



Die weltweit besten mathematischen Artikel
im 21. Jahrhundert

4

Vladimir Tasić

Mathematik und revolutionäre Theorie

Von Castoriadis bis Badiou

Über das Buch

Vladimir Tasić setzt sich mit großer Faszination mit Castoriadis' *Gesellschaft als Imaginäre Institution* und Badiou's *Das Sein und das Ereignis* auseinander. Dabei entdeckt er verblüffende Ähnlichkeiten zwischen Mengen, Geistern, Göttern und Mythen. Er untersucht die Zusammenhänge von (mathematischen) Notationen, umgangssprachlicher Begriffsbildung, Formalismus, Bedeutung und Existenz eben dieser zu beschreibenden Objekte. Aber nicht nur Begriffe sind wichtig in einem System, auch seine Geschichte. Wir sehen, dass bestimmte Denkweisen oder Methoden eines Systems in eine Sackgasse führen müssen. Revolutionäre neue Erkenntnisse stehen oft im Widerspruch zu altem Denken. Dieses muss also überwunden werden. Tasić zeigt einen Weg (in Sackgassen hinein und hinaus) entlang wichtiger mathematischer Ereignisse: von der cantorschen Mengendefinition über die Grundlagenkrise der Mathematik, dem Hilbertprogramm, dem gödelschen Unvollständigkeitstheorem bis zur Zermelo-Fraenkel-Axiomatik.

Da die cantorsche Mengendefinition nicht widerspruchsfrei ist, aber für fast jede mathematische Theorie (mindestens im Formalismus) grundlegend ist, stellt sich die Frage nach einer Alternative, dem Sinn der Formalisierung und ihrer Beziehung zur Umgangssprache, der Widerspruchsfreiheit der Mathematik insgesamt und ihren Anwendungen. Tasić widmet sich diesen großen erkenntnistheoretischen Problemen anhand eines Diskurses von Castoriadis' und Badiou's Ansichten.

Der Essay wendet sich an anspruchsvolle, mathematisch interessierte Philosoph*innen und philosophisch interessierte Mathematiker*innen.

Mathematik und revolutionäre Theorie
Von Castoriadis bis Badiou

Inhaltsverzeichnis

Castoriadis und Badiou	9
Marxismus	17
Dialektik	22
Die Mengentheorie als Basis aller Mathematik	34
Die Wahl eines Axiomensystems	36
Badious Ansichten	44
Das absolute Sein	53
Existenz von Mengen	71
Formalisierung, Symbole und Strenge	78
Schöpfung und Produktion	102
Natur	109
Impressum	116
Bildverzeichnis	117
Über den Autor	118
Über den Illustrator	119



Cornelius Castoriadis (1922-1997)

Castoriadis und Badiou

Das intellektuelle und politische Leben von Cornelius Castoriadis ist bemerkenswert komplex. Es umfasst – um nur ein paar wichtige Eckpunkte aufzuführen – ein frühes Engagement in der kommunistischen Partei und eine schnelle Loslösung von ihr, eine Wende zum Trotzkismus und eine Weg von dessen orthodoxem Denken sowie die Mitgründung der liberalen sozialistischen Gruppe *Socialisme ou barbarie*¹. Sogar der legendäre Guy Debord gehörte *Socialisme ou barbarie* für kurze Zeit an. Die ganze Zeit über bemühte sich Castoriadis unter mehreren Pseudonymen (Paul Cardan, Pierre Chalieu, Jean-Marc Coudray), in verschiedensten Publikationen nachzuweisen, dass Widerstand neue Arten des Denkens und der praktischen Organisation verlangt. Das war eine Entgegnung auf moderne Formen des Kapitalismus und gleichzeitig eine Kritik am Marxismus.

9

1 *Sozialismus oder Barbarei* (Anm. der Übers.)

Castoriadis' Betonung des revolutionären Potentials unterschiedlicher sozialer Gruppen, nicht nur des Proletariats, stand im Einklang mit Teilen der französischen Studentenbewegung der späten 1960er Jahre. In einem Artikel von 1961 argumentiert er, dass die »Krise der Kultur« Studenten wie Intellektuelle in eine radikale Kritik am System treibt.² Das war wahrscheinlich der Grund dafür, dass sich Daniel Cohn-Bendit, einer der Führer der Studentenrevolte, als Castoriadis-Jünger verstand. Andererseits war Castoriadis' Urteil der marxistischen Theorie schwerwiegend genug, um als
10 Angriff zu gelten. Bei einer jüngeren, aber später einflussreichen Generation von Philosophen, die eine Zeit lang vom Maoismus fasziniert war, hätte ihn dieses Urteil nicht beliebt gemacht.

Man kann sich daher gut vorstellen, dass umfassendere politische Überlegungen in Castoriadis' theoretischen Schriften wie auch bei der Rezeption seines Werkes reflektiert werden sollten. Natürlich ist der

2 Cornelius Castoriadis: *Socialisme ou barbarie* 6 (33) (Dez.-Feb. 1961), S. 84.

Inhalt seines Werkes genauso anspruchsvoll wie die Philosophie der Mathematik. Das gilt vielleicht ganz besonders für *Gesellschaft als imaginäre Institution*.^{3,4} Das Buch entstand über den Zeitraum von 1964-1974 und zeichnet ein Bild der Entwicklung von Castoriadis' Denken in einem politisch turbulenten aber äußerst produktiven zurückliegenden Zeitabschnitt der französischen Philosophie.

Der Text durchquert rasant und eloquent die Philosophie, die Politik, die Psychoanalyse, die Geschichte, die Naturwissenschaften und – wichtig für diesen Essay – die Mathematik. Wenn sie auch überhaupt nicht das Hauptanliegen dieses Buches ist, spielt die Mathematik doch eine große Rolle. Speziell Mengen und Logik der Mengen im Besonderen sind auf bestimmte Weise mit der Ontologie⁵ verbunden. Castoriadis schreibt: »Inso-

II

3 Cornelius Castoriadis: *The Imaginary Institution of Society*, übersetzt von Kathleen Blamey (Cambridge, Mass. MIT Press, 1987) S. 1-2.

4 Cornelius Castoriadis: *Gesellschaft als imaginäre Institution. Entwurf einer politischen Philosophie*. Suhrkamp, Frankfurt 1984, übersetzt von Horst Brühmann. Weitere Zitate beziehen sich auf diese Ausgabe, die wir mit GII abkürzen. (Anm. der Übers.)

5 Ontologie ~ philosophische Disziplin, die sich mit dem Seienden auseinandersetzt. Erst ca. 1958 wurde der Begriff selbst



Alain Badiou (1937)*

fern trifft die Identitätslogik⁶ (wie das *lesein*) gleichsam eine ontologische Entscheidung über das, was ist und wie es ist: Das Seiende ist derart, dass Mengen existieren (identitätslogische Dinge und Relationen).«⁷

Mengen, Logik, ontologische Entscheidungen: das sind Begriffe, die aus den Werken von Alain Badiou bekannt sind, dessen *Das Sein und das Ereignis*⁸ argumentiert, dass Mengenlehre in gewisser Weise Ontologie ist. Es wäre zu erwarten, dass Badiou an dem mathema-

zur Diskussion gestellt und in Bereichen der Informatik für Beziehungen zwischen Objekten benutzt. (Anm. der Übers.)

6 Identitätslogik wird hier im Sinne von Castoriadis verwendet: Er schreibt in GII: »Ich nenne diejenige Logik, um die es hier geht, ›Identitätslogik‹ [*logique identitaire*] und – im Bewusstsein des Anachronismus und der Gewalt, die dem Ausdruck dabei angetan wird – ›Mengenlogik‹ [*logique ensembliste*]« [GII, S. 372, neue deutsche Rechtschreibung]. Für Mathematiker mag diese Bezeichnung irreführend wirken, aber er führt weiter unten dazu aus: »Als Zusammenfassung zu einem Ganzen ist die Menge mit sich identische Einheit von Unterschiedenem, was die Menge von einem Element unterscheidet, ist eben dies, dass die Setzung der Menge als mit sich identischer Einheit nicht den Unterschied zwischen den ihr zugehörigen Elementen beseitigt, sondern zusammen mit diesen existiert oder sich ihm überstülpt – während die inneren Unterschiede des Elements vorläufig aufgehoben oder doch gleichgültig behandelt werden, sobald es gesetzt ist.« [GII, S. 377, neue dt. R.] (Anm. der Übers.)

7 [GII, S. 381, neue dt. R.]

8 Alain Badiou: *Das Sein und das Ereignis*, ins Deutsche übersetzt von Gernot Kamecke, diaphanes, Berlin, 2008. Ab jetzt abgekürzt mit SE (Anm. der Übers.)

tischen Aspekt von Castoriadis' Argument interessiert gewesen sein könnte – als ein Teil der Kritik, als Hintergrund oder sonst etwas. Aber das ist vielleicht zu naiv. Soweit ich weiß, scheint Badiou zu dieser Möglichkeit nichts geäußert zu haben. Der Name Castoriadis taucht beispielsweise in Badiou's Übersicht der französischen Philosophie des 20. Jahrhunderts nicht auf.⁹ In der Tat ist mir nur ein einziger expliziter Hinweis in Badiou's weitläufigen Texten bewusst, eine Randbemerkung im Eintrag von Jean-François Lyotard¹⁰ zum *Pocket Pantheon*¹¹, wo ein Widerspruch im *Socialisme ou barbarie*, und sogar ein Bruch zwischen Castoriadis und Lyotard beiläufig erwähnt wird.¹²

Der vorliegende Artikel ist daher am besten als

Übung in philosophischer Fiktion zu betrachten, oder

9 Alain Badiou: *The Adventure of French Philosophy*, New Left Review **35**, Sept.-Okt. 2005, S. 67-77.

10 Jean-François Lyotard (1924-1998) war frz. Philosoph. (Anm. d. Übers.)

11 Alain Badiou: *Petit panthéon portatif*, Paris, éd. La Fabrique, 2008, Pocket Pantheon (engl. Ausgabe Verso, 2009), (Anm. der Übers.)

12 Alian Badiou: *Pocket Pantheon* (London, Verso, 2009), S. 104: »1964: die große Spaltung der Gruppe mit Castoriadis auf der einen und der ›Pouvoir ouvrier‹-Gruppe, in welche Lyotard eintrat, auf der anderen Seite.«

vielleicht – etwas weniger provokativ – als ein Versuch vergleichenden Lesens von (Teilen von) *Gesellschaft als imaginäre Institution* und (Aspekten von) *Das Sein und das Ereignis* und verwandten, aber weniger technischen Texten. Die Frage, die ich ansprechen würde, ist nicht die, ob Badiou tatsächlich auf Castoriadis reagiert, sondern die, ob das System von *Das Sein und das Ereignis* – zurückschauend und mit einem bewussten Seitenblick ins Spekulative – als kritische Überarbeitung von Castoriadis' Idee über den Zusammenhang von Mathematik und Ontologie zu sehen sind. Es gibt trotz aller Unterschiede mindestens diese Gemeinsamkeiten bei den Projekten: beide Ontologien sind mit dem Mengenkonzept verknüpft.

15

Referenzen zur Mengentheorie und zum philosophischen Gedankengut Georg Cantors schaffen eine gemeinsame Grundlage, sind aber gleichermaßen Ursache für fehlende fundamentale Übereinstimmung. Castoriadis verließ sich programmatisch auf eine naive Mengentheorie oder sogar auf etwas noch weni-

ger Formales, während Badiou auf der axiomatischen Formalisierung bestand. Badiou gehört zu den jungen Philosophen, die in den Jahren von 1966 bis 1969 Beiträge zu *Cahiers pour l'Analyse*¹³ lieferten, wo sie, »wie ihre Vorbilder Althusser und Lacan beabsichtigten, Strukturalismus und Psychoanalyse mit logischer und mathematischer Formalisierung verbanden«.¹⁴ Castoriadis seinerseits kritisierte schonungslos den Strukturalismus und dessen formale Strenge. Sein Verhältnis zu Lacan war kompliziert. Zweifellos lassen sich die unterschiedlichen Auffassungen von Castoria-

16 dis und Badiou teilweise auf den Zusammenprall von Werten zurückführen, die aus unterschiedlichen politischen Verpflichtungen und philosophischen und politischen Auseinandersetzungen herrühren.

13 Einflussreiche Zeitschrift (1966-69) junger namhafter Philosophen der *Ecole Normale Supérieure* in Paris (Anm. d. Übers.)

14 Siehe die Beschreibung der Website des Cahiers Projektes. Die Liste der Autoren, die in dem Heft publiziert haben, ist selbst signifikant und enthält Boole, Cantor, Russell und Gödel neben Althusser, Lacan, Lévi-Strauss, Foucault, Derrida und Badiou.

Marxismus

Trotz vieler Reibungspunkte sollte doch betont werden – wenn wir auch nur den Versuch zu wagen, wie in einem Rückspiegel zu lesen – dass Castoriadis und Badiou auf unterschiedliche Art eine politische Frage ansprechen, die für die Linke einer bestimmten Epoche durchaus von Bedeutung war. Deren beachtlichen Bemühungen zielten darauf ab, das problematische Vermächtnis des *wissenschaftlichen Marxismus* oder die *Dialektik der Natur* im kruden Stil Engels zu überwinden, indem sie sich für eine Mathematik als eine offene Dialektik einsetzten. Einfach formuliert, bietet die Mathematik, besonders die Mengentheorie, die Aussicht auf eine Wissenschaft, die sich nicht auf deterministische Paradigmen klassischer Mechanik verlässt, einem zentralen Bild des mechanisch-marxistischen Zugangs zur *Geschichtswissenschaft*.

Castoriadis will mehr als nur den Marxismus *modernisieren*. Er beabsichtigt eher, dessen Methode in Frage

Impressum

Mathematik und revolutionäre Theorie – Von Castoriadis bis Badiou. Die weltweit besten mathematischen Artikel im 21. Jahrhundert, 4.

Originalversion

Vladimir Tasić: *Mathematics and Revolutionary Theory: Reading Castoriadis After Badiou*, Cosmos and History: The Journal of Natural and Social Philosophy, Vol. **8**, No. 2, 2012, 60-77.

Urheberrechte

Für den Text: © Vladimir Tasić.

Für diese Ausgabe: © e-enterprise, Verlag für Wissenschaft, Kultur und Fotografie, Horstweg 69, 32657 Lemgo, www.e-enterprise.de

Übersetzung

Martin Franke und Marietta Ehret

116

Lektorat

Simone Kern

Alle Bilder und Texte sind urheberrechtlich geschützt. Vervielfältigung, Kopie oder Speicherung sind ohne schriftliche Erlaubnis nicht gestattet.

Druck und Bindung

INTERPRESS, Budapest

ISBN 978-3-945059-25-8

Bildverzeichnis

S. 8, 12, 19, 119 : Igor Oster

S. 25, 26, 41, 72, 74, 76: Marietta Ehret unter Verwendung von Illustrationen von Igor Oster.

Coverbild, Umschlaginnenseite vorn und hinten, S. 31, 32, 54/55, 58-65, 68/69, 80/81, 84/85, 88, 92, 94/95, 98/99, 110/111: Marietta Ehret. Die Graffitis an der Flutschutzmauer am Bostelbeker Hauptdeich (Hamburg) stammen von schwer zu ermittelnden Künstlern. Ihnen sei für die Motive gedankt.

S. 118: Mia Cuk

Über den Autor



Vladimir Tasić wurde 1965 in Novi Sad im ehemaligen Jugoslawien, dem heutigen Serbien, geboren. Er ging 1988 nach Kanada. Von 1993-1995 war er Postdoktorand am Mathematischen Institut der Universität Oxford. Seit 1995 ist er Professor für Mathematik an der Universität von New Brunswick, Kanada. Er veröffentlichte zwei Sammlungen von Kurzgeschichten, drei Romane und zwei Essay-Sammlungen. Sein Roman *Abschiedsgeschenk* erschien 2007 bei Schirmer-Graf. Sein Buch *Mathematics and the Roots of Post-modern Thought* (Oxford University Press, 2001) wurde ins Spanische und ins Chinesische übersetzt.

Über den Illustrator



Igor Oster wurde 1972 in Minsk (Weißrussland) geboren. Er hat schon immer gezeichnet und sein Hobby zum Beruf gemacht. Nach einem Besuch der Kunstfachschule in Minsk und Grafikstudium an der Akademie der Künste Minsk kam er 2000 schließlich nach Deutschland. Hier studierte er Freie Kunst an der Kunstakademie Münster. Er liebt Menschen und porträtiert sie in verschiedenen Techniken: Aquarell, Linolschnitt, Bleistift, Kohle und Öl. In den letzten Jahren hat er die Fotografie für sich entdeckt und benutzt eigene Fotos in Arbeiten mit Mischtechniken. Er gewann zahlreiche Preise und nahm an Einzel- und Gruppenausstellungen teil.

Die weltweit besten mathematischen Artikel im 21. Jahrhundert

1

Vögel und Frösche

Freeman Dyson

Freeman Dyson erzählt in seiner berühmten Einstein-Rede *Birds and Frogs* von Vögeln und Fröschen. Vögel sind die, die hoch oben fliegen und weit sehen. Sie entwickeln großartige Konzepte und vereinigen unterschiedliche Disziplinen. Frösche sind solche, die die Blumen und die Erde sehen. Sie lösen unten im Dreck Probleme, eins nach dem anderen. Er erzählt von Vögeln und Fröschen, die die Mathematik, die Physik und die mathematische Physik vorantrieben und mit ihren Entdeckungen unser naturwissenschaftliches Weltbild geprägt haben. Die Art des wissenschaftlichen Arbeitens, Kommunizierens und natürlich auch die Entdeckungen des 20. Jahrhunderts stehen im Mittelpunkt der Rede. Er berichtet ganz persönlich von bedeutenden Mathematikern und Nobelpreisträgern. Mit einem Augenzwinkern gibt er Hinweise, wie man die Fields-Medaille gewinnen kann.

Die Fotos von Yuuichirou Yamanishi geben dem Text eine neue Dimension. Zahlreiche Illustrationen vereinfachen das Verständnis mathematischer Zusammenhänge.

ISBN 978-3-945059-09-8

ISBN 978-3-945059-10-4 als E-Book

Die weltweit besten mathematischen Artikel
im 21. Jahrhundert

2

Komplexität und Universalität

Terence Tao

Können wir mit Mathematik die Vorhersage und den Ausgang der amerikanischen Präsidentschaftswahl 2008 verstehen? Gab es nicht jede Menge unentschlossener Wähler? Wie wirken sich spezielle Eigenschaften von Systemkomponenten auf das Ganze aus? Welches sind die universellen Gesetze in Natur und Gesellschaft? Was haben 150 Jahre alte rein mathematische Probleme mit Atomen zu tun? Warum geht am Aktienmarkt manchmal alles gewaltig schief?

Der Fields-Medaillen-Gewinner Terence Tao geht genau diesen Fragen über Universalität und Komplexität nach. Er zeigt, dass einfache statistische Gesetze für viele Vorgänge gelten und wo deren Grenzen liegen. Tao hat mit 'E pluribus unum: From Complexity, Universality' seinen ersten populären Artikel verfasst.

Die Fotos von Jochem Berleemann lassen uns vergessen, dass Mathematik eine abstrakte, mühsame und wenig anschauliche Wissenschaft ist.

ISBN 978-3-945059-13-5

ISBN 978-3-945059-14-2 als E-Book

Die weltweit besten mathematischen Artikel
im 21. Jahrhundert

3

Mathematik, Kunst und Zivilisation

Yuri I. Manin

Mit Coco Chanel fing alles an. Sie bewunderte Picassos abstrakte Malerei, obwohl sie sie nicht verstand. Chanel fand sie überzeugend wie eine Logarithmentafel.

Manin legt in diesem Essay die Entwicklung von menschlichen und formalen Sprachen zur Beschreibung von Zahlen und mathematischen Begriffen dar. Insbesondere untersucht er die Möglichkeit des Ausdrucks von abstrakten Dingen, Gedanken und Zusammenhängen. Manin zeigt, wie die Entwicklung von Zahlensystemen, mathematischen Begriffen und Diagrammen mit der Erklärung immer abstrakterer Sachverhalte einhergeht. Dabei spielt Picassos Harlekin mit Violine eine genauso zentrale Rolle wie auch Chanel's Intuition. Letztlich zeigt er, dass die Mathematik schon immer Vorreiter der Entwicklung der menschlichen Zivilisation war und ist.

ISBN 978-3-945059-15-9

ISBN 978-3-945059-16-6 als E-Book

Mathematik als Metapher

Yuri I. Manin

Das Buch enthält acht Essays von Yuri Manin, hauptsächlich über mathematische Themen. Sie wurden aus dem Russischen und Englischen übersetzt.

Manin ist selbst Mathematiker und hat wesentliche Beiträge zur modernen Mathematik (mathematische Physik, Geometrie, Zahlentheorie, Kategorientheorie) geliefert. Freeman Dyson bezeichnet ihn in seinem Vorwort als einen Vogel, einer, der hoch in der Luft fliegt und die Mathematik bis zum Horizont übersieht. Manin beschreibt hier Zusammenhänge innerhalb verschiedener mathematischer Fachgebiete als auch Zusammenhänge zwischen Mathematik und Sprachwissenschaften und Naturwissenschaften. Dabei wird die Informatik selbstverständlich einbezogen und nicht als bloße Programmier- und Drecksarbeit anderen überlassen. Manin würdigt die Arbeiten von Cantor, Kolmogoroff, Gödel, Grothendieck, Bourbaki u.v.a.m. Aber auch erkenntnistheoretische Begriffe wie Wahrheit, Beweis, Verständnis, Formalismus, Stringenz, Information, Bedeutung und nicht zuletzt Schönheit mathematischer Ergebnisse und Methoden werden von Manin diskutiert. Manin lässt uns an vielen Visionen teilhaben und lädt ein, Mathematik als Metapher zu verstehen.

Mit zahlreichen Illustrationen und Fotos.

ISBN 978-3-945059-21-0

ISBN 978-3-945059-22-7 als E-Book

