

XV. Physikhistorische Tagung des Fachverbands Geschichte der Physik (GP) Wissenstransfer in der Geschichte der Physik

Christian Joas
LMU München
Geschwister-Scholl-Platz 1
80539 München
Christian.Joas@lmu.de

Christian Forstner
Friedrich-Schiller-Universität Jena
Berggasse 7
07745 Jena
Christian.Forstner@uni-jena.de

Was passiert, wenn eine experimentelle Methode oder ein theoretisches Werkzeug in einem neuen Zusammenhang verwendet wird? Was kann man aus solchen Prozessen des Wissenstransfers lernen, nicht nur über abstrakte Dynamiken der Physik als Wissenschaft, sondern ganz konkret über die handelnden Akteure und ihre Intentionen? Welche Konsequenzen ergeben sich für die spezifischen Mechanismen der Vermittlung und Transformation von Wissen, der Entstehung neuen Wissens, oder der Herausbildung lokaler Praktiken und neuer Disziplinen?

Das Beispiel des Methodentransfers innerhalb der Physik stellt nur eine Form von Wissenstransfer dar. Die Physikgeschichte kennt viele weitere Formen des Transfers, ob zeitlich, wie die Rezeption der antiken Atomisten in der frühen Neuzeit, oder auch räumlich, sei es nun der Transfer der Optik aus dem arabischen Raum nach Europa während des Mittelalters oder die Verbreitung der Quantenmechanik in den USA im 20. Jahrhundert. Daneben findet ein Transfer auch statt bei der Übertragung von physikalischen Begriffen und Methoden aus einem Forschungskontext, in dem sie gebildet werden, in einen (universitären oder schulischen) Lehrkontext.

Fragen des Wissenstransfers bilden spätestens seit den 1990er Jahren ein wichtiges Topos in der Wissenschaftsgeschichte. Es hat sich gezeigt, dass solche Prozesse nur dann verstanden werden können, wenn man die Veränderungen berücksichtigt, die sowohl das Wissen als auch die beteiligten Akteure, Instrumente und Praktiken im Laufe des Transfers erfahren. Oft hat ein Transfer weitreichende Auswirkungen nicht nur auf die Praxis des neuen Gebiets, sondern auch auf die des traditionellen Anwendungsgebiets.

Die XV. Physikhistorische Tagung des Fachverbands Geschichte der Physik der DPG will sich dieser fruchtbaren Fragestellung in der Geschichte der Physik widmen und lädt daher zur Diskussion von Beiträgen ein, die sich mit dem Transfer von Wissen innerhalb der Physik, zwischen Physik und anderen Disziplinen, oder an den Grenzflächen zwischen Physik und Öffentlichkeit, Technik, Wirtschaft oder Politik beschäftigen. So bietet das beispiellose Wachstum der Physik im Laufe des zwanzigsten Jahrhunderts – das mit einer Aufspaltung in Unterdisziplinen und einer Internationalisierung der Physik einherging – mannigfaltige Gelegenheit, um Transfer und Transformationsprozesse von Wissen in verschiedensten Kontexten historisch zu untersuchen. Die Tagung begrenzt sich jedoch ausdrücklich nicht auf die moderne Physik, sondern lädt auch zur Diskussion von zeitlich weiter zurückliegenden Prozessen des Wissenstransfers ein.

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen (Hörsaal H 7)

Plenarvortrag von Helge Kragh

PV III Di 8:30– 9:15 HS 1 **Interdisciplinarity in Early Physical Cosmology** — ●HELGE KRAGH

Hauptvorträge

GP 2.2 Mo 13:15–14:00 HS 7 **Mechanismen des Wissenstransfers am Beispiel der modernen Physik** — ●CHRISTIAN JOAS
GP 4.1 Di 14:00–14:45 HS 7 **Wissenstransformationen: aus der Forschung in das Lehrwerk** — ●PETER HEERING
GP 6.1 Mi 9:30–10:15 HS 7 **Methodentransfer zwischen Physik und Chemie im 20. Jahrhundert** — ●CARSTEN REINHARDT

Hauptvorträge des fachübergreifenden Symposiums SYBM

Das vollständige Programm dieses Symposiums ist unter SYBM aufgeführt.

SYBM 1.1	Di	11:00–11:30	HS 3	Gedankenexperimente zum Äquivalenzprinzip – Ein Zugang zur Allgemeinen Relativitätstheorie — ●KARL-HEINZ LOTZE
SYBM 1.2	Di	11:30–12:00	HS 3	Was hat die Philosophie mit der Masse zu tun? — ●MANFRED STÖCKLER
SYBM 1.3	Di	12:00–12:30	HS 3	Masse und Gravitation: Zum Massebegriff in der Allgemeinen Relativitätstheorie — ●DOMENICO GIULINI
SYBM 1.4	Di	12:30–13:00	HS 3	The concept of mass in particle physics — ●GEORG WEIGLEIN

Fachsitzungen

GP 1	Mo	12:00–13:00	HS 7	Get-Together
GP 2.1–2.5	Mo	13:00–15:30	HS 7	Session 1
GP 3.1–3.5	Mo	16:15–18:45	HS 7	Session 2
GP 4.1–4.3	Di	14:00–15:45	HS 7	Session 3
GP 5.1–5.4	Di	16:15–18:15	HS 7	Session 4
GP 6.1–6.4	Mi	9:30–11:45	HS 7	Session 5
GP 7.1–7.5	Mi	14:00–16:30	HS 7	Session 6

Mitgliederversammlung des Fachverbandes Geschichte der Physik

Dienstag, 26.02.2012 18:15–19:30 HS 7

GP 1: Get-Together

Zeit: Montag 12:00–13:00

Raum: HS 7

Get-Together

GP 2: Session 1

Zeit: Montag 13:00–15:30

Raum: HS 7

GP 2.1 Mo 13:00 HS 7
Begrüßung — ●CHRISTIAN FORSTNER — Friedrich-Schiller-Universität, Jena
 Begrüßung zur Tagung

GP 2.2 Mo 13:15 HS 7
Hauptvortrag
Mechanismen des Wissenstransfers am Beispiel der modernen Physik — ●CHRISTIAN JOAS — Abteilung Wissenschaftsgeschichte, Historisches Seminar der LMU München

Kann man die Entstehungsgeschichten von Kernphysik, Festkörperphysik, Quantenchemie oder Biophysik als Prozesse des Wissenstransfers deuten, in deren Zuge Methoden und Konzepte, die ursprünglich in anderen Kontexten physikalischer Forschung entwickelt worden waren, in neue Forschungsfelder transferiert bzw. dort "angewandt" wurden? Welche Funktion erfüllen Prozesse des Wissenstransfers zwischen etablierten Teildisziplinen der Physik? Welche Mechanismen des Wissenstransfers werden von Wissenschaftshistorikern, -philosophen und -soziologen diskutiert, und welche Rollen werden diesen Mechanismen in der Herausbildung neuer epistemischer Praktiken, physikalischer Disziplinen oder pädagogischer Traditionen zugewiesen? In meinem Vortrag werde ich neuere Ansätze zur Beschreibung und Erklärung von Prozessen des Wissenstransfers vorstellen und anhand von bekannten und weniger bekannten Beispielen aus der Geschichte der modernen Physik illustrieren und kritisch diskutieren.

GP 2.3 Mo 14:00 HS 7
Transfer optischer Instrumente in andere Gebiete: Neues zur Geschichte des Pulfrich-Refraktometers — ●RENAME TOBIES — Friedrich-Schiller-Universität Jena

In Jena ist eine Straße nach Carl Pulfrich (1858-1927) benannt, der in den Optischen Werkstätten Carl Zeiss 1892 mit der neu etablierten Abteilung für optische Messinstrumente durch Ernst Abbe (1840-1905) betraut wurde. Dass hier das Refraktometer (wovon bereits Abbe ein wichtiges entwickelt hatte) für zahlreiche weitere Anwendungsfelder fortentwickelt wurde, ist weitgehend bekannt. Im Zentrum dieses Beitrags steht die Vorgeschichte, die erst durch Einsicht in Akten der Universität Bonn, wo Pulfrich promovierte und sich habilitierte, erschlossen werden konnte. Daraus geht einerseits hervor, dass Pulfrich nicht durch Clausius und Hertz beeinflusst wurde (wie es in zahlreichen Arbeiten falsch steht), sondern vielmehr durch den theoretischen Physiker (Optik) Eduard Ketteler (1836-1900), der im Habilitationsverfahren ein sehr ausführliches Gutachten über Pulfrichs Arbeiten (Refraktometer) schrieb. Bereits bis zum Zeitpunkt der Habilitation 1889 hatte Pulfrich mehr als 20 wissenschaftliche Arbeiten publiziert, darunter Gemeinschaftspublikationen mit herausragenden Chemikern, und August Kekulé (1829-1896) bestätigte zu dieser Zeit schon den erfolgreichen Einsatz von Pulfrichs Refraktometer in seinem chemischen Laboratorium der Universität Bonn.

Die bewusste Organisation des Transfers dieser experimentellen Methode und entsprechender Instrumente in andere Gebiete wird zugleich allgemein beleuchtet.

GP 2.4 Mo 14:30 HS 7
Von Leipzig nach Harvard - Wissenstransfer in der frühen UV-Spektroskopie — ●JOHANNES-GEERT HAGMANN — Deutsches Museum, München, Deutschland

2013 jährt sich der 100. Geburtstag der Veröffentlichung des Bohrschen Atommodells. Die Ergebnisse der spektroskopischen Forschung an Wasserstoff im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert haben wesentliche Impulse für die Entwicklung des modernen Atombilds gegeben. Voraussetzungen für die Ermittlung von Spektralserien jenseits des sichtbaren Bereichs waren dabei auch instrumentelle Neuerungen für Messungen im Infrarot und im UV.

Die Linien der ersten Wasserstoffserie ($n_1=1$ in der Rydberg-Formel), die heute den Namen des Entdeckers Theodore Lyman trägt, befinden sich ausschließlich im ultravioletten Bereich. Die erweiterte Bestimmung des Wasserstoff UV-Spektrums hin zu kürzeren und zuvor unbeobachteten Wellenlängen wurden durch den Amateurspektroskopiker Victor Schumann in Leipzig durch Fortschritte in der Photochemie und die Eliminierung von Absorptionsquellen eingeleitet. Seine Forschung, die von Zeitgenossen, darunter auch Theodore Lyman, gewürdigt wurde, ist heute weitgehend unbekannt.

Schumanns wissenschaftliche Arbeit wird in diesem Beitrag als Fallstudie für Wissenstransfer in zwei unterschiedlichen Dimensionen untersucht: i) der transkontinentale Fachdialog zwischen Deutschland und den USA, und ii) der Technologietransfer aus dem Laboratorium eines selbststudierten und weitgehend selbstfinanzierten Einzelgängers in die akademischen Forschung.

GP 2.5 Mo 15:00 HS 7
Vom Stern-Gerlach-Versuch zur Atomuhr: Die Methode der Molekularstrahlen als Grundlage neuer Technologien — ●PETER BUSSEMER und JÜRGEN MÜLLER — Berufsakademie Gera, Weg der Freundschaft 4 A, 07546 Gera

Richard Feynman gab in seinem Vortrag 1959 "There's plenty of room at the bottom" das Ziel vor: eine künftige Technologie, die einzelne Atome/Moleküle manipuliert. Die von einer solchen Quantentechnologie ausgehende "Zweite Quantenrevolution" begann mit der von Otto Stern entwickelten Molekularstrahlmethode (MSM), zuerst benutzt beim Stern-Gerlach-Versuch 1922 zum Nachweis der elektronischen Richtungsquantelung im Magnetfeld. Als "Schüler" von Stern, 1933 aus Hamburg in die USA emigriert, gingen ca. 20 Nobelpreisträger in Physik und Chemie hervor, etwa Isidor Rabi, der die Resonanzabsorption von Radarstrahlen an Molekülen entdeckte- als Kernspinresonanz (NMR) eine der erfolgreichsten Methoden überhaupt mit Anwendungen bis in die moderne Medizin und Biologie. Die Molekularstrahl-Epitaxie (MBE) hat sich zu einer Grundtechnik in der elektronischen Industrie zur Herstellung definierter Schichtstrukturen entwickelt. In der Metrologie ist die MSM die Grundlage für die Ramsey-Resonanzen, auf denen die hohe Genauigkeit der Atomuhren beruht. Das Beispiel der Atomuhr aus dem ASMW der DDR zeigt die enge Verflechtung von HighTech und Politik zur Zeit des Kalten Krieges.

GP 3: Session 2

Zeit: Montag 16:15–18:45

Raum: HS 7

GP 3.1 Mo 16:15 HS 7
Die Ultrazentrifuge als transdisziplinäres Aggregat der Wissenschaft — ●BERND HELMBOLD — Friedrich-Schiller-Universität Jena; Institut für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik

Über den Technologie- und Instrumententransfer, neben methodologischen Ansätzen ein wesentlicher Baustein wissenschaftlicher Evolution,

will der Vortrag das Tagungsthema erschließen. Dabei wird die Entdeckung der Isotope Anfang des 20sten Jahrhunderts aus der Disziplin der Chemie heraus als Anfangspunkt und Herausforderung verstanden. Es eröffneten sich neue Perspektiven für die Atomforschung, die auch sehr schnell in der sich rasant entwickelnden Atomphysik aufgegriffen wurden. Als besondere Herausforderung für die weiterführende Forschung und Nutzung stellte sich die Isolation der durch unterschiedliche

Masse gekennzeichneten Nuklide heraus. Hierfür entstanden in der Folge verschiedene Verfahren, von denen sich die Ultrazentrifuge bis heute als interessant, erfolgreich und multifunktional erweist. Transferabilität und Generizität der Ultrazentrifuge entstanden aus den ursprünglichen Problemstellungen, entwickelten sich aufgrund wissenschaftlich-technischer Erfordernisse und wirken exemplarisch transdisziplinär in die Zukunft fort. Der Vortrag greift grundlegende Entwicklungsschritte der Ultrazentrifuge auf und führt anhand von Transferbeispielen bis zur Jahrtausendwende.

GP 3.2 Mo 16:45 HS 7

Der Hallwachs-Effekt - Tor zur Quantentheorie — ● HARALD GOLDBECK-LÖWE — Geschichte der Naturwissenschaften, MIN-Fakultät, Universität Hamburg

In seinem annus mirabilis, dem Jahr 1905, veröffentlichte Albert Einstein in den Annalen der Physik einen 17 Seiten langen Artikel: Über einen die Erzeugung und Verwandlung des Lichts betreffenden heuristischen Gesichtspunkt. Auf zweieinhalb Seiten beschreibt er die Theorie des lichtelektrischen Effekts, der zeitweise auch Hallwachs-Effekt genannt wurde. Das Wissen, das zur Entstehung der Quantenphysik führte, speiste sich aus zwei Quellen: den Untersuchungen des lichtelektrischen Effekts und der Hohlraumstrahlung. Daran waren insgesamt gut 25 Forscher direkt oder indirekt beteiligt.

Der Beitrag geht der Frage nach, auf welchen Wegen das Wissen und Können innerhalb der beiden Stränge weitergegeben oder auch abgeholt wurde, ehe sich diese Stränge in Albert Einsteins Denken so vereinigten, dass ihm die vollständige theoretische Erklärung des lichtelektrischen Effekts gelang. Dabei werden aus den Originalpublikationen der sechs direkt beteiligten Forscher ihre Beobachtungen, ihre Modellvorstellungen und Theorieansätze herausgefiltert, um die Teilstrecken der Wege zu markieren und so die Struktur dieses Wissenstransfers sichtbar zu machen. Um den Antrieb dieses Transfermechanismus zeigen zu können, werden autobiografische und biografische Publikationen im Hinblick auf Motive der Forscher und externe Gründe für die Entstehung neuen Teil-Wissens untersucht.

GP 3.3 Mo 17:15 HS 7

Transferring and Practicing the Correspondence Principle in the Old Quantum Theory: Franck, Hund and the Ramsauer effect — ● MARTIN JÄHNERT — MPIWG, Berlin

In 1922 Niels Bohr wrote a letter to Arnold Sommerfeld complaining that: "[i]n the last years my attempts to develop the principles of quantum theory were met with very little understanding." Looking for

the correspondence idea in publications, one finds that the principle was indeed hardly applied by physicists outside of Copenhagen. Only by 1922 physicists from wider research networks of quantum theory started to transfer the principle into their research fields, often far removed from its initial realm of atomic spectroscopy. How and why did physicists suddenly become interested in the idea that Bohr's writings had been promoting since 1918? How was the correspondence principle transferred to these fields and how did its transfer affect these fields and likewise the correspondence principle itself? To discuss these questions, my talk focuses on the work of James Franck and Friedrich Hund on the Ramsauer effect in 1922 and follows the interrelation of the developing understanding of a newly found effect and the adaptation of the correspondence idea in a new conceptual and sociological context.

GP 3.4 Mo 17:45 HS 7

The density matrix - The story of a failed transfer — ● ALEXANDER BLUM — MPI für Wissenschaftsgeschichte, Berlin

With the discovery of the positron in 1933, Paul Dirac (along with most other physicists) was forced to really take seriously his earlier suggestion that in the world as we know it all negative energy states are occupied and we are thus surrounded by an infinite sea of electrons. What was needed was a way to treat this large number of electrons in a manageable fashion. Dirac resorted to the use of the density matrix, a technique he had earlier used to describe the large number of electrons in complex atoms. Initially, this transfer from atomic physics to what we would nowadays call particle physics was quite successful, and for a few years the density matrix was the state of the art in describing the Dirac electron sea, but then rapidly fell out of favor. I will investigate the causes of this ultimately failed transfer and how it relates to changes in the physical notion of the vacuum, changes which eventually eliminated the analogy on which the transfer had been based in the first place.

GP 3.5 Mo 18:15 HS 7

Wissen und Wissenstransfer bei der Entwicklung der Laserindustrie in Deutschland — ● WOLFGANG ZIEGLER — Friedrich-Schiller-Universität, Jena

Wissensbezogene Analysen zur Entwicklung von Lasern und ihrer Anwendungen in Deutschland auf der Basis patentstatistischer Daten werden vorgestellt. Schwerpunkt bilden Personen- und Technologie-netzwerke sowie regionale Einflüsse auf die Entwicklung. Abschließend werden die methodischen Möglichkeiten und Grenzen der Analyse mit Patentdaten diskutiert.

GP 4: Session 3

Zeit: Dienstag 14:00–15:45

Raum: HS 7

Hauptvortrag GP 4.1 Di 14:00 HS 7
Wissenstransformationen: aus der Forschung in das Lehrwerk — ● PETER HEERING — Abteilung für Physik und ihre Didaktik und Geschichte, Universität Flensburg

Ein wesentliches Argument für das Bestreben, historische Inhalte in die naturwissenschaftliche (Aus-) Bildung einfließen zu lassen besteht in dem Anspruch, die Entwicklung der Naturwissenschaften und ihres Wissensbestandes als eine menschengemachte und kulturell geprägte Entwicklung nachvollziehbar zu machen. Bei derartigen Begründungen wird auch angeführt, dass im Gegensatz zu einem solchen Ansatz physikalisches Wissen in Lehrbüchern häufig als monolithischer Block erscheint, der keine Perspektive zur Partizipation an dessen Weiterentwicklung aufzeigt. Offen bleibt bei einer derartigen Kritik, wie diese kulturell geprägte Wissensproduktion in einen solchen Lehrbuchinhalt transformiert wird und welche Interessen eine derartige Transformation bestimmen. Im Rahmen dieses Beitrags wird anhand ausgewählter Beispiele dieser Prozess diskutiert werden. Dabei soll gerade deutlich werden, dass diese Entwicklung keineswegs eine notwendige war, sondern aus spezifischen Ansprüchen an Lehrwerke resultierten.

GP 4.2 Di 14:45 HS 7

Transformation statt Transfer: Astrophysik mit Amateuren und Laien um 1900 — ● BENJAMIN MIRWALD — Universität Regensburg, Lehrstuhl für Wissenschaftsgeschichte

Historische Untersuchungen zu Populärwissenschaft schätzen es oft als rufschädigend für Astrophysiker ein, wenn diese um 1900 ihre For-

schung für Laien verständlich darstellten. An solcher Vermittlung waren Amateurastronomen beteiligt. Doch der Begriff *Amateur* wird meist für eine zu große Personengruppe benutzt: für alle, die in ihrer Freizeit mit Teleskopen den Himmel beobachteten.

Im Vortrag werden diese Begriffe differenzierter betrachtet, um Motivationen für populäre Astrophysik genauer einzuschätzen: Anhand von Hobbyastronomen und ihrer Organisationen lässt sich nachweisen, dass die akademische Forschung deren Unterstützung nutzte: Hobbyastronomen halfen bei der Legitimation der Astrophysik, ihrer Herausbildung als eigener Disziplin und bei der Rekrutierung von Nachwuchs. Zudem lieferten die Amateure unter ihnen noch wertvolle Forschungsergebnisse.

Demgemäß ist belegbar, dass Populärwissenschaft akademisches Renommee nicht in erster Linie beschädigte – zumindest in der Astrophysik. Akteure sowohl aus dem akademischen als auch dem populären Bereich waren sich darin einig, dass ein unidirektionaler Transfer astrophysikalischen Wissens von Forschern hin zu Laien wenig zum wissenschaftlichen Verständnis letzterer beitrug. Wie Inhalte und Methoden der Astrophysik in diesem Sinn transformiert statt nur transferiert wurden, ist Gegenstand des Vortrags.

GP 4.3 Di 15:15 HS 7

Vom Labor in die Öffentlichkeit. Wissenschaftliche Kommunikation am Beispiel der Spektralanalyse und des Lasers — ● MARTIN FECHNER — MPI für Wissenschaftsgeschichte, Berlin

Wie wurden aus Forschungen im Labor anerkannte Entdeckungen? Welche Rolle spielt die Publikationsform? Welche Entwicklungen gab

es vom 19. bis zum 20. Jahrhundert? Diesen Fragen wird an zwei konkreten Beispielen nachgegangen. Dabei werden analytische und hermeneutische Methoden miteinander verbunden. 1859 entwickelten Gustav Kirchhoff und Robert Bunsen die Spektralanalyse. Hundert Jahre später schuf Theodore Maiman den ersten Laser. In beiden Fällen begann eine Erfolgsgeschichte, die sich in zahlreichen Publikationen wieder spiegelte.

Für beide Themen wurde ein Publikationszeitraum von zehn Jahren untersucht, und verfolgt wie sie sich vom Labor in die Öffentlichkeit ausgebreitet haben. Durch eine neue textbasierte und com-

putergestützte Untersuchungsmethode konnten Zusammenhänge und Strukturen auf Quellenbasis beschrieben werden.

Die beiden Beispiele haben überraschend viele Gemeinsamkeiten, trotz des zwischen ihnen liegenden ereignisreichen Jahrhunderts. Es kommen Besonderheiten und Verbindungen der untersuchten Länder zum Vorschein. Die Ausbreitung der Themen erfolgt anscheinend in verschiedenen Schritten; dabei verändern sich die Inhalte zum Teil unerwartet und sind abhängig von der Publikationsform. Nicht zuletzt deuten die Untersuchungen auf verschiedene Rollen von Wissenschaftlern hin.

GP 5: Session 4

Zeit: Dienstag 16:15–18:15

Raum: HS 7

GP 5.1 Di 16:15 HS 7

Forschungsmethoden und Forschungstransfer im 18. Jahrhundert. Die Elektrisiermaschine von Georg Christoph Schmidt (1773) — ●HEIKO WEBER — Projekt *Johann Friedrich Blumenbach * online* der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, Papendiek 16, 37073 Göttingen

Der Vortrag wird den im Rahmen des SFB 482 *Ereignis Weimar-Jena. Kultur um 1800* mittels der Replikationsmethode durchgeführten Nachbau der Scheibenelektroisiermaschine des Jenaer Hof- und Universitätsmechanikus Georg Christoph Schmidt (1773) näher vorstellen. Von besonderem Interesse ist hierbei die Bedeutung der historischen Quellen wie Texten, Objekten aber auch historischen Verfahrensweisen für das *Gelingen* einer Replikation und die Frage, wie etwas vormals in Blick genommen, wie mit etwas umgegangen wurde und welche Bedeutung und Funktion Handlungswissen für eine historische Wissenschaft aber auch für das *Gelingen* des Nachbau selbst besitzt. Diskutiert werden soll aber auch, inwieweit der Nachbau und der Nachvollzug historischer Experimente neue Möglichkeiten bietet Forschungsmethoden und Forschungstransfer der Wissenschaften (Entwicklung, Vermittlung und Veränderung) in ihrem historischen Zusammenhang zu erfassen, zu beschreiben und zu rekonstruieren. Von besonderem Interesse sind hierbei Möglichkeiten aber auch Limitationen inter- und transdisziplinären Arbeitens in der Wissenschaftsgeschichte.

GP 5.2 Di 16:45 HS 7

Emil Stöhrer und die Entwicklung elektrischer Maschinen in den 1840er Jahren im Wechselspiel von Wissenschaft und Instrumentenbau — ●FRANK DITTMANN — Deutsches Museum, München

Nach der Erfindung der Volta-Säule 1800 begann eine intensive Forschung im Feld der neuen Elektrophysik. In kurzer Zeit wurden wichtige Phänomene entdeckt, wie die Wechselwirkung zwischen elektrischem Strom und Magnetfeld oder die elektromagnetische Induktion. Dieser Erkenntnisgewinn fand auch im Bau elektrischer Maschinen seinen Niederschlag, zu jener Zeit streng in magnetoelektrische Maschinen (Generatoren) und elektromagnetische Maschinen getrennt. Hier waren nicht nur Naturforscher involviert, sondern auch viele Instrumentenbauer. Letztere lieferten meist ihre Versuchsapparate gemäß den Anforderungen an Universtitäten oder Privatgelehrte. Zuweilen aber wurden die Instrumentenbauer durch eigene Forschungen bekannt, wie Emil Stöhrer aus Leipzig. Dieser arbeitete u.a. für Wilhelm Weber, publizierte aber auch in den wissenschaftlichen Fachblättern seiner Zeit wie den Annalen der Physik und Chemie. Damit leistete Stöhrer einen wichtigen Wissenstransfer aus der Praxis des Instrumentenbaus in die Wissenschaft und zurück. Der Vortrag geht auf Leben und Arbeit des Leipziger Instrumentenbauers Emil Stöhrer ein.

GP 5.3 Di 17:15 HS 7

From Archimedean Hydrostatics to Post-Aristotelian Me-

chanics: Galileo's Early Manuscripts 'De motu antiquiora' (c. 1590) — ●SALVIA STEFANO — University of Pisa, Pisa, Italy

Galileo's early inquiries on motion and free fall, already when he was lecturer of mathematics in Pisa (1588-1592), can be regarded as pivotal case study of multiple knowledge-transfer at the very basic roots of modern mechanics. His until 1890 unpublished treatise *De motu* is a first, unsuccessful attempt to go beyond the framework of Aristotelian physics by extending the principles of Archimedean hydrostatics to the dynamics of "natural motion", as well as by reappraising the late-medieval impetus theory in terms of *vis impressa* to account for "violent motion" and acceleration of projected/falling bodies. I will discuss in detail potentialities, limitations, and difficulties which finally led Galileo to abandon his original project before moving to Padua, at the crossing point among until then separated fields of knowledge: between rediscovery of Hellenistic mathematics and physico-philosophical problems raised by Pseudo-Aristotle's 'Mechanica'; traditional *scientia de ponderibus* and new issues related to (hydro)statics, machine-building, civil and military architecture, navigation, ballistics, and the resistance of materials; tacit/shared knowledge of practitioners and theoretically driven experimentation led by a new, hybrid figure of "scientist-engineer" or "scholar-technician", to which the young Galileo definitely belonged.

GP 5.4 Di 17:45 HS 7

Dichtemessung über Flüssigkeitshöhen. Die Verbreitung eines oft abgelehnten Konzepts — ●TIMO ENGELS — Universität Flensburg

Eine heute nicht mehr verwendete Methode zur Bestimmung der Dichten von Flüssigkeiten beruht auf dem Vergleich der Steighöhen zweier Flüssigkeiten, die durch denselben Druckgradienten gehoben wurden. Ein Vergleich dieser Steighöhen ergibt das Verhältnis der Dichten der gehobenen Flüssigkeiten.

In das Jahr 1734 fällt die erste Erwähnung eines Gerätes, das nach oben beschriebenen Prinzip arbeitet. Der Gelehrte Pieter v. Musschenbroek stellte in seinen 'Elementa Physicae' oben beschriebene Methode als grundsätzlich funktionell aber nicht besonders akkurat dar.

Dieser Abschnitt Musschenbroeks ist der Ausgangspunkt einer ganzen Reihe von Geräten dieses Typs, die bis zum Ende des 19. Jahrhunderts -vor allem für den chemischen und physikalischen Laborgebrauch - entwickelt wurden. Allerdings wurden alle diese Geräte von der Scientific Community in kurzer Zeit zurückgewiesen.

Im Rahmen meines Dissertationsprojektes untersuche ich zum einen die Entwicklung dieses Gerätetyps und zum anderen die Praxis mit diesen Geräten anhand mehrerer Nachbauten.

Dieser Vortrag wird die Geschichte dieses Gerätetyps und die Praxis mit den Geräten thematisieren. Ein Schwerpunkt liegt auf der Verbreitung der Kenntnisse der jeweiligen Konstrukteure, sowohl über vorangegangene Geräte, ihre (angenommenen) Stärken und Schwächen, als auch über die Rezeption dieser Vorgänger in der Scientific Community.

GP 6: Session 5

Zeit: Mittwoch 9:30–11:45

Raum: HS 7

Hauptvortrag GP 6.1 Mi 9:30 HS 7
Methodentransfer zwischen Physik und Chemie im 20. Jahrhundert — ●CARSTEN REINHARDT — Universität Bielefeld

Der Vortrag entwickelt einen historischen Blick auf einen Wissenschaftsbereich, der auf die Entwicklung und Verbreitung von Forschungsmethoden zielt. "Methodenmacher" unterscheiden sich von problemorientierten Wissenschaftlern vor allem dahingehend, dass der epistemische Status der Methoden bei jedem Transfer über Disziplinengrenzen neu ausgehandelt werden muss. Die These des Vortrags lautet, dass in der Mitte des 20. Jahrhunderts, mit der Unterstützung staatlicher Forschungsförderung und in einer engen Kooperation mit Instrumentenherstellern, Wissenschaftler begannen, Methodenentwicklung als ihre zentrale und eigentliche Aufgabe anzusehen. Durch die Beschreibung einiger Klassen von Forschungsinstrumenten, die vor allem der Isolierung und Identifizierung von Stoffen und der Interpretation von Daten dienen, analysiere ich die soziale Positionierung der Methodenmacher als Experten des Instruments in ihren Funktionen im Innovationsprozess.

GP 6.2 Mi 10:15 HS 7
Millikans Zauberkessel — ●MARTIN PANUSCH — Universität Flensburg

Die Ergebnisse des Millikanschen Öltröpfchen Versuchs gelten als wichtiges Argument zur Etablierung des atomistischen Weltbildes am Anfang des 20ten Jahrhunderts. Allerdings wurden Millikans Methoden und Ergebnisse immer wieder von Wissenschaftshistorikern hinterfragt und kritisiert. Im Rahmen eines DFG Projekt analysiere ich materielle und prozedurale Aspekte dieses berühmten Experimentes mit Hilfe der Replikationsmethode. Dazu wurden zunächst Quellen und historische Überreste des Experiments eingehend analysiert. So liegen nebst einer Genealogie des Apparates auch einige bisher unbeachtete materielle Aspekte als vorläufige Resultate meiner Analyse vor.

Mit diesen Ergebnissen konnte nun ein Öltröpfchenapparat gebaut werden, der, so genau wie es die Quellenlage zulässt, dem Millikanschen von 1913 entspricht. Mit Hilfe geeigneter Peripherie wird nun die Praxis des Öltröpfchen Apparates an Hand dieses Nachbaus erforscht. In meinem Vortrag werde ich technische und praktische Aspekte des Millikanschen Öltröpfchenapparates erläutern, die bei der Reflektion des Nachbaus evident wurden. Darüber hinaus werde ich über die nachvoll-

zogenen Experimente mit dem Öltröpfchenapparat zur Bestimmung der Elementarladung berichten und meine Erfahrungen mit den Beschreibungen Millikans vergleichen. Mit einer Erläuterung der damit einhergehende Bedeutungsverschiebung der Millikanschen Ergebnisse möchte ich zum Verständnis der experimentellen Praxis im eingehenden 20ten Jahrhundert beitragen.

GP 6.3 Mi 10:45 HS 7
Geigers Werk und Müllers Beitrag? Hierarchie, Laborpraxis und Wissenstransfer im Kontext des Geiger-Müller Zählrohrs — ●SEBASTIAN KORFF — Universität Flensburg

Walter Müller entwickelte 1928 als Assistent von Hans Geiger das nach beiden benannte Messinstrument. Es war in Geigers Worten eine "einfache Methode" zum Nachweis radioaktiver Strahlung. Das weder die Konstruktion des Instruments noch die Messungen mit dem selbigen einfach waren, wie Geiger in den Publikationen anpries, zeigte sich in einer wissenschaftshistorischen Analyse mit der Replikationsmethode. Die in diesem Zusammenhang angestellte Quellenanalyse ließ zusätzlich Rückschlüsse über die Praxis und Zusammenarbeit in Geigers Kieler Labor zu: Der Transfer von vorwiegend "stillem" Wissen über das Zählrohr war nach außen höchst selektiv. Innerhalb des Labors herrschte dahingegen eine strikte, von Geiger dominierte hierarchische Ordnung, deren Ausprägung Parallelen zu Geigers Arbeit unter Rutherford in Manchester erkennen lässt. Im Vortrag werden daher die Ergebnisse der Analyse der Praxis mit dem Zählrohr mit der Replikationsmethode im Kontext von sozialer Hierarchie und Laborpraxis diskutiert.

GP 6.4 Mi 11:15 HS 7
Neutronenquellen. Zur Geschichte einer Forschungstechnologie — ●CHRISTIAN FORSTNER — Friedrich-Schiller-Universität, Jena

Wie vollzieht sich der Transfer eines Instruments innerhalb verschiedener Disziplinen? Welchen Stufen müssen durchschritten werden, damit Transferierbarkeit erreicht wird? Diesen Fragen soll an ausgewählten Beispielen aus der historischen Entwicklung von Neutronenquellen nachgegangen werden. Als grundlegendes Analysekonzept dienen Forschungstechnologien im Sinne von Terry Shinn und Bernward Joerges und in diesem Kontext Hentschels Stufen der Generizität.

GP 7: Session 6

Zeit: Mittwoch 14:00–16:30

Raum: HS 7

GP 7.1 Mi 14:00 HS 7
Die Rezeptionsanalyse: Eine Methode zur nachprüfbaren Erfassung von Rezeption — ●MICHAEL BARTH — Nordstrasse 7 31249 Hohenhameln

Seit langer Zeit befasse ich mich mit der Rezeption von Faradays Arbeiten im deutschen Sprachraum, vorzugsweise für den Zeitraum von 1830 bis 1845. Mich interessierte, warum dort in dieser Zeit niemand Faradays Ansatz zur Feldphysik wahrgenommen hat. Um meine Argumentation nachvollziehbar und vor allem für den Leser nachprüfbar zu gestalten, entwickelte ich eine Analyse- und Darstellungsmethode, die Rezeptionsanalyse. Sie erfasst durch Rezeptionsobjekte *was genau* rezipiert wird, erlaubt eine graduelle Abstufung durch eine Rezeptionstiefe und liefert damit die nachprüfbare Basis zur späteren Analyse der Rezeption. Im Vortrag möchte ich primär die Methode vorstellen und mit dem Auditorium kritisch diskutieren.

GP 7.2 Mi 14:30 HS 7
Physikalisches Denken und physikalische Begriffe in der Geschichts- und Politikwissenschaft — ●GERHARD BARKLEIT — Wilhelm-Weitling-Straße 42A, 01259 Dresden

Nicht nur geradezu als typisch physikalisch geltende Begriffe, sondern auch die von extremem Reduktionismus geprägte Denkweise der Physiker, haben längst ihren Platz in anderen naturwissenschaftliche Disziplinen gefunden. Nicht erst seit gestern strahlt die Physik als Leitwissenschaft des 20. Jahrhunderts auch auf die Geisteswissenschaften aus. Die Begriffe *Komplementarität* und *Singularität* beispielsweise

gehören zum etablierten Vokabular von Geschichts- und Politikwissenschaftlern. In der Historiografie bilden Wahrheit und Klarheit ein komplementäres Begriffspaar. Als Singularität allerdings wird, das gilt zumindest für die deutsche Geschichtswissenschaft, allein der Holocaust akzeptiert. Der Begriff *Invariante*, als das Unveränderliche in einem in aller Regel hochgradig komplexen historischen Prozess, zählt hingegen eher nicht zu den analytischen Instrumenten bei der Rekonstruktion von Vergangenheit. Anhand der vor Ort kontrovers und vor allem emotional geführten Debatte über die Identität der heute im ehemaligen nördlichen Ostpreußen lebenden *Sowjetbürger*, lässt sich zeigen, wie nützlich der Begriff *Invariante* für die empirische sozialwissenschaftliche Analyse sein kann. Allerdings stieß der auf diese Weise operationalisierte problemorientierte Ansatz auch auf Unverständnis und Ablehnung in der Fachwelt.

GP 7.3 Mi 15:00 HS 7
Misinterpretations of sightings of a parhelic circle with solar pillars and their role in supernova interpretations and society — ●RALPH NEUHÄUSER and DAGMAR LUISE NEUHÄUSER — AIU, Univ. Jena, Schillergaeeschen 2, Jena

Sightings of a parhelic (or parselenic) circle with solar pillars have often been misinterpreted, e.g. as presumable very early sightings in April and May of the year AD 1054 of the supernova that created the Crab pulsar. More recently, it was suggested that the sighting of a "red cross after sunset" in AD 774 was actually an absorbed supernova (Allen 2012, Nature) as counterpart to the AD 774/5 cosmic-ray

event seen in tree rings (Miyake 2012, Nature), also clearly wrong. A short Gamma-Ray Burst is consistent with all observables of the AD 774/5 event (Hambaryan & Neuhäuser, in press). Two other suggestions were made more recently on a strong solar flare. All such sightings of "crosses" were in fact parhelic circles with solar pillars looking like a cross. In the medieval centuries, monks were looking for a cross in the sky, presumably indicating the return of the messiah. Emperor Constantine (and possibly also Saulus/Paulus) also saw such effects in AD 310/312 (around AD 35 for Saulus/Paulus): Constantine then won a battle to become the only emperor of the west roman empire and misinterpreted the sighting as a message of the christian god to him, and then legalized and supported christianity. Saulus/Paulus converted to christianity immediately after the sighting. Hence, sightings of parhelic circles with solar pillars misinterpreted as crosses have played a crucial role in the rise and success of christianity.

GP 7.4 Mi 15:30 HS 7

Zur Kritik und Transformation des newtonschen Gravitationsgesetzes bei Leibniz, Kant und Fries — •ERDMANN GÖRG — Institut für Philosophie I, Ruhr Universität Bochum, Deutschland

In diesem Vortrag soll die Kritik und Transformation des newtonschen Gravitationsgesetzes durch Leibniz, Kant und Jakob Friedrich Fries, einem Jenaer Philosophen, Physiker und Mathematiker in der Tradition Kants mit Tendenzen zum Empirismus, untersucht werden. Während die Entwicklung der Gravitation von Newton bis Kant hinreichend erforscht ist, soll der Forschungsstand anhand der heuristischen Deutung der kantischen Grundkräfte durch Fries erweitert werden. Trotz der Herleitung der allgemeinen Gravitation aus der Bewegung der Himmelskörper verneint Newton, dass es sich bei der Gravitation um eine essenzielle Materieeigenschaft handelt. Leibniz kritisiert Newtons universelle Gravitation scharf. Von Leibniz beeinflusst argumentiert Kant, Materie sei durch Grundkräfte konstituiert. Eine dieser Grundkräfte ist die an Newtons Gravitation angelehnte Attraktion. Newtons

Konzeption der allgemeinen Gravitation wird somit in ihrer Bedeutung erweitert. Fries' Naturphilosophie zielt darauf ab, die kantische Fundierung der newtonschen Physik zu überarbeiten. Fries' Vorhaben ist es, apriorische Bestimmungen abzuleiten, die Grundkräfte erfüllen müssen. Daher ist Fries' Konzeption möglicher Grundkräfte offen um neue, noch nicht entdeckte Zusammenhänge aufzunehmen.

GP 7.5 Mi 16:00 HS 7

Kognitive Semantik, Newtons Regel IV und der Fehlschluss des konstruktiven Empirismus — •KENNETH R WESTPHAL — Uni Bielefeld, Philosophie

Kant und Hegel entwickelten eine noch heute gut vertretbare Analyse der singulären, spezifisch kognitiven Gegenstandsbezogenheit. Diese kognitive Semantik widerlegt des Skeptizismus, und rechtfertigt eine Fehlbarkeitsanalyse der kognitiven Rechtfertigung im gesamten Bereich der Empirie, ohne Heranziehung des transzendentalen Idealismus. Diese kognitive Semantik untermauert direkterweise Newtons methodologischer Regel IV. Zuerst wird (Abs. 2) Newtons Regel IV der Experimentalphilosophie (Harper 2011 folgend) resumiert. Dann (Abs. 3) wird Hegels kognitive Semantik zusammenfasst, so dass (im Abs. 4) darlegen werden kann, wie sie in Newtons Regel IV eingebettet worden ist, und wie sie diese kraftig untermauert. Demzufolge weist Newtons Regel IV nicht nur die cartesische Physik (per Harper), sondern darüberhinaus die cartesische Voraussetzung der Unfehlbarkeit bezüglich kognitiver Rechtfertigung im ganzen Bereich der Empirie komplett zurück. Dieses Fazit erhellt einen vernachlässigten, entscheidenden Fehlschluss in der Originalfassung des Arguments Bas van Fraassens (1980) fuer seinen anti-realistischen >konstruktiven Empirismus<. Die detaillierte textuelle und systematische Rechtfertigung der betreffenden Hegel-Deutung habe ich an anderer Stellen dargelegt. Dieser Vortrag konzentriert sich auf die Sachfragen und Kernanalysen, um zu erhellten, wie Hegel den noch heute nachwirkenden Cartesianismus in der Wissenschaftstheorie widerlegte. (2 Fassungen: 30 bzw 55 min.)