

## GP 6: Unsichtbare Hände im 20. Jahrhundert

Time: Tuesday 14:00–17:05

Location: H35

## Invited Talk

GP 6.1 Tue 14:00 H35

**Unsichtbare Hände in Grosslabors der Kern- und Teilchenphysik** — HARTWIG SPITZER<sup>1</sup> und JOHANN BIENLEIN<sup>2</sup> —  
<sup>1</sup>Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik — <sup>2</sup>DESY, Hamburg

Die Entwicklung der Kern- und Teilchenphysik seit dem Zweiten Weltkrieg wurde zum einen geprägt durch forschungsspezifische Trends, insbesondere den Aufbau von Grosslabors sowie die Entstehung eines neuen Forschungs- und Technologiegebiets, der Beschleunigerphysik. Zum anderen hat die Praxis der Teilchenphysik führende allgemeine Technologietrends befruchtet und von ihnen profitiert wie Mikroelektronik, Prozess- und Grossrechner, Rechnernetze sowie den Übergang von Analog- zu Digitalsensoren. "Unsichtbare Hände" haben dabei unterschiedliche Rollen gespielt, von der eher assistierenden Laborantin über den erfahrenen, gewieften Betriebsingenieur bis zum extrem kreativen Technologieentwickler. Die Aufgaben der "unsichtbaren Hände" haben sich in diesen 50 Jahren ebenso geändert wie die der Physiker und Physikerinnen. Die beiden Autoren haben seit den 1960er Jahren am DESY in Hamburg gearbeitet und gleichzeitig Einblicke in Schwesterlabors in Genf (CERN) und in USA gewonnen. Wir werden aus persönlicher Sicht die Auswirkung der genannten technologischen Trends auf die Arbeit der "unsichtbaren Hände" nachzeichnen im Zusammenspiel mit den tonangebenden Physikern (und vermehrt auch Physikerinnen). Wir gehen insbesondere auf die Arbeit an Blasenkammer- und Speicherringexperimenten ein und skizzieren die Entwicklung der Beschleunigerphysik sowie der Physik der Teilchendetektoren zu einem eigenen Forschungsgebiet.

GP 6.2 Tue 14:45 H35

**"Die im Dunkeln sieht man nicht" !?, Physikerinnen in Wien** — BRIGITTE BISCHOF — freie Wissenschaftlerin, Wien, Österreich

Das Wiener Institut für Radiumforschung rückt in den letzten Jahren vermehrt in die Aufmerksamkeit wissenschaftshistorischer Forschungen - nicht zuletzt auch wegen seines hohen Frauenanteils unter den MitarbeiterInnen. Aber nicht nur an diesem Institut, im gesamten Bereich der Physik der Universität Wien ist die Geschlechterverteilung in der Zwischenkriegszeit bemerkenswert! Neben und nach Lise Meitner gab es in Wien zahlreiche andere Frauen, die sich für ein naturwissenschaftlich ausgerichtetes Studium entschieden hatten und besonders viele schlossen ihr Studium mit einer Dissertation in Physik ab. In der Zwischenkriegszeit wurden bis zu einem Drittel der Physik-Dissertationen von Frauen eingereicht. Auch als Assistentinnen sind Frauen an den Instituten zu finden. Und auf der Ebene der habilitierten PhysikerInnen liegt der Frauenanteil immer noch bei einem bemerkenswerten Prozentsatz. Wer waren diese Physikerinnen, wie war ihr institutioneller Status, ihre institutionelle Rolle und Aufgabe, worin lagen ihre Möglichkeiten, wo ihre Grenzen, was waren ihre Forschungsbeiträge und wie konnten sie schlußendlich in Vergessenheit geraten? Diesen u.a. Fragen möchte ich in meinem Beitrag nachgehen, insbesondere in Bezug auf das Institut für Radiumforschung, aber auch für die Institute der Universität. Die Physikerinnen sollen aus ihren -in der Radiumforschung und Kernphysik im wahrsten Sinne des Wortes- dunklen Versuchs-Räumen hervor- und ins Licht der Öffentlichkeit (zurück-)geholt werden.

GP 6.3 Tue 15:10 H35

**Der „unsichtbare Programmierer“ des Raster-Tunnelmikroskops** — JOCHEN HENNIG — Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik, Humboldt-Universität, Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Gerd Binnig und Heinrich Rohrer, die im Jahr 1986 den Nobelpreis für Physik für die Entwicklung des Rastertunnelmikroskops (STM) erhielten, achteten in Ihren Publikationen und Vorträgen immer sehr auf die Nennung des beteiligten Mechanikers Christoph Gerber. Weniger oft und prominent genannt wurden jedoch die Programmierer der Steuerungs- und Bildsoftware wie die IBM-Mitarbeiter Erich Stoll und Hartwig Thomas, die wesentlich dazu beitrugen, dass das STM zu dem digitalen bildgebenden Verfahren wurde, als das es heute gemeinhin aufgefasst wird. Auch andernorts waren vergleichbar Programmierer bei der jeweiligen Einführung des Tunnelmikroskops beteiligt, sei es an Universitäten (z.B. Universität Basel) oder Industrielaboren (z.B. IBM Yorktown Heights).

Es wird zum einen die These vertreten, dass der Einfluss der Programmierer auf die Wissensgenerierung in dem Maße unterschätzt wurde, wie auch der epistemische Status der bildlichen Umsetzung rastertunnelmikroskopischer Messungen unterschätzt wurde. Da die Programmierer aber durch die Erstellung der Bildsoftware die Darstellungsräume tunnelmikroskopischer Messungen bestimmten, nahmen sie direkten Einfluss auf das Aussehen der Bilder und damit das in Form von Bildern verfestigte und kommunizierte Wissen. Werden die Bilder jedoch nicht als Illustrationen unterschätzt, sondern als konstitutiv für rastertunnelmikroskopische Wissensgenerierung angesehen, wertet dies auch den Status der Programmierer – sprich Bildgestalter – auf.

Zum anderen wird auf den Unterschied der „unsichtbaren Programmierer“ zu den der Wissenschaftsforschung sonst bekannten „unsichtbaren Händen“ eingegangen: Einerseits standen bei den Programmierern nicht ihre manuellen Fertigkeiten, sondern mathematisch-programmiererischen Kenntnisse im Vordergrund, andererseits unterschieden sie sich durch ihren Bildungsstand von den Technikern, da sie jeweils auch eine universitäre Ausbildung absolviert hatten. Die Frage der Hierarchien stellt sich hier also auf eine Weise, in der durchaus ähnlich ausgebildete Personen mitunter durch ihre Aufgabenfelder ein unterschiedlicher Status zugesprochen wurde. In dem Vortrag wird die These vertreten, dass die helfenden Programmierer trotz ihrer Unterschätzung und „Unsichtbarkeit“ in der Rastertunnelmikroskopie mit den dort erreichten Kompetenzen und Ergebnissen ihrerseits in eigenen Communities Reputation erlangen konnten.

## 15 min. Kaffeepause

GP 6.4 Tue 15:50 H35

**Rumpelstilzchens helfende Hand** — CHRISTIAN FORSTNER — Universität Wien

"Rumpelstilzchen hat wieder Gold gesponnen!" rief Douglas Hofstadter 1975 aus, nachdem er zum ersten Mal das Energiespektrum von Blochelektronen im Magnetfeld berechnen und in einem Graphen auftragen konnte. Dies war die Geburtsstunde des so genannten Hofstadter-Schmetterlings. Rumpelstilzchen war der Spitzname des Tischrechners Hewlett-Packard 9820A, mit dessen Hilfe diese Rechnungen überhaupt erst möglich wurden. In der Regensburger Arbeitsgruppe von Gustav Obermair betrat der spätere Pulitzer-Preisträger gemeinsam mit Gregory Wannier damit erstmals das eigentümliche Gebiet der Selbstähnlichkeit und der Fraktale in der Festkörperphysik.

Durch Programmierbarkeit, Speicherkarten und ROM-Packs wurde der HP 9820A zu einem überaus flexiblen Rechner, der es erlaubte, auch komplexe numerische Berechnungen durchzuführen. Damit aus dem HP 9820A Rumpelstilzchen werden konnte, bedurfte es mehr als Flexibilität und Leistungsfähigkeit. Die Fähigkeit, in langen Rechenächten Gold zu spinnen, erhielt er durch eine Arbeitsgruppe an der Universität Regensburg, die sich durch einen hohen Grad an internationaler Kooperation und durch niedrige Hierarchieebenen auszeichnete, wie dies in der US-Forschung schon lange üblich war.

Der Beitrag untersucht über die Anwendung des PC-Vorläufers Rumpelstilzchens in der Festkörperphysik hinaus die Frage nach dem Transfer von national unterschiedlichen Kooperationsformen in physikalischen Arbeitsgruppen.

GP 6.5 Tue 16:15 H35

**Mikroskopie in der Sternwarte Göttingen** — ANDREAS JUNK — AG Didaktik und Geschichte der Physik, Carl-von-Ossietzky-Universität Oldenburg, 26111 Oldenburg

Das an der Universitätssternwarte Göttingen entwickelte Röntgenmikroskop ist heute im Wesentlichen mit dem Namen des Mitinitiators Günter Schmahl verbunden. Schmahl hatte zunächst mit seinem Freund Dietbert Rudolph Verfahren zur holografischen Erzeugung von Beugungsoptiken initiiert, fokussierte sich aber in den Folgejahren auf die Erzeugung von Zonenplatten für den weichen Röntgenbereich. Nach annähernd einem Jahrzehnt an Entwicklungsarbeit wurde der erste Prototyp des Mikroskops am DESY erfolgreich getestet.

Die Ingenieurin Ortrud Christ, die 1973 der optisch-holografischen Arbeitsgruppe beitrug, war hierbei für die präparativen Arbeiten im Labor zuständig. Ihr kontinuierliches Engagement fußte im Wesentli-

chen auf der Freude, an etwas Neuem mitzuwirken. Sie verstand ihr Wirken im Gegensatz zu ihren Kollegen, die alle Physiker waren, nicht im Sinne einer wissenschaftlichen Karriere. Für sie stand nicht der Einzelerfolg einer Teilentwicklung, sondern die Lebensfähigkeit des Großprojektes im Vordergrund.

Dieser Beitrag befasst sich mit den Bedingungen, die zum Zeitpunkt des Beitritts von Ortrud Christ zur Arbeitsgruppe herrschten und von den Rahmenbedingungen, die in den ersten Jahren ihres Wirkens eine fruchtbare Zusammenarbeit ermöglichten.

GP 6.6 Tue 16:40 H35

**Zum Nachweis der Ampèreschen Molekularströme: Präzisionsexperiment und effektvolle Demonstration** —

•WOLFGANG ENGELS — Universität Oldenburg, Institut für Physik, AG Didaktik & Geschichte der Physik

Im Februar 1915 trug Albert Einstein in einer Sitzung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft die mit Wander de Haas verfasste Arbeit über den experimentellen Nachweis der Ampèreschen Moleku-

larströme vor. Wenige Tage darauf beschrieb Einstein in einer weiteren Sitzung ein ähnliches Instrument, das er für die Anwendung in Lehrveranstaltungen vorschlug. Bei diesem Demonstrationsgerät wird ein frei hängendes Weicheisenstäbchen in einer Spule magnetisiert. Die Änderung der Orientierung des magnetischen Momentes der Elektronen führt aufgrund des Prinzips der Drehimpulserhaltung zu einer mechanischen Drehung des Stabes. Diese Anleitung zum qualitativen Nachweis des Effektes sollte einen unmittelbaren Zugang zum Experiment schaffen und seine Rezeption fördern.

Ein vollständiges, der Publikation entsprechendes Instrument konnte bislang nirgends nachgewiesen werden, jedoch wurde die Apparatur Anfang 2005 an der Universität Oldenburg im Auftrage der Physikalisch Technischen Bundesanstalt funktionstüchtig aufgebaut. Die Experimente zeigten, dass der beschriebene Effekt tatsächlich eintritt und eine Verwendung der Apparatur in Vorlesungen möglich ist. Gleichzeitig konnte die überraschende Erfahrung gemacht werden, dass ihre Empfindlichkeit höher ist als angegeben und ein anderes Verhalten zeigt, als von Einstein beschrieben.