finden und einzuführen, und bestehende Annahmen anzupassen. Weitere Themen, die durch den neuen Bestandteil angesprochen werden, sind zu sammeln, und die weitere Schrittfolge der Modellreihe zu bestimmen.

Diese Aufgaben wiederholen sich im Forschungsprozess immerzu. Es ist deshalb sinnvoll, das Vorgehen zu ihrer Bearbeitung methodisch aufzubereiten. Ein Werkzeug, das eine strukturierte Abarbeitung unterstützt, ist das Was wenn / Was damit - Werkzeug.<sup>18</sup>

Was wenn / Was damit - Werkzeug<sup>19</sup>

Zunächst werden die Leitfragen gestellt, die die Zeitachse untergliedern: Die vorwärtsgerichtete „Was wenn - Frage „und die rückwärtsgerichtete „Was damit - Frage „

<sup>17</sup> Gelegentlich steht der nächste in ein Modell einzubeziehende Modellbestandteil aufgrund der Zielsetzung fest. Andere Varianten bräuchten deshalb für die Erstellung dieser Modellreihe nicht gesammelt zu werden. Nichts desto trotz ist es auch in diesem Fall sinnvoll, eine Sammlung anzulegen. Sie unterstützt das Einschätzen der Relevanz des Modells und die Ausrichtung der nachfolgenden Forschungstätigkeit.

<sup>18</sup> Die Sammlung „Werkzeuge zum Entdecken benachbarter Modellelemente“ umfasst bis dato damit einen Eintrag mit einer bewährten Vorgehensweise und ist für Erweiterungen offen.

<sup>19</sup> Das Was wenn / Was damit - Werkzeug geht auf das Was-wenn-Prinzip von W. Symader zurück, von dem ich es Mitte der 1990er Jahre in einem Seminar erlernt habe. Vgl. Symader, W. (2004): S. 9f.

Um weitere Ergebnisse zu erhalten, können diese Fragen dann noch einmal bezogen auf eine bestimmte Sachebene wiederholt werden.

Da die Fragetechnik bei jedem neu gefundenen Element wieder angesetzt wird, wird von einem Punkt ausgehend ein Netz der Zusammenhänge erschlossen.

Im Beispiel könnte die vorwärtsgerichtete Leitfrage etwa folgendermaßen lauten: Was folgt, wenn ein Unternehmen Sachkapital gekauft hat? Mögliche Antworten wären beispielsweise: Sie müssen das Sachkapital aufstellen – Sie beginnen mit der Abschreibung – Sie beginnen mit der Produktion – ...

An dieser kleinen Skizze lässt sich bereits erahnen, welche Aufgaben bei der Modellentwicklung zu bewältigen sind. So ist zum Beispiel die Abschreibung des Sachkapitals nur sinnvoll, wenn es einen irgendwie gearteten Wertverlust des Kapitals im Modell gibt.

Wenn dies nicht der Fall sein sollte, ist zu entscheiden, ob ein solcher Wertverlust eingeführt werden soll. Es wird zudem deutlich, dass eine Fülle von Auswahlentscheidungen zu treffen ist. Die Antworten, die einem einfallen, kommen unsortiert und kommen aus sehr unterschiedlichen Bereichen. Hier gilt es eine Übersicht herzustellen. Zu guter letzt bleibt immer die Frage, ob die wesentlichen Antworten gefunden worden sind, oder ob weiter zu suchen ist.

Mit der rückwärtsgerichteten Frage wird analog vorgegangen. Sie könnte lauten: „Was geht dem Kauf von Sachkapital der Unternehmen voraus?“ Die Frage zielt auf ein Rückverfolgen der Handlung. Sie könnte auch bei den Voraussetzungen ansetzen und so formuliert werden: Was sind die Voraussetzungen dafür, dass die Unternehmen Sachkapital kaufen können?

Die Fragen bisher sind so gewählt, dass sie das Vor- und das Nach-dem-Erwerb von Sachkapital beleuchten. Es ist also noch zu klären, wie der Erwerb selbst vonstatten geht. Um die Antwortmenge weiter zu verdichten, können die genannten Fragen nocheinmal durchgegangen werden, wobei jeweils eine bestimmte Sphäre betrachtet wird.

Die Fragen erst in einem zweiten Anlauf auf bestimmte Sphären zu beziehen, dient dazu, Raum für spontane Antworten zu schaffen. Die Hoffnung ist, dass auf diese Weise Wissen aus dem alltäglichen Leben in dem wissenschaftlichen Kontext sichtbar wird und dann für die wissenschaftliche Theorie nutzbar gemacht werden kann. Als Sphären kommen etwa die Bedürfnissphäre, die Handlungs- und Entscheidungssphäre, die Sachsphäre, Finanzsphäre, Organisations-, Regelungs- oder Institutionensphäre, die Ressourcensphäre, die Informationssphäre u.s.f. in Betracht.

Welche Fragen im Einzelnen gestellt werden und welche Antworten gefunden werden, ist offen. Zur Unterstützung können andere Ideenfindungswerkzeuge zum Einsatz kommen. Zudem trägt der Fachdiskurs zur weiteren Entwicklung des Netzes der Zusammenhänge bei.

Das Was wenn / Was damit- Werkzeug leistet vor allem eine Strukturierung des Forschungsprozesses. Die Gedanken werden jeweils auf einen Anfangspunkt gelenkt und suchen von dort ausgehend, welche Auswirkungen das neu hinzugenommene Element auf das Modell hat.

#### 1.2.4. Oberbegriffe als erste Antwortebene verwenden

Um die Antwortsammlungen übersichtlich zu halten, aber auch weil, es das Vorgehen strukturieren hilft, können als Antwort Oberbegriffe gewählt werden. Beispielsweise kann eine Antwort auf die Frage „Was ist Voraussetzung, damit ein Unternehmen Sachkapital kaufen kann?“ sein: Das Unternehmen muss den Kauf finanzieren können. Wenn es dann in der Modellbildungsarbeit daran geht, die Finanzierung konkret zu gestalten, dann werden verschiedene Finanzierungsformen in einer eigenen Sammlung gesammelt.

#### 1.2.5. Beispiele für additive Sammlungen

##### Themenfeld erschließen

Das Modell soll beispielsweise eine einfache Marktwirtschaft abbilden. Um zu bestimmen, welche Bestandteile dafür gebraucht werden, wird eine Sammlung „mögliche Bestandteile einer einfachen Marktwirtschaft“ angelegt.

##### Einen Oberbegriff konkretisieren

Nehmen wir an, die Individuen des Modells sollen „etwas spielen“. „Spielen“ ist ein Oberbegriff. Spielen lässt es sich mit sehr unterschiedlichen Spielen. Da die Modellelemente jedoch einzelwirtschaftlich, funktional darstellbar und auch referenziert – das heißt mit Beobachtungen verknüpft – werden müssen, ist für das Modell ein bestimmtes Spiel auszuwählen. Dazu werden mögliche Spiele gesammelt.

##### Überführen von Aggregaten

Nehmen wir an, die theoretischen Ausgangsüberlegungen sehen eine Bevölkerung vor. Die Bevölkerung ist in eine Agentendarstellung zu überführen. Das Vorgehen dahin ist in diesem Fall einfach, da das Aggregat „Bevölkerung“ aus Individuen aufgebaut worden ist. Sammlungen können hier zum Einsatz kommen, um die gewünschten Eigenschaften der Bevölkerung zu bestimmen und anschließend die möglichen Eigenschaften der Individuen. Für die Darstellung der Individuen kann aus den Eigenschaften der Individuen gewählt werden, die die gewünschten Eigenschaften der Bevölkerung ergeben.

#### 1.2.6. Beispiele für zerlegende Sammlungen

##### Ein Ganzes in Teile zerlegen

Das Modell soll eine Produktionsfunktion erhalten. Beispielsweise werden in einem ersten Schritt unterschiedlichen Produktionsprozesse gesammelt. Aus diesen wird zunächst ein Teilproduktionsnetz ausgewählt. Aus diesem Teilnetz kann dann ein weiterer Teil ausgewählt werden.

Ausgewählt wird z. B. der Prozess T-Shirt-Produktion. Dieser Produktionsprozess ist nun so weit zu zerlegen, dass die entstehenden Teile mit einzelwirtschaftlichen Beobachtungen verknüpft werden können.

##### Funktionale Zusammenhänge

Diese Auswahlssituation möchte ich näher erläutern, da sich an der mathematischen Darstellung oft die Frage der Realitätsnähe entzündet. Ein funktional positiver Zusammenhang zweier Größen sei Teil der theoretischen Vorüberlegungen („X steigt, wenn Y steigt“) der in ein Modell aufgenommen werden soll. Dem Zusammenhang werden auch uneinheitliche Schwankungen zugeschrieben. Es kann nun eine Sammlung mit verschiedenen funktionalen Darstellungen angelegt werden, die Teilaspekte dieser Vorüberlegungen mathematisch abbilden. Aus diesen kann dann ausgewählt werden.

Der positive Zusammenhang zweier Größen könnte beispielsweise durch eine lineare Funktion repräsentiert werden. Der schwankende Aspekt könnte zunächst ganz unberücksichtigt bleiben.

Das Modell kann also einfach gehalten werden, indem nur bestimmte Aspekte des „X steigt, wenn Y steigt“ abgebildet werden. Wie bei anderen Modellbestandteilen auch wird für die Modellspezifikation ein oder mehrere als wichtig erachtete Aspekte der theoretischen Vorüberlegungen ausgewählt und folglich eine der vielen Möglichkeiten, wie X steigen kann, wenn Y steigt, untersucht.

In diesem Fall treffen die mit den mathematischen Funktionen gewonnenen Schlussfolgerungen also auch auf die allgemeine sprachliche Formulierung „X steigt, wenn Y steigt“ zu, weil die mathematische Darstellung einen Aspekt davon abbildet. Es ist bei der Interpretation dann allerdings zu beachten, dass nur eine von vielen möglichen Repräsentationen von „X steigt, wenn Y steigt“ untersucht worden ist. Es kann also sein, dass es weitere wichtige Effekte gibt, die bei einer anderen Auswahl der mathematischen Darstellung sichtbar werden. Sollte dies der Fall sein, ist auch die sprachliche Darstellung zu präzisieren, so dass sie genauer beschreibt, wie der positive Zusammenhang aussieht.

### 1.2.7. Auswählen von Modellbestandteilen

Um die Elemente eines Modells mit dem entsprechenden Theoriegebiet und dem Weltbild zu verknüpfen, werden Sammlungen angelegt und aus diesen Sammlungen Bestandteile für das Modell ausgewählt. Die Auswahl ist zu begründen, damit die Wahl transparent und diskutierbar wird. In diesem Abschnitt möchte ich einige typische Begründungsfiguren sammeln.

- Unmittelbarer Bezug zur Fragestellung oder Zielsetzung
- Häufigkeit des Vorkommens
- Zentrale oder entscheidende Stellung im betrachteten Prozess
- persönliche Ahnung
- subjektives Interesse
- Modellnotwendigkeiten
- Einfachheit
- Anschluss an bestehende Diskussion

Als wichtig erachtete Elemente und Zusammenhänge, die zwar in der Sammlung enthalten sind, in der Auswahl jedoch nicht berücksichtigt werden, sind hervorzuheben, damit dies bei der Interpretation und weiteren Modellentwicklung berücksichtigt wird.

### 1.2.8. Die Bedeutung des Werkzeugs für die Theoriebildung

Um eine Sammlung zu erstellen, werden zu einem Thema zugehörige Ausprägungen gesammelt. Sammlungen stellen so eine Schnittstelle zwischen einer übergeordneten Betrachtungsebene und einer detailreicheren Betrachtungsebene her. Diese Eigenschaft hat für die Ökonomik Bedeutung, weil auf diese Weise die drei Theorieebenen Weltbild, Themenfeld, Modell nachvollziehbar und diskutierbar miteinander verbunden werden. Sammlungen führen zu einem Überblick zu einem Thema. Aus einer Sammlung kann ein Element für die weitere Analyse ausgewählt werden. Da die Alternativen zu der getroffenen Auswahl sichtbar sind, kann die strukturelle und empirische Relevanz begründet werden.

Desweiteren regen die nicht ausgewählten Elemente der Sammlung dazu an, weitere Untersuchungen durchzuführen.

Ist eine Sammlung erst einmal angelegt, kann sie mit der Zeit weiterentwickelt werden. Die gesammelten Einträge geben einen neuen Eindruck von dem betrachteten Themenfeld, was zu Ergänzungen einlädt. Teilweise ist es möglich, eine Systematik für die Einträge zu finden und über die Systematik weitere Elemente zu finden.

### 1.3. Wie weit ins Detail gehen?

Wenn dann die Auswahl vollzogen worden ist, soll der betreffende Modellbestandteil womöglich noch detaillierter spezifiziert werden. Dies ist eine weitere Aufgabenstellung und der Zyklus von Frageformulierung, Sammlung und Auswahl wird erneut durchschritten. Grundsatz: Soweit ins Detail gehen, bis die interessierenden Eigenschaften beobachtbar sind.

#### Beispiel:

Ich interessiere mich für die Abwicklung des Gütertauschs mit Geld. Nun könnte ich den Unternehmenssektor als Aggregat betrachten. Meine Informationen über Kaufabwicklungen liegen allerdings auf der einzelwirtschaftlichen Ebene vor. Auch die Regelungen des Zahlungsverkehrs beziehen sich auf Verträge zwischen einzelnen Wirtschaftssubjekten.

Wenn ich mich für das Geldsystem interessiere, dann möchte ich auch die Wirkung dieser Regelungen beurteilen können. Ich werde also zunächst betrachten, wie ein Unternehmen einem Kunden etwas verkauft. Ich könnte weiter ins Detail gehen und fragen, welcher Angestellter mit welcher Geldbörse wie den Tausch abwickelt.

Ich habe allerdings nicht den Eindruck, dass auf dieser Ebene volkswirtschaftlich interessante Fragen zu finden sind. Ich kann mich auch irren. Vielleicht lässt sich dort entdecken, dass einige Tauschmöglichkeiten systematisch nicht genutzt werden können, weil dort aus dem zeitlichen Nacheinander von Geben und Nehmen Risiken entstehen.

Zu zerlegen sind auch Mischmaschbegriffe. Begriffe sind nicht an und für sich Mischmaschbegriffe. Sie werden es im Lichte eines bestimmten Untersuchungsinteresses.

#### Beispiel:

Nehmen wir den Begriff „Konsum“. Wenn ich als Konsum die Ausgaben eines privaten Haushalts definiere und ich mich auf die Untersuchung der Geldströme beschränke, ist dies ein sehr brauchbarer Begriff. Interessiere ich mich auch für die Nutzenwirkung, wird der Begriff m. E. unbrauchbar. Die Wirkung von Nahrungsmitteln, Verkehrsmitteln, Kleidung, Unterhaltung u.v.m. mit einem Begriff beschreiben zu wollen ist Mischmasch. Für eine erste Annäherung mag das reichen. Für die weitere Analyse sind dann verschiedene Konsumgüter und die durch sie befriedigten Bedürfnisse zu unterscheiden.

#### 1.4. Vom Brainstorming zum aufbereiteten Themenfeld

In den vorangegangenen Abschnitten wird ein methodischer Bogen geschlagen von der Fragestellung und dem Weltbild mittels Sammlungen und Auswahlen hin zur Theorie und zum Modell. Die Praxis des Forschungsprozesses folgt allerdings nur selten diesem Argumentationsschema. Eine Frage oder auch eine Antwort löst eine Assoziation aus und führt zu einer Aussage. Es kann dann durchaus eine Herausforderung darstellen, diese Aussage richtig zu interpretieren: Zu was ist es eine Antwort? Wo gehört die hin? Gehört sie überhaupt zur Ausgangsfrage oder zu einem anderen Thema?

##### Beispiel:

Bei einer Diskussion des Wirklichkeitsbezugs von Modellen wird folgender Gedanke geäußert: „Ein Flugzeugmodell wird nie fliegen können“. Das ist eine dieser assoziativ getriggerten Aussagen, in der sich eine ganze Reihe von Ideen verbergen, die allerdings erst noch freigelegt werden müssen, und die wenn sie freigelegt worden sind, erst noch passenden Themen zugeordnet werden müssen. Unmittelbar in der Diskussion ist mir zu der Aussage nicht allzuviel eingefallen. In der Ruhe sind mir dann die folgenden Ideen gekommen.

Es steckt eine Aussage in der Art drin „Modelle können nicht die ganze Realität abbilden“ - was unstrittig ist. Da das Wesentliche von Flugzeugen das Fliegen ist und die Aussage darauf verweist, dass Flugzeugmodelle nicht fliegen können, steckt da auch eine Aussage in der Art „Modelle können das Wesentliche der Wirklichkeit nicht abbilden“ drin. Das wirft grundlegende Fragen von Wirklichkeit, Wahrnehmung, Theorie und Modell auf. Zu Ende gedacht hieße das doch, dass jede Art von Modellbildung zwecklos ist. Was im nächsten Schritt auch Fragen zur Wahrnehmung überhaupt stellt. Ich habe aber nicht den Eindruck, dass die Aussage so tiefgehende Fragen aufwerfen sollte. Wenn dem so ist, dann hat die Aussage vielleicht einen Hintergrund wie: „Modelle sind nicht perfekt. Man macht sie halt. Es ist überflüssig, sich so intensiv damit auseinanderzusetzen.“ In diesem Sinne wäre die Aussage weniger eine Aussage über den Zusammenhang von Wirklichkeit und Modell, sondern eher ein Wunsch die Gedankenroutinen unangetastet zu lassen.

Das zweite, was mir dann eingefallen ist: Es gibt fliegende Flugzeugmodelle.

Stellt sich drittens die Frage: Sind Flugzeugmodelle, die nicht fliegen können, überhaupt Modelle? Wofür könnten sie Modell sein? Sie könnten ein Modell für das Aussehen eines Flugzeugs sein. Sie könnten Modelle für die Abmessungen von Flugzeugen sein. Solche Modelle könnten vielleicht bei der Planung der Rollzonen eines Flughafens nützlich sein. Um den aerodynamischen Eigenschaften auf die Spur zu kommen, sind sie wohl unbrauchbar.

Vielleicht könnten sie zur Untersuchung aerodynamischer Fragen noch in einem Windkanal eingesetzt werden.

Dieser dritte Punkt verweist darauf, dass Modelle je nach Untersuchungszweck anders ausgestaltet werden. Ein bestehendes Modell ist umgekehrt für manche Zwecke hilfreich für andere gar nicht.

#### 1.5. Zur Interpretation der getroffenen Annahmen: die Modellwelt

Für die Interpretation ist es wichtig, sich zu vergegenwärtigen, was mit dem Modell abgebildet wird:

Die Annahmen definieren eine eigene Welt, die für sich steht und ausgewählte Aspekte des Weltbildes des Modellierenden widerspiegelt.

Wenn es beispielsweise exogene Güter in dem Modell gibt, dann gibt es in der Modellwelt diese Güter so, wie es für uns frische Luft gibt; sie sind einfach da. Eine weitergehende Vorstellung, dass diese exogenen Güter „eigentlich“ für einen anderen Produktionszweig stehen – und ähnliche oftmals naheliegende Gedanken – werden von der Begründungsstruktur des Modells nicht getragen. Das Modell macht keine weiteren Aussagen über diese exogenen Güter. Die Interpretation als „für andere Produktionszweige stehen“ kann allerdings bei der Beurteilung der Relevanz des Modells und für die Ausrichtung der weiteren Forschungstätigkeit eingebracht werden.

#### 1.6. Mit der EEWCO-Methodik erstellten Modelle fordern zur Diskussion heraus

Ein mit der EEWCO-Methodik erstelltes Modell, führt zu einem prägnanten zusätzlichen Effekt bei der Interpretation des Modells: Es fordert zur Diskussion heraus. Dieser Effekt rührt daher, dass die Modelle an der einzelwirtschaftlichen Ebene ansetzen und scharfe Schnittkanten aufweisen. Infolgedessen werden die Assoziationen des Alltagswissens angeregt. Diese Assoziationen prallen dann auf die getroffene Fokussierung und Spezifikation des Modells, welche dem Alltagsverständnis zuwiderlaufen können. Diese offensichtlichen Reibungsbereiche sind gewünscht. Sie fördern das Überprüfen der getroffenen Annahmen, der Ableitungen und fördern die Theorieentwicklung. Wenn beispielsweise EEWCO-Ausgangsmodell T-Shirts als Produkt gewählt werden, um stellvertretend die Konsumgütersphäre darzustellen, dann können sich die folgenden Fragen einstellen:

Warum sollen ausgerechnet T-Shirts für die Konsumgüter stehen? Was befähigt sie dazu? – Diese Fragen sollten in den entsprechenden Sammlungen und Begründungen für die Auswahl ersichtlich werden. Falls dies nicht geschieht, sind die Begründungen zu überarbeiten oder die Auswahl ist zu ändern.

Warum soll ein T-Shirt alleine die Konsumgütersphäre repräsentieren? Was wäre mit Lebensmitteln, Einrichtungsgegenständen u.s.w.? – Diese Frage kann letztlich nur geklärt werden, indem ein entsprechendes Modell entwickelt wird, das

mehrere Konsumgüter beinhaltet. Mit diesem Modell kann dann verglichen werden, welche Effekte anders als in dem Modell mit nur T-Shirts als Konsumgut sind. Wenn bedeutsame Effekte dabei sind, wird dieses Modell dann zu einem Referenzmodell. Wenn keine oder nur Spezialeffekte auftreten, dann lässt sich mit Verweis auf das nun vorhandene mehr-Konsumgutmodell die Interpretation des T-Shirts-als-Konsumgut-Modells abrunden.

## 2. Referenzierung aller Modellbestandteile

### 2.1. Postulat zur Wahrnehmung

Wahrnehmungen sind für alle Modellbestandteile anzugeben. Oder mit anderen Worten: Die Modellbestandteile sind einzelwirtschaftlich zu „referenzieren“. Dabei ist der dem Modellbestandteil zugrunde liegende Typus in einem Einzelding aufzuzeigen.

Die Verbreitung des Typus ist zu diskutieren. Dies dient der Abschätzung der Relevanz des Modells.

Zur Vorbereitung der weiteren Theoriebildung werden weitere auffällige Beobachtungen aus dem Umfeld angegeben. Der Umfang der Angaben orientiert sich am Zweck des Modells. Bei Bedarf sind Wahrnehmungen für einzelne Bestandteile zu präzisieren und der Diskussion zugänglich zu machen.

Zu bemerken ist, dass die hier postulierte Referenzierung der einzelnen Modellbestandteile in der Wahrnehmung einen neuen Schwerpunkt für die Empirie setzt: Die Verknüpfung von Modell und Erfahrungswelt erfolgt nicht überwiegend mittels Verhaltensprognosen des Gesamtmodells, sprich Zeitreihenuntersuchungen, sondern über Strukturwahrnehmungen. Sofern geeignete Daten zu Wirtschaftsabläufen vorliegen, werden diese selbstredend zur Evaluierung und Theorieentwicklung genutzt.

### Daten- und Beobachtungssammelsysteme

Die EEWCO-Methodologie möchte ich als Referentialismus bezeichnen. Mit diesem Begriff wird die Bedeutung der wechselseitigen Beziehung von Wahrnehmung und Theorie betont und benannt, was die Aufgabe der täglichen Forschungsarbeit ist: Wahrnehmung und Theorie für alle Elemente der Theorie in Beziehung zueinander setzen.

### 2.2. Modellnotwendigkeiten und ihre Referenzierung

Bei Modellbestandteilen, die aufgenommen werden, um das Modell in eine bestimmte Richtung zu entwickeln, existiert vor dem inneren Auge des Forschers oft schon eine bestimmte Beobachtung, welche umgesetzt werden soll. Die Referenz ist damit bereits im Modellierungsimpuls angelegt.

Anders bei den Modellnotwendigkeiten. Hier wird die Notwendigkeit zu einem weiteren Modellbestandteil aus den bereits bestehenden Modellbestandteilen abgeleitet. Die Suche nach einzelwirtschaftlichen Beobachtungen erfolgt also erst im zweiten Schritt. In der Regel werden sich passende Beobachtungen finden lassen, denn die modellierten Zusammenhänge sollten auch Teil der beobachtbaren Welt sein, da die vorhandenen Modellbestandteile referenziert worden sind.

Eine Vorgehensweise, um die Referenzierung für Modellnotwendigkeiten herzustellen ist die folgende:

- Bestimme das Thema, zu dem die Modellnotwendigkeit die Antwort ist.
- Lege eine Sammlung mit möglichen Antworten der beobachteten Welt an.
- Wähle daraus aus.

### Beispiel:

In der Modellreihe zum EEWCO-Ausgangsmodell werden Individuen mit einer endlichen Lebensspanne modelliert. Diese Individuen können auch Vermögen ansparen. Daraus ergibt sich als Modellnotwendigkeit die Frage, was mit dem Vermögen von Verstorbenen geschieht. Dieses Thema ist uns aus der beobachteten Welt geläufig und wird in den Erbschaftsgesetzen geregelt. Diese können dann zur Gestaltung der Modellierung und zur Referenzierung herangezogen werden.

Sollte eine Referenzierung nicht gelingen, ist das bisherige Modell auf den Prüfstand zu stellen. Es könnte auch sein, dass eine Lösung für ein bisher in der Praxis ungelöstes Problem gefunden worden ist.

## 3. Vom Modell zum Weltbild

### 3.1. Erkenntnisse aus der Modellentwicklung nutzen

Beim Erarbeiten des Modells wird eine Fülle von Zusammenhängen sichtbar. Weitere Fragen tauchen auf. Bestehende Argumente werden in einem neuen Licht gesehen und anders bewertet. Je nach Fragestellung und Zeitbudget können diese Erkenntnisse verwendet werden, um die schon erstellte Modelableitung mit den neuen Erkenntnissen aufzuarbeiten, oder sie können als Ergebnisse präsentiert werden, oder sie können als Desiderat gekennzeichnet werden.

Sobald ich über mein bisheriges Wissen hinausgehe – sei es dass ich mir zusätzliche Wissensinseln aneigne, sei es dass ich mir Zusammenhänge genauer betrachte, als ich es bisher getan habe, dann ist dies Entdeckerarbeit.

Ich schreibe das hier, weil ich oft gehört habe, dass ein Modell xy gebildet wird, oder eine Seminararbeit geschrieben wird, „um etwas zu zeigen“. Diese Formulierung beinhaltet jedoch einen Forschungskurzschluss, der mögliche Entdeckungen torpediert. Der Impuls „etwas zeigen zu wollen“ ist geeignet, die Arbeitshypothese zu liefern, leitet aber in die Irre, wenn der oder die Forschende davon ausgeht, dass sich das Weltbild im Zuge der Ausarbeitung nicht ändern wird.

Im nächsten Schritt sind die Zusammenhänge aufzubereiten. Dabei werden neue Erkenntnisse zu Tage treten: Bisher nicht beachtete Informationen kommen in den Blick, Lücken in der Argumentation werden aufgedeckt, Zusammenhänge erscheinen in einer anderen Bedeutung, das Modell zeigt ein unerwartetes dynamisches Verhalten, u.s.w. Es sind diese Ergebnisse, die vorgezeigt werden können.

Die bei der Ausarbeitung des Modells oder der Seminararbeit freigelegten Entdeckungen verändern oft die Grundlage, auf der das Modell oder die Seminararbeit bis zur Entdeckung entwickelt worden ist. Der Informationsfluss ist also nicht nur von den Wissensinseln des Weltbildes hin zu einem Modell, sondern Erkenntnisse aus der Modellarbeit können auch wieder Impulse in die Bereiche hinein geben, die als Ausgangspunkte der Argumentation gewählt worden sind.

Im Sinne des Erkenntnisprozesses eine Ernte, aus dem Blickwinkel eines fertigzustellenden Modells oder einer fertigzustellenden Seminararbeit nervig. Hier ist in der Gestaltung der Arbeitsanreize dafür Sorge zu tragen, dass diese Erkenntnisse gewürdigt und eingearbeitet werden können.

### 3.2 Die Modelldynamik nutzen

#### 3.2.1. Strukturverständnis gewinnen

Wenn ein Modell entwickelt wird, dann entsteht daraus ein Verständnis, welche Elemente zu welchen Folgen führen. Es ist wichtig, die Folgen aus den verwendeten Elementen heraus zu entwickeln und eventuell angestrebte Vergleichsentwicklungen des Weltbildes zunächst außen vor zu lassen, sonst kann dieser Erkenntnisschritt nicht vollzogen werden.

#### 3.2.2. Empirische Untersuchungen

Da der Empirie zur Gesamtwirtschaft keine Daten aus kontrollierten Experimenten zur Verfügung stehen, kann sie der Theorienentwicklung nur grobe Hinweise geben. Modelle des EEWCO-Ansatzes beziehen sich deshalb zur Theorieentwicklung auf einzelwirtschaftliche Strukturwahrnehmungen.

Die Modelle des EEWCO-Ansatzes können wie üblich für empirische Untersuchungen herangezogen werden, indem qualitative Aussagen herausgefiltert und als Hypothesen getestet werden. Es besteht zusätzlich die Möglichkeit, Zeitreihen aus den Simulationen mit realen Zeitreihen zu vergleichen.

#### 3.2.3. Anregung zur weiteren Modellentwicklung

Der Vergleich der dynamischen Eigenschaften des Modells mit dynamischen Verläufen, die beispielsweise aus empirischen Untersuchungen gewonnen worden sind, kann Anlass sein, das Modell weiter zu entwickeln und nach jenen Elementen zu suchen, die die beobachteten Verläufe ergeben.

## 4. „Schritt für Schritt“ Entwicklung einer Modellreihe

### 4.1. Das Verfahren

Ziel ist, nachvollziehbar aufgebaute Modelle und nachvollziehbare Interpretationen zu erhalten. Zu diesem Zweck wird ein bekanntes Modell als Ausgangsmodell gewählt. Ist kein bekanntes Modell vorhanden, dann ist ein möglichst einfaches Ausgangsmodell zu erstellen. Dieses Ausgangsmodell wird dann Schritt für Schritt erweitert, bis das Modell den gewünschten Umfang angenommen hat. Die Zahl der zusätzlich implementierten Bestandteile – die Schrittweite sozusagen – ist so überschaubar zu halten, dass eine übersichtliche Darstellung der Themenfelderschließung, der Auswahl der hinzugenommenen Modellelemente, der Spezifikation und der Interpretation der zusätzlichen Facetten der Modelldynamik gelingt. Eine kleine Schrittweite ist außerdem sinnvoll, um die Änderungen der Modelldynamik eindeutig dem neu hinzugenommenen Bestandteil zurechnen zu können. Es handelt sich hierbei quasi um die prozessbezogene Variante der *certeris-paribus*-Klausel).

### **Proposition zum Aufbau einer Modellreihe:**

Von einem Modell zum nächsten werden möglichst wenig Modellbestandteile hinzugefügt (Schritt für Schritt Vorgehen). Voraussetzung, um ein Modell erweitern zu können, ist, dass die Bedeutung für die Modelldynamik aller Modellbestandteile und ihrer Wechselwirkungen verstanden worden sind.

Das „Schritt für Schritt“-Vorgehen erlaubt den systematischen Aufbau des Verständnisses eines Systems. Für die Ökonomik ist es von besonderer Bedeutung, um den Zusammenhang von einzelwirtschaftlichen Annahmen und resultierendem gesamtwirtschaftlichen Verhalten zu erhalten. Die geplanten Schritte einer Modellreihe sind während der Erarbeitung der Modellreihe immer wieder anzupassen, wenn der Modellumfang sich ändert, etwa durch die Entdeckung weiterer Modellnotwendigkeiten.

### **4.2. Zwischenschritt-Modelle und ihre Referenzierung**

Es kommt vor, dass auch das einfachste denkbare Modell, das einen gewünschten Bestandteil und dazu gehörenden Modellnotwendigkeiten umfasst, mehr Neuerungen umfasst, als verstanden werden können. Mit „verstanden“ meine ich im Sinne von Abschnitt 4.1., dass die Wirkung jedes Modellbestandteils für die Modelldynamik nachvollzogen werden kann.

Beispielsweise möchte ich ein einfaches Marktmodell untersuchen. Die Einführung einer Marktwirtschaft bedarf jedoch der Darstellung einer beträchtlichen Zahl von Bestandteilen, etwa: verschiedene Märkte, Unternehmen, die handeln und miteinander konkurrieren, Marktein- und -austritte, Arbeitsangebots- und Kaufentscheidungen, Institutionen des Geldes u.s.w.

Das schrittweise Vorgehen weist in diesem Fall eine Besonderheit auf: Als Ausgangsmodell kommt etwa ein Modell ohne Märkte in Frage. Auch die Annahmen dieses Modells sind selbstverständlich zu referenzieren. Allerdings beabsichtige ich ja gar nicht eine Non-Marktwirtschaft zu untersuchen. Die Frage ist: Wie ist in diesem Fall zu referenzieren?

Eine Möglichkeit bestünde darin, einen gedachten historischen Verlauf nachzubilden und quasi in einer prähistorischen Zeit ohne Märkte zu beginnen. Die Referenz würde dann auf geschichtliche Quellen verweisen. Dieses Vorgehen wäre denkbar, doch eine historische Analyse liegt zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht in meinem Interesse und würde andererseits erhebliche Anstrengungen erfordern, um geeignete Quellen zu finden.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, das Ausgangsmodell ohne Märkte als das zu nehmen, was es ist: ein Zwischenschritt. Einige Bestandteile dieses Zwischenschritts werden entsprechend dem anvisierten, späteren, Modell mit Märkten eingebaut. Diese Bestandteile sind nach allen Regeln der Kunst zu referenzieren und ihre Bedeutung zu diskutieren (etwa durch Anlegen einer Sammlung alternativer Ausgestaltungen und eine Begründung der Auswahl). Andere Bestandteile dienen nur als Stützgerüst und werden im Zuge der Modellreihe ersetzt. Bei diesen Bestandteilen reicht eine plausible Ausgestaltung und es sollte erkennbar sein, wie das Stützgerüst später ersetzt wird.

Für die Darstellung des Modells ist zu beachten: Zwischenschrittmodelle sind als solche auszuweisen und es ist darzulegen, welche Bestandteile in einem weiteren Modell wieder ersetzt werden und welche Bestandteile dauerhaft in das Modell eingeführt werden.

## **5. Strukturierung des Forschungszweigs, Strukturierung einer Simulationsstudie**

In diesem Abschnitt möchte ich die Dokumentationsstruktur des EEWCO-Forschungsansatzes darstellen, die für mein Anliegen bisher funktioniert hat.

Zunächst gliedere ich das Thema Wirtschaft in Themenfelder. In diesen Themenfelder formuliere ich dann Projekte, die ich erarbeiten möchte. Die Abgrenzung für ein Projekt erfolgt unter der Abwägung sachlicher Geschlossenheit, diskutierbarer Einheiten und zu bewältigendem Arbeitsaufwand. Ein Projekt kann dann aus einer Modellreihe bestehen, die angefangen von einem oder mehreren fusionierten Ausgangsmodellen aufeinander aufbauende Modelle erarbeitet, bis der angestrebte Themenumfang abgedeckt ist.

Als Schmelztiegel und zentrales Dokument gibt es das Entwicklungspapier eines Modells. Hier wird die Theoriearbeit vorgestellt und ein Bogen von der Forschungs idee, dem Erkunden von Themenfeldern, Auswählen von Modellkomponenten und deren Spezifikation gespannt. Es wird die Modelldynamik begutachtet.

Es tauchen neue Aspekte auf und bisher bekannte werden neu gewichtet. Der Aufbau eines solchen Entwicklungspapiers stellt einige Herausforderungen bereit:

- Der Theoriebildungsprozess ist so darzustellen, dass der Zusammenhang von Modell, Weltbildung und Beobachtungen gewahrt bleibt.
- Ein Simulationsmodell, das auf Abläufen auf der Agentenebene aufgebaut wird, weist eine Fülle von Details auf. Das Ausgangsmodell zur Modellreihe Geldtheorie I weist etwas über 90 Regeln auf, die zum Teil auch mehrstufige Vorgänge beschreiben. Die Darstellung muss gewährleisten, dass die Regeln erfasst und diskutiert werden können.
- Die Darstellung sollte es erlauben, sich dem jeweiligen Modell selektiv zu nähern. Es muss für eine erste Annäherung leicht herauszufinden sein, aus welchen Modellkomponenten das Modell besteht, welche Wechselwirkungen untersucht werden, welche Dynamik resultiert und wo die Regeln stehen, die einen Forscher besonders interessieren.

Das Schema, das ich aktuell verwende, stellt sich in der Kurzübersicht so dar:

- Modellname
- Versionsnummer
- Quellen für das veröffentlichte Modell, insbesondere den Programmcode
- Fragestellung
- Zielsetzung
- Ergebnis der Untersuchung und Besonderheiten
- Weitere Entwicklungswünsche, sofern vorhanden
- Verwendetes Bezugsmodell mit Quelle
- Gegebenenfalls später zu ergänzen: Links zu Modellen, die auf dem Modell aufbauen
- Charakteristika der Modellkomponenten, insbesondere Änderungen gegenüber dem Bezugsmodell
- Übersicht über die Modellkomponenten und welche davon im vorliegenden Modellierungsschritt bearbeitet werden.
- Übersicht über die zeitliche Struktur des Modells.

Die Kurzübersicht halte ich für essentiell. Mit der Kurzübersicht lässt sich ein schneller Überblick über das Modell und gegebenenfalls seiner Stellung in der Modellreihe gewinnen.

### **Zielsetzung**

Fragestellung, Netz der Zusammenhänge grob aufspannen, Gliederung entwickeln

### **Theoretische Vorüberlegungen**

Weitausholende theoretische Vorarbeiten werden in einem ersten eigenen Textteil besprochen und der Arbeit am Modell vorgelagert, um hinterher dem Leser den Bogen von Fragestellung zum Modell übersichtlicher präsentieren zu können.

### **Ausarbeitung des Modells**

Für jede Modellkomponente werden die folgenden Schritte durchlaufen und dokumentiert: theoretische Überlegungen, Sammlungen, Auswahlen und Spezifikationen bis hin zum Pseudocode (natürlichsprachlicher Code). Die Beschreibung der Abläufe im Pseudocode ist soweit ausdifferenziert, dass sie zur Vorlage für die Programmierung taugt.

Vor die Absätze setze ich eine Spitzmarke, in der kurz das Thema des Absatzes steht. So lässt sich der Text selektiv lesen und überfliegen. Typische Argumentationsbausteine wie Fragen, Sammlungen und Auswahlen werden entweder durch eine Spitzmarke zu Beginn eines Absatzes oder im Text durch einen Vermerk (z. B. (Sammlung)) kenntlich gemacht. Auch Anregungen für die Theorieentwicklung, die in dem jeweiligen Dokument nicht bearbeitet werden, bekommen einen eigenen Absatz mit Spitzmarke.

Der Pseudocode wird in Form von Regeln mit Regelnummern und Überschrift dargestellt, damit in der Programmierung und in der Diskussion genau Bezug genommen werden kann. In die Regeln werden auch schon Schnittstellendefinitionen eingearbeitet.

Alle Verweise von einer Regel auf eine andere, insbesondere zur Datenübergabe, werden in einem Tabellendokument dokumentiert. Anschließend wird die Modelldynamik dargestellt und interpretiert.



Damit ist der Inhalt eines Modell-Entwicklungspapiers umrissen. Hinzu kommen flankierende Dokumente:

#### **Dokument: Regelzusammenstellung**

Die im Entwicklungspapier entwickelten Regeln des Modells werden nocheinmal in einem eigenen Modell zusammengestellt, ohne den erläuternden Text drumherum. Der Übersicht dienen folgende Zusammenstellungen in diesem Dokument: Eine Zusammenstellung der verwendeten Datenbanktabellen, eine weitere mit allen Procedures in ihrer zeitlichen Reihenfolge. Dazu eine Schnittstellenübersicht (zumindest der Versuch dazu) und eine Übersicht über Parameter.

Neben dem Übersichtsaspekt hat das Dokument noch einen rechtlichen Hintergrund: Wenn andere mit dem Modell, also mit dem Modellcode und seiner Dokumentation, arbeiten können sollen, dann brauchen sie Zugang und Verwendungserlaubnis für die Modellregeln. Zusätzlich in einem eigenen Dokument veröffentlicht, können sie beispielsweise unter der Free Document License (FDL) lizenziert werden.

#### **Dokumentation des Codes**

Die Dokumentation des Codes besteht aus den Dateien, die zur Erstellung des Simulationsprogramms benötigt werden. Die Dokumentation des Codes umfasst auch Testfälle und Ablaufdiagramme.

Gegenwärtig bin ich noch unsicher, ob mein Versionshandling des Codes mittelfristig tragfähig ist. Momentan gehe ich so vor: Neuanlegen eines Arbeitsordners mit dem aktuellen Entwicklungspapier. Die einzelnen Code-Dateien bekommen eine „\_<sup>[1]</sup>“-Namenskomponente. Bei Überarbeitungen kann ich dann hochzählen. Dieses manuelle Versionssystem funktioniert wohl nur deshalb, weil ich mit direkt in MySQL-Datenbanken eingelesenen Stored Procedures gearbeitet habe. Da die Stored Procedures letzten Endes in eine Datenbank „gestored“ werden müssen, werden die einzelnen Dateien und damit die Dateinamen nicht für den Simulationsdurchlauf benötigt.

Regelzusammenstellung und die Dokumentation des Codes, sowie ein Programmexemplar werden in einer FreeLicence veröffentlicht und gut zugänglich gehalten (Etwa FDL und GPL). Die Dokumentation des Codes umfasst auch Testfälle und Ablaufdiagramme. Dies sind sozusagen die Früchte der Arbeit, die ins www gereift sind und dort nun verspeist werden und auch zu neuen Forschungsprojekten keimen können.

Ein fertiges Entwicklungspapier kann dann als Modellversion veröffentlicht werden. Zum Versionshandling füge ich dem Dateinamen eine Nummer in eckigen Klammer zu, also etwa „epap\_geld\_l\_[1].odt“. Überarbeite ich das Dokument, kann ich es unter einer höheren Nummer abspeichern. Dann bleiben die Texte vor der Änderung erhalten und ich habe auch eine Sicherheitskopie, wenn auch eine etwas veraltete.

Entwicklungspapiere, die mit jemandem diskutiere, oder die ich veröffentliche, erhalten zusätzlich ein „r“ für Release. Dann weis ich, dass dieses Dokument eine Diskussionsgrundlage ist und werde es nicht mehr verändern. Für Veröffentlichungen notiere ich zudem eine Versionsnummer auf dem Deckblatt. Für diese offizielle Versionsnummer verwende ich momentan eine Datumsangabe.

Baut ein Modell auf einem anderen auf – was der Regelfall sein wird – dann kopiere ich die benötigten Regeln aus der Regelzusammenfassung. Jeweils unter einer Regel notiere ich dann das Ursprungsmodell, wo sich die Diskussion zu dieser Regel befindet und das Modell, von dem ich die Regel kopiert habe. Ändere ich die Regel, füge ich auch einen Hinweis auf das aktuelle Modell hinzu. Änderungen des Codes mache ich deutlich, indem ich neue Bestandteile fett formatiere und nicht mehr Verwendetes durchstreiche.

Als nächstes ist zu klären, wie es am Besten zu dokumentieren ist, wenn Modelle überarbeitet werden. Im Unterschied zu einem Modell, das Code eines anderen für eine neue Fragestellung verwendet, bleibt die Grundkonzeption bei der Überarbeitung eines Modells bestehen. Das Modell soll nur übersichtlicher oder variabler gestaltet werden, oder es sind zusätzliche Argumente zu berücksichtigen. Künftige Nutzer sehen keinen zusätzlichen Schritt einer Modellreihe, sondern werden gleich die neueste Version kennenlernen.

Eine vollständige Überarbeitung habe ich bisher noch nicht vorgenommen. Ich könnte mir folgendes Vorgehen vorstellen: Zunächst erstelle ich einen eigenen Änderungstext, der die vorgenommenen Änderungen dokumentiert. Diesen Text füge ich später entweder als Anhang an das Entwicklungspapier des geänderten Modells an oder ich füge im Änderungsabschnitt einen Verweis auf dieses Dokument ein.

In diesem Änderungsdocument beschreibe ich als nächstes das Änderungsanliegen, dann kommen die Umsetzungsaufgaben und -fragen. Die zu ändernden Regeln kopiere ich in das Änderungsdocument und nehme die Änderungen vor. Sie werden als Einfügungen (gefettet) oder Streichungen kenntlich gemacht. Die geänderten Regeln kommen dann ohne die Änderungsmarkierungen in den Text der neuen Version des Entwicklungspapiers. Das Dokument mit der Regelzusammenstellung wird aktualisiert und die geänderten alten Regeln mit den Änderungen angehängt.

Damit kommen wir zur Frage des Upgradens. Wenn ein Modell B auf einem Modell A aufbaut und Modell A überarbeitet worden ist, was ist mit Modell B zu tun? Oder es fällt bei der Erarbeitung von Modell C auf, dass es einen Bug im Code gibt, der von A stammt. Was ist dann mit Modell A und B zu tun? Am stringentesten wäre sicherlich die Überarbeitung von A und B. Dazu ist es hilfreich, wenn die Änderungen, die in C vorgenommen worden sind gut auffindbar dokumentiert worden sind.

Gegen die Überarbeitung spricht der Aufwand, der damit verbunden ist. Es ist also abzuwägen. Dabei wird die angedachte Verwendung der Modelle A und B und die vorgenommene Änderung in C eine Rolle spielen. Vielleicht ist auch die Einführung von Referenzmodellen eine Lösung: Es werden nicht alle Modelle einer Modellreihe upgegraded, sondern nur einige Zwischenstufen, die dann als Bezugspunkt der weiteren Diskussion und Entwicklung dienen können sollten.

Wie das Ganze praktisch aussieht, lässt sich in den Modellreihen, die ich auf der Seite <http://eewco.de/oekonomische-theorie/> vorstelle, finden.

## Anhang

### 1. Suche nach bisher verwendeten Konzepten

#### 1.1 Hintergrund meines methodologischen Wissens

Mit methodologischen Fragen habe ich mich explizit im Rahmen der Erstellung des EEWCO-Ausgangsmodells beschäftigt. Zuvor habe ich methodologische Argumente im Rahmen meines Studiums der Volkswirtschaftslehre aufgenommen, soweit sie mir in Vorlesungen, Seminaren oder Büchern entgegengebracht worden sind. Ich habe nun versucht, mir die Literatur soweit zu erschließen, wie es für die Modellbildung hilfreich war. Der Hintergrund der einzelnen Diskussionsstränge ist mir deshalb ebenso wenig vertraut, wie die philosophischen Feinheiten. Das kann sich ändern, ich bitte um konkrete Hinweise.

In den folgenden Abschnitten möchte ich referieren, was ich bei meinen Recherchen gefunden habe. Damit möchte ich zum einen die Interpretation des vorliegenden Textes erleichtern, zum zweiten den Status quo beleuchten und drittens zur Diskussion anregen.

Aus gegebenem Anlass möchte ich darum bitten, Hinweise an mich darauf zu prüfen, ob und wie die Hinweise zur Weiterentwicklung der dargelegten EEWCO-Methodologie dienen können, bevor sie an mich abgeschickt werden. Beispielsweise ist mir mit Hinweisen darauf, wie Gleichgewichtsmodelle in einer bestimmten Tradition erstellt werden, soweit ich sehe, nicht gedient.

#### 1.2. Keine methodologische Reflektion auch, weil das bisher verwendete Instrumentarium steril ist

Das Arbeiten mit Theorien und Modellen gehört zum täglich geübten Handwerk in einer Wissenschaft wie der Ökonomik. Die Reflektion über dieses Tun ist nach meiner Einschätzung eher spärlich ausgeprägt. Den Grund dafür sehe ich in dem bisher bevorzugten Darstellungswerkzeug „Berechnungen“.

Dieses Werkzeug eröffnet einen allenfalls rudimentären Zugang zur Analyse wirtschaftlicher Prozesse. Die mit diesem Werkzeug erstellten Modelle hängen folglich in der Luft, weil der argumentative Bogen zu den Prozessen des Wirtschaftens nicht gelingen kann. Dies ist in Reflektionen über diese Modelle auch immer wieder angeklungen. Wenn nun aber kein anderes Instrumentarium verfügbar ist, dann ist es zumindest nachvollziehbar, wenn über die Schwächen des bestehenden Instrumentariums nicht permanent reflektiert wird.

Nun haben wir mit den computergestützten Simulationen ein weiteres Verfahren hinzubekommen. Dies gibt den Anlass erneut zu diskutieren, wie Modelle am besten gebaut werden können und wie der Zusammenhang von Modell und Wirklichkeit hergestellt werden kann.

## 2. Heuristiken aus dem Forschungsalltag

### 2.1. „Modelle müssen vereinfachen!“

Als Student ist mir der folgende Argumentationsgang des Öfteren begegnet: „Das Modell YX ist realitätsfern!“ – „Ja, aber Modelle müssen doch vereinfachen.“ Beide Argumente sind so grob, dass diese Diskussion ohne Ergebnis eine Weile hin und her gehen kann. Es wird weder angegeben, worin die Realitätsferne gesehen wird, noch was das Kennzeichen eines realitätsbezogenen Modells ist.<sup>20</sup>

Ich halte die Bezeichnung von Modellen als vereinfachte Wirklichkeit für unproduktiv oder zumindest für klärungsbedürftig.

Damit der Begriff „Vereinfachen“ produktiv verwendet werden kann, ist zu klären, von Was wie vereinfacht wird. Es ist mir nicht vorgekommen, dass dies benannt worden wäre. Die Vereinfachungsvorlage ist auch insofern nicht ganz einfach zu bestimmen, da diese erst erforscht werden soll, sonst bräuchte man ja kein Modell. Eine Möglichkeit das Wie aus Was anzugeben wäre die Fragensammeln-auswählen-Methodik. Dann finde ich die Bezeichnung von Modellen als ausgewählte Aspekte der Wirklichkeit oder als ausgewählte Aspekte des Weltbildes treffender.

Mit dem Begriff des Vereinfachens gibt es noch eine zweite Schwierigkeit. In dem Präfix „ver-“ schwingt auch etwas Verzerrendes mit. Modelle als Zerrbild der Wirklichkeit. Dies ist in zweierlei Hinsicht problematisch: Das Verständnis von Modellen als Zerrbildern kann dazu führen, bei der Gestaltung der Modellbestandteile auf den Realitätsbezug zu verzichten, weil „es ja eh nur ein Modell ist“. Wenn Modelle als Zerrbilder verstanden werden, bleibt auch offen, ob und wie sie der Erkenntnis dienen können. Sowohl die Modellgestaltung als auch ihrer Interpretation fällt dann einer weitgehenden Beliebigkeit anheim. Sie fallen damit als Erkenntniswerkzeug aus.

---

<sup>20</sup> Ähnlich ungeeignet erscheint mir auch die Charakterisierung von Modellen als „idealisierte Aspekte der Wirklichkeit“. Idealisieren bezeichnet einmal die Rückführung auf eine zugrundegelegte Idee, oder einen zugrundegelegten Begriff. Diese Bedeutungsfacetten sind hier treffend. Im Idealisieren steckt aber auch noch ein normativer Aspekt, der in einem beschreibenden Modell zunächst zu vermeiden ist. Es drohen beschreibenden und normative Aspekte durcheinander zu geraten. Im Ideal steckt außerdem auch noch etwas Irreales, etwas was nicht von dieser Welt ist. Das provoziert dann die Frage, was ich von einem Modell habe, das irrealer Dinge beschreibt.

### 2.2. Unrealistische Annahmen

In wirtschaftswissenschaftlichen Abhandlungen wird immer wieder darauf hingewiesen, dass die verwendeten Annahmen unrealistisch seien. Wie dann aus den angeblich unrealistischen Annahmen real verwertbare Ergebnisse erzielt werden können, dazu fehlt der Diskurs.

### 2.3. Die Realitätsferne der reinen Theorie

Auch in methodologisch versierten Kreisen scheint der Zusammenhang von Modell, Erstellungsmethode und Realität konfus zu sein. Als Indiz werte ich die folgende Bemerkung von W. Meyer:<sup>21</sup>

*„Eine reine Erkenntnistheorie hat für die kritische Anleitung der Wissenschaft dieselbe Bedeutung wie eine reine Wirtschaftstheorie für die Praxis der Wirtschaft: nämlich keine.“*

Das heißt für den Ökonom doch folgendes: Wenn ich alles richtig mache und Modelle nach allen Regeln der Kunst entwickle, bekomme ich Modelle, die praktisch unbrauchbar sind. Möchte ich aber realitätsnahe, brauchbare Modelle haben, dann muss ich folglich einige Modellierungsschritte falsch und unsauber machen. Beides mutet mir einigermaßen wirr an.

### 2.4. Die Zipfmethodologie

Grundlegende Ansicht der Zipfmethodologie ist, dass Ökonomen, wenn sie Modelle bilden, immer einen Zipfel der Wirklichkeit einfangen. Voraussetzung dafür ist die gute Absicht des modellierenden Ökonomen, die auch unterstellt werden könne. Insofern ist eine methodologische Diskussion überflüssig. Für Anhänger der Zipfmethodologie ist eine grundsätzliche Kritik von wissenschaftlichen Aussagen nicht sinnvoll möglich, da wissenschaftliche Aussagen zumindest in der Tendenz richtig seien. Grundsätzliche Kritik kommt in dieser Sichtweise der Unterstellung einer schlechten Absicht bei der Modellierung gleich.

### 2.5. „Alles ist denkbar“

Auf die Frage, was von der Weiterführung einer Kausalkette Richtung XY zu halten sei, kommt die Antwort: Alles ist denkbar. Ende der Diskussion.

---

<sup>21</sup> Meyer, W. (2002), S. 7.

## 2.6. Der wissenschaftliche Diskurs

Leider bin ich der folgenden Auffassung noch nicht unmittelbar persönlich begegnet. Ich kenne sie nur aus zweiter Hand. Auf das Bemühen des Seminarteilnehmers seine Argumentation zu begründen, erklärt der Seminarleiter: „Vergessen Sie das Argumentieren. In der Wissenschaft spielen Argumente keine Rolle. Es kommt auf den wissenschaftlichen Diskurs an.“<sup>22</sup>

## 2.7. Verweismethodologie

Ein Modell ist dann ein gutes Modell, wenn der Vertreter des Modells einen Autor nennen kann, der sich mit Methodologie beschäftigt hat.

## 2.8. Zwischenfazit

In der methodologischen und methodischen Debatte der Ökonomen ist noch Luft nach oben.

---

<sup>22</sup> Vgl. auch den Abschnitt „Darstellungsmöglichkeiten von Neuerungen in Simulationsmodellen“ in der Reihe zum Ausgangsmodell, Teil AE.

<http://eewco.de/teil-ae-variation-der-produktionstechnik-technischer-fortschritt/>

# 3. Methodologie für die Theorie der Gesamtwirtschaft

## 3.1. Der kritische Rationalismus

*„Modelle können falsifiziert, aber nicht verifiziert werden.“*

Der kritische Rationalismus bereichert die volkswirtschaftliche Theoriediskussion, soweit mir geläufig, in folgender Hinsicht<sup>23</sup>:

Der kritische Rationalismus hat die Diskussion aus der Position herausgeführt, dass eine Wahrheit ohne Betrachtung der Wirklichkeit zu finden ist. Der kritische Rationalismus hat die Bedeutung von empirischen Untersuchungen zu Bewusstsein gebracht. Er hat erläutert, warum Theorien, die an der Erfahrung scheitern können, solchen vorzuziehen sind, die dies nicht zulassen.

Und es wird diskutiert, unter welchen Umständen Beobachtungen als Falsifikationen gewertet werden und wie sich dies auf das Theoriegebäude auswirken sollte. Es wird allerdings keine Methodik vorgestellt, wie Modelle entwickelt werden können, die an der Erfahrung scheitern können.

## 3.2. Instrumentalismus – „Methodology of Positive Economics“.

Für M. Friedman ist der Inhalt einer Theorie unerheblich. Was für ihn zählt, ist die Prognosekraft einer Theorie.<sup>24</sup> In der Volkswirtschaftslehre haben wir nun allerdings nur eingeschränkte Möglichkeiten Experimente durchzuführen, und die sich aus dem normalen Gang der Dinge ergebenden Daten lassen nur grobe Schlüsse zu. Der empirische Test der Friedmanschen Methodologie kann deshalb seine Aufgabe als Prüfstein zur Bewertung alternativer Theorien nicht erfüllen. Der Theoriebildung fehlen damit auch in dieser Sichtweise die Qualitätskriterien. G. Fox beschreibt dies mit den folgenden Worten:<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup> Albert, H. (1987): S. 94ff.

<sup>24</sup> Vgl. Friedman, M. (1953): S. 14. und Pheby, J. (1988): S. 81ff.

*Instrumentalistische Positionen sind anscheinend keine Besonderheit der ökonomischen Methodologie. In der Physik gab es offenbar ähnliche Strömungen, wie das folgende Zitat von J. C. Slater (1938, S. 277) zeigt: „A theoretical physicist in these days asks just one thing of his theory: if he uses them to calculate the outcome of an experiment, the theoretical prediction must agree within limits, with the results of the experiment.“*

<sup>25</sup> Fox, G. (1997).

*„Economists have largely ignored part of Friedman’s message but generally embraced another. Predictive success has not been adopted as the definitive theory appraisal. On the other hand, non-referential assumptions are commonplace in economic models. Friedman’s essay, along with a widely held view that economists cannot predict the future, usually expressed as some version of the efficient markets hypothesis, have effectively slipped the empirical moorings of economics at both ends. On the one hand, Friedman’s view that the verification of the correspondence of assumptions is both impossible and undesirable has liberated theory from appraisal at that point. It is now commonplace for economists to stand and declare, both in classroom and in professional meetings, that they are to invoke wildly inaccurate assumptions and nobody objects. With regard to testing the predictive record, it is also commonplace to argue that if markets are efficient, that is, that they have incorporated all of the relevant information available, including the predictions of economic theory, then economists’ predictions are of no use, liberating theory from appraisal at that end.“*

### 3.3. Methodologischer Individualismus

Der Begriff „methodologischer Individualismus“ wird in zwei Bedeutungsvarianten gebraucht. Im Sinne der ersten Herangehensweise besagt der methodologische Individualismus, dass das Verhalten einer Gesamtheit aus dem Verhalten der einzelnen Wirtschaftseinheiten bzw. Individuen abgeleitet werden sollte.<sup>26</sup> Er steht also für die Forderung nach einer Mikrofundierung. Auch im volkswirtschaftlichen Diskurs ist diese Interpretation anzutreffen.<sup>27</sup>

Im Sinne der zweiten Herangehensweise wird der methodologische Individualismus angeführt, wenn grundlegende Modellierungsannahmen des Fachs erläutert werden.<sup>28</sup> Es wird ein Ansetzen der Modelle an Individuen gefordert, weil die Individuen diejenigen seien, die die Entscheidungen trafen. Kollektive Organe wie der Staat könnten keine eigene Willensbildung haben und deshalb nicht Angelpunkt der Wirtschaftstheorie sein.

Insbesondere in gesamtwirtschaftlichen Betrachtungen wird der methodologische Individualismus weder in der einen noch in der anderen Variante angewendet; es müsste sonst eine Mikrofundierung der Makroökonomik geben. Interessanterweise taucht der methodologische Individualismus in einigen Büchern zur wirtschaftswissenschaftlichen Methodologie überhaupt nicht auf. Vgl. z. B. Fox, G. (1997). Zudem fehlt die Überführung in eine entsprechende Methodik.

<sup>26</sup> Vgl. Gethmann, C. F. (1995): Band 2, S. 262.

<sup>27</sup> Vgl. die über das Stichwortverzeichnis auffindbaren Hinweise in Kirchgässner G. (2000). Die EEWCO, wie die anderen Vertreter der agent-based Ansätze auch, wird diesem methodologischen Individualismus zuzurechnen sein.

<sup>28</sup> Vgl. z. B. Blankart, Ch. B. (2008): S. 9ff.

## 4. Fazit

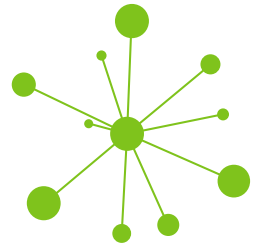
These: Der EEWCO-Ansatz stellt als einziger Ansatz methodologisch begründete Methodiken zur Entwicklung und Interpretation von Theorien zur gesamtwirtschaftlichen Koordination bereit.

Diskussionen und Anregungen zu dem Text haben einen Ort auf:

<http://eewco.de/methodologie-methodik-fuer-die-gesamtwirtschaftliche-theoriebildung/>

## Literaturverzeichnis

- Albert, H. (1987): Kritik der reinen Erkenntnislehre, Tübingen.
- Arnheim, R. (1988): Anschauliches Denken, Köln.
- Attia, W./ Demaegd, C. (2005): Caylus, Spielanleitung, Günzburg.
- Ayres, C. E. (1962): The theory of economic progress: a study of the fundamentals of economic development and cultural change, New York
- Blankart, Ch. B. (2008): Öffentliche Finanzen in der Demokratie: Eine Einführung in die Finanzwissenschaft, 7. vollst. überarb. Aufl., München.
- Friedman, M. (1953): The Methodology of Positive Economics, Essays in Positive Economics, Chicago.
- Fox, G. (1997): Reason and Reality in the Methodologies of Economics, Cheltenham 1997.
- Gethmann, C. F. (1995): Stichwort: Individualismus, methodologischer, in: Mittelstraß, J.: Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, 2. Aufl., Stuttgart, Weimar.
- Hilgendorf, E. (1997): Hans Albert zur Einführung, Hamburg.
- Kirchgässner, G. (2000) : Homo oeconomicus, das ökonomische Modell individuellen Verhaltens und seine Anwendung in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 2. erg. u. erw. Aufl., Tübingen.
- Krusch, Ch. (2008): Mikroökonomie in künstlichen Gesellschaften, Vom Sugarscape- zum Ruhrmodell, Berlin.
- Löw, J. (2007) zitiert nach Müller-Wirth, M.: Der Fußball-Professor, in: Die Zeit, 29.03.2007 Nr. 14, Quelle: <http://www.zeit.de/2007/14/Joachim-Loew>, Zugriff 5.1.2011.
- Meyer, W. (2002): Grundlagen des ökonomischen Denkens, Tübingen.
- Oestereich, B. (2004): Objektorientierte Softwareentwicklung, Analyse und Design mit der UML 2.0, 6. völlig überarb. Aufl., München/Wien.
- Pheby, J. (1988): methodology and economics, a critical introduction, Houndmills u. a.
- Slater, J. C. (1938): Electrodynamics of Ponderable Bodies, in: Journal of the Franklin Institut Jg. 225, S. 227–287.
- Symader, W. (2004): Was passiert, wenn der Regen fällt?, Eine Einführung in die Hydrologie, Stuttgart, S. 9f.



**innovatrade**

Meine Arbeit optimal vernetzt

