



2. Tätigkeitsbericht

**Berichtszeitraum
Oktober 2006 – September 2007**

Der vorliegende Bericht gibt für das akademische Jahr 2006/07 einen Überblick über Struktur, Aktivitäten und Perspektiven des IZWT.

ÜBERSICHT

I. Struktur des IZWT	3
Mitglieder des IZWT	3
Wissenschaftliche Mitarbeiter	3
Humboldt-Stipendiat	3
Sekretariat	3
Räumlichkeiten	3
II. Aktivitäten des IZWT	3
Interdisziplinäres Kolloquium	3
Tagung vom 29. Mai – 1. Juni 2007: „The Empirical and the Formal“	4
Tagung vom 14. – 16. Juni 2007 „Generating Experimental Knowledge“	4
90. Jahrestagung der DGMNT 2007	4
Forschungsinitiative „Empirisierung und Formalisierung“	4
Forschungskooperation Wissenschaftsgeschichte, Wissenschaftsphilosophie, Physik	5
Forschergruppe am „Zentrum für interdisziplinäre Wissenschaftsforschung“ (ZiF) der Uni Bielefeld	5
Deutsch-Brasilianisches Austauschprojekt	5
Gastwissenschaftler	6
Einzelne Forschungsaktivitäten	6
Lehre	7
Nationale und internationale Präsenz	8
Weitere Aktivitäten	8
III. Ausblick auf das Jahr 2007/2008	9
Kolloquium/ Vortragsreihe im Wintersemester 2007/08	9
Beteiligung an der Ringvorlesung Alte Synagoge, Sommersemester 2008	9
Gastwissenschaftler	10
Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Humboldt-Stipendium	10
IV. Anhang	11
i) Verzeichnis der Veröffentlichungen der IZWT-Mitglieder im Berichtszeitraum	11
ii) Verzeichnis der Vorträge der IZWT-Mitglieder im Berichtszeitraum	13
iii) Programme des Kolloquiums Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftstheorie	16
iv) Bericht zur Tagung vom 29. Mai – 1. Juni 2007: „The Empirical and the Formal“	18
v) Bericht zur Tagung vom 14. – 16. Juni 2007 „Generating Experimental Knowledge“	26
vi) Plakat und Bericht zur 90. Jahrestagung der DGMNT 2007	33

I. Struktur des IZWT

Mitglieder des IZWT

Prof. Dr. Gregor Schiemann (FB A)
Prof. Dr. Erhard Scholz (FB C)
Prof. Dr. Friedrich Steinle (FB A, geschäftsführender Leiter)
Dr. Michael Stöltzner
Dr. des. Gerhard Rammer
Vanessa Cirkel M.A.
Wiebke Herr M.A.
Dipl. Math. Martina Schneider

Wissenschaftliche Mitarbeiter

Dr. des. Gerhard Rammer (TV-L 13)
Dr. Michael Stöltzner (TV-L 13)

Humboldt-Stipendiat

Dr. Maarten Bullynck (seit März 2007)

Sekretariat

Claudine Hündgen (50 %, TV-L 5/5)

Räumlichkeiten

Die Räume des IZWT in S.10.20/ S.10.21 wurden zur Einrichtung eines Arbeitsplatzes für den Humboldt-Stipendiaten leicht umstrukturiert. Die Räume sind damit voll belegt.

II. Aktivitäten des IZWT

Im Berichtszeitraum stand für das IZWT das Interdisziplinäre Kolloquium und die Organisation von drei wissenschaftlichen Tagungen im Mittelpunkt.

Interdisziplinäres Kolloquium

Ein wesentliches Element zur Diskussion und Präsentation der Forschung ist das wöchentliche „Kolloquium Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftsphilosophie“. Nach den positiven Erfahrungen der Anfangssemester hat sich folgendes Format etabliert: Das Kolloquium teilt sich in ein Fachkolloquium mit Vorträgen aus dem Kernbereich und in die vor allem an die universitäre Öffentlichkeit gerichteten Vortragsveranstaltungen. Die letzteren finden nur im Wintersemester in 14tägigem Turnus statt und stehen unter einem gemeinsamen Thema. An den jeweiligen Zwischenterminen des Wintersemesters und allen Terminen des Sommersemesters gibt es Fachvorträge und –diskussionen zu aktuellen Themen der Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftsphilosophie.

Das Rahmenthema für das Wintersemester 2006/07 lautete „*Mathematisierung des Wissens: Voraussetzungen und Grenzen*“. International renommierte Vortragende aus der BUW (Linguistik, Mathematik, Physik, Ästhetik) und von außerhalb stellten aus unterschiedlichsten Perspektiven Überlegungen zum Rahmenthema zur Diskussion. Besonders publikumswirksam war der abschließende Vortrag von Prof. Bazon Brock, der im größten Hörsaal der Universität stattfand und auch Presseecho hervorgerufen hat.

An den Zwischenterminen und im SS 2007 konzentrierte sich das Kolloquium auf die Diskussion von Forschungsprojekten des IZWT und anderer, verwandter Projekte aus der BUW und anderer Universitäten. Besonders hervorzuheben ist der Vortrag der

Wissenschaftsphilosophin Margaret Morrison (Toronto), der großen Zuspruch auch von anderen Universitäten und von Seiten der Physik gefunden hat. Die Programme aller Kolloquien finden sich im Anhang.

Tagung vom 29. Mai – 1. Juni 2007: „The Empirical and the Formal: Tensions in Scientific Knowledge“

Im Zusammenhang der Forschungsinitiative des IZWT fand unter Federführung des IZWT eine interdisziplinäre und internationale Tagung zum Thema „The Empirical and the Formal – Tensions in Scientific Knowledge. State of Research and Perspectives“ statt. Die damit intendierte Bestandsaufnahme und Einbettung der Initiative in die internationale Diskussion ist sehr erfolgreich gelungen, ein ausführlicherer Bericht findet sich weiter unten. Eine Teilpublikation der Beiträge in der wissenschaftshistorischen Zeitschrift „Centaurus“ ist in Arbeit. Die Tagung wurde durch die Volkswagen Stiftung vollfinanziert. Programm und detaillierter Bericht finden sich im Anhang.

Tagung vom 14. – 16. Juni 2007 „Generating Experimental Knowledge“:

Im Zusammenhang mit einer schon seit 2004 bis 2007 laufenden deutsch-israelischen Forschergruppe zum Thema „Generating Experimental Knowledge“ (gefördert durch die „German-Israeli Foundation for Scientific Research and Development (GIF)“ und das MPI für Wissenschaftsgeschichte in Berlin) fand im Juni 2007 am IZWT eine interdisziplinäre und internationale Tagung zum Thema „Generating Experimental Knowledge“ statt. Auch diese Tagung war ein voller Erfolg, die Beiträge sind zwischenzeitlich in der preprint-Reihe des MPI für Wissenschaftsgeschichte (Preprint Nr. 340) dokumentiert, ein weiterer Sammelband bei einem internationalen Verlag ist in Planung. Die Tagung wurde durch die Thyssen Stiftung voll finanziert. Programm und detaillierter Bericht finden sich im Anhang.

90. Jahrestagung der DGGMNT 2007

Vom 28. bis 30. September 2007 fand unter Federführung des IZWT die Jahrestagung der „Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaften und Technik (DGGMNT)“ an der Bergischen Universität Wuppertal statt. Die Gesellschaft ist die weltweit älteste Fachgesellschaft zur Wissenschaftsgeschichte und die führende Fachgesellschaft im deutschsprachigen Raum. An der Tagung, die unter dem Rahmenthema „Praxis der Theorie“ stand, nahmen ca. 100 TeilnehmerInnen teil.

Die Tagung wurde in einer Sitzung im Rathaus Wuppertal mit Grußworten durch Bürgermeisterin Ursula Schulz, die Präsidentin der DGGMNT, Frau Prof. Dr. Brigitte Lohff, den Rektor der BUW, Prof. Dr. Volker Ronge und den Leiter des IZWT, Prof. Dr. Friedrich Steinle eröffnet. Nach dem Eröffnungsvortrag von Dr. Helmut Zedelmayer (München) hatte die Stadt Wuppertal die TeilnehmerInnen der Tagung zu einem Empfang geladen.

Hervorzuheben ist auch eine gut besuchte Sonderführung durch das Historische Farbfernsehlabor auf dem Campus Freudenberg durch Prof. J. In der Smitten, die zum Rahmenthema der Tagung gut passte.

Finanziert wurde die Tagung neben den Teilnehmerbeiträgen durch Unterstützung der BUW (Übernahme der gesondert anfallenden Personalkosten in der Mensa Freudenberg), der Fa. Vorwerk (Catering an einem der Tage), und durch Spenden der Sparkasse Wuppertal (1.000 €), und der Jackstädt-Stiftung (1.000 €).

Forschungsinitiative „Empirisierung und Formalisierung“

Eine besondere Priorität in den Forschungsaktivität kommt einer Forschungsinitiative zu, die zusammen in Kooperation mit Partnern aus den Universitäten Bochum und Frankfurt/ Main und mit CNRS-Forschungsgruppen in Paris geplant und für einen Drittmittelantrag vorbereitet wird. In diesem Projekt haben die Gründungsmitglieder des IZWT ihre gemeinsamen Forschungsinteressen auf eine Thematik fokussiert, die sie für die Profilierung

des IZWT über die Grenzen der BUW hinaus in besonderer Weise für geeignet halten (s. Forschungsbericht 2005/06). Das Interesse richtet sich dabei auf solche Phasen der Entwicklung der Naturwissenschaften, in denen die Ausbildung von Wissen in besonderer Weise mit der empirischen Forschung verschränkt ist: Begriffs- und Theoriebildung stehen in engstem Bezug zur Erfahrungsgewinnung, die umgekehrt auf jene konzeptionellen Entstehungsprozesse zurückgreift. Das im Verbund von Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftstheorie organisierte Forschungsprojekt untersucht diese Verschränkungsdynamiken mit Blick auf systematische Datenerhebungen. Diese haben in jüngster Zeit an Aktualität gewonnen, sind aber bisher noch wenig in ihrer wissenschaftshistorischen und -theoretischen Tragweite erfasst.

Eine Projektskizze zu diesem Kooperationsprojekt wurde im August 2006 zur Vorbegutachtung bei der Volkswagen Stiftung im Rahmen des Programms „Schlüsselthemen der Geisteswissenschaften“ eingereicht. In einem Gespräch bei der Stiftung im März 2007 hat sich dann allerdings gezeigt, dass das Projekt für den besonderen Zuschnitt des Programms nur bedingt geeignet ist. Nach einigen Überlegungen hat sich die Projektgruppe daraufhin zu einer Umorientierung mit Richtung auf eine Forschergruppe bei der DFG entschieden. Die dadurch erforderlichen Umstrukturierungen und die Hinzunahme weiterer Mitglieder haben einigen Aufwand und weitere Treffen erfordert, die neu formulierte Projektskizze steht zum Zeitpunkt dieses Berichtes (April 2008) kurz vor der Fertigstellung.

Forschungskooperation Wissenschaftsgeschichte, Wissenschaftsphilosophie, Physik

Im Sommer 2006 hat eine Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftstheoretikern und Wissenschaftshistorikern des IZWT und einigen Physikern der Bergischen Universität begonnen, die den epistemologischen Fragen der gegenwärtigen Elementarteilchenphysik gewidmet ist. Im Zentrum steht das Mitte 2008 beginnende neue Großexperiment am CERN in Genf, der Large Hadron Collider (LHC), das sowohl eine Entscheidung über die Richtigkeit des Standardmodells der Elementarteilchenphysik als auch eine Suche nach prinzipiell neuer Physik unternimmt. Die von der Arbeitsgruppe untersuchten Fragen umfassen die Ontologie des Higgs-Mechanismus zur Massengeneration, die Theoriegeladenheit von Teilchendetektoren und die Wechselwirkung epistemischer und soziologischer Akzeptanzkriterien im Verlauf eines Großexperiments. Im Berichtszeitraum fanden zweimal pro Semester Vorträge und Diskussionen statt, seit Mitte 2007 wird auch an einem Paketantrag an die DFG gearbeitet, der kurz vor der Fertigstellung steht. Beteiligte Wissenschaftler sind: Robert Harlander, Peter Mättig, Erhard Scholz, Friedrich Steinle, Michael Stöltzner, Christian Zeitnitz, sowie Holger Lyre (Universität Bonn).

Forschergruppe am „Zentrum für interdisziplinäre Wissenschaftsforschung“ (ZiF) der Universität Bielefeld

Gregor Schiemann war im Wintersemester 2006/7 und im Sommersemester 2007 Mitglied der Forschungsgruppe „Science in the Context of Application“ am „Zentrum für interdisziplinäre Wissenschaftsforschung“ (ZiF) der Universität in Bielefeld. Die Gruppe setzte sich aus Soziologen, Historikern und Philosophen zusammen. Im Kern ging es darum, durch Analyse der tatsächlichen Forschungspraxis die wesentlichen institutionellen und methodologischen Veränderungen in der Wissenschaft des vergangenen halben Jahrhunderts auszumachen und zu ermitteln, ob sich diese zu einer fundamentalen Neuorientierung zusammenfügen. Dazu wurde jeweils für erkenntnisorientierte und für anwendungsdominierte Forschungsvorhaben die Rolle und Tragweite von allgemeinen Theorien, lokalen Modellen, numerischen Simulationen und Experimenten analysiert. Die Ergebnisse wurden darauf abgeklopft, ob sie als Ausdruck eines veränderten Gesamtbildes und Selbstverständnisses der Wissenschaft gelten können.

Deutsch-Brasilianisches Austauschprojekt

Mitglieder des IZWT nehmen am projektbezogenen Wissenschaftleraustausch mit Brasilien (Probral) teil. Im Projekt sollen die Probleme der Verständlichkeit der Mathematik in einer

historisch-sozialen und philosophisch-epistemologischen Perspektive untersucht werden, und zwar in verschiedenen historischen und sozialen Kontexten, um zur Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern und zur Verbesserung der Mathematiklehrausbildung beizutragen. Im Rahmen dieses Austauschprogramms waren

- Gregor Schiemann im September 2007 Gast am Instituto de Matemática der Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) und am Fachbereich Mathematik der Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP(UFSCar) und
- Gérard Grimberg vom Instituto de Matemática der Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) im Dezember 2007 und Januar 2008 Gast am IZWT.

Gastwissenschaftler

Vom 19.-21.6.07 war Professor Margaret Morrison von der University of Toronto zu Gast am IZWT. Neben Ihrem breit angekündigten Vortrag zum Thema „Emergence and Mechanism: A Different Route to Unification“ innerhalb der Kolloquiumsreihe (20.6.) führten Friedrich Steinle und Michael Stöltzner mit ihr umfangreiche Diskussionen über die Rolle von Modellen in den experimentellen und theoretischen Wissenschaften. Der Vortrag von Frau Morrison fand auch unter den mit dem IZWT kooperierenden Physikern großen Zuspruch und zog einige Gäste umliegender Universitäten an.

Einzelne Forschungsaktivitäten

Entsprechend seiner Forschungsorientierung stehen im Zentrum der Arbeit des IZWT Projekte aus den Bereichen der Wissenschaftsgeschichte und -philosophie. Neben dem zunehmenden Grad der gegenseitigen Vernetzung dieser Projekte zeichnen sich viele von ihnen durch einen genuin interdisziplinären Ansatz aus. An dieser Stelle des Berichtes soll nur eine thematische Übersicht gegeben werden, für eine ausführlichere Darstellung der Themen sei auf den Forschungsbericht 2005/06 verwiesen. Die im Zusammenhang mit den Forschungsarbeiten entstandenen Veröffentlichungen und Vorträge sind im Anhang zusammengestellt.

Forschungsprojekte Friedrich Steinle

- Experiment und Begriffsbildung in der frühen Elektrodynamik
- Elektrizität im 18. Jahrhundert
- Mathematisierung und Experiment im Elektromagnetismus
- Going Amiss in Experimental Research (in Zusammenarbeit mit Giora Hon, Haifa und Jutta Schickore, Bloomington)
- Generating Experimental Knowledge (in Zusammenarbeit mit Giora Hon, Haifa und Hans-Jörg Rheinberger, Berlin)
- Revisiting Discovery and Justification (in Zusammenarbeit mit Jutta Schickore, Bloomington)
- Der Begriff vom Naturgesetz und seine historische Entstehung
- „Enzyklopädie der Neuzeit“

Forschungsprojekte Gregor Schiemann

- Pluralität des Naturbegriffes und seiner Verwendungskontexte
- Publication Project “The Significance of the Hypothetical in the Natural Sciences” (in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Michael Heidelberger, Tübingen)
- Edition der „Gesammelten Schriften“ von Hermann von Helmholtz (in Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Michael Heidelberger, Tübingen und Prof. Dr. Helmut Pulte, Bochum)
- Buchprojekt: Das philosophische Denken Werner Heisenbergs
- „Science in Application“ Forschungsgruppe am Zentrum für interdisziplinäre Forschung (ZIF) in Bielefeld zusammen mit Prof. Dr. Martin Carrier (Philosophie, Universität Bielefeld), Prof. Dr. Alfred Nordmann (Philosophie, Universität Darmstadt), Prof. Dr. Wolfgang Krohn (Soziologie, Universität Bielefeld), Prof. Dr. Peter Weingart (Soziologie, Universität Bielefeld). Vgl.: [http://www.uni-bielefeld.de/\(de\)/ZIF/FG/2006Application/](http://www.uni-bielefeld.de/(de)/ZIF/FG/2006Application/)

- Buchprojekt: Helmholtz Mechanism: The Loss of Certainty (Springer : Dordrech)

Forschungsprojekte Erhard Scholz

- Mathematische Bestimmungen des physikalischen Raumbegriffs
- Gruppenstrukturen als symbolische Form der Naturerkenntnis
- Edition der Gesammelten Werke F. Hausdorffs (in Zusammenarbeit mit E. Brieskorn, W. Purkert u.a.)
- Weylgeometrie in der Kosmologie

Forschungsprojekte Gerhard Rammer

- Wissenschaftsgeschichte der Wasserräder
- Nazifizierung und Entnazifizierung der Physik

Forschungsprojekte Michael Stöltzner

- Das Prinzip der kleinsten Wirkung als ein mathematisches Gedankenexperiment: Fortsetzung früherer Arbeiten und Vorbereitung einer umfangreicheren Studie zur formalen Teleologie am Beispiel der physikalischen Variationsprinzipien. Kooperationspartner ist Dr. Jeremy Butterfield (Oxford).
- Zwischen Optimismus und Opportunismus. Beiträge zu einer Philosophie der Mathematischen Physik (Habitationsprojekt)
- Geschichte des Logischen Empirismus: Herausgabe einer kommentierten und eingeleiteten Textsammlung in der Philosophischen Bibliothek (in Zusammenarbeit mit Prof. Thomas Uebel, Manchester) und eines Sammelbandes zu Philipp Frank (zus. mit Dr. Veronika Hofer, Medizinuniversität Wien).
- Geschichte der Brownschen Bewegung mit besonderer Berücksichtigung der Wiener Tradition (in Zusammenarbeit mit Prof. Gero Vogl, Universität Wien)

Forschungsprojekt Wiebke Herr

- Frühgeschichte der Elektrizität (in Zusammenarbeit mit Friedrich Steinle)

Forschungsprojekt Martina Schneider

- Die physikalischen Arbeiten des jungen B. L. van der Waerden

Lehre

Wenngleich das IZWT als forschungsorientierte Einrichtung in der universitären Lehre keinesfalls seine zentrale Aufgabe sieht, ist die Bekanntmachung und Verankerung interdisziplinärer Lehrangebote doch ein wichtiger Teil der Aktivitäten. Neben einer Auflistung der Lehrveranstaltungen mit interdisziplinärer Ausrichtung im allgemeinen Vorlesungsverzeichnis der Universität hat das IZWT mit Erfolg an der Implementierung interdisziplinärer Anteile in den neuen Studiengängen der Mathematik mitgearbeitet. In den bereits akkreditierten Studiengängen BA Mathematik ist ein Nebenfach „Geschichte“, im MA Mathematik ein Ergänzungsbereich „Geschichte/ Philosophie der Wissenschaften“ vorgesehen. In den BA/MA Studiengängen der Physik wird an einer ähnlichen Beteiligung derzeit gearbeitet.

Auch in der Durchführung der akkreditierten MA Studiengänge „Geschichte mit Schwerpunkt Europäische Geschichte und Wissenschaftsgeschichte“ und „Philosophie mit dem Schwerpunkt Metaphysik und Phänomenologie“ wird das IZWT eine wichtige Rolle spielen.

Innerhalb des Optionalbereichs des an der BUW angebotenen kombinatorischen BA-Studiengangs sind Mitglieder des IZWT mit Veranstaltungen zum Modul „Wissen und Wissenschaft“ im Kompetenzfeld „Vermittlung, Verantwortung und Wissenstransfer“ beteiligt.

Alle Professoren des IZWT unterrichten in ihren jeweiligen Fachbereichen, die beiden Mitarbeiter im Fachbereich A in den Fächern Philosophie und Geschichte.

Die Einrichtung eines in Zusammenarbeit mit anderen Universitäten organisierten Masterstudiengangs „Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftsphilosophie“ gehört zu den möglichen zukünftigen Aufgaben des Zentrums.

Nationale und internationale Präsenz

Die interdisziplinäre Ausrichtung des IZWT im Feld zwischen Wissenschaftsgeschichte, Wissenschaftsphilosophie und den Objektdisziplinen ist sowohl im Inland als auch international ein nicht allzu häufig zu findendes Charakteristikum. Nicht zuletzt dadurch tritt das IZWT trotz seiner kurzen Geschichte auf der internationalen Bühne schon jetzt markant hervor. Im Berichtszeitraum haben dazu vor allem die beiden internationalen workshops „The Empirical and the Formal: Tensions in Scientific Knowledge“ (Mai/ Juni 2007) und „Generating Experimental Knowledge“ (Juni 2007) beigetragen.

Auf nationaler Ebene ist das IZWT schon seit 2005 durch die Tätigkeit eines seiner Mitarbeiter (Michael Stöltzner) als Mitglied des Vorstandes der „Gesellschaft zur Wissenschaftsgeschichte“ sichtbar. Endgültig im Bewusstsein der deutschsprachigen community zu Medizin-, Wissenschafts- und Technikgeschichte dürfte Wuppertal vor allem durch die im September 2007 vom IZWT organisierte Jahrestagung der „Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaften und Technik (DGGMNT)“ gekommen sein. Durch Einbeziehen der beiden wichtigsten deutschsprachigen wissenschaftshistorischen Gesellschaften ist das IZWT ein fester Bestandteil der Forschungslandschaft im Fach Wissenschaftsgeschichte.

Das „Journal for the General Philosophy of Science“ (Springer), das von Gregor Schiemann mitherausgegeben wird, gehört zu den führenden Zeitschriften für Wissenschaftstheorie in Europa. Seine interdisziplinäre Ausrichtung, die auf die Verbindung der philosophischen und historischen Fragestellungen der natur-, kultur- und technikwissenschaftlichen Disziplinen abzielt, verbindet sich hervorragend mit dem Profil des IZWT.

Im Rahmen der von der Hochschulrektorenkonferenz durchgeführten Kartierung der sog. „Kleinen Fächer“ in Deutschland ist Wuppertal mit dem IZWT auf der Liste und Landkarte zum Fach „Wissenschaftsgeschichte“ verzeichnet.

Weitere Aktivitäten

Erhard Scholz

- zusammen mit E. Knobloch (TU Berlin), Hg. der Reihe *Science Networks, Historical Studies*. Basel: Birkhäuser.
- zusammen mit E. Brieskorn (Universität Bonn), W. Purkert (Universität Bonn) u.a. Edition der *Gesammelten Werke Felix Hausdorffs* einschließlich der unter dem Pseudonym Paul Mongré erschienenen philosophischen und literarischen Schriften und ausgewählter Texte aus dem Nachlaß. Berlin etc.: Springer.
- zusammen mit M. Epple (Univ. Frankfurt/ M), W. Purkert (Univ. Bonn), D. Rowe (Univ. Mainz), A. Vogt (MPI für Wissenschaftsgeschichte Berlin) et. al., Ausrichtung der Ausstellung „Jüdische Mathematiker in Deutschland“, 25.. - 30. März 2007 in Berlin, anlässlich der gemeinsamen Jahrestagung der *Deutschen Mathematiker Vereinigung* und der *Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*

Gregor Schiemann

- Gregor Schiemann ist seit 2008 Mitherausgeber des „Journal for the General Philosophy of Science“ (Springer)

Friedrich Steinle

- Fachherausgeber (zusammen mit Prof. Reith, Salzburg) für die Bereiche „Naturwissenschaften und Medizin“ und „Natur, Umwelt und technischer Wandel“ in der *Enzyklopädie der Neuzeit* (Metzler Verlag, Stuttgart, und Kulturwissenschaftliches Institut, Essen, Prof. Dr. Jörn Rüsen, PD Dr. Friedrich Jäger).
- Mitglied des wissenschaftlichen Beirats der Zeitschrift *NTM: Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin*
- Gründungsmitglied der Initiative *&HPS: Integrated History and Philosophy of Science*, Pittsburgh/PA and Notre Dame/
- Mitglied im Programmkommittee der *Philosophy of Science Association* für die Tagung PSA 2008
- Mitglied des „Advisory Board“ der Mommsen Foundation for the Foundation for the Advancement of Goethe Research, Palo Alto, USA

Michael Stöltzner:

- (zusammen mit Professor Gabriele Mras, Wirtschaftsuniversität Wien, und Dr. Hannes Leitgeb, Universität Bristol): Herausgabe der philosophischen Zeitschrift *CONCEPTUS*
- Institut Wiener Kreis, Wien: Secretary des Programmkomitees der Vienna International Summer University.
- Junior Leader des Teams „History of Philosophy of Science“ in einem gerade beantragten „à la carte Programme“ der European Science Foundation „*The Philosophy of Science in a European perspective*“.
- Mitglied des Vorstandes der „Gesellschaft für Wissenschaftsgeschichte (GWG)“ seit 2004.

III. Ausblick auf das Jahr 2007/2008**Kolloquium/ Vortragsreihe im Wintersemester 2007/08**

Im Wintersemester 2007/08 steht die interdisziplinäre Vortragsreihe des IZWT unter dem Thema *Käufliches Wissen? Zur Ökonomisierung von Wissenschaft und Bildung*. Im Sommersemester 2008 wird das Kolloquium stark durch Themen geprägt sein, die im Zusammenhang mit der Forschungsinitiative „Empirisierung und Formalisierung“ stehen.

Beteiligung an der Ringvorlesung Alte Synagoge, Sommersemester 2008

Das IZWT ist Mitorganisator einer Vortragsreihe zum 75. Jahrestag der Bücherverbrennungen mit dem Titel „Verwerft, was euch verwirrt!“ Diese Reihe thematisiert neben den Bücherverbrennungen, die Auswirkungen des Nationalsozialismus auf Wissenschaft und Wissenschaftler, die Rolle der nationalsozialistischen Kunstpolitik und die der Literatur. Die Vorträge finden immer montags um 19.30 Uhr in der Begegnungsstätte Alte Synagoge statt. Sie sind eine Kooperationsveranstaltung der Begegnungsstätte Alte Synagoge, des Kulturbüros der Stadt, des Interdisziplinären Zentrums für Wissenschafts- und Technikforschung der Bergischen Universität und des Literaturhauses, alle Wuppertal. Drei der insgesamt sieben Vorträge werden von Mitglieder des IZWT gehalten und jeweils von :

- 21. April 2008: Gerhard Rammer: Nazifizierung der Wissenschaft? Wissenschaftspolitik und Wissenschaftsalltag im Nationalsozialismus
- 28. April 2008: Erhard Scholz: Die "Bewahrung deutscher Studenten" vor der Unterrichtung durch "fremdrassige Lehrer" Zur Vertreibung von Mathematiker jüdischer Herkunft in den Jahren 1933/34 am Beispiel Göttingens

- 05. Mai 2008: Michael Stöltzner: Kulturmensch und Kapellmeister der Naturwissenschaften. Arnold Berliner (1862-1942)

Gastwissenschaftler

Gérard Grimberg vom Instituto de Matemática der Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) hat während seiner Zeit Gast am IZWT (Dezember 2007 und Januar 2008) zwei Vorträge gehalten: *“The logical and metaphysical bases of Leibniz’s infinitesimal Calculus”* und *“The concept of function of several variables and the elaboration of new objects of science in the second half of Eighteenth Century”*

Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Humboldt-Stipendium

Herr Dr. Maarten Bullynck hat im März 2007 am IZWT ein Forschungsstipendium der A.-v. Humboldt-Stiftung angetreten. Das Thema lautet: *„Quantitative Entwicklungen und Prozesse der Formalisierung. J.H. Lambert an der Schwelle moderner Wissenschaft“*. Im Rahmen des Stipendiums hat er mit dem Aufbau eines Datenbankprojektes zu den für ihn relevanten Jahrgängen der Zeitschrift „Acta Eruditorum“ begonnen; das IZWT konnte dazu aus Mitteln der Stiftung eine studentische Hilfskraft einstellen. Im Januar 2008 wurde der Antrag von Herrn Bullynck auf Verlängerung des Stipendiums um ein Jahr bewilligt.

IV. Anhang

i) Verzeichnis der Veröffentlichungen der IZWT-Mitglieder im Berichtszeitraum

Gregor Schiemann

- Schiemann, G., Mersch, D., Böhme, G., (2006), *Platon im postmetaphysischen Zeitalter*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Schiemann, G., Köchy, K., (2006), "Natur im Labor", in: *Philosophia Naturalis* 43, Heft 1-2.
- (2006), "Ein Erkenntnisstil neben anderen. Zur Phänomenologie lebensweltlicher und nicht lebensweltlicher Erfahrung", in: D. Ginev (Hg.), *Phänomenologische Wissenschaftstheorie*. Königstein.
- (2006), "Physics and Magic. Disenchanted Nature", in: H. U. Seeber und J. Mildorf (Hg.), *Magie, Wissenschaft, Technik und Literatur*. Stuttgart.
- (2006), "Naturalismus und Dualismus als naturphilosophisches Problem. Das Verhältnis von Natur und Erfahrung", in: K. Köchy, M. Norwig (Hg.), *Denken in Kreisläufen – Umweltphilosophie zwischen Ethik und Naturphilosophie*. (Lebenswissenschaften im Dialog 2), Freiburg: Verlag Karl Alber.
- (2006), "Contexts of Nature According to Aristotle and Descartes", in: Philosophical Society of Turkey (Ed.), *Proceedings of the XXI. World Philosophy Congress*. Ankara.
- Physics and Magic. Disenchanted Nature, in: J. Mildorf, H. U. Seeber und M. Windisch (Hg.), *Magic, Science, Technology and Literature*. Münster usw.: Lit 2007.
- Contexts of Nature According to Aristotle and Descartes, in: S. Voss, B. Kiliç and G. Irzik (Ed.), *Logic and Philosophy of Science Vol. 5 of the Proceedings of the XXI. World Congress of Philosophy*. Ankara 2007.
- Ein Erkenntnisstil neben anderen. Zur Phänomenologie lebensweltlicher und nicht lebensweltlicher Erfahrung, in: D. Ginev (Hg.), *Phänomenologische Wissenschaftstheorie*. Würzburg: Königshausen und Neumann 2007.
- Werner Heisenbergs Position zu einer hypothetischen Wissenschaftsauffassung in seinen populären Reden und Aufsätzen, in: M. Gerhard (Hg.), *Oldenburger Jahrbuch für Philosophie*. Oldenburg 2007. Englische Übersetzung: Werner Heisenberg's Position on a Hypothetical Conception of Science, erscheint in: M. Heidelberger and G. Schiemann (Ed.), *The Significance of the Hypothetical in the Natural Sciences*. Berlin/New York: de Gruyter 2007.
- Ambivalenzen und Grenzen des Mitleids bei Jean-Jacques Rousseau, in: Hilge Landweer (Hg.), *Gefühle – Struktur und Funktion*, Berlin, Akademie Verlag, 2007.
- (in print), "Hermann von Helmholtz", erscheint in: *Kindlers Literatur Lexikon*. Metzler: Stuttgart.
- (in print), *Herman von Helmholtz's Mechanism: The Loss of Certainty. A Study on the Transition from Classical to Modern Philosophy of Nature*. Dordrecht: Springer
- (in print), mit M. Heidelberger: *The Significance of the Hypothetical in the Natural Sciences*. Berlin/New York: de Gruyter.
- (in print), „Naturphilosophie als Arbeit am Naturbegriff“, in: C. Kummer (Hg.), *Was ist Naturphilosophie und was kann sie leisten?*. Verlag Karl Albert.

Erhard Scholz

- (2006) "Curved spaces: Mathematics and empirical evidence, ca. 1830 – 1923", Preprint Wuppertal. Short version to appear in *Oberwolfach Reports*.
- (2006), "The changing concept of matter in H. Weyl's thought, 1918 – 1930", in: J. Lützen (Ed.), *The Interaction between Mathematics, Physics and Philosophy from 1850 to 1940*. Dordrecht etc.: Kluwer, 281–305. [<http://arxiv.org/math.HO/0409576>]
- (2006), "Another look at Miller's myth", Preprint Wuppertal, to appear in *Philosophia Scientiae*.
- (2007) „G. W. Leibniz als Mathematiker“. In F. Knipping, S. Mangoldt, G. Walther (eds.). *Europa und die Wissenschaft*, Trier: Wissenschaftlicher Verlag, 37–68.

- 2007 "Hausdorffs Blick auf die entstehende algebraische Topologie". In *Felix Hausdorff, Gesammelte Werke, Band III*.
- 2007 „Weyl entering the 'new' quantum mechanics discourse“. Conference History of Quantum Physics I, Berlin July 2–6, 2007. *Preprint MPI History of Science Berlin* [<http://quantum-history.mpiwg-berlin.mpg.de/news/workshops/hq1>]
- 2007 "Another look at the Pioneer anomaly". *Preprint Wuppertal* [<http://arxiv:astro-ph/0701132>].
- 2007 "Scale covariant gravity and equilibrium cosmologies". *Preprint Wuppertal* [<http://arxiv.org/gr-qc/0703102>]
- 2007 „Einstein universes stabilized“. [<http://arxiv.org/gr-qc/0710.0269>].

Friedrich Steinle

- (2006), ""Das Nächste ans Nächste reihen": Goethe, Newton und das Experiment", in Johannes Grebe-Ellis & Florian Teichmann (Hg.), *Open Eyes 2005. Ansätze und Perspektiven der phänomenologischen Optik*. Berlin: Logos Verlag. Phänomenologie in der Naturwissenschaft 1, 179-202.
 - (2007), "Rezension von: Gisela Engel & Nicole Karafyllis (Hg.) (2004), "Technik in der Frühen Neuzeit - Schrittmacher der europäischen Moderne". Frankfurt am Main, Klostermann", *Zeitschrift für Historische Forschung* 34: 121-3.
 - (in print), "From Principles to Regularities: Tracing "Laws of Nature" in Early Modern France and England", in Lorraine Daston & Michael Stolleis (Hg.), *Natural Law and Laws of Nature in Early Modern Europe. Jurisprudence, Theology, Moral and Natural Philosophy*. Aldershot: Ashgate, in print.
 - (in print), "How experiments make concepts fail. Faraday and magnetic curves", in Giora Hon, Jutta Schickore & Friedrich Steinle (Hg.), *Going Amiss in experimental research*. Boston Studies in History and Philosophy of Science, Dordrecht: Springer
 - (in print), "Concepts, facts, and sedimentation in experimental science", in David Hyder (Hg.), *Husserl and historical epistemology*.
 - (in print), "Scientific facts and empirical concepts: the case of electricity", in Moritz Epple & Claus Zittel (Hg.), *Science as cultural practice*.
 - (in print), "Rezension von: *Pernkopf, Elisabeth: Unerwartetes erwarten - Zur Rolle des Experimentierens in naturwissenschaftlicher Forschung*. Würzburg 2006", *NTM: Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin* in press.
 - (in print), "Rezension von: *Arabatzi, Theodore: Representing Electrons: A Biographical Approach to Theoretical Entities*. Chicago: University of Chicago Press 2006", *NTM: Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin* in press.
 - (in print), "Faraday, Michael", in Noretta Koertge (Hg.), *New Dictionary of Scientific Biography*. Farmington Hills: Charles Scribner's Sons, in print.
 - (in print), ""Beobachtung"", in Michael Maaser & Gerrit Walther (Hg.), *Handbuch Bildung*. Stuttgart: Metzler, in press.
 - (in print), "Faraday, Michael: Experimentaluntersuchungen zur Elektrizität"(Hg.), *Kindlers Literatur Lexikon*, in print.
- Hon, Giora, Schickore, Jutta & Steinle, Friedrich, (Hg.) (in press), *Going Amiss in experimental research*. Boston Studies in History and Philosophy of Science, Dordrecht: Springer (in press)
- Steinle, Friedrich & Jonkers, A.R.T. (in print), ""Magnetismus"", in Friedrich Jäger & Kulturwissenschaftliches Institut (Hg.), *Enzyklopädie der Neuzeit, 1450-1850*. Stuttgart: Metzler 7, in print.
- Steinle, Friedrich & Rammer, Gerhard (2008), "Wasserräder zwischen Wissenschaft und Technik", in Bergische Universität Wuppertal (Hg.), *Jahresbericht 2007*. Wuppertal: Bergische Universität, in print.

Gerhard Rammer

- (2007), „»Sauberkeit im Kreise der Kollegen«: die Vergangenheitspolitik der DPG“, in: Dieter Hoffmann & Mark Walker (Hrsg.): *Physiker zwischen Autonomie und Anpassung*.

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft im Dritten Reich, Weinheim: Wiley-VCH, 2007, S. 359-420.

- (2007), Rezension von: Katharina Zeitz: *Max von Laue (1879–1960). Seine Bedeutung für den Wiederaufbau der deutschen Wissenschaft nach dem Zweiten Weltkrieg*, Stuttgart: Steiner, 2006, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 30 (2007), S. 31-32.
- (in print), „Allied Control of Physics and the Loyal Self-Denazification of the Physicists“, in: Helmut Trischler & Mark Walker (Hrsg.): *Physics in Germany from 1920 to 1970. Concepts, instruments, and resources for research and research support in international comparison*.
- (in print), *Nazifizierung und Entnazifizierung der Physik an der Universität Göttingen*.

Michael Stöltzner

- Stöltzner, M. & Uebel, T. (2006): *Wiener Kreis* Hamburg: Meiner (Sammlung von Originaltexten mit Einleitung und Anmerkungen).
- “A New Glimpse of John von Neumann’s Thought Laboratory (Essay Review)”, *Studies in History and Philosophy of Modern Physics* 38 (2007), 938–947.
- „Das ‚Ignorabimus‘ ist sinnlos.’ Der Wiener Kreis und die Rückkehr eines alten Problems in der Quantenmechanik“, in Kurt Bayertz et al. (eds.): *Weltanschauung, Philosophie und Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert*, vol. 3: *Der Ignorabimus-Streit*, Hamburg: Meiner, 2007, 132-149.
- “Und sie bewegt sich doch!“, *Erwägen, Wissen, Ethik* 18 (2007), 55-58.
- (mit Martin Carrier) “Modelle als Bausteine angewandter Wissenschaft”, in: Peter Weingart, Martin Carrier, Wolfgang Krohn (Hg.), *Nachrichten aus der Wissensgesellschaft*, Weilerswist: Velbrück, 2007, S. 164-181.
- “Zur Epistemologie des Realexperiments”, *Erwägen, Wissen, Ethik* 18 (2007), 404-407.
- „Neu gelesen: Ludwik Fleck,: *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, Basel 1935“, *Wiener Zeitschrift zur Geschichte der Neuzeit* 7 (2007), 116-120.

ii) Verzeichnis der Vorträge der IZWT-Mitglieder im Berichtszeitraum

Gregor Schiemann

- „Heisenberg Platonrezeption“. *Arbeitskreis Philosophie der Physik (AK Phil) auf der Jahrestagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG)* Dortmund. März 2006
- "Hypothetizität und Abgeschlossenheit von Theorien. Ein Spannungsverhältnis in Werner Heisenbergs Wissenschaftsauffassung". *Universität Oldenburg*. Juli 2006
- „Naturphilosophie als Arbeit am Naturbegriff“. *Hochschule für Philosophie München*. Juni 2007
- "Hypothetizität und Abgeschlossenheit von Theorien. Ein Spannungsverhältnis in Werner Heisenbergs Wissenschaftsauffassung". *Sommerschule der Studienstiftung. Neubeuern*. August 2007
- „Contexts of Nature According to Aristotle and Descartes“. *Instituto de Matemática der Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) und am Fachbereich Mathematik der Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP(UFSCar)*. September 2007
- „Hermann von Helmholtz's empiristic foundation of geometry“. *Instituto de Matemática der Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) und am Fachbereich Mathematik der Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP(UFSCar)*. September 2007

Erhard Scholz

- “Symmetrien der Kristallographie: naturphilosophische Spekulation und Mathematisierung im 19. Jahrhundert“. *Kolloquium IZWT Wuppertal*, 08. 11. 2006.
- “P. Mongré – F. Hausdorff: philosophy and mathematics“. *Séminaire d’Histoire des mathématiques de l’ Institut Henry Poincaré, Paris*, 16. 03. 2007

“Elie Cartan and Hermann Weyl on the principles of infinitesimal geometry.” *Conference Histoire de la géométrie, CIRM Luminy*, 16. 04. 2007.

“Andrew Pickering’s Constructing Quarks – A sociological history of particle physics” *Kooperation IZWT – Elementarteilchenphysik, Wuppertal*, 26. 06. 2007.

“From ‘geometrical jumps into the air’ to the ‘solid ground of physical facts’ – Hermann Weyl’s experiences with geometrization in physics”. *Séminaire Riemann REHSEIS --- ENS, Paris*, 20. 04. 2007.

“Weyl entering the ‘new’ quantum mechanics discourse” . *History of Quantum Physics Conference, Berlin (HQ-1)*, 04. 07. 2007.

Friedrich Steinle

„Exploratives Experimentieren“. Arbeitstreffen „Das physikalische Experiment in Forschung und Unterricht“ *Physikzentrum Bad Honnef* (29. November 2006)

“Animal electricity from Volta to Du Bois-Reymond” Conference: « L’électricité et le vivant », *Paris, CRHST, La Villette*, 23 November 2006

„Wie viel Freiheit erlaubt die Natur? Eine historische Perspektive“ Ringvorlesung

„Umstrittene Freiheit“, *Kirchliche Hochschule Wuppertal* (5. Dezember 2006)

„Ritter, Oersted und der Galvanismus: Ein Fall für 'romantisches Experimentieren'?“ Institut für Geschichte der Pharmazie, *Philipps-Universität Marburg*, und *Haus der Romantik, Marburg* (31. Januar)

Introduction“. Workshop „The Empirical and the Formal – Tensions in Scientific Knowledge“, *IZWT Wuppertal*, 30 Mai 2007

Introduction“. Workshop „Generating Experimental Knowledge“, *IZWT Wuppertal*, 14 Juni 2007

Comment on the second day, “. Workshop „Generating Experimental Knowledge“, *IZWT Wuppertal*, 15 Juni 2007

„Mathematisierung und Messung in der frühen Elektrodynamik“. Sektion „Praxis der Mathematisierung“, Jahrestagung der *Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik*, Wuppertal (29. 9.)

Gerhard Rammer

“Hydrotechnology and hydromechanics. Their relation in the case of waterwheels”, *International Workshop on the History of Fluid Mechanics in the 20th Century*, Rauschholzhausen, (Oktober 2006)

“Entnazifizierung nach Maßstäben der Kollegialität das Beispiel der Göttinger Physik“, Wissenschaftshistorisches Seminar der *Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina*, Halle, (Januar 2007)

„Frühe Mathematisierungskonzepte von Wasserkraftmaschinen“, *Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik* in Wuppertal, (September 2007)

Michael Stöltzner

Mechanics“, *GAP 6. Philosophie: Grundlagen und Anwendungen*, Berlin 11.-14. September 2006.

„On the Ontology of Theoretical Mathematics“, *Towards a New Epistemology of Mathematics*, Berlin, 14.-16. September 2006.

„Eine Enzyklopädie für ein Kaiserreich? Die „Kultur der Gegenwart“ in der Perspektive der Enzyklopädiengeschichte“, *Kultur der Wissenschaften – Wissenschaften in der Kultur. Gemeinsame Jahrestagung der DGGMNT und der GWG*, Braunschweig, 28. September – 1. Oktober 2006.

“From the Logic of Science to Epistemology”, *ESF Exploratory Workshop “Applied Logic in the Methodology of Science”*, University of Bristol, 8.-10. September 2006.

“The Principle of Least Action as a (Lakatosian) Thought Experiment”, *Explanation and Proof in Mathematics: Philosophical and Educational Perspectives*, Essen, 1.-4. November 2006.

„Physics in a Philosophical Environment: The Causality Debates of the Interwar Years and their Preconditions“, *The Cultural Alchemy of the Exact Sciences: Revisiting the Forman Thesis*, Vancouver, BC, 22.-25 März 2007.

“Physics in a Philosophical Environment“, Universität Wien, 28 März 2007.

„Kausalität im Logischen Empirismus“, 8. Kongress der Österreichischen Gesellschaft für Philosophie, Graz, 7.-9. Juni 2007.

“Vienna Indeterminism and the Problems of Quantum Mechanical Causality“, *HQ1: Conference on the History of Quantum Physics*, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin, 2.-6. Juli 2007.

“Eine alte Verführung in neuen Kleidern: Das anthropische Prinzip und die teleologische Tradition“, *Natur ohne Sinn und Ziel? Zum Streit um Finalität und Kausalität in der Interpretation der Natur*, Kirchliche Hochschule Wuppertal-Bethel, 7. Juli, 2007.

“From Bohr’s Positivism to Formal Teleology. On the Different Voices in Eino Kaila’s ‘Terminalkausalität.’“, *The Vienna Circle in the Nordic Countries – Networks and Transformations of Logical Empiricism*, The Helsinki Collegium of Advanced Studies, 2.-5. September 2007.

„Kausalität und Wahrscheinlichkeit bei Moritz Schlick“, *Moritz Schlick (1882-1936) - Leben, Werk und Wirkung*, Rostock, 28.-29. September 2007.

Wiebke Herr

"Vorreiter und dennoch Nachzügler: London als Zentrum der frühen Elektrizitätsforschung", *90. Jahrestagung der DGGMNT*, Wuppertal (28.-30. September).

iii) Programme des Kolloquiums Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftstheorie

Interdisziplinäres Zentrum für Wissenschafts- und Technikforschung

IZWT

Mathematisierung des Wissens

Voraussetzungen und Grenzen

Vorträge WS 06/07 — Mittwoch 18–20 Uhr, Hörsaal HS 05 (G-10.07)

25. 10. 06 Prof. Dr. Natascha Müller (Universität Wuppertal)
▶ Grenzen der Mathematisierung des Sprachwissens: Das Beispiel des Sprachenwechsels bei bilingualen Sprechern
08. 11. 06 Prof. Dr. Erhard Scholz (Universität Wuppertal)
▶ Symmetrien der Kristallographie: naturphilosophische Spekulation und Mathematisierung im 19. Jahrhundert
22. 11. 06 Dr. Marcus Popplow (TU Cottbus)
▶ Auf dem Weg zur Wissenschaft? Zur Mathematisierung des Ingenieurwissens in der Neuzeit (1450-1850)
06. 12. 06 Prof. Dr. David Rowe (Universität Mainz)
▶ Different approaches to mathematizing physics: Hilbert vs. Klein around 1900
20. 12. 06 Prof. Dr. Reinhard Hentschke (Universität Wuppertal)
▶ Molecular Modelling – Mathematische Methoden verbessern Kunststoffe
10. 01. 07 Prof. Dr. Helmut Pulte (Universität Bochum)
▶ Mathematisierungskonzepte in Deutschland an der Wende vom 18. zum 19. Jahrhundert
24. 01. 07 **Beginn 18:30!** Prof. Dr. Gerhard Schurz (Universität Düsseldorf)
▶ Evolution: Theorie, Mathematisierung und Simulation am Computer
07. 02. 07 Prof. Dr. Dr. Bazon Brock (Universität Wuppertal)
▶ Was heißt abstrakt? Zur wissenschaftlichen Begründung der Ästhetik

Die mathematische Form wissenschaftlicher Aussagen gilt als Ausweis besonderer Strenge und Verlässlichkeit. Noch im 17. Jahrhundert auf Astronomie, Optik und Mechanik beschränkt, hat sie im 19. Jahrhundert neue Felder der Physik, die Technikwissenschaften und schließlich die Lebens- und Sozialwissenschaften erreicht. Doch was bringt der mathematische Zugriff auf Natur und Kultur mit sich, wie verlaufen Prozesse der Mathematisierung, was wird dabei gewonnen, was gerät aus dem Blickfeld, wo liegen die Grenzen? Die Vortragsreihe präsentiert historische, systematische und philosophische Untersuchungen von Mathematisierungsprozessen in unterschiedlichen Feldern und Perioden.

Die Vorträge finden im Rahmen des Kolloquiums Wissenschaftsgeschichte und Wissenschaftsphilosophie statt (Prof. Dr. Friedrich Steinle und Prof. Dr. Gregor Schiemann). Aktuelle Information unter: www.izwt.uni-wuppertal.de



KOLLOQUIUM IM SOMMERSEMESTER 2007

Mi 18-20 UHR, RAUM O.10.39

- | | | |
|-----------------------------------|--|--|
| 11.04. | Bertold Schweitzer ,
Wuppertal | <i>Der Erkenntniswert von Fehlleistungen</i> |
| 18.04. | Ulrich Frey , Braunschweig | <i>Denkfehler bei Wissenschaften - Aspekte einer kognitiven Wissenschaftstheorie</i> |
| 25.04 | Thomas Brandstetter , Wien | <i>Sentimentale Hydraulik. Eutopische Maschinen im vorrevolutionären Frankreich</i> |
| 02.05. | Günter Borchert , Wuppertal | <i>Die Logik der Anwendung von Rechtsvorschriften</i> |
| 09.05. | Andrea Reichenberger ,
Paderborn | <i>Lösbarkeit und Entscheidbarkeit: Was bleibt von Hilberts "Axiom"?</i> |
| 23.05. | Karsten Gaulke , Kassel | <i>Der Ptolemaios von Kassel:
Landgraf Wilhelm IV. und die Astronomie</i> |
| 06.06. | Beate Ceranski , Stuttgart | <i>Bild, Logik und Sklavenarbeit, oder: Wie entsteht die Vertrauenswürdigkeit einer Apparatur? Von den Anfängen des Einzelteilchennachweises</i> |
| 20.06. | Margaret Morrison , Toronto | <i>Emergence and Mechanism:
A Different Route to Unification</i> |
| <u>Di 26.6.</u>
<u>N.10.12</u> | Henning Trüper , Florenz | <i>Methodologische Sprachregelungen in der Geisteswissenschaft am Beispiel F.-L. Ganshofs</i> |
| 27.06. | Maarten Bullynck ,
Wuppertal | <i>Mathematomanie, oder, wenn der Philosoph wie ein Mathematiker verfährt</i> |

Gregor Schiemann
Bertold Schweitzer
Friedrich Steinle
www.izwt.uni-wuppertal.de



iv) Bericht zur Tagung vom 29. Mai – 1. Juni 2007: „The Empirical and the Formal: Tensions in Scientific Knowledge - State of Research and Perspectives”

Gefördert durch die Volkswagen Stiftung, AZ II/82 390

Tagungsort: Campus Griffenberg der BUW/ Senatssaal

Organisationsgruppe (alle BU Wuppertal)

Prof. Dr. Friedrich STEINLE, Prof. Dr. Gregor SCHIEMANN, Prof. Dr. Erhard SCHOLZ

Workshop
**The empirical and the formal –
Tensions in scientific knowledge
State of research and perspectives**
30 May – 1 June 2007
Campus Griffenberg, Alter Senatssaal, P.08.14

Wednesday, 30 May

9.15–10.00 h *Welcome, Introduction*

Friedrich Steinle & Gregor Schiemann (Wuppertal):
"The empirical and the formal: tensions in scientific knowledge"

10.00–12.00 h *Hydraulics and hydrodynamics*

Olivier Darrigol (Paris): "Empirico-practical challenges and conceptual
innovation in nineteenth-century hydrodynamics"

Michael Eckert (München): "Theory from wind tunnels: empirical roots of
20th century fluid dynamics"

14.00–16.00 h *Geomagnetism*

A.R.T. Jonkers (Liverpool): "The pursuit of magnetic shadows: the formal-
empirical dipole field of early-modern geomagnetism"

Gregory A. Good (West Virginia): "Multiple Orientations: Studies of Earth's
Magnetism in the Nineteenth Century"

16.30–17.30 h *Experimentalism and unification*

Stephan Hartmann (London/Tübing): "Between Unity and Disunity - A
Bayesian Account of Intertheoretic Relations"

Thursday, 31 May

10.00–12.00 *Cosmology*

Helge Kragh (Aarhus): "The Divorce between theory and measurement in
20th-Century cosmology"

Hans Jörg Fahr (Bonn): "Solid views of modern cosmology build on unsafe
concepts of cosmological nothingness"

14.00–16.00 h *Underdetermination*

Thomas Bonk (München): "Basic issues in the current debate on
underdetermination."

Kyle Stanford (Irvine, CA): "Formal and empirical approaches to the problem
of underdetermination"

16.30–18.30 h *The concept of the symbol*

Thomas Ryckman (San Francisco): "Coordination and Constitution: On the
Intentionality of Formal Representation"

Thomas Mormann (San Sebastian): "Critical Idealism vs. Logical
Empiricism: How to draw the line between mathematical and empirical
concepts"

Friday, 1 June

10.00–12.30 h *General perspectives*

Michael Heidelberger (Tübingen): General comment

General discussion: The empirical and the formal: what to do with the
tension?

12.30 *End of workshop*



VolkswagenStiftung



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

Gesamteindruck

Ziel des Symposiums war zum einen die Sichtung des Forschungsstandes in verschiedenen wissenschaftshistorischen und philosophischen Themenfeldern, in denen von einer besonderen Zuspitzung der Spannung zwischen empirischer Wissensgewinnung und formalisierender Theorie- oder Modellbildung ausgegangen werden kann. Zum anderen war die Diskussion mit Experten darauf angelegt, die Tragfähigkeit der allgemeinen Thematik zu prüfen und zu deren Zuspitzung und weiteren Konturierung beizutragen. Um der Gefahr einer zu großen Heterogenität entgegenzuwirken, waren die wissenschaftshistorischen oder aktuellen Themenfelder auf wenige Bereiche der Physik und Technik und auf mathematisierende Theorie- und Modellbildung in ihnen eingeschränkt, allerdings durchaus über eine historische Zeitspanne von etwa vier Jahrhunderten ausgedehnt. Die wissenschaftsphilosophischen Themenfelder richteten sich, der übergreifenden Fragestellung entsprechend, auf Begriffs- und Theoriebildung.

Das Symposium gliederte sich in sieben Sektionen: *Hydraulics and hydrodynamics, Geomagnetism, Experimentalism and Unification, Cosmology, Underdetermination, The Concept of the Symbol, General Perspectives*. Darin wurden Spezialisten aus der Wissenschaftsgeschichte, einigen aktuellen Naturwissenschaften (Astrophysik und Geophysik) und der Wissenschaftsphilosophie zu ihren jeweiligen Einsichten in die Problematik der Beziehung zwischen empirischem Wissen und Theoretisierung bzw. mathematischer Modellbildung, einschließlich deren spezifischen Veränderungen, befragt. In fast allen Sektionen konnte der aktuelle Forschungsstand präsentiert werden (zwei Ausnahmen entstanden durch Ausfall von Vortragenden, siehe unten). Insgesamt entstand ein verdichtetes Bild der genannten grundlegenden Problemlage innerhalb des Themenfeldes der jeweiligen Sektion.

Die enge Verknüpfung von historischen und philosophischen Schwerpunkten in der Struktur der Tagung hat sich sehr bewährt; von Anbeginn an kamen in den Diskussionen der einzelnen Sektionen immer wieder fachübergreifende Themen zur Sprache. Dadurch ergab sich an verschiedenen Stellen des Symposiums die Möglichkeit eines vorsichtig vergleichenden, kontrastierenden oder verallgemeinernden Auslotens möglicher Beziehungen zwischen den verschiedenen Einzelstudienfeldern, so etwa hinsichtlich des Empirie-Theorie-Verhältnisses im Geomagnetismus einerseits, der Hydrodynamik und der jüngeren und aktuellen Kosmologie andererseits. Die auswertenden Diskussionen der an philosophischen Fragen ausgerichteten Sektionen konnten zumindest punktuell auf das vorgestellte historische Themenmaterial rückbezogen werden; eine wirklich breite Verbindung war bei einem problemfelderschließenden Symposium auch kaum zu erwarten. In allen Fällen jedoch konnte der Anschluss zwischen philosophischen und wissenschaftshistorischen oder auch –aktuellen Fragestellungen durch die Arbeitsdiskussionen des Symposiums deutlich enger geführt werden.

Die Resultate dieses erfolgreichen Symposiums sind für die Gestaltung einer sich derzeit formierenden Forschungs Kooperation zum Thema des Workshops außerordentlich hilfreich. Sie werden unmittelbaren Eingang in die weitere Planung finden.

Die Sektionen

In der Sektion zur *Hydro- und Aerodynamik* zielten beide Vorträge auf eine Untersuchung der Abhängigkeiten der Theoriebildung von konkreter empirischer Forschung. Olivier Darrigol arbeitete in seinem Vortrag heraus, dass einige der zentralen *konzeptuellen* Innovationen der theoretischen Hydrodynamik des 19. Jh. (wie etwa die Begriffe des Wirbelfelds einer Strömung und jener der „surfaces of discontinuity“ und ihrer Instabilität) sich „*empirico-practical challenges*“ verdankte, wie er formulierte, und nicht allein innertheoretischen Überlegungen. Empirische, ja z.T. alltägliche Probleme wie die Frage der Entstehung des Tons in Orgelpfeifen oder die Beobachtung von Wolkenphänomenen lieferten hier (das ist insbesondere in den einschlägigen Arbeiten von Helmholtz wiederholt zu greifen) der

Theoriebildung entscheidende Hinweise. Dieser Befund ist gerade in einem so hoch und anspruchsvoll mathematisierten Gebiet wie der Hydrodynamik des 19. Jh. überraschend. Ganz ähnlich, wenn auch mit Blick auf eine spätere Phase der Strömungsmechanik argumentierte Michael Eckert. Das von ihm diskutierte historische Phänomen war die theoretische Produktivität der Windkanalforschung. Im Detail konnte er zeigen, wie die Problematik des Umgangs mit diesem neuen Typus von Experimentalanlagen immer wieder theoretische Innovationen erforderte und anregte. Dies gilt schon für die diffizile messtechnische Kalibrierung der Windkanäle, deren Gelingen vom Verständnis von zuvor nicht beobachteten Strömungsphänomenen abhing. Insbesondere das in verschiedenen Formen auftretende und zu großen experimentellen Schwierigkeiten führende Phänomen der Windkanalturbulenz zog eine ganze Serie theoretischer Überlegungen nach sich. Beide Vorträge zeigten, dass weder durch eine Theorie- noch durch eine Experimentalgeschichte für sich genommen ein Forschungsfeld wie das hier diskutierte angemessen historisch verstanden werden kann. In der Diskussion der Sektion wurde ergänzt, dass im Grunde noch eine dritte Dimension in die historische Analyse der Wissensproduktion der Strömungsforschung einbezogen werden muss: die technische. Insbesondere die von Eckert angesprochenen Fragen der Windkanalturbulenz verlangen auch eine Diskussion des technischen Designs solcher Experimentalanlagen und seiner Funktion für den Prozess der Wissensgenerierung.

In der Sektion zum *Geomagnetismus* ergänzten sich die beiden Vorträge äußerst passend. An dem von A.R.T. Jonkers präsentierten Überblick über geomagnetische Praxis und Theorie vom 16. bis ins 18. Jh. wurde rasch klar, dass es zu undifferenziert ist, von einer Spannung zwischen Beobachtungsdaten und Theoretisierung zu sprechen. Es müssen vielmehr unterschiedliche Typen theoretischer Anstrengungen beachtet werden, die bisweilen parallel zueinander verfolgt werden: zum einen Versuche, die stets punktuellen Beobachtungsdaten etwa durch Kartierung zu inter- und extrapolieren und damit zu verallgemeinern (sehr früh etwa an Halleys Isogonenkarten ab 1700 illustriert), zum anderen Unternehmungen, mit Hilfe von geomagnetischen Hypothesen (mit Annahmen von axialen, geneigten, präzedierenden, oder unabhängig rotierenden Dipolen) eine Art erklärende Theorie bereitzustellen, wie sie unter vielen anderen auch ebenjener Halley ebenfalls unternommen hatte. Die beiden Theoretisierungstypen stehen nicht notwendigerweise im Zusammenhang (wieder ist Halley ein schöner Fall für die Unabhängigkeit), sind an unterschiedliche Zielgruppen gerichtet, und gehen mit unterschiedlichen Umgangsformen mit Beobachtungsdaten einher. Während für das Kartieren die verfügbaren Beobachtungen einigermaßen umfassend ernst genommen wurden, war die Verwendung solcher Daten in der Entwicklung magnetischer Hypothesen auch noch im späten 18. Jh. eher selektiv. Für den praktischen Bedarf von Militär und Handel, also die Auswertungen von Messdaten und Erstellen von Routenanweisungen in Hafengebäuden, spielten geomagnetische Hypothesen keine Rolle, vermutlich aber sehr wohl Kartierungen. Wie allerdings solche Auswertungsprozesse konkret abliefen ist, ob etwa großmaßstäbliche geomagnetische Karten überhaupt eine Rolle spielten oder eher kleinräumigere Datenverzeichnisse in Form von Tabellen, ist bislang ungeklärt. Die eigentlichen Messungen fanden im wesentlichen im Zusammenhang mit ohnehin stattfindenden Seereisen (Handel, Walfang, Militär) statt, eigene wissenschaftliche Expeditionen zur systematischen Datenerhebung waren auch im 18. Jh. die Ausnahme. Hier ist am Übergang zum 19. Jh. eine sehr deutliche Änderung zu verzeichnen.

Das war ein zentrales Thema des zweiten Vortrags. Gregory Good behandelte ausführlich die Entwicklungen bis zur Mitte 19. Jhs. in England, Frankreich und Deutschland. An den von C.F. Gauss vorgeschlagenen neuen Auswertungsverfahren tritt der Unterschied zwischen möglichst genauem Anpassen mathematischer Strukturen an empirische Daten einerseits und physikalisch-kausalen Erklärungsversuchen andererseits nochmals sehr pointiert hervor. Seine Methode der Reihenentwicklung in sphärische harmonische Funktionen hatte ausdrücklich nicht physikalische Erklärungen, sondern möglichst allgemeine Beschreibungen zum Ziel, die dann ihrerseits Explanandum jeder möglichen, aber noch weit entfernten

kausalen Erklärung sein würden. Aus theoretischen und praktischen Gründen gleichermaßen ersetzte Gauß die drei bis dato gebräuchlichen und gemessenen Grundgrößen des Erdmagnetismus (magnetischen Elemente) Deklination, Inklination, Intensität, durch die neuen: Deklination, Horizontalintensität und Vertikalintensität und gab für alle drei Präzisionsmessverfahren an. Für die großmaßstäbliche Datengewinnung in der ‚Magnetic Crusade‘, wie sie dann im Britischen Imperium die Bestrebungen von Gauss‘ ‚Magnetischem Verein‘ in nationalem Maßstab realisierte, wurden die neuen Beobachtungsstandards und –instrumente ebenso zentral wie die Auswertungsverfahren. Die geomagnetische Forschung des frühen 19. Jhs. stellt einen markanten Fall von enger Verschränkung theoretisierender und empirisierender Bestrebungen dar, der gerade im Kontrast zur vorangehenden Situation besondere Konturen trägt. Ein bemerkenswerter Aspekt dabei ist der enge Bezug zur Astronomie der Zeit, sowohl was den Grundzug des Gewinnens und Verarbeitens großer Mengen an Präzisionsdaten angeht, als auch die konkreten Örtlichkeiten (Observatorien, nun eben auch magnetische), die Anforderungen an und Schulung von geeigneten Beobachtern, und schließlich die konkreten Auswertungsmethoden, bei denen aus den Messbefunden via Datenreduktion und Fehleranalyse erst einmal so etwas wie Beobachtungsdaten erarbeitet werden müssen.

Eine besondere Note erhielt diese Sektion durch den Hinweis von Art Jonkers (der in aktueller geomagnetischer Forschung arbeitet), dass die Kluft zwischen beschreibenden Modellen und geophysikalischen Erklärungsansätzen bis heute tiefgreifend, ja vielleicht tiefer denn je ist, sowohl hinsichtlich der Methoden als auch der Ergebnisse. Während die beschreibenden Modelle durch eine Vielzahl historischer und archäologischer Daten immer zeitlich ausgedehnter und zugleich präziser geworden sind, haben die heutigen magnetohydrodynamischen Modelle durch ihre Anbindung an geophysikalische Randbedingungen mit der sehr hohen (gerade durch moderne Forschungsergebnisse massiv gesteigerten) Komplexität des Erdinnern zu kämpfen und werden in absehbarer Zeit nicht in einer Lage sein, die Stärke des Erdmagnetfeldes auch nur in Form einer Größenabschätzung ableiten zu können, die weniger als drei bis vier Zehnerpotenzen daneben liegt. Dieser Befund wird auch für die Begrifflichkeit und Fragestellung des Gesamtprojektes zu beachten sein.

Die Sektion zu *Experimentalismus und Vereinheitlichung* reduzierte sich gegenüber der Tagungsplanung bedauerlicherweise auf nur einen Vortrag, da der Kollege Chuang Liu (Florida) aus administrativen Gründen, die weder von ihm noch von den Veranstaltern der Tagung zu verantworten sind, nicht aus den USA ausreisen konnte. Der verbleibende Vortrag von Stephan Hartmann mit dem Titel „Between Unity and Disunity – A Bayesian Account of Intertheoretic Relations“ unternahm es, ausgehend von einer Kritik der beiden dominierenden wissenschaftstheoretischen Ansätze zur Behandlung von Fragen, die *intertheoretische* Beziehungen betreffen – Theorienreduktionismus und Theorienpluralismus – einen neuen Zugang zu entwickeln, der gleichsam ‚zwischen‘ beiden etablierten Ansätzen liegt, insofern er sowohl der wichtigen Intuition der *Einheit* wissenschaftlichen Wissens Rechnung trägt als auch der Tatsache, dass ein logisch-deduktives Einheitsideal in der wissenschaftlichen *Praxis* hinter die (schwächere) Forderung nach *Kohärenz* einer Mehrzahl bzw. Vielzahl von Theorien zurücktritt. Dieser Zugang, der auf einer Bayesianisch fundierten Erkenntnistheorie (mit einem entsprechenden Induktions- und Wahrscheinlichkeitsbegriff) aufbaut, kann zwar plausibel machen, dass einem ‚Netzwerk‘ von Theorien bei entsprechenden Evidenzen eine hohe Wahrscheinlichkeit zugesprochen werden kann, lässt aber die Frage offen, wie die subjektive Wahrscheinlichkeit einzelner Akteure in eine objektivierende Beschreibung zu integrieren ist. In der Diskussion wurde diese Schwierigkeit herausgearbeitet, aber auch die Vorzüge, die der vorgestellte Zugang für eine Wissenschaftstheorie hat, die einerseits (schwache) normative Ansprüche Aufrecht erhalten möchte und andererseits der Wissenschaftspraxis und der dort vorfindlichen Einheitsintuition Rechnung trägt. Hier konnten verschiedene Bezüge insbesondere zu den historischen Fallbeispielen aufgezeigt werden. In der Schlussdiskussion zur Tagung wurde ebenfalls die Relevanz der *Idee* der wissenschaftlichen Vereinheitlichung und der Spannungsverhältnisse,

in der sie zur Wissenschaftspraxis einerseits und zum (wissenschaftstheoretischen) Problem der Unterbestimmtheit andererseits steht, herausgearbeitet und die Bedeutung eines Bayesschen Zugangs jedenfalls zur Auflösung des *ersten* betont. Generell scheint dieser Zugang geeignet, hinsichtlich komplexer ‚theoretischer Netze‘ die epistemischen Zustände der (in diese verwobenen) ‚wissenschaftlichen Akteure‘ darzustellen, müsste aber in einen stärker *objektivierenden* Ansatz eingebettet werden, wenn *Einheit* des Wissens als Charakteristikum moderner Wissenschaft verteidigt werden soll. Ein solcher Ansatz bleibt noch zu entwickeln.

In der Sektion zur *Kosmologie* wurde im ersten, historischen Vortrag von Helge Kragh deutlich, wie extrem aus historischer Sicht die Spannung zwischen Theorie und empirischen Daten in der Kosmologie bis etwa 1960 eingeschätzt wird. In der Zeit danach allerdings hat sich die Situation erheblich verschoben, insbesondere durch die Entdeckung und mit steigender Präzision erfolgende Vermessung der kosmischen Hintergrundstrahlung (CMB) und deren Anisotropien. Trotz eines weiterhin relativ großen Spannungsbogens zwischen Rahmentheorie (Friedmann-Lemaitre Modellen) und Beobachtungsdaten hat sich das Verhältnis zwischen empirischen Kenntnissen und übergreifender Theorie dem angenähert, das in anderen Feldern der mathematischen Naturwissenschaften vorliegt. Von einer qualitativ anderen Situation der Kosmologie kann in dieser Hinsicht für die jüngste Zeit nicht mehr die Rede sein.

Wie der zweite Vortragende, Hans-Jörg Fahr, überzeugend argumentierte, ist die Kosmologie durch diese aktuelle Entwicklung allerdings in eine prekäre Situation eingetreten. Durch die verbesserte Datenlage haben sich sehr klare Hinweise auf eine unabweisbare Rolle des lange Zeit umstrittenen und lediglich hypothetisch erwogenen Vakuumterms in der Einstein-Gleichung ergeben. Die Eigenschaften dieses Vakuumterms bringen erhebliche Probleme mit sich. Zum einen scheint es in der derzeit präferierten Modellklasse (Lambda-CDM Modell) so, als wäre die Vakuumenergiedichte größer als die Materieenergiedichte (etwa um einen Faktor zwei); des weiteren hat der Vakuumterm in der angenommenen Modellklasse höchst eigenartige Eigenschaften. Er scheint die Dynamik der Raum-Zeit Geometrie und damit auch die Materiebewegung zu dominieren, wird aber andererseits (den aktuellen Modellannahmen zufolge) nicht von der Materie beeinflusst. Darüber hinaus ist das für Strukturbildungen notwendige Verhältnis zwischen Vakuum- und Materieenergiedichte scheinbar nur in einer kosmologisch „kurzen“ Übergangsperiode vorhanden; ein weiteres „anthropisches Wunder“ (Fahr). Der Vortragende stellte dies als einen deutlichen Indikator für eine prekäre Konstellation von Theorie und Beobachtungsdaten in der aktuellen Kosmologie dar. Diese Analyse wird die weitere Bearbeitung dieses Projektthemas merklich beeinflussen.

In der Sektion zur *Unterbestimmtheit* stellten die beiden Vorträge von Thomas Bonk über „Basic issues in the current debate on underdetermination“ und Kyle Stanford über „Formal and empirical approaches to the problem of underdetermination“ in ihrer Kombination insofern einen ‚Glücksfall‘ dar, als sie wissenschaftstheoretisch *konträre*, hinsichtlich ihrer Konsequenzen für die Wissenschaftsgeschichte und -praxis eher *komplementäre* Positionen markierten: Im ersten Vortrag wurden die logisch-sprachanalytischen Argumente für eine ‚starke‘ Form von Unterbestimmtheit, wonach zu jeder gegebenen Theorie über einen ‚gegebenen‘ Phänomenbereich empirisch äquivalente Alternativen gefunden werden können, entwickelt und (mit normativem Anspruch) begründet. Diese theoretische Sicht wurde kontrastiert mit dem ‚empirischen‘ Befund, dass Unterbestimmtheit in der Wissenschaftspraxis ein extrem selten auftretendes und überhaupt nur für stark formalisierte Theorien (wie die Quantenmechanik, die klassische Mechanik oder die Elektrodynamik) potentiell relevantes Problem darstellt und daher in der Selbstreflexion der ‚scientific communities‘ keine nennenswerte Rolle spielt.

Der zweite Vortrag wendete sich gerade gegen wissenschaftstheoretische Versuche, das Problem der Unterbestimmtheit logisch-formal darstellen und lösen zu wollen und setzt auf

einen *empirischen* Zugang, der Unterbestimmtheit (*ohne* Vorhandensein ‚aktueller‘ empirisch äquivalenter Alternativen) an wissenschaftshistorischen Fallbeispielen aufweist, typisiert und – gleichsam ‚induktiv verlängernd‘ – auch für *aktuelle* Theoriebildung beansprucht, wobei letztere ‚nur‘ mangels (derzeit) sichtbarer Alternativen in der ‚scientific community‘ nicht thematisiert werde. Dieser zweite Ansatz stellt die Frage nach den verfügbaren *Evidenzen* für wissenschaftliche Theorien in den Mittelpunkt und macht systematisch starke Anleihen beim historischen Wissenschaftsbegriff der ‚New Philosophy of Science‘ und deren Akzentuierung der Bedeutung theoriebestimmender ‚Hintergrundmetaphysiken‘ (z. B. den Toulminschen ‚Idealen der Naturordnung‘), Wertentscheidungen und Tugendorientierungen. Die kontroverse und fruchtbare Diskussion beider Vorträge bezog auch die wissenschaftshistorischen Fallstudien der Tagung mit ein und zeigte deutlich, dass eine systematisch tragfähige, aber auch *wissenschaftspragmatisch* orientierte *Typologie der Unterbestimmtheit* ein dringendes Desiderat der gegenwärtigen Unterbestimmtheitsdiskussion darstellt, das es durch künftige Forschung zu beheben gilt.

Die Rolle des *Symbolbegriffes* für eine adäquate Erfassung wissenschaftlicher Erkenntnisbildung wurde aus zwei recht unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet. Thomas Ryckman diskutierte, ausgehend von E. Wigners Diktum der „unreasonable effectiveness of mathematics“ in (Teilen) der Naturerkenntnis die Rolle mathematischer Begriffs- und Theoriebildungen unter dem Gesichtspunkt einer *Konstitutionsanalyse*, in einem (leicht aktualisierten) Husserlschen Sinne. Der Vortragende erläuterte diese Sicht am Beispiel der Eichfeldtheorien der modernen Physik und deren konzeptueller Tieferlegung in der (mathematischen) Theorie von Faserbündeln und ihrer Zusammenhänge. Ryckman plädierte dafür, letztere keineswegs als eine primär formale Theoriestruktur zu sehen, sondern als Begriffsbildungen, die Anschauungselemente des intuitiven Raumbegriffs in verallgemeinerter mathematischer Form zum Ausdruck bringen. In diesem Sinne erscheinen die in der heutigen Physik grundlegenden Eichfeldstrukturen mit-konstituiert durch die genannten mathematischen raumanschauungsnahen Konzepte, die nun allerdings eine deutlich allgemeinere symbolische Funktion übernommen haben, als dies für die klassischen Konzepte der Geometrie gilt.

Der zweite Vortragende der Sektion, Thomas Mormann, konzentrierte sich auf die Cassirersche Perspektive und stellte Beiträge von Henry Margenau und Cassirer selbst dar. Mormann betonte, dass aus Margenaus Sicht keineswegs von einer Trennung zwischen (empirischen) Daten und (theoretischen) Konstrukten die Rede sein kann, sondern lediglich von einer relativen Unterscheidung dieser beiden Elemente wissenschaftlicher Erkenntnis. Für Cassirers Verständnis der Beziehung zwischen mathematischen und empirischen Begriffen stellte er als charakteristisch vor, dass in beiden Bereichen (empirisches Wissen und mathematische Theoriebildung) *symbolische Konstruktion(en)* eine ähnlich gelagerte Rolle spielen. Insbesondere öffnen und formen symbolische Konstruktionen den Möglichkeitsraum für zukünftige Erfahrungen. Auf diese Weise habe Cassirer die symbolische Rolle von mathematischen Begriffen in der wissenschaftlichen Erkenntnis herausgearbeitet, wobei natürlich der Symbolbegriff für ihn erheblich weiter gefasst war als mathematische Begriffsbildungen.

Der anschließenden Diskussion gelang es leider nicht wirklich, zu klären, in welcher Hinsicht sich die vom ersten Vortragenden vorgestellte, an Husserl orientierte Konstitutionsanalyse mit dem vor zweiten Vortragenden präsentierten Cassirerschen Rolle des Symbolischen innerhalb der wissenschaftlichen Erkenntnis ergänzen beziehungsweise unterscheiden. Diese relative Unschlüssigkeit der auswertenden Diskussion könnte dazu führen, dass dieser Zweig des ursprünglichen Projektansatzes nicht weiter ins Detail verfolgt wird.

In der abschließenden Sitzung zu *allgemeinen Perspektiven* (die wegen Ausfalls von Sophie Roux nicht wie geplant zwei, sondern nur einen Beitrag hatte) präsentierte Michael Heidelberger einen zusammenfassenden Kommentar, der alle Beiträge der Tagung umfasste. Den historischen Fallbeispielen aus dem Spannungsfeld von Empirisierung und

Formalisierung entnahm er mit Blick auf die heutigen Naturwissenschaften eine Entwicklungstendenz, die er als „Re-Baconisierung“ bezeichnete. Mit dieser erneuten Hinwendung zu der von Francis Bacon begründeten Forschungsprogrammik meinte er vor allem die verstärkte Ausrichtung des wissenschaftlichen Wissens auf Gegenstände der konkreten Erfahrung und auf das Ziel der Beherrschung der Natur zum Nutzen des Menschen. Damit tritt die Verfolgung umfassender theoretischer Ziele in den Hintergrund. Allerdings wird, im Gegensatz zu Bacons frühneuzeitlichem Programm, der dort noch verfolgte absolute Wahrheitsanspruch der Erkenntnis von den gegenwärtigen Wissenschaften nicht mehr eingelöst. In der anschließenden Diskussion dieser These konnte über die historische Frage einer Langzeittendenz keine Einigung erzielt werden, wohl aber über die Fruchtbarkeit eines solchen Ansatzes für die Analyse konkreter wissenschaftlicher Entwicklungen, wie sie eben z.T. in den auf dem workshop vorgestellten Fallstudien im Zentrum standen.

Einschätzung der Resultate

Die Planung des workshops war vor dem Hintergrund der Vorbereitung einer auf längere Sicht angelegten Forschungsk Kooperation erfolgt. Die Erwartung an den workshop lagen vor allem darin, sich durch Diskussion mit Experten des aus der Lektüre entstandenen Eindrucks vom Forschungsstand zu versichern und dabei auch die Tragfähigkeit bzw. Zuspitzungsbedarf der projektleitenden Kernfragen auszuloten. Diese Erwartung wurde weitgehend erfüllt, mit für die einzelnen Teilbereiche durchaus unterschiedlichen Ergebnissen (s.u.). Die Diskussionsatmosphäre war außerordentlich konstruktiv, immer wieder kamen auch bei den spezifischen Einzelthemen die allgemeinen Leitfragen zentral zur Diskussion. Für die weitere Projektierung der Forschungsvorhabens war der workshop außerordentlich hilfreich.

Sehr bedauerlich war der kurzfristige Ausfall zweier Vorträge, der in beiden Fällen weder von den Vortragenden noch der Tagungsleitung zu verantworten war. Zum einen (C. Liu) konnte damit die Sektion zum Thema Experiment und Vereinheitlichung deutlich weniger markant als geplant verlaufen, zum anderen (S. Roux) ein erhoffter Erfahrungsaustausch mit einer schon bestehenden Arbeitsgruppe (Lyon/ Grenoble) nicht stattfinden.

Die bei weitem nicht selbstverständliche oder unproblematische Verflechtung historischer und philosophischer Perspektiven hat auf dem workshop sehr gut funktioniert und sich als außerordentlich fruchtbar erwiesen. Ausgehend von jeweils spezifischen Fragen der historischen Fälle bzw. der philosophischen Diskussion wurde häufig die Perspektive erweitert, sei es durch Hinweis auf allgemeinere Diskussionskontexte oder auf konkrete historische Fälle, die zur Differenzierung Anlass geben konnten.

Sehr bereichernd kam an zwei Punkten die Einbeziehung moderner Fachwissenschaft hinzu: in den Diskussionen zum Geomagnetismus und zur Kosmologie. Der oben erwähnte Blick des Geophysikers auf die heutige Konstellation zwischen Datenerhebung, empirischer Modellierung und kausaler Erklärung schärft den Blick auf die allgemeine philosophische Fragestellung des Projektes und mahnt zugleich vorsichtige Differenzierungen auch bei der Untersuchung der historischen Entwicklungen des Geomagnetismus an. Die Kooperation Wissenschaftsgeschichte (Kragh), Astrophysik (Fahr) und wissenschaftstheoretisch ausgerichtete Mathematisierung (Scholz) hat durch die Diskussionen insbesondere mit Vertretern der Wissenschaftsphilosophie zur Präzisierung der Einschätzung der Problemlage zur Konstellation innerhalb der jüngeren und aktuellen Kosmologie erheblich beigetragen.

Verlauf und Ergebnisse des workshops werden merkliche Auswirkungen auf die weitere Ausgestaltung der geplanten Forschungsk Kooperation zum Thema „Empirisierung und Formalisierung“ haben, sowohl für den allgemeinen Themenzuschnitt als auch für die einzelnen Teilbereiche. Für das Projekt insgesamt hat sich vor allem das hohe Potential der Leitfragen bestätigt: Die Spannung zwischen Empirisierung und Formalisierung ist in vielen historischen Entwicklungen so entscheidend, dass ein Verständnis ohne gründliche Analyse

dieser Spannung kaum zu erreichen ist. Zugleich stellt die Thematik ein wissenschaftsphilosophisches Problem dar, das keineswegs zufrieden stellend analysiert worden ist, sobald ein gehaltvoller Bezug auf (historische oder aktuelle) Forschungspraktiken als Maßstab angelegt wird.

Für die wissenschaftshistorischen Teilbereiche (Geomagnetismus, Hydraulik/ Hydrodynamik) wurde klar, dass sie in der Tat für unser Thema einschlägig und sehr lohnend sind, und dass konkret mit den eingeladenen Vortragenden eine enge Zusammenarbeit möglich erscheint. Für das Projekt zum Geomagnetismus besteht bereits eine Korrespondenz (Steinle/ Jonkers) zu Fragen der historischen Datengewinnung und der konkreten historischen Quellen, aus denen sie rekonstruiert werden kann, zum Bereich der Hydrodynamik eine Zusammenarbeit zwischen Epple, Eckert und Darrigol im Rahmen eines Sammelbandes.

Für den Teilbereich Kosmologie insbesondere haben die Beiträge und Diskussionen gezeigt, dass jüngere Zuspitzungen problematischer Empirie-Theorie Konstellationen innerhalb der Standardtheorie ein ergiebiges Themenfeld für die wissenschaftsphilosophische Fragestellungen unseres Projektes sein dürfte. Die zunächst vorgesehene Ausrichtung auf die Auseinandersetzung zwischen Big-Bang und Steady-State Theorien und deren Neuauflage durch die Neo-Steady-State Theorie wird sich als Ergebnis der Diskussionen verschieben, hin zu den aktuellen Problemen *innerhalb* des aktuellen kosmologischen Standardmodells und *verschiedener* Ansätze zur Eröffnung von Alternativen. Konkret hat sich aus den Diskussionen des Workshops eine lockere Kooperation zwischen IZWT Wuppertal (Scholz) und Astronomischem Institut Bonn (Fahr) in den o. g. Fragestellungen zur problematischen Konstellationen in der aktuellen kosmologischen Theoriebildung entwickelt. Sie soll in verschiedenen Formen fortgesetzt werden (wechselseitige Arbeitsbesuche, gemeinsame Beteiligung an Tagungen, ggf. gemeinsame Publikationen) und möglicherweise direkter Einbeziehung in die die Arbeit der geplanten Forschergruppe.

Für die wissenschaftsphilosophische Perspektive trat aus der Zusammenschau von historischen (und z. T. stark fachwissenschaftlich geprägten) Studien einerseits und wissenschaftstheoretischen Analysen andererseits deutlich hervor, dass die (dem klassischen wie dem modernen Wissenschaftsbegriff eigene) Idee der *Einheit* wissenschaftlichen Wissens und die (dem modernen Diskurs allein angehörende) Problematik der *Unterbestimmtheit* eine Erfolg versprechende Weiterentwicklung bzw. Lösung nur dann erfahren können, wenn systematische Analysen in enger Bezugnahme auf die vorfindliche *Wissenschaftspragmatik* durchgeführt werden. Diese haben im ersten Fall insbesondere das Verhältnis ‚lokaler Experimentalpraktiken‘ und ‚globaler Theoriebildungen‘ ins Auge zu fassen, im zweiten Fall u. a. die ‚Theorieimprägning‘ bereits bei der Formulierung von Beobachtungsaussagen. *Beide* wissenschaftstheoretischen Problembereiche (Vereinheitlichung, Unterbestimmtheit) werden im gemeinsamen Forschungsvorhabens unter Beachtung dieser *pragmatischen* Dimension und in enger Abstimmung aufeinander weiterentwickelt werden. Konkret werden wichtige Impulse zur konzeptuellen Strukturierung und Begriffsbildung wissenschaftlichen Wissens in der künftigen Kooperation mit Olivier Darrigol erwartet. Besonders hilfreich für die weitere Projektentwicklung wird auch die enge Kooperation mit Kyle Stanford zur Unterbestimmtheits-Problematik und mit Chuang Liu und Stephan Hartmann zur Frage der theoretischen Vereinheitlichung sein.

Veröffentlichung

Die Beiträge des Workshops werden in dieser Zusammenstellung nicht zur Veröffentlichung kommen. Eine Veröffentlichung der eher wissenschaftshistorisch orientierten Beiträge (Darrigol, Eckert, Jonkers, Good) im Rahmen einer Sondernummer der wissenschaftshistorischen Fachzeitschrift ‚Centaurus‘ ist derzeit in Arbeit.

v) Bericht zur Tagung vom 14. – 16. Juni 2007 „Generating Experimental Knowledge“:

Gefördert von der Thyssen Stiftung, Az. 30.06.0.097

Tagungsort: Gästehaus der Bergischen Universität Wuppertal

Organisationsgruppe:

Dr. Uljana FEEST (TU Berlin)

Prof. Dr. Giora HON (Univ. Haifa)

Prof. Dr. Hans-Jörg RHEINBERGER (MPIWG Berlin)

Prof. Dr. Jutta SCHICKORE (Indiana University, Bloomington, IN, USA)

Prof. Dr. Friedrich STEINLE (Univ. Wuppertal) (Federführung)

<p>IZWT Interdisziplinäres Zentrum für Wissenschafts- und Technikforschung Normative und historische Grundlagen</p>	<p>Workshop Generating Experimental Knowledge 14 – 16 June 2007 Bergische Universität Wuppertal Gästehaus Campus Freudenberg G. Hon (Haifa), U. Feest (Berlin), H.-J. Rheinberger (Berlin), J. Schickore (Bloomington), F. Steinle (Wuppertal)</p>	<p>Friday, 15 June 9:00-12:15 Reasoning from Experiments Marcel Weber (Basel): "Mechanism, experimental reasoning, and inference to the best explanation" Gregor Schiemann (Wuppertal): "Experimental knowledge and the theory of producing it: Hermann von Helmholtz" Gerd Grasshoff (Bern): "Causal reasoning and experimentation" 12:15-12:45 Comment (Friedrich Steinle, Wuppertal)</p> <p>Saturday, 16 June 9:00-13:20 Knowledge in Experimental Systems Giora Hon / Galina Granek (Haifa): "Generating experimental knowledge: the invention and development of the Scanning Tunneling Microscope" Moritz Epple (Frankfurt/M.): "Adjusting mathematics and experimental systems: Episodes from early aerodynamics" Igal Dotan (Berlin): "Evolutionizing aging: problems, programs, progress" Lambert Williams (Cambridge, MA): "Experimental systems and quasi- disciplines" 15:00-18:20 Tests and Artifacts Christian Sichau (München): "How can an experimenter ever be sure about his results? Mutually stabilising elements of experimental knowledge" Thomas Dohmen (Haifa): "The dynamics of knowledge generation: comparison, variation and optimization in experimentation" Jutta Schickore (Bloomington, IN): "Pretensions, defects, and excellencies: Test objects for microscopes" 18:20-19:00 Comment (Hans-Jörg Rheinberger, Berlin)</p>	<p>Thursday, 14 June 9:00-12:40 Concepts, Objects, Entities Welcome, Introduction Theo Arabatzis (Athens): "Experimenting on hidden entities: the fusion of representation and intervention?" Uljana Feest (Berlin): "Concepts as tools in the experimental generation of knowledge in psychology" Hanne Andersen (Århus): "Experiments and conceptual change" 14:00-17:20 Domains of Experimental Knowledge Martin Carrier (Bielefeld): "Understanding experimentation in applied research" Francesco Guala (Exeter): "What do experimental economists know" Catherine Goldstein (Paris): "How to generate mathematical experimentation, and is it mathematical knowledge?" 17:20-17:50 Comment (Giora Hon, Haifa) 18:30-20:00 Round Table Discussion: "History and Philosophy of experimentation: More than a marriage of convenience?"</p>	<p>BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL</p> <p>MaxPlanck Institut für Wissenschafts- geschichte</p> <p>IZWT Uljana Feest</p>
--	--	---	--	---

Zusammenfassung

Ziel der Tagung war die Zusammenführung und Diskussion der bestehenden Forschungsansätze zur Frage der Wissensgenerierung in experimenteller Praxis und das Ausloten weiterführender Perspektiven. Dabei war insbesondere eine enge Verbindung wissenschaftsphilosophischer und wissenschaftshistorischer Perspektiven angestrebt. Die Tagung bildete zugleich den Abschluss einer über mehrere Jahre verlaufenden deutsch-israelischen Arbeitsgruppe zur zentralen Thematik. Trotz kurzfristigen Ausfalls von vier Vortragenden war die Tagung sehr erfolgreich: Die Beiträge waren von hoher Qualität; in angeregter Diskussion wurden die Konturen und Unterschiede, aber auch Verbindungspunkte der unterschiedlichen Ansätze sehr gut erkennbar. Die keinesfalls selbstverständliche Diskussion zwischen wissenschaftsphilosophisch und wissenschaftshistorisch orientierten Ansätzen kam außerordentlich gut und konstruktiv in Gang, das wurde durch eine eigens zu diesem potentiell spannungsreichen Feld arrangierte Podiumsdiskussion unterstrichen. Die Beiträge der Tagung sind in einer ersten Form veröffentlicht, weitere Publikationsunternehmungen sind in Planung.

“Generating Experimental Knowledge”: A report of the Wuppertal conference

The workshop “Generating Experimental Knowledge” (Wuppertal, June 2007) aimed at bringing together various strands of recent research and at exploring further perspectives beyond the existing approaches. It also marked the conclusion of the project, “Generating Experimental Knowledge: Concepts Formation Experimental Systems, and the Pivotal Role of Error”. The project was a co-operation between the Philosophy Department at the University of Haifa (Prof. Giora Hon) and the MPI for the History of Science in Berlin (Prof. Hans-Jörg Rheinberger), with Prof. Steinle (Wuppertal) as an external principal investigator. The project was funded by the German-Israeli Foundation for Research and Development (GIF) and ran from February 2004 to November 2007, employing two pre-doctoral researchers and two post-doctoral fellows (one of each in Haifa and Berlin, respectively).

The conference gave the participants in the project an opportunity to present the results of their work to the international community, as well as to interact with an impressive group of renowned and interesting researchers and to discuss the present state and future directions of innovative and promising work in the history and philosophy of experimentation. The event was organized and hosted by Prof. Friedrich Steinle of the University of Wuppertal. The Thyssen Foundation provided generous funding.

1. Introduction

The papers presented at the conference were of very high quality, covering a range of different disciplines and, in many cases, bringing together case studies with philosophical and historiographical considerations. This made for a great variety both in form and in content, because the speakers not only presented a wide range of material, but also came from a range of different backgrounds. One of the main results of the conference was the insight that key terms in the history and philosophy of experiment are still poorly understood (in particular, “knowledge”, “knowledge generation”, “experimental knowledge”). In the following summary, special attention will thus be paid to the question of how these concepts may be analyzed.

2. Underdetermination: Obstacle or Necessary Condition?

There is widespread agreement today that no experiment takes place in an intellectual vacuum, but rather requires numerous background assumptions, theoretical and practical presuppositions, reliance on instruments, and technical skills. Pierre Duhem (1906) is famously credited with having pointed to this, drawing the conclusion that no experimental result ever permits of a conclusive test of any one particular hypothesis or theory. This thesis (also known as the thesis of underdetermination of theory by evidence) has reemerged in various guises over the past century, both in mainstream philosophy of language (Quine 1953) and in certain well-known readings from the science studies literature (cf., e.g.,

Rasmussen's 1993 claim that that it is impossible to distinguish facts from artifacts on an empirical basis). In turn, many philosophers have regarded this thesis as an attack on the very possibility of gaining knowledge through experiment. Consequently, we have a range of literature that attempts to defeat this perceived skeptical challenge (e.g., Franklin). This literature formed a background to some of the talks presented at the conference, especially in the last session, containing the presentations by Thomas Dohmen and Jutta Schickore.

There is another tradition that starts out from the same assumption (that no experiment takes place in isolation), yet it does not ask how knowledge can be generated *in spite of this*, but rather asks how the theoretical, material and instrumental background of an experiment can *contribute* to the generation of knowledge. One well-known example of this approach is that of Hans-Jörg Rheinberger. Interestingly, as was pointed out by Rheinberger himself in his commentary at the end of our workshop, this approach to the question is also not new, but in fact goes back almost as far as Duhem's original thesis, namely in the work of Edgar Wind, who in 1934 spoke of the circularity of the experiment, coming to the conclusion that the circle in question was not vicious, but rather productive for the generation of new knowledge. In different ways, this way of thinking also informed some talks presented at the conference, for example the one by Igal Dotan, who explicitly asked not how skepticism can be refuted or individual knowledge claims justified, but rather, how background knowledge functions in the ongoing process of knowledge generation in experimental genetics.

This contrast brings out an interesting tension in current literature about knowledge generation. It concerns the question of how to individuate the object of research (knowledge), i.e., by starting out with reflections about what is to count as knowledge, or by starting out by analyzing sites of knowledge production, such as scientific laboratories.

3. Contexts of Knowledge Generation

Closely related to the above question about criteria of calling something *knowledge* is another, namely the question of how to think about the *generation* of knowledge. The notion of knowledge generation brings to mind the old distinction between the contexts of discovery and justification, since there is a sense in which the notion of *generation* is reminiscent of that of *discovery*. While the discovery/justification distinction is traditionally sometimes understood as one between a process that does not involve logical reasoning and one that does, both the distinction and this particular way of drawing it has in the meantime variously been challenged. The papers given at the conference represented different ways of conceptualizing knowledge generation.

One respect in which intuitions diverge concerns the question of whether the process of the generation (as opposed to the justification) of knowledge can *ever* be described as processes of reasoning and argumentation. The second concerns the question of whether it follows that the process of knowledge generation can *exhaustively* be described as one of reasoning and argumentation. By now, there is a broad consensus in much of philosophy of science that reasoning processes do constitute an important aspect of scientific knowledge generation, in particular with respect to the discovery of causal mechanisms. In this vein, two of the contributions addressed questions of experimental reasoning: Marcel Weber, and Gerd Grasshoff. However, the fact that the importance of reasoning in experimentation is acknowledged does not, of course, imply that experimentation can exhaustively be characterized as a process of reasoning, or (as was provocatively stated by Giora Hon in his commentary on the first day of the conference) that "experiments are arguments". Indeed, this claim goes against at least parts of the literature about experimentation, which has emphasized the open-ended nature of experimentation (Rheinberger 1997), the importance of skills and tacit knowledge (Hacking 1983), or the material cultures that enable experiments (Galison 1997).

Hence, the issue of whether experiments can be characterized as arguments (or, at any rate, as instantiations of a reasoning process), can be used to identify some of the important aspects in which scholars in the field of the history and philosophy of experimentations pursue different paths.

4. “Experimental Knowledge”

Just like “knowledge” and “knowledge generation”, another expression can be fruitfully analyzed to bring out some key debates within the field, i.e., that of “*experimental knowledge*”. This expression, as used by the organizers of the conference, is deliberately ambiguous, because it may refer to either (i) the type of knowledge required to conduct experiments, or (ii) the type of knowledge that is produced as a result of experiments.

Most speakers took the expression to have the latter meaning, i.e., they focused on that which results from experiments. By doing so, the speakers (at least implicitly) took the type of knowledge at stake to have a propositional format, since the results of scientific endeavors are usually presented in propositional form. Exceptions to this rule may perhaps be seen in the two talks (by Martin Carrier and Moritz Epple) that addressed knowledge generation in applied settings, where notions like “tinkering at the bench” suggested some element of skill or tacit knowledge as a vital component of research (see section 6 below).

5. Theory, Concepts, and Instruments

The issue of propositional vs. non-propositional knowledge is closely related to the distinction between theoretical vs. non-theoretical knowledge. In the literature on experimentation, we usually find two separate issues here. The first concerns the question of whether all experimentation is theory testing. The second concerns the question whether all experimentation requires and presupposes theories in order to proceed.

5.1 Experimentation and Theory-Testing

With respect to the former issue, it is something of a consensus by now that the function of experiments cannot be reduced to theory testing. This idea finds a prominent expression in Friedrich Steinle’s notion of *exploratory experimentation* (e.g. Steinle 1997). However, to say that not all experimentation aims at the test of a theory is not the same as saying that experimentation is random or not goal-directed. For example, on Steinle’s account it can aim at the formation of empirical concepts. Nor does it mean that such experimental concept formation is entirely free of other assumptions about the subject matter under investigation. This latter point was illustrated in Hanne Andersen’s contribution, which took conceptual (rather than theoretical) change as the level of analysis and investigating the way in which concepts are, among other things, informed by experimental interventions. In the literature about experimentation, this focus on concepts rather than complete theories is related to the issue of what can be said about the referents of the concepts, independently of any specific theories of those referents. This issue, famously put on the agenda by Ian Hacking’s notion of *entity realism*, was addressed by Theodore Arabatzis in his contribution. While crediting Hacking with having emphasized the status of manipulability, Arabatzis challenged the strict distinction between intervention (experiment) and representation (theory), thereby drawing attention to the ways in which the putative entities under investigation are represented conceptually. This issue once again goes back to the question of how concepts (as opposed to theories) may be said to aim at representation, and how this aim is related to their role in experimental interventions.

Another aspect of the issue about the relationship between theory and experiment was brought in by Francesco Guala, in his discussion of experimental economics. As he emphasized, theoretical and experimental economics are two largely separate fields, and moreover, experimental economists do not test the theories of theoretical economists. As Guala laid out, they develop and test causal models of economic phenomena. This raises another central issue, namely that of the meaning of “theory”. While philosophers of *biology* have in recent years argued that descriptions of causal mechanisms are the form that many biological theories take (e.g., Machamer et al. 2000), Guala pointed out that in economics, the term, “theory”, is reserved for axiomatized mathematical theories. Hence, the conference brought out important questions about the very notion (or notions) of *theory* at play in contemporary philosophy of experimentation.

5.2 Experimentation as Presupposing Theories

The question of what has to be presupposed in order to proceed with experimentation brings us back to an issue raised by Duhem. Duhem, like others at the time (e.g., Poincaré and Wind), specifically pointed to the usage of instruments in experiments, claiming that the instruments in question presupposed some of the principles employed by the theory under test. In the more recent history and philosophy of experimentation, this issue, also known by the name of “theory-ladenness”, has given rise to studies designed to show that in scientific practice there are ways around the problem of circularity, e.g., (a) by employing different instruments, all of which rely on different theories (if converging results can be achieved nonetheless, this is referred to as “robustness”) (e.g., Wimsatt 1981), (b) by pointing the fact that it is possible to calibrate an instrument even in the absence of any theory of the instrument (e.g., Hacking), or (c) by arguing (as already mentioned) that frequently experiments are not conducted in order to test a particular theory (so that there is no “theory under test” that might be presupposed for the experiment), thereby raising the question what other functions might be served by an instrument (e.g., Heidelberger 2003).

At the conference, “Generating Experimental Knowledge”, issues surrounding scientific instruments were addressed in the contributions by Giora Hon, Jutta Schickore, and Thomas Dohmen. Thomas Dohmen asked what is the most basic feature of the activities by which experimenters establish the reliability of a scientific instrument, bringing into the debate notions of *comparison* and *optimization* as basic strategies and epistemic aims employed in the construction of an instrument. While Dohmen and Hon both focused on the story of the development of the instrument (more specifically, raising questions about the role of artifacts and other types of errors), Schickore brought in a different aspect, namely the status of the *test object* in the process of calibration.

6. Experimentation, Mathematics, and Application

A basic assumption that is usually taken as a given is that experimentation requires causal manipulation, thereby necessarily being tied to empirical science, such that mathematical knowledge could not possibly be generated by experimental means. In their talks about experimentation and mathematics, Catherine Goldstein and Moritz Epple challenged this assumption in different ways: While Goldstein presented historical material, demonstrating how ideas about experimentation were imported into mathematics, Epple presented a case study (the formation of the science of aerodynamics), which demonstrated how closely research in mathematics is at times related to experimentation in a field of applied engineering, and how the generation of knowledge in both fields can be intertwined. Also dealing with knowledge generated in application oriented research, Martin Carrier, on the other hand, suggested that while experimentation, in the sense of “tinkering at the bench” plays an important role in applied science, experimentation is less significant in more “theoretical” sciences. Once again, this raises the question of what exactly is the underlying notion of *theory* in place.

7. Conclusion

The conference was a complete success, not only because of the high quality of papers presented but also because it brought to the fore similarities and differences that currently exist between historical and philosophical approaches to experimentation. The conference has thus provided the ground for future productive exchanges.

References

- Duhem, Pierre (1954), *The Aim and Structure of Physical Theory*. Princeton, NJ: Princeton University Press. (First published in French in 1906)
- Franklin, Allan (1999), *Can That be Right? Essays on Experiment, Evidence, and Science*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer.
- Galison, Peter (1997), *Image and Logic*. Chicago: University of Chicago Press.

- Hacking, Ian (1981), "Do We See Through a Microscope?" *Pacific Philosophical Quarterly* 62, 305-322.
- Hacking, Ian (1983), *Representing and Intervening*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hanson, Norwood Russell (1957), "The Logic of Discovery", *The Journal of Philosophy*, LV(25), 1073-1089
- Heidelberger, Michael (2003), "Theory-Ladenness and Scientific Instruments in Experimentation", in Hans Radder (ed.), *The Philosophy of Scientific Experimentation*, Pittsburgh: Pittsburgh University Press.
- Hoyningen-Huene, Paul (1987), "Context of Discovery and Context of Justification", *Studies in History and Philosophy of Science* 18(4), 501-515
- Machamer, Peter, Darden, Lindley & Carl Craver (2000), "Thinking About Mechanisms". *Philosophy of Science* 67(1), 1-25.
- Quine, W.v.O. (1953), "Two Dogmas of Empiricism". In *From a Logical Point of View*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 20-46.
- Rasmussen, N. (1993), "Facts, Artifacts, and Mesosomes: Practicing Epistemology with the Electron Microscope", *Studies in History and Philosophy of Science* 24: 227-265
- Rheinberger, Hans-Jörg (1997), *Towards a History of Epistemic Things. Synthesizing Proteins in the Test Tube*. Stanford: Stanford University Press.
- Schickore, Jutta & Friedrich Steinle (2006) (Eds.), *Revisiting Discovery and Justification*. Berlin/New York: Springer.
- Steinle, Friedrich (1997), "Entering New Fields: Exploratory Uses of Experimentation", *Philosophy of Science* 64, Supplement. Proceedings of the 1996 Biennial Meetings of the Philosophy of Science Association. Part II: Symposia Papers, S65-S74.
- Wimsatt, W. (1981), "Robustness, Reliability, and Overdetermination", in R. Brewer & B. Collins (eds.), *Scientific Inquiry and the Social Sciences*. San Francisco: Jossey-Bass
- Wind, Edgar (2001), *Das Experiment und die Metaphysik*. Frankfurt: Suhrkamp. (first published in 1934)

Veränderungen gegenüber dem ursprünglichen Programm

Leider mussten vier der zugesagten Sprecher kurzfristig ihre Teilnahme absagen:

- Prof. Dr. Nancy Cartwright (San Diego/ London) teilte uns im März 2007 mit, dass sie aus familiären Gründen nicht teilnehmen konnte. Ein Ersatz konnte kurzfristig nicht gefunden werden; so entschlossen sich die Organisatoren, statt des für Prof. Cartwright vorgesehenen öffentlichen Vortrages eine Podiumsdiskussion zum Thema "History and Philosophy of Experimentation: More than a Marriage of Convenience?" einzurichten. Als Diskutanten konnten aus dem Kreis der Sprecher Arabatzis, Andersen und Guala gewonnen werden.
- Prof. Dr. Jim Woodward (Pasadena, CA) konnte auf Grund nachoperativer Komplikationen nicht an der Tagung teilnehmen. Die Sektion zum Thema „Reasoning from Experiments“ fand deshalb nur mit drei statt wie ursprünglich vorgesehen vier Vorträgen statt.
- Dr. Galina Granek (Haifa) konnte aus persönlichen Gründen nicht an der Tagung teilnehmen. Der von ihr in Zusammenarbeit mit Prof. Giora Hon vorbereitete Beitrag wurde von Herrn Hon vorgetragen.
- Dr. Christian Sichau (München) musste noch unmittelbar vor der Tagung absagen: Bei einem erst wenige Tage alten weiteren Kind der Familie waren Komplikationen aufgetreten, so konnte er wegen Betreuungsaufgaben nicht verreisen. Die Sektion „Tests and Artifacts“ fand deshalb nur mit zwei statt wie vorgesehen drei Vorträgen statt.

Liste der Vortragenden (alphabetische Reihenfolge)

1. Hanne Andersen (Aarhus Universitet, Denmark)
"Concept development in interdisciplinary experimental settings"
2. Theo Arabatzis (University of Athens, Greece)
"Experimenting on hidden entities: intervening or representing?"
3. Martin Carrier (Universität Bielefeld)
" Theory and experiment in applied research"
4. Thomas Dohmen (Haifa University, Israel)
"A contextual approach to the epistemology of experimental methodology: artifacts in electron microscopy"
5. Igal Dotan (MPIWG Berlin)
"Evolutionizing aging: Popper's philosophy in action"
6. Moritz Epple (Universität Frankfurt/M)
"Adjusting mathematics and experimental systems: Episodes from early aerodynamics"
7. Uljana Feest (TU Berlin)
"Concepts as tools in the experimental generation of knowledge"
8. Catherine Goldstein (CNRS, Paris):
"How to generate mathematical experimentation, and is it mathematical knowledge?"
9. Gerd Grasshoff (Universität Bern)
"Causal reasoning and experimentation"
10. Francesco Guala (University of Exeter, UK):
"What experimental economists know"
11. Giora Hon (in Zusammenarbeit mit Galina Granek) (Haifa University, Israel)
"Scanning Tunnelling Microscope: en route from a vacuum tunnelling unit and output data to a microscope and tradition of microscopy"
12. Giora Hon (Haifa University, Israel)
(introduction, comment 1st day)
13. Hans-Jörg Rheinberger (MPIWG Berlin)
(introduction, comment 3rd day)
14. Jutta Schickore (University of Indiana at Bloomington, USA)
"Error, noise, and other nuisances in experimental practice"
15. Friedrich Steinle (Bergische Universität Wuppertal)
(introduction, comment 2nd day)
16. Marcel Weber (Universität Basel)
"Material inference and experimental Knowledge"
17. Lambert Williams (MPIWG Berlin/ Harvard University, USA)
"Experimental systems and quasi-disciplines"

Veröffentlichung der Beiträge

Die Tagungsbeiträge sind fast vollständig in einem preprint des Max Planck Instituts für Wissenschaftsgeschichte dokumentiert (s. Beilage). Ein Sammelband mit ausgewählten Beiträgen, ergänzt durch weitere, eigens eingeworbene Beiträge, ist in Planung.

vi) Plakat und Bericht zur 90. Jahrestagung der DGMNT 2007



Bericht zur Tagung

In der Geschichtsschreibung der Wissenschaften, der Medizin und der Technik hat sich die Hinwendung zur Untersuchung der Praxis der Forschung und der jeweiligen Arbeitsprozesse als außerordentlich fruchtbar erwiesen. Besonders deutlich ist dies in Bezug auf die experimentellen Praktiken der neuzeitlichen Naturwissenschaft geworden: die neuere Historiographie des Experiments beruht wesentlich auf Untersuchungen der Forschungspraxis. Praxis wird dabei in der Regel nicht als Gegensatz zur Theorie verstanden, sondern als Gegensatz zur Selbstinszenierung von Wissenschaft, Medizin oder Technik in fertigen „Resultaten“, Erkenntnissen, Produkten oder Verfahren. Die Analyse der Praktiken bezieht sich auf materielle und soziale Aspekte ebenso wie auf rhetorische Strategien und epistemische Verfahren. Im Zentrum steht die Rekonstruktion und Untersuchung des faktischen, alltäglichen oder auch außeralltäglichen Handelns der Akteure. Der Blick richtet sich damit auf die Verfahren, Prozeduren und Erkenntnisstrategien der Forschung, aber auch auf das kommunikative Handeln und die sozialen und kulturellen Strategien der Forscher, durch die dem jeweils neuen Wissen Anerkennung und künftige Gültigkeit geschaffen wird. Mit Blick auf die Konstruktion wissenschaftlicher, medizinischer und technologischer Theorien stehen solche Untersuchungen bislang eher am Anfang. Auch wenn Fragen der Theorienabfolgen und des Theorienwandels für die ältere Wissenschafts- und Medizingeschichte lange Zeit hindurch als zentral galten, wurde Theoriegeschichte in der Regel als Geschichte der Begriffe und fertigen Theorien geschrieben. Um die Praktiken der Theoriekonstruktion und des Umgangs mit Theorien in wissenschaftlicher, technischer und medizinischer Forschung sowie die daran anschließende Theoriendynamik haben sich Historiker selten gekümmert. Eben hierauf richtete sich der Blick der Tagung, im Rahmen derer versucht wurde, die bereits vorliegenden Ergebnisse zu bündeln. Dabei wurde der Theoriebegriff weit gefasst. Zentral tritt er natürlich in allen Gebieten der Naturwissenschaften und der Mathematik hervor, gleichermaßen aber auch etwa in Ökonomie, Literaturtheorie, Ethnologie oder in den Ingenieurwissenschaften. Nicht weniger präsent, wenngleich in anderer Rolle, sind Theorien in der Technik, wenn es sich etwa um das Konzeptualisieren von Gebrauchsgegenständen oder Maschinen handelt, um Theorien komplexer Bauwerke oder um Theorien elektrischer Netzwerke. In der Medizin schließlich ist die Suche nach theoretischen Erklärungsmustern für Krankheiten, Heilmittelwirkungen und therapeutische Ansätze so alt wie die Medizin selbst. Vom Theoretisieren und Konzeptualisieren in diesem Sinne lässt sich in allen Epochen sprechen, und die Praktiken der Theoriekonstruktion unterscheiden sich innerhalb von Wissenschaft, Medizin und Technik eben so stark wie zwischen diesen Bereichen. Im Zentrum der Tagung standen Praktiken des Formens von Theorien ebenso wie die des Umgangs mit Theorien.

Eröffnet wurde die Tagung durch *Helmut Zedelmaiers (München)* Abendvortrag über gelehrte Praktiken in der frühen Neuzeit. Zedelmaier stellte die These auf, dass für die frühneuzeitliche Wissenschaftskultur nicht die methodische Erforschung empirischer Wirklichkeit konstitutiv gewesen sei, sondern vielmehr das methodische Lesen und Auslegen überlieferten Wissens. Daran knüpfte er erstens die Frage, mit Hilfe welcher Techniken und Methoden frühneuzeitliche Gelehrte sich das schriftlich überlieferte, zumeist aus der Antike stammende Wissen aneigneten, verwalteten und weiterverarbeiteten. Aufschluss darüber geben v.a. Instruktionen für das gelehrte Lesen, deren Zielsetzung ein kontrollierter Wissenszugang war. Sie behandeln Fragen der Literatúrauswahl, aber auch Normen für die richtige Einstellung zum Lesen und die mit dem Wissenserwerb durch Lektüre verbundenen Praktiken, wie z.B. Exzerpiertechniken und Regeln für die Verwaltung von Exzerpten. Der Frage nach der tatsächlichen Umsetzung von Lektüretechniken kann in überlieferten Buchexemplaren der Zeit oder in Nachlässen nachgegangen werden. Zweitens fragte Zedelmaier nach Veränderungen dieser Praktiken im Verlauf der frühen Neuzeit. Eine allmähliche Auflösung der gelehrten Diskursformationen sieht er eng mit dem Siegeszug des Zettelkastens im 18. Jahrhundert verknüpft, mit dem sich der Gelehrte zunehmend vom Medium Buch als geschlossenem Raum zur Verzeichnung der Exzerpte löste. Auch programmatisch wurde das Lesen nun der Herrschaft des Selbstdenkens unterstellt.

Plenarvorträge

Ursula Klein (Berlin) wandte sich in ihrem Vortrag gegen ein traditionelles, bereits in der Antike angelegtes Verständnis von Theorie in Wissenschaftsphilosophie und Wissenschaftsgeschichte, das sich nicht mit dem Prozess der Bildung von Theorien und seinen kollektiven und individuellen Bedingungen befasst, sondern lediglich mit den theoretischen Endprodukten, ihrer Struktur und ihrer Rechtfertigung. Im Unterschied zu dieser weit verbreiteten Auffassung ging ihr Vortrag an einem Beispiel der Bildung von Theorien sowie den kollektiven Mitteln von Theoriebildung nach. Das Beispiel war der Chemie des 19. Jahrhunderts entnommen, und es wurde rekonstruiert wie die Chemiker des frühen 19. Jahrhunderts chemische Formeln als produktive heuristische Instrumente, „paper tools“, der Modell- und Theoriebildung verwendeten. Unter paper tools wurden im Vortrag alle Arten von Zeichensystemen verstanden, von rein symbolischen bis hin zu ikonischen, die als Instrumente der Konstruktion von Modellen, Theorien oder anderen Wissensformen verwendet werden. Paper tools seien manipulierbare Zeichensysteme, wobei die Bandbreite der Manipulationen sehr unterschiedlich sein kann. Im Fall mathematischer und chemischer Formeln seien die Manipulationsmöglichkeiten groß und ins Auge fallend; im Fall der chemischen Affinitätstabellen des 18. Jahrhunderts, des Mendeleevschen Periodensystems des 19. Jahrhunderts oder der Feynman Diagramme in der heutigen Quantenelektrodynamik seien sie weniger ausgeprägt. In allen Fällen handele es sich aber stets um Zeichensysteme, deren Manipulation einem bestimmten Zweck diene, nämlich dem der Wissensgeneration und Repräsentation. Dabei könnten die zur Konstruktion von Repräsentationen verwendeten Zeichensysteme selbst ebenfalls Repräsentationsfunktionen besitzen, wie im Fall der chemischen Formeln, oder es könne sich um Zeichensysteme ohne Repräsentationsfunktion handeln, wie es in der Anwendung mathematischer Formalen in der modernen theoretischen Physik häufig der Fall ist.

Wolfgang König (Berlin) sprach zu dem Thema „Theorie und Praxis bei der Entstehung technischer Wissenschaften“. In einem systematischen Teil stellte er den hybriden Charakter technikwissenschaftlicher Modellbildung als ihr Spezifikum heraus. Struktur- und Funktionselemente der Technik würden mit gesellschaftlichen Zielsystemen kombiniert. In einem empirischen Teil zeigte König am Fallbeispiel der wissenschaftlichen Behandlung des Drahtseils und den Konstruktionsprinzipien von Luftseilbahnen derartige Zielverschränkungen auf. Bei einer 1881 vom Stuttgarter Maschinenbauer Carl von Bach eingeführten Berechnungsmethode für Drahtseile und dem auf ihr basierenden Bau von Luftseilbahnen hätten Gestaltungs-, Erkenntnis- und didaktische Ziele nebeneinander gestanden. Anschließend verwies König auf Konflikte zwischen dem Ziel des Erkennens und dem Ziel des Gestaltens und ging auf Rückwirkungen der praktischen Erfahrung auf die Bachsche Berechnungsmethode ein, die sich letztlich als nicht haltbar erwies.

Karl-Sudhoff-Vorlesung

Die diesjährige Karl-Sudhoff-Vorlesung hielt *Christoph Gradmann (Oslo)*. Ihm ging es um die Herkunft und die enorme Popularität der sogenannten Kochschen Postulate in der Medizin. Auch wenn Friederich Löffler 1884 den bekannten Dreischritt von Isolieren, Kultivieren und Verimpfen als Bedingung für einen Erregernachweis formulierte, sei diese Form der Postulate in der Geschichte medizinischer Forschung wenig bedeutend. Der vermeintliche Urheber Koch variierte seine Kriterien häufig, entwickelte aber in seiner Arbeit eine Art triviale Ontologie der Krankheit, die eine experimentelle und modellhafte Rekonstruktion von Humanpathologien im Tierversuch als sinnvoll und aussagekräftig erscheinen ließ. Koch ließ aber verschiedene Wege dazu offen und beschränkte sich in seinen Überlegungen auf Technisch-Methodisches, bei dem grundlegende Fragen der Krankheitsdefinition implizit mitbehandelt wurden. Löffler popularisierte dann die Ansichten Kochs mit seinen Postulaten. Die zahllosen Rückbezüge auf die Postulate im 20. Jahrhundert nehmen daher so gut wie nie auf die Buchstaben der Postulate Bezug, stets aber auf ihren angenommenen Geist. Entsprechend bemühten sich z.B. Vertreter der Virologie und der molekularen Medizin, Modifikationen der Kochschen Postulate zu entwickeln, die einen Rückbezug ihrer Arbeit auf

die als Beginn der modernen experimentellen Medizin wahrgenommene medizinische Bakteriologie erlauben. Der Rückbezug sei insofern kein historisch-kritischer, sondern ein anekdotischer, bei dem die Rede von den Kochschen Postulaten – die es bei Koch selbst gar nicht gibt – als eine Legitimation experimenteller Medizin *ex traditio* angesehen werden kann.

Sektionen und Fachsitzungen

In Sektion I, die von *Uljana Feest (Berlin)* kommentiert wurde, richtete sich der Blick auf Begriffspraktiken. Einerseits wurde an exemplarischen Episoden der Dynamik wissenschaftlicher Begriffe nachgegangen. Andererseits wurden unterschiedliche methodische Vorschläge (wieder) ins Spiel gebracht. Für den Fall der mathematischen Begriffsdynamik und speziell für den Knotenbegriff wies *Moritz Eppe (Frankfurt a. M.)* auf die Bedeutung von Techniken und Praktiken hin, mit welchen an den durch mathematische Begriffe bezeichneten Problembündel gearbeitet wurde. *Henning Schmidgen (Berlin)*, der sich auf die Arbeiten Georges Canguilhem's konzentrierte, argumentierte, dass dieser Begriffe nicht primär als „Ideen“ verstünde, sondern als Formen, die aus der Beziehung menschlicher Lebewesen zu ihrer Umwelt abgeleitet würden. An Hand des Klon-Begriffs verdeutlichte *Christina Brandt (Berlin)* die Dynamik zwischen Begriffsbildung und Experimentalpraktiken.

In Sektion III wurde die Praxis medizinischer Fachkommunikation als Ausgangspunkt für Modelle und Theorien politischen Handelns in den Blick genommen. Hintergrund ist die im 19. und 20. Jahrhundert gestiegene Bedeutung politischer Rahmenbedingungen für medizinisches Forschen und ärztliche Berufsausübung. Modelle politischer Orientierungen und Handlungsfelder innerhalb der ärztlichen Profession wurden in den Vorträgen aus der britischen und deutschen Fachkommunikation abgeleitet. Die Frage nach einer Theorie politischen Handelns knüpften sie eng an die Bestimmungsfaktoren für die Thematisierung bzw. De-Thematisierung von Politik. *Tobias Weidner (Bielefeld)* konzentrierte sich auf den Politikbegriff. Er machte auf den Wandel von einer fast irrelevanten Vokabel zu einem Grundbegriff der Fachkommunikation aufmerksam, arbeitete nationale Differenzen heraus und konzentrierte sich ebenfalls auf den Stellenwert expliziter Entwürfe politischer Theorie. *Wiebke Lisner (Hannover)* untersuchte verschiedene medizinische Wochenschriften auf ihr jeweiliges Profil in Hinblick auf eigene politische Interessen hin. Gleichzeitig wies sie ihnen eine wichtige Funktion innerhalb von Meinungsbildungsprozessen zu. *Gerlind Rüge (Hannover)* thematisierte ebenfalls auf der Grundlage medizinischer Wochenschriften die politische und gesellschaftliche Verfasstheit beider Länder in Beziehung zum jeweiligen ärztlichen Selbstverständnis zwischen 1919 und 1933. *Siegrid Stöckel (Hannover)* schließlich zeigte anhand deutscher und britischer Medizinjournale den Übergang von einem Modell politischer (De-)Thematisierung zu einer Theorie politischen Handelns in der Medizin der Nachkriegszeit. Im Anschluss an die vier Vorträge fasste *Brigitte Lohff (Hannover)* ihre Ergebnisse in einem Kommentar über die Vielfältigkeit des Politikbegriffes und seinem Nutzen für eine Politik- wie auch Professionsgeschichte zusammen.

Sektion IV richtete die Aufmerksamkeit auf das Verhältnis von Praktiken und Theorien in Archäologie, Archivwissenschaft und Volkskunde um 1900. In allen drei Metiers wurden Dinge aus der Vergangenheit erneut gebraucht. Das daraus gewonnene praktische Wissen war die Voraussetzung für spontane wie auch systematische theoretische Überlegungen. *Stefanie Klamm (Berlin)* untersuchte vor diesem Hintergrund die Praktiken der Visualisierung von Grabungsbefunden und -kontexten in der Klassischen Archäologie. Exemplarisch beschrieb sie diese anhand einer wegweisenden Ausgrabung auf dem Gelände des antiken Heiligtums von Olympia. Dort wirkte sich eine Zusammenarbeit zwischen Archäologen und Architekten auf die Entwicklung von Visualisierungspraktiken aus. *Sabine Imeri und Franka Schneider (Berlin)* zeigten, dass in einer Gruppe um Rudolf Virchow die Deutung der Objekte ein zentrales Motiv der Legitimierung und Strukturierung volkskundlicher Sammlungspraxis bildete. Ebenfalls für die Archivwissenschaft hob *Mario Wimmer (Bielefeld)* hervor, dass die wiederholte Frage, welche Dinge ins Archiv kommen und welche nicht, jene Unterscheidung

schuf, über die sich eine Theorie des Archivs konstituieren konnte. Den zusammenfassenden Kommentar dieser Sektion gab *Christina Wessely (Cambridge, MA/USA)*.

Sektion V beschäftigte sich mit Theorien und Praktiken der psychiatrischen Vererbungsforschung von ca. 1850 bis 1930. *Bernd Gausemeier (Berlin)* befasste sich in seinem Vortrag mit den Wandlungen des Erblichkeitsbegriffs in diesem Zeitraum und setzte sie in eine Beziehung zu den Methoden, die zur Analyse des Phänomens „Vererbung“ eingesetzt wurden. *Andrea Adams (Berlin)* argumentierte, dass mit der theoretischen Neuorientierung der Psychiatrie soziale oder individuelle Faktoren für die Erklärung psychischer Krankheiten zurücktraten. Die sich daran anknüpfende Genese und Entwicklung der Behauptung von der erblichen „Neigung“ insbesondere bei Juden sei eng mit statistischen und quantifizierenden Argumenten und Methoden einhergegangen. *Anne Cottebrune (Gießen)* ging auf die unterschiedlichen Deutungspraktiken bei der Übertragung des Mendelismus auf die Psychiatrie in Deutschland und den USA ein. Den vortragsübergreifenden Kommentar gab *Eric Engstrom (Berlin/München)*.

In Sektion VI zur Praxis der Mathematisierung wurde nach den Bedingungen des Prozesses der Mathematisierung in drei verschiedenen Wissenschaftsbereichen gefragt. Am Beispiel der frühen Elektrodynamik ging *Friedrich Steinle (Wuppertal)* auf charakteristische Formen, Bedingungen und Folgen von Mathematisierung ein, indem er markante Unterschiede im experimentellen Vorgehen, in den mathematischen Methoden, in der Rolle von Messungen und der Reichweite der Resultate bei André-Marie Ampère und Jean Baptiste Biot herausarbeitete. Insbesondere zeigte er auch das komplexe Verhältnis von Mathematisierung und Quantifizierung auf. In der Diskussion wurde die Frage erörtert, ob diese Quantifizierung als Geometrisierung oder als Topologisierung beschrieben werden kann. *Renate Tobies (Braunschweig)* veranschaulichte am Beispiel der Modellierung von Elektronenröhren, dass sich Mathematik als Erkenntnisstrategie und Handlungsziel im Industrieforschungslaboratorium finden lässt und vor diesem Hintergrund die Forscherin Iris Runge von ihrer wissenschaftlichen Außenseiterstellung in eine Insider-Forschungsposition gelangen konnte. *Gerhard Rammer (Wuppertal)* verdeutlichte die Relevanz von historischen Kontexten, mathematischen „Werkzeugen“, Begriffen und die praktischen Probleme ihrer Quantifizierung für die frühen Mathematisierungskonzepte von Wasserkraftmaschinen an den Fallbeispielen Jacob Leupold und Bernard Belidor. Ein schriftlicher Kommentar *Herbert Mehrrens (Braunschweig)* wurde von *Helmut Maier (Bochum)* verlesen.

Sektion VII stellte das Projekt „Wissenschaft im Anwendungszusammenhang“ einer Bielefelder Forschergruppe vor. Es möchte für das vergangene halbe Jahrhundert die wesentlichen institutionellen und methodologischen Veränderungen ausmachen, indem jeweils für erkenntnisorientierte und für anwendungsdominierte Forschungsvorhaben die Rolle und Tragweite von allgemeinen Theorien, lokalen Modellen, numerischen Simulationen und Experimenten analysiert wird. *Gregor Schiemann (Wuppertal)* stellte Heisenbergs Modell der Wissenschaftsentwicklung vor, das die Theoriendynamik auf praktische Kontexte der Anwendung bezieht, und diskutierte es an historisch bedeutsamen Beispielen. Den auch aus diesem Modell folgenden Werkzeugcharakter von Theorien untersuchte *Alfred Nordmann (Darmstadt)* am Beispiel der Molekularen Elektronik. Nordmann zeigte, dass der Theoriebedarf verschwindet, wenn sich eine allgemeine Kontrollfähigkeit über ein Phänomen einstellt. Wie umgekehrt aus dem Ringen um die Kontrollfähigkeit immer wieder auch bedeutende theoretische Einsichten hervorgegangen sind, wies *Torsten Wilholt (Bielefeld)* am Beispiel der stark anwendungsorientierten Erforschung des Riesenmagnetowiderstandseffektes nach. Im Unterschied zu diesen Beispielen aus den Laborwissenschaften ging *Astrid Schwarz (Darmstadt)* der Bewegung von Praktiken und Theoriekonstruktionen in der Feldwissenschaft Ökologie nach. Am Beispiel der „Biodiversität“ analysierte sie die historische Entstehung und Stabilisierung eines wissenschaftlichen Grundbegriffs.

Sektion VIII diskutierte die Rolle von Monstrositäten in Theorie und Praxis der Medizin und Naturforschung von der Frühen Neuzeit bis zur Aufklärung. Sie unterstrich den epistemologischen Stellenwert von „Monstrosität“ bzw. „Missgeburt“ für Zeugungs-, Entstehungs- und Entwicklungstheorien sowie für Klassifikationsraster. Gefragt wurde v.a. nach den Dimensionen von „Praxis“, mit denen man es in diesem Spezialgebiet zu tun hatte. *Fabian Krämer (Berlin)* untersuchte auf der Grundlage europäischer naturkundlicher Literatur des 16. und frühen 17. Jahrhunderts die gelehrte Praxis des Phänomens Monstrosität und zeigte, wie sich dessen Seltenheitswert in einer spezifischen Praxis und Form der Veröffentlichung niederschlug. *Palmira Fontes da Costa (Lissabon)* berichtete, dass während der Ausweitung des anatomischen Fachwissens im 18. Jahrhundert neben geschlechtsspezifischen auch ungewöhnlich ausgeprägte Anatomien wissenschaftliche Kontroversen auslösten. *Ulrike Klöppel (Berlin)* thematisierte die kritische Neuordnung des Verhältnissen von Hermaphroditismus und Geschlecht während des 18. Jahrhunderts und wies auf ein besonderes Spannungsverhältnis zwischen der wissenschaftlichen Auseinandersetzung und dem praktischen, medizinischen oder naturforschenden Umgang mit Missgeburten hin, das wiederum eng mit deren Seltenheitswert zusammenhing. *Urs Zürcher (Basel)* schließlich analysierte, welche Bedeutung die Monstrositäten für die Generierung wissenschaftlicher Expertise in Abgrenzung zum volkstümlichen Wunderglauben sowie zu nicht-akademischen Heilkundigen besaßen.

Auch in den verschiedenen Fachsitzungen nahmen viele Vorträge Bezug zum Oberthema Praxis der Theorie. *Jan Müggenburg (Wien)* stellte die Konstruktion von Prototypen am Biological Computer Laboratory (1958-1974) als epistemologische Strategie zwischen Theorie und Experiment dar. Ebenfalls auf das Verhältnis zwischen Empirie und Theorie ging *Ariane Tanner (Zürich)* im Zusammenhang der praktischen Umsetzung populationsdynamischer Forschungen Mitte der 1920er Jahre ein. *Oliver Hochadel (Wien)* fragte nach der Bedeutung von neuen Funden und Methoden für den Fortgang der Debatte um die Herkunft des modernen Menschen in der Paläoanthropologie. *Mariann Juha (München)* diskutierte, ob die Sammelpraxis von Mineralien als Spiegel von Theorien gesehen werden kann, oder sich andersherum eher neue Theorien auf der Grundlage von Sammeln und Klassifizieren bildeten. *Klaus Hentschel (Stuttgart)* stellte zunächst verschiedene Schichten des Theoretisierens vor, um dann eine davon, nämlich das Finden einer vorliegenden, empirisches Material ordnenden Formel an Hand eines Fallbeispiels zu behandeln. So sei in das Auffinden Balmers Formel der Wasserstoff-Serienlinien massiv kontextuelles Hintergrundwissen Balmers eingeflossen, insbesondere aus den Bereichen visueller Kultur. *Jan Frercks (Jena)* sprach über die Erfindung der „Theoretischen Chemie“ um 1800. „Theoretisch“ meinte dabei nicht irgendeine Art von Erklärung, sondern vielmehr das Sammeln und Ordnen bekannter chemischer Tatsachen. Praktiziert wurde sie ausschließlich in Form des Schreibens entsprechender Lehrbücher für die Vorlesungen der Chemie. *Falk Müller (Frankfurt a. M.)* thematisierte die Einbindung von theoretischen Physikern in die Entwicklung der Elektronenoptik in Deutschland. Zu deren Aufgabe gehörte u.a. die „Übersetzung“ der mathematischen Ergebnisse in die Sprache der „technischen Physiker“. *Klaus Staubermann (Edinburgh)* berichtete von dem Einfluss wissenschaftlicher Theorie auf den britischen Maschinenbau im späten 19. Jahrhundert und der gleichzeitigen Verteidigung praktischen Wissens. *Frank Stahnisch (Mainz/Montreal)* ging auf den kulturellen Kontext biomedizinischer Praxis und Theoriebildung am Beispiel zwangsemigrierter deutschsprachiger Neurowissenschaftler nach 1933 ein. *Sandra Janssen (Berlin/Paris)* reflektierte über die historische Gleichzeitigkeit von Theoriebildungen an Beispielen aus der Geschichte der Psychologie und stellte damit Theorie als eine kollektive Praxis vor. *Verena Witte (Bielefeld)* referierte über das systemische Denken in der DDR-Wissenschaftstheorie in den 60er Jahren und dessen Einfluss auf politische Diskurse. *Lars Bluma (Bochum)* rekonstruierte den Modellbegriff der Kybernetik in den 40er und 50er Jahren und die sich daraus ergebende wissenschaftliche Praxis kybernetischer Erkenntnis- und Theorieproduktion. Die Bedeutung von Maschinenmodellen stand dabei im Mittelpunkt. *Bettina Wahrig (Braunschweig)* behandelte die metaphorologische Praxis in der Wissenschaftsgeschichte. *Mark Walker (Schenectady/NY)* fragte nach dem Einfluss des

Nationalsozialismus auf die wissenschaftliche Praxis an Beispielen aus der Geschichte der Preußischen Akademie der Wissenschaften.

Darüberhinaus schloss die 90. Jahrestagung der DGMNT auch wieder mehrere Beiträge ein, die vom Oberthema losgelöst waren. Dazu zählte Sektion II, in der *Martin Schneider (Wien)*, *Heiko Weber (Jena)* und *Wiebke Herr (Wuppertal)* frühe lokale Brennpunkte der deutsch- und englischsprachigen Elektrizitätsforschung vorstellten. Innerhalb der Fachsitzungen berichtete *Axel Huentelmann (Berlin/Heidelberg)* über das Verhältnis des preußischen Instituts für experimentelle Therapie und der ständigen Standardisierungskommission der Hygieneorganisation des Völkerbundes in der Zwischenkriegszeit. *Veronika Hofer (Wien)* stellte einen Vergleich zwischen Julius Bauer und Julius Tandler als Vertreter der Konstitutionsforschung und Eugenik in der Wiener Medizin der Zwischenkriegszeit an.