

5 Ergebnisse

Die Geschichte der Gasentladungsphysik in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zeigt eine Parallelentwicklung von zwei völlig verschiedenartigen Ansätzen in Großbritannien und Deutschland, die erst durch die Entdeckung der Röntgenstrahlen aufeinander trafen. Eine „Debatte über die Natur der Kathodenstrahlen“ fand erst auf der Tagung der British Association in Liverpool im Jahr 1896 statt. Die Entwicklungslinie Hittorf-Goldstein-Hertz-Lenard wurde kurz darauf von der sich rasch entwickelnden Atomphysik überholt.

Der Charakter der Goldsteinschen phänomenologischen Physik läßt sich insbesondere anhand der Entdeckung der Deflexion und der Kanalstrahlen untersuchen. Eugen Goldstein arbeitete nicht nur explorativ, sondern auch deduktiv, wobei seine Argumentation darauf abzielte, eine Erscheinung mit Hilfe von phänomenologischen Entitäten zu erklären. Er lenkte dadurch die Aufmerksamkeit auf besondere Erscheinungen, wodurch diese erst als Untersuchungsgegenstände etabliert wurden. Doch seine Leistungen sind nicht von der Art, die lange im Gedächtnis der Physiker bleiben.

Der zweite Protagonist dieser Geschichte hat noch nicht die ihm gebührende Würdigung erfahren (er verdient ohne Zweifel eine eigene Studie). Wilhelm Foerster hatte eine besondere Stellung in der *scientific community*. Er war gegen den Willen der Akademie auf seinen Posten gelangt, hatte aber Rückhalt in Regierungskreisen. Der Sing-Akademiker war nicht der Kontrolle durch die wissenschaftliche Elite ausgesetzt und konnte sich daher relativ gefahrlos auf Gebiete außerhalb der normalen Wissenschaft wagen. Glücklicherweise konnte er sein Verhältnis zu Althoff als „freundschaftlich“ bezeichnen, sonst wären seine unorthodoxen Unternehmungen von vornherein zum Scheitern verurteilt gewesen. Foerster wagte es, den Ministerialdirektor mit ausgefallenen Anträgen zu behelligen. Später aber wurde dem Astronomen auf Grund seines Engagements für die Gesellschaft für Ethische Kultur viel Sympathie bei den maßgeblichen Kreisen entzogen und mit der Streichung von Forschungsgeldern bestraft. Da Foerster mit Gründung des AOP bereits beschert worden war, kam ein von seinem Schützling erhofftes Kathodenstrahlen-Institut auch nicht mehr in Frage. Erst als der Franzose Deslandres ebenfalls Kosmische Physik in Entladungsröhren betrieb, war es hauptsächlich nationalistischer Ehrgeiz, der es ermöglichte, endlich ein Labor dauerhaft einzurichten.

Die Erforschung der Kometen sah sich im 19. Jahrhundert vor konkrete wissenschaftliche Rätsel gestellt. Zwar war die Himmelsmechanik zu einem mächtigen Apparat ausgebaut worden, aber die Repulsivkraft der Sonne, das Leuchten der Kometen sowie ihre dynamische Entwicklung harrten einer Erklärung. Von besonderer Bedeutung für Foerster waren Lemströms mimetische und evozierte Polarlichter. Daß das Nordlicht eine elektrische Entladung sei, wurde lange vermutet, dann aber von Lemström in spektakulärer Weise bestätigt. Die Begeisterung für dieses Ergebnis zeugt von einem großen Impetus,

in dieser Richtung weiter zu forschen. Der Astronom hoffte, die Kometen und weitere kosmische Phänomene auf dieselbe Weise erklären zu können.

Die fast schon okkulte Crookesche strahlende Materie, die Frage nach der Beziehung zwischen Äther, Elektrizität und Materie, die Kometen, die Polarlichter, die unbekanntenen Kräfte der Sonne und ihre Fernwirkung auf die Erde hatten gemein, daß sie im Grenzbe-
reich des Erforschbaren, des experimentell Zugänglichen, lagen. Daß sie erforscht werden mußten, stand für den Humboldtianer Foerster außer Frage. Daß sie erforscht und ver-
standen werden konnten, erlaubte Goldsteins außergewöhnliche Experimentierkunst und sein phänomenologisches Denken. Der Komet spielte hierbei die besondere Rolle eines *Emblems* für die Untersuchungen über die Elektrizität im Weltraum. Diese beschäftigten sich ja nicht allein mit Kometen, sondern auch mit Sonnenflecken, dem Polarlicht und noch einigem mehr. Aber wenn für das Projekt geworben wurde, standen die Kometen im Vordergrund. Der Komet in der Entladungsröhre kann als Zeichen verstanden werden, das, eingebracht die Gesamtheit der Kontexte, den Versuch bedeutet, die Einheit der Welt und ihre gleichzeitige Komplexität zu verstehen. Es kann aber erst verstanden werden, wenn man die vielen Facetten und verwobenen Vorstellungsstrukturen kennengelernt hat, die gleichzeitig wirksam sind. Es müssen die physikalischen Detailfragen Goldsteins ebenso betrachtet werden wie Foersters Selbstverständnis als Epigone Humboldts, muß das kulturelle Zeichen „Komet“ als Schicksalsbote im Zusammenhang mit forschungspolitischen Interessen Preußens gedeutet werden, schließlich die schlichte Tatsache berücksichtigt werden, daß Goldstein als jüdischer Experimentalphysiker keine Arbeit gefunden hat.

Die „Untersuchungen über das Wesen der Elektrizität im Weltraum“ sind als wissenschaftliche Unternehmung jedoch gescheitert. Der Ansatz, Ergebnisse aus dem Gebiet der Gasentladungsphysik auf die kosmischen Phänomene zu übertragen, war physikalisch, methodisch und auch epistemologisch begründet. Tatsächlich sind die behaupteten Beziehungen zwischen Phänomenen in Geißlerschen Röhren und im Kosmos grundsätzlich richtig. Man konnte aber über die bloße Feststellung der Existenz von Kathodenstrahlen im Weltraum nicht hinauskommen, da eine Erklärung für die Gemeinsamkeit von Kathodenstrahlen, positiven Schichten, Kometenschweiften und Polarlichtern jenseits des Horizonts der phänomenalen Erkenntnis lag. Erst theoretische Entitäten wie Atom, Elektron, Feld und Potential, sowie deren quantitative Zusammenhänge erlauben es, eine Physik zu formulieren, in der sich die phänomenale Form des Kometen und der Aurora in magnetohydrodynamisches Plasma auflösen. Goldstein hielt jedoch mit der Entwicklung der Physik nicht Schritt, er blieb seinem rein phänomenologischen Stil verhaftet. Er betrachtete mit Argwohn, wie die Theorie mit mächtigen Schritten voranschritt. Mit Ausnahme seiner Arbeit über die zweifachen Linienspektren vermied er quantifizierende Messungen. Die Kathodenstrahl-Kometen mußten den Kollegen mit der Zeit allzu oberflächlich und altmodisch erscheinen. Es ist eine bezeichnende Ironie der Geschichte, daß Goldstein sein Labor in dem Jahr erhielt (1898), als man allgemein die Existenz des Elektrons zu akzeptieren begann. Die „Elektrizität im Weltraum“ war ein Phänomen des Übergangs vom 19. in das 20. Jahrhundert und verdeutlicht – ähnlich wie das elektromagnetische Weltbild – mit seiner, beziehungsweise von uns empfundenen, Fremdartigkeit, den Bruch zwischen der klassischen und modernen Physik.

Neben diesen inhaltlichen Gründen gab es noch andere, die einen Erfolg verhinderten. Die Astrophysik hatte sich in Form des AOP etabliert, die, obwohl mit Foerstern

Hilfe aus der Taufe gehoben, mit der Spektroskopie die positivistische Vermessung des Himmels fortsetzte. Die ursprünglich von Foerster angestrebte „Kosmische Physik“ wurde nach und nach von der Astrophysik verdrängt. Zwischen den beiden Strängen kam kaum Austausch zustande, ihr Verhältnis war von Unverständnis geprägt. So hatte etwa Carl Hermann Vogel Goldstein unterstellt, daß er nicht wirklich Interesse an Astrophysik und auch nichts beizutragen habe. Nachdem Hermann Struve die Leitung der Sternwarte übernommen hatte, kam der Gegensatz noch deutlicher zu Tage. Als Struve, um sich vom AOP abzugrenzen, sich wieder verstärkt auf die klassischen Aufgaben der Astronomie konzentrierte, wurde Goldstein nur noch als eine Last empfunden. Der neue Direktor wurde den ungeliebten Assistenten aber nicht mehr los. Das Ministerium hätte seinen Beamten anderweitig unterbringen müssen, was schwer möglich war. Außerdem trug die Wertschätzung der mit Gutachten beauftragten Wissenschaftler dazu bei, daß der Entdecker der Kanalstrahlen sein Labor behielt. Die *community* lehnte die kosmische Physik dennoch ab. Möglicherweise hatte Goldstein auch deshalb nichts dazu veröffentlicht, weil er die Reaktionen schon absehen konnte. Gegenüber dem Kultusministerium mußte er seine Arbeit aber weiter rechtfertigen und übertrug daher die Ergebnisse seiner physikalische Grundlagenforschung mit immer geringerer Überzeugungskraft auf den Kosmos. Man ließ *great old Goldstein* jedoch gewähren, und die jüngeren Physiker besuchten ihn gelegentlich mehr aus Neugier als aus Wissensdrang.