

---

# Vortrag



Dr. Helene Götschel, TU Hamburg-Harburg

---

## **Genderwissen in Physik und Chemie –**

### **Erweiterung des Wissenschaftsverständnisses und Curriculums der Naturwissenschaften**

Dr. Helene Götschel

---

#### **Geschlechterforschung in physikalischen Naturwissenschaften**

Die transdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung beschäftigt sich bislang kaum mit Chemie und Physik. Dabei spielt Geschlecht als eines der zentralen Strukturierungsmerkmale unserer Kultur und Gesellschaft auch bei der Ausgestaltung der Natur- und Technikwissenschaften eine wichtige Rolle. Besonders augenscheinlich ist etwa, dass bestimmte Disziplinen wie Physik, Informatik oder Elektrotechnik als männliche Kompetenzfelder gelten und dass der Frauenanteil in diesen Disziplinen und Berufsfeldern vergleichsweise gering ist. Auch lässt sich anhand von Fallstudien zeigen, dass und wie die in unserer Gesellschaft herrschenden Vorstellungen vom soziokulturellen Geschlecht in Wechselwirkung stehen mit naturwissenschaftlichen Konzepten und technologischen Artefakten. Dabei ist Geschlechterforschung in den physikalischen Naturwissenschaften mehr als die Betrachtung von Frauen als Potentiale der Veränderung der Geschlechterverhältnisse. Vielmehr sollte ein Perspektivenwechsel erfolgen, um die Geschlechtlichkeit des Wissensbereichs physikalischer Naturwissenschaften selbst in den Blick nehmen zu können. Das verstehe ich unter „Geschlechterfrage“ oder „Genderwissen“ in Chemie und Physik.

#### **Forschungsfelder zu Gender, Chemie und Physik**

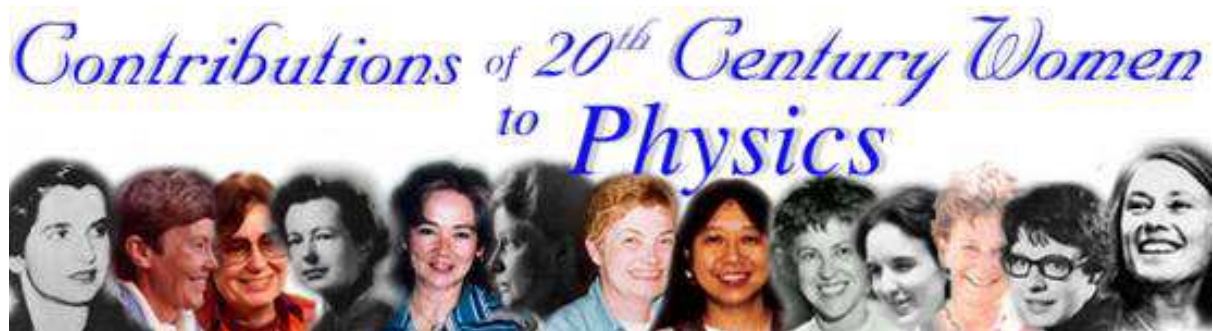
Forscherinnen und Forscher unterschiedlichster Disziplinen haben sich aus einer Geschlechterperspektive mit den AkteurInnen und Organisationsstrukturen, den Wissensobjekten und Theorien, den Vermittlungen und Popularisierungen der naturwissenschaftlichen Wissenschaften auseinander gesetzt. Ihre Forschungsfragen und Ansätze sind dabei mindestens ebenso vielfältig wie ihre unterschiedliche disziplinäre Herkunft. Während es inzwischen zahlreiche (interdisziplinäre) Forschungsergebnisse zu Medizin, Biologie, Reproduktions- und Kommunikationstechnologien gibt, existiert kaum Geschlechterforschung zu Chemie und Physik. Die Systematisierung dieser Forschungsergebnisse erfolgt meines Erachtens am sinnvollsten nach den jeweiligen Erkenntnisinteressen und untersuchten Gegenständen. Daher schlage ich eine Einteilung in folgende Forschungsfelder vor: Menschen in Chemie und Physik, Kulturen der Chemie und Physik sowie Gender in physikalisch-chemischem Wissen. Eine erste Übersicht über die vorhandene Literatur bieten die Artikel zu Chemie und Physik im Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung (Bauer 2008, Götschel 2008). Anhand von Beispielen, insbesondere aus dem Bereich der Physik, zeige ich im Folgenden, welche spannenden Ergebnisse ein geschlechtersensibler Blick auf die physikalischen Naturwissenschaften zutage fördern kann. Wie Studierende naturwissenschaftlicher Disziplinen, denen Geschlechterforschung generell und damit auch Ergebnisse der Geschlechterforschung zu physikalischen Naturwissenschaften bislang kaum bekannt sind, mit diesen interdisziplinären Forschungsergebnissen vertraut gemacht werden können, stelle ich anschließend am Beispiel des Curriculum-Entwicklungsprojektes Degendering Science vor (Bauer & Götschel 2006).

#### **Menschen in der Physik**

Quantitative Daten und historische Studien geben einen ersten Einblick in die Situation von Frauen (und Männern) in der Physik. Internationale Vergleiche machen deutlich, dass der geringe Frauenanteil in westlichen Industrienationen nicht als natürlich angesehen werden darf. 1990 z.B. variierte die Zahl der Hochschuldozentinnen in Physik weltweit von weniger als 5% in westlichen Industrienationen bis über 30% in kommunistischen und Schwellenländern. Auch innerhalb Europas gibt es große Unterschiede.

---

Der Anteil der Frauen an den Physikpromotionen etwa beträgt in Deutschland, Estland, Österreich und der Schweiz weniger als 25%, während er in Bulgarien, Irland, Italien, Portugal, der Slowakei und Spanien mit mehr als 45% nahezu ausgeglichen ist. Historische und biographische Studien beschäftigen sich mit Physikerinnen in Vergangenheit und Gegenwart. Sie liefern Vorbilder und geben Einblicke in den Wissenschaftsalltag. Ein Blick in die Physikgeschichte zeigt, dass Physik bei gebildeten Frauen durchaus beliebt war. Die erste Professorin Europas war im 18. Jahrhundert die Italienerin Laura Bassi, eine Physikprofessorin an der Universität Bologna. Anfang des 20. Jahrhundert zählte das Physikstudium in Deutschland, wie überhaupt das Studium der Naturwissenschaften an der philosophischen Fakultät zu den beliebtesten Studienfächern der Studentinnen, da die Professionalisierung des höheren Mädchenschulwesens in naturwissenschaftlichen Fächern gute Berufsaussichten für akademisch gebildete Frauen eröffnete. Inzwischen liegen über viele bekannte wie auch weniger bekannte Physikerinnen Biographien, Sachbücher und sogar Kinderbücher vor. Darüber hinaus gibt es vor allem in der Physikgeschichte unzählige Arbeiten über männliche Physiker, diese blenden jedoch nahezu alle die Kategorie Geschlecht vollständig aus.



### **Kulturen der Physik**

Physik gilt als männliche Disziplin und ihre Helden sind Männer. Um dies zu verstehen und möglicherweise zu verändern, befassen sich historische, qualitative sozialwissenschaftliche und anthropologische Studien zunehmend mit den Kulturen der Physik und untersuchen naturwissenschaftliche Institutionen wie Labore, Forschungsgruppen, physikalische Teilgebiete sowie wissenschaftliche Gesellschaften, Organisationen und Institutionen. Studien, die sich mit Fragen wie dem Image und der Sprache der Physik oder der Vermittlung naturwissenschaftlichen Wissens beschäftigen, untersuchen die Kulturen der Physik. Insgesamt geben die historischen, sozialwissenschaftlichen und anthropologischen Studien zur Physik Einblicke in Prozesse der Zuschreibung und Identitätsstiftung, von Ausgrenzung und Ausschlüssen, die ein förderliches oder hinderliches Arbeitsklima für Frauen und Minoritäten erzeugen und somit subtil Kompetenzen und Karrieren beeinflussen. Ohne Zweifel führen diese Forschungsansätze zu einer Fülle spannender Ergebnisse (Erlemann 2004, Müntz 2009). Dennoch sind sie meines Erachtens gleichzeitig eingeschränkt. Zwar untersuchen sie den kulturellen Kontext der Physik und blicken in den Physikalltag, letztendlich jedoch reifizieren sie Physik als eine Disziplin, die harte Fakten, objektive Theorien und ewige Wahrheiten erzeugt.

### **Gender in physikalisch-chemischem Wissen**

Wissenschaftssoziologische, theoretische, philosophische und historische Analysen zur Wissensproduktion der Physik verschieben das Wissenschaftsverständnis der Physik von einem Gebiet „ewiger Wahrheiten“ und „feststehender Erkenntnis“ hin zu einem dynamischen Feld menschlicher Bemühungen und zu Prozessen der Aushandlung und Verfestigung von Wissen. In diesen Aushandlungsprozessen werden (auch in der Physik) Geschlechtervorstellungen argumentativ herangezogen, verfestigt und eingeschrieben in unsere materielle Welt. Beispielsweise wurde um 1900 aus thermodynamischen Gesetzen abgeleitet, dass Frauen nur dann „ihrer Natur“ folgen könnten und gesunde Kinder zur Welt bringen

---

könnten, wenn sie intellektuelle Arbeit vermeiden und die ihnen für ihre „natürliche“ Aufgabe als Mutter zur Verfügung stehende Energie nicht dazu verschwenden würden, als Professorinnen in der Wissenschaft zu arbeiten. In dieser Argumentation wurde von einigen Chemie- und Physikprofessoren geschickt das Energieerhaltungsprinzip der Thermodynamik dazu eingesetzt, der aufkommenden Konkurrenz von Frauen an den Hochschulen vorzubeugen (Heinsohn 2005). Ähnlich werden gesellschaftliche Geschlechtervorstellungen in die physikalische Beschreibung der materiellen Welt eingeschrieben. So beeinflussten englische Klassen- und Geschlechtervorstellungen des 17. Jahrhunderts von Robert Boyle seine Interpretation der Experimente mit der Luftpumpe und seine Materievorstellung, welche schließlich in Boyles Gasgesetze einmündete (Potter 2001). Doch es werden nicht nur wissenschaftshistorische Studien herangezogen, um physikalisches Wissen aus einer Geschlechterperspektive zu analysieren. Andere Arbeiten etwa diskutieren die maskuline Sprache der heutigen Physik, vor allem im nuklearen Wettrüsten und Militär, aber auch die Beschreibung als quasi religiöse Aktivität (Wertheim 1998) oder als soziokulturelle Praktik der Jagd (Nothnagel 2001). Studien über Geschlecht im Wissen der Physik zeigen auf, wie Physik Aussagen über Geschlecht macht, wie Geschlecht in die Beschreibung der materiellen Welt eingeschrieben wird und wie erkenntnistheoretische Konzepte aus einer Genderperspektive neu formuliert werden. Meiner Meinung nach ist diese Analysedimension ein äußerst spannendes und bislang völlig unzureichend erkundetes Forschungsfeld.

### **Degendering Science in der Lehre**

Im Projekt Degendering Science wurde an der Universität Hamburg ein fächerübergreifendes Modul zu „Gender Studies und Naturwissenschaften“ entwickelt, mit dem Ziel, die Attraktivität der Beschäftigung mit Naturwissenschaften für Studierende der Erziehungswissenschaft, der Naturwissenschaften und des Teilstudiengangs Gender Studies zu erhöhen (Bauer & Götschel 2006). Um einen Eindruck von den unterrichteten Seminarinhalten zu vermitteln, sollen exemplarisch je ein Seminar aus der Basis- und der Aufbaueinheit vorgestellt werden.

Im Lehrplan des einführenden Seminars „Naturwissenschaften und Geschlechterverhältnisse“ erhielt die Beschäftigung mit der Situation von Frauen und Männern in der Wissenschaft breiten Raum, um dem Bedürfnis der angehenden Lehrer und Lehrerinnen entgegenzukommen, geeignete Vorbilder für das eigene Studium und insbesondere für den späteren Unterricht kennen zu lernen. Jedoch standen weniger einzelne Persönlichkeiten im Zentrum der Diskussion, vielmehr ging es darum, unterschwellige Diskriminierungsmechanismen wie den Ausschluss aus Netzwerken oder die Inszenierung eines männlichen Habitus in der Wissenschaft aufzudecken und zu reflektieren. Ebenso breiten Raum erhielt die Analyse von naturwissenschaftlichen Theorien über Geschlecht, z.B. der angeblichen Natürlichkeit der Zweigeschlechtlichkeit in biologisch-medizinischen Diskursen und von gesellschaftlichen Geschlechtervorstellungen, die in naturwissenschaftliches Wissen eingeschrieben wurden. Auch die Frage der (vermeintlichen) objektiven Erkenntnis naturwissenschaftlichen Wissens und alternative Objektivitätsentwürfe feministischer Theoretikerinnen wurden behandelt. Die Systematisierung der vielfältigen Forschungsarbeiten anhand der Zusammenhänge zwischen Gender Studies und Naturwissenschaften war ebenfalls Gegenstand des Seminars und erleichterte den Studierenden eine gewisse selbständige Orientierung im Forschungsfeld. Von besonderem Interesse für die Studierenden der Naturwissenschaften bzw. für die Lehramtsstudierenden waren darüber hinaus die Fragen, ob und wie Gender Studies die Naturwissenschaften und den naturwissenschaftlichen Unterricht verändern.

In der weiterführenden Lehrveranstaltung „Sozialisation in den Naturwissenschaften“ beschäftigten sich Lernende und Lehrperson mit der Frage, wie Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler gemacht werden und welche Fachidentität sie entwickeln. Dies umfasste auch die Überlegung, wer nicht NaturwissenschaftlerIn wird und warum. Als Einführung in das Seminar wurden die Begriffe der Fachsozialisation und des Habitus nach Pierre Bourdieu sowie ein Erfahrungsbericht der indischen Biologin Banu Subramanian vorgestellt (Subramanian 2000). In den folgenden Sitzungen wurden Repräsentationen von Naturwissenschaft in der westlichen Literatur und die Darstellung der Wissen-

---

schaften in Schule und Hochschule thematisiert. Ein zweiter Themenkomplex betrachtete unterschiedliche Sozialisationsprozesse wie die Studien- und Berufswahl, Initiationsriten in der Wissenschaft oder die Entwicklung der Berufsrollen. Weiterhin wurden Alltag und Karrieren in der Naturwissenschaft in den Blick genommen. Abschließend beschäftigten sich Lehrende und Lernende im Seminar mit neuen feministischen und multikulturellen Fachdidaktiken in Schulen und Hochschulen und diskutierten Wege zur Überwindung der Geschlechterdifferenzen und ethnischer Ungleichheiten in den Naturwissenschaften (Bauer & Götschel 2006).

### **Ausblick**

Um Genderwissen in Physik und Chemie analysieren zu können ist es notwendig, das Wissenschaftsverständnis und Curriculum der Naturwissenschaften um sozial- und kulturwissenschaftlichen Fragestellungen der Geschlechterforschung zu erweitern. Dies ist zugleich ein Beitrag zur Erhöhung der Attraktivität der Physik. Gleichzeitig sollte der Blick erweitert werden von der Frauenfrage zur Geschlechterfrage in Physik und Chemie. So können dann Menschen der Physik, Kulturen der Physik und physikalisches Wissen aus der Genderperspektive betrachtet werden. Analoges gilt für die Chemie (Bauer 2008). Damit Studierende der Naturwissenschaften die Forschungsergebnisse der physikalischen Geschlechterforschung kennenlernen und sich zukünftig an der Weiterentwicklung der physikalischen Geschlechterforschung beteiligen können, ist es sinnvoll, das naturwissenschaftliche Curriculum an der Schnittstelle von Erziehungswissenschaft und Geschlechterforschung zu erweitern. Insbesondere angehende Lehrer und Lehrerinnen naturwissenschaftlicher Unterrichtsfächer können so einen erweiterten Blick auf Gender und Physik erwerben.

### **Literatur zum Weiterlesen**

- Bauer, Robin (2008): Chemie: Das Geschlecht des Labors – Geschlechterverhältnisse und -vorstellungen in chemischen Verbindungen und Reaktionen. In: Ruth Becker & Beate Kortendiek (Hg.): Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. Theorien, Methoden, Empirie. 2. Auflage, Wiesbaden, 852-858
- Bauer, Robin & Helene Götschel (Hrsg.) (2006): Gender in Naturwissenschaften – Ein Curriculum an der Schnittstelle der Wissenschaftskulturen. Mössingen-Talheim
- Erlemann, Martina (2004): Menschenscheue Genies und suspektae Exotinnen. Mythen und Narrative in den medialen Repräsentationen von PhysikerInnen. In: Thorsten Junge & Dörthe Ohlhoff (Hg.): Wahnsinnig genial. Der Mad Scientist Reader. Aschaffenburg, 241-265
- Götschel, Helene (2008): Physik: Gender goes Physical. Geschlechterverhältnisse, Geschlechtervorstellungen und die Erscheinungen der unbelebten Natur. In: Ruth Becker & Beate Kortendiek (Hg.): Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. Theorien, Methoden, Empirie. 2. Auflage, Wiesbaden, 834-842
- Heinsohn, Dorit (2005): Physikalisches Wissen im Geschlechterdiskurs. Thermodynamik und Frauenstudium um 1900. Frankfurt/M., New York
- Münst, Agnes Senganata (2009): Geschlecht in Lehrveranstaltungen: Ergebnisse einer ethnographischen Teilnehmenden Beobachtung. In: Helene Götschel & Doris Niemeyer (Hg.): Naturwissenschaften und Gender in der Hochschule. Aktuelle Forschung und erfolgreiche Umsetzung in der Lehre. Mössingen-Talheim, 133-152
- Nothnagel, Detlev (2001): ‚The Physics Way‘. Nationale Stile, Geschlechter und die kommunikative Praxis einer internationalen Wissenschaftskultur. Frankfurt/M., New York
- Potter, Elizabeth (2001): Gender and Boyle’s Law of Gases. Bloomington
- Banu Subramaniam (2000): Snow Brown and the Seven Detergents. A Metanarrative on Science and the Scientific Method. In: Women’s Studies Quarterly 28: 1-2, 296-304
- Wertheim, Margaret (1998): Die Hosen des Pythagoras. Physik, Gott und die Frauen. München, Zürich