

Günter Abel (Hg.)

Kreativität

Meiner

KREATIVITÄT
XX. Deutscher Kongreß für Philosophie

KREATIVITÄT

XX. Deutscher Kongreß für Philosophie
26.–30. September 2005
an der Technischen Universität Berlin

Kolloquienbeiträge

Herausgegeben von
GÜNTER ABEL

FELIX MEINER VERLAG
HAMBURG

Der Kongress wurde ermöglicht durch die freundliche Unterstützung der



Alfried Krupp von Bohlen
und Halbach-Stiftung

Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN-13: 978-3-7873-1766-0

ISBN-10: 3-7873-1766-X

© Felix Meiner Verlag, Hamburg 2006. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Dies betrifft auch die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte durch alle Verfahren wie Speicherung und Übertragung auf Papier, Film, Bänder, Platten und andere Medien, soweit es nicht §§ 53 und 54 URG ausdrücklich gestatten. Satz: Type & Buch Kusel. Hamburg, Druck: Strauss, Mörlenbach. Bindung: Litges & Dopf, Heppenheim. Werkdruckpapier: alterungsbeständig nach ANSI-Norm resp. DIN-ISO 9706, hergestellt aus 100% chlorfrei gebleichtem Zellstoff. Printed in Germany. www.meiner.de

INHALT

Vorwort	XV
---------------	----

ERÖFFNUNGSVORTRAG

<i>Günter Abel</i> Die Kunst des Neuen. Kreativität als Problem der Philosophie	1
---	---

KOLLOQUIUM 1

Das Neue in mentalen Prozessen,
Zuständen und Phänomenen – Kreativität
als Thema der Philosophy of Mind

<i>Margaret Boden</i> The Concept of Creativity	25
<i>Katalin Balog</i> Ontological Novelty, Emergence, and the Mind-Body Problem	26

KOLLOQUIUM 2

Kreativität und Logik – Kreativität der Generierung
formaler Strukturen

<i>Klaus Oehler</i> Einführung	45
<i>Gottfried Gabriel</i> Die Kreativität der Logik und die Logik der Kreativität	47
<i>Volker Peckhaus</i> Die Aktualität der Logik als Organon	58
<i>Helmut Pape</i> Wann ist eine formale Logik kreativ? Peirces graphische Logik als Beispiel	70

KOLLOQUIUM 3

Utopien – Kreative Entwürfe der Staatsphilosophie

<i>Werner Becker</i>	
Einführung: Gedanken über Utopie.....	89
<i>Rainer Forst</i>	
Utopie und Ironie. Zur Normativität der politischen Philosophie des »Nirgendwo«	92
<i>Richard Saage</i>	
Zur Differenz und Konvergenz von Vertragsdenken und Utopie	104
<i>Jean-Christophe Merle</i>	
Die Utopie heute: Der Abschied von der Atopie und ihr Ausschluß	122

KOLLOQUIUM 4

Prozeßphilosophie – Kreativität als Schlüsselbegriff
religionsphilosophischer Entwürfe

<i>Thomas Rentsch</i>	
Einführung.....	137
<i>Wilhelm Schmidt-Biggemann</i>	
Theogonie. Momente einer Philosophie des absoluten Werdens von Plotin bis Schelling	141
<i>Andreas Schüle</i>	
Gottes Poesie und menschliche Vernunft. Theologische Überlegungen zu Alfred North Whiteheads kulturphilosophischem Verständnis von Kreativität	165
<i>Reiner Wiehl</i>	
Der gute Wille zum Neuanfang. Eine religionsphilosophische Kategorie	182

KOLLOQUIUM 5

Verstehen und Erfinden – Die Kreation von Sinn
als hermeneutisches Problem

<i>Rüdiger Bubner</i>	
Einführung.....	203
<i>Jean Grondin</i>	
Gadamers ungewisses Erbe.....	205

<i>Mario Ruggenini</i>	
Kreativität und Interpretation.	
Gehört dazu noch die Frage nach der Wahrheit?	216
<i>Tilman Borsche</i>	
Wie und wozu erfinden wir unsere Welt?	
Zum Problem von Referenz und Bedeutung im interkulturellen Dialog	234

KOLLOQUIUM 6

Invention und Innovation – Konzeptionen von Kreativität
in der Technikphilosophie

<i>Christoph Hubig</i>	
Einführung	253
<i>Hans Lenk</i>	
Postmoderne Kreativität – auch in Wissenschaft und Technik?	260
<i>Bernhard Irrgang</i>	
Innovationskulturen: Bedingungen technischer Kreativität	290

KOLLOQUIUM 7

Der ›neue‹ Mensch – Ethische Probleme der Genforschung
und Biotechnologie

<i>Carl Friedrich Gethmann</i>	
Einführung	303
<i>Ludwig Siep</i>	
Die biotechnische Neuerfindung des Menschen	306
<i>Ludger Honnefelder</i>	
Bioethik und die Frage nach der Natur des Menschen	324

KOLLOQUIUM 8

Virtuelle Welten – Kreativität und Phantasie
in Mathematik, Naturwissenschaften und anderen Künsten

<i>Sybille Krämer</i>	
Einführung. Wie aus ›nichts‹ etwas wird: Zur Kreativität der Null	341
<i>Dieter Mersch</i>	
Imagination, Figuralität und Kreativität.	
Zur Frage der Bedingungen kultureller Produktivität	344

<i>Christian Thiel</i> Kreativität in der mathematischen Grundlagenforschung	360
---	-----

<i>Bernd Mahr</i> Die Schöpfung der Maschine. Ein Modell des Entstehens und der Gegensatz vom Maschinellen und Kreativen	376
--	-----

KOLLOQUIUM 9

›Creatio ex nihilo‹ und ›Creatio continua‹ –
Der Schöpfungsgedanke in der Philosophie des Mittelalters

<i>Andreas Speer</i> Einführung	393
--	-----

<i>Johann Kreuzer</i> Der Augenblick der Schöpfung. Zur Logik des Kreativen bei Eriugena, Eckhart und Nikolaus von Kues.....	397
--	-----

<i>Theo Kobusch</i> Die Würde des Schöpferischen. Von der Selbsterschaffung des Menschen	419
---	-----

KOLLOQUIUM 10

Funktionen und Dimensionen der Einbildungskraft –
Zur Entwicklung eines transzendentalphilosophischen Grundbegriffs

<i>Wilhelm Vossenkuhl</i> Einführung: Kreativität und Einbildungskraft	447
---	-----

<i>Josef Simon</i> Sich ein Bild machen. Zur Entwicklung der Bedeutung der Einbildungskraft in der neueren Philosophie	450
---	-----

<i>Paul Guyer</i> Is there a transcendental imagination?.....	462
--	-----

<i>Tyler Burge</i> Perceptual Objectivity	484
--	-----

KOLLOQUIUM 11

Kreativität und Kultur – Der Kreativitätsgedanke
im interkulturellen Vergleich

<i>Franz Martin Wimmer</i> Kreativität und Kultur. Einleitende Überlegungen.....	487
---	-----

<i>Ram Adbar Mall</i>	
Zur ›orthaften Ortlosigkeit‹ der philosophischen Rationalität: Eine interkulturelle Orientierung.....	492
<i>Rolf Elberfeld</i>	
Kreativität und das Phänomen des »Nichts«	520
<i>Oswald Schwemmer</i>	
Das Neue als Kulturtenenz	534

KOLLOQUIUM 12

Kreativität im Denken Albert Einsteins
[Kooperation mit BMBF und MPG
im Rahmen des Einstein-Jahres]

<i>Martin Carrier</i>	
Schöpfung durch begriffliche Verbindung und theoretische Ausarbeitung: Modi der Kreativitätsentfaltung bei Albert Einstein	555
<i>Peter Mittelstaedt</i>	
Einsteins Kritik an der Quantenmechanik	574

KOLLOQUIUM 13

Das kreative Gehirn –
Kreativität als Problem der Hirnforschung

<i>Achim Stephan</i>	
Einführung.....	593
<i>Henrik Walter</i>	
Kann die Neurowissenschaft Kreativität erklären?	595
<i>Hinderk Emrich</i>	
Kreativität und Gehirnfunktion: Die Bedeutung interner Zensursysteme.....	597

KOLLOQUIUM 14

Kreative Universen – Das Neue
in Naturphilosophie und Kosmologie

<i>Brigitte Falkenburg</i>	
Einführung.....	615
<i>Gerhard Börner</i>	
Physikalische Kosmologie heute	621

<i>Pierre Kerszberg</i>	
Scientific Cosmology and the Philosophy of Nature	637
<i>Henning Genz</i>	
Lokalität in der Kosmologie	651

KOLLOQUIUM 15

Kreatives Handeln – Freiheit, Determinismus und Kreativität
als Probleme der Handlungstheorie

<i>Ansgar Beckermann</i>	
Einführung: Der freie Wille heute	663
<i>Pirmin Stekeler-Weithofer</i>	
Wer ist kreativ, mein Gehirn oder ich?	
Wie Ausdrucksweisen die Debatte um den freien Willen in die Irre führen	667
<i>Gottfried Seebaß</i>	
Determinismus und normative Kontrolle.....	691

KOLLOQUIUM 16

Entelechia, Emanation, Dynamis – Kreativitätsbegriffe
in Antike und Spätantike

<i>Klaus Jacobi</i>	
Einführung.....	707
<i>Dorothea Frede</i>	
Kreativität bei Platon?.....	709
<i>Christof Rapp</i>	
Energiea: Die Aristotelische Alternative zu Kreation und Genese	727
<i>Christoph Horn</i>	
Vertikale Verursachung – ein Aspekt des Kausaldenkens in der antiken Philosophie	745

KOLLOQUIUM 17

Kreativer Sprach- und Zeichengebrauch –
Metapher, Fiktion und Ironie

<i>Herbert Schnädelbach</i>	
Einführung.....	769

<i>Catherine Elgin</i>	
Taking Liberties With Truth: Fiction as Thought Experiment	772
<i>Hans Julius Schneider</i>	
Was heißt ›einer Regel nicht folgen‹?	
Zur Erklärbarkeit sprachlicher Kreativität	785
<i>Petra Gehring</i>	
Vom Begriff zur Metapher:	
Elemente einer Methode der historischen Metaphernforschung.....	800

KOLLOQUIUM 18

Kreativität in Bildern – Organisationskraft
bildlicher Strukturen

<i>Reinhard Brandt</i>	
Einführung.....	819
<i>Lambert Wiesing</i>	
Die bildliche Kreatur: zwischen Interpretation und Präsentation	822
<i>Robert Schwartz</i>	
Creating Art, Creating Reality: A »Wild(e) View of Art«	836
<i>Klaus Rehkämper</i>	
Wurzeln und Grenzen von Kreativität in Bildern.....	844

KOLLOQUIUM 19

Können Computer kreativ sein? – Möglichkeiten und
Grenzen des Computermodells des Geistes

<i>Klaus Mainzer</i>	
Einführung.....	867
<i>Wolfgang Bibel</i>	
Kreativität aus Sicht der Intellektik.	
Verständnis und künstliche Realisierung	885
<i>Holm Tetens</i>	
Das Unvorhersehbare. Überlegungen zum Zusammenhang von	
Kreativität, Berechenbarkeit und Prognose.....	910
<i>Jürgen Schröder</i>	
Computer und Kreativität	926

KOLLOQUIUM 20

Selbstorganisation und Kreativität –
Paradigma gegenwärtiger Naturwissenschaften?

<i>Gerhard Vollmer</i>	
Einführung.....	947
<i>Michael Esfeld</i>	
Der neue Reduktionismus	951
<i>Hans Poser</i>	
Wissenschaftsmodelle des Neuen und ihre Grenzen. Kreativität und die Theorien der Komplexität	966
<i>Anne Fagot-Largeault</i>	
Creativity and Human Biotechnologies	983

KOLLOQUIUM 22

Klugheit und Kreativität – Klugheit als kreative Reaktion
auf ethische Problemsituationen

<i>Konrad Ott</i>	
Klugheit, Moral, Kreativität – Einführende Bemerkungen	999
<i>Andreas Luckner</i>	
Klugheit und Selbstsein. Thomas Nagel und Richard Mervyn Hare zum Problem praktischer Vorausschau	1003
<i>Theodor Ebert</i>	
Klugheit – Überlegungen zu ihrem Status in Handlungstheorie und Moralphilosophie	1038
<i>Pierre Aubenque</i>	
Von der Phronesis zu der Klugheit: Zur Geschichte des Kreativitätsproblems in der Ethik	1051

KOLLOQUIUM 23

Perzeption und Gestalt –
Kreative Elemente in Wahrnehmungsprozessen

<i>Bernhard Waldenfels</i>	
Einführung.....	1061
<i>John McDowell</i>	
Conceptual Capacities in Perception	1065

KOLLOQUIUM 24

Kreativität und Ökonomie –
Wirtschaftliches Handeln und menschliche Kreativität

<i>Peter Koslowski</i>	
Einführung	1083
<i>Guy Kirsch</i>	
Die sterile Mitte und der kreative Rand. Warum die Kreativität die Arbeitsteilung zwischen Establishment und Marginalen voraussetzt	
	1089
<i>Viktor Vanberg</i>	
Der Markt als kreativer Prozeß: Die Ökonomik ist keine zweite Physik	
	1101
<i>Joel Mokyr</i>	
Mobility, Creativity, and Technological Development: David Hume, Immanuel Kant and the Economic Development of Europe	
	1129

KOLLOQUIUM 25

Kreativität und Kunst –
Kunst als Paradigma von Kreativität?

<i>Josef Früchtl</i>	
Einführung	1163
<i>Stefan Majetschak</i>	
Genialität. Zur philosophischen Deutung der Kreativität des Künstlers	
	1169
<i>Wolfgang Welsch</i>	
Kreativität durch Zufall. Das große Vorbild der Evolution und einige künstlerische Parallelen	
	1185
<i>Nikolas Kompridis</i>	
›I Trusted You with The Idea of Me and You Lost It‹: On the Relation of Receptivity to Creativity	
	1211

FESTVORTRAG

<i>John Searle</i>	
What is Language: Some Preliminary Remarks	1223

ABSCHLUSSVORTRAG

Wolfram Högrefe

Seher, Richter und Zufall.

Kreativität am Anfang und am Ende 1249

Hinweise zu den Autoren 1269

VORWORT

Unter dem Titel KREATIVITÄT fand der *XX. Deutsche Kongreß für Philosophie* der *Deutschen Gesellschaft für Philosophie (DGPhil)* vom 26. bis 30. September 2005 an der Technischen Universität Berlin statt. In dem vorliegenden Band werden die Kolloquiums-Vorträge sowie der Eröffnungs- und der Festvortrag des Kongresses veröffentlicht.¹ Die *Sektions-Vorträge* sind bereits in zwei Bänden veröffentlicht (Kreativität. XX. Deutscher Kongreß für Philosophie. Sektionsbeiträge, hrsg. v. G. Abel, Universitätsverlag der TU Berlin 2005). Mit den nun insgesamt drei Bänden Kongreß-Akten liegt ein kompakter Beitrag seitens der Philosophie zur Frage der Kreativität vor. Angesichts des Rätsels der Kreativität stellen die Beiträge nicht eine Bilanzierung zurückliegender Forschung, sondern nach vorn gerichtete Forschungsbeiträge dar. Der Kongreß war konzipiert als Forum gegenwärtiger Debatten und möglicher Auslöser für künftige Forschungen in puncto Kreativität. Die in den drei Kongreß-Bänden anzutreffende Bandbreite der philosophischen Reflexion spiegelt die vielen Facetten des Gegenstandes, aber auch die Lebendigkeit und die intellektuelle Kraft der philosophischen Szene im deutschsprachigen Raum wider.

Die Thematik des Kongresses und die Teilthemen der einzelnen Kolloquien und Sektionen waren auf drei Ziele zugleich ausgerichtet, die wohl entscheidend zu der großen Resonanz beigetragen haben, die der Kongreß in der Öffentlichkeit gefunden hat. Erstens fühlten sich innerhalb der Philosophie alle Teildisziplinen (wie z. B. Sprachphilosophie, Philosophie des Geistes, Handlungsphilosophie, Ästhetik, praktische Philosophie, Geschichte der Philosophie und andere) angesprochen, das Thema unter ihrem jeweils spezifischen Zugang zu profilieren und zu erörtern. Zweitens wurde die Thematik gezielt an die Schnittstelle zu den Wissenschaften plaziert. Dies zeigte sich daran, daß der Austausch mit den Naturwissenschaften, mit Hirnforschung, Psychologie, Informatik, Mathematik und anderen Disziplinen großen Raum im Tagungsprogramm einnahm. Drittens wurde mit ›Kreativität‹ das Themenfeld des Kongresses bewußt an die Schnittstelle von Philosophie und Öffentlichkeit gerückt. Denn im Zusammenhang dieses Stichwortes sind einige Kernthemen der öffentlichen Diskussionen betroffen, die unsere Zeit bewegen. In seinem Grußwort hat auch Bundespräsident Horst Köhler, der die Schirmherrschaft des Kongresses übernommen hatte, die hohe Relevanz der Thematik zum Ausdruck gebracht: »›Kreativität‹ ist zu Beginn des 21. Jahrhunderts ein überaus wichtiger Begriff. Nur wenn die Menschheit kreative Lösungen findet, kann sie die enormen globalen Probleme bewältigen.« Und ohne die Philosophie, so der Bundespräsident weiter, »ist ein tieferes Verständnis der Kreativität unmöglich.«

¹ Im Rahmen des Kolloquiums 21 *Das Neue und die Institutionen – Kreativität und Organisation des Wissens* fand eine Podiumsdiskussion statt, so daß hierzu keine Beiträge enthalten sind.

»Kreativität«, zunächst eher den Bereichen der Künste, der Psychologie und der Religion zugeordnet, ist heute zu einem Schlüsselbegriff in beinahe allen Feldern des privaten und öffentlichen Lebens aufgestiegen, in den Wissenschaften ebenso wie in der technologischen Forschung, der Wirtschaft und den Medien sowie in allen Prozessen der Wissensgenerierung und der Weltgestaltung. Kreativität ist ein zentrales Thema der öffentlichen Diskussionen als verborgenes Grundwort hinter solchen Stichwörtern wie Innovation, Fortschritt, Zukunft der Wissensgesellschaft, Genforschung, Bioethik, virtuelle Welten, künstliche Intelligenz.

Zugleich spielt Kreativität eine grundlegende Rolle in den sozialen, alltäglichen und technischen Fähigkeiten, Kompetenzen und Fertigkeiten des Menschen, so auch in unserem alltäglichen Wahrnehmen, Sprechen, Denken und Handeln. Mit kreativen Prozessen sind wir in Alltag, Wissenschaften, Technologien und Künsten bestens vertraut, ohne jedoch auch schon ein explizites Wissen darüber zu haben, wie Kreativität zu denken ist, welche Formen von Kreativität zu unterscheiden sind, wodurch Dynamiken von Kreativität gekennzeichnet, in welcher Weise sie in unseren alltäglich funktionierenden Praktiken inkorporiert sind und wie man die mit ihr verbundenen heuristischen Muster herausarbeiten kann.

Für die Philosophie ist diese hohe Relevanz des Themas Anlaß, aus ihrer Perspektive eine Beschreibung des Phänomens und, sofern möglich, eine grundbegriffliche Klärung bereitzustellen. Dieses Anliegen ist allen hier versammelten Beiträgen gemeinsam, – auch wenn sie ›Kreativität‹ aus denkbar unterschiedlichen Blickwinkeln und in Fokussierung auf unterschiedliche Aspekte thematisieren. Dies beinhaltet auch ein erneutes Aufgreifen und Profilieren klassischer innerphilosophischer Auseinandersetzungen mit Fragen der Kreativität, die mit Stichworten wie Entelechie, Dynamik, Schöpfung, Einbildungskraft, *Ars inveniendi*, Prozessualität, Entwicklung und Utopie verbunden sind.

Das Problem der Kreativität ist ein offenes und innovatives Thema in allen philosophischen Disziplinen sowie an der Schnittstelle zu den modernen Wissenschaften, Technologien und Kulturleistungen verschiedenster Art. Auf diese Weise leistet die Philosophie mit ihrer Arbeit auch einen genuinen Beitrag zur grundbegrifflichen, zur phänomenologischen und zur argumentativen Klärung einer Vielzahl von Leitthemen in Philosophie, Wissenschaft und Technik wie auch in den öffentlichen Diskussionen, die unsere Zeit bewegen. Exemplarisch seien lediglich einige wenige dieser Themen und Fragestellungen benannt:

(a) Projekte der *Genforschung* beschäftigen sich mit der Möglichkeit des Klonens, der gezielten Erschaffung neuen Lebens. Die Manipulation und Erzeugung tierischen und auch menschlichen Lebens wird hier zu einer Frage wissenschaftlicher und technologischer Kreativität. Diese Form menschlicher Kreativität auf ihre ethischen Implikationen hin zu untersuchen und insbesondere die Frage zu stellen, ob wir alles realisieren sollen, was sich unserer Kreativität als möglich eröffnet, ist eine enorme Herausforderung der philosophischen Ethik.

(b) Seit Jahren arbeiten *Informatiker*, *Techniker* und *Kognitionswissenschaftler* an der Implementierung von Strukturen kognitiver Prozesse in Computerprogrammen, an

der Entwicklung ›künstlicher Intelligenz‹. Sobald es dabei um kreative Prozesse geht, stehen die Forscher vor Schwierigkeiten besonderer Art. Stellt die Kreativität eine qualitative Grenze für die KI-Forschung dar, da sie sich einer Formalisierung und Algorithmisierung systematisch entzieht? Diese Frage fällt in den Kernbereich kognitions- und erkenntnistheoretischer, mithin philosophischer Forschung.

(c) Menschen sind auf intuitive Weise kreativ, ohne daß sie dies bemerken und explizit wissen, was unter Kreativität zu verstehen ist. Dies gilt in besonderer Weise in *Entscheidungssituationen*. Es ist viel Kreativität erfordert, im rechten Moment das rechte Wort oder das rechte Mittel zu finden, um das Richtige zu tun. Besonders deutlich wird dies in Entscheidungssituationen unter Zeitdruck und unter Risikobedingungen, kurz: wenn viel auf dem Spiel steht. Zwar ist Kreativität nicht lehrbar. Welcher Art aber sind die Heuristiken der Kreativität, die sich herausarbeiten und vielleicht ein Stück weit trainieren lassen?

(d) Im Hinblick auf die *modernen Naturwissenschaften* ist zu klären, welchen Stellenwert Konzepte von Kreativität in Bereichen wie Evolutionstheorie, Selbstorganisation und Entwicklung des Universums einnehmen. Angesichts der wachsenden Relevanz von Begriffen wie Zufall, Chaos, Fraktal, Autopoiesis und anderen sieht sich die Wissenschaftsphilosophie heute vor die Frage gestellt, ob ›Kreativität‹ die Rolle eines neuen Paradigmas in den gegenwärtigen Naturwissenschaften spielen könnte und welche Konsequenzen dies in explanatorischer Hinsicht für den Begriff von Wissenschaft hat.

Man sieht leicht, daß Kreativität zu einem Schlüsselbegriff in den genannten Bereichen aufsteigen könnte und zugleich, daß die Philosophie hier zum einen einen genuinen Beitrag zur Klärung dieses Grundbegriffs liefern und damit zum anderen ihre Relevanz an den Schnittstellen zu den modernen Wissenschaften und Technologien sowie zur gesellschaftlichen und kulturellen Öffentlichkeit zukunftsorientiert unter Beweis stellen kann.

Die Redaktion des vorliegenden Bandes lag in den Händen von Ute Feldmann und Lars Schmitt. Ihnen möchte ich an dieser Stelle für die umfänglichen organisatorischen und redaktionellen Arbeiten danken. Mein Dank gilt zugleich dem Felix Meiner Verlag (Hamburg), der das Erscheinen des Bandes so schnell nach dem Kongreß ermöglicht hat. Zu danken habe ich auch den Institutionen, die den Kongreß selbst förderten. Ermöglicht wurde der Kongreß durch die großzügige Förderung seitens der Alfried Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung. Ohne die Stiftung wäre die Veranstaltung mit ihrer großen nationalen und internationalen Beteiligung nicht möglich gewesen. Darüber hinaus möchte ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Technischen Universität Berlin für ihre Unterstützung danken.

Berlin, im Juli 2006

Günter Abel

Präsident der Deutschen Gesellschaft
für Philosophie e.V. (DGPhil)

ERÖFFNUNGSVORTRAG

Die Kunst des Neuen Kreativität als Problem der Philosophie

Günter Abel (Berlin)

I. Wer weiß denn nicht, was Kreativität ist?! 1. Wert der Kreativität 2. Bedeutung und Sinn des Wortes 3. Wissenschaft der Kreativität? 4. Schwache, moderate und starke Kreativität II. Kreativität, psychologisch. Kreativität, philosophisch 1. Psychologische Merkmale kreativer Personen 2. Philosophische ›creativity assumptions‹ 3. Computatorische Psychologie der Kreativität 4. Kreativität und Zeichen I. Kreativität als Zeichen- und Interpretationsprozeß 5. Generatives System und ›tacit knowledge‹ III. Und wie geht's weiter? 1. Kreativität und Zeichen II. Arbitraritäts-Raum als Kreativitäts-Raum 2. Kreativität und Regel. Regelfolgen, Regelverletzung, Regelbruch, Regelerfindung 3. Von Possibilitäten zu Potentialitäten 4. Kreativität als Emergenz 5. Im Kleinsten das Größte

I. WER WEISS DENN NICHT, WAS KREATIVITÄT IST?!

1. Wert der Kreativität

Kreativität steht hoch im Kurs, hat hohen Wert, ist positiv besetzt, – egal ob in den Künsten, den Wissenschaften, den Religionen, den Technologien, den Medien oder im alltäglichen Leben, und quer auch durch die unterschiedlichen Kulturen. Auf Kreativität sind hohe intellektuelle und ästhetische Prämien gesetzt, von privatem und öffentlichem Ansehen bis hin zu Nobelpreisen.

Wir haben unsere Freude an kreativen Personen, Prozessen und Produkten. Ja, wir freuen uns über Kreativität um ihrer selbst willen, – ein wenig wohl auch darüber, den ›alten und schwerfüßigen Adam in uns‹ gelegentlich überwinden zu können, einschließlich der Erfahrung, irgendwie nicht ›dahinter‹ zu kommen, was eigentlich passiert, wenn Kreatives geschieht. Wo sie sich zeigt, ist Kreativität elusiv, eine vertraute Fremde, eine schwer faßbare Freundin.

2. Bedeutung und Sinn des Wortes

Und doch: Wer weiß denn nicht, was Kreativität ist?! Wer kennt denn nicht den Unterschied zwischen kreativen und nicht-kreativen Personen, Prozessen und Produkten?! Doch soll man dies ausbuchstabieren, dann scheint es, als wisse man die Antwort nicht mehr.

Kreativität hat damit zu tun, Neues in die Welt zu bringen, und zwar nicht einfach bloß etwas Neuartiges. Wenn ich jetzt meine Armbanduhr abnehme, sie auf das Blatt Papier vor mir lege und die Primzahl 23 rechts oben auf das Blatt schreibe, ist das vermutlich etwas Neuartiges, – aber es ist uninteressant und ohne besonderen Wert (bis auf weiteres zumindest). Endlos viele solcher Neuartigkeiten könnten wir produzieren. Das *kreativ* Neue dagegen ist stets das sachlich aufschlußreiche und das positiv bewertete Neue, das es vorher noch nicht gab.

Hier tritt der entscheidende Unterschied in Sachen Kreativität hervor, derjenige zwischen: (a) *bloßer Neuartigkeit* im Sinne eines erstmaligen Auftretens und (b) *genuiner Kreativität*, die wir *radikale Kreativität* nennen, im Sinne des Hervorbringens von etwas fundamental Neuem. Bloß Neuartiges kommt dadurch zustande, daß bereits bekannte Elemente nach bekannten Regeln auf eine bislang unbekannte Art kombiniert werden. Die Unwahrscheinlichkeit solcher Kombinationen signalisiert ein durchaus kreatives Moment.¹ Doch stößt diese Kombinations-Theorie der Kreativität schnell an zwei Grenzen:

Erstens kann sie nur beschreiben, wie innerhalb eines gegebenen Systems die vorhandenen Elemente neu kombiniert werden, nicht jedoch, was passiert, wenn an den Prinzipien und Grundregeln des Systems selbst Modifikationen vorgenommen, diese verletzt, gar fallengelassen werden und es zu einer neu-prinzipiierten und neu-regelnden Organisationsform, zu radikaler Originalität kommt. Zweitens macht der Hinweis auf eine neue Kombination noch nicht verständlich, wie das *radikal Neue* möglich wurde und worin es besteht. Die Kombinations-Theorie setzt die Kreativität bereits voraus, kann sie jedoch nicht erklären.

In radikaler Kreativität hingegen, etwa bei Leistungen bahnbrechender, stilbildender Künstler und Forscher wie Beethoven, Lobachevsky, Kopernikus, Einstein, Cézanne, Picasso, Heisenberg, Michelangelo und vielen anderen geht es darum, daß die Regeln und die basalen Muster des zugrunde liegenden generativen Systems selbst durchbrochen werden, *neue Prinzipien und Regeln* in Kraft treten und das Material neu organisieren. Bekannte Beispiele sind: der Übergang zur Nicht-Euklidischen Geometrie; der Bruch vom tonalen zum atonalen System; der Übergang von der linearen zur ring-förmigen Vorstellung in Kekulé's Benzol-Ring.

¹ Die Häufigkeit des Auftretens solcher unwahrscheinlicher Kombinationen ist in psychologischen Tests auch als ein Maß der Kreativität angesehen worden.

3. Wissenschaft der Kreativität?

Wird radikale Kreativität in diese grundlegende Stellung gebracht, bringt uns dies in Beschreibungs- und Erklärungsnöte in Bezug auf den genuinen Charakter von Kreativitätsprozessen. Denn kreative Prozesse sind in ihrem kognitiv wie ästhetisch aufschlußreichen, inspirierenden und stil-bildenden Eigensinn:

- (i) nicht reduzierbar auf einen gegebenen Set von Antezedentien und deren Prinzipien und Regeln; diese Prinzipien und Regularitäten selbst werden überschritten, durchbrochen, zurückgelassen;
- (ii) sie sind deshalb auch nicht aus vorab vorhandenen Ausgangselementen deduzierbar (weder logisch noch kausal noch psychologisch);
- (iii) sie sind daher nicht vorhersagbar;
- (iv) mithin entziehen sie sich einer im engeren Sinne wissenschaftlichen Erklärung;
- (v) scheinen mehr mit Glück als Verstand zu tun zu haben;
- (vi) kreative Prozesse enthalten eine gehörige Portion Spontaneität und sind durch Diskontinuitäten gekennzeichnet.

Eine im terminologischen Sinne *szientifische* Erklärung der Kreativität kann es demnach nicht geben, jedenfalls nicht im engeren Rahmen dessen, was wir bislang ›Wissenschaft‹ nennen. Faszinierend ist die Frage, ob sich der Sinn von Wissenschaft unter einem neuen Paradigma ›Kreativität‹ selbst so verändern könnte, daß eine wissenschaftliche Behandlung von Kreativitätsprozessen möglich wird. Nach jetzigem Stand der Dinge liefe dies z.B. in puncto Gesetzmäßigkeit und Prognosefähigkeit auf eine veränderte Wissenschaft hinaus. Was das heißen könnte, wagt im Augenblick noch kaum jemand ernsthaft zu denken.

Andererseits sollten wir mit dem Scheitern einer szientifischen Erklärung nicht in das andere Extrem, nicht in eine *romantische Mystifizierung* kreativer Personen, Prozesse und Produkte verfallen. Es kommt vielmehr darauf an, das Phänomen der Kreativität jenseits dieser Dichotomie zu behandeln. Das ist das Desiderat.

Dies heißt keineswegs, daß kreative Ideen sich einfach so per Zufall einstellen, wir bloß darauf zu warten haben, daß sie von irgendwoher eingeträufelt werden. Das Gegenteil ist der Fall. Damit ein kreativer Gedanke hervorspringen kann, ist offenkundig gründlichste, tiefe Kenntnis des entsprechenden Feldes vorauszusetzen. Zudem sind kreative Geister in der Regel Workaholics par excellence. Das Überschreiten von Grenzen setzt deren Kenntnis voraus. Picasso kannte und beherrschte die bis dahin dominanten Maltechniken, bevor der ihm eigene Stil durchbrach. Schönberg beherrschte die Mechanismen der tonalen Musik, bevor er zu atonalen Kompositionen überging. Lobachevsky kannte die Euklidische Geometrie, bevor er deren 5. Axiom fallen ließ und der Nicht-Euklidischen Geometrie Bahn brach. Das Klischee vom ›faulen Genie‹ ist gänzlich irreführend.

4. Schwache, moderate und starke Kreativität

Vor dem Hintergrund des bislang Ausgeführten kann man die folgenden Typen von Kreativität unterscheiden: *Schwache* Kreativität meint das kombinatorische Neu-Arrangieren bereits vorhandener Elemente. *Starke* Kreativität meint die Transformation, das Durchbrechen, das Ersetzen alter durch neue Prinzipien, Regularitäten und Gesetzmäßigkeiten.² Diese Zweiteilung möchte ich um eine dritte Variante erweitern: die *moderate* Kreativität. Darunter verstehe ich die Kreativität in Prozessen, in denen die menschliche Imagination bzw. Einbildungskraft konstitutiv im Spiel ist. Was ist damit gemeint?

Wenn wir die Gehalte unseres Wahrnehmens, Sprechens und Denkens erfolgreich individuieren und repräsentieren, steckt darin mehr als man individuiert und repräsentiert.³ In jeder *gegenwärtigen aktuellen* Situation spielen auch *nicht-aktuelle* Komponenten eine konstitutive Rolle. Ein einfaches Beispiel: um die Person auf der anderen Straßenseite als Onkel Paul zu sehen, sind bereits frühere Wahrnehmungen Onkel Pauls konstitutiv mit im Spiel. In Kantischer Einstellung soll unter Imagination oder Einbildungskraft exakt diese individuelle Fähigkeit verstanden werden, in einen gegenwärtig aktuellen Vorgang des Wahrnehmens, Sprechens oder Denkens diejenigen gegenwärtig nicht-aktualen Komponenten einzubringen, ohne die es erst gar nicht zu gehaltvollem Wahrnehmen, Sprechen und Denken kommen könnte.

Diese *mittlere* bzw. *moderate* Kreativität möchte ich auch die *intuitive* nennen. Sie geht über die *schwache* insofern hinaus, als sie nicht nur gegebene Elemente neu kombiniert, sondern eben nicht-aktuelle Aspekte einbezieht. Darin kommt jene Negativität ins Spiel, die im Schaffen von radikal Neuem eine wichtige Rolle spielt.⁴ Die Fragen

² Vgl. in diesem Sinne auch Carl R. Hausman: *Creativity*, in: *Encyclopedia of Aesthetics*, hg. von M. Kelly, Oxford 1998, S. 454.

³ Zum Folgenden vgl. im einzelnen Verf.: *Imagination und Kognition*, in: Verf.: *Sprache, Zeichen, Interpretation*, Frankfurt/M. 1999, Kap. 7, S. 145–168.

⁴ Damit wird Kreativität keineswegs zu einem negativen Akt. Kreativität ist eine positive, eine setzende Tätigkeit, ist, im Vokabular schon der mittelalterlichen Philosophie gesprochen, »positio«. Aber Kreativität ist mit Negativität (die in ihrem weiten Sinne mehr umfaßt als die logische und urteilsgrammatische Operation der Verneinung) gerade *in* ihrer positionalen Tätigkeit intern auch verknüpft. So können wir für Kreativität keinen im strengen Sinne positiveren Grund angeben. Man denke auch an die für radikale Kreativität mit charakteristischen (und weiter unten näher zu erörternden) Aspekte z. B. des Bruchs überkommener Regeln, des Setzens von Differenzen, des Sichabsetzens von vertrauten Horizonten, des Zurücklassens bisheriger Weltbilder und der Abgrenzung von eingespielten Normen und Standards. Und die oben skizzierte Präsenz von nicht-aktualen Komponenten in aktuellen Kreativitäts-Prozessen ist für letztere mit konstitutiv. Überaus wichtig ist zudem der unten (in Abschnitt III.3: *Von Möglichkeiten zu Potentialitäten*) betonte modaltheoretische Zusammenhang von Kreativität und Möglichkeit sowie die in diesem relevante Unterscheidung von ›Nichts‹, ›Noch-Nicht‹ und ›Aktual-Wirklichem‹. Aus diesen Gründen hat eine umfängliche Philosophie der Kreativität den Zusammenhang von Kreativität und Negativität systematisch einzubeziehen. Beide, »positio« und »negatio« sowie deren Zusammenspiel, sind charakteristisch für kreative Prozesse, Zustände und Fähigkeiten.

Ist in jeder spezifizierenden Bestimmung von etwas *als* ein *so-und-so*-Etwas bereits ein Moment der Kreativität erforderlich (im Zusprechen nämlich wie im Absprechen von Eigenschaften, die nicht zum

und Probleme in Bezug auf diese drei Typen von Kreativität sind sehr unterschiedlich. Sie betreffen: Neuartigkeiten, Nicht-Aktuales in aktueller Wirksamkeit und radikal Neues.⁵

II. KREATIVITÄT, PSYCHOLOGISCH. KREATIVITÄT, PHILOSOPHISCH

1. Psychologische Merkmale kreativer Personen

Die *philosophische* Frage nach der Kreativität ist von der *psychologischen* zu unterscheiden. In letzterer geht es vor allem um die Persönlichkeits-Merkmale kreativer Individuen und um die inner-psychischen motivationalen Prozesse, die eine kreative Handlung begünstigen oder epiphänomenal begleiten. In den Bereich der Psychologie der Kreativität gehört z.B. die auf Graham Wallas (1926) [aber auch schon auf Beobachtungen des Physiologen und Physikers Hermann v. Helmholtz (1884) und des Mathematikers Henri Poincaré (1908)] zurückgehende bekannte Unterscheidung von Phasen des kreativen Prozesses: Preparation, Inkubation, Illumination und Verifikation/Elaboration.

Von einer kreativen Person gilt unter anderem: daß sie über ausgeprägte Vorstellungskraft verfügt; flexibel und geschickt im Finden von Problem-Lösungen ist; unabhängige Urteile fällt; mit Neuartigem gut zurechtkommt; gern neue Strukturen baut; Ordnung im Chaos findet; nach dem Warum, Wieso, Weshalb der Dinge fragt; bisherige Annahmen und Normen hinterfragt; Wissenslücken schnell erkennt; Visualisierungen hervorbringt und vieles mehr.

Wesentlichen eines Dings gehören), dann liegt bereits in Spinozas berühmtem Satz »omnis determinatio est negatio« ein Hinweis auf den tiefen Zusammenhang von Kreativität, Position und Negativität. Spinoza zufolge ist die Gestalt (»figura«) Negation, insofern die bloße Materie von sich selbst her indefinit und eben ohne Gestalt bzw. noch nicht gestalthaft ist. Hegel hat dieses Moment dann zu der These hochstilisiert, daß Negativität zur Form gehöre. Bekanntlich hat er in der *Wissenschaft der Logik* in der Negativität den inneren »Grund« des Werdens sowie der »Unruhe der Selbstbewegung« und die »Pulsation« der Lebendigkeit gesehen (*Wissenschaft der Logik*, hg. von G. Lasson, Hamburg 1975, Bd. I, S. 157 und II, S. 61). So weit muß man nicht gehen. Aber es scheint mir ein wichtiger und spannender Punkt, daß der positionale Charakter der Kreativität zugleich auch mit Aspekten der Negativität verbunden ist. Daß in der Systemtheorie von Niklas Luhmann die These vom funktionellen Primat der Negation im sinn-konstituierenden Erleben vertreten wird, ist ein später Reflex solcher Zusammenhänge.

⁵ In einer feinkörnigeren Untersuchung wäre nicht nur der Zusammenhang dieser drei Typen von Kreativität zu untersuchen. Zu beachten und herauszuarbeiten wären zudem im Hinblick auf jeden der drei Typen weitere Unterscheidungen, so vor allem die zwischen: (a) *epistemischer* Kreativität (im Sinne des Kreierens epistemischer Gegenstände); (b) *semantischer* Kreativität (im Sinne zunächst der Wiederherstellung der »semantic innocence« der Zeichen und sodann der Um- und Neu-Organisation der semantischen Merkmale der Zeichen, d.h. der Bedeutungs-, Referenz- und Erfüllungs- bzw. Wahrheitsbedingungen der Zeichen); (c) *Handlungs-Kreativität* (im Sinne des In-die-Welt-Bringens *kraft* menschlicher Handlungen); und (d) *kognitiver* Kreativität (im Sinne der Veränderungen der kognitiven Horizonte, Prinzipien und Regeln von Individuen und ganzer generativer Systeme).

Um die mit diesen Aspekten zusammenhängenden Fragen einer *szientifischen* Behandlung zuzuführen, sind in der Psychologie Tests, Modelle, Befragungs-, Erhebungs- und Auswertungsverfahren vielfältiger Art bis hin zu einer expliziten Psychometrie kreativen Verhaltens entwickelt worden. Psychologische Kreativitätsforschung dieser Art wurde in den letzten Jahrzehnten intensiv betrieben. Deren Ergebnisse können hier nicht erörtert werden.⁶ Lediglich mit der *Computationalen Psychologie* werde ich mich näher auseinandersetzen. Auf einen Punkt jedoch möchte ich in Sachen Psychologie kreativer Personen kurz die Aufmerksamkeit lenken.

Kreative Individuen lassen in der Regel die Überfülle der auf sie einprasselnden Reize vergleichsweise ungefiltert an sich heran, riskieren stärker als die meisten Personen, in dieser Flut zu diffundieren. Zugleich aber gelingt es ihnen, oftmals jedenfalls, dieses Chaos produktiv zu nutzen, in Gestalten zu überführen. Freilich gibt es auch viele Beispiele, in denen dies nicht gelang! Dies ist der vielleicht äußerste Sinne dessen, was es heißt, daß kreativ sein auch gefährlich, lebensgefährlich sein kann.

Diese Art von Überflutung und die Fähigkeit, das Chaos für sich in Akte und Produkte der Kreativität umzumünzen, ist begrifflich und auch empirisch zu unterscheiden von der Art der Überflutung, die im Falle einer klinischen Psychose, etwa einer Schizophrenie vorliegt.

Wer erinnert sich nicht an den 2001 produzierten Film *A Beautiful Mind*, in dem die Geschichte des weltberühmten Mathematikers John F. Nash verfilmt wurde (der zur Zeit noch in Princeton lehrt, jedenfalls dort für das akademische Jahr 2006 wieder angekündigt ist). Der 1928 geborene Nash hatte geniale Ideen in der Mathematik formuliert, versank dann in einer paranoiden Schizophrenie, aus der er in den neunziger Jahren wieder erwachte, – und erhielt 1994 für seine mathematischen Leistungen in der Spieltheorie den Nobelpreis für Wirtschaftswissenschaften.

Psychologische und psychiatrische Modelle der Kreativität stehen manchmal in der doppelten Gefahr, (a) im Zuge ihrer Normalitätsorientierung und in ihren Tests, Modellen und Befragungsverfahren methodisch unzureichend zu sein und (b) das Phänomen der Kreativität bereits vorauszusetzen. Daß ein genuin kreativer Zustand nicht mit einem psychotischen Zustand gleichgesetzt oder als eine seiner Ausprägungen angesehen werden kann (trotz Platons Vermutung, daß das Genie sich in einer Art göttlicher Verrücktheit befinde), bringt Hans J. Eysenck, der bekannte und durchaus umstrittene Intelligenz- und Kreativitätsforscher, griffig in die Wendung, daß die Schizophrenie alle Kreativität töte. Salvador Dalí hat dafür die schöne Formulierung gefunden, daß der einzige Unterschied zwischen ihm und einem Wahnsinnigen darin bestehe, daß er nicht wahnsinnig sei.

⁶ Vgl. dazu das von Robert J. Sternberg herausgegebene *Handbook of Creativity*, Cambridge 1999; und Hans Lenk: *Kreative Aufstiege. Zur Philosophie und Psychologie der Kreativität*, Frankfurt/M. 2000.

2. Philosophische ›creativity assumptions‹

In einer Antwort auf die *philosophische* Frage der Kreativität geht es nicht primär um die angeführten *psychologischen* Merkmale, sondern um die Phänomenologie und die Strukturen kreativer Prozesse selbst. In der folgenden kleinen Phänomenologie der Kreativität wird aufgelistet, was ich ›creativity assumptions‹ nennen möchte. Darunter verstehe ich jenen Set von Annahmen, den wir in der Rede von ›Kreativität‹ als (zumindest teilweise) gegeben unterstellen und den wir als Anforderungen an Personen, Prozesse und Produkte anlegen, sofern diesen Kreativität zugeschrieben wird.

Als ›creativity assumptions‹ können etwa die folgenden formuliert werden: verschaffe Dir gründliches Wissen in dem jeweiligen Feld (das Du genau kennen mußt, um es ›revolutionieren‹ zu können); habe Mut, Neues auszuprobieren; assoziiere multidimensional; gib Deiner Lust am Experimentieren freien Lauf; gib Deinem Drang nach, über Bekanntes hinauszugehen; stärke Dein Sensorium für Überraschungen; wage neue Zusammenjochungen von Prädikaten und Subjekten zu ungewöhnlichen Urteilen; stelle Analogien her zwischen entlegenen Bereichen; bilde Metaphern und setze diese organisierend ein im Sinne der Übertragung von Zeichen aus einem in einen anderen Bereich; versuche, zwei oder mehrere Vorstellungen/Bilder/Gedanken simultan zu aktivieren und sie interagieren zu lassen; vertraue Deiner Intuition in Bezug auf das, was als eine gute Lösung eines Problems zählt; gib Dich frei für Gedankenexperimente; durchbreche gegebene Wahrnehmungs-Muster/Gestalten; treibe Vorstellungen und Begriffe an ihre Grenzen, gehe über diese hinaus; riskiere den Bruch mit überkommenen Vorstellungen; scheue keine Diskontinuitäten; praktiziere kognitiven Perspektivenwechsel; bringe bislang unverbundene, gar konfligierende Elemente zusammen; verknüpfe in horizontaler Hinsicht unterschiedliche Bereiche; setze in vertikaler Hinsicht unterschiedliche Ebenen der Betrachtung in Beziehung; sei bereit, bisherige Ebenen- und Bereichs-Einteilungen fallenzulassen; führe Über-Kreuz-Vergleiche und Über-Kreuz-Applikationen durch; führe neue Gesichtspunkte mit unterschiedlichem Abstraktionsgrad in die Betrachtung ein; achte auf die Schnittstellen zwischen den Disziplinen; konfrontiere Methoden innerhalb einer Disziplin mit Methoden anderer Disziplinen; denke weniger disziplinen-, sondern entschieden problem-orientiert; begehe tentativ gezielt Kategorienfehler; gehe zwischen unterschiedlichen Beschreibungssystemen hin und her; bilde je nach Sachstand höhere Abstraktionsebenen und entwickle abstraktere Beschreibungen; scheue nicht vor Generalisierungen zurück; wechsle den Bezugsrahmen; wage Dich an die Konstruktion neuer epistemischer Gegenstände, d.h. an die Konstruktion neuer theoretischer Entitäten und Objekte der Untersuchung; sei hellichtig und hellhörig in Bezug auf Routinen und vermeide diese; scheue nicht die Kollision; achte auf Kollusionen; nimm Transformationen der zugrunde liegenden Prinzipien, Regeln und Muster vor; achte auf Ungereimtheiten, Fehler oder offensichtliche Defekte eines generativen Systems; unterscheide zwischen peripherer und zentraler Relevanz; löse Dich aus dem Würgegriff ausgereizter sprachlicher, gedanklicher, notationaler und anderer Bilder, auch überkommener Weltbilder; folge Deiner Neugier auf alle Phänomene in einem Bereich; warte nicht darauf, daß Dich die Muse küßt, versuche sie zu animieren; mobi-

lisiere Deine Energien, um den Geistesblitz anschließend auch auszubuchstabieren, ihn z. B. in ein Gemälde, in eine Komposition, in eine Theorie, in ein technisches Artefakt, in eine Maschine zu bringen.

Diese und andere Merkmale beziehen sich auf den *phänomenalen* und *strukturellen Eigensinn* kreativer Prozesse. Und sie machen den Unterschied aus zwischen einem gebundenen und einem freien, einem kreativen Geist. Freilich ist mit dem Vorhandensein einiger dieser Merkmale noch nicht garantiert, daß ein kreativer Prozeß in Gang kommt. Es handelt sich eben um ›*creativity assumptions*‹, nicht um Kriterien des Auftretens von Kreativität. Die angeführten Merkmale sind einzeln weder hinreichend noch notwendig für die Zuschreibung von Kreativität. Doch können sie gemeinsam hinreichend und jedes einzelne notwendig sein.

3. Computationale Psychologie der Kreativität

In der computationalen Psychologie und in den Kognitionswissenschaften wird Kreativität definiert und erklärt »in terms of the mapping, exploration, and transformation of structured conceptual spaces«. ⁷ Und ›conceptual spaces (begriffliche Räume)‹ können, so die entsprechende These, am besten in computationalen Termini modelliert werden. Die computationale Psychologie stützt sich auch im Blick auf die Frage der Kreativität auf Konzepte aus der Künstlichen-Intelligenz-Forschung, auf das, was man dem Computer an menschlichen Fertigkeiten beibringen möchte, wie z. B.: Wahrnehmen, Sprechen, Denken und (im Falle der Robotik) rudimentäres Handeln.

Die Frage der Beziehungen zwischen Computer-Fertigkeiten und Kreativität ist interessant. Einerseits liegen jeder Computer-Aktivität menschliche Kreativitätsmomente im Sinne der Programmierung bereits im Rücken. Andererseits können Computer durchaus in dem eingeführten schwachen Sinne kreativ sein. Margaret A. Boden formuliert vier Fragen, die der gesunde Menschenverstand schnurstracks mit »Nein!«, die computationale Psychologie jedoch mit »Ja!« beantwortet. Sie lauten:⁸

(i) »whether computational concepts can help us understand how *human* creativity is possible?«; (ii) »whether computers (now or in the future) could ever do things that at least *appear to be* creative«; (iii) »whether a computer could ever *appear to recognize* creativity – in poems written by human poets, for instance, or in its own novel ideas about science and mathematics?«; (iv) »whether computers themselves could ever *really* be creative (as opposed to merely producing apparently creative performance, whose originality is wholly due to the human programmer)?«

Bodens Antworten auf die ersten drei Fragen: »*Yes, definitely; Yes, up to a point; and Yes, necessarily (for any program that appears to be creative).* In short, computational

⁷ Margaret A. Boden: *What Is Creativity?*, in: Boden (Hg.): *Dimensions of Creativity*, Cambridge MA 1994, S. 84 ff.; vgl. dies.: *The Creative Mind. Myths and mechanisms*, London, New York 1990, 2. Aufl. 2004.

⁸ Boden: *What Is Creativity?*, a. a. O., S. 85.

ideas can help us to understand how human creativity is possible.« Dies sei deshalb der Fall, weil ein Computer, aufgefaßt als ein generatives System, nur das tun könne, was ihm sein Programm zu tun oder nicht zu tun erlaube. Und genau deshalb sei der Computer auch in puncto Kreativität ein idealtypisch besonders interessantes System.

Diese Grundannahme der computationalen Psychologie möchte ich unter zwei Gesichtspunkten kritisieren: erstens hinsichtlich des grundsätzlichen Scheiterns des Computer-Funktionalismus als einer umfänglichen Theorie des menschlichen Geistes, insbesondere des kreativen Geistes; und zweitens hinsichtlich des zugrunde liegenden Verständnisses eines generativen Systems.

Die starke These des *Computer-Modells* wäre,⁹ daß geistige, auch kreative Zustände und Prozesse mit den funktionalen und logischen Zuständen von Computern verglichen und im Rekurs auf deren Funktionieren beschrieben und erklärt werden können.¹⁰ Der kreative Geist gehört in diesem Bild zur Software. Entsprechend ließen sich Konditionale formulieren: Wenn das generative System bzw. der Geist sich in einem bestimmten Zustand befindet, so führt ein bestimmter Input zu einem bestimmten Output und damit zu einem neuen bestimmten Zustand. Dieses Modell ist vor allem deshalb attraktiv, weil es geistige Zustände und Prozesse nicht mehr an neurobiologische Realisierungen und Reduktionen knüpft. Jedoch ist unter anderem der folgende und vor allem von Hilary Putnam, dem Erfinder des computationalen Funktionalismus, später selbst formulierte Kritikpunkt gravierend.

Funktionale und kalkülmäßige Modelle des Geistes stoßen an ihre Grenze, sobald es um eine umfassende Theorie der menschlichen Kognition, insbesondere des *kreativen Geistes* geht.¹¹ So können wir zum Beispiel unsere Überzeugungen und Begriffe im konzeptionellen Raum in ihren Gehalten nicht individuieren, ohne dabei auch Aspekte einzubeziehen, die *außerhalb* unseres als Computer aufgefaßten Gehirns liegen. Das gilt insbesondere für die Individuierung der Gehalte kreativer Prozesse, Zustände und Phänomene. Um die semantischen und repräsentationalen Merkmale der in diesen Prozessen grundlegenden Zeichen, des näheren vor allem der kreativen Zeichen klären zu können, müssen viele nicht-kalkülmäßige Aspekte des Verhältnisses von Zeichen, Zeit, Situation und Kontext einbezogen werden. Kreativer Geist ist kalkülmäßig weder analysier- noch individuierbar. Und vor allem müßten die für kreatives Denken kennzeichnenden Vorgänge der Regel-Verletzungen und Prinzipien-Brüche als effektiv berechenbar konzipiert werden. Jedoch folgen die kreativen Regel-Verletzungen offenkundig keiner Meta-Regel. Das ist der Witz an der radikalen Kreativität. Und sicherlich

⁹ Zur Darstellung und Kritik des Modells vgl. ausführlicher Verf.: *Geist – Gehirn – Computer. Zeichen- und Interpretationsphilosophie des Geistes*, in: R. Dürr/G. Gebauer/M. Maring/H.-P. Schütt (Hg.): *Pragmatisches Philosophieren. Festschrift für Hans Lenk*, Münster 2005, insbesondere S. 12–18, im folgenden nach der Seite des ›kreativen Geistes‹ akzentuiert.

¹⁰ Vgl. Hilary Putnams Aufsätze Nr. 16–22, in: *Mind, Language and Reality* (= *Philosophical Papers*, Bd. 2), Cambridge, New York 1975, S. 325–451.

¹¹ Vgl. Hilary Putnam: *Representation and Reality*, Cambridge MA 1988. Putnam stellt den Bezug zum ›kreativen Geist‹ nicht explizit her, doch ist dieser implizit natürlich in seinen Überlegungen mit im Spiel.

ist es nicht bloß Mangel an Intelligenz, daß der Nachweis einer erfolgreichen kalkülmäßigen Behandlung menschlicher Kreativität noch niemandem gelungen ist.

Wie aber steht es um den zweiten Aspekt, um das Konzept des generativen Systems, des näheren um die Zeichen- und die Systemgebundenheit?

4. Kreativität und Zeichen I. Kreative Prozesse als Zeichen- und Interpretations-Prozesse

Das Verwenden und Verstehen *symbolisierender Zeichen* ist das vielleicht grundlegendste Merkmal des menschlichen, insbesondere des kreativen Geistes.¹² Mentale kreative Prozesse vollziehen sich *als* Zeichen- und Interpretations-Prozesse. Dies meint nicht einfach die für die Kognitionswissenschaften und die computationale Psychologie charakteristische Auffassung, geistige und kognitive Tätigkeiten bestünden in nichts anderem als im operativen Manipulieren gegebener innerer Symbole oder, wie die Kombinations-Theorie der Kreativität behauptet, im neuartigen Kombinieren bereits vorhandener Elemente.

Auch geht es nicht um eine bloß externe Zeichenabhängigkeit des kreativen Geistes, etwa in der Art, daß er vermittelnde Zeichen benötigt, um sich und seine Gehalte darstellen und sie anderen Personen kommunizieren zu können. Man muß, mit Charles S. Peirce, einen wesentlichen Schritt weitergehen: »We have no power of thinking without signs«. ¹³ Und ich spitze zu: »no creative mind without signs«. Mithin geht es zentral um den Gesichtspunkt, daß kreatives Denken intern auch ein Zeichen- und Interpretationsprozeß ist. Wir denken und sind kreativ nicht vermittels, sondern *kraft* der Zeichen. Ein kreativer Kopf ist ein Geist, der diese Fundamentalprozesse in neue Bahnen zu lenken vermag und darin regel-setzend und stil-bildend wirkt. Der kreative Geist verwendet gegebene Zeichen auf neue Weise, er erfindet neue Zeichen und Interpretationen und implementiert neue Regeln ihres Funktionierens.

5. Generatives System und ›tacit knowledge‹

In puncto Systemgebundenheit wird in computationalen und kognitionswissenschaftlichen Zusammenhängen die Rede vom ›generativen System‹ mit der Figur des ›tacit knowledge‹ verbunden. Dabei handelt es sich um ein bestimmtes und meines Erachtens unzureichendes Verständnis von ›tacit knowledge‹. Der Ausdruck wird hier nämlich nicht in dem Sinne verwandt, wie er in der seit Gilbert Ryle und Michael Polanyi prominenten Unterscheidung von *Knowing that* und *Knowing how* vertraut ist. Bei diesen

¹² Vgl. Verf.: *Geist – Gehirn – Computer*, a.a.O., insbes. S. 20-23, im folgenden mit Akzent auf der Kreativitäts-Frage.

¹³ Charles S. Peirce: *Collected Papers* [= CP] hg. von Ch. Hartshorne/P. Weiss, 2. Aufl., Cambridge MA 1960, Bd. V, Nr. 5.265; vgl. CP 5.251 ff. Peirce geht sogar so weit zu sagen: »When we think, then, we ourselves, as we are at that moment, appear as a sign« (CP 5.283).

beiden Autoren bezeichnet der Ausdruck jene Formen nicht-propositionalen Wissens, die sich der Artikulation in einem *daß*-Satz entziehen und das Wissen-*wie* betreffen (z. B. wissen, wie man eine Weinflasche öffnet).¹⁴

Dagegen wird der Ausdruck ›tacit knowledge‹ im Zusammenhang der Rede von generativen Systemen im Sinne derjenigen Richtung der Sprachphilosophie verwandt, derzufolge *Sprache* ein *generatives System* ist, das mit seinem Alphabet im mathematischen Sinne alle in ihm möglichen Sätze bereits enthält. Ein kompetenter Sprecher verfüge dann im Prinzip auch über das ›stille Wissen‹, jeden möglichen Satz dieses Systems zu verstehen und zu bilden. Ich denke hier, mutatis mutandis, an Autoren wie Martin Davies, Crispin Wright, Gareth Evans, Michael Dummett, Alexander Miller und andere.¹⁵ Vorausgesetzt ist in dieser Sicht letztlich eine quasi-axiomatische Struktur der Sprache, die deren mögliche Sätze und inferentielle Zusammenhänge festlege. Das ›tacit knowledge‹ beziehe sich auf diese angenommene Struktur einer Sprache und diene zugleich auch als Antwort auf die Frage, wie es für den Sprecher einer natürlichen Sprache möglich sein kann, die unbegrenzt vielen zuvor noch nie gehörten Sätze zu verstehen und zu bilden, wie es überhaupt möglich ist, eine Sprache zu lernen.

Der Zusammenhang eines solchen Tacit-Knowledge-Komplexes mit der Kreativitätsfrage ist leicht erkennbar. In den formalen ebenso wie in den natürlichen Sprachen gehe es um Variationen von Techniken, und deren Beschaffenheit könne nach dem Muster formaler semantischer Theorien modelliert werden.

Daß dabei die Idee der *Kompositionalität der Bedeutung* besonders wichtig ist, liegt auf der Hand. Sie scheint auch einen Bezug zur Kreativitätsproblematik zu eröffnen, allerdings eben bloß zu der bereits kritisierten *Kombinations-Theorie*. Wenn die Bedeutung sich aus den Elementen zusammensetzt, aus denen der Satz besteht, dann scheint es so, daß neuartige Kombinationen auch zu neuen Bedeutungen führen, die kreativ genannt werden können.

Im Blick auf die Kreativitätsfrage jedoch ist meines Erachtens entscheidend: weder das quasi-axiomatische Verständnis der Sprache als System noch die These der Kompositionalität der Bedeutung ist in der Lage, *radikale Kreativität* verständlich zu machen. Vielmehr macht umgekehrt das Phänomen der radikalen Kreativität Grenzen der formalen Semantik in Bezug auf natürliche Sprachen deutlich.

Offenkundig kann kreatives Sprechen, Denken und Handeln nicht (um eine Formulierung Wittgensteins zu gebrauchen) als das Befolgen eines Kalküls nach festen Regeln beschrieben werden. In Prozessen radikaler Kreativität geht es nicht bloß darum, Elemente neu zu arrangieren. Im Kern geht es vielmehr darum, die Prinzipien und Regeln selbst, nach denen das System funktioniert, zu modifizieren, zu verletzen, zu überschrei-

¹⁴ Vgl. Gilbert Ryle: *The Concept of Mind*, London 1949; Michael Polanyi: *The Tacit Dimension*, New York 1966, und ders.: *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*, Chicago 1958.

¹⁵ Vgl. Alexander Miller: *Tacit knowledge*, in: B. Hale/C. Wright (Hg.): *A Companion to the Philosophy of Language*, Oxford 1997, Reprint 2000, S. 146–174; und Martin Davies: *Tacit knowledge, and the structure of thought and language*, in: Ch. Travis (Hg.): *Meaning and Interpretation*, Oxford 1986, S. 127–158.

ten, durch neue Regeln und Prinzipien abzulösen. Und wie bereits betont folgen diese kreativen Regel-Verletzungen ihrerseits keiner Meta-Regel. Dieser Punkt wird uns später noch beschäftigen.

III. UND WIE GEHT'S WEITER ?

1. Kreativität und Zeichen II. Arbitraritäts-Raum als Kreativitäts-Raum

Formuliert habe ich eben bereits die Thesen, daß kreative Prozesse als Zeichen- und Interpretationsprozesse konzipiert werden können, daß es ›no creative mind without signs‹ gibt, und daß darunter nicht bloß das operative Manipulieren von gegebenen Zeichen mit exakt umgrenzter Bedeutung zu verstehen ist. Weitere Punkte geben den Blick auf das frei, was ich den *Potentialitäts-Raum der Kreativität* nennen möchte.

Jedes tatsächliche *Zeichenverwenden* kann in dem Sinne neu genannt werden, daß es nicht bloß eine vorab gegebene Konvention reproduktiv wiederholt. Schon allein der Zeitenabstand hat zur Folge, daß sich ein Zeichen nicht zweimal absolut identisch verwenden läßt.¹⁶ Auch dieser Aspekt öffnet den *Kreativitäts-Raum*. Sprache ist kein konventionelles System mit vorab klar definierten Strukturen, die erlernt und dann auf gegebene Situationen appliziert werden. Die Codes natürlicher Sprachen sind nicht vorab und nicht ein für alle Mal garantiert. Sie leben, wie Ferdinand de Saussure einmal anmerkt, »à la merci de lendemain«,¹⁷ von der Gnade des folgenden Tages.

Natürlich-sprachliche Kreativität nutzt diese *Offenheit* der Zeichen und Sprachen. Radikale Kreativität manifestiert sich darin, die bisherigen und nicht vorab fest-gestellten Strukturen eines Sprach- und Zeichengebrauchs zu überschreiten, zu transformieren und gegebenenfalls durch andere zu ersetzen. Witz, Ironie und Metapher sind Beispiele dafür.

Unsere Fähigkeit, noch nicht dagewesene Sätze und Zeichenketten zu bilden, verführt leicht zu der Annahme, daß sich die Bedeutung sprachlicher Sätze dem Prinzip der *Kompositionalität* verdankt, demzufolge größere Einheiten sich aus kleineren zusammensetzen. Hinsichtlich der Semantik eines Satzes und Zeichens ist im Rekurs auf die Kompositionalität jedoch lediglich die schwache Kreativität der Kombinationen aus einzelnen Elementen verständlich zu machen. Das Phänomen der starken, der radikalen Kreativität jedoch kann auf diese Weise nicht angemessen in den Blick gebracht werden. Darin geht es nicht bloß um den aus Einzelteilen zusammengesetzten Gehalt eines

¹⁶ Das wußten in der Tradition schon Wilhelm v. Humboldt und viele andere. Heute findet sich diese Vorstellung etwa bei Noam Chomsky (der mit der Sprache zu Recht die Fähigkeit verbindet, unbegrenzt viele und in dem skizzierten Sinne jeweils ›neue‹ Äußerungen hervorzubringen, weshalb er die Sprache ›kreativ‹ nennt). Quine sieht bereits beim zweimaligen, beim homophonen Auftreten eines Ausdrucks die Situation einer Übersetzung gegeben, spricht von ›homophoner Übersetzung‹.

¹⁷ Ferdinand de Saussure: *Cours de linguistique générale, Introduction*, hg. von R. Godel, in: Cahiers Ferdinand de Saussure 15 (1957), S. 72. Vgl. Manfred Frank: *Individualität und Innovation*, in: ders.: Selbstbewußtsein und Selbsterkenntnis, Stuttgart 1991, S. 55 ff.

Satzes, sondern um den Gehalt des Zeichengebildes im ganzen. Zum einen verkörpert dieser mehr als die Summe seiner kompositionalen Teile. Zum anderen sind radikale Kreativitätsprozesse von der Art, daß sie die bisherige Form und den bisherigen Gehalt eines Zeichens überschreiten, zurücklassen, von Grund auf neu ausrichten oder durch andere und neu erfundene Zeichen mit veränderten semantischen Merkmalen (Bedeutung, Referenz, Wahrheits- bzw. Erfüllungsbedingungen) ersetzen.

Von grundlegender Bedeutung im Blick auf den *Kreativitäts-Raum* ist die *Arbitrarität des Zeichens*, also das, was wir seit De Saussure als ›déplacement du rapport entre le signifié et le signifiant‹, als die mögliche Verschiebung des Bezugs zwischen Zeichen und Bezeichnetem fassen. Starke Zeichenkreativität bis hin zum *Erfinden neuer Zeichen* und der damit verbundenen zeichen- und interpretations-bestimmten Konstruktion neuer epistemischer Objekte und Sachverhalte macht sich diesen Spielraum zunutze. Die Arbitrarität des Zeichens öffnet einen Kreativitätsraum mit all seinen Nicht-Kalkulierbarkeiten und Indeterminiertheiten.

Kann es keine Kraft des kreativen Geistes ohne Zeichen geben, dann kommt dem Verhältnis eines *Zeichens* zu seinem *Folgezeichen* kardinale Bedeutung zu. Das ist ein Punkt fundamentaler Wichtigkeit. Denn damit ist ein Modell der Sprache zu verabschieden, demzufolge es im erfolgreichen kreativen Sprach- und Zeichengebrauch um Prozesse gehe, in denen *implizite* Strukturen *explizit gemacht* werden und eine *inferentielle Semantik* zugrunde zu legen sei.¹⁸ Dieses Modell kann weder die Kreativitäts-Frage noch Fragen in Bezug auf eine Fülle anderer Phänomene beantworten (wie z. B. die des abweichenden, des metaphorischen, des ironischen oder des fiktiven Zeichengebrauchs).

Entscheidend ist, daß das Verhältnis von Zeichen und Folgezeichen kein inferentielles und kein deterministisches, weder ein logisch noch ein kausal determiniertes, kein apriorisch vorab geordnetes, sondern ein *freies* Verhältnis ist, in dem ein erfolgreiches Folgezeichen gleichwohl direkt verstanden wird.

Man denke hier z. B. an eine Folgezeile bzw. an ein Folgebild in einem Gedicht. Oder an einen Geistesblitz, der ein in der Mathematik bislang nicht für lösbar gehaltenes Problem mit einem Schlag auflöst. In solchen Fällen ist die Kreativität des Erfindens direkt verstandener neuer Folgezeichen offenkundig essentiell, und zwar vornehmlich dann, wenn die bis dahin geltenden Regeln der Zeichenverwendung revidiert, überschritten, verletzt und durch andere ersetzt werden. Damit sind wir bei der wichtigen Frage des Zusammenhangs von ›Kreativität und Regel‹.

¹⁸ Das hier vertretene Verständnis funktionierender und insbesondere kreativer Sprache unterscheidet sich mithin grundlegend von der zur Zeit vieldiskutierten Sicht von Robert B. Brandom: *Making It Explicit. Reasoning, Representing, and Discursive Commitment*, Cambridge MA, London 1994.

2. Kreativität und Regel. Regelfolgen, Regelverletzung, Regelbruch, Regelerfindung

Der erste Aspekt, den ich herausstellen möchte, ist, daß nicht erst die *Regel-Verletzung*, der *Regel-Bruch*, sondern bereits das normale *Regel-Folgen* kein Vorgang logischer oder kausaler Determination ist,¹⁹ – mithin Kreativität, des näheren ›intuitive Kreativität‹ hier jederzeit schon erfordert ist. Die in einem gegebenen Sprechen und Denken wirk-samen Regeln determinieren nicht den zukünftigen Gebrauch eines Wortes, Zeichens und Gedankens, ebensowenig wie ein vergangener Gebrauch den jetzigen determiniert. Damit ist eine weitere Bedingung sprachlicher wie nicht-sprachlicher (z. B. piktorialer, graphischer, musikalischer, gestischer) Kreativität bezeichnet.

Diese Sicht des Regelfolgens öffnet zugleich den Blick für den wichtigen Punkt, daß die Festlegung und die Um-Organisation der semantischen Merkmale der Zeichen *interpretations-abhängig* sind. Sprach- und Zeichenkreativität besteht im Kern darin, diesen *Unbestimmtheits*-Spielraum zu nutzen, im Falle radikaler Kreativität ihn nach neu gesetzten Regeln umzuorganisieren, umzuregeln, umzuprinzipieren. Beispiele dafür sind nicht nur Metaphernbildung, Witz, Ironie, poetische Sprache, sondern auch etwa: die Um-Organisation der semantischen Merkmale der Zeichen für Natürliche-Art-Termini und physikalische Größen wie z. B. des Begriffs ›Atom‹ oder ›Gen‹ von ihren Anfängen bis heute.

Es kann sein, daß erst der bewußte Bruch mit etablierten Regeln und das Einschwenken auf bislang noch nicht erprobte Pfade und provisorische Regeln dazu führen, Neues in die Welt zu bringen. Kreative Regelverletzungen, kreative Regelbrüche zielen jedoch keineswegs auf einen ungeregelten Zustand und die Herbeiführung eines Chaos. Diesen Punkt hat schon Kant betont, wenn er hervorhebt, daß die im kreativen Schaffen von Kunstwerken entscheidende und ›genial‹ zu nennende Fähigkeit darin bestehe, der Kunst neue Regeln zu geben. Das Genie ist regel-setzend. Damit ist mehr bezeichnet als das, was in Begriffen gefaßt werden kann. Regeln können nicht als Begriffe Konzeptualisiert werden. So können sie z. B. auch nicht als Prinzipien für die Produktion späterer großer Kunstwerke genommen werden, auch wenn Imitatoren und Manieristen uns das weismachen wollen. Nietzsche hat diejenigen, die sich im Regel-Zerstören erschöpfen und nicht die Kraft neuer Regel-Setzungen haben, als dekadent bezeichnet.

Der Witz einer *kreativen Regelverletzung* ist ein doppelter: Regelverletzung und Regelbruch folgen ihrerseits keiner Meta-Regel; und sie eröffnen im spielerischen Erfinden von Regeln neue und vertiefte Einsichten. Hier blitzt etwas von dem tiefen Zusammen-

¹⁹ Diese Auffassung des *sprachlichen* Regelfolgens weite ich explizit auf den ganzen Bereich *nicht-sprachlicher* Zeichen aus. Sie widerspricht grundlegend der oben bereits kritisierten Sicht der Sprache und des Regelfolgens als eines Systems mit Regeln als Gesetzen und als System quasi axiomatisierbarer Art, das ein Sprecher erwirbt und dann auf gegebene Fälle appliziert. Diese Sicht geht zutiefst an dem vorbei, was es heißt, eine Sprache zu sprechen und sich kraft ihrer in einem Verhältnis zu anderen Personen und zur Welt zu befinden. Der Sinn von ›Regel-folgen‹, auf den ich hier zurückgreife, ist der, den vor allem Wittgenstein herausgearbeitet hat. Vgl. insbesondere *Philosophische Untersuchungen* I, Nr. 198–242.

hang von Wahrheit und Kreativität auf. Die Wahrheit sitzt im Offenen, – und Kreativität hilft entscheidend, in sie zu gelangen.²⁰

Diese Auffassung hat Konsequenzen in Bezug auf das Verhältnis von *kreativem Denken* und *Regelbegriff*. Muß zwischen schwacher und starker Kreativität unterschieden werden, dann müssen wir auch unterschiedliche Arten von Regeln unterscheiden. Jaakko Hintikka hat zwei Arten unterschieden: (i) die ›definitory rules‹ (die, am Beispiel strategischer Spiele wie dem Schach-Spiel erläutert, die erlaubten Züge der Schach-Figuren festlegen) und (ii) die ›strategic rules‹ (worunter er im Sinne der Spieltheorie diejenigen Regeln versteht, »that specify what a given player should do in every possible situation that can arise in the course of a play of the game«). Die definitonischen Regeln sind nicht mit Kreativität verbunden. Kreativität ist für Hintikka »a matter of strategic rules«.²¹

Es wird kaum überraschen, wenn ich dafür plädiere, diese Zweiteilung um einen entscheidenden Schritt zu erweitern: (i) definitonische Regeln, (ii) strategische Regeln und in den Fällen radikaler Kreativität (iii) *im Offenen sich bildende Regularitäten bzw. Regularitäten im Offenen*. Das klingt nach einem ›hölzernen Eisen‹. Aber Kunstwerke und bahnbrechende wissenschaftliche Theorien ebenso wie individuelle Lebensformen entstehen aus genau diesem Raum heraus und auf ihn hin.

3. Von Possibilitäten zu Potentialitäten

Daß Neues eintritt, zeigt, daß es möglich ist. Das Verhältnis von *Kreativität und Möglichkeit* ist fundamental. Allerdings muß diese Feststellung über die Kombinatorik gegebener Possibilitäten (auch im Sinne der ›possible world semantics‹) hinausgehen. Es muß der Schritt vollzogen werden von *logischen Possibilitäten* zu *kreativität-disponierenden Potentialitäten*. Schwache Kreativität hat mit Possibilitäten zu tun. Starke Kreativität mit Potentialitäten. Deren Reich ist weit umfänglicher als das der logischen Possibilitäten. Offenkundig sind Dinge möglich und wirklich, die unter dem Kriterium logischer Möglichkeit im engeren Sinne als unmöglich einzustufen wären. Man denke z. B. an die Malerei, etwa an das, was in Gemälden von René Magritte oder in Zeichnungen von M.C. Escher dargestellt wird und uns, mit Recht, als höchst trefflich, auf den ersten Blick als das Natürlichste der Welt erscheint, – von Lebensformen, mentalen Zuständen und anderen Dingen erst gar nicht zu sprechen. In kreativen Prozessen, Personen und Produkten ist das Modale in diesem tieferen Sinne im Spiele.

Der Witz einer Sprache zum Beispiel ist nicht, daß sie aus den Buchstaben eines Alphabets besteht, die in möglichen Kombinationen zu Wörtern, Sätzen und ganzen

²⁰ Zu diesem Zusammenhang vgl. Verf.: *Wahrheit und Kreativität*, in: G. Abel/M. Ruggenini (Hg.): *Wahrheit, Freiheit, Existenz* (= Deutsch-italienische Philosophie-Tagung, Berlin, 15.–17. Juni 2005), Berlin 2006.

²¹ Jaakko Hintikka: *On creativity in reasoning*, in: A.E. Andersson/N.-E. Sahlin (Hg.): *The complexity of creativity* (= Synthese Library, Band 258), Dordrecht, Boston, London 1997, S. 68.

Diskursen zusammengesetzt werden, sondern vielmehr, daß sie ein Potential ist. »La langue«, schreibt Ferdinand de Saussure einmal, »est quelque chose de potentiel, la parole est du réalisé«. ²² Die auf Aristoteles zurückgehende Unterscheidung von Potentialität und Aktualität kann helfen, einen Unterschied zu verdeutlichen, der in Sachen Kreativität von grundlegender Bedeutung ist, den Unterschied zwischen: *Nichts*, *Noch-Nicht* und *Aktual-Wirklich*. Sofern wir nicht bereit sind, Kreativität einfach als ›creatio ex nihilo‹ zu fassen, kann diese Unterscheidung hilfreich sein.

Hier ist z. B. auch an die technischen Artefakte zu denken, an technische Maschinen und Systeme, die in einem handfesten Sinne neu in die Welt gesetzt werden. Nicht nur die technische Kreativität, sondern die Artefakte und die Technik selbst würden zu einem Mirakel, müßten wir sie als ›creationes ex nihilo‹ ansehen. Auch Artefakte kommen nicht einfach aus dem Nichts.

Dabei sind wichtige Unterschiede zur Aristotelischen Auffassung des Begriffspaars ›actus/potentia‹ zu beachten. Denn bei Aristoteles dient diese Figur zur Beschreibung einer ontologischen Bewegung, der Überführung von Potentialität in Aktualität, im Falle eines Steines z. B. von der Möglichkeit, durch einen Künstler in eine Statue überführt werden zu können, zu der Wirklichkeit, Statue zu sein. Eine Ontologie der Ausfaltung des vorab schon Angelegten aber droht der radikalen Kreativität ihre Brisanz zu nehmen. Denn herausfordernd wird radikale Kreativität von dem Augenblick an, in dem sie in die Ontologie, in die Metaphysik selbst einbricht. Die klassische Metaphysik hat die radikale Kreativität ebenso wie die mit dieser intern verbundene Zeit vergessen. ²³

4. Kreativität als Emergenz

Wie aber paßt der kreative Geist in unser naturalistisches und wissenschaftliches Weltbild? Ein Vorschlag: Kreativität kann als ein *Emergenz-Phänomen*, als Phänomen des ›überraschenden Auftretens‹ verstanden werden, und zwar in einem an den terminologischen Gebrauch von ›Emergenz‹ in der *Philosophy of Mind* sowie in den *Wissenschaften* direkt anknüpfenden Sinne. ²⁴

²² F. de Saussure: *Cours*, a. a. O., S. 10.

²³ Historisch ist auch vor diesem Hintergrund nicht überraschend, daß Aristoteles (anders als Platon, der die göttliche Inspiration als Wurzel der Fähigkeiten kreativer Personen, der Dichter etwa, kreativer Prozesse und Produkte ansetzt) die Anlage seines Philosophierens nach ›kreative Prozesse/Akte‹ nur so auffassen kann, daß in ihnen letztlich nur eine veränderte, neue Instantiierung einer vorab bereits vorhandenen antezedenten Form auftritt. In diesem Sinne stellt die Aristotelische Philosophie Instrumentarien nur zum Umgang mit der ›schwachen Kreativität‹ bereit. In Aristotelischer Sicht kommt in der kreativen Produktion schlußendlich nur heraus, was in der antezedenten Form bereits angelegt war. Das aber ist zu wenig im Blick auf eine zufriedenstellende Behandlung der ›radikalen Kreativität‹. Während also Platon, sehr vereinfacht gesagt, zu schnell in die göttliche und letztlich irrationale Inspiration springt, droht Aristoteles die Natur kreativer Prozesse auf die Aktualisierung antezedenter Formen zu reduzieren. Das Kreativitätsproblem wird aber nachdrücklich erst mit der Einsicht virulent, daß kreative Prozesse und Produkte sich nicht einfach auf antezedente Elemente und Formen zurückführen lassen.

²⁴ Zu ›Emergenz‹ vgl. Wolfgang Krohn/Günter Küppers (Hg.): *Emergenz: Die Entstehung von*

Einige Kerncharakteristika von emergenten Phänomenen und von kreativen Prozessen sind sehr ähnlich, vor allem in den drei Hinsichten, die wir eingangs zur Charakterisierung von Kreativität herangezogen haben: (1) Neuartigkeit; (2) Unvorhersagbarkeit; und (3) Nichtreduzierbarkeit auf antezedente Elemente.

Hinzu tritt die meta-theoretische Perspektive, in der heute der Emergenz-Begriff vor allem in den Bereichen Synergetik, Selbstorganisation und Chaosforschung erneut Karriere macht. Der entscheidende Punkt ist hier, daß der genuine *Prozeß-Charakter* dieser Ereignisse weder im Rekurs auf die Elemente der Ausgangs- noch in denen der Endkonstellation beschrieben werden kann. Phänomene dieser Art bezeichnen wir als emergente Phänomene.

Dies führt zu der wichtigen Frage, wie kreative Prozesse überhaupt zu beschreiben, zu charakterisieren und zu interpretieren sind, wenn das Vokabular der Ausgangs- wie das der Endsituation den eigentümlich neuen und kreativen Charakter gerade nicht zu erfassen und zu artikulieren vermag. Damit ist das Problem der *Darstellung* von Kreativität bezeichnet bis hin zu der Frage nach der Sprache, in der man über Kreativität spricht und schreibt.

Der Unterschied zwischen der *Philosophie der Kreativität* und der durch Synergetik, Selbstorganisation und Chaos angezeigten *Systemforschung* läßt sich vor diesem Hintergrund wie folgt fassen:

In beiden Feldern geht es darum, auftretende Phänomene in einer Verbindung mit systemischen Eigenschaften zu sehen, zugleich jedoch zu betonen, daß die auftretenden Phänomene nicht reduktionistisch auf die Systemeigenschaften zurückgeführt werden können. Die *system-bezogene wissenschaftliche* Forschung wird hier, mit Recht, die erste der beiden Einstellungen in den Vordergrund stellen. Eine letztlich auf die Phänomene radikaler Kreativität bezogene *philosophische* Forschung wird die zweite der beiden Komponenten akzentuieren, sie einer phänomenologischen Beschreibung zuführen und, falls möglich, eine grundbegriffliche Klärung versuchen.

Keine uninteressante Schnittstelle zwischen Philosophie und Wissenschaften, oder?! Vor allem dann nicht, wenn radikale Kreativität die Prinzipien und Organisationsmuster, die einem generativen System zugrunde liegen, selbst verändert, verletzt, durch neue ersetzt.

Daher auch können *systemische Komplexitätstheorien*, in denen die Prozesse der Synergetik, der Selbstorganisation und des Chaosverhaltens erfaßt werden sollen, in Sachen Kreativität nicht das ›letzte‹ Wort sein. Der Schritt von Komplexitätstheorien zu Kreativitätstheorien würde Kreativität zu einem *neuen Paradigma* auch wissenschaftlicher Erklärung machen. Ein solch expliziter Schritt steht, soweit ich sehe, zur Zeit noch aus. Aber es rumort bereits.

Ordnung, Organisation und Bedeutung, Frankfurt/M. 1992; und Ansgar Beckermann/Hans Flohr/Jaegwon Kim (Hg.): *Emergence or Reduction? Essays on the Prospects on Nonreductive Physicalism*, Berlin, New York 1992. Zur Geschichte des Emergentismus vgl. Achim Stephan: *Emergenz. Von der Unvorhersagbarkeit zur Selbstorganisation*, Dresden, München 1999.

An diesem Punkt spürt man, daß die Kreativitätsfrage eine Herausforderung für die Wissenschaften selbst ist. Ich meine damit nicht nur den Punkt, daß die Wissenschaften unter Umständen ihre Waffen vor dem Phänomen der Kreativität strecken müssen, – sei dies heute etwa die Neurobiologie, die moderne Hirnforschung oder die Computationale Psychologie. Nein, die Herausforderung geht von dem Augenblick an tiefer, wo die Naturprozesse selbst als ›kreierende Prozesse‹ aufgefaßt werden. Nicht nur die Rede von ›kreativen Universen‹ weist unübersehbar in diese Richtung.

Die Philosophie ist hier in einer um nichts besseren Situation. Man sieht die enorme Herausforderung, die das Kreativitätsphänomen auch für das Selbstverständnis der Philosophie darstellt. Denn in Frage steht letztlich, ob metaphysische Determiniertheit oder Indeterminiertheit, ob festes Sein oder prozessuales Werden, nicht-vorhersagbare und nicht kalkulierbare Prozesse den Tiefencharakter dessen ausmachen, was ›ist‹, – und zwar im Kleinsten wie im Größten (von den elementarteilchen- und astro-physikalischen Prozessen) und bis hin zur Kreativität des menschlichen Geistes, zum kreativen Geist in Individuen.

5. Im Kleinsten das Größte

In ontologischer wie in logischer Hinsicht ist entscheidend, was man als die Bausteine der Natur/Welt und, in denklöcher Hinsicht, als die Individualien in der Argument-Stelle ansetzt. So ist von kardinaler Bedeutung, ob als ›Bausteine‹ der Natur Dinge im Sinne Raum-Zeit-Stellen besetzender materieller Körper oder Ereignisse angesetzt werden.

Ohne Umschweife möchte ich mich der Auffassung derjenigen anschließen, die die Welt als eine Welt von *Prozessen*, von *Prozeß-Gegenständen* verstehen.²⁵ Diese Auffassung trifft sich mit Vorstellungen der modernen Physik. Unter Berufung auf die Entwicklungen in den Wissenschaften ist die Sicht leitend geworden, daß Dinge/Objekte im Grunde Ereignis-Sequenzen sind, die nicht mehr den kategorialen Status von Dingen haben. Den mikrophysikalischen Strukturen eignet, obwohl noch als Partikel bezeichnet, kaum etwas, was sie mit den makroskopischen Körpern, dem Paradigma der Ding-Ontologie, vergleichbar macht. Ein Ding/Objekt im Sinne der modernen Physik wird als eine Serie zeitlich miteinander verknüpfter Ereignisse konzipiert, die untereinander art-identisch sind. Die physikalische Identität von Einzeldingen über eine Zeitstrecke beruht dann auf der Art-Identität der beteiligten Ereignisse.

Die Annahme von Prozeß-Gegenständen ist auch im Blick auf die logische Form sprachlicher Sätze geboten. Im Bereich der analytisch orientierten Philosophie ist nach Vorarbeit von Hans Reichenbach vor allem von Donald Davidson gezeigt worden, daß die logische Form eines großen Teils der Sätze unserer natürlichen Sprache ohne die Annahme von Ereignissen/Prozessen als genuiner Individualien nicht konstruiert werden kann. Dies betrifft z. B. Verhältnisse der Zeitfolge, der Kausalität, der Erklärung oder

²⁵ Zum Folgenden vgl. ausführlicher Verf.: *Zeichen der Wirklichkeit*, Frankfurt/M. 2004, Kap. 7.3.

der Handlung. Wenn wir Sätze wie »Der Kreativitäts-Kongreß begann im AudiMax und fand dann auch in anderen Hörsälen der TU und über mehrere Tage statt« verstehen, so ist in solchem Verstehen stillschweigend vorausgesetzt, daß es Ereignisse und nicht nur Dinge gibt, an denen sich etwas abspielt.²⁶

Der Übergang von einer solchen Prozeß-Philosophie zu kreationistischen Prozessen (und etwa auch zu der Idee des kreativen Universums) ist einfach und schnell: die Prozesse können als Prozesse des dynamischen Variierens, des schöpferischen Entwickelns, der dynamischen Um- und Neu-Organisation, kurz: als Prozesse fortwährender Bildung von Neuem, mithin im weiten Sinne als *kreative* Prozesse charakterisiert werden. Jedes (um einen Ausdruck Whiteheads zu verwenden) »Konkreszieren« zu einem modifizierten, weiterentwickelten, umgeordneten Gebilde kann in diesem weiten Sinne als Bildung von Neuem angesprochen werden. Das Spektrum reicht dann von der Ebene der Elementarteilchen – auf dem Plakat unseres Kongresses ist die erste Aufnahme eines Omega-Minus-Teilchens wiedergegeben! – bis hin zur prozessualen Entstehung neuer Sterne im Universum und zum Auftreten radikal kreativer Ideen in den Köpfen einzelner Individuen.

Wie dieses *kontinuierliche Spektrum* zwischen, sagen wir: Urknall und Kreativität des menschlichen Geistes aufgefaßt werden kann, ist eine mehr als spannende Frage. Kardinal ist, daß es sich im Verhältnis von (kreativen) Universen/Elementarteilchen und (kreativen) menschlichen Geistern/Individuen nicht um die Beziehung von Allgemeinem und Besonderem handelt. Eher wohl geht es um Verhältnisse, die in der Tradition der Philosophie, etwa bei Cusanus und Leibniz, so gedacht wurden, daß das Universelle und das Individuelle im Prinzip gleicher Natur sind und daß das Universelle *in unendlicher Abstufung* zum Individuum herab- und das Individuum zugleich zum Universellen hinaufbestimmt werden kann. Um zwei Formulierungen von Cusanus zu verwenden: »In qualibet enim creatura universum est ipsa creatura/Denn in jedem Geschöpf ist das All dieses Geschöpf selbst«; und: »Individa vero sunt actu, in quibus sunt contracte universa/Wirklich jedoch sind allein die Individuen, in denen das All in kontraktierter Weise da ist«.²⁷ In kontraktierter Form ist in einem jeden von uns das ganze Universum, ist *im Kleinsten das Größte* da.

Heute, hier und jetzt, würde uns ein Astrophysiker auf Nachfrage ohne Umschweife sagen, daß wir ohne den Urknall gar nicht da wären und unser Geist nicht so funktionierte wie er funktioniert. Und umgekehrt, so ist zu hören, bestehe Kontinuität zwischen dem einzelnen Individuum und dem Universum, aus dem heraus das Individuum da ist und auf das es sich in seinen Wahrnehmungen, Handlungen, Gedanken und Theoriebildungen zugleich bezieht. Wie wir uns als Menschen, als Individuen in diesem Bild verstehen bzw. in es passen, dies zählt zu den spannendsten Fragen heutiger Philosophie an der Schnittstelle mit den Wissenschaften.

²⁶ Vgl. ebd., S. 222 ff.; detailliert, Verf.: *Einzelding- und Ereignis-Ontologie*, in: Zeitschrift für philosophische Forschung 39 (1985), S. 157–187.

²⁷ Nikolai de Cusa: *De docta ignorantia*, Buch II, Kap. 5, S. 36, und Kap. 6, S. 46, lateinisch-deutsche Ausgabe von P. Wilpert, 2. Aufl., Hamburg 1977.

Was durch ein Individuum kreativ in Existenz gebracht wird, ist darin zugleich auch eine kreative Veränderung des Universums. Das Universum manifestiert sich auch auf solche Weise im kreativen Individuum selbst und erhält umgekehrt von diesem Individuum im Zuge einer kreativen Theorie des Universums auch erst seinen Begriff.

Auf diese Weise bringt der menschliche kreative Geist eine *Spezifikation des Ganzen* zustande. Er erreicht dies, indem er sich in Differenz, in ein Negations-Verhältnis zum Ganzen setzt, sich in den Standpunkt negativer bzw. selektiver Aufmerksamkeit bringt, die, wie Kant²⁸ gesehen hat, Bedingung einer jeden Begriffsbildung ist, und, in den besonders geglückten Fällen, kreativ wird. Diese Möbius-Band-ähnliche Struktur ist von grundsätzlicher Bedeutung im Blick auf die Stellung des Menschen in der Natur. Das Universum ist in den Kreationen seiner Individuen selbst da, und kreative Individuen können Neues am Universellen hervorbringen – und sie tun dies mit höchst bemerkenswerten Erfolgen!

Die Auffassung, daß das Universum ein »*kreatives Fortschreiten ins Neue*« sei, wurde vor allem von Alfred North Whitehead entwickelt, ist aber heute bei weitem nicht mehr nur mit seinem Namen verbunden, sondern auch in der gegenwärtigen Astrophysik anzutreffen.²⁹

Der Unterschied zwischen Whiteheads und dem hier vorgetragenen Zugang zu dieser Frage ist, daß ich nicht direkt von einer Ontologie der ›actual entities‹ ausgehe. Einstiegspunkt sind vielmehr die *Sinn-Präsuppositionen* unserer Gedanken, Handlungen und Sätze. In dem skizzierten Sinne gelangt man auch von dort aus dazu, die Welt als eine Prozeß-Welt und die Prozesse in einem nächsten Schritt als im weiten Sinne kreative Prozesse anzusehen. Auch hier, wie in allen angesprochenen Zusammenhängen, ist Kreativität nicht bloß Option, sondern Kondition lebendiger Wahrheit.

Literatur

Abel, Günter: *Einzelding- und Ereignis-Ontologie*, in: Zeitschrift für philosophische Forschung 39 (1985), S. 157–187.

Abel, Günter: *Geist – Gehirn – Computer. Zeichen- und Interpretationsphilosophie des Geistes*, in: R. Dürr/G. Gebauer/M. Maring/H.-P. Schütt (Hg.): *Pragmatisches Philosophieren*. Festschrift für Hans Lenk, Münster 2005.

Abel, Günter: *Sprache, Zeichen, Interpretation*, Frankfurt/M. 1999.

Abel, Günter: *Wahrheit und Kreativität*, in: G. Abel/M. Ruggenini (Hg.): *Wahrheit, Freiheit, Existenz* (= Deutsch-italienische Philosophie-Tagung, Berlin, 15.–17. Juni 2005), Berlin 2006.

Abel, Günter: *Zeichen der Wirklichkeit*, Frankfurt/M. 2004.

²⁸ Vgl. Immanuel Kant: *Kritik der reinen Vernunft*, B 156, Anmerkung.

²⁹ Alfred North Whitehead: *Process and Reality. An Essay in Cosmology*, London 1929, deutsche Übersetzung, Frankfurt/M. 1979, S. 407. Vgl. Bernulf Kanitscheider: *Von der mechanistischen Welt zum kreativen Universum. Zu einem neuen philosophischen Verständnis der Natur*, Darmstadt 1993.

- Beckermann, Ansgar/Flohr, Hans/Kim, Jaegwon (Hg.): *Emergence or Reduction? Essays on the Prospects on Nonreductive Physicalism*, Berlin, New York 1992.
- Boden, Margaret A.: *The Creative Mind. Myths and mechanisms*, London, New York 1990, 2. Aufl. 2004.
- Boden, Margaret A.: *What Is Creativity?*, in: Boden (Hg.): *Dimensions of Creativity*, Cambridge MA 1994, S. 75–118.
- Brandom, Robert B.: *Making It Explicit. Reasoning, Representing, and Discursive Commitment*, Cambridge MA, London 1994.
- Davies, Martin: *Tacit knowledge, and the structure of thought and language*, in: Ch. Travis (Hg.): *Meaning and Interpretation*, Oxford 1986, S. 127–158.
- de Saussure, Ferdinand: *Cours de linguistique générale, Introduction*, hg. von R. Godel, in: *Cahiers Ferdinand de Saussure* 15 (1957).
- Frank, Manfred: *Individualität und Innovation*, in: ders.: *Selbstbewußtsein und Selbsterkenntnis*, Stuttgart 1991.
- Hausman, Carl R.: *Creativity*, in: *Encyclopedia of Aesthetics*, hg. von M. Kelly, Oxford 1998.
- Hegel, G. W. F.: *Wissenschaft der Logik*, hg. von G. Lasson, Hamburg 1975.
- Hintikka, Jaakko: *On creativity in reasoning*, in: A. E. Andersson/N.-E. Sahlin (Hg.): *The complexity of creativity (= Synthese Library, Band 258)*, Dordrecht, Boston, London 1997.
- Kanitscheider, Bernulf: *Von der mechanistischen Welt zum kreativen Universum. Zu einem neuen philosophischen Verständnis der Natur*, Darmstadt 1993.
- Krohn, Wolfgang/Küppers, Günter (Hg.): *Emergenz: Die Entstehung von Ordnung, Organisation und Bedeutung*, Frankfurt/M. 1992.
- Lenk, Hans: *Kreative Aufstiege. Zur Philosophie und Psychologie der Kreativität*, Frankfurt/M. 2000.
- Miller, Alexander: *Tacit knowledge*, in: B. Hale/C. Wright (Hg.): *A Companion to the Philosophy of Language*, Oxford 1997, Reprint 2000, S. 146–174.
- Nikolai de Cusa: *De docta ignorantia*, lateinisch-deutsche Ausgabe von P. Wilpert, 2. Aufl., Hamburg 1977.
- Peirce, Charles S.: *Collected Papers [= CP]*, hg. von Ch. Hartshorne/P. Weiss, Cambridge MA, 2. Aufl. 1960, Bd. V.
- Polanyi, Michael: *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*, Chicago 1958.
- Polanyi, Michael: *The Tacit Dimension*, New York 1966.
- Putnam, Hilary: *Mind, Language and Reality (= Philosophical Papers, Bd. 2)*, Cambridge, New York 1975.
- Putnam, Hilary: *Representation and Reality*, Cambridge MA 1988.
- Ryle, Gilbert: *The Concept of Mind*, London 1949.
- Stephan, Achim: *Emergenz. Von der Unvorhersagbarkeit zur Selbstorganisation*, Dresden, München 1999.
- Sternberg, Robert J. (Hg.): *Handbook of Creativity*, Cambridge 1999.
- Whitehead, Alfred North: *Process and Reality. An Essay in Cosmology*, London 1929 [Prozeß und Realität. Entwurf einer Kosmologie, Frankfurt/M. 1979].

KOLLOQUIUM 1

Das Neue in mentalen Prozessen,
Zuständen und Phänomenen – Kreativität
als Thema der Philosophy of Mind

Margaret Boden
The Concept of Creativity

Katalin Balog
Ontological Novelty, Emergence, and the Mind-Body Problem

The Concept Of Creativity (Abstract)

Margaret Boden (Sussex)

Creative ideas (concepts, theories, paintings, machines, sonatas, recipes, statues...) are new, surprising, and valuable. But each of these terms is problematic.

»New« has two meanings. An idea may be new to the person who had it (P-creativity), or it may be new with respect to the whole of humankind (H-creativity). H-creativity is a special case of P-creativity. For scientific explanations of creativity, P-creativity is the crucial notion.

»Surprising« has three meanings. A new idea may be statistically improbable. Or it may be unexpected, and yet immediately intelligible as an example of some already-known type of structure. Third, it may be seemingly impossible. These three types of surprise reflect the three ways in which novel ideas can arise in someone's mind:

- Combinational creativity involves unfamiliar combinations of familiar ideas.
- Exploratory creativity involves the exploration of some accepted style of thinking, or conceptual space.
- Transformational creativity involves the alteration of one or more dimensions of that space, so that structures can now be generated which were previously impossible.

»Valuable« has indefinitely many meanings. Even within a single domain (chemistry, choreography...), values may be culture-specific, and they may shift very quickly and »irrationally« (e.g. fashions and fads). They're often implicit, and even if made explicit they may be very difficult to pin down (e.g. the »elegance« of a scientific theory).

A scientific psychology, using ideas drawn from AI, can explain the generation of novel ideas in all three types of creativity. Evaluation is another matter. Although values may be modelled in AI and/or explained by (evolutionary) psychology, they can't be justified by science.

Reference

Boden, Margaret: *The Creative Mind: Myths And Mechanisms*, 2nd edition (revised/expanded), London: Routledge 2004.

Ontological Novelty, Emergence, and the Mind-Body Problem

Katalin Balog (Yale)

There are two views, or types of views concerning fundamental ontology that are of particular interest in the current discussion of the Mind-Body problem, which I will call »Physicalism« and »Emergent Property Dualism.« According to Physicalism, the world's fundamental ontology is physical and the best account of that ontology is provided by fundamental physics. According to contemporary physics, this ontology consists of particles, strings and fields of various types that occupy space-time (or bear spatio-temporal relations to one another) and possess a limited number of quantitative properties (mass, charge, electromagnetic potential and so on). According to contemporary physics, there are only a few fundamental dynamical and perhaps non-dynamical laws that govern the structure of space-time and evolution of its occupants. Physicalism asserts that everything else, whatever other entities and properties there are, is composed out of and realized by configurations of this fundamental physical ontology. Physicalism also asserts that all macroscopic or special science laws, causal relations, probabilities are ultimately derived from the laws of fundamental physics and the arrangement of fundamental physical entities.¹

According to »Emergent Property Dualism«, the fundamental ontology includes, in addition to the ontology of physics, fundamental mental or proto mental properties and may also include fundamental laws that link mental properties to each other and to certain properties of physical systems.² By »mental properties« I mean properties that involve phenomenal consciousness and/or intentionality. A phenomenal property is such that, in Nagel's famous phrase, there is something it is like to have it; for example, *feeling dizzy*. An intentional property is one which involves some kind of aboutness

¹ Lewis 1983, Jackson 1993, Papineau 1993, Loewer 2001, Melnyk 2003, e.g., are physicalists of this sort. The first precise formulation of physicalism comes from Lewis 1983. Subsequent discussions are variations of the same theme. Many philosophers, among them non-physicalists, accept Lewis's definition as capturing the intuitive notion of physicalism (see, e.g., Chalmers 1996, pp. 41–42). The term »physicalism« is sometimes used to label another, weaker doctrine, i.e., the view that all *entities* are physical or physically realized. Davidson 1980 seems to have such a view.

² I will assume that these laws are contingent; i.e., not metaphysically necessary. If laws are taken to be metaphysically necessary then it is difficult to state the difference between Physicalism and Emergent Dualism since then both would hold that configurations of physical property instantiations metaphysically necessitate mental property instantiations. The physicalist adds that the mental properties are nothing over and above the physical properties while the dualist says that they are distinct, but it is difficult to say what this comes to. Almog 2002 holds a view on which mind and body are distinct but there is a necessary connection between them but I find the view implausible and even hard to consistently articulate.

or reference; for example, *thinking about Vienna*.³ Emergent property dualists differ from older dualist traditions in that their ontologies don't include mental entities or substances, only mental properties that are instantiated in certain physical systems (e.g., you and me).

There are two varieties of Emergent Property Dualism; interactive and epiphenomenal. Interactive property dualists posit *sui generis* mental laws and causal relations that are thought to be required to account for mental processes and for certain physical phenomena; for example, to account for intelligent behavior. Epiphenomenal property dualists agree with physicalists that physical phenomena can be explained entirely within physics but hold that fundamental mental properties are needed to account for the very existence of mental phenomena since these cannot be explained physically. Interactive Property Dualism holds that there are horizontal (as well as vertical) laws connecting mental to physical properties. Epiphenomenal dualists think that there are only vertical laws connecting mental properties to either mental or physical properties.⁴

If I am permitted to use a theological metaphor I could say that on the physicalist view to create the world all God needed to do was to create a fundamental physical ontology and fundamental laws, and distribute elements of the ontology as an initial condition – the Big Bang – in space-time and then let the universe evolve in accordance with those laws. On the emergent property dualist view, God didn't rest until s/he also created mental properties and laws connecting them to each other and to certain (perhaps very complicated) physical properties of physical systems.⁵

The Emergence of Consciousness

According to contemporary cosmology, the early universe – a few minutes after the Big Bang – was a very dense, very hot soup of elementary particles and radiation. As the universe expanded, this soup evolved in accordance with the laws producing novel

³ The natures of and relationship between phenomenal consciousness and intentionality are vast and much discussed topics. In this paper I am not assuming any specific view about how they are connected and whether it is possible for one to be instantiated without the other.

⁴ Emergent Property Dualism was advocated by the »British Emergentists« including C.D. Broad 1951. Recently the view has gotten more popular among philosophers; Chalmers' 1996 book *The Conscious Mind* is a major influence in the resurgence of Dualism. Chalmers on his weblog *fragments of consciousness* on September 26, 2005 (http://fragments.consc.net/djc/2005/09/jaegwon_kim_com.html) cites the following (recent or long term) converts to Dualism: Joseph Almog, Torin Alter, George Bealer, Laurence Bonjour, Paul Boghossian, Tyler Burge, Tim Crane, John Foster, Brie Gertler, George Graham, W.D. Hart, Ted Honderich, Terry Horgan, Steven Horst, Saul Kripke, Harold Langsam, E.J. Lowe, Kirk Ludwig, Trenton Merricks, Martine Nida-Rümelin, Adam Pautz, David Pitt, Alvin Plantinga, Howard Robinson, William Robinson, Gregg Rosenberg, A. D. Smith, and Richard Swinburne, Stephen White. The majority of philosophers working on the Mind-Body problem are still (?) physicalists.

⁵ An ontological view distinct from the two I am discussing and which deserves more than this footnote is what David Chalmers calls »Type F Monism« (sometimes it is also referred to as »Russellian Monism«). According to type F Monism, the most fundamental properties are both mental and physi-

arrangements and modifications of the fundamental physical ontology. Thus appeared stars, planets, oceans, single cell plants and animals, and so on. For each of these kinds there was a time at which there were no things of that kind and a later time in which there were things of that kind and, for some kinds, a period of time when it was not determinate whether or not that kind was instantiated.

Even if we don't know all the details, it is still very plausible (in this most physicalists and dualists are in agreement) that the physical ontology and the physical laws are sufficient in principle to account for stars, planets, oceans, plants, up until at least single cell animals.⁶ That is, it looks plausible that each of these kinds and their properties are constituted by and realized in the arrangement of entirely physical ontology. To create all these kinds all God had to do is to create the initial physical conditions and the laws.

At some point in time the first glimmerings of consciousness occurred. Consciousness might have appeared first in fishes, or mammals, or *Homo sapiens*. Or perhaps, as David Chalmers suggests, proto-conscious states are associated even with very simple physical systems. If this is so then at some point these proto-conscious states combined to constitute a genuinely conscious state.⁷ But whenever it was that consciousness first emerged,⁸ Physicalism and Dualism have very different accounts of that emergence. According to Physicalism, consciousness, like other biological phenomena, is constituted by or realized in certain processes involving arrangements of fundamental physical entities. In contrast, dualists claim that consciousness is a phenomenon that is entirely distinct from physical phenomena. According to emergent dualists, matter, fields, etc., no matter how complicated, are not metaphysically sufficient for consciousness. Its

cal in that they possess a physical dispositional nature and a mental categorical nature. So the view is neither physicalist nor emergentist. As I see it the main problem with this view is that it is not easy to see what the categorical mental features of fundamental physical properties (e.g., being an electromagnetic field value) can possibly be or how the configuration of such proto mental properties can result in genuine mental properties (i. e., a sensation of red).

⁶ An alternative view is Pluralism, according to which various special sciences deal with entities and properties that are distinct from each other and from physical ones. Chemistry, biology, psychology each would quantify over distinct properties that are connected to physical properties (and to each other) by contingent law. Since, in my opinion, this is not a very plausible view I am not going to discuss it further here.

⁷ Chalmers 1996, pp. 297–99. If this is right, God had to create more than the physical ontology just to create ordinary physical things. This view, which is a version of Epiphenomenal Dualism, is not in itself the same as Type F Monism. The proto-conscious states, according to this view, are connected to physical states via contingent law; rather than being the categorical bases of the dispositional physical states, as in Type F Monism. On the Type F Monist view, the creation of physical and consciousness properties are of a piece, since proto-consciousness is supposed to provide the categorical bases for dispositional physical properties. The two views agree in that the proto-mental properties and laws had been instantiated since the Big Bang; and that the emergence of bona fide consciousness requires special, complex arrangements of the proto-mental properties.

⁸ Of course, according to some Theist Dualists, consciousness and the rest of the universe were created all at once, and therefore they would reject the evolutionary framework in which I discuss these issues. This, however, will leave the basic metaphysical issues unchanged.

emergence requires the existence of vertical laws that link it to physical properties. At some point in the history of the universe such physical properties were first instantiated and via those laws consciousness emerged.

Most physicalists (and some epiphenomenalist dualists as well) think that the fundamental physical laws specify for every physical state how it will evolve or the chances of various possible evolutions. If the fundamental physical laws are of the latter sort – as some versions of Quantum Mechanics say – then the state of the universe at any time and the laws don't completely determine what will emerge and so there is a strong sense in which a new configuration of physical elements may be novel. (But even if the dynamical laws are deterministic, as other versions of Quantum Mechanics have it, the evolution of physical ontology has continually produced and continues to produce »new« physical phenomena.) In any case, on both the dualist and physicalist version of this view, the evolution of physical phenomena is explained by a purely physical ontology. Dualists who hold this view think that mental properties are *epiphenomenal* with respect to physical properties. On this view, the fact that I have a pounding head-ache is not causally relevant to my behavior and in particular to my subsequently taking an aspirin. This is rather implausible but it is forced on a dualist who holds the causal closure of physics and thinks that pervasive overdetermination of behavior by both mental and physical causes is implausible.⁹

Interactionist dualists, on the other hand, claim that the physical is not causally closed and that, in addition to the *vertical* mental-physical laws that bind mental and physical phenomena together, there are also *horizontal* mental-physical laws that fill in gaps or supersede physical laws and so they take it that with the emergence of consciousness there evolve novel *physical*, as well as mental arrangements that cannot be accounted for purely physically. Another way of putting the difference between the two version of Dualism is that if the first version (Non-Interactive, or Epiphenomenal Dualism) is correct then if God had created the purely physical ontology and neglected to add the mental phenomena and mental laws then the world might have evolved in a way that matched the physicalist account as far as the arrangements of physical ontology is concerned but its living beings would have been what the philosophy of consciousness literature calls »zombies«.¹⁰ On the Interactive Dualists view, on the other hand, depending on how the horizontal laws operate, by omitting the mental phenomena and mental laws, God might have created a world that evolves in a way that is even physically different from ours.

⁹ Jaegwon Kim 1988 has developed this point at length as a problem for any version of Property Dualism.

¹⁰ For those only familiar with the zombies of B-movies: philosophical »zombies« are beings that are physically identical to human beings – they move like us, apparently speak and behave intelligently – but they completely lack phenomenal experience; in another bit of philosophical terminology, introduced by Nagel 1974, »there is nothing it is like« to be one of them.

Arguments against Physicalism

The contemporary mind-body problem is the problem of determining which of these fundamental ontologies – if either – is correct. It is surely true that most people's intuitions favor the dualist's ontology. We have no idea how purely physical phenomena – the whirling of atoms in the void or undulations of fields, or patterns of neuronal activity can result in mental phenomena, and more specifically in consciousness. Dualist philosophers have fashioned various arguments from these considerations and I will address one such argument, David Chalmers' Conceivability Argument shortly in more detail.

Before that I will briefly discuss another consideration that has sometimes been brought against Physicalism. Some dualists have argued for a dualist ontology by claiming that some *physical phenomena* cannot be adequately explained solely in terms of physical laws and events; in other words, they have appealed to phenomena that seem to indicate that physics cannot be causally complete. Descartes produced arguments of this type and more recently so has Karl Popper and John Eccles.

According to Descartes, language use, mathematical computation, and more generally rational behavior could not be explained physically. The reason was that these behaviors exhibit a kind of »creativity« or »novelty« that he thought merely physical – which he conceived as mechanical – causes could not produce. The point is very familiar. There are meaningful sentences that we can produce and understand that have never been produced before and mathematical problems that are solved for the first time. Descartes thought that no mere »machine« could accomplish these feats. To a large extent this line of argument has been abandoned in the face of developments in the cognitive sciences that suggest models of how purely mechanical devices – computers and connectionist machines – can produce linguistic behavior and solve mathematical problems. However, it should be noted that there are no satisfactory accounts of how meaningfulness or intentionality can be physically realized, nor are there satisfactory accounts of the general all purpose reasoning that human beings engage in. But, of course, it isn't as if positing nonphysical properties or entities in any way advanced the theoretical understanding of these phenomena.

Another kind of role for mentality in producing physical effects has been suggested in the literature on interpreting quantum mechanics. It has been suggested – e.g., by Eugene Wigner, John Wheeler and David Chalmers¹¹ – that conscious observation is required for the »collapse« of the quantum mechanical state of a system and thus for the appearance of the usual macroscopic world. If this were so then the physical laws would be incomplete and mental laws and causes would be involved in the evolution of physical systems. It is said that John Wheeler actually attempted to »measure« the effects of observation on quantum systems.

However, the connections between consciousness and quantum mechanics that Wigner et al. suggested have lost their appeal. Purely physical phenomena are sufficient

¹¹ For an in-depth discussion see Loewer 2003.

to underlie the »collapse« of wave functions and there are various accounts of quantum mechanics now that make no reference to observation at all in formulating their laws.

While arguments for interactive dualism deserve more than the few paragraphs above I think it is pretty much a consensus among philosophers that these arguments are not persuasive and so dualists in recent times have mostly appealed to a very different line of thought. This line of thought also can be found in Descartes. The heart of the argument is Descartes' idea that since we can clearly and distinctly conceive of a body existing without mind (a zombie), and vice versa, it is possible for them to exist separately, and so bodily, i. e., physical phenomena are not metaphysically sufficient for consciousness.¹² Recently sophisticated arguments along these lines have been proposed by Kripke 1972, Nagel 1974, Robinson 1993, Chalmers 1996, Jackson 1998, White 2005, and Nida-Rümelin 2005.¹³ I will concentrate here on Chalmers, who formulates one of the most sophisticated versions of the argument.

After considering the argument I will show that it is unsound.¹⁴ My diagnosis of the problem is that the Conceivability Arguments turn on a fact unappreciated by its proponents: the peculiarity of phenomenal concepts. Advocates of the argument fail to recognize the special role these concepts play in our cognitive architecture and they mistakenly explain the puzzles these special concepts create in terms of ontology. In other words, they posit distinct mental entities when positing distinct concepts would have sufficed. If this is right then there is good reason to think that the radical ontological novelty of consciousness is an illusion. I will argue for that view in the conclusion.

Chalmers' Conceivability Argument

Chalmers' argument has three crucial premises. The first concerns Physicalism. Physicalism requires that all true statements, including phenomenal statements like ›Dave is experiencing a yellow sensation at t ‹, be necessitated by truths expressed in the lan-

¹² Descartes' original argument was meant to show the distinction of mental and physical *substances*. Contemporary dualists are mostly *property* dualists. Another difference is that many contemporary dualists think that, whereas phenomenal properties are non-physical, intentional states (or those intentional states that don't involve phenomenal concepts) are physical. The conceivability arguments intend to show only that phenomenal states are non-physical – they are silent about intentional states. Descartes himself thought that his conceivability argument proves that both intentional states (thoughts) *and* phenomenal states are non-physical. The connection between intentionality and consciousness and philosophers' changing view about their relationship is a very interesting topic that I can't go into.

¹³ There is an altogether different argument proposed by Bealer 1997 that targets functionalism about mental states. Since many contemporary physicalists are functionalists this is an important argument for a physicalist to address; however, proper treatment of this very complex argument would require a separate paper.

¹⁴ Other versions of the argument can be given a similar response. See Balog 1998 for an application of this type of answer to each of the Conceivability Arguments.

guage of physics.¹⁵ In this all physicalists agree. Chalmers argues furthermore that this necessitation must itself be *a priori* and that such a priori truths must be grounded in the nature of phenomenal and physical concepts. This is called the *A Priori Entailment Thesis* and is a powerful and quite controversial thesis. There are some interesting considerations in favor of it discussed in Chalmers 1996 (and in a number of subsequent papers by Chalmers) and Jackson 1993 and 1998, not the least of which is that the thesis links metaphysical modality and conceptual necessity in an intuitive and elegant way.

The second crucial premise derives from the observation that, even for an ideal knower who possesses mental concepts, it is possible to know all the physical facts concerning the distribution of particles and fields and the fundamental laws of physics, and yet fail to know the distribution of mental/consciousness properties, e.g., fail to know that Dave is experiencing a yellow sensation at *t*. Chalmers argues that an ideal knower, in possession of all the relevant concepts and a complete knowledge of the physical would be, at least in principle, in a position to figure out the distribution of stars, planets, oceans, cups of coffee, animals, and so on – but not where and when consciousness is instantiated. Hence the conceivability of zombies. The third premise of the argument simply is the claim that human beings are sometimes conscious (i.e., that eliminativism about consciousness is false). It follows from these three premises that consciousness is not physical, which also means that zombies are possible. In its own way, Chalmers' argument, like Descartes', also proceeds from the conceivability of zombies to their possibility.

Let's state the argument more concisely.

- (1) If Physicalism is true, then for any true *T*, statements of the form

$$P \rightarrow T$$

are conceptual truths.

(*P* is the complete fundamental physical description of the world including the fundamental physical laws and also a statement to the effect that it is complete).

- (2) There is some true statement *S_i* to the effect that phenomenal conscious experience occurs (eliminativism about phenomenal experience is false).
 (3) If *S_i* is a phenomenal statement, then $\neg P \rightarrow S_i$ is not a conceptual truth.

So

- (4) Physicalism is false.

¹⁵ This follows from the definition of physicalism stated at the beginning of the paper originating from Lewis 1983.

The Zombie Refutation

There are many responses to the Conceivability Argument; the one I will discuss here shows that the Conceivability Argument is self-undermining; with the addition of some very plausible premises one can derive a contradiction from it. My diagnosis is that that premise 1, the A Priori Entailment Thesis is false. I will argue that at least phenomenal statements (I want to remain non-committal with regard to non-phenomenal statements) are *not* a priori entailed by the complete physical truth about the world. This doesn't mean that physicalism is true. Establishing that requires separate argument. However, if I am right, then the conceivability of zombies is compatible with their impossibility, and so a major argument for dualism is refuted.

Suppose that Chalmers' argument is sound. It would be true then that physical facts do not necessitate phenomenal facts. And it would follow that there is a possible world that is exactly like our world physically, but in which no phenomenal, or other, nonphysical, facts obtain. Of course, I make this assumption only for the sake of a reductio. If Physicalism is true, as I think it is, then such a world is impossible, or rather, merely *conceptually* possible. But my strategy is to show that the very assumption that there is such a world undermines the argument that leads to positing its existence in the first place.

In the world we are imagining there exists a zombie-Chalmers, physically just like Chalmers, but not the subject of any phenomenal states. This conceptually possible zombie will formulate an argument that parallels the Conceivability Argument word by word only to reach the conclusion that Physicalism is false in the zombie-world. What are we to make of this argument? First of all, plausibly, zombie-Chalmers has intentional states. When he talks, his words are not mere meaningless sounds. Moreover, I argue that it is plausible to assume that zombie-Chalmers' intentional states are identical with Chalmers' intentional states except for intentional states that, in Chalmers, involve phenomenal concepts. Those of zombie-Chalmers' intentional states that, in Chalmers, involve phenomenal concepts refer to states of affairs present in zombie-Chalmers' world (presumably his own brain states).¹⁶ On this view, zombie-Chalmers' argument will be just as meaningful as Chalmers', though not quite *identical* to it. Although the argument is *word by word* identical to Chalmers' argument, some of the words (those that express phenomenal concepts in Chalmers' language) have different meanings in Chalmers' and zombie-Chalmers' mouths. I mark these words with a ›*‹, ›Pain*‹, for example, stands for a term of zombie-Chalmers that corresponds to Chalmers' term ›pain‹.

Zombie-Chalmers' argument will go like this:

(1*) If Physicalism is true, then for any true T, statements of the form

$$P \rightarrow T$$

are conceptual truths.

(P is the complete fundamental physical description of the world including the fundamental physical laws and also a statement to the effect that it is complete).

¹⁶ I argue for all this in much more detail in Balog 1999.

- (2*) There is some true statement S_i^+ to the effect that phenomenal⁺ conscious experience occurs (eliminativism about phenomenal⁺ experience is false).
- (3*) If S_i is a phenomenal⁺ statement, then $\neg P \rightarrow S_i^+$ is not a conceptual truth.

So

- (4*) Physicalism is false.

We know, however, that the dualist conclusion of zombie-Chalmers' argument is, by hypothesis, false in the zombie-world. Consequently, we know that zombie-Chalmers' argument cannot be sound. Since, given that it is meaningful, it is clearly valid, one of its premises has to be false. However, because arguably each premise of zombie-Chalmers' argument is true if the corresponding premise in Chalmers' argument is true, one of the premises of Chalmers' argument must be false as well.¹⁷

The Zombie Refutation also helps diagnose where things went wrong. Since the other premises are extremely plausible, the fault must lie with premise 1, the *A Priori Entailment Thesis*. This shows that the conceivability of zombies does not have to arise from a feature specific to phenomenal consciousness, but that, more plausibly, it arises from a certain peculiarity of our phenomenal *concepts*. Zombies are conceivable because our phenomenal concepts refer *directly*, (and not via a physical, functional, or behavioral mode of presentation). The physicalist who – like myself – accepts the conceivability of zombies – has to argue that this peculiarity, that is, referring to a property *directly*, is in principle perfectly compatible with the hypothesis that they pick out a *physical property*.¹⁸ If that is so, i. e., if phenomenal concepts refer directly to physical properties, then there is a perfect explanation of why the *A Priori Entailment Thesis* is inapplicable to statements involving these concepts. It is therefore imperative for physicalists to work out a – physicalist – theory of phenomenal concepts. Such a theory needs to provide a detailed and convincing account of how a purely physical concept can refer directly to a purely physical property.

The constitutional account of phenomenal concepts

There is an account that attempts to do exactly that. I can only sketch the main idea here.¹⁹ I start by stating some criteria that a good physicalist theory of phenomenal concepts must satisfy.

¹⁷ See Balog 1999.

¹⁸ Physicalists can be non-committal about whether phenomenal properties are complex physical properties or higher level, e. g., functional properties, realized by complex physical properties. In the rest of the paper when I talk about phenomenal concepts directly referring to »physical properties« I want the reader to understand »physical or functional properties«.

¹⁹ Balog (forthcoming) elaborates the theory in much more detail. Similar ideas are proposed in Papineau 2002 and Block (forthcoming).

Here are the minimal desiderata for a physicalist theory of phenomenal concepts:

- a) explain away the conceivability of zombies; that is, explain why the conceivability of zombies, far from being incompatible with Physicalism, is *to be expected* from the physicalist standpoint,
- b) account for apparent incorrigibility – or rather infallibility – of certain judgments involving certain phenomenal concepts – e.g., my judging ›phenomenal red is occurring right now‹,
- c) account for the way in which we seem to know our experiences – i.e., not by inference but by immediate acquaintance,
- d) account for the fact that our awareness of our own occurrent experience seems to give a substantial insight into its nature.

These desiderata suggest that a successful account of phenomenal concepts will have to posit a very intimate connection between conscious states and the concepts we form of them. Loar²⁰ suggested the idea that phenomenal concepts are direct recognitional demonstrative concepts. I think he means by this that when a person is having a particular experience she can deploy a mental demonstrative to immediately demonstrate that experience and that in some way the mode of presentation associated with the demonstrative involves the experience. Loar's suggestion is that the experience itself serves as a mode of presentation which, presumably, guides the demonstrative to the demonstrated experience. Loar doesn't explain how this works or what exactly ›mode of presentation‹ comes to here. My account here will try to fill in the details.

The idea is that (certain) phenomenal concepts are partly constituted by the phenomenal experiences they refer to, and it is, at least in part, *in virtue of* being so constituted that they have the reference they have. On this view, a current phenomenal experience is literally *part* of the token concept currently applied to it, and the experience partly determines what the concept refers to. To be more precise, this is not a theory of phenomenal concepts in general. It is a theory of a subclass of phenomenal concepts, or certain characteristic applications of phenomenal concepts, if you will. What I have in mind is that there is a difference between phenomenal concepts that I apply to my own experience or imagination as it occurs and ones that I apply to your experiences, or to my past or future experiences. The first kind, like my concept ›this buzzing sound‹ as I listen to it, or my concept ›that shade of red‹ as I try to imagine what the sky looked like in the morning, I will call ›direct phenomenal concept‹. The second kind, like the concept ›pain‹ as I apply it to your tooth-ache, I'll call ›indirect phenomenal concept‹. Indirect phenomenal concepts are derivative on direct phenomenal concepts.

The account is then that *direct* phenomenal concepts are partly constituted by the experiences they refer to. If this is so then of course phenomenal concepts are direct also in the sense that they don't have any functional, physical, etc. *analyses*. This explains why zombies are conceivable. If there is no analytical connection between physical and phenomenal concepts, not even via the mediation of, e.g., functional concepts then there

²⁰ Loar 1997.

won't be any conceptual contradiction in the zombie scenario. In fact, the conceivability of zombies is not an embarrassing anomaly for Physicalism on this view, but rather one of the expected consequences of a physicalist theory of phenomenal concepts.

The intimate connection that this theory posits between a phenomenal concept and the experience it refers to also explains the incorrigibility of certain phenomenal judgments. A token of a direct phenomenal concept will contain a token of the experience it refers to and so certain judgments involving the concept will be infallible. For example, a phenomenal concept may refer to a particular type of visual experience, say the experience typically caused by seeing a red object in ordinary light, etc. – call this type of experience reddish – by being constituted in part by a particular token of that type of experience. If I form the judgment

›This experience is reddish‹

where ›this experience‹ refers to and is partly constituted by an experience of mine that is also partly constitutive of my concept ›reddish‹ then the judgment cannot fail to be true.

The constitutional account helps to explain some other puzzling features of conscious states: that our knowledge of our own conscious states (unlike of the conscious states of others) is via direct acquaintance with them, and that this acquaintance seems to provide us a special insight into the nature of these states. Take the case of perception. We know about the presence of a red object by perceiving its redness. Our perception of redness mediates our knowledge of the presence of the red object, by providing evidence for judging that a red object is present. The perception of redness and redness itself are distinct. Judging that an object is red is an indirect judgment based on the data provided by perception.

Now take the case of the judgments that we form about our own phenomenal states, say the judgment that I am undergoing a reddish experience. It seems that I am immediately acquainted with this experience and my judgment is not based on anything except the experience itself. This is well accounted for by the constitutional account of phenomenal concepts. If phenomenal concepts are partly constituted by phenomenal states, our knowledge of the presence of these states (at least in our »inner« way of thinking of them) is not mediated by something distinct from these states. It is in some sense direct and not mediated by any independent evidence – rather the judgment contains its own evidence. Also, the insight such judgments afford us into the nature of conscious states is insight into what it is like to have such states. This insight is inevitable on the constitutional account. You couldn't form the appropriate judgments unless you had the experience.

Phenomenal consciousness: emergent or physical?

The constitutional account of phenomenal concepts seems quite successful in explaining the puzzles surrounding phenomenal consciousness in a way that is fully compatible with Physicalism. There is nothing incoherent about the notion of phenomenal *concepts*

being physical properties of the brain partly constituted by phenomenal *properties* that are themselves physical properties of the brain. Furthermore, this account shows why, on the assumption of Physicalism, we shouldn't expect to have a revelatory metaphysics of consciousness. Zombies are conceivable, on this account, not because consciousness is non-physical, but because phenomenal concepts refer to them directly. For the same reason, phenomenal concepts don't have revealing analyses, and scientific accounts of phenomenal properties will always seem puzzling. So far, so good.

But the account is also compatible with dualism. Doesn't this show that the account is actually no help for Physicalism? Not in my view, for two reasons. First, there are arguments *for* Physicalism that carry a lot of weight.²¹ This provides a dialectic in which the constitutional account helps dispelling apparent problems with a view that has independent plausibility. Second, dualism is quite implausible and metaphysically awkward in a number of related ways.

First, it is in tension with the nomological/causal completeness of physics. As we have seen, the nomological/causal completeness of physics is the doctrine that all physical change can be accounted for causally and nomologically – to the extent it can be accounted for at all – without going outside the physical realm. According to this principle, the falling of a tree (which consists of motions of particles that compose the tree) at t can be accounted for entirely – to the extent it can be accounted for at time t_0 – in terms of the state of the universe (or a sufficiently large part of that state) at t_0 and the fundamental laws of physics. Adding other descriptions of events at t_0 , including mental descriptions – whether or not these are necessitated by the physical descriptions – add nothing to specifying whether the tree will fall or what the probability is of the tree falling. There is good – but not conclusive – reason to think that the causal/nomological completeness of physics is true. The fundamental physical laws really do seem to cover all physical phenomena including human neurological phenomena and bodily behavior. At least there are no cases where it is plausible that anything physical violates the fundamental physical laws.²² Even some dualists (e.g., Chalmers) seem to accept it.

But if it is true then it is difficult to see what the causal role of mental properties is in the dualist ontology. There seem to be just two, equally implausible possibilities. One is that there are no horizontal laws connecting a mental property instantiation to a subsequent physical (or mental) property instantiation. This is epiphenomenalism. The other possibility is that there are horizontal laws but they are always compatible with the physical laws that connect physical states with subsequent physical property instantiations. This would involve massive *causal overdetermination*. Jaegwon Kim has argued forcefully against either of these possibilities.²³ The first is problematic since it

²¹ Papineau 1995; Loewer 1995.

²² For a comprehensive history of the interaction between the development of the sciences and views on the causal/nomological completeness principle see Papineau 2001.

²³ Although, somewhat ironically, in his recent book *Physicalism or Something Near Enough* Kim seems to end up with a kind of epiphenomenalist dualist view since he claims that phenomenal properties are not ontologically reducible to physical properties and that physics is causally complete. Given

is difficult to see how we can know anything about the instantiation of properties that have no effects²⁴, but more worrisome, it just seems crazy to think that all our mental states have no physical effects. Massive overdetermination also seems enormously implausible. Why would God have made all the horizontal laws connecting the mental with the physical if in fact they make no difference to what happens (and would make no difference in any physically possible world)?

A second, and related problem is that, on both varieties of dualism, it is *metaphysically*, though probably not nomologically possible for phenomenal properties to be completely separated from physical action. Pain, e.g., might systematically result in »inappropriate« action, say, instead of avoidance it might result in behavior that seeks out pain; or, alternately, there might be no systematic connection between phenomenal experiences and action at all. Random and inappropriate phenomenal experiences might be paired up with unrelated actions and lives. If the mental and the physical are radically distinct then it must be possible for them to interact in all manners of ways, including unusual, »senseless«, »weird« ways. It is not clear that these »weird« scenarios are even coherent. Furthermore, the possible weirdness doesn't even stop at phenomenal experiences getting disconnected from action. According to dualism, there are metaphysically possible worlds, e.g., in which phenomenal properties are connected by law *not* with biological organisms but inanimate objects of various sizes. So on the dualist view my car might be conscious or Mount Everest might.

Third, Emergent Property Dualism has to account for why psycho-physical correlations occur even though phenomenal properties are not metaphysically determined by the physical; to explain those correlations nomological relations are posited. But the kind of laws, both vertical and horizontal, that Emergent Property Dualism posits are found nowhere else in nature. The relationship between configurations of physical entities and properties and, for example, geological and biological phenomena are not like vertical laws at all. Certain configurations of physical entities and properties literally *constitute* or *realize* geological and biological phenomena. There is no need for an »extra« law to connect the two. This doesn't mean that biological properties are *identical* to physical properties. The reason is that certain biological properties are *multiply* realizable, not only by various physical configurations, but by configurations of ontologies that are different from the actual physical ontology and that satisfy laws that are different from the actual laws of physics. Underlying this is the widely accepted view that biological properties are individuated in terms of their causal/nomological relations. A possible entity that looks, walks, etc. like a duck may not be a duck (if it lacks the DNA of a duck) but it is plausibly *alive* in virtue of instantiating the causal/nomological profile that individuates living creatures.

that he has so strongly opposed causal overdetermination it appears that he considers phenomenal properties epiphenomenal.

²⁴ One might argue that a person is *acquainted* with her phenomenal states and that this relation is not a causal one. But this seems to just put a label on the mystery.

Dualism, on the other hand, posits genuine laws connecting physical and phenomenal property instantiations. There are two ways the dualist can think of these laws. Depending on whether a dualist thinks of conscious properties as primitive, or as being realized by complexes of proto-conscious properties, different, but equally damaging difficulties arise. If the dualist holds that conscious properties are primitive then she will have to posit laws that connect enormously complex physical properties with simple phenomenal properties, like the sensation of a particular shade of red. She will have to posit not just a few, but a whole multitude of such fundamental laws, corresponding to each primitive conscious property. These laws are different from any laws of nature we know from science. This doesn't show that the theory is false, only that it is implausible. She might think, on the other hand, that conscious properties are not primitive but are realized by complexes of proto-conscious properties. In this case the laws would connect complex properties with complex properties; so no implausibility on this count. However, in this case the dualist owes us an account of *how* exactly proto-conscious properties combine to produce the familiar conscious properties. The nature of these complex properties is entirely obscure and it doesn't seem likely that there is a realization theory in the offing to clear up the mystery. The situation, *mutatis mutandis*, is very similar concerning the horizontal, diachronical laws interactionist dualists posit to connect mental and physical property instantiations at different times.

Fourth, although modern day dualists focus their attention solely on the possibility of worlds exactly like ours physically, but lacking any phenomenal properties instantiated, and not on the converse, that is, the possibility of worlds exactly like ours phenomenally, but lacking in any physical properties instantiated, it appears that a dualist would have to condone the existence of purely phenomenal worlds.²⁵ It is barely intelligible what a world like that would be like.

A final note. The constitutional account, as I said, is compatible with dualism. As a matter of fact, there is a dualist version of it proposed by David Chalmers.²⁶ However, there are serious problems that a dualist version of the constitutional account faces. Chalmers summarizes the view like this: »In particular, I will take it that... the content of a phenomenal concept and a corresponding phenomenal belief, is partly *constituted* by an underlying phenomenal quality, in that the content will mirror the quality (picking out instances of the quality in all epistemic possibilities.« (p. 14) Several questions arise. What is the constitution relation in the dualist framework and how does that relation succeed in determining reference? Chalmers treats constitution as in no need of explanation except in so far as whatever it is a phenomenal concept succeeds in picking out in every (conceptually) possible world is the experience type the constituent experience is a token of. But any token experience falls under several experience types: e. g., experience of red, experience of dark red, of red 218, etc. What determines which experience type a given phenomenal concept refers to? It is also difficult to understand how something non-physical can be partly constitutive of something else – the phenomenal

²⁵ Descartes actually did in the *Meditations* (cf. Cottingham, et. al 1984).

²⁶ Chalmers 2003.

concept – that, presumably, will be involved in causal transactions via the judgments that contain them.

So, while the constitutional account is compatible with dualism, dualism is quite unattractive on its own, and the chief reasons people end up embracing dualism in the first place are the very ones the constitutional account helps disarming. All this points to the conclusion that the radical ontological novelty of conscious phenomena is an *illusion*. What is novel in the evolution of minds is our first person phenomenal *concepts*, but the novelty here is not ontological. There are no novel properties and laws involved in our mental lives – the familiar physical entities, properties, and laws will do. With the constitutional account we have an explanation of why, even though conscious phenomena are physical, we have an almost irresistible tendency to treat them as ontologically novel relative to the physical. But with the constitutional account we also have a reason to resist this tendency.

Bibliography

- Almog, Joseph: *What Am I? Descartes and the Mind-Body Problem*, Oxford University Press 2002.
- Balog, Katalin: *Conceivability Arguments*, Ph.D. diss., Rutgers University 1998.
- Balog, Katalin: *Conceivability, Possibility, and the Mind-Body Problem*, in: *The Philosophical Review* 108/4 (1999).
- Balog, Katalin: *Mental Quotation: a Cure for the Mind-Body Problem* [forthcoming].
- Bealer, George: *Self-Consciousness*, in: *The Philosophical Review* 106/1 (1997).
- Block, N.: *Max Black's objection to mind-body identity*, in: *Oxford Review of Metaphysics* 3 [forthcoming].
- Broad, C.D.: *The Mind and its Place in Nature*, New York: Routledge & Kegan Paul 1951.
- Chalmers, David: *The Conscious Mind*, New York: Oxford University Press 1996.
- Chalmers, David: *Consciousness and its Place in Nature*, in: D. Chalmers (ed.): *Consciousness and its Place in Nature*, Oxford University Press 2002.
- Chalmers, David: *The Content and Epistemology of Phenomenal Belief*, in: Q. Smith/A. Jolic (eds.): *Consciousness: New Philosophical Perspectives*, Oxford 2003.
- Cottingham, John/Stoothoff, Robert/Murdoch, Dugald (eds.): *The Philosophical Writings of Descartes*, Cambridge: Cambridge University Press 1984.
- Davidson, Donald: *Mental Events*, in: D. Davidson: *Actions and Events*, Oxford: Clarendon Press 1980.
- Jackson, Frank: *Armchair Metaphysics*, in: M. Michael/John O'Leary-Hawthorne (eds.): *Philosophy in Mind*, Dordrecht: Kluwer 1993.
- Jackson, Frank: *From Metaphysics to Ethics*, New York: Oxford University Press 1998.
- Kim, Jaegwon: *Mind in a Physical World*, Cambridge: MIT Press/Bradford Books 1988.

- Kim, Jaegwon: *Physicalism, Or Something Near Enough*, Princeton University Press 2005.
- Kripke, Saul: *Naming and Necessity*, Cambridge: Harvard University Press 1972.
- Lewis, David: *New Work for a Theory of Universals*, in: Australasian Journal of Philosophy 61 (1983), pp. 343–77.
- Loar, Brian: *Phenomenal States*, in: Ned Block/Owen Flanagan/Güven Güzeldere (eds.): *The Nature of Consciousness*, Cambridge: MIT Press 1997, pp. 597–617 [revised version of Loar 1990].
- Loewer, Barry: *An Argument for Strong Supervenience*, in: E. Savellos/U. Yalcin (eds.): *Supervenience: New Essays*, Cambridge University Press 1995.
- Loewer, Barry: *From Physics to Physicalism*, in: K. Gillett/B. Loewer (eds.): *Physicalism and its Discontents*, Cambridge University Press 2001.
- Loewer, Barry: *Consciousness and Quantum Mechanics*, in: Q. Smith/A. Jokic (eds.): *Consciousness: New Philosophical Perspectives*, Oxford: Oxford University Press 2003.
- Melnyk, Andrew: *A Physicalist Manifesto: Thoroughly Modern Materialism*, Cambridge University Press 2003.
- Nagel, Thomas: *What Is It Like to Be a Bat?*, in: *Philosophical Review* 83 (1974), pp. 435–50.
- Nida-Rümelin, Martine: *Grasping Phenomenal Properties*, in: Torin Alter/Sven Walter (eds.): *Phenomenal Knowledge and Phenomenal Concepts*, Oxford: Oxford University Press 2005 [forthcoming].
- Papineau, David: *Philosophical Naturalism*, Oxford: Blackwell Publishers 1993.
- Papineau, David: *Arguments for Supervenience and Physical Realization*, in: E. Savellos/U. Yalcin (eds.): *Supervenience: New Essays*, Cambridge University Press 1995.
- Papineau, David: *The Rise of Physicalism*, in: K. Gillett/B. Loewer (eds.): *Physicalism and its Discontents*, Cambridge University Press 2001.
- Papineau, David: *Thinking about consciousness*, Oxford University Press 2002.
- Robinson, Howard: *The Anti-materialist Strategy and the Knowledge Argument*, in: Howard Robinson (ed.): *Objections to Physicalism*, Oxford: Oxford University Press 1993.
- White, Stephen: *The Argument for the Semantic Premise*, in: Torin Alter/Sven Walter (eds.): *Phenomenal Knowledge and Phenomenal Concepts*, Oxford: Oxford University Press 2005 [forthcoming].

KOLLOQUIUM 2

Kreativität und Logik –
Kreativität der Generierung formaler Strukturen

Klaus Oebler
Einführung

Gottfried Gabriel
Die Kreativität der Logik und die Logik der Kreativität

Volker Peckhaus
Die Aktualität der Logik als Organon

Helmut Pape
Wann ist eine formale Logik kreativ? Peirces graphische Logik als Beispiel

Einführung

Klaus Oehler (Hamburg)

Das Wort ›Kreativität‹ wird heute umgangssprachlich zur Bezeichnung eines psychologisch aufgefaßten Phänomens verwendet, nämlich für die Fähigkeit, Neues, das heißt bisher Unbekanntes zu erfassen und möglicherweise in künstlerische oder technische Hervorbringungen zu übertragen. Das vordergründig psychologische Phänomen hat aber tiefer liegende Hintergründe, die sich nicht auf individuell variabel verteilte dispositionelle Merkmale reduzieren lassen. Diese tieferen Hintergründe erfordern über die psychologische Kreativitätsforschung hinaus andere methodische Verfahren, die philosophisch analytisch und erkenntniskritisch angelegt sein müssen, um der Sache angemessen zu sein, um die es geht.

Ein Hinweis auf den Eigencharakter dessen, was wir umgangssprachlich vage meinen, wenn wir von Kreativität sprechen, ist der historische Tatbestand, daß die Theorie der Erkenntnis in Antike, Mittelalter und Neuzeit auffällig konsequent zwei Grundformen des intelligenten Umgangs mit der Welt unterscheidet: Intuition und Diskursivität, Vernunft und Verstand, Evidenz und Kritik, Vertrautheit und Kontrolle. Dieses Komplementärverhältnis begegnet auch in der modernen Wissenschaftstheorie, beispielsweise in der Unterscheidung Hans Reichenbachs zwischen der Rechtfertigung von Theorien und der Entdeckung von Theorien. Aber alle diese uns in der Geschichte des Denkens begegnenden Ansätze einer Beantwortung der Frage »Was ist Kreativität?« sind nicht mehr als Fragmente.

Erst die Arbeit an der Frage nach dem systematischen Ort einer philosophischen Theorie der Kreativität läßt hoffen, einen Blick werfen zu können in die Werkstatt des Geistes, aus der das Neue kommt – wenn es denn wirklich neu ist. Das Thema ist umfassender als es einem psychologischen Mißverständnis erscheint. Die Kreativität menschlicher Akte zu verstehen bedeutet mehr als diese kreativen Akte selbst zu verstehen. Verstehen bis auf den Grund wird sie am Ende nur der, der eine Welt verständlich machen kann, in der Kreativität überhaupt möglich ist. Hier scheinen von Ferne die kosmologischen, ontologischen und theologischen Aspekte des Themas der Kreativität auf, von denen für die Denker dieses Themas von jeher eine besondere Faszination und Versuchung ausging.

Wir hier im Kolloquium 2 des Kongresses werden uns auf die logischen Aspekte konzentrieren, die sich am besten an kognitiven Prozessen aufweisen lassen, ohne daß damit anderen Annäherungsarten an das Thema die Relevanz abgesprochen werden soll. Das wäre angesichts der Ungeklärtheit des Phänomens vermessen. Aber es besteht doch die Hoffnung, daß viele der heute noch im Bereich des Vorlogischen und Vorprädikativen verharrenden Sachverhalte ebenso logisch zugänglich gemacht werden können, wie das heute schon beispielsweise für die Logik inkonsistenter Zustände gilt.

Auf dem Weg zu einer Logik der Kreativität stellt sich unvermeidlich die Frage nach der Kreativität der Logik, womit sich der Vortrag von Gottfried Gabriel, Universität Jena, beschäftigen wird. Im Anschluß daran wird sich der Vortrag von Volker Peckhaus, Universität Paderborn, mit der Logik als Organon befassen, ein Thema, das die Logik schon bald nach ihrer Begründung durch Aristoteles dauerhaft bis heute begleitet. Aristoteles selbst gibt uns keine direkte Auskunft darüber, als was er seine Logik, die er Analytik nennt, verstanden hat: ob nur als Organon für dialektische Untersuchungen und für Übungsgespräche und für die Methodik der Einzelwissenschaften oder aber selbst als eine Wissenschaft, nämlich als eine Theorie des Syllogismus, die einen Zweck in sich selbst hat, den Zweck, der in der Darstellung bestimmter Beziehungen bestimmter Aussageformen besteht. Wahrscheinlich liegt eine Entwicklung im Selbstverständnis der Aristotelischen Logik von der früheren zur späteren Auffassung von Logik vor, von der *Topik* zu den *Analytika Priora*, wie das Ernst Kapp gezeigt hat.

Den Abschluß des Kolloquiums 2 bildet der Vortrag von Helmut Pape, Universität Bamberg, der die Frage danach, wann eine formale Logik kreativ ist, am Beispiel von Peirce' Theorem der Existential Graphs behandelt. Helmut Pape kommt das Verdienst zu, schon im Jahre 1987 für den 5. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Semiotik (DGS) in Essen, der auch unter dem Thema ›Kreativität‹ stand, eine Sektion organisiert zu haben, deren Vorträge 1984 im Suhrkamp-Verlag von ihm unter dem Titel ›Kreativität und Logik‹ publiziert worden sind, ein Band von unüberholter Aktualität, was der gegenwärtige Berliner Kongreß im Jahre 2005 eindrucksvoll bestätigt.

Die Kreativität der Logik und die Logik der Kreativität

Gottfried Gabriel (Jena)

Das Thema unseres Kolloquiums lautet: »Kreativität und Logik – Kreativität der Generierung formaler Strukturen.« Der Titel meines Vortrages nennt zwei Möglichkeiten, dieses Thema zu erörtern. Wir können erstens fragen, wieweit die formalen Strukturen der Logik selbst kreativ sind, und zweitens, ob es formale Strukturen der Kreativität gibt. Ich werde mich vornehmlich auf das erste Thema konzentrieren, beginne aber mit einer kurzen Einschätzung zum zweiten Thema.

Die traditionelle Logik wird – beeinflusst durch Kant – häufig in Elementarlehre und Methodenlehre eingeteilt, die Elementarlehre wiederum in Begriffslehre, Urteilslehre und Schlußlehre. Während in Kants Logik, jedenfalls in der von B. Jäsche veröffentlichten Form, die Elementarlehre den Hauptteil ausmacht und die Methodenlehre nur sehr kurz behandelt wird, verschiebt sich im Laufe des 19. Jahrhunderts (vgl. insbesondere die Logiken von C. Sigwart und W. Wundt) das Gewicht von der Elementarlehre auf die Methodenlehre. Damit erhält auch die Heuristik als methodische Anleitung wissenschaftlicher Kreativität ein größeres Gewicht. In auffälligem Kontrast dazu steht die Entwicklung der modernen Logik und Wissenschaftstheorie. Bei dem Logiker Frege ist von Heuristik überhaupt nicht die Rede, und der Wissenschaftstheoretiker Popper erklärt sogar dezidiert:

An der Frage, wie es vor sich geht, daß jemandem etwas Neues einfällt [...], hat wohl die empirische Psychologie Interesse, nicht aber die Erkenntnislogik. Diese interessiert sich nicht für *Tatsachenfragen* (Kant: »quid facti«), sondern nur für *Geltungsfragen* (»quid iuris«) – das heißt für Fragen von der Art: ob und wie ein Satz begründet werden kann [...].¹

Worauf Popper hier anspielt, ist die Kantische Unterscheidung zwischen Genese und Geltung einer Erkenntnis, die Reichenbach in die Unterscheidung zwischen Entdeckungs- und Begründungszusammenhang übersetzt hat.² So wichtig und richtig diese Unterscheidung ist, sie liefert keine echte Alternative des Entweder–Oder. Man kann zusätzlich danach fragen, wie man es *anzustellen* hat, daß einem »etwas Neues einfällt«. Diese Frage zu beantworten, ist Sache einer empirisch-psychologisch gestützten Heuristik als normativer Kunstlehre des Denkens. Ob diese als eine *Logik* der Kreativität möglich ist, dürfte allerdings fraglich sein. Jedenfalls, wenn man sie sich als ein Regelwerk oder gar als einen Kalkül vorstellt, dessen Anwendung dazu führt, Neues gewis-

¹ Karl R. Popper: *Logik der Forschung*, 7. Aufl., Tübingen 1982, S. 6.

² Vgl. ausführlich zur Diskussion dieser Unterscheidung Lutz Danneberg: *Methodologien. Struktur, Aufbau und Evaluation*, Berlin 1989.

sermaßen automatisch zu entdecken oder zu erfinden. Selbst Leibniz, der einer solchen Idee mit seiner kombinatorischen Logik noch am nächsten steht, verlangt zusätzlich einen »Faden« (der Ariadne), der uns durch das »Labyrinth« der Kombinationsmöglichkeiten führt und uns nutzlose Kombinationen auszuschneiden erlaubt.³ Immerhin möchte es sinnvoll sein, eine *Topik* der Kreativität an Hand wissenschaftshistorischer Beispiele zu entwickeln, die Gesichtspunkte zusammenstellt, die zu beachten für das Entdecken oder Erfinden nützlich sind.

Anders als Popper und viele Wissenschaftstheoretiker sowie auch kreative Wissenschaftler – im Einstein-Jahr verdient insbesondere Einstein hervorgehoben zu werden⁴ – haben Autoren der Tradition an der Möglichkeit einer Logik des Findens weniger gezweifelt. Ganz im Gegenteil haben sie eine *ars inveniendi* (in Unterscheidung zur *ars iudicandi*) gefordert, meistens allerdings gleichzeitig bestritten, daß die traditionelle Logik als eine solche fungieren könne. Damit ist der zweite Punkt in der Überschrift meines Beitrages angesprochen: die Frage der Kreativität der Logik. Mit diesem Thema möchte ich mich nun beschäftigen, und zwar mit Blick auf die Schlußlehre (Syllogistik) und die Begriffslehre (Definitionslehre). Dabei greife ich exemplarisch auf Argumente Kants und Freges zurück.

In der Auffassung, daß die Syllogistik nicht geeignet sei, Neues zu entdecken, waren sich Rationalisten wie Descartes und Empiristen wie Locke ganz einig. Ausgewogener urteilt hier bereits Leibniz. Insbesondere der traditionelle Schlußmodus Barbara, nach dem z. B. aus den Prämissen ›Alle Menschen sind sterblich‹ und ›Sokrates ist ein Mensch‹ geschlossen wird, daß Sokrates sterblich ist, hat den Spott der Philosophen und Wissenschaftler stellvertretend für die gesamte Syllogistik über sich ergehen lassen müssen und den guten Sokrates wenigstens auf diese Weise ›unsterblich‹ gemacht. Dramatisch kommentiert G. W. F. Hegel in einer Bemerkung aus der Jenaer Zeit:

Zur historischen Logik. Es wird versichert, daß wir urteilen: das Gold ist gelb. Diese Versicherung ist wahrscheinlich. Aber nicht eben so wahrscheinlich ist, daß wir schließen: alle Menschen sind sterblich: Cajus ist ein Mensch, also ist er sterblich. Ich wenigstens habe nie so plattes Zeug gedacht. Es soll im Innern vorgehen, ohne daß wir Bewußtsein darüber haben. Freilich, im Innern geht viel vor, z. B. Harnbereitung und ein noch Schlimmeres, aber wenn es äußerlich wird, halten wir die Nase zu. Eben so bei solchem Schließen.⁵

Der Standardeinwand gegen den Modus Barbara besagt (mit Bezug auf unser Beispiel), daß die erste Prämisse dieses Schlusses, nämlich die Allaussage ›Alle Menschen sind

³ Gottfried Wilhelm Leibniz: *De synthesi et analysi universalis seu arte inveniendi et iudicandi* (Über die universale Synthese und Analyse oder über die Kunst des Auffindens und Beurteilens), in: *Schriften zur Logik und zur philosophischen Grundlegung von Mathematik und Naturwissenschaften* (= Philosophische Schriften, Bd. 4), hg. v. H. Herring, Darmstadt 1992, S. 131–151, besonders S. 148 ff.

⁴ Vgl. den Hinweis bei Popper: a. a. O., S. 7, Anm. 1.

⁵ Karl Rosenkranz: *G. W. F. Hegels Leben*, Berlin 1844, Nachdruck Darmstadt 1977, S. 538.

sterblich«, bereits die Konklusion, nämlich die singuläre Aussage ›Sokrates ist sterblich‹, enthalte, weil mit der Sterblichkeit *aller* Menschen auch die Sterblichkeit des Sokrates ausgesagt sei. Zur Verteidigung ist (im Popperschen Sinne) anzumerken: Der Einwand setzt voraus, daß die Allaussage durch Überprüfung sämtlicher Einzelfälle verifiziert worden ist. Eine solche Verifikation ist aber nur in einem abgeschlossenen endlichen Bereich möglich, schließt also insbesondere keine zukünftigen Fälle ein. Die Trivialität liegt also nicht am Schlußmodus, sondern allenfalls am Beispiel; denn daß *Sokrates* sterblich ist, das wußten wir freilich bereits vorher. Übersehen wird in der Kritik die Rolle des Modus Barbara bei der Falsifikation von Allaussagen durch Gegenbeispiele, indem von der Falschheit der Konklusion und der Wahrheit des Untersatzes (nach Modus tollens) auf die Falschheit des Obersatzes geschlossen wird.

Richtig ist, daß in einem formalen Schluß die Konklusion *semantisch* lediglich eine ›Verdünnung‹ des Inhalts der Prämissen darstellt. Dies gilt nicht nur für die Syllogistik, sondern auch für die moderne Junktoren- und Quantorenlogik. Insofern kann nur ein Inhalt herauskommen, der schon in den Prämissen enthalten ist. *Epistemisch* kann dieser Inhalt aber durchaus neu sein, sofern er für das erkennende Subjekt nicht offen zutage liegt. Der Erkenntniswert der Schlüsse besteht darin, aus den Prämissen herauszuholen, was in diesen *implizit* enthalten ist. Die Schlüsse machen den impliziten Inhalt explizit. Ihre Kreativität ist nicht materialer, sondern formaler Art. Wäre sie materialer Art, so wären die Schlüsse gar nicht korrekt. Mit Frege läßt sich der kognitive semantische Gehalt (»begriffliche Inhalt«) von Sätzen geradezu als die Menge der möglichen logischen Folgerungen aus diesen Sätzen bestimmen.⁶

Ähnlich sieht dies – für die traditionelle Logik und deren eingeschränkte Möglichkeiten der Begriffsbildung – auch bereits Kant. Auf den ersten Blick scheint sich Kant freilich den Autoren anzuschließen, welche die formale Logik für unfruchtbar halten. Bestreitet er ihr doch den Status als »Organon der Wissenschaften« und betont, daß sie lediglich als »Kanon« fungieren könne.⁷ Ein genauerer Blick zeigt jedoch, daß Kant nur darauf abhebt, daß die Schlüsse der formalen Logik eben formal zu sein haben und aus sich heraus keine Inhalte hervorbringen können, diese ihr vielmehr vorgegeben werden müssen. Dabei wird aber nicht ausgeschlossen, daß sie aus vorgegebenen Inhalten Erkenntnisse gewinnen lassen. Der Hintergrund von Kants Klarstellung ist keine Beschränkung der Leistung der formalen Logik, sondern eine Kritik an der traditionellen Metaphysik, die

⁶ Vgl. Gottlob Frege: *Begriffsschrift*, Halle 1879, § 3. Dieser Gedanke liegt auch dem Inferentialismus Robert B. Brandoms zu Grunde: *Making It Explicit. Reasoning, Representing and Discursive Commitment*, Cambridge MA 1994, S. 107 ff.

⁷ Immanuel Kant: *Logik*, in: Werke. Akademie Textausgabe, Berlin 1968, Bd. 9, S. 1–150, S. 13, 16. In seinem Eröffnungsvortrag hat sich Günter Abel dagegen ausgesprochen, Kreativität auf die Explizitmachung des Impliziten zu *reduzieren*. Damit bin ich ganz einverstanden, möchte aber betonen, daß auch die Explizitmachung eine Art von Kreativität darstellt, nämlich eine *interne* Kreativität, die sich im Rahmen vorgegebener Regeln vollzieht. Die von Abel angeführte »radikale Kreativität« ist dagegen *externer* Art. Sie besteht darin, den vorgegebenen Rahmen der Regeln zu verlassen und ganz neue Kategorien zu etablieren. Man könnte daher von *kategorialer* Kreativität sprechen. Vgl. den Schluß meines Beitrages.

vermeint, die logische Schlußlehre zur Gewinnung synthetisch-apriorischer Erkenntnis einsetzen zu können, indem sie regressiv vom Bedingten zum Bedingenden aufsteigend schließt, daß »die Reihe der Bedingungen« einen Abschluß habe.⁸ Worum es Kant also geht, ist nicht, der Logik ihren Erkenntniswert zu bestreiten, sondern den Gebrauch der Logik als Organon der *Metaphysik* zurückzuweisen.

Dem explikativen Verständnis logischer Schlüsse entspricht Kants Auffassung der analytischen Urteile. Die Charakterisierung, daß diese unsere Erkenntnis nicht erweitern, darf man nicht so mißverstehen, als seien analytische Urteile damit in jedem Falle trivial. Verneint wird nur die materiale oder inhaltliche Erweiterung. Kant selbst betont die Wichtigkeit analytischer Urteile in seinen »Vorlesungen über die Metaphysik«, wo er insbesondere ihre zentrale Stellung in der Philosophie hervorhebt und sogar hinzufügt: »Die ganze Moral besteht fast aus lauter analytischen Urteilen.«⁹ In der *Kritik der reinen Vernunft* heißt es:

Ein großer Theil und vielleicht der größte von dem Geschäfte unserer Vernunft besteht in *Zergliederungen* der Begriffe, die wir schon von Gegenständen haben. Dieses liefert uns eine Menge von Erkenntnissen, die, ob sie gleich nichts weiter als Aufklärungen oder Erläuterungen desjenigen sind, was in unsern Begriffen (wiewohl noch auf verworrene Art) schon gedacht worden, doch wenigstens der Form nach neuen Einsichten gleich geschätzt werden, wiewohl sie der Materie oder dem Inhalte nach die Begriffe, die wir haben, nicht erweitern, sondern nur aus einander setzen.¹⁰

Kant unterstreicht, daß »dieses Verfahren [...] eine wirkliche Erkenntniß *a priori* giebt«. Demgemäß können analytische Urteile unsere Erkenntnis zwar nicht material, wohl aber formal (»der Form nach«) erweitern.¹¹ Die adäquate Analyse eines Begriffs, die darin besteht, undeutliche (verworrene) Begriffe in deutliche zu überführen, kann ein sehr schwieriges und auch lohnendes Unternehmen sein.

Die Frage nach dem Erkenntniswert analytischer Urteile führt wegen des Zusammenhangs zwischen analytischen Urteilen und Definitionen auf die Frage nach dem Erkenntniswert von Definitionen. Auf den ersten Blick scheint es paradox zu sein, Definitionen einen Erkenntniswert zusprechen zu wollen, soll doch mit der Forderung nach Eliminierbarkeit von Definitionen deren Kreativität gerade ausgeschlossen werden.

Die Forderung der Eliminierbarkeit (für explizite Definitionen) besagt, daß ein in einer bestimmten Theorie durch Definition eingeführtes neues Zeichen (das Definiendum) in allen Sätzen dieser Theorie durch die Zeichenverbindung, für die es eingeführt wor-

⁸ Immanuel Kant: *Kritik der reinen Vernunft*, B 388, in: Werke, a. a. O., Bd. 3, S. 256.

⁹ Immanuel Kant: *Vorlesungen über die Metaphysik*, Erfurt 1821. Reprographischer Nachdruck, Darmstadt 1988, S. 25.

¹⁰ Kant: *Kritik der reinen Vernunft*, B 9, a. a. O., S. 32 f.

¹¹ Vgl. auch Kant: *Logik*, § 36, Anm., a. a. O., S. 111: »Die synthetischen Sätze vermehren das Erkenntniß *materialiter*, die analytischen bloß *formaliter*.«

den ist (das Definiens), ersetzbar sein muß. Diese Forderung soll verhindern, daß durch Definitionen neue Inhalte erschlichen werden, die weder in den Grundbegriffen noch in den Axiomen der Theorie enthalten sind. Es geht also auch hier um den Ausschluß *materialer* Kreativität.

Die durch die Forderung der Eliminierbarkeit gesicherte materiale Nicht-Kreativität von Definitionen wird häufig mit der Willkürlichkeitsthese gleichgesetzt, der These nämlich, daß Definitionen willkürliche Festsetzungen des Gebrauchs von Zeichen sind bzw. sein sollten, die lediglich der Abkürzung dienen und keinerlei Erkenntniswert haben. Diese Willkürlichkeitsthese, die ihre Vorläufer in Hobbes und Pascal hat, ist insbesondere in der modernen, an formalen Systemen orientierten Wissenschaftstheorie vertreten worden. Ich halte sie im Kern für verfehlt.¹² Gewiß kommt es *auch* vor, daß ein willkürlich gewähltes Zeichen als Abkürzung für ein komplexeres Zeichen eingeführt wird, dies ist aber keineswegs der Normalfall einer expliziten Definition. Betrachten wir als Beispiel den Kalkül der Aussagenlogik. Die Möglichkeit, die einzelnen Junktoren (mit Hilfe des Negators) kreuzweise durcheinander definieren zu können, stellt eine tiefe logische Einsicht dar und die entsprechenden Definitionen sind allenfalls insofern willkürliche Festsetzungen, als die Wahl der *Symbole* willkürlich – nämlich konventionell – ist. Für die jeweiligen Gleichsetzungen der Bedeutungen gilt dies aber nicht. So ist die Wahl des Zeichens \supset für das $\text{wenn} - \text{so}$ (die Subjunktion, materiale Implikation), des Zeichens \vee für das nicht-ausschließende oder (die Adjunktion) und des Zeichens \neg für das nicht (die Negation) willkürlich. Die Definition $\supset =_{\text{Df}} \neg p \vee q$ erfüllt die Bedingung der Eliminierbarkeit, sie ist aber keineswegs eine bloß willkürliche Festsetzung, sondern eine (wegen ihrer Extensionalität sogar umstrittene) *Explikation* des Gebrauchs des $\text{wenn} - \text{so}$, die uns eine Einsicht in die logische Tiefenstruktur unserer Sprache zu vermitteln versucht und als solche – anders als eine willkürliche Festsetzung – Adäquatheitskriterien zu erfüllen hat. Willkürlich sind solche Definitionen nur, solange wir künstlich so tun, als ob wir es mit bloßen Zeichen in formalen Sprachen zu tun haben. Sobald wir diesen Zeichen eine Bedeutung zuordnen, und ohne eine solche Zuordnung sind die formalen Sprachen ohne Relevanz, kann von einer Willkürlichkeit der Definitionen nicht mehr die Rede sein. Tatsächlich ist es ja auch keineswegs so, daß formale Sprachen willkürlich aufgebaut werden, vielmehr wird bei deren Darstellung immer schon nach möglichen Interpretationen geschieht .¹³ Anders gesagt: Eine Trennung von Syntax und Semantik ist allenfalls arbeitsteilig, aber nicht prinzipiell möglich.

¹² Vgl. Gottfried Gabriel: *Definitionen und Interessen. Über die praktischen Grundlagen der Definitionslehre*, Stuttgart–Bad Cannstatt 1972.

¹³ Einen guten Beleg hierfür liefern Russells Ausführungen zur Rolle der Definitionen in: Alfred N. Whitehead/Bertrand Russell: *Principia Mathematica*, 2. Aufl., Cambridge 1927, Bd. 1, S. 11 f. Einerseits heißt es dort, Definitionen seien »strictly speaking, mere typographical conveniences« and »theoretically superfluous« (S. 11), andererseits wird zugestanden, daß sie oft wichtigere Informationen vermitteln als die Sätze (propositions), in denen sie verwendet werden. Dies sei insbesondere dann der Fall, wenn das Definiendum ein Alltagsbegriff (common idea) ist (S. 12).

Verräterisch ist hier bereits die Terminologie. So heißt der abkürzende Ausdruck ›Definiendum‹ und der abgekürzte Ausdruck ›Definiens‹. Dabei besagt ›Definiendum‹ aber ›das zu Definierende‹ und ›Definiens‹ ›das Definierende‹. Dieser Sprachgebrauch entspricht dem tatsächlichen Vorgehen beim Aufstellen von Definitionen, indem das zu Definierende definiert wird, das Definiendum also *vorgegebener* Ausgangspunkt der Definition ist. Meistens wird nämlich gar nicht ein ›neues‹ Zeichen abkürzend für eine bereits bekannte Zeichenverbindung eingeführt, sondern es wird eher umgekehrt die Bedeutung eines bereits bekannten Zeichens bestimmt, um es in der bestimmten Weise zu verwenden. Das tatsächliche Vorgehen wird mitunter dadurch kaschiert, daß das Definiendum auch ›Definitum‹ genannt wird.

Wenn wir von sogenannten lexikalischen Definitionen absehen, bei denen es sich um empirische *Feststellungen* (Behauptungen) über faktische Sprachgebräuche handelt, sind Definitionen *Festsetzungen* von Wortgebräuchen unter Berücksichtigung bestehender Wortgebräuche. Sie nehmen insofern eine Mittelstellung zwischen Feststellungen und Festsetzungen von Zeichen- bzw. Wortverwendungen ein. Eine definitorische Festsetzung ist normalerweise nicht bloß als Festlegung eines privaten Sprachgebrauchs gemeint, sondern sie wird anderen Sprechern mit mehr oder weniger großem Nachdruck vorgeschlagen, nahegelegt, zugemutet oder gar vorgeschrieben. Sprechakttheoretisch betrachtet können Definitionen also in unterschiedlichen illokutionären Rollen auftreten. Die Möglichkeiten reichen von Selbstverpflichtungen eines Sprechers (oder Autors), einen Ausdruck stets im genannten Sinne zu verwenden, über Wortgebrauchsvorschläge für andere bis zu normativen Festsetzungen mit dem Anspruch auf Verbindlichkeit für alle. Im Spiel ist dabei insofern ein willentliches Moment, als normalerweise nicht alle Bedeutungsnuancen Berücksichtigung finden, sondern einige mit Blick auf den jeweiligen konkreten Zweck eliminiert und andere hervorgehoben werden. Definitionen verändern einen bestehenden Wortgebrauch, indem sie ihn ›zurechtrücken‹.

Relevante Definitionen sind somit nicht bloß sprachliche Abkürzungen, sondern rekonstruktive Explikationen mit hermeneutischem Anspruch. Sie stehen insofern in der Tradition *nominaler* Wesensdefinitionen. Als solche beantworten sie nicht (wie Realdefinitionen) Fragen der Art, was die *Sache* A ihrem Wesen nach sei, sondern Fragen der Art, wie der *Ausdruck* ›A‹ *angemessen* zu verwenden sei. Die Forderung nach Nicht-Kreativität von Definitionen darf also nicht im Sinne der Willkürlichkeitsthese verstanden werden, der zufolge Definitionen keinen Erkenntniswert haben. Definitionen in formalen Systemen dürfen nicht material kreativ sein, sie können aber formal kreativ sein, indem sie eine Neustrukturierung bestehender Inhalte vornehmen. Dies geschieht bereits in der Zusammenstellung des Definiens, in der *Begriffsbildung*. Verdeutlichen läßt sich dies an Freges Auffassung.

Frege bestreitet entschieden die materiale Kreativität, die »schöpferische Kraft« von Definitionen und meint, daß in ihnen »weiter nichts geschieht, als dass etwas abgrenzend hervorgehoben und mit einem Namen bezeichnet wird«. ¹⁴ Dabei könnte die for-

¹⁴ Gottlob Frege: *Grundgesetze der Arithmetik*, Bd. 1, Jena 1893, S. XIII.

male kreative Leistung im Aufstellen von Definitionen leicht übersehen werden.¹⁵ Sie besteht darin zu erkennen, was sich lohnt, »abgrenzend hervorgehoben« zu werden. Das beste Beispiel für diese Kreativität sind Freges eigene Definitionen der Anzahlen. Für diese nimmt er daher auch in Anspruch, daß sie zu den »fruchtbareren Begriffsbestimmungen« gehören, die Grenzl意思 ziehen, »die noch gar nicht gegeben waren«: »Was sich aus ihnen schliessen lasse, ist nicht von vornherein zu übersehen; man holt dabei nicht einfach aus dem Kasten wieder heraus, was man hineingelegt hatte.«¹⁶ Genau genommen müßte man wohl sagen, daß man das, was man in den Kasten gelegt hat, *in ganz neuen Verbindungen* wieder herausholt. Frege selbst greift hier zur Erläuterung des Unterschieds zwischen materialer und formaler Kreativität (interessanterweise) auf den Organismus-Gedanken zurück, indem er von den möglichen Folgerungen aus seinen Definitionen sagt: »Sie sind in der That in den Definitionen enthalten, aber wie die Pflanze im Samen, nicht wie der Balken im Hause.«¹⁷ Ein wesentlicher Grund für die Fruchtbarkeit von Freges Definitionen ist die Ersetzung der Subjekt/Prädikat-Struktur durch die Argument/Funktions-Struktur, die es durch die Verschränkung von Quantoren und Junktoren in der Begriffsbildung ermöglicht, über eine bloß konjunktive oder adjunktive Kombination von Merkmalen hinauszugehen.¹⁸

Nach diesem Ausflug in die Begriffs- bzw. Definitionslehre komme ich noch einmal auf die Schlußlehre zurück. Der Standardeinwand, daß die formale Schlußlehre unfruchtbar sei, scheint davon auszugehen, daß man von dieser ausschließlich einen progressiven Gebrauch (des Übergangs vom Allgemeinen zum Besonderen) machen könne. So dient nach Descartes die Syllogistik lediglich dazu, anderen zu erklären, was man selbst bereits wisse.¹⁹ Neues zu finden, sei sie dagegen ungeeignet. Descartes propagiert deshalb bekanntlich die regressiv vorgehende analytische Methode als Methode der Invention. Es sollte aber nicht in Vergessenheit geraten, daß auch von der Schlußlehre der formalen Logik ein regressiver Gebrauch gemacht werden kann. Zur Erinnerung: Die progressive Methode steigt von den vorgegebenen Bedingungen (den Prämissen) zum Bedingten (der Konklusion) ab. Die regressiv Methode verfährt genau umgekehrt. Sie steigt von den besonderen bzw. zusammengesetzten Inhalten zu den allgemeinen bzw. einfachen Grundsätzen auf. Sie sucht zum vorgegebenen Bedingten die Bedingungen.²⁰ Kants zuvor angeführte Kritik am metaphysischen Gebrauch der regressiven Methode

¹⁵ Vgl. auch hier das Zugeständnis von Russell: a. a. O., S. 11: »a definition usually implies that the definiens is worthy of careful consideration«.

¹⁶ Gottlob Frege: *Grundlagen der Arithmetik*, Breslau 1884, § 88.

¹⁷ Ebd.

¹⁸ Dessen war sich Frege auch bewußt, der in diesem Zusammenhang davon spricht, daß Kant lediglich Begriffsbildungen »durch beigeordnete Merkmale« kenne.

¹⁹ René Descartes: *Discours de la Méthode*, II. Teil, 6. Abschn., in: *Ceuvres*, hg. v. C. Adam und P. Tannery, Bd. 6, Paris 1902, S. 17 f.

²⁰ Vgl. Volker Peckhaus: *Regressive Analysis*, in: Uwe Meixner/Albert Newen (Hg.): *Philosophiegeschichte und logische Analyse*, Bd. 5, Paderborn 2002, S. 97–110.

betrifft natürlich nicht die Methode selbst, sondern deren Mißbrauch, einen synthetisch-apriorischen Abschluß in der Reihe der Bedingungen zu hypostasieren.

Im regressiven Gebrauch kommt der formalen Schlußlehre durchaus eine inventive Funktion zu; und dieser Gebrauch findet sich bereits in der Aristotelischen Logik ausgebildet.²¹ Hier kommt er zum Tragen, indem man einen Satz gegenüber einem Dialogpartner dadurch zur Anerkennung zu bringen sucht, daß man andere (vom Dialogpartner als wahr anerkannte) Sätze ausfindig macht, aus denen der in Frage stehende Satz folgt. Der regressive Gebrauch ist insofern inventiv, als er auf das Finden möglicher *Urteilsgründe* aus ist. Es geht nicht um das Finden neuer *Inhalte*, sondern neuer *Be-weise* – für gegebenenfalls alte Inhalte. Die wissenschaftstheoretische Bedeutung dieses Gedankens hat Frege besonders hervorgehoben.

Frege dient die formale Logik im wesentlichen dazu, »die Bündigkeit einer Schlußkette auf die sicherste Weise zu prüfen«. ²² Besonders im Blick hat er dabei Beweise in der Arithmetik. Dabei geht es ihm nicht um neue, als vielmehr um altbekannte Wahrheiten, die niemand ernsthaft bezweifeln wird. Was ist dann aber der Erkenntniswert einer solchen Prüfung?

Der Beweis hat eben nicht nur den Zweck, die Wahrheit eines Satzes über jeden Zweifel zu erheben, sondern auch den, eine Einsicht in die Abhängigkeit der Wahrheiten von einander zu gewähren.²³

Damit widerspricht Frege der an der Logik des Findens orientierten Auffassung, die Fruchtbarkeit der Logik danach zu bemessen, wie weit sie es ermöglichen, *neue* Inhalte zu entdecken. Deziert erklärt er für sein Vorgehen (in den »Grundgesetzen der Arithmetik«): »Hier ist das Neue nicht der Inhalt des Satzes, sondern wie der Beweis geführt wird, auf welche Grundlagen er sich stützt.«²⁴ Frege folgt nicht dem Erkenntnisinteresse ›positiver‹ Wissenschaften, sondern demjenigen der Philosophie. Was ihn interessiert, ist die Frage, ob und wie bestimmte Sätze (Urteile) aus bestimmten Prämissen, gegebenenfalls aus nicht weiter begründbaren Grundgesetzen oder Axiomen, logisch folgen:

Durch die Lückenlosigkeit der Schlussketten wird erreicht, dass jedes Axiom, jede Voraussetzung, Hypothese, oder wie man es sonst nennen will, auf denen der Beweis beruht, ans Licht gezogen wird [...].²⁵

Auf diese Weise erlaubt die formale Logik in regressiver Anwendung ein Finden der tatsächlichen Bedingungen, unter denen bestimmte Urteile (Sätze) gelten, und damit eine Bestimmung von deren beweistheoretischem Status. In diesem Sinne bestimmt Frege die Ausdrücke ›apriori‹, ›aposteriori‹, ›synthetisch‹ und ›analytisch‹ als beweistheoretische

²¹ Vgl. Ernst Kapp: *Der Ursprung der Logik bei den Griechen*, Göttingen 1965, S. 20.

²² Frege: *Begriffsschrift*, a. a. O., S. IV.

²³ Frege: *Grundlagen der Arithmetik*, a. a. O., § 2.

²⁴ Frege: *Grundgesetze der Arithmetik*, a. a. O., S. VIII.

²⁵ Ebd., S. VII.

Metaprädikate, die für Urteile und ganze Wissenschaften aussagen, »worauf im tiefsten Grunde die Berechtigung des Fürwahrhaltens beruht«:

Es kommt nun darauf an, den Beweis zu finden und ihn bis auf die Urwahrheiten zurückzuverfolgen [hierin besteht das regressive Vorgehen, G.G.]. Stösst man auf diesem Wege nur auf die allgemeinen logischen Gesetze und auf Definitionen, so hat man eine analytische Wahrheit [...]. Wenn es aber nicht möglich ist, den Beweis zu führen, ohne Wahrheiten zu benutzen, welche nicht allgemein logischer Natur sind, sondern sich auf ein besonderes Wissensgebiet beziehen, so ist der Satz ein synthetischer. Damit eine Wahrheit aposteriori sei, wird verlangt, dass ihr Beweis nicht ohne Berufung auf Thatsachen auskomme; d.h. auf unbeweisbare Wahrheiten ohne Allgemeinheit, die Aussagen von bestimmten Gegenständen enthalten. Ist es dagegen möglich, den Beweis ganz aus allgemeinen Gesetzen zu führen, die selber eines Beweises weder fähig noch bedürftig sind, so ist die Wahrheit apriori.²⁶

Frege selbst ging es insbesondere um »die Beurtheilung der erkenntnistheoretischen Natur« der Arithmetik.²⁷ So hat er im Rahmen seines Logizismusprogramms den Nachweis zu erbringen gesucht, daß die Arithmetik nicht (wie Kant meinte) eine synthetisch-apriorische, sondern eine analytische Wissenschaft sei, weil ihre *bekannt* Aussagen aus rein logischen Grundgesetzen mit rein logischen Mitteln bewiesen werden können. Erwähnung verdient in diesem Zusammenhang, daß bei allen sonstigen Differenzen zwischen Frege und Hilbert (in der Frage der inhaltlichen resp. formalen Auffassung der Axiome) Hilberts »axiomatische Methode« mit Freges Begründungsverfahren darin übereinstimmt, daß beide regressiv vorgehen.²⁸

Halten wir fest: Für die »Logik der Kreativität« gilt, daß Kreativität sich nicht kalkülisieren läßt. Das heißt: Es gibt keinen Kalkül der Kreativität (des Entdeckens oder Erfindens). Dies bedeutet aber nicht, der Logik die Kreativität abzuspochen. Zur »Kreativität der Logik« ist zu sagen: Zwar gilt, daß logische Kalküle *semantisch* nicht kreativ sind (und auch nicht sein dürfen). Das heißt, es lassen sich nur solche Sätze ableiten, deren Inhalte bereits in den Prämissen enthalten sind. Gleichwohl können logische Kalküle *epistemisch* kreativ sein, d. h. zu neuen Einsichten führen, indem sie den semantischen Gehalt der Prämissen entfalten (explizieren) und dadurch erkennen lassen. Darüber hinaus liefert der regressive Gebrauch der Logik philosophische Einsichten in den wissenschaftstheoretischen Status von Gesetzen und ganzen Disziplinen.

Abschließend möchte ich das Thema unseres Kolloquiums »Kreativität und Logik« noch aus einer übergeordneten Perspektive beleuchten. Vergleicht man traditionelle und moderne Logik, so ist letztere gegenüber der ersteren aufgrund der Ersetzung der Subjekt/Prädikat-Struktur durch die Argument/Funktions-Struktur reicher, »kreativer«.

²⁶ Frege: *Grundlagen der Arithmetik*, a. a. O., § 3.

²⁷ Frege: *Grundgesetze der Arithmetik*, a. a. O., S. VII.

²⁸ Zu Hilbert vgl. Peckhaus: a. a. O., S. 104.

Sie ermöglicht, wie bereits ausgeführt, komplexe Begriffsbildungen, die über die Verbindung von Merkmalen hinausgehen. Sie erlaubt ferner Urteilsbildungen sowie Folgerungen, die nicht an die traditionellen Urteilsformen gebunden sind. Freges Entwicklung der Junktoren- und Quantorenlogik ist selbst eine kreative Leistung ersten Ranges. Ob wir es dabei mit einer Erfindung oder einer Entdeckung zu tun haben, ist nicht ganz klar. Frege selbst würde sicher von einer Entdeckung sprechen wollen, da für ihn die logischen Gesetze *bestehende* »Gesetze des Wahrseins« sind: »Grenzsteine in einem ewigen Grunde befestigt«. ²⁹ Unabhängig von der Frage, ob er damit Recht hat, gibt Freges Erkenntnis Anlaß, sie als Fallstudie daraufhin zu befragen, ob sie uns Gesichtspunkte für eine Topik der Kreativität liefern kann. Damit komme ich – unter reduzierten Ansprüchen – noch einmal auf die eingangs nur gestreifte Frage einer Heuristik zurück.

Auf den ersten Blick sieht es so aus, als hätte der Mathematiker Frege einfach den mathematischen Funktionsbegriff auf die Logik übertragen und diese dadurch mathematisiert. Diese häufig zu findende Auffassung greift aber zu kurz. Freges Programm ist der Logizismus, und diesem geht es nicht um eine Mathematisierung der Logik, sondern gerade umgekehrt um eine Logisierung der Mathematik – jedenfalls der Arithmetik. Zudem geht mit Freges Übertragung gleichzeitig eine *Erweiterung* und *Präzisierung* des Funktionsbegriffs einher. Erst die Erweiterung der Bereiche zulässiger Argumente und Werte einer Funktion (über Zahlen hinaus) macht es möglich, Begriffe als Funktionen zu bestimmen, nämlich als Funktionen, deren Argumente beliebige Gegenstände und deren Werte Wahrheitswerte sind. Die Präzisierung des Funktionsbegriffs erfolgt durch eine zweite Übertragung, und zwar nicht aus der Mathematik in ein anderes Gebiet, sondern gerade umgekehrt aus einem anderen Gebiet in die Mathematik. Die chemische Metapher der Ungesättigtheit dient der Erläuterung des Wesens der Funktion und führt zur Ausbildung von Freges kategorialer Unterscheidung zwischen Ungesättigtem und Sättigtem, die in ihrer Verbindung ein gesättigtes Ganzes ausmachen. ³⁰ Diese Unterscheidung liefert eine Lösung für das Prädikationsproblem der traditionellen Logik, ermöglicht das Verständnis der aussagenlogischen Verbindungen als Wahrheitswertfunktionen, der Quantoren als Begriffe zweiter Stufe usw. usw. In der Sache sind Freges Einsichten das Ergebnis eines komplexen analogischen Denkens in gegensinnige Richtungen. Dabei handelt es sich nicht um einen zweifachen Analogieschluß von Urteilen auf Urteile, sondern um eine *kategoriale* Analogie, die eine Neuordnung sämtlicher logischer Kategorien und ihrer Verbindungen vornimmt und dadurch einen Paradigmenwechsel in der Logik herbeigeführt hat. Das analogische Erkenntnisvermögen, das hier am Werke ist, nämlich das Vermögen, Ähnliches im Verschiedenen und damit neue Zusammenhänge zu sehen, nannte die Tradition ›Witz‹. Kant transformierte diesen Begriff in den der reflektierenden Urteilskraft. Somit können wir wenigstens so viel sagen,

²⁹ Frege: *Grundgesetze der Arithmetik*, a. a. O., S. XVI.

³⁰ Frege spricht die »Vermutung« aus, »daß im Logischen überhaupt die Fügung zu einem Ganzen immer dadurch geschehe, daß ein Ungesättigtes gesättigt werde« (Gottlob Frege: *Gedankengefüge*, in: Kleine Schriften, hg. v. I. Angelelli, 2. Aufl., Hildesheim, Zürich, New York 1990, S. 378–394, S. 378 [Originalpaginierung S. 37]).

daß die Erkundung des Verfahrens der reflektierenden Urteilskraft den Schlüssel zu einer Heuristik als Topik der Kreativität liefert.³¹

Literatur

- Brandom, Robert B.: *Making It Explicit. Reasoning, Representing and Discursive Commitment*, Cambridge MA 1994.
- Danneberg, Lutz: *Methodologien. Struktur, Aufbau und Evaluation*, Berlin 1989.
- Descartes, René: *Discours de la Méthode*, in: Œuvres, hg. v. C. Adam/P. Tannery, Bd. 6, Paris 1902.
- Frege, Gottlob: *Begriffsschrift*, Halle 1879.
- Frege, Gottlob: *Gedankengefüge*, in: Kleine Schriften, hg. v. I. Angelelli, 2. Aufl., Hildesheim, Zürich, New York 1990, S. 378–394.
- Frege, Gottlob: *Grundgesetze der Arithmetik*, Bd. 1, Jena 1893.
- Frege, Gottlob: *Grundlagen der Arithmetik*, Breslau 1884.
- Gabriel, Gottfried: *Definitionen und Interessen. Über die praktischen Grundlagen der Definitionslehre*, Stuttgart–Bad Cannstatt 1972.
- Kant, Immanuel: *Kritik der reinen Vernunft*, in: Werke. Akademie Textausgabe, Berlin 1968, Bd. 3.
- Kant, Immanuel: *Logik*, in: Werke. Akademie Textausgabe, Berlin 1968, Bd. 9, S. 1–150.
- Kant, Immanuel: *Vorlesungen über die Metaphysik*, Erfurt 1821. Reprographischer Nachdruck, Darmstadt 1988.
- Kapp, Ernst: *Der Ursprung der Logik bei den Griechen*, Göttingen 1965.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm: *De synthesi et analysi universali seu arte inveniendi et iudicandi* (Über die universale Synthese und Analyse oder über die Kunst des Auffindens und Beurteilens), in: Schriften zur Logik und zur philosophischen Grundlegung von Mathematik und Naturwissenschaften (= Philosophische Schriften, Bd. 4), hg. v. H. Herring, Darmstadt 1992.
- Peckhaus, Volker: *Regressive Analysis*, in: Uwe Meixner/Albert Newen (Hg.): *Philosophiegeschichte und logische Analyse*, Bd. 5, Paderborn 2002, S. 97–110.
- Popper, Karl R.: *Logik der Forschung*, 7. Aufl., Tübingen 1982.
- Rodi, Frithjof (Hg.): *Urteilskraft und Heuristik in den Wissenschaften. Beiträge zur Entstehung des Neuen*, Weilerswist 2003.
- Rosenkranz, Karl: *G. W. F. Hegels Leben*, Berlin 1844, Nachdruck Darmstadt 1977.
- Whitehead, Alfred N./Russell, Bertrand: *Principia Mathematica*, 2. Aufl., Cambridge 1927.

³¹ Vgl. Frithjof Rodi (Hg.): *Urteilskraft und Heuristik in den Wissenschaften. Beiträge zur Entstehung des Neuen*, Weilerswist 2003.

Die Aktualität der Logik als Organon

Volker Peckhaus (Paderborn)

1. Ist die Logik ein Organon der Wahrheit?

Ich vertrete hier die Auffassung, daß die Kalküle der formalen Logik, aber auch die der Mathematik kreativ sind bzw. Kreativität unterstützen, und dies insbesondere dann, wenn sie als Organon eingesetzt werden. Ich verwende »Organon« gleichbedeutend mit »Werkzeug, Hilfsmittel«. Ich behaupte also, daß logische Kalküle ein Werkzeug zur Findung bzw. Erfindung des Neuen sind.

Damit beziehe ich Position gegen Kant, der ja bekanntlich der Logik den Organoncharakter sehr deutlich abgesprochen hat, damit aber auch jede kreative Funktion bei der Gewinnung neuen Wissens. In der »Jäsche-Logik« spricht Kant zwar von der Abgeschlossenheit der Logik seit Aristoteles' Zeiten, erkennt aber Weiterentwicklungen der formalen Logik in Hinblick auf Genauigkeit, Bestimmtheit und Deutlichkeit an.¹ Von den Versuchen, diese Verbesserungen durch kalkulatorische und symbolische Methoden im Rahmen einer *ars inveniendi* Leibnizschen Stils zu erreichen, hält er nichts: »Die Logik ist [...] keine allgemeine Erfindungskunst und kein Organon der Wahrheit; – keine Algebra, mit deren Hülfe sich verborgene Wahrheiten entdecken ließen.² Insbesondere der seinerzeit neuesten Logik dieser Ausrichtung, Johann Heinrich Lamberts *Neuem Organon* (1764), spricht er in dieser Hinsicht jeden Wert ab.³

Die formale Logik liefert für Kant nur das »bloß logische Kriterium der Wahrheit, nämlich die Übereinstimmung einer Erkenntniß mit den allgemeinen und formalen Gesetzen des Verstandes und der Vernunft« und damit eine »negative Bedingung aller Wahrheit«.⁴ Die Analytik ist der »wenigstens negative Probirstein der Wahrheit«. In ihr können alle Erkenntnisse hinsichtlich der formalen Übereinstimmung mit ihren Regeln geprüft werden, bevor die inhaltliche Prüfung beginnt, ob die gegebene Erkenntnis hinsichtlich ihrer Gegenstände eine positive Wahrheit enthalte.⁵ Auch in der *Kritik der reinen Vernunft* polemisiert Kant scharf gegen den Organon-Gedanken, also gegen eine Instrumentalisierung der Logik für die Findung von Wahrheiten, wie sie von Leibniz, Wolff und Lambert angestrebt worden war: Die allgemeine Logik, so Kant, die ja doch bloß ein Kanon, also ein Regelwerk zur Beurteilung der Erkenntnis sei, sei »gleich-

¹ Immanuel Kant: *Logik. Ein Handbuch zu Vorlesungen* [Königsberg 1880], in: Akademie-Ausgabe, Bd. 9, S. 1–150; Zitat A 18, Akademie-Ausgabe, S. 20.

² Ebd., A 17, Akademie-Ausgabe, S. 20.

³ Ebd., A 18, Akademie-Ausgabe, S. 21.

⁴ Immanuel Kant: *Kritik der reinen Vernunft*, 2. Aufl., Riga 1787, in: Akademie-Ausgabe, Bd. 3, B 84.

⁵ Ebd.

sam wie ein Organon zur wirklichen Hervorbringung, wenigstens zum Blendwerk von objectiven Behauptungen gebraucht, und mithin in der That dadurch gemißbraucht worden.«⁶ Dieser, fälschlicherweise als Organon betrachtete Teil der allgemeinen Logik heiße Dialektik und sei »eine Logik des Scheins«, da sie nichts über den Inhalt der Erkenntnislehre, sondern unabhängig von den Gegenständen der Erkenntnis lediglich die formalen Bedingungen der Übereinstimmung mit dem Verstand behandle.⁷

Kant kritisiert zurecht weit überzogene Hoffnungen der Rationalisten, die es ihm mit dem Erfolg und der Leistungsfähigkeit ihrer Kalkülsysteme insofern einfach machten, als sie einige von deren Merkmalen besonders scharf hervortreten ließen. Nehmen wir etwa den Linienkalkül Lamberts.⁸ Den Modus Darapti (Alle M sind P , alle M sind S , also einige S sind P) z. B. stellt Lambert wie folgt dar: zunächst werden die Prämissen notiert

$$\begin{array}{ccc} \dots P & \text{-----} & p \dots \\ & M \text{-----} m & \\ \dots S & \text{-----} & s \dots \end{array}$$

Der Schlußsatz ergibt sich durch Zusammenlesen von S und P ohne weitere Manipulation. An der graphischen Repräsentation ändert sich nichts, einerlei, ob nur die Prämissen notiert werden oder der gesamte Schluß. Damit ist sinnfällig, daß der Schlußsatz in den Prämissen enthalten ist. Überträgt man die Bestimmung analytischer und synthetischer Sätze auf Schlüsse, so ist klar, daß ein solcher Schluß analytisch und nicht synthetisch, also allenfalls erläuternd, aber nicht erkenntniserweiternd ist.

Kant wendet sich hier gegen gewisse Einseitigkeiten der von den Rationalisten vor ihm propagierten, man könnte sagen, »rechnenden Vernunft«. Es gehört ja zu den Verdiensten Kants, gerade die Grenzen der Vernunft gezogen zu haben, dabei aber auch vor überzogenen Hoffnungen auf eine durchgängige Welterklärung per »calculemus« gewarnt zu haben. Gleichwohl macht es sich Kant in der Ablehnung des Organoncharakters der Logik m. E. zu einfach, er schüttet gleichsam das Kind mit dem Bade aus. Selbst wenn wir Kant darin folgen, daß metaphysische Fragen sich der rechnerischen Lösung sperren, sind wir nicht gut beraten, die Problemlösungskraft von Kalkülen auch in eingeschränkteren Bereichen zu bezweifeln. Die Emphase, mit der die Rationalisten die Idee einer Wissenschaft durch Kalkül vertraten, verdient eine differenziertere Betrachtung. Es sei hier nur an Leibnizens 1671 geschriebenen Brief an Herzog Johann Friedrich von Hannover erinnert, in dem er seine Logik des Erfindens mit folgenden Worten anprangert:

In Philosophia habe ich ein mittel funden, das jenige was Cartesius und andere per Algebram et Analysin in Arithmetica et Geometria gethan, in allen scientien zuwege

⁶ Ebd., B 85.

⁷ Ebd., B 86.

⁸ Johann Heinrich Lambert: *Neues Organon oder Gedanken über die Erforschung und Bezeichnung des Wahren und dessen Unterscheidung vom Irrthum und Schein*, Leipzig 1764, Dianoiologie, § 262.

zu bringen per Artem Combinatoriam, welche Lullius und P. Kircher zwar excolirt, bey weiten aber in solche deren intima nicht gesehen. Dadurch alle Notiones compositae der ganzen Welt, in wenig simplices als deren Alphabet reduciret, und aus solches alphabets combination wiederumb alle dinge, samt ihren theorematibus, und was nur von ihnen zu inventiren möglich ordinata methodo mit der zeit zu finden ein weg gebahnet wird. Welche invention, dafern sie wils Gott zu Werck gerichtet, als mater aller inventionen von mir vor das importanteste gehalten wird.⁹

Leibniz' Werbebrief ist in den Zusammenhang seines utopischen Erkenntnisprogramms zu setzen: Wenn die vollständige Liste aller einfachen Ideen gegeben ist und wenn alle diese einfachen Ideen eineindeutig auf ein Zeichensystem abgebildet sind, dann lassen sich alle zusammengesetzten Ideen und damit alle möglichen Wahrheiten durch Kombination der Zeichen oder durch Rechnung erzeugen. Andererseits lassen sich aber auch alle Streitfälle gleichsam mit dem Rechenschieber lösen.¹⁰

Der Leibnizsche Ansatz ist unzweifelhaft utopisch und dies schon aus dem Grunde, daß es nie gelingen wird, die vollständige Liste der einfachen Ideen anzugeben. Dies sollte jedoch nicht Anlaß sein, das Programm aufzugeben, denn es könnte als Versuch einer schrittweisen Annäherung an das letztlich aus prinzipiellen Gründen nicht erreichbare Ziel göttlicher Allwissenheit weitergeführt werden. Durch geschickte Auswahl von Systemen einfacher Ideen lassen sich Ausschnitte der Wirklichkeit erfassen. Der hier deutlich werdende Pragmatismus interessierte Kant nicht. Seine Kritik ist strikt formal. Sie beschränkt sich auf das Verhältnis zwischen Prämissen und aus ihnen gezogenen Konklusionen.

Die von Kant geäußerte Kritik am Organoncharakter der formalen Logik ist eingängig, sie ist aber alt und wurde auch schon im Rationalismus erörtert. Christian Wolff sei hier genannt, der einflußreiche Fortsetzer Leibnizscher Philosophie. Er ist der Auffassung, daß sich jeder Schluß als Syllogismus ausführen bzw. rekonstruieren läßt.¹¹ Der Syllogismus ist – so Wolff zumindest in seinen späten Arbeiten – das wichtigste Hilfsmittel der *ars inveniendi*, also der »Fertigkeit«, wie er definiert, »unbekannte Wahrheiten aus andern bekannten heraus zu bringen«.¹² Der Syllogismus ist für ihn universal,

⁹ Gottfried Wilhelm Leibniz: *Sämtliche Schriften und Briefe*, hg. v. der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, zuletzt Berlin 1923–, Bd. II, 1, S. 160. Vgl. Hartmut Hecht: *Gottfried Wilhelm Leibniz. Mathematik und Naturwissenschaften im Paradigma der Metaphysik*, Stuttgart, Leipzig 1992.

¹⁰ Gottfried Wilhelm Leibniz: *Die philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz*, hg. v. C. I. Gerhardt, 7 Bde., Berlin 1875–1890, Bd. VII, S. 200.

¹¹ Christian Wolff: *Der Anfangs-Gründe aller Mathematischen Wissenschaften. Erster Theil, Welcher Einen Unterricht von der Mathematischen Lehr-Art, die Rechen-Kunst, Geometrie, Trigonometrie und Bau-Kunst in sich enthält*, Frankfurt, Leipzig 1710, 7. Aufl. 1750; Repr. der 7. Aufl. in: Christian Wolff, *Gesammelte Werke*, hg. v. Jean École u. a., Abt. I, Bd. 12, hg. v. J. E. Hofmann, Hildesheim, New York 1973, § 45.

¹² Christian Wolff: *Vernünfftige Gedancken von Gott, Der Welt und der Seele des Menschen, Auch allen Dingen überhaupt, Den Liebhabern der Wahrheit mitgetheilet*, Halle 1720, 12. Aufl. 1752; Repr.

denn »durch die gewöhnlichen Schlüsse werden alle Wahrheiten erfunden«. ¹³ Wolff muß daher auch zeitgenössische Zweifel an der erfindenden Funktion »förmlicher« syllogistischer Schlüsse kontern. In seiner »Deutschen Logik« zitiert er die Kritiker wie folgt:

Es kan dadurch [durch den Syllogismus] unmöglich etwas erfunden werden, denn der Hinter-Satz, den ich finden soll, muß mir ja bekandt seyn, ehe ich den Schluß machen kan. Also muß ich vorher wissen, was ich erfinden soll, ehe ich es erfinde: welches augenscheinlich ungereimt. ¹⁴

Sein Argument gegen diese Auffassung zieht er aus der tagtäglichen Erfahrung. Danach müssen uns zunächst die Vordersätze und ihre Vermittelbarkeit im Schluß bekannt sein, »ehe wir an den Hinter-Satz jemahls gedacht haben«. ¹⁵

Dies ist natürlich ein psychologisches und damit empirisches Argument, das bei strikter Auslegung der Genese–Geltungs-Unterscheidung als philosophisch irrelevant einzuschätzen wäre. Ich warne aber davor, den bei Kant angelegten, von Gottlob Frege und Edmund Husserl entfalteteten, im Logischen Empirismus und bei Karl Popper zum »horror of ›psychologism««, wie ihn Brendan Larvor genannt hat, ¹⁶ gesteigerten Anti-psychologismus zu verabsolutieren. Wer dies tut, kauft sich zunächst die Notwendigkeit ein, sein Bemühen um Kreativität auf die »interessanten« Fälle zu beschränken. Daß kreative Prozesse auch einfach der Findung oder Erfindung des Neuen im Sinne des von einem Individuum oder einer wissenschaftlichen Gemeinschaft noch nicht Gewußten liegen könnten, wird im Rahmen eines anti-psychologistischen Paradigmas als trivial angesehen, unter anderem auch deshalb, weil es sich bei dem jeweiligen Stand der Erkenntnis um ein kontingentes Faktum handelt. Auch wenn der schlichten Findung oder Erfindung des Neuen »schwache Kreativität« zugrundeliegt, es bleibt Kreativität, die ihre Funktion im Wissenserwerb und in Problemlösungskontexten erfüllt. Wer diese Kreativität als irrelevant verabschiedet, müßte auch weite Teile der Wissenschaftstheorie für obsolet halten, nämlich diejenigen, die wissenschaftliche Entwicklung als Produkt menschlicher Handlungen ansehen, die durch eine Korrelation zwischen angestrebten Zielen und zu deren Erreichung zweckmäßigen Mitteln ausgezeichnet sind.

der 11. Aufl. (1751) in: Christian Wolff, *Gesammelte Werke*, hg. v. Jean École u. a., Abt. I, Bd. 2, hg. v. Charles A. Corr, Hildesheim, Zürich, New York 1983, § 362.

¹³ Christian Wolff: *Vernünfftige Gedanken Von den Kräften des menschlichen Verstandes Und Ihrem richtigen Gebrauche in Erkänntniss der Wahrheit. Den Liebhabern der Wahrheit mitgetheilet*, Halle 1713, 14. Aufl. 1754; kritische Neuausgabe der Ausgabe letzter Hand in: Christian Wolff, *Gesammelte Werke*, hg. v. Jean École u. a., Abt. I, Bd. 1, hg. v. Hans Werner Arndt, Hildesheim 1965, Kap. 4, § 24.

¹⁴ Ebd.

¹⁵ Ebd.

¹⁶ Brendan Larvor: *What is Dialectical Philosophy of Mathematics?*, in: *Philosophia Mathematica* 9/3 (2001), S. 212–229, Zit. S. 215.

2. Kreativität hypothetisch-deduktiver Systeme

Auf einen weiteren Aspekt sei hingewiesen: Die Kantsche Kritik am Organoncharakter impliziert, daß er Logik offenbar ausschließlich als (im Aristotelischen Sinne verstandene) Wissenschaft ansah. Damit bezieht er eindeutig Position in der alten Streitfrage, ob Logik Wissenschaft oder Kunst sei. Zugleich wird die jahrhundertlang präferierte Lösung dieses Streits abgetan, wonach Logik beides, nämlich Wissenschaft *und* Kunst ist. Schon Albertus Magnus hatte diesen Doppelcharakter betont, denn wie in der Schmiede ein Hammer geschmiedet werden kann, der dann in derselben Schmiede als Werkzeug für die Herstellung anderer Produkte eingesetzt werden kann, so kann auch die Logik zunächst als eigenständige Wissenschaft aufgebaut werden, um dann später als Hilfsmittel für den Aufbau anderer Wissenschaften zu dienen.¹⁷

Gehen wir also davon aus, daß Logik sowohl Wissenschaft oder Theorie als auch Kunst oder Organon ist. Hat sie nun eine kreative Seite? Worin besteht das kreative Element? Betrachten wir zunächst Logik als Wissenschaft! Es fällt in den eingangs zitierten Kant-Passagen auf, daß Kant der Algebra und damit mathematischen Kalkülen allgemein kreative Funktionen zuspricht, Algebra geradezu zum »Organon der Wahrheit« adelt.¹⁸ Dies hängt natürlich mit Kants grundlegender Auffassung vom Charakter mathematischer Sätze als synthetischer Urteile a priori zusammen, die *per definitionem* erkenntniserweiternd und damit kreativ sind. Dies unterscheidet für Kant mathematische Urteile von logischen, also analytischen Urteilen.

Faßt man aber mathematische Satzsysteme als hypothetisch-deduktive Systeme auf, wie dies seit Ende des 19. Jahrhunderts üblich geworden ist, die Mathematik selbst als Strukturmathematik, wie sie etwa im Formalismus Hilbertscher Prägung gepflegt wurde, dann läßt sich das Argument, ein formal logischer Schluß sei nicht kreativ, weil der Schlußsatz bereits in den Prämissen enthalten sei, auch gegen solche mathematischen Satzsysteme und andere Kalküle in Logik, Mathematik und Informatik wenden. Das System aus Definitionen, Axiomen und Transformationsregeln spannt jeweils den Raum möglicher Sätze auf, die mit Notwendigkeit auf dieser Grundlage abgeleitet werden können. Für Wittgenstein sind daher nicht nur die Sätze der Logik sinnlose, d. h. dem empirischen Sinnkriterium verschlossene Tautologien, sondern auch der logizistischen Mathematikauffassung folgend die Sätze der Mathematik.¹⁹ Dies heißt dann natürlich, daß etwa mit den Peano-Axiomen die Gesamtheit aller Sätze über die natürlichen Zahlen mitgegeben ist, also unter Voraussetzung der Gültigkeit der Axiome diese Sätze tautologisch folgen. In einem strengen Sinne wären die in diesem System bewiesenen Theoreme nicht informativ, weil sie eben schon in den Axiomen enthal-

¹⁷ Albertus Magnus: *Aberti Magni opera omnia*, hg. v. A. Borgnet, Bd. 1, Paris 1880; Albert Menne: *Logik als Organon und als Wissenschaft*, in: Freiburger Zeitschrift für Philosophie und Theologie 31 (1984), S. 9–19, bes. 9.

¹⁸ Kant: *Logik*, a. a. O., A 17.

¹⁹ Vgl. Ludwig Wittgenstein: *Logisch-philosophische Abhandlung. Tractatus logico-philosophicus. Kritische Edition*, hg. v. Brian McGuinness und Joachim Schulte, Frankfurt/M. 1998, 4.461, 6.1, 6.2.

ten sind. Ähnliches würde auch gelten von Formeln wie etwa der für die Erzeugung von Mersenne-Primzahlen $M = 2^p - 1$, wobei p selbst eine Primzahl ist. Mit dieser Formel lassen sich aus gegebenen Primzahlen neue erzeugen, ja es gibt einen internationalen Wettstreit, die jeweils größte bekannte Primzahl zu errechnen. Auch wenn wieder eine solche Primzahl gefunden wird, die größer als jede bis dato bekannte ist, wäre diese Entdeckung nicht informativ, weil ja mit dem Algorithmus zur Erzeugung von Primzahlen bereits alle auch nur prinzipiell erzeugbaren Primzahlen mitgegeben sind.

Ich halte eine solche Einschätzung für absurd. Wenn wir aber Einigkeit darüber erzielen, daß diese Ergebnisse informativ sind, dann müssen auch hypothetisch-deduktive Systeme in Logik und Mathematik kreativ sein. Axiome und Regeln spannen eine Struktur auf, in der Relationen zwischen Sätzen hergestellt werden können. Jeder deduktive Beweis eines Satzes zeigt auf, daß dieser Satz Bestandteil der Struktur ist. Der Beweis offenbart damit strukturelle Eigenschaften dieses Satzes, Eigenschaften, die vor dem Beweis allenfalls vermutet, aber nicht gewußt waren. Die Erkenntnis, daß diese Eigenschaften gegeben sind, ist eine neue Erkenntnis, auch wenn ihr innovativer Charakter von dem, was vorher gewußt wurde und damit von einem empirisch zu ermittelnden Sachverhalt abhängt.

Wie eng Logik als Wissenschaft oder Theorie mit Logik als Kunst oder Organon zusammenhängt, zeigt die Tatsache, daß logische Kalküle üblicherweise gar nicht zur deduktiven Ableitung von Theoremen, sondern zur Problemlösung eingesetzt werden, also etwa zur Beantwortung der Frage, ob ein hypothetisch unterstellter Satz aus den Grundsätzen einer Theorie ableitbar ist oder nicht. Diese Frage wurde in ihrer allgemeinen Form von David Hilbert und Heinrich Behmann als Entscheidungsproblem in die mathematische Grundlagenforschung eingeführt.²⁰ Gegenstand des Entscheidungsproblems ist die Frage, ob es ein Entscheidungsverfahren gibt, mit dessen Hilfe von einem beliebigen vorgelegten quantorenlogischen Ausdruck entschieden werden kann, ob er allgemeingültig oder erfüllbar ist. Alonzo Church hat 1936 bewiesen, daß das Entscheidungsproblem in dieser allgemeinen Form nicht lösbar ist.²¹ Die Behauptung, daß mit einem Axiomensystem alle aus diesem Axiomensystem ableitbaren Sätze mitgegeben sind, ist damit wenig hilfreich, denn es kann ja mit mathematischer Sicherheit nicht einmal entschieden werden, ob ein beliebiger gegebener Satz zur Struktur gehört oder nicht. Ähnlich fatale Konsequenzen haben die Gödelschen Unvollständigkeitsresultate. Gödel hatte gezeigt, daß jedes für die Darstellung der elementaren Zahlentheorie ausreichende und zugleich widerspruchsfreie formale System unvollständig ist, in dem Sinne, daß es Sätze des Systems gibt, die mit den im System formalisierbaren Mitteln nicht bewiesen werden können. Dies gilt insbesondere für denjenigen Satz, der die Widerspruchsfrei-

²⁰ Heinrich Behmann: *Beiträge zur Algebra der Logik und zum Entscheidungsproblem*, in: *Mathematische Annalen* 86 (1922), S. 163–229.

²¹ Alonzo Church: *An Unsolvable Problem in Elementary Number Theory*, in: *American Journal of Mathematics* 58 (1936), S. 345–363.

heit des Systems selbst ausdrückt.²² Es sei schließlich auch noch auf die Ergebnisse von Komplexitätstheorie und Berechenbarkeitstheorie der theoretischen Informatik verwiesen, die praktische und prinzipielle Grenzen der Berechenbarkeit untersuchen und die praktische Irrelevanz der Behauptung, daß mit den Grundsätzen einer Theorie alle deduktiven Folgerungen aus der Theorie mitgegeben sind, belegen. Praktisch irrelevant ist die Behauptung, weil mit der Überzeugung von der vollständigen Gegebenheit eines Satzsystems dieses System praktisch eben noch nicht gegeben ist und auch in den hier genannten Fällen aus prinzipiellen Gründen gar nicht gegeben werden kann.

3. Kreativität von Kalkülen

Wo liegen nun die kreativen Elemente von Kalkülen und axiomatisch-deduktiven Theorien? Ich will hier vier Aspekte aufzählen: Deduktion, Heuristik, Analyse und Modellierung:

1. *Deduktive Konstruktion des Neuen*: Wie der Mersenne-Algorithmus zur Erzeugung neuer Primzahlen zeigt, entfaltet der Kalkül bei der deduktiven Konstruktion des Neuen seine eigentliche kreative Kraft, man könnte auch sagen: er entfaltet seine direkte Kreativität, auch wenn es sich um eher schwache Kreativität handelt. Er führt auf Neues in dem Sinne, daß dieses Neue bisher nicht gewußt wurde bzw. daß der deduktive Zusammenhang zwischen dem neu Konstruierten und den Grundsätzen, aus denen es konstruiert wurde, noch nicht bekannt war. Es ist also neu nur relativ zum gegebenen Wissensstand immer und damit neu aus historischen Gründen, gleichwohl ist es aber auch ahistorisch, weil auf der Stufe eines jeden gegebenen Wissensstands wieder neue Erkenntnisse konstruierbar sind. Die hier gegebene Kreativität könnte »maschinelle Kreativität« genannt werden. Aber Gödel, Turing, Church und andere haben gezeigt, daß solchen Kalkülen prinzipielle Grenzen gesetzt sind. Nicht alles läßt sich berechnen. Diese Grenzen zu erkennen und die Kalküle dort einzusetzen, wo sie zu sinnvollen Ergebnissen führen, ist selbst wieder ein kreativer Prozeß, der aber nicht-maschinelle Kreativität und damit starke Kreativität voraussetzt.

2. *Heuristik*: Die Philosophie hat lange Zeit vor Fragen der Heuristik die Augen verschlossen, vor Fragen also, die die Art und Weise betreffen, wie zu gegebenen Problemen Lösungsansätze gefunden werden können. Wenn Kant etwa lediglich die *quid iuris*-Fragen für philosophisch relevant erklärt, *quid facti*-Fragen aber den Empirikern überläßt,²³ wenn Hans Reichenbach in seiner berühmten Unterscheidung zwischen *context of justification* und *context of discovery* nur den Rechtfertigungskontext zum Geschäft des Wissenschaftstheoretikers rechnet²⁴ und wenn Karl R. Popper in seiner *Logik der Forschung* erklärt, daß die Art und Weise, wie Theorien aufgestellt wer-

²² Kurt Gödel: *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I*, in: Monatshefte für Mathematik und Physik 38 (1931), S. 173–198.

²³ Kant: *Kritik der reinen Vernunft*, a. a. O., B 116.

²⁴ Hans Reichenbach: *Experience and Prediction*, Chicago 1938, S. 6–7.

den, sich der logischen Analyse verschließt, aber auch der logischen Analyse überhaupt nicht bedarf,²⁵ so sind dies Belege für die Ignoranz von Philosophen und Wissenschaftstheoretikern in dieser Frage. Selbst wenn man Karl G. Hempel beipflichten will, wenn er behauptet, daß es keine »logic of scientific discovery« gibt,²⁶ daß also Findungsprozesse nicht vollständig algorithmisierbar sind, so sind doch diese Prozesse in weiten Teilen regelgeleitet und schematisch. Die Erforschung dieser Regeln und Schemata geht über einen empirischen Aufweis faktisch benutzter Regeln und Schemata hinaus. Sie führt auf einen Katalog von Optionen, der hilft, in gegebenen Situationen auf eine bestimmte Weise zu agieren.

Intuition, der zündende Einfall oder einfach Glück gehören zum kreativen Prozeß dazu, aber gleichwohl bleibt der Kalkül unverzichtbar. Die Idee des Kalküls gibt die Form der angestrebten Lösung vor, vor dem Kalkül muß die heuristisch gefundene Lösung bestehen, denn die gefundene Beweisidee ersetzt noch nicht den Beweis. Die Unverzichtbarkeit des Kalküls in solchen Findungsprozessen macht ihn zu deren Werkzeug.

3. *Analyse*: David Hilbert, der Schöpfer der modernen Axiomatik und des Formalismus hat die Bedeutung der Heuristik klar erkannt. Dies wird schon daran deutlich, daß er unter »axiomatischer Methode« nicht etwa die *Präsentation* mathematischer Theorien in axiomatischer Form versteht, sondern die *Aufstellung* von Axiomensystemen. Eine Darstellung in axiomatischer Form ist also das Ergebnis der Anwendung der axiomatischen Methode. Die axiomatische Methode selbst ist ein Strukturierungsverfahren, damit ein Instrument zur Analyse gegebener Satzbestände. In seinem Aufsatz *Über den Satz von der Gleichheit der Basiswinkel im gleichschenkligen Dreieck* schreibt Hilbert 1902 dazu folgendes:

Unter der axiomatischen Erforschung einer mathematischen Wahrheit verstehe ich eine Untersuchung, welche nicht dahin zielt, im Zusammenhange mit jener Wahrheit neue oder allgemeinere Sätze zu entdecken, sondern die vielmehr die Stellung jenes Satzes innerhalb des Systems der bekannten Wahrheiten und ihren logischen Zusammenhang in der Weise klarzulegen sucht, dass sich sicher angeben lässt, welche Voraussetzungen zur Begründung jener Wahrheit notwendig und hinreichend sind.²⁷

Hilbert will also die axiomatische Methode als architektonisches Verfahren einsetzen, welches die Relationen zwischen Voraussetzungen und Folgerungen offenlegt. Die mit ihrer Hilfe hergestellte Ordnung erlaubt es, jedem Satz diejenigen Voraussetzungen zuzuordnen, die in seine Geltung eingehen. Mit dieser Strukturierungsleistung wird die Theoriebildung in der Mathematik ermöglicht. In der im Wintersemester 1919/20 gehaltenen Vorlesung *Natur und mathematisches Erkennen* hat er diese Gedanken noch

²⁵ Karl R. Popper: *Logik der Forschung. Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft*, Wien 1934, S. 6.

²⁶ Carl G. Hempel: *Studies in the Logic of Confirmation*, in: ders.: *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*, New York, London 1965, S. 3–51, hier S. 6 [Originalausgabe: *Mind* 54 (1945), S. 1–26, 97–121].

²⁷ David Hilbert: *Über den Satz von der Gleichheit der Basiswinkel im gleichschenkligen Dreieck*, in: *Proceedings of the London Mathematical Society* 35 (1902/03), S. 50–68, Zit. S. 50.

verschärft. Hilbert spricht dort von progressiven und regressiven Aufgaben der Mathematik. Die progressive Aufgabe bestehe in der Entwicklung der Systeme von Relationen und der Untersuchung ihrer logischen Konsequenzen, die regressive Aufgabe in der Herausarbeitung der Voraussetzungen einer Theorie auf der Basis einer klaren Unterscheidung zwischen Annahmen und logischen Folgerungen. Hilbert spricht von der Universalität dieser Aufgaben. Sie sind also nicht auf die Mathematik beschränkt:

Diese beiden Aufgaben des mathematischen Denkens sind von sehr allgemeiner Bedeutung; sie beziehen sich nicht nur auf den Kreis der Naturwissenschaften, sondern sie gelten auch für andere Wissensgebiete, z. B. für die Nationalökonomie (Theorie des Geldes). Auch in der Philosophie wird verschiedentlich versucht, das mathematische Denken zur Geltung zu bringen. So ahmt Spinoza in seinem Hauptwerk, der »Ethik«, die progressive Methode nach, während neuerdings Nelson in seiner Philosophie von der regressiven Methode der Mathematik Gebrauch macht.²⁸

Hilbert betont:

Diese regressive Methode findet ihren vollkommensten Ausdruck in dem, was man heute die »axiomatische Methode« nennt. Diese bildet eine allgemeine Methode des wissenschaftlichen Forschens überhaupt; ihre glänzendsten Triumphe feiert sie aber in der Mathematik.²⁹

Wir sollten festhalten: Hilbert verwendet den Ausdruck »axiomatische Methode« zur Bezeichnung der Vorgehensweise bei der Auffindung und Auszeichnung der Anfänge deduktiver Argumentationen. Der Ausdruck bezeichnet den Weg zur Axiomatisierung eines Wissensgebietes, nicht seine axiomatische Präsentation in Lehrbuchform. Auch hier ist die Idee des Kalküls unverzichtbar, schon bevor Kalküle progressiv zur Ableitung neuer Wahrheiten eingesetzt werden. Die Idee der Kalkülisierung wirkt indirekt kreativ im Rahmen des nicht vollständig algorithmisierbaren Prozesses der Strukturierung, weil sie die Formen vorgibt, der die gesuchte Struktur zu genügen hat.

Die axiomatische Methode ist für Hilbert zwar Ausdruck der mathematischen Denkweise, in ihrer Anwendung aber nicht auf die Mathematik beschränkt, nicht einmal auf Satzsysteme, deren Ausgangssätze Axiome sind. Das von ihm selbst genannte Beispiel der Anwendung der regressiv-axiomatischen Methode in der Philosophie macht dies deutlich. Leonard Nelson hatte seine *Kritik der praktischen Vernunft* nach axiomatischer Methode aufgebaut, obwohl auch er als Kantianer natürlich nicht der Auffassung war, daß die Ethik auf Axiomen basierte.³⁰

²⁸ David Hilbert: *Natur und mathematisches Erkennen. Vorlesungen, gehalten 1919–1920 in Göttingen. Nach einer Ausarbeitung von Paul Bernays*, hg. v. David E. Rowe, Basel, Boston, Berlin 1992, S. 18.

²⁹ Ebd.

³⁰ Leonard Nelson: *Kritik der praktischen Vernunft*, Göttingen 1917, wieder in ders.: *Gesammelte Schriften in neun Bänden*, Bd. 4, Hamburg 1972.

5. *Modellierung*: In der Formalisierung und Kalkülisierung von nicht-mathematischen Satzsystemen findet der Organoncharakter von Kalkülen sein originäres Einsatzfeld. Kalküle werden als syntaktische Komponenten von Wissenschaftssprachen eingesetzt. Der Einsatz einer solchen logischen Präzisionssprache oder »Leibnizsprache«, wie sie der Münsteraner Logiker Heinrich Scholz in seinem emphatischen Stil genannt hat,³¹ erlaubt es, Begründungsverpflichtungen in nicht-mathematischen Theorien zu klassifizieren, in solche, die durch logische Analyse eingelöst werden können, weil gezeigt wird, daß diese Sätze mit Notwendigkeit aus den Prämissen folgen, und solche, die auf anderem Wege, etwa empirisch eingelöst werden müssen. Zu welcher Klasse die jeweiligen Begründungsverpflichtungen gehören, ist dem System nicht unmittelbar anzusehen, sondern hierzu bedarf es einer Analyse. Die im analytischen Prozeß gewonnenen Erkenntnisse sind neue Erkenntnisse.

Eine solche Klassifizierung setzt aber Modellierung voraus. Diese Modellierung wiederum setzt Entscheidungen voraus, welcher Ausschnitt der Wirklichkeit überhaupt modelliert werden soll, welcher Kalkül, d.h. welches syntaktische System verwendet werden soll und welche Idealisierungen an zu modellierenden Material vorgenommen werden müssen. Auch für dieses zweifellos kreative Geschäft ist der Kalkül unverzichtbar, auch hier entfaltet er selbst indirekte Kreativität.

Ich hoffe, Sie davon überzeugt zu haben, daß Kalküle in Deduktion, Heuristik, Analyse und Modellierung kreativ sind und dies sowohl direkt als auch indirekt. Diese Ergebnisse mögen als Trivialitäten abgetan werden, wenn etwa der Kalkül quasi-maschinell Neues produziert oder Kalküle als in ähnlichem Sinne kreativ angesehen werden wie ein Werkzeug kreativ ist, ohne das ein neues Artefakt nicht hergestellt werden könnte. Wir können uns durchaus auf einen irgendwie emphatischen Kreativitätsbegriff zurückziehen, würden wohl aber schnell feststellen, daß auch die emphatische Kreativität der Trivialitäten bedarf.

Literatur

- Albertus Magnus: *Aberti Magni opera omnia*, hg. v. A. Borgnet, Bd. 1, Paris 1880.
 Behmann, Heinrich: *Beiträge zur Algebra der Logik und zum Entscheidungsproblem*, in: *Mathematische Annalen* 86 (1922), S. 163–229.
 Church, Alonzo: *An Unsolvable Problem in Elementary Number Theory*, in: *American Journal of Mathematics* 58 (1936), S. 345–363.
 Gödel, Kurt: *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I*, in: *Monatshefte für Mathematik und Physik* 38 (1931), S. 173–198.

³¹ Heinrich Scholz: *Leibniz*, in: *Jahrbuch der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften* 1942, S. 205–249; Reprint in ders.: *Mathesis Universalis. Abhandlungen zur Philosophie als strenger Wissenschaft*, Darmstadt, S. 128–151.

- Hecht, Hartmut: *Gottfried Wilhelm Leibniz. Mathematik und Naturwissenschaften im Paradigma der Metaphysik*, Stuttgart, Leipzig 1992.
- Hempel, Carl G.: *Studies in the Logic of Confirmation*, in: ders.: *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*, New York, London 1965, S. 3–51 [Originalausgabe: *Mind* 54 (1945), S. 1–26, 97–121].
- Hilbert, David: *Über den Satz von der Gleichheit der Basiswinkel im gleichschenkligen Dreieck*, in: *Proceedings of the London Mathematical Society* 35 (1902/03), S. 50–68.
- Hilbert, David: *Natur und mathematisches Erkennen. Vorlesungen, gehalten 1919–1920 in Göttingen. Nach einer Ausarbeitung von Paul Bernays*, hg. v. David E. Rowe, Basel, Boston, Berlin 1992.
- Kant, Immanuel: *Critik der reinen Vernunft*, 2. Aufl., Riga 1787, in: Akademie-Ausgabe, Bd. 3.
- Kant, Immanuel: *Kant's gesammelte Schriften*, hg. v. d. Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften, Berlin, später Berlin/Leipzig 1902– [Akademie-Ausgabe].
- Kant, Immanuel: *Logik. Ein Handbuch zu Vorlesungen* [Königsberg 1880], in: Akademie-Ausgabe, Bd. 9, S. 1–150.
- Lambert, Johann Heinrich: *Neues Organon oder Gedanken über die Erforschung und Bezeichnung des Wahren und dessen Unterscheidung vom Irrthum und Schein*, Leipzig 1764.
- Larvor, Brendan: *What is Dialectical Philosophy of Mathematics?*, in: *Philosophia Mathematica* 9/3 (2001), S. 212–229.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm: *Die philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz*, hg. v. C[arl] I[mmanuel] Gerhardt, 7 Bde., Berlin 1875–1890.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm: *Sämtliche Schriften und Briefe*, hg. v. der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, zuletzt Berlin 1923–.
- Menne, Albert: *Logik als Organon und als Wissenschaft*, in: *Freiburger Zeitschrift für Philosophie und Theologie* 31 (1984), S. 9–19.
- Nelson, Leonard: *Kritik der praktischen Vernunft* [Göttingen 1917], wieder in ders.: *Gesammelte Schriften in neun Bänden*, Bd. 4, Hamburg 1972.
- Popper, Karl R.: *Logik der Forschung. Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft*, Wien 1934.
- Reichenbach, Hans: *Experience and Prediction*, Chicago 1938.
- Scholz, Heinrich: *Leibniz*, in: *Jahrbuch der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften* 1942, S. 205–249; Reprint in ders.: *Mathesis Universalis. Abhandlungen zur Philosophie als strenger Wissenschaft*, Darmstadt, S. 128–151.
- Wittgenstein, Ludwig: *Logisch-philosophische Abhandlung. Tractatus logico-philosophicus. Kritische Edition*, hg. v. Brian McGuinness/Joachim Schulte, Frankfurt/M. 1998.
- Wolff, Christian: *Der Anfangs-Gründe aller Mathematischen Wissenschaften. Erster Theil, Welcher Einen Unterricht von der Mathematischen Lehr-Art, die Rechenkunst, Geometrie, Trigonometrie und Bau-Kunst in sich enthält*, Frankfurt, Leipzig 1710, 7. Aufl. 1750, Repr. der 7. Aufl. in: Christian Wolff, *Gesammelte Werke*,

hg. v. Jean École u. a., Abt. I, Bd. 12, hg. v. J. E. Hofmann, Hildesheim, New York 1973.

Wolff, Christian: *Vernünfftige Gedanken Von den Kräften des menschlichen Verstandes Und Ihrem richtigen Gebrauche in Erkänntniss der Wahrheit. Den Liebhabern der Wahrheit mitgetheilet*, Halle 1713, 14. Aufl. 1754; kritische Neuausgabe der Ausgabe letzter Hand in: Christian Wolff, *Gesammelte Werke*, hg. v. Jean École u. a., Abt. I, Bd. 1, hg. v. Hans Werner Arndt, Hildesheim 1965.

Wolff, Christian: *Vernünfftige Gedancken von Gott, Der Welt und der Seele des Menschen, Auch allen Dingen überhaupt, Den Liebhabern der Wahrheit mitgetheilet*, Halle 1720, 12. Aufl. 1752; Repr. der 11. Aufl. (1751) in: Christian Wolff, *Gesammelte Werke*, hg. v. Jean École u. a., Abt. I, Bd. 2, hg. v. Charles A. Corr, Hildesheim, Zürich, New York 1983.

Wann ist eine formale Logik kreativ? Peirces graphische Logik als Beispiel

Helmut Pape (Bamberg)

I. Die Möglichkeit logischer Kreativität und zwei Vorurteile

»Kreativität« wird heutzutage häufig als Allerweltsbegriff verwendet: Ein weitgehend unbestimmter Begriff, der, wie eine Art begrifflicher Stretchstoff, über fast alles und jedes gebreitet werden kann. Ein Merkmal dieser Vagheit: Mit »kreativ« werden sowohl Personen wie deren Tun und die Produkte dieses Tuns bezeichnet. Als Inkarnation gelebter Kreativität gilt allgemein der genialische Künstler und sein Werk, aber auch der Ingenieur oder der Wissenschaftler. Jedes Tuch, zumal als Wischtuch genutzt, hat eine reinigende Verwendung, die nicht unbedingt dadurch verbessert wird, daß wir es durch ein präziseres Reinigungsgerät ersetzen. Können wir diese nützliche Vieldeutigkeit auch für den Begriff der Kreativität beanspruchen? Zweifel sind angebracht. Die Orientierung am Vagen und Vieldeutigen hat Konsequenzen und Kosten – vor allem dann, wenn es um die Kreativität der Logik geht.

Die Behauptung, daß die heute gängige, am Exaktheitsideal der Mathematik orientierte formale Logik nicht allein Ausdruck von Kreativität ist, sondern daß es so etwas wie eine genuine Kreativität in der Logik gibt, wird von vielen Laien wie Philosophen für abwegig gehalten. In der Überzeugung von der Unmöglichkeit der Kreativität der Logik treffen sich mindestens zwei Vorurteile. Ich gestatte mir, in etwas zu kräftigen Farben ihre wichtigsten Grundzüge hervorzuheben:

Vorurteil 1: Kreativität ist eine Qualität *sui generis* geistiger Akte, die vor allem im künstlerischen, literarischen, vielleicht auch noch in einigen technisch-wissenschaftlichen Aktivitäten, aber eben vor allem im weitesten Sinne im kulturellen Schaffen manifest wird. Die Kreativität *sui generis* besteht darin, daß der göttliche Funken der Inspiration, ohne nennenswerte materielle Bedingungen, durch die wahrhaft kreative Tätigkeit die kulturellen Artefakte direkt gestaltet und schafft. Mithin: Wahre Kreativität ähnelt einer göttlichen *creatio ex nihilo*.

Diese Sicht von Kreativität führt in die Irre, weil sie keine wirkliche Tätigkeit angemessen beschreibt: Es gibt keine geistige Kreativität ohne konkret materielle, objektive und subjektive Bedingungen, die in der Ausbildung, dem Vorwissen, der Übung und der Anstrengung des kreativen Subjekts zu suchen sind. Das Beste, was man von dieser Sicht der Kreativität sagen kann, ist noch, daß sie irrt, weil sie eine idealisierend verkürzte Beschreibung des Ergebnisses mancher künstlerischer Akte für einen Einwand gegen die Bedingungen kreativer Prozesse hält.

Vorurteil 2: Die Logik – sie kommt in diesem Zusammenhang immer nur im Singular vor – ist ein ebenso starrer wie leerer und abgeschlossener Formalismus, der be-

stenfalls eine streng kontrollierte und inhaltlich aussagefreie Darstellung bereits zuvor im nicht-formalen Denken vollzogener Einsichten und Zusammenhänge erlaubt. Die Möglichkeit, mit Hilfe oder anhand einer logischen Formalisierung in einem abstrakten Notationssystem z. B. ein wissenschaftliches oder philosophisches Problem kreativ weiterzuentwickeln ist schon deshalb ausgeschlossen, weil durch die Formalisierung alle Probleme in die starre Sprache ewig wahrer Theoreme übergehen.

Auch diese Auffassung ist in mehreren Hinsichten falsch. Das beginnt schon damit, daß von formaler Logik immer nur im Singular die Rede ist. Diese Annahme unterstellt irrigerweise, alle Logik, ohne Alternative und Ausnahme, würde nur aus einer Version und einem formalen Kanon der einen und einzigen Logik bestehen. An der analytischen Philosophie orientierte Philosophen setzen diese Logik im Singular mit der klassischen Aussagen- und Prädikatenlogik gleich. Dabei wird ignoriert, daß es konsistent begründbare Varianten und Erweiterungen zur klassischen Logik 1. Stufe gibt, wie etwa die diversen Modallogiken, die intuitionistische Logik oder aber die Inkonsistenz- und Relevanzlogiken. Ignoriert wird dabei, daß sich die Logik eines speziellen Gegenstandsbereichs, je nach dessen spezifischer Konstitution, erheblich von der Basislogik unterscheiden kann. Ja, eine solche Bereichslogik muß sich schon dann unterscheiden, wenn zu berücksichtigen ist, daß es neben »wahr« und »falsch« auch den Wert »nicht-entscheidbar« gibt. Dazu haben wir jedoch gute Gründe, weil sich – schon intern auf der Ebene der Wissensbeziehungen – ein monoton konsistenter Zusammenhang zwischen allen verfügbaren und bedeutungsvollen Aussagen nicht herstellen läßt.

Was uns diese Vorurteile lehren, ist, daß die Verteidigung der These, in der formalen Logik würden kreative Prozesse eine Rolle spielen, sich mit sehr verbreiteten und wirksamen Vorurteilen auseinandersetzen sollte. Daraus ergeben sich besondere Erklärungs- und Begründungslasten. Im weiteren Gang der Überlegungen werde ich implizit sowohl gegen den anspruchsvollen Begriff der absoluten Kreativität wie die These von Abgeschlossenheit, Starrheit und Alternativlosigkeit der Logik argumentieren.

II. Peirces graphische Logik der »Existential Graphs« – ein Beispiel einer kreativen Logik

Von logischer Kreativität werde ich in mehrfachem Sinne sprechen. Ich werde zum einen eine genuine, interne und formale Kreativität der Logik unterscheiden. Sie beschreibt das Erfinden von logischen Formen, Axiomen und Beweisen. Doch ist eine Logik kein rein formales System wie ein mathematischer Kalkül. Sie ist nur dann kreativ, wenn es ein philosophisches oder wissenschaftliches Programm gibt, das in dieser Logik formal umgesetzt wird und gemessen an dem sie eine kreative Leistung ist. Deshalb werden nur diejenigen Philosophen, die z. B. das Programm einer Formalisierung der Kantischen Raumargumente in der »Transzendentalen Ästhetik« der *Kritik der reinen Vernunft* durch eine Modallogik und seine Aussagekraft über Probleme der gegenwärtigen Sprachphilosophie und Wissenschaftstheorie interessant fanden, eine modale Raumlogik als eine kreative Leistung bewerten. (Was nicht ausschließt, daß sich aus

einer Raumlogik auch noch mehr und anderes lernen läßt.) Zu dieser dritten Form von Kreativität gehe ich nur kurz am Schluß ein.

Erkennt der philosophische Logiker diesen Zusammenhang zwischen philosophischem Programm und Logikentwurf an, so liegt es nahe, diese Beziehung selbst – in ihren wichtigen strukturellen Eigenschaften – formallogisch zu fassen. Doch wie ist das möglich? Erforderlich wäre eine allgemeine Beschreibung der charakteristischen Beziehung der externen Einwirkung (z. B. durch ablehnende Kritik, interpretative Bewertung, Aufforderung analoge Sachprobleme zu lösen) auf ein formales System oder auf eine formale Disziplin durch bewertende äußere Einwirkungen. Es bedurfte keineswegs des Poststrukturalisten Michel Foucault und seines Versuchs, eine Archäologie des Wissens zu schreiben, um den Zusammenhang zwischen wissenschaftlicher Kreativität und den externen Wechselwirkungen zwischen Disziplinen zu entdecken. Der amerikanische Logiker C. S. Peirce hat um 1900 in seinen logisch-methodologischen Überlegungen zur Klassifikation der Wissenschaften die kreative Funktion der externen Einwirkungen gewürdigt. Nachdem er die Rolle der sozialen Beziehungen zwischen Disziplinen für die Entwicklung des Wissens beschrieben hat, stellt er deshalb fest:

Doch von größerer Bedeutung sind die dynamischen Beziehungen zwischen den unterschiedlichen Wissenschaften, womit ich meine, daß die eine Wissenschaft auf die andere häufig nicht dadurch einwirkt, daß sie irgendein Argument oder Prinzip vorschlägt, sondern durch die sozusagen zwingende Qualität ihres Handelns. So könnte eine Gruppe eine andere dadurch anregen, daß sie die Lösung eines Problems verlangt. Auf diese Weise tragen die praktischen Wissenschaften ständig Forschungsfragen in die Theorie hinein. Wichtige chemische Entdeckungen verdanken wir dem Wunsch, einen Ersatz für Chinin zu finden oder Chinin selbst zu synthetisieren, zu neuen und wirksameren Bleichmittel zu gelangen und ähnlichem. ... Und manchmal nötigt eine Gruppe von Wissenschaftlern eine andere Gruppe dazu, ihre Aufmerksamkeit einem übersehenen Phänomen zuzuwenden. (CP 7.52¹)

Eine Möglichkeit, die kreative Rolle äußerer Einflüsse auf die Kreativität auch einer formalen Disziplin wie der Logik zu berücksichtigen, besteht darin, klar zwischen intern und extern veranlaßter logischer Kreativität zu unterscheiden. Die Existenz externer Einflüsse begründet externe Maßstäbe dafür, ob ein formales System kreativ ist oder nicht. Diese Unterscheidung von interner und externer logischer Kreativität werde ich an dem Beispiel der von Peirce entworfenen Logik der Existential Graphs diskutieren. Der externe Maßstab ist dabei das philosophische Programm, das Peirce bei der Konstruktion seiner graphischen Logik verfolgte und formal umsetzen wollte.

Weiterhin werde ich abschließend fragen, inwiefern diese Logik nach anderen, heutigen Maßstäben kreativ zu nennen ist. Ich werde sowohl das philosophische Forschungsprogramm beschreiben, das in der graphischen Logik zum Ausdruck kommt, als auch einige grundlegende Aspekte ihres Aufbaus darlegen. Auf dieser Basis werden

¹ In Dezimalnotation, z. B. 1.289, wird der erste Band und der 289. Abschnitt der *Collected Papers of Charles Sanders Peirce* zitiert. Genauere Angaben siehe Literaturverzeichnis.

wir sehen, in welchem Sinne die Existential Graphs (EG) ein kreatives logisches System sind.

Die formale Leistungsfähigkeit des Systems der EG ist in etlichen Aufsätzen und Büchern hinsichtlich seiner Vollständigkeit, Konsistenz und Ausdrucksstärke analysiert worden. Seine Äquivalenz zur Logik 1. Stufe und zu einigen schwachen Modallogiken konnte schon vor längerer Zeit bewiesen werden.² Die Bedeutung dieser graphischen Logik für das Peircesche Philosophieren ist dagegen bisher kaum wahrgenommen oder gar genauer untersucht worden. Sie wurde höchstens der semiotischen oder empiristischen Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie oder Philosophie des Geistes zugerechnet.³ Die meisten Logiker und Philosophen beschränken sich darauf, einige Peircesche Formulierungen zu zitieren. So erfährt der Leser, Peirces Ziel sei es gewesen, mit den Graphen Aussagen und logische Beziehungen »so ikonisch oder diagrammatisch und ... so analytisch wie möglich« (CP 4.561) darzustellen und daß es sich beim Ikon um einen Zeichenaspekt handelt, der den Objektbezug von einer am Zeichenmaterial wahrnehmbaren Qualität abhängig macht.

Warum aber dieser Qualitätsbezug formallogisch relevant ist, warum diese Ikonizität in der Darstellung der Aussagen- und Prädikatenlogik philosophisch wichtig ist und was ikonische Anschaulichkeit z. B. mit der Formalisierung der logischen Beziehungen zu tun hat, die zwischen Einzeldingen bestehen, wird nicht geklärt. Die weitergehende Frage, wie sich die Logik der EG zum Pragmatismus und zur Peirceschen Relationenalgebra verhält, wird meistens noch nicht einmal gestellt. Ich müßte hier, um diese Fragen sachgerecht diskutieren zu können, eine Exposition der EG, eine Darstellung der Peirceschen Semiotik und Kategorienlehre geben. Insbesondere wäre zu klären, warum

² Den Nachweis, daß die EG eine vollständige Aussagen- und Prädikatenlogik erster Stufe mit Identität formulierte, führte zuerst der Schüler von Alfred N. Prior, Jay J. Zeman, in seiner 1964 in Chicago angenommenen Dissertation *The Graphical Logic of C. S. Peirce*, die eine syntaktische Äquivalenz zwischen EG und der üblichen Standardlogik darlegte. Die graphische Darstellung der Quantifikation in der EG hat Zeman 1967 in dem Aufsatz *A System of Implicit Quantification*, in: *Journal of Symbolic Logic* 32 (1967), S. 480–504 kompakt als Transformationen von implizit quantifizierten Variablen dargestellt. Ein eher informelles Übersetzungsverfahren der logischen Formen der EG in die algebraische Standardlogik liefert Don D. Roberts in *The Existential Graphs of C. S. Peirce*, Mouton, Den Haag 1974. Vor einigen Jahren hat Roberts in dem Aufsatz *A Decision Method for Existential Graphs*, in: N. Houser/D. D. Roberts/J. V. Evra (Hg.): *Studies in the Logic of C. S. Peirce*, Bloomington 1997, S. 386–401, gezeigt, daß Peirce das Entscheidungsproblem für die Aussagenlogik in der EG durch ein effektives Verfahren lösen konnte und das (unlösbar) Entscheidungsproblem für die Logik erste Stufe zu lösen versuchte. Robert W. Burch hat 1997 eine alternative formale Semantik für die quantifizierten Teile der EG vorgeschlagen (*A Tarski-Style Semantics for Peirce's Beta-Graphs*, in: J. Brunning/P. Forster (Hg.): *The Rule of Reason – The Philosophy of C. S. Peirce*, Toronto 1997, S. 81–95 und J. J. Zeman hat in demselben Band in *The Tinctures and Implicit Quantification over Worlds* (ebd., S. 96–119) gezeigt, daß Peirces modallogische Erweiterung der EG im Gamma-Teil den heutigen Modallogiken (zu Lewis System S 5) entspricht. Die Barwise-Schülerin Sun-Joo Shin hat erst kürzlich eine formale Darstellung und engagierte Verteidigung der EG in dem Buch *The Iconic Logic of Peirce's Graphs*, Cambridge 2002 geliefert, die sie als wichtigen Beitrag zu einer multi-modalen Theorie des logischen Denkens würdigt.

³ So argumentiert z. B. Frederik Stjernfelt in *Diagrams as Centerpiece of a Peircean Epistemology* in: *Transactions of the C. S. Peirce Society* XXXVI/3 (2000), S. 357–84 für die erkenntnistheoretisch-operative Rolle, die Diagramme und ihre Logik im Peirceschen Philosophieren haben.

und für welches philosophische Programm es wichtig ist, die Logik auf der Semiotik und Kategorienlehre aufrufen zu lassen. Doch eine solche Erklärung aus dem Zusammenhang von Peirces philosophischer Agenda werde ich nicht versuchen und mich auf einige vage Andeutungen beschränken.

Im folgenden werde ich mich auf zwei Probleme konzentrieren, die für die philosophische Konzeption der graphischen Logik entscheidend sind: In einem ersten Schritt wird es um die philosophischen Annahmen und Thesen gehen, die der semiotischen Theorie des Ikon zugrunde liegen.⁴ Im nächsten Schritt wird es darum gehen, aufzuzeigen, wie die philosophischen Annahmen in den Aufbau der Logik der Graphen umgesetzt werden.

III. Die ikonische Semiotik der graphischen Logik

Warum soll das Ikonische eine philosophisch wichtige Eigenschaft einer formalen Logik sein? Warum taugen ikonische Zeichen überhaupt dazu, die Syntax einer formalen Logik aufzubauen? Sicher, Anschaulichkeit ist eine epistemische Tugend, die uns bessere Verständlichkeit auch für Logik verbürgt. Doch: ist diese Tugend nicht sekundär, und wie verhält sie sich zum Ikonischen?

Wie immer wir diese Fragen beantworten: Mit der Betonung der Rolle der ikonischen Zeichen wird Peirces Konzept von Semiotik zur Grundlage, von der die formale Logik ausgeht. Diese philosophische Semiotik ist sowohl als »Physiologie der Formen« wie als »Spekulative Grammatik« gedacht. Sie ist niemals, wie bei F. Saussure, eine bloß linguistische oder gar formalistische Strukturtheorie, sondern als philosophische Theorie über den Zusammenhang von Denken, Erfahrung und Gegenständen konzipiert. Eine solche philosophische Semiotik liefert eine Theorie der Objekte unseres Wissens und Erkennens in Form einer Theorie der Darstellungsformen. Sprechen, Wahrnehmen, Denken und Erkennen werden in ihrer Objektorientierung »grammatisch spekulativ« beschrieben und von der Semiotik anhand ihrer Ausdrucksformen erklärt. Diese Formen sind spekulativ semiotische Weisen unserer Welt- und Wirklichkeitsorientierung, wie wir intentional die Beziehung auf ein Objekt anhand jener Zeichen erfassen, auf die Welt und Menschen richtig antworten. Am Erreichen dieses Zieles bemißt sich der Erfolg der Semiotik. Im Rahmen dieser an gelingenden Objektbeziehungen orientierten Semiotik

ist das Ikon der voraussetzungsschwächste semiotische Begriff, um die Weise zu beschreiben, wie ein Zeichen auf ein Objekt bezogen sein kann. Denn das Ikon ist das Zeichen, das schon aufgrund einer am Zeichen faßbaren (meistens unmittelbar wahrnehmbaren) Qualität darstellt, daß ein Objekt möglich ist.

⁴ Es geht bei den EGs nicht um »reine« Ikonen. Die ikonischen Eigenschaften der logischen Diagramme sind immer mit indexikalischen und symbolischen Aspekten verbunden. Auf diese anderen semantischen Aspekte der EG werde ich nicht eingehen.

Es ist weder die Existenz noch die faktische Beziehung auf ein Objekt gefordert wie beim Index. Auch keine arbiträre Interpretationskonvention innerhalb einer Kommunikationsgemeinschaft wie beim Symbol. Alle ikonisch fungierenden Qualitäten sind vielmehr reflexiv auf ihre Wahrnehmung bezogen. Sie instantiieren eben jene Qualität, durch die wir sie als Eigenschaften eines Objekts beschreiben können. Die Tatsache, daß ein Zeichen eine Qualität reflexiv präsentiert, begründet die Möglichkeit, daß etwas ein Objekt dieses Zeichens ist, das diese Qualität als Eigenschaft aufweist. Schwächer kann eine Beziehung auf Gegenstände unserer Erfahrung nicht ausfallen: Wir schauen z. B. auf das Rot eines Farbmusterblattes, das selbst die Farbe ist, mit der eine unbegrenzte Zahl möglicher Objekte dargestellt werden kann. Sie müssen nur eine Bedingung erfüllen, um gemeint zu sein: Es sind die ansonsten unbestimmten Objekte, die genau dieselbe Farbe haben wie das Muster, das wir in der Hand halten. »Dieselbe Farbqualität haben wie« wird zu einer Beziehung zwischen möglichen Objekten, die auf der Reflexivität der wahrgenommenen Qualität basiert.⁵

Die Reflexivität der Qualitäten des Ikon hat eine semantische Funktionseinschränkung zur Folge: Als Ikon kann ein Zeichen niemals mögliche Objekte als Einzelding darstellen. Es verkörpert nur die von der Qualität des Zeichens begründete Möglichkeit einer interpretativen Handlung (die dann stets indexikalische und symbolische Aspekte verknüpft). Diese Handlung, wenn sie gelingt, greift ein Einzelding heraus, das dieselbe Form oder Qualität besitzt wie die, die das Ikon als möglich zeigt. Das Beispiel der Farbqualitäten ist zu eng gewählt. Wir müssen berücksichtigen, daß auch die zweidimensionale Form eines Diagramms eine sichtbare Qualität ist, die reflexiv Beziehungen zwischen möglichen Objekten präsentieren kann. Nehmen wir an, daß diese Beziehungen auch logische Beziehungen einschließen, so wird ein Diagramm zum Ikon der Möglichkeit logischer Beziehungen. Die graphische Logik der EG basiert auf dieser Annahme:

mit den Formqualitäten des Ikons werden auch logische Beziehungen zwischen möglichen Objekten dargestellt, die diese Qualitäten besitzen. Kurzum, die EG setzen voraus, daß durch die Reflexivität der Form des Ikons die logischen Beziehungen zwischen den möglichen Objekten graphisch darstellbar werden.

Eben dies ist die Grundidee des semantisch-semiotischen Programms der Logik der EG: Mit der Reflexivität der wahrnehmbaren Qualitäten und Formen eines ikonischen Zeichens sind bereits formale Relationen instantiiert, die logische Beziehungen darstellbar machen. Das Gelingen der logischen Wahrnehmung eines Ikons hängt davon ab, daß wir durch die Qualitäten des Ikons *zu den Objekten geleitet werden*. Jede Beschreibung, wie wir eine logische Beziehung erkennen, ist das Einführen theoretischer Begriffe, die auf dem impliziten Vorhandensein von logischen Beziehungen in den Qualitäten aufbauen. Als erfolgreiche Interpreten der EG erfassen wir mögliche logische Beziehungen,

⁵ Man könnte sagen: Das über die Qualia seine Objektbeziehung aufbauende Ikon führt eine Art logischen Nullpunkt oder logische Neutralität ein. Denn das ikonische Zeichen erlaubt es uns, ohne die Beachtung von existentiellen Relationen, Einzeldingen und logischen Beziehungen zwischen Aussagen, allein anhand der qualitativen Beschaffenheit des Zeichens, Objekte als möglich zu denken.

indem wir durch die Formen und Qualitäten der Diagramme ihre logische Form erfassen. Peirce schreibt:

Aber es gibt eine Gewißheit, die das Ikon im höchsten Grade erreicht. Nämlich daß dasjenige, was sich dem kognitiven Blick darbietet – die Form des Ikons, die ebenfalls sein Objekt ist – *logisch möglich* sein muß. (CP 4.531)

Konkretisierung, Eingrenzung und Symbolisierung sind nötig, um das Zeichenrepertoire der EG einzuführen. Nehmen wir an, wir wählen die Form einer weißen Fläche als elementares ikonisches Zeichen. Eben jener begrenzte Teil des Blattes vor mir oder auf dieser Projektion dort drüben. Welche logischen Beziehungen vermag diese Fläche – die ich Behauptungsblatt, BT, nennen werde – zu präsentieren? Die weiße Fläche des BT kann auf viele mögliche Weisen gestaltet werden: Auf ihr können Formen einander ein- und ausschließen, sich teilweise überlagern. Sie werden stets Formen *auf dieser Fläche* sein. Wir nehmen weiter an, daß auf der Fläche des Blatts geschriebene Aussagen in logischen Beziehungen zueinander stehen, weil sie auf *demselben* Blatt stehen und von uns auch so interpretiert werden. Auf diesem Blatt ist Raum für die Darstellung einer unbegrenzten Zahl von Beziehungen zwischen Aussagen. Deshalb lautet die erste Konvention der graphischen Logik:

*Das leere BT ist ein ikonisches Zeichen, das für die logischen Beziehungen in einem Gegenstandsbereich steht, die von allen graphisch auf ihm dargestellten Aussagen präsentiert werden.*⁶

Peirce schreibt deshalb dem BT eine logisch-semantische Bedeutung zu:

...das BT (*Phemic Sheet*) präsentiert ikonisch das Diskursuniversum, insofern es am unmittelbarsten ein Feld des Denkens oder der geistigen Erfahrung darstellt, das selbst auf das Diskursuniversum ausgerichtet ist, und das, als ein Zeichen betrachtet, dieses Universum bezeichnet. Darüber hinaus wird es so, als ikonisch auf dieses Universum ausgerichtet, ... durch das BT ikonisch dargestellt. (CP 4.561, Anm. 1, S. 449)

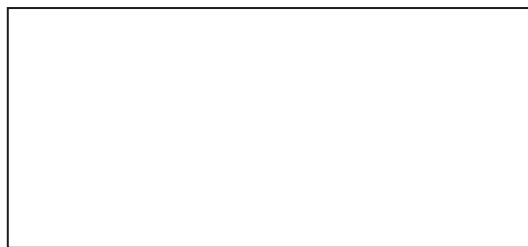


Diagramm 1: Das Behauptungsblatt

⁶ Natürlich gibt es wegen der jeweils endlichen Größe dieser graphischen Elemente eine Grenze für die faktisch auf einem Blatt sichtbar darstellbaren logischen Beziehungen. Aber es gibt keine prinzipielle Grenze für eine graphische Logik, um logische Beziehungen zwischen allen möglichen Arten von Objekten auszudrücken.

IV. Das Zeichen und seine Objekte: Die Einheit von Semantik und Syntax der Graphenlogik

Daß einige logische Beziehungen durch räumliche Beziehungen darstellbar sind, wußten z.B. auch schon G.W. Leibniz, Lambert und andere. Peirces Zeigenosse Venn entwarf ein bekanntes graphisches System, die sogenannten Venn-Diagramme. Worin besteht die kreative Leistung der Existential Graphs? Wir haben die Bestandteile für die Antwort bereits zur Hand. Die Einführung des Behauptungsblattes als Zeichen für mögliche im Gegenstandsbereich bestehende logische Beziehungen ist die entscheidende Idee. So wird die begrenzte zweidimensionale Fläche des BT zum Diagramm möglicher logischer Beziehungen. Die Beschränkung auf aussagenlogische Beziehungen kann später einfach dadurch aufgehoben werden, daß eine spezielle graphische Form für logische Beziehungen zwischen Individuen eingeführt wird. Entscheidend ist: Indem wir auf dem BT Aussagen eintragen, stehen sie bereits in logischen Beziehungen zueinander: D.h. sie werden bereits durch das Einsetzen auf das BT als logisch verknüpft und auf einen Gegenstandsbereich bezogen dargestellt. Intern logisch kreativ ist die durch das BT ermöglichte *Semantisierung des syntaktischen Aufbaus der formalen Logik aufgrund der ikonischen Gestalt dieser Syntax*. Dadurch wird das Eintragen und das Löschen auf dem Gebiet des BT zu einer logischen Operation.⁷ Das BT wird zum entscheidenden Ausdrucksmittel dieser Logik. Seine Materialität als Zeichen – oder Syntax – berücksichtigt bereits seinen Objektbezug – oder Semantik. Man könnte die entscheidende kreative Idee der Existential Graphs als die Semantisierung der Logik durch die Ikonisierung des logischen Zeichens beschreiben. In zwei Punkten möchte ich dies verdeutlichen:

1.) *Die Syntax der Konjunktion*. Das BT liefert die Darstellung der logischen Beziehung graphisch präsentierter Aussagen zueinander und zu ihrem Gegenstandsbereich: Alle auf dem BT eingetragenen Sätze werden ikonisch als *zusammen in einem Gegenstandsbereich wahr* dargestellt. Die gemeinsame Behauptung zweier Aussagen, das logische »und«, ist ikonisch-semantisch, durch die Beziehung zweier Aussagen zum Gegenstandsbereich symbolisiert. Die graphische Darstellung der Aussage, daß es regnet und daß eine Rose rot ist, ist eine Aussage über einen Gegenstandsbereich, in dem beides wahr ist. Dies zeigt Diagramm 2:

⁷ In einem Brief an William James von 1909 beschreibt Peirce diese Entdeckung als seine größten Leistung als Logiker: »... mein Triumph in dieser Richtung, meine Existentiellen Graphen, durch die alle Deduktionen auf *Einsetzungen* und *Löschungen* reduziert werden, und in der es keine verknüpfenden Zeichen gibt außer dem Schreiben der Termini auf demselben Gebiet. ... Dies sollte die Logik der Zukunft sein.« (Peirce an W. James, 25. 12. 1909, L 224, übersetzt nach Peirce 1976 III, S. 874)

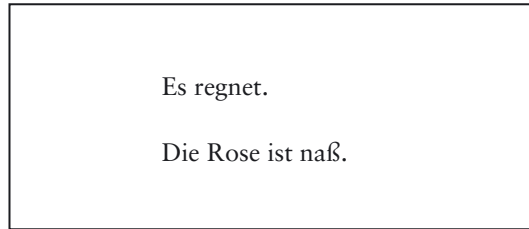


Diagramm 2: Die Konjunktion

2.) *Die Logik der Objekte der Diagramme.* Das BT ist ein Zeichen, das Syntax und Semantik miteinander verschmilzt. Da es ein Ikon ist, kann es aber nur logische Beziehungen zwischen den Objekten präsentieren, die durch *gleichzeitig* eingetragene Aussagediagramme dargestellt werden. Das BT präsentiert die logischen Beziehungen zwischen Aussagen als Zeichen logischer Beziehungen zwischen den Objekten dieser Aussagen, die zu dem vom BT bezeichneten und reflexiv präsentierten Gegenstandsbereich gehören. Die Syntax der Graphen legt ihre ikonische Semantik bereits fest. Deshalb ist nach Peirce »ein Diagramm ... hauptsächlich ein Ikon der Formen der Relationen in der Konstitution seines Objekts, dessen Eignung für notwendige Schlüsse sich leichterdinge einsehen läßt.« (CP 4.531) Peirce formuliert damit eine starke philosophische These. Die Grundlage der Gültigkeit deduktiver Schlüsse ist danach eine Strukturisomorphie: Die relationalen Formen, durch die die Objekte gebildet werden, müssen mit jenen relationalen Formen übereinstimmen, die ein logisches Diagramm dieser Objekte beherrschen. Dieser Konzeption einer Semantik relationaler Ordnung wollen wir uns im nächsten Abschnitt widmen.

V. Die relationale Ordnung der Diagramme und das philosophische Programm der EG

Die Semantik der relationalen Ordnung ist das Herzstück des philosophischen Programms, das mit der Graphenlogik eingelöst werden soll und daß deshalb auch Syntax und Semantik der EG eng miteinander verknüpft. Die Auswahl des Ikon als angemessenes Ausdrucksmittel und der externe Maßstab für die Leistung der Logik der EG, an dem gemessen sich ihre logische Kreativität entscheidet, ist hier zu finden.

In die semiotische Konzeption einer solchen Übereinstimmung in der relationalen Ordnung, ausgedrückt vom logisch-ikonischen Zeichen, gehen Annahmen über den Geist, die Rolle der Qualia und die Stellung logischer Beziehung im Denken und Erkennen ein. Die Semiotik und die graphische Logik formuliert ihrerseits theoretische Voraussetzungen für die Wissenschaftstheorie des Pragmatismus und die Peircesche Metaphysik.

Was gehört zu diesem Programm des Primats der relationalen Ordnung und wie wird es in die EG umgesetzt? Es sind nicht die Metaphysik oder die Religionsphilosophie,

die der graphischen Logik Begriffe, Prinzipien oder Methoden vorgeben. Die Logik geht von einer Theorie der Erfahrung und des Denkens aus. Sie geht davon aus, daß es visuell gestaltete und im kommunikativen Austausch interpretierbare Handlungs- und Wahrnehmungssituationen gibt. Menschen lösen Probleme miteinander auch dadurch, daß sie für einander Pläne, Skizzen und Diagramme zeichnen, die in ihre Welt gemeinsamen Wissens, gemeinsamer Probleme und eines geteilten Vorverständnisses eingebettet sind. Dies ist die naturwissenschaftlich-experimentelle Ausgangssituation der EG. Die Situation kooperativen Austauschs ist ein wahrheitsorientierter Dialog: Der Autor des Diagramms bezieht sich auf einen Interpreten und beide setzen sich wahrnehmend und interpretierend mit dem Diagramm auseinander. Vor dem Beginn der Verwendung dieser Logik steht die Einleitung eines visuell gestützten Dialogs. Dies geschieht normativ, durch eine Aufforderung zum Austausch zwischen Dialogpartnern. Der einzige publizierte Aufsatz, der die graphische Logik entwickelt, beginnt deshalb mit der Aufforderung: »Kommen Sie, mein Leser, wir wollen ein Diagramm konstruieren, um den allgemeinen Verlauf des Denkens zu veranschaulichen. Ich meine ein System der Diagrammatisierung, durch das jeder Verlauf des Denkens mit Genauigkeit dargestellt wird.« (Peirce 1993, S.132) Die Interpreten der logischen Diagramme sind aufgefordert, eigene Diagramme zu zeichnen und visuell aufmerksam nachdenkend zu erfassen. Die Pointe einer diagrammatischen Argumentation wird nur dann verständlich, wenn man den Aufbau veränderter Diagramme vergleicht. Diese Logik, so Peirce, »fordert Sie auf, bestimmte genaue Relationen zwischen diesen [Diagrammen] zu erfassen und Sie müssen dies machen.« (Peirce 1990, S.218)

Das Erkennen von geordneten Beziehungen zwischen Veränderungen an Diagrammen im Dialog zwischen Autor und Interpret ist philosophisch bedeutungsvoll. Durch den Dialog wird ein geordneter Zusammenhang hergestellt, der ein gemeinsames, reflexiv präsentiertes Element hat: Das BT, das als graphische Fläche das Ikon ist, das den Ausgangspunkt aller weiteren speziellen Bestimmungen festlegt. Autor und Interpret des relationalen Zusammenhangs beziehen sich auf das BT, das als ein Zeichen für unabhängige Objekte verstanden wird. So werden Folgen von Diagrammen und Objektwahrnehmungen möglich, die in geordneten Beziehungen zueinander stehend verstanden werden.

Warum ist dies philosophisch wichtig? Nun, weil nur geordnete kognitive Prozesse für den pragmatischen Rationalitätsstandard zugänglich sind. Der Pragmatismus ist eine methodologische Theorie: Unterschiedliche, theoretische und praktische Überzeugungen werden in eine logisch geordnete Beziehung zueinander gebracht und rational in ihrer Bedeutung verständlich. Theoretische Überzeugungen werden verstanden, wenn es gelingt, eine zweckgerichtete Ordnung anhand des Verlaufs ihrer Anwendung zu konstruieren.

Der Pragmatismus beschäftigt sich mit einer ähnlichen Ordnungsstruktur wie die graphische Logik: In der dialogischen Konstruktion eines logischen Diagramms werden überzeugungsgeleitete Akte des Sehens und Denkens miteinander gezielt verknüpft. Die Ausrichtung auf das reflexiv präsentierte BT als semantischer Ausgangspunkt wird mit den Interpretationen spezieller Graphen verknüpft. D. h. in der graphischen Logik wird

eine Ordnung für die Relation der Graphen zu ihren Objekten angenommen. Sie wird in den graphischen Umformungen und den logisch-pragmatischen Dialogbeiträgen von Autor und Interpret verwirklicht und interpretiert. In beiden Fällen, sowohl im Falle der Ordnungsbeziehung der Überzeugungen als auch der relationalen Ordnung der logischen Diagramme, ist die Folge der geordneten Zeichen auf einen Gegenstandsbereich gerichtet, der dadurch dargestellt werden soll. In beiden Fällen ist die volle Bedeutung einer Aussage oder logischen Beziehung erst durch das Herstellen der relationalen Ordnung im Umgang mit Zeichen voll erkennbar.

Die im Pragmatismus implizite Ordnungsrelation wird in der Logik der EG zum Konstruktions- und Interpretationsprinzip ihrer Semantik der relationalen Ordnung. Es handelt sich bei der durch die Diagramme der EG repräsentierten Ordnung um eine transitive und reflexive Relation, in der das BT zum Gegenstandsbereich steht. Der philosophische Begriff, mit dem Peirce die semantische Deutung der Ordnungsrelation auf die Logik bezieht, ist das aristotelische *Nota-Notae*-Prinzip⁸:

... gemäß dem Prinzip, das die Logiker »das Nota Notae« nennen, daß das Zeichen von irgendetwas, X, selbst ein Zeichen desselben X ist, stellt das Behauptungsblatt, weil es das Feld der Aufmerksamkeit repräsentiert, das allgemeine Objekt jener Aufmerksamkeit dar, das Diskursuniversum. Wenn dies richtig ist, dann ist die Kontinuität des BT in jenen Bereichen, in denen nichts eingetragen ist, das best mögliche Ikon der Kontinuität des Diskursuniversums – dort, wo es nur als dieses Universum Aufmerksamkeit findet – mithin der Kontinuität des erfahrungshaften Erscheinens dieses Universums, relativ zu irgendwelchen Objekten, die als ihm zugehörig dargestellt werden. (CP 4.561, Anm. 1, S. 449)

Wichtig ist für unsere Fragestellung, daß mit dem Nota-Notae-Prinzip die Relation zwischen dem Ikon, den kognitiven Prozessen des Wahrnehmens und ihren Gegenständen durch eine ordnungstheoretische Bedingung hergestellt wird: Das BT hat eine semantische Bedeutung, weil es eine Ordnungsrelation zwischen der visuellen Wahrnehmung des *leeren* BT als ikonisches Zeichen und den Gegenständen im Diskursuniversum repräsentiert. Aufgrund der Transitivität und Reflexivität der Zeichenrelation repräsentiert das von uns wahrgenommene BT und a fortiori alle auf ihm eingetragenen Diagramme die Objekte des jeweiligen Diskursuniversums. Die Relation der ikonisch-logischen Graphen des BT zu möglichen Objekten in der wirklichen Welt kann unseren Erfahrungszugang zum Gegenstandsbereich deshalb einbeziehen, weil wir eine solche Verbindung als transitiv und reflexiv verstehen.⁹ Aus der Forderung der Transitivität folgt für

⁸ Das manchmal auch als das Prinzip des *dictum de omni* bezeichnet wird.

⁹ Die Reflexivität der logischen Beziehung wird von Peirce als »principle of identity« bezeichnet. Peirce fordert sie explizit nur selten für den Aufbau der EG. So heißt es z. B. in CP 4.348: »In order to form a system of graphs which shall represent ordinary syllogisms, it is only necessary to find spatial relations analogous to the relations expressed by the copula of inclusion [dabei handelt es sich um eine verallgemeinerte konditionale logische Verknüpfung, H.P.] and is negative and to the relation negation.« Im nächsten Satz formuliert er die formalen Merkmale einer graphischen Logik: »Now all the formal properties of the copula of inclusion are involved in the principle of identity [d. h. Reflexivität, in Peirces