

# Erwägen Wissen Ethik

## Deliberation Knowledge Ethics

Forum für Erwägungskultur – Forum for Deliberative Culture

EWE 26 (2015) Heft 3 / Issue 3

### INHALT / CONTENT

#### EDITORIAL

- Werner Loh:** Wir trauern –  
Eine unvollendet gebliebene Diskussionseinheit: das Modellieren geht weiter 327

#### DRITTE DISKUSSIONSEINHEIT / THIRD DISCUSSION UNIT

##### HAUPTARTIKEL / MAIN ARTICLE

- Bernd Mahr:** Modelle und ihre Befragbarkeit. Grundlagen einer allgemeinen Modelltheorie 329-342

##### KRITIK / CRITIQUE

- Elmar Anhalt:** Grenzen der Modelltheorie 343-345  
**Hans-Dieter Barke:** Modelle und Modellvorstellungen in der Lehre der Naturwissenschaften 345-347  
**Claus Beisbart:** Was ist ein Modell? Und was eine Begriffsklärung?  
Überlegungen zu B. Mahrs Modell des Modellseins 347-350  
**Peter Boeker:** Modellierung als Methode der Natur- und Ingenieurwissenschaft 350-352  
**Manfred Broy:** Modelle als Werkzeuge für den Menschen 352-354  
**Christopher von Bülow:** Ein Modellfall eines schlechten Aufsatzes 354-357  
**Volker Dreier:** Erwägungen zu Theorien und Modellen in den *empirischen* Wissenschaften  
Ein Kommentar zu Bernd Mahrs Exkurs 357-359  
**Robert Matthias Erdbeer:** Poetik der Modelle – Überlegungen zu einer literarischen Modelltheorie 359-362  
**Klaus Erlach:** Ontologische Irrungen und Wirrungen 362-364  
**Brigitte Falkenburg:** Modelle als symbolische Strukturen –  
Kritisches zu den „Grundlagen einer allgemeinen Modelltheorie“ 364-367  
**Sebastian Feldhusen:** Einige Anmerkungen zum Architekturmodell 367-369  
**Stephan M. Fischer:** Fragen an die Befragbarkeit 369-372  
**Ulrich Frank:** Modelle und die Hoffnung auf eine bessere Welt 372-375  
**Robert Gaschler und Faten Ahmed:** Modelle gebrauchen lernen 375-377  
**Michaela Haase:** Wir stellen die Fragen und wir geben auch die Antworten 377-380  
**Seline Hippe:** Eine Modellbefragung 380-383  
**Herbert Hörz:** Modellierung: Ursprung, Begriff, Nutzen – Fragen eines Wissenschaftsphilosophen – 383-385  
**Lara Huber:** Zur Utopie des Modells 385-387  
**Jakob Kapeller:** Allgemeine Modelltheorie und ökonomische Modelle 387-389  
**Carsten Kaven:** Der Nutzen einer allgemeinen Modelltheorie am Beispiel  
einer typischen Verlaufsform von Finanzkrisen 389-391  
**Jürgen Klüver:** Modellbildung und wissenschaftliche Praxis – Plädoyer für eine konstruktive Modelltheorie 391-394  
**Herbert Neuendorf:** Die Frage nach dem Original Modelle „von etwas“ und „für etwas“ 394-396

- $G_2$  ist eine Entität
- Also ist  $G_2$  Inhalt einer Auffassung
- und so fort.

((22)) Will ich also eine Auffassung beispielsweise nach ihrem Gegenstand befragen, so muss ich nach dem Inhalt einer zweiten Auffassung fragen, zu dem ein weiterer Gegenstand gehört, dessen Befragung zur Frage nach dem Inhalt einer dritten Auffassung führt, u.s.f.

((23)) Eine ganz ähnliche Analyse ließe sich auch für *Inhalt einer Auffassung*, *Kontext einer Auffassung* oder *Auffassung* selbst durchführen. Meines Erachtens gelingt es in den Klauseln (31.1)-(31.10) nur, das Konzept *Subjekt* dem Regress zu entziehen. Die Klauseln, die scheinbar so etwas wie einen Aufbau vorgeben, sind tatsächlich ein so hochgradig selbstreferentielles System, dass ich nicht sehe, wie sie es schaffen können, die für die Befragbarkeit einer Auffassung so zentralen Konzepte wirklich verwertbar zu klären. Das Modell der Auffassung ist weder eine Ontologie, noch eine „Anti-Ontologie“ (33), und ein zugrundeliegendes Verständnis als Basis einer allgemeinen Modelltheorie erschließt sich mir daraus nicht.

((24)) Modellsein als Art des Aufgefasstwerdens zu beschreiben, scheint mir dennoch ein guter Ausgangspunkt zu sein. Es sieht aber so aus, als wären die Konzepte *Subjekt*, *Auffassung* und *Inhalt einer Auffassung* nur verzwickte Reformulierungsversuche für Intentionalität, Gedanke und Inhalt oder propositionaler Inhalt. Die Reformulierung erbt alle Probleme und Schwierigkeiten, die aus Sprachphilosophie und Erkenntnistheorie lange bekannt und schwer zu bewältigen sind, und diese Probleme schlagen auch über der hier vorgestellten Modelltheorie zusammen.

*Ich glaube die Wellen verschlingen  
Am Ende Schiffer und Kahn.  
Heinrich Heine*

#### Adresse

PD Dr. phil. Dipl. phys. Stephan M. Fischer, Swinemünderstrasse 6, 10435 Berlin, Deutschland

### Modelle und die Hoffnung auf eine bessere Welt

Ulrich Frank

((1)) Der denkwürdigste und wohl nachhaltigste Satz in Bernd Mahrs Beitrag zu einer Modelltheorie findet sich gleich zu Beginn: „Mit Modellen machen wir uns die Wirklichkeit des Vergangenen und die Möglichkeiten des Zukünftigen zur Gegenwart“ ((1)). Auf die Bedeutung dieses Satzes nicht nur für die Modelltheorie, sondern auch für die Wissenschaftstheorie werde ich später noch eingehen. Soviel nur vorweg: Ich stimme Mahr ausdrücklich zu, dass eine wissenschaftstheoretisch motivierte Modelltheorie geeignet ist, „Grenzen von Disziplinen zu überwinden“ ((3)).

In meiner Kritik werde ich zunächst auf einige Punkte der Argumentation von Mahr eingehen, um mich anschließend differenzierter mit einer besonderen Art von Modellen auseinanderzusetzen: mit *konzeptuellen* Modellen. Mahr geht zwar explizit auf konzeptuelle Modelle ein, berücksichtigt dabei aber kaum deren Potentiale sowie die spezifischen Herausforderungen, die mit ihrer Erstellung und Bewertung verbunden sind.

((2)) Bernd Mahr schlägt einen Modellbegriff vor, der sich deutlich von gängigen Definitionen in Lehrbüchern unterscheidet (s. auch Mahr (2009)). Genauer gesagt weist er darauf hin, dass ein Modellbegriff, der eine eindeutige, kontextunabhängige Diskriminierung von Objekten, die Modell sind, erlaubt, von anderen, die nicht Modell sind, gar nicht möglich ist: Jeder Gegenstand, ob physisch oder immateriell, kann als Modell angesehen werden – oder auch nicht. Auf den ersten Blick mag man diesen ernüchternden Hinweis als destruktiv ansehen, scheint er doch einen zentralen Begriff aller Wissenschaften der Beliebigkeit preiszugeben. Dies ist allerdings nicht zutreffend: Die Relativierung vermeintlicher begrifflicher Gewissheiten trägt hier zu einer differenzierteren Begrifflichkeit bei. Der Hinweis auf Kontingenz hat eben ein emanzipatorisches Element: Er bewahrt uns vor allzu naiven Vereinfachungen wie sie sich etwa in einem Modellbegriff ausdrücken, der eine gleichsam objektive Unterscheidbarkeit von Modell und Original voraussetzt. Nun ist der von Mahr vorgeschlagene Modellbegriff nicht völlig neu. Er knüpft vielmehr an den – zumeist verkürzt und verzerrt zitierten – Stachowiak an: „Modelle sind ihren Originalen nicht per se eindeutig zugeordnet. Sie erfüllen ihre Ersetzungsfunktion a) für bestimmte – erkennende und/oder handelnde, modellbenutzende – Subjekte, b) innerhalb bestimmter Zeitintervalle und c) unter Einschränkungen auf bestimmte gedankliche oder tatsächliche Operationen.“ (Stachowiak 1973, S. 132). Auch wenn ich dem von Mahr vorgeschlagenen Modellbegriff weitgehend zustimme, habe ich durchaus kritische Einwände.

((3)) Die Kennzeichnung von Modellen als „eine Art des Aufgefasstwerdens“ ((2)) scheint mir, gerade wenn man an Modelle als Objekt und Objektivierung wissenschaftlicher Forschung denkt, unpräzisiert. Es gibt eben in den Wissenschaften eine Reihe etablierter Arten des „Aufgefasstwerdens“ von Modellen. Sie sind in erster Linie mit intendierter Abstraktion verbunden, dem Bemühen um Komplexitätsreduktion sowie der Förderung von Zugänglichkeit und Handhabbarkeit. Nun kann man hier einwenden, dass derartige Funktionen intersubjektiv variieren und deshalb keine klare Diskriminierung zulassen. Dem möchte ich nicht widersprechen. Dennoch ist der Hinweis auf solche weitgehend akzeptierten Funktionen geeignet, den Modellbegriff zu schärfen. Meine zweite Anmerkung betrifft den Umstand, dass die von Mahr vorgeschlagene Relativierung des Modellbegriffs kaum originell ist, da sich uns die Bedeutung eines jeglichen Artefakts erst durch seinen Gebrauch erschließt, es uns auf diese Weise im Heideggerschen Sinn „zuhanden“ wird. Daneben sehe ich ein gleichsam sprachpragmatisches Argument, das gegen den konsequenten Gebrauch des kontingenten Modellbegriffs von Mahr spricht. In wissenschaftlichen Sprachge-

meinschaften ist das „Modellsein“ bestimmter Objekte auch jenseits subjektiver Auffassungen Konsens – und erleichtert damit die Kommunikation: So angemessen etwa die Aussage „Ein Datenmodell ist kein Modell“ im Einzelfall sein mag, so verwirrend ist sie auch, da sie einen scheinbaren Widerspruch darstellt. Es scheint deshalb häufig angemessener, die Begriffskontingenz gleichsam zu relaxieren und von bestimmten Gegenständen wie z.B. spezifischen Diagrammarten als Modellen zu sprechen (genauer: Repräsentationen von Modellen) – auch dann, wenn man sie sich als solche nicht erschlossen hat. Mahr empfiehlt dies in deutlichem Kontrast zu seiner eigenen Begriffsabgrenzung selbst, wenn er feststellt „in einem Klassendiagramm der ‚Unified Modelling Language‘ kann man ein Modell sehen, weil es die notationellen Konventionen des internationalen UML-Standards für Klassendiagramme erfüllt.“ ((9)) Dabei treibt dieser Satz die Relativierung seines ursprünglichen Modellbegriffs m.E. allerdings zu weit: Man wird kaum von einem Modell sprechen können, wenn ein syntaktisch und (formal-) semantisch korrektes Diagramm vorliegt. Solange ein solches Diagramm keine Referenzen auf Bekanntes enthält, etwa durch geeignete Bezeichner – sie bilden die Voraussetzung für eine sinnstiftende Interpretation – kann es nicht sinnvoll als Modell von etwas oder für etwas interpretiert werden.

((4)) Der vorgeschlagene Modellbegriff erfährt zudem eine Einschränkung hinsichtlich der auch von Mahr erwähnten Betrachtung von Modellen als Voraussetzung unseres Denkens. Er spricht von Modellen als „den Konstituenten unserer Kognition.“ ((1)) Wenn wir im Sinne Kants davon ausgehen, dass es „außer der Anschauung, keine andere Art, zu erkennen, als durch Begriffe“ (Kant 1974, B 93, A 68) gibt, dann kann man dies ein Modell der Kognition nennen – im Sinne Mahrs aber nur dann, wenn man davon überzeugt ist. Wenn man aber von der Angemessenheit dieses Modells ausgeht, dann hängt dessen Existenz nicht mehr davon ab, ob wir uns dieses Modells bewusst sind: Unser Denken ist dann notwendig auf dieses Modell angewiesen. Es existiert als Modell unabhängig von einem bewusst zugeordneten Zweck. Das bedeutet, es wäre eigentlich kein Modell im Sinne Mahrs – obwohl er genau dies mit dem Hinweis auf eine konstituierende Funktion nahelegt. Eine weitere Anmerkung betrifft die Präsenz von Modellen, von der Mahr sagt „Sie stehen im Licht, wenn sie als Modelle präsentiert sind, wie Entwurfszeichnungen, Architekturmodelle oder Pläne. Mit ihrer Anwendung treten sie in den Schatten des mit ihrer Hilfe Gestalteten.“ ((6)) Während dies in vielen Fällen zutrifft, kann es auch durchaus vorkommen, dass ein Modell während der Nutzung des repräsentierten Artefakts im Vordergrund steht. Wann immer wir Software nutzen, sind wir auf eine Repräsentation dieser Software, die auf die je intendierten Interaktionsmuster ausgerichtet ist, also ein Modell, angewiesen. Das Modell *ist* die Software. Wenn wir weiter davon ausgehen, dass wir mit einer zunehmenden Zahl von Organisationen vor allem über ihre Präsenz im Internet interagieren, kann man auch sagen: Das Modell der Organisation – nämlich ihre Repräsentation im Web-Browser – ist die Organisation.

((5)) Mahr ist zuzustimmen, wenn er Modelle als „Ausdruck

von Kontingenz“ ansieht ((14)), allerdings nicht, wenn er anschließend feststellt „In Modellen Regeln zu sehen, ist daher paradox.“ ((14)) Gerade konzeptuelle Modelle, die mit einer dedizierten Modellierungssprache erstellt wurden, folgen den i.d.R. durch ein Modellierungswerkzeug erzwungenen syntaktischen und ggfs. semantischen Regeln dieser Sprache. Mahr weist genau darauf an anderer Stelle auch hin – er spricht von „Sachzwängen“, die durch die „Vorgabe von Metamodellen“ entstehen ((16)), wodurch seine Argumentation widersprüchlich wird. Die Unterscheidung von „Modellobjekt“ im Sinne Mahrs und „Modell“ ((7)) ist für eine differenzierte Betrachtung von Modellen unerlässlich – auch deshalb, weil sie häufig unterschlagen wird. Allerdings ist der Ausdruck „Modellobjekt“ m.E. nicht gut geeignet diesen Umstand zu reflektieren. Die Verwendung des Ausdrucks „Repräsentation“ würde die Verständlichkeit fördern und wäre zudem auch anschlussfähiger an die übliche Terminologie etwa in der Informatik. Die im Titel in Aussicht gestellte Untersuchung zur „Befragbarkeit von Modellen“ konnte ich im Beitrag nur rudimentär verorten. Wenn Mahr davon spricht, ein Modell sei befragbar, stellt sich die Frage, ob das Modell die entsprechenden Antworten bereitstellt, wie etwa ein Dokument geeignet sein mag, eine Reihe von Fragen, sowohl zur Form als auch zum Inhalt, zu beantworten, oder ob die Befragung eines Modells nicht auch den Modellierer einschließen muss, da dessen Intention, die ja für den „Cargo“ eines Modells konstitutiv ist, für die Beantwortung von Fragen zum Modell von zentraler Bedeutung ist. Gleichzeitig ist es m.E. irritierend, Modellen „Diskursfähigkeit“ zuzusprechen ((34)). Da wünschte ich mir eine nachvollziehbare Erläuterung. Aus formalwissenschaftlicher Sicht impliziert die Befragbarkeit eines Modells entsprechende Metainformationen, die mit einem Modell verfügbar sind.

((6)) Das von Mahr angesprochene Verhältnis von Modell und Theorie ((18)), ((19)) ist aus zwei Gründen von erheblicher Bedeutung. Zum einen sollte seine Reflexion zur Schärfung beider Begriffe beitragen. Zum anderen führt sie zu der wichtigen Frage nach dem epistemologischen Status von Modellen. Mahr schließt in seine Betrachtungen sowohl formalwissenschaftliche Theorien als auch solche mit empirischem Gehalt ein. In den Formalwissenschaften lässt sich das Verhältnis beider Begriffe relativ präzise darstellen: Ein Modell einer Theorie liefert eine Interpretation dieser Theorie bzw. eines korrespondierenden Axiomensystems. Das Verhältnis zwischen Theorien mit empirischem Gehalt und Modellen ist schwerer zu fassen, auch wenn sich zahlreiche Beispiele für das Verhältnis zwischen solchen Theorien und Modellen finden. So können Modelle als Vorstufen ggfs. noch zu entwickelnder Theorie dienen, indem sie vermutete Kausalbeziehungen zwischen als relevant erachteten Größen darstellen. Daneben dienen Modelle vor allem in der behavioristischen Forschung dazu, Theorien zu operationalisieren, um sie durch die Überprüfung abgeleiteter Hypothesen zu testen. Dabei lässt sich aber nicht immer überzeugend nachweisen, dass ein solches Modell eine zulässige Interpretation einer korrespondierenden Theorie darstellt, dass also die in ihm enthaltenen Konstrukte valide sind. In der Informatik wie auch in der Wirtschaftsinformatik gehört die Konstruktion von Modellen zu den zentralen Forschungsaufgaben. Dabei

ist das Verhältnis zu Theorien einigermaßen subtil. Mahr fokussiert offenbar auf die Theoretische Informatik, wenn er feststellt: „Die Formulierung von Axiomen ist in der Informatik zu einer Technik der Spezifikation geworden, bei der die Semantik der Axiome durch die Konstruktion eines aus der Theorie abgeleiteten Modells definiert wird.“ ((19)) In der Angewandten Informatik wie auch in der Wirtschaftsinformatik sind allerdings kaum Theorien verfügbar, aus denen sich Modelle ableiten ließen. Modellen kommt damit eine epistemologische Ersatzfunktion zu. Von besonderer Bedeutung sind dabei konzeptuelle Modelle, also Modelle, die darauf gerichtet sind, Begriffe zu (re-) konstruieren. Zumeist kommen dabei Modellierungssprachen zum Einsatz, die eine weitgehend eindeutige Abbildung auf Implementierungssprachen wie Programmier- oder Datenbanksprachen ermöglichen. Konzeptuelle Modelle, die mit einem Anspruch auf Wissenschaftlichkeit verbunden sind, sind häufig Modelle von Modellen, also Metamodelle, oder sog. Referenzmodelle, die mit dem Anspruch verbunden sind, einer größeren Bandbreite von Einzelfällen gerecht zu werden. Ein Metamodell definiert die Konzepte, die nötig sind, um eine bestimmte Klasse von Modellen zu beschreiben. Es legt also wesentliche Elemente einer Modellierungssprache fest. In jüngerer Zeit kommt Metamodellen eine wachsende Bedeutung zu, da der Einsatz domänenspezifischer Modellierungssprachen (die mit Hilfe von Metamodellen spezifiziert werden) geeignet ist, die Modellierungsproduktivität zu steigern. Ein Beispiel für ein entsprechendes Metamodell wäre der Entwurf einer Modellierungssprache für die Beschreibung von Prozessen in Krankenhäusern, der durch eine Rekonstruktion entsprechender Fachbegriffe realisiert würde. Ein Referenzdatenmodell für Finanzdienstleister könnte darauf gerichtet sein, die für Unternehmen dieses Sektors typischen Datenstrukturen zu beschreiben. Referenzmodelle bleiben einerseits hinter dem mit Theorien verbundenen Anspruch zurück, da sie nicht notwendigerweise invariante Abhängigkeit im Sinne vermuteter Kausalitäten beinhalten. Andererseits gehen sie aber auch über Theorien hinaus: Sie erschließen, wie Mahr sehr treffend formuliert, neben der „Wirklichkeit des Vergangenen“ eben auch „die Möglichkeiten des Zukünftigen“ ((1)).

((7)) Was ist nun der Unterschied zwischen konzeptuellen Modellen und Theorien mit empirischem Gehalt? Dazu gehen wir jenseits der Fülle unterschiedlicher Theoriebegriffe davon aus, dass Theorien durch drei notwendige Merkmale gekennzeichnet sind: *Abstraktion*, *Originalität* und *Begründung*. Auch Modelle, die als Ergebnis wissenschaftlicher Forschung und damit als Erkenntnisangebot präsentiert werden, sollten abstrakt – sich also nicht auf Einzelfälle beschränken – und originell sein. Auch wenn allein die Erfüllung dieser beiden Anforderungen im Einzelfall nicht immer eindeutig zu entscheiden ist – das gilt ja auch für manche Theorie –, ist es vor allem die Begründung von Modellen, die besondere Herausforderungen mit sich bringt. Während das zentrale Begründungskriterium für Theorien in den empirischen Wissenschaften Wahrheit ist – genauer gesagt der Rekurs auf Wahrheitsbegriffe und an sie geknüpfte Überprüfungsverfahren – ist Wahrheit für konzeptuelle Modelle kein hinreichendes Begründungskriterium. Dies hat mehrere Gründe. So sind konzeptuelle Modelle in vordergründi-

ger Betrachtung darauf gerichtet, eine ausgewählte Domäne angemessen zu modellieren. Der Modellierer erschließt sich eine Domäne sprachlich: durch die Analyse vorhandener Dokumente und durch Gespräche. Das Modell ist also letztlich durch eine (mindestens) doppelte Abstraktion gekennzeichnet. So stellen die in der jeweiligen Fachsprache enthaltenen Begriffe bereits eine Abstraktion dar. Diese Begriffe werden dann im Laufe der Modellbildung rekonstruiert, was einem weiteren Abstraktionsschritt entspricht. Während das Streben nach Modellen, die in der adressierten Domäne verständlich sind, eine möglichst unverzerrte Rekonstruktion von Fachbegriffen nahelegt, kann das Bemühen um Modelle, die einem bestimmten Zweck dienen, empfehlen, von etablierter Terminologie bewusst abzuweichen: „Philosophers have long wanted to understand concepts, but the point is to change them so as to make them serve our purposes better.“ (Rorty 2000b, S. 25). In jedem Fall ist der Modellierungsprozess dabei durch die sprachliche Kompetenz der Modellierer geprägt. Sie ist notwendige Voraussetzung des Modellierens und gleichzeitig beschränkt sie den Raum des Denkbaren: „Sprache ist mein Instrument, aber zur gleichen Zeit auch mein Problem.“ (Maturana 1987, S. 90 f.). Vor diesem Hintergrund ist die Begründung eines Modells als sprachliches Artefakt wegen der mangelnden Hintergebarkeit von Sprache allenfalls eingeschränkt möglich: Auch wenn wir vordergründig in der Lage sein mögen, Gründe für die Bevorzugung bestimmter konzeptueller Festlegungen anzugeben, sind diese Gründe doch niemals losgelöst von dem linguistischen Netz, in dem wir durch unsere Sozialisation gefangen sind – und dessen wir uns nicht entledigen können. Die eingeschränkte Begründbarkeit gilt zudem umso mehr, als Modelle eben auch auf Entwürfe *möglicher Welten* gerichtet sind, wodurch sich ihre Überprüfung durch einen Vergleich mit Faktischem weitgehend verbietet. Dabei ist gerade diese Funktion von Modellen, uns die „Möglichkeiten des Zukünftigen“ ((1)) zu erschließen, gegenwärtig besonders wichtig. Die weitere Verbreitung digitaler Technologien befördert einen umfassenden Transformationsprozess, der in der Geschichte der Menschheit ohne Beispiel ist. Elaborierte und reflektierte Modelle möglicher Entwicklungspfade eröffnen die Chance, Zukunft mitzugestalten anstatt sie zu erleiden. Damit wird Wahrheit als zentrales Erkenntnisziel durch die begründete Hoffnung auf eine bessere Welt (Rorty 2000) ergänzt (Frank 2009). Zur Begründung solcher Modelle empfiehlt sich ein multiperspektivischer, methodenpluralistischer Ansatz (Frank 2006a, Frank 2006b), der vor allem auf diskursive Verfahren setzt und gleichzeitig mit dem Gebot wissenschaftlicher Bescheidenheit verbunden ist: Ein Modell einer möglichen Zukunft ist nur ein Angebot an diejenigen, die Zukunft gestalten und leben.

### Literatur

- Frank, U. (2006a): Towards a Pluralistic Conception of Research Methods in Information Systems Research. ICB Research Report, No. 7, Universität Duisburg-Essen
- Frank, U. (2006b): Evaluation of Reference Models. In: Fettke, P.; Loos, P. (Hg.): Reference Modeling for Business Systems Analysis. Idea Group: Hershey, S. 118-140
- Frank, U. (2009): Die Konstruktion möglicher Welten als Chance und Herausforderung der Wirtschaftsinformatik. In: Becker, J.; Krcmar, H.;

Nichaves, B. (Hrsg.) Wissenschaftstheorie und gestaltungsorientierte Wirtschaftsinformatik. Physica-Verlag: Heidelberg, S. 167-180

Kant, I. (1974): Kritik der reinen Vernunft. Bd. 1, Suhrkamp: Frankfurt/M.

Mahr, B. (2009): Die Informatik und die Logik der Modelle. In: Informatik Spektrum. 32. Jg., Heft 3, S. 228-249

Maturana, H.R. (1987): Kognition. In: Schmidt, S.J. (Hg.): Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus. Suhrkamp: Frankfurt/M., S. 89-118

Stachowiak, H.: Allgemeine Modelltheorie. Springer: Wien et al. 1973

Rorty, R. (2000a) Philosophy and Social Hope. Penguin: New York

Rorty, R. (2000b): Universality and Truth. In: Brandom, R.B. (Hg.): Rorty and His Critics. Blackwell: Malden, MA, Oxford, Carlton, S. 1-30

#### Adresse

Prof. Dr. Ulrich Frank, Universität Duisburg-Essen, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Unternehmensmodellierung, Universitätsstr. 9, 45141 Essen, Deutschland

### Modelle gebrauchen lernen

Robert Gaschler und Faten Ahmed

((0)) Wie und ab welchem Lebensalter kommen wir in die Lage, Gegenstände als Modelle nutzen zu können? Bereits in der Zusammenfassung argumentiert Bernd Mahr, dass „das Modellsein eines Gegenstands [ ] nicht durch eine Ähnlichkeitsbeziehung [ ] erklärt werden [kann]“. Des Weiteren argumentiert er, dass „jeder Gegenstand ein Modell sein kann, aber kein Gegenstand ein Modell sein muss“. „Modellsein ist keine Eigenschaft [ , sondern] eine Art des Aufgefasstwerdens“ (2). Dabei sei „ein Modell immer zugleich ein Modell von etwas und ein Modell für etwas“ (10). Im vorliegenden Kommentar möchten wir schlaglichtartig die kognitiven Anforderungen beleuchten, die impliziert sind, wenn ein Gegenstand als Modell verwendet wird. Mahr nennt solche Gegenstände „Modellobjekte“ (7) und betont, dass diese „nicht immer [ ] physische Gegenstände [sind]“ (8). Anhand von Beispielen aus der kognitiven Entwicklung bei Kindern sowie aus der psychologischen Wissenschaftsforschung möchten wir skizzieren, dass Menschen erlernen müssen, Modellobjekte flexibel und reflektiert zu gebrauchen. Eine Kombination von systematisierender Forschung zum Modellsein (wie der vorliegende Beitrag von Bernd Mahr) mit empirischen psychologischen Ansätzen könnte Werkzeuge zur Verfügung stellen, die eine systematische Reflexion des Gebrauches von Modellen fördern.

((1)) **Sehen, was es zeigt, vs. begreifen, dass es zeigt.** Bevor wir auf Schwierigkeiten beim Gebrauch von Modellen eingehen, möchten wir herausstellen, dass es Effekte von Modellobjekten gibt, die auftreten, ohne dass ihr Modellgebrauch bereits erlernt wurde. So können Gegenstände wirken, ohne dass ihr Modellsein berücksichtigt wird – insbesondere wenn sie eine hohe Ähnlichkeit zu dem aufweisen, was sie repräsentieren. Empirische Forschung aus der kognitiven Entwicklungspsychologie legt nahe, dass Bildinhalte selbst dann wirken, wenn es vorher keinen Kontakt mit Bildern gab (also noch unbekannt ist, was ein Bild ist): Neugeborene

schauen nicht nur bevorzugt auf Gesichter, sondern auch auf Strichzeichnungen mit Mustern, die Gesichtern ähneln (z.B. Wilkinson et al. 2014). Neun Monate alte Kinder explorieren realistische Fotografien von Objekten (z.B. Apfel) mit den Händen oder versuchen, eine fotografierte Flasche mit den Lippen zu berühren (DeLoache, 2004). Das abgebildete Objekt wirkt also auf das Verhalten der Kinder, weil sie noch nicht gelernt haben, dass es sich bei dem Gegenstand auf der Tischfläche ihres Stühlchens (z.B. laminierte Fotografie eines Apfels) um ein Modellobjekt handelt, also ein Objekt, das für ein anderes steht. DeLoach argumentiert, dass Kinder lernen müssen, mit zwei Repräsentationen zu operieren: Der Repräsentation des abbildenden Objektes (Modellobjekt) und der des abgebildeten Objektes (wovon das Modellobjekt Modell ist). Sie leitet aus weiteren Versuchen ab, dass es für Lernfortschritt und Freude gleichermaßen abträglich sein könne, wenn Bilderbücher und Spielzeug verschleiern, dass sie Gegenstände sein sollen, die für andere Objekte stehen (z.B. durch großen Detailreichtum, taktile Interaktionsangebote und Elemente, die dreidimensionale Eigenschaften betonen).

((2)) **Lieber ein Objekt verzaubern als zwei einander zuzuordnen.** Die folgende Untersuchung von DeLoache, Miller und Rosengren (1997) legt nahe, dass Kinder erst erlernen müssen, dass ein Gegenstand ein anderes Objekt repräsentieren kann und Merkmalsbeziehungen übertragen werden können. Zweiunddreißig zweieinhalbjährige Kinder nahmen einzeln an diesem Versuch teil. Sie wurden zufällig auf zwei Versuchsbedingungen aufgeteilt. Es gab zwei Zimmer, ein großes und ein kleines. Das große Zimmer hatte die Grundfläche 1.9 X 2.5 Meter, die Höhe 1.9 Meter und war viermal so groß wie das kleine Zimmer. Die maßstabgerechte Verkleinerung betraf auch die Größe von Möbeln, Farben, Formen und Material (z.B. Stoffbespannung der Stühle) waren so weit wie möglich identisch. Jedem Kind wurden zwei Troll-Puppen vorgestellt, die sich lediglich in der Größe unterschieden („kleiner Terry“ und „großer Terry“). Die zwei Räume wurden als „Zimmer des großen Terry“ bzw. „Zimmer des kleinen Terry“ benannt. Es wurde deutlich gemacht, dass sich die beiden Puppen und die beiden Zimmer jeweils gleichen – abgesehen von der Größe. Im ersten der vier Durchgänge beobachtete das jeweilige Kind die Experimentatorin dabei, wie sie die große Puppe in dem großen Raum versteckte (z.B. hinter dem Stuhl oder im Korb). Sie sagte dem Kind, dass die kleine Puppe an derselben Stelle im kleinen Zimmer zu finden wäre. Nach 5 bis 10 Sekunden (die zum Verstecken der kleinen Puppe genutzt wurden) wurde das Kind aufgefordert, die kleine Puppe zu suchen. Es wurde daran erinnert, dass diese sich an derselben Stelle befände, wie die Puppe in dem großen Zimmer. Nur im ersten Durchgang wurden weiterführende Hinweise gegeben, wenn das Kind das versteckte Spielzeug nicht spontan fand. Im zweiten Durchgang zeigte die Experimentatorin, wo sie die Puppe im kleinen Zimmer versteckt hatte und ließ das Kind nach der Puppe im großen Zimmer suchen. Im dritten und vierten Durchgang wurde dann wiederum im großen bzw. kleinen Zimmer versteckt. In Versuchsbedingung eins war die Suche meist nicht erfolgreich. Sechs der 15 untersuchten Kinder fanden das Spielzeug in keinem der vier Durchgänge, sechs andere fanden es in einem Durchgang und kein Kind hatte mehr als zwei erfolgreiche Durchgänge.