

Projektstudiums Antrag: Mathematik (de-)konstruieren

I. Thematik/Problemstellung.....	2
II. Adressat innen.....	4
III. Durchführung/Methodisches Vorgehen.....	5
IV. Zielsetzung.....	6
V. Präsentation der Ergebnisse.....	6
VI. Arbeits-/Zeitplan.....	6
VII. Kontaktadresse.....	8
VIII. Literatur.....	8

Hiermit beantrage ich die Durchführung eines interdisziplinären Projektstudiums mit oben genanntem Titel für 40 Stunden monatlich über ein Semester (SoSe 20XX oder WiSe 20XX).

I. Thematik/Problemstellung

„Zwei plus zwei gleich vier.“ Dieser Satz ist eine der ersten Assoziationen, welche Mathematik in nichtwissenschaftlichen Kontexten evoziert. Zeitgleich dient er den meisten Menschen als ausreichende Begründung für die Apriorität mathematischen Wissens: „Zwei plus zwei gleich vier. Das ist doch logisch!“ Woher aber kommt diese Aussage? Ist sie die Beschreibung einer Logik, die außerhalb von Raum und Zeit steht? Findet sie sich durch Beobachtung der „Natur“ und ist somit Beschreibung einer „physikalischen Gegebenheit“? Oder, und damit treten wir einen Schritt in Richtung der Fragestellung des Projektstudiums, ist diese Aussage eine sozial konstruierte Vorstellung, die sich von einem spezifischen kulturellen und historischen Kontext nicht trennen lässt?

Diese Fragen wurden bisher von der Wissenschaftssoziologie äußerst selten gestellt und sind von der feministischen Naturwissenschaftskritik gänzlich ausgelassen worden. Mathematik sei apriorisches Wissen, welches sich einer konstruktivistischen Betrachtung entziehe, so die allgemeine Einstellung. Auch in den wissenschaftskritischen Feldern wird sie als „Königdisziplin“ gehandelt und bekommt Attribute wie Widerspruchsfreiheit und Eindeutigkeit zuerkannt. Ludwig

Wittgenstein, einst bedeutendster Wissenschaftssoziologe, meint, dass ihr „offiziell der Stempel der Unbestreitbarkeit aufgedrückt zu sein“ (zitiert nach Heintz 1993: 111) scheine, was für ihn Grund genug ist, sie vor einer soziologischen Betrachtung zu verschonen.

Widerspruchsfreiheit, Eindeutigkeit und Unbestreitbarkeit sind im Normalfall Begrifflichkeiten, welche die den feministische_n Naturwissenschaftskritiker_in¹ hellhörig werden lassen. In den letzten Jahrzehnten haben Autorinnen wie Donna Haraway, Evelyn Fox Keller oder Sandra Harding „eine Menge giftige Tinte und zu Papier verarbeitete Bäume verbraucht“ (Haraway 1995: 73), um diese allesamt auf „Objektivität“ hinauslaufenden Termini in Frage zu stellen und neue Denkweisen anzubieten. Erstgenannte beschreibt die mit diesem Begriff verbundene Grundprämisse in ihrem Text *Situiertes Wissen* (1995) als „göttlichen Blick“ des forschenden Subjekts. Diesen könne es nur erreichen, wenn es keinen eigenen Standpunkt in der Gesellschaft habe und alles gleichzeitig erblicken könne. Haraway spricht stattdessen von „situiertem Wissen“, welches immer aus der

1 Der Unterstrich verweist auf den gängigen sprachlichen Ausschluss von Frauen und Individuen, deren Identitäten nicht in der hegemonialen Zweigeschlechtlichkeit vorkommen (bspw. Transgender, Intersexualität).

Interaktion zwischen Forschungsobjekt und -objekt hervorgeht und stets eine partielle Perspektive beschreibt, die unweigerlich mit einem kulturellen Kontext und Historizität in Verbindung steht.

Kann Haraways These auf die Mathematik übertragen werden? Wie sollte mathematisches Wissen als kulturell hervorgebrachtes verstanden, in einem spezifischen Raum kontextualisiert und als geschichtliches Wissen markiert werden? Diese Fragen führen in drei verschiedene Bereiche:

Zum einen sind die verschiedenen mathematikphilosophischen Ansätze und deren historische Entstehung für konstruktivistische Herangehensweisen von großer Wichtigkeit. Ob Logizismus, Formalismus, Platonismus, Physikalismus oder Intuitionismus, alle Richtungen beantworten die Frage, was Mathematik nun eigentlich sei, überaus unbefriedigend. Um 1900 wurde vom Logizismus, der damals wichtigsten mathematikphilosophischen Richtung, der Versuch unternommen, die Mathematik auf „feste Füße“ zu stellen. Gottlob Frege versuchte mit einer eigens entwickelten Begriffsschrift den Beweis der logizistischen Grundvoraussetzungen: „Mathematik ist widerspruchsfrei.“ Und: „Mathematik basiert allein auf Logik.“ Dass er am Beweis scheiterte – er entdeckte einen Widerspruch in der Mengenlehre – löste eine heftige Debatte im Fach aus, die manche auch als „Grundlagenkrise“ beschreiben.

Für einen konstruktivistischen Fokus ist diese Debatte aus mehreren Gründen äußerst interessant. Wie positionierten sich die Mathematiker_innen bezüglich Freges „Erkenntnissen“? Warum setzte sich nach der Grundlagenkrise der Formalismus, der Mathematik auf unbeweisbaren Axiomen aufbaut, durch und bspw. nicht der Intuitionismus, der zahlreiche mathematische Prämissen, mit denen heutzutage gearbeitet wird, in Frage stellt? Wie wird diese Zeit heute repräsentiert und diskutiert?

Zum zweiten ist neben dem historischen Fokus für einen konstruktivistischen Ansatz die Wissensproduktion von großer Bedeutung. Bettina Heintz leistete hier mit ihrer soziologischen Feldforschung in einem mathematischen Institut Pionierarbeit. Sie untersuchte, wie Mathematiker_innen arbeiten, warum welche Fragestellungen Relevanz bekommen, wie Beweise durchgeführt werden und wann sie als „wahr“ anerkannt sind.

Der dritte Bereich ist die von Ubiratan D'Ambrosio in den 1980er Jahren gegründete Ethnomathematik. Sie lässt eine Race-Perspektive denkbar werden, indem sie zwei Strategien verfolgt. Zum einen behauptet sie, dass das, was wir als *die* Mathematik kennen, *westliche* Mathematik sei, der sie Eurozentrismus unterstellt. Zum zweiten macht sie auf andere Formen mathematischer Kultur aufmerksam. So unterscheidet sich Mathematik in mündlichen Gesellschaften (bspw. verschiedene Gesellschaften der Native Americans)² in vielen Punkten von

² Ich verwende hier den Begriff „mündlich“ als Alternative zum eurozentristischen Begriff „schriftlos“, der normativ

der westlichen, die ohne europäische Schriftzeichen nicht in dieser Form existieren würde. Für eine sozialkonstruktivistische Sichtweise ist dieser Ansatz überaus wichtig, da hier die kulturelle Begrenztheit mathematischen Wissens deutlich wird.

Es gibt somit drei verschiedene Ansätze, welche es ermöglichen, die eingangs genannte Aussage – „Zwei plus zwei gleich vier.“ – als kulturelles Wissen denkbar werden zu lassen.

Doch die Frage lässt sich noch erweitern. Die westliche Gesellschaft bringt Mathematik nicht einfach als 'unschuldiges' Wissen hervor. Vielmehr muss ihr eine überaus große Wirkmächtigkeit zuerkannt werden. Mathematik ist in fast allen Bereichen unserer Kultur präsent und daraus nicht mehr wegzudenken. Zwei Beispiele: Zum einen arbeiten fast alle Wissenschaften mit Mathematik – Physik, Chemie, Technikwissenschaften, Statistik in Sozialwissenschaften, Experimente in der Psychologie, Berechnungen in der Medizin usw. Zum anderen hat die mit der Entstehung des Kapitalismus verbundene Ökonomisierung mathematisches Wissen in nahezu jede Ecke unserer Lebens gebracht – als Beispiele seien hier die Begriffe Geld, Kapital und Humankapital genannt, die eng mit Mathematik in Verbindung stehen.

Begreift man Mathematik als sozial konstruiert, so ist ihre gesellschaftliche Anwendung nicht einfach der Rückgriff auf den Dingen bereits inhärentes Wissen, sondern die Strukturierung von Gesellschaft nach mathematischen Prinzipien. Einige Fragestellungen, die hieraus resultieren könnten, sind: Wie wirkt sich Mathematik aus? Welche Prinzipien enthält Mathematisierung? Konkreter: Stehen Vereindeutigung, Widerspruchsfreiheit, Determinismus, Monokausalität und Binarität in unmittelbarer Verbindung mit ihr? Ist Mathematik an der Herstellung gesellschaftlicher Unterdrückungsverhältnisse, wie Geschlecht, „Rasse“, Klasse, Sexualität und Befähigung/Behinderung, beteiligt? Wenn ja, wie schreibt sie sich in diese Kategorien ein? Sind bei Menschen, die überdurchschnittlich viel mit Mathematik zu tun haben, spezifische Denkweisen zu finden?

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein konstruktivistischer Fokus auf die Mathematik zwei Themenkomplexe bedeutet. Einerseits stellt sich die Frage, wie mathematisches Wissen entstanden ist (historisch, diskursiv, kulturell), andererseits kann die Auswirkung dieses Wissens analysiert werden.

II. Adressat_innen

Das Tutorium ist interdisziplinär angelegt, da es thematisch eine Schnittstelle zwischen Mathematik, Natur- und Geisteswissenschaften darstellt. Es richtet sich einerseits an

mit der europäischen Kulturgeschichte argumentiert.

Mathematiker_innen und Naturwissenschaftler_innen, die an der kulturellen Dimension von Mathematik interessiert sind, und andererseits an Geisteswissenschaftler_innen, die Interesse an Wissenschaftskritik haben. Die angesprochenen Fächer sind: Mathematik, Physik, Chemie, Medizin, Psychologie, VWL, BWL, Ethnologie, Europäische Ethnologie, Sozial-, Kultur- und Erziehungswissenschaften. Eine Beteiligung von Teilnehmer_innen dieser unterschiedlichen Disziplinen ist für eine produktive Diskussion im Seminar unabdingbar.

III. Durchführung/Methodisches Vorgehen

Am Anfang steht die Erarbeitung eines konstruktivistischen Fokus auf die Mathematik. Die Basis dafür ist die Erarbeitung von wissenschaftssoziologischen und naturwissenschaftskritischen Ansätzen um die kulturwissenschaftliche Analyse des Begriffes „Objektivität“, gefolgt von der Besprechung verschiedener anthropologischer Studien in natur- und technikwissenschaftlichen Feldern. Danach werfen wir einen Blick auf die unterschiedlichen mathematikphilosophischen Richtungen und ihre Antworten zur Frage, was Mathematik sei. Daran schließen sich die konstruktivistischen Herangehensweisen an Mathematik aus den Bereichen Soziologie und Kulturwissenschaft an.

Dieser Block wird das gesamte Semester ausfüllen. Neben dem gemeinsamen Lesen und Diskutieren von Texten werden hier Methoden aus der politischen Bildungsarbeit angewandt. Denkbar sind bspw. Übungen, in der sich die Teilnehmenden zu bestimmten Fragen positionieren müssen, um dann über ihre unterschiedlichen Ansichten in Diskussion zu kommen. Anti-Bias-Trainings wurden dazu entwickelt, die eigenen Vorurteile und Einstellungen zu evaluieren. Diese können dazu verwendet werden, die eigenen Überzeugungen bezüglich Mathematik zu formulieren und in Frage zu stellen. Übungen aus dem Improvisationstheater bieten die Möglichkeit, unterschiedliche Ansichten zu vertreten und damit die verschiedenen Argumentationen genauer kennenzulernen. So soll bspw. ein Kulturwissenschaftler, in der Rolle eines Mathematikers, mit einer Physikerin, in der Rolle einer konstruktivistisch argumentierenden Soziologin, diskutieren. Das Tutorium soll nicht nur die Möglichkeit bieten, sich einem bisher wenig beachteten Thema zu widmen, sondern auch methodisch Neues ausprobieren.

IV. Zielsetzung

Ziel ist es, durch das theoretische und empirische Arbeiten gesellschaftlich unhinterfragbar erscheinende „Wahrheiten“ der Mathematik analysieren zu können. Das Tutorium bietet den Teilnehmenden die Möglichkeit unterschiedliche soziologische, kulturwissenschaftliche und anthropologische Ansätze kennenzulernen und in einer eigenen Miniforschung anzuwenden. Das beinhaltet auch die Gelegenheit, praktische Erfahrungen mit empirischen Methoden zu sammeln.

Gleichzeitig sollen die Teilnehmenden neue Methoden in der Gruppenarbeit ausprobieren und selbst entwickeln.

V. Präsentation der Ergebnisse

Neben der Vorstellung des Projekts im Institutskolloquium der Europäischen Ethnologie plane ich die Entwicklung eines Internetforums zum Thema. Hier sollen zentrale Texte zum Thema zu finden sein, die Methoden der Seminararbeit und die Ergebnisse der Miniforschung vorgestellt werden sowie Möglichkeiten für Auseinandersetzung in Diskussionsforen und Wikis bestehen. Für eine weitreichende Bekanntmachung dieser Plattform wird gesorgt werden.

VI. Arbeits-/Zeitplan

SoSe XX (ca. 14/15 Sitzungen)

VII. 1. Einführung

- Vorstellung des Themas, Austausch über Erwartungen und Schwerpunktsetzungen, Vorstellungsrunde in der Gruppe

VIII. Wissenschaftskritische Ansätze

- *Situiertes Wissen.* (Haraway)
- *Subjectivity, experience and knowledge.* (Harding)

IX. Anthropologie der Naturwissenschaften

- *Anthropological Inquiry into Boundaries, Power and Knowledge.* (Nader)
- *Replicating Reproduction in Artificial Life.* (Helmreich)

- *Constructing Knowledge across Social Worlds*. (Fujimura & Fortun)
- 4. Logik, Rationalität & Wahrheit**
 - *The Saveragy of the Domestic Mind*. (Lave)
 - *Wahrheitstheorien*. (Habermas)
 - *Die Logik und das Schweigen*. (Trittin)
- 5. Mathematikphilosophie I**
 - *Die Innenwelt der Mathematik*. (Heintz)
- 6. Mathematikphilosophie II**
 - *Begriffsschrift*. (Frege)
 - *Die Innenwelt der Mathematik*. (Heintz)
- 7. Mathematik und Geschlecht I**
 - Gastvortrag von Dr. Kerstin Palm, Gender Studies/HU, (angefragt) zu *Die Grundlagenkrise der Mathematik, eine Krise der Männlichkeit?*
- 8. Mathematik konstruktivistisch denken I**
 - *Die Herrschaft der Regel*. (Heintz)
 - *Moderne – Sprache – Mathematik*. (Mehrrens)
- 9. Mathematik konstruktivistisch denken II**
 - Positionsspiel
 - Improvisationsübung: Konstruktivismus vs. „objektive“ Mathematik.
- 10. Mathematik repräsentieren**
 - Sichtung und Analyse des Films *Beautiful Mind*
- 11. Mathematik und Geschlecht II**
 - *Moderne – Sprache – Mathematik*. (Mehrrens)
 - *Encore*. (Lacan)
- 12. Eurozentrismus**
 - *Ethnomathematics*. (Ascher&Ascher)
- 13. Mündliche Mathematik**
 - *Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics*. (D'Ambrosio)
- 14. Vorbereitung des nächsten Semesters**
 - Themen und Arbeitsgruppen finden
 - Beispielstudie *Laboratory Life*. (Latour, Woolgar)
- 15. Einführung in ethnologische Methoden, Abschlussdiskussion**
 - Feldforschung, Interviewtechniken

VII. Kontaktadresse

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

VIII. Literatur

- D'Ambrosio, Ubiratan: Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. In: Arthur B. Powell & M. Frankenstein (Hg.): Ethnomathematics. Challenging eurocentrism in mathematics education. New York 1997: State University of New York Press.
- Ascher, Marcia & Robert Ascher: Ethnomathematics. In: Arthur B. Powell & M. Frankenstein (Hg.): Ethnomathematics. Challenging eurocentrism in mathematics education. New York 1997: State University of New York Press.
- Briken, Kendra: Playing Hide and Seek with Statistics. Überlegungen zu einer unterschätzten Regierungspraxis. In: Phase 2. Zeitschrift gegen die Realität. Leipzig September 2005.
- Butler, Judith: Das Unbehagen der Geschlechter. Frankfurt am Main 1991: Suhrkamp.
- Frege, Gottlob: Begriffsschrift. Jena 1979: Wissenschaftliche Beiträge der Friedrich-Schiller-Universität Jena.
- Fujimura, Joan H. & Michael Fortun: Constructing Knowledge across Social Worlds: The Case of DNA Sequence Databases in Molecular Biology. In: Laura Nader (Hg.): Naked Science. Anthropological Inquiry into Boundaries, Power, and Knowledge. New York 1996: Routledge.
- Habermas, Jürgen: Wahrheitstheorien. In: Ders.: Vorstudien und Ergänzungen zur Theorie des

kommunikativen Handelns. Frankfurt am Main 1995: Suhrkamp.

Hacking, Ian: Was heißt ‚soziale Konstruktion‘? Zur Konjunktur einer Kampfvokabel in den Wissenschaften. Frankfurt am Main 1999: Fischer Taschenbuchverlag.

Haraway, Donna: Situiertes Wissen. In: Dies.: Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen. Frankfurt am Main / New York 1995: Campus.

Harding, Sandra: Subjectivity, experience and knowledge: An epistemology from/for rainbow coalition politics. In: Sandra Harding, Elvira Sheich, Maria Osietzky (Hg.): "Multiple subject": feminist perspectives on postmodernism, epistemology and science. Hamburg 1991: Hamburger Institut für Sozialforschung.

Heintz, Bettina: Die Herrschaft der Regel. Zur Grundlagengeschichte des Computers. Frankfurt am Main 1993: Campus.

Heintz, Bettina: Die Innenwelt der Mathematik. Zur Kultur und Praxis einer beweisenden Disziplin. Wien/New York 2000: Springer.

Helmreich, Stefan: Replicating Reproduction in Artificial Life: Or, the Essence of Life in the Age of Virtual Electronic Reproduction. In: Sarah Franklin/Helena Ragono (Hg.): Reproducing Reproduction. Philadelphia 1998: University of Pennsylvania Press.

Jorgan, John: The Death of Proof. In: Scientific American, 10/1993.

Joseph, Georg Gheverghese: Foundations of Eurocentrism in Mathematics. In: Arthur B. Powell & M. Frankenstein (Hg.): Ethnomathematics. Challenging eurocentrism in mathematics education. New York 1997: State University of New York Press.

Keller, Evelyn Fox: Liebe, Macht und Erkenntnis. Männliche oder weibliche Wissenschaft? Frankfurt am Main 1986: Hanser.

Lacan Jacques: Encore. Weinheim 1986: Quadriga.

Latour, Bruno & Steve Woolgar (Hg.): Laboratory life. The construction of scientific facts. Princeton 1986: Princeton Univ. Press.

Lave, Jean: The Savagery of the Domestic Mind. In: Laura Nader (Hg.): Naked Science. Anthropological Inquiry into Boundaries, Power, and Knowledge. New York 1996: Routledge.

Mehrtens, Herbert: Moderne – Sprache – Mathematik: eine Geschichte des Streits um die Grundlagen der Disziplin und des Subjekts formaler Systeme. Frankfurt/Main 1990: Suhrkamp.

Nader, Laura: Introduction. Anthropological Inquiry into Boundaries, Power, and Knowledge. In: Dies. (Hg.): Naked Science. Anthropological Inquiry into Boundaries, Power, and Knowledge. New York 1996: Routledge.

Petersen, Kai: „Eine Menge stelle ich mir vor wie einen Abgrund“. Grundlagenkrise der Mathematik. Radiofeature SWR 2000: <http://www.mathematik.uni-kl.de/~wwwfkn/homepage/swr2text.htm>.

Trettin, Käthe: Die Logik und das Schweigen. Zur antiken und modernen Epistemotechnik. Weinheim 1991: VCH.