

Anke te Heesen

Revolutionäre im Interview
Thomas Kuhn, Quantenphysik
und Oral History

Wagenbach

Revolutionäre im Interview. Thomas Kuhn, Quantenphysik und Oral History
erschien im Frühjahr 2022 als Band 92 in der Reihe
KLEINE KULTURWISSENSCHAFTLICHE BIBLIOTHEK.

KLEINE
KULTURWISSENSCHAFTLICHE
BIBLIOTHEK

wurde 1988 in Referenz an Aby Warburg gegründet.

E-Book-Ausgabe 2022

© 2022 für die deutsche Ausgabe:

Verlag Klaus Wagenbach, Emser Straße 40/41, 10719 Berlin

Covergestaltung nach einem Konzept von GROOTHUIS Gesellschaft der Ideen
und Passionen mbH.

Datenkonvertierung bei Zeilenwert, Rudolstadt.

Alle Rechte vorbehalten. Jede Vervielfältigung und Verwertung der Texte, auch
auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags
urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt insbesondere für das Herstellen
und Verbreiten von Kopien auf Papier, Datenträgern oder im Internet sowie
Übersetzungen.

ISBN: 978 3 8031 4350 1

Auch in gedruckter Form erhältlich: 978 3 8031 5192 6

www.wagenbach.de

Einleitung

Im Frühsommer 1963 erschien in einer dänischen Tageszeitung eine Fotografie von Thomas S. Kuhn. Sie zeigt den Wissenschaftshistoriker – noch ein Stück weit entfernt vom späteren Weltruhm – an einem Schreibtisch sitzend. Mit der obligatorischen Zigarette in der Hand geht er lässig die vor ihm liegenden Unterlagen durch. Das Telefon ist auf die Fensterbank verbannt, der Flüssigkleber steht in einer großen Dose bereit, jede Menge Papiere sind vor ihm ausgebreitet. Der die Fotografie begleitende Artikel berichtet – so die Überschrift – von der Rettung quantentheoretischen Quellenmaterials in letzter Sekunde [Abb. 1]. Neben Kuhn ist auf weiteren Bildern auch sein Mitarbeiter John L. Heilbron bei der Durchsicht von Materialien zu erkennen sowie das ehemalige Büro des Physikers Niels Bohr mit Arbeitsnotizen auf einer Wandtafel..



Professor, dr. THOMAS S. KUHN, der leder indsamlingsarbejdet af kildemateriale til atomfysikkens udvikling i vort århundrede. - Billedet er taget i sekretariatet på Carlsberg

Kvanteteoriens kildemateriale reddes i sidste sekund..

EN af de største revolutioner i naturvidenskabernes historie har fundet sted i tiden mellem århundredets begyndelse og anden verdenskrig. Det var i denne periode den moderne atomfysik blev udviklet — og det er velkendt, at det især blev Niels Bohrs indsats inden for kvantefysikken, der kom til at præge hele denne relativt hurtige, ofte dramatiske udvikling.

FOR NÅR er siden blev man klar over, at forskningskvaliteten i hele denne periode i atomfysikken hurtigt kunne forsvinde med de lidt ældre forskere. Man blev opmærksom på, at der nu måtte handles hurtigt, hvis man ville bevare de store bevidsthedsstemmer og de røde personlige erindringer for eftertiden. På amerikansk initiativ gik man derfor i gang med denne såkaldte sidste opgave, der i første omgang skulle bestå i at indsamle dokumentarisk materiale af enhver

grad var den centrale skikkelse i denne udvikling inden for atomfysikken, var meget interesseret i at fremme arbejdet med indsamling af kildemateriale — og det er derfor ikke mærkeligt, at arbejdets hovedkræfter siden september 1963 har været bemandet i København. På professor Bohrs invitation har den amerikanske gruppe, sammen med professor Bohrs tidligere sekretariat, til huse i et ombygget hestetald nogle få skridt fra arbejdspladsen. Der finder man i dag noget i retning af et moderne historisk laboratorium, udstyret med moderne teknik i form af mikrofilmapparater, blindeoptageapparat og med en lille stab af amerikanske, som arbejder under ledelse af professor videnskabshistoriker ved University of California, Berkeley, dr. Thomas S. Kuhn. Helt projektet er understøttet af komité af kendte forskere, der er de ansvarlige for projektets gennemførelse.

Hovedkvarter på Carlsberg
Fra flere udsnitler ved man, at professor Niels Bohr, der i så høj

6000 af Niels Bohrs breve undersøges som led i international klarlæggelse af atom- og kvantefysikkens udvikling i vort århundrede

AF E. SCHELDE MOLLER



Dr. JOHN L. HEILBRON, der er professor Kuhn's højre hånd i arbejdet. Her er her ved at foretage en første gennemgang af materiale indsendt fra Wien



Professor NIELS BOHR'S sidste ud på den tavle, der findes i sekretariatet. Det er muligt, at man vil lade tavlen med hans skrift bevare - det havde man faktisk gøre. Det foto tog på tavlen en Planck - navn på den forsker, kvante hele Niels Bohrs' eget arbejde udgik

der breve fra alle kendte forskere, og desuden har vi her i bygningen alle professor Niels Bohrs værker, hele hans samling af artikler og afhandlinger, hvad der er os til mest af alt. Hvis vi skulle lade det frem på bibliotekerne, ville det være et katastrofale arbejde. For resten vil jeg gerne understrege, at meget af vort arbejde foregår uden for København — vi har rejst omkring i Europa for at tale med de forskere, der har været med i kvanteteorien udvikling — for rigtig har jeg besøgt forskere som Heisenberg, Max Born, Dirac, de Broglie og mange andre. Desuden har vi samlet materiale til omkring 125 korte biografier af kvantefysikkens forskere, deriblandt også de forskere, som vi har interviewet og foretaget blindeoptagelser med.

Studierkvarter i København
— Hvor skal alle disse indsamlede materiale opbevares, og hvad bliver det første resultat?
— Fra begyndelsen har det været meningen, at vi skal offentliggøre et katalog over det eksisterende materiale, og hvor det findes. I USA vil der blive oprettet to særlige arkiver i Philadelphia og i Berkeley, og her i København vil der på universitetets institut for teoretisk fysik — Niels Bohr's — blive oprettet et studiearkiv, der vil være åbent for den internationale forskning, skriver professor Kuhn.

— Om et år vil der være arbejdsplaner skrevet — og man kan vist uden overdreven hævn, at man dermed — i sidste øjeblik — har sikret sig størstedelen af den historiske dokumentation til os af de største og mest dybtgående opdagelser i menneskets historie på og udviklingen over naturen.
E. Schelde Møller.

1 Thomas S. Kuhn am Schreibtisch im Projektbüro in Kopenhagen (Artikel einer dänischen Tageszeitung, Juni 1963)

Diese Aufnahmen vom Juni 1963 sind die einzigen, die Kuhn als Leiter des Sammlungs- und Interviewprojekts Sources for History of Quantum Physics (SHQP) und dessen Arbeit zeigen. 1961 offiziell begonnen, hatte es zum Ziel, alle verfügbaren Quellen zur Genese der Quantenphysik zu sammeln. Dazu sollten die noch lebenden Physiker und Physikerinnen ausführlich befragt und um Kopien ihrer noch existierenden persönlichen Arbeitsunterlagen gebeten werden. Dass diese Unternehmung, die ein neues Kapitel in der modernen Wissenschaftsgeschichte aufschlug und diese entscheidend prägte, mangels visueller Zeugnisse im doppelten Sinn fast unsichtbar bleiben sollte, ist durchaus emblematisch. Denn nicht nur ist bisher kaum etwas bekannt über die Arbeitsweise des Projekts bekannt, am Ende der zunächst in Teilen als Misserfolg verbuchten Untersuchung entwickelte sich zugleich die wichtige

Konsequenz, dass die Sicherung historischer Forschung mündlich wie schriftlich zu erfolgen habe:

Dokumentationswürdig war von nun an auch das Zustandekommen der Erkenntnisse, ermittelt wurde dieses im Interview mit den Akteuren: Der Wissenschaftler selbst trat auf die Bühne, die früher vom fertigen Ergebnis dominiert worden war.

Sicher, die Fragen, wie und mit welchen Quellen die Geschichte der Wissenschaft gespeichert werden konnte, waren älter als das Kuhn'sche Projekt. Seit der Gründung der Forschungsuniversität zu Beginn des 19. Jahrhunderts, seit der Einrichtung der modernen Fachrichtungen und der Entstehung der Geisteswissenschaften wurden sie unterschiedlich beantwortet. Allen voran waren es die aufstrebenden, selbstbewussten Naturwissenschaftler in der Mitte des 19. Jahrhunderts, die sich als treibende Kraft einer heroischen Verbesserungsgeschichte der menschlichen Lebensbedingungen sahen. Indem sie in der Ausübung ihres Berufes täglich spürten, welch rasantem Wandel ihr Wissen und dessen technische Grundierung unterlagen, wuchs der Bedarf, an das Zurückliegende und Überwundene zu erinnern, sei es zum Zwecke der Erhöhung des gegenwärtig Erreichten, sei es zum Zwecke seiner Herleitung. Fortschrittserfahrung war eine mächtige Antriebsfeder für eine zu schreibende Geschichte, das Leben des großen Mannes ihr Genre. Wie Perlen auf einer Kette wurden die Biografien von Wissenschaftlern aneinandergereiht – Kepler, Galilei, Humboldt –, um den Ruhm von Astronomie, Physik und Biologie feierlich vor Augen zu führen. Wissenschaftsgeschichte – fast bis in das 21. Jahrhundert hinein vor allem als Geschichte der Naturwissenschaften verstanden – war ein fester Bestandteil von großen Reden zu den Jubiläen von Akademien, von feierlichen Eröffnungen internationaler Tagungen und den respektvollen Feierstunden für berühmte Kollegen.

Um 1900 begann man mit Überlegungen zur Professionalisierung dieses Erinnerungsdienstes. Welche Archive sollte man gründen, um etwa eine Geschichte der Physiologie zu ermöglichen? Man kaufte Briefe auf Auktionen, schrieb noch lebende Wissenschaftler an und bat sie um Autografe; man gründete erste dezidiert wissenschaftshistorische Zeitschriften. Diese durch Privatsammler und Institutionen gleichermaßen geförderte Entwicklung wurde vom Ersten Weltkrieg nur für kurze Zeit unterbrochen. Zwar brachte die anschließende Zwischenkriegszeit neue wissenschaftshistorische Ansätze hervor – in Wien, Lemberg, Moskau, Hamburg oder Paris –, die mit größerer oder geringerer zeitlicher Latenz der jungen Disziplin auch ihren Stempel aufprägten, doch zunächst einmal hatte das auf die erinnerungspraktische Großwetterlage wenig Einfluss. Erst der Zweite Weltkrieg und seine Folgen markierten einen wirklichen Einschnitt. Die Naturwissenschaften und die Medizin hatten in erheblichem Maße zu einem doppelten Zivilisationsbruch beigetragen, und sowohl die Entwicklung der ersten Atombombe als auch die Menschenvernichtungsinstrumente der Nationalsozialisten hatten auf sehr unterschiedliche Weise die moderne Vorstellung vom gleichzeitig wissenschaftlichen und moralischen Fortschritt jäh und grundlegend infrage gestellt. Für Autoren wie Robert Jungk oder Günther Anders verkörperten die neuesten Erfindungen nun das Potenzial zur Selbstauslöschung der Menschheit. Mehr denn je wurde in der Nachkriegszeit und während des Kalten Krieges deutlich, dass Forschung nach wie vor in den militärisch-technologischen Komplex eingebunden und nicht allein der Gesundheitsfürsorge oder einem stetig wachsenden Wohlstand gewidmet war. Dabei galt vielen der 1950 ausgebrochene Koreakrieg als Auftakt für eine finale Entfesselung der in durch die Wissenschaft

akkumulierten technischen Destruktivkräfte, von der sich die Menschheit nicht mehr erholen würde.

Infolge dieser neuen Situation grundlegender Verunsicherung musste auch das Bild von der zu erzählenden Geschichte ebendieser Naturwissenschaften auf ein neues Fundament gestellt werden. Die Frage nach den jüngsten und entscheidenden Entwicklungen der Physik, der Genetik oder der Human-Physiologie konnte nicht mehr allein in Feierstunden abgehandelt werden, ganz andere Fragen drängten nun auf Antwort: Wie war dieses Wissen entstanden und welchen Weg hatte es bis zu seiner grausamen Anwendung genommen? Wie konnte dieses Wissen von seiner politischen Kontamination bereinigt werden? War dies überhaupt noch möglich? In den 1950er und 1960er Jahren nahm die Wissenschaftsgeschichte – oder besser: die wenigen Personen an den Universitäten, die sich als Wissenschaftshistoriker verstanden – einen erneuten Anlauf, um nach den Quellen und der Art und Weise zu fragen, wie Wissenschaft erinnert und gedeutet werden sollte.

Struktur der wissenschaftsgeschichtlichen Revolutionen

Zum Zeitpunkt der Entstehung des Projekts Sources for History of Quantum Physics machte sich der Wissenschaftssoziologe Robert K. Merton daran, die Perlenkette der aufeinanderfolgenden großen Geister zu zerschneiden. In seinem Buch *On the Shoulders of Giants* untersuchte er die Geschichte eines Aphorismus, der damals noch Isaac Newton zugeschrieben wurde und der das Verhältnis von Wissenschaft und Vergangenheit reflektierte: »Ein Zwerg, der auf den Schultern von Riesen steht, sieht weiter als der Riese selbst.« Ursprünglich hatte

Merton diesen Satz zum Anlass nehmen wollen, um über die kollaborative Natur der Wissenschaftsarbeit nachzudenken.¹ Doch die ganze Fortschrittsvorstellung von Schulter und Ausguck erwies sich in jüngster Zeit als untauglich. Merton zitiert den Physiker und Wissenschaftshistoriker Gerald Holton, der 1961 das Bild erweitert hatte: Die Entwicklung der Physik, ja des wissenschaftlichen Fortschritts im Allgemeinen, sei im 20. Jahrhundert so schnell verlaufen, dass die sie prägenden Männer zwar Vorläufer seien, aber zugleich die unmittelbaren Lehrer und Nachbarn, wenn es um »Zeit und Geschmack geht [...]: Wir sind unendlich privilegiert, weil wir heute in den Naturwissenschaften Seite an Seite mit den Giganten sitzen, auf deren Schultern wir ruhen.«² Auch wenn die – und man muss hinzufügen: männlichen – Nachkommen immer noch *symbolisch* auf die Schultern der Vorhergehenden angewiesen waren, so konnten sie doch zum ersten Mal in der Geschichte auch *körperlich* neben ihnen Platz nehmen. Holton war für Merton der bis dahin letzte Kronzeuge einer langen Nutzungsgeschichte des Aphorismus und auch in wissenschaftshistorischer Hinsicht einer der entscheidenden.³ Denn indem Holton auf die noch lebenden Giganten einer gerade vergangenen Wissenschaftsentwicklung verwies und nicht allein auf lang zurückliegende Ereignisse, trat eine subjektive Seite von Wissenschaft in den Vordergrund, nämlich die persönliche Erinnerung an den Verlauf der Forschung selbst. Während die Schultern der Riesen zuvor aus den schriftlich niedergelegten Entdeckungen und Gesetzen bestanden hatten, befand man es nun zum ersten Mal für wert, mündlich oder brieflich mitgeteilte Gefühle und Intuitionen, Memoriertes und nicht Erinnerertes, Erzählungen und Tatsachen gleichermaßen wahrzunehmen. Die Riesen konnten erstmals von den Historikern befragt werden. Was,

wie wir noch sehen werden, unerwartete Probleme mit sich brachte.

Die Synchronizität der wissenschaftlichen Erkenntnisse und die Zeitgenossenschaft ihrer Protagonisten bildete auch einen elementaren Bestandteil von Thomas S. Kuhns Buch *The Structure of Scientific Revolutions*, dessen Manuskript er, bevor er 1961 mit seiner Arbeit an dem großen Projekt begann, in weiten Teilen abgeschlossen hatte. Ein Jahr später erschien das heute so bekannte Werk, das die perspektivischen Veränderungen in den Naturwissenschaften beschreibt, die er Paradigmenwechsel, »paradigm shift«, nannte. Deziert argumentiert Kuhn gegen die hergebrachte Vorstellung eines kontinuierlichen, die Erkenntnisse addierenden Fortschritts und für revolutionäre, plötzliche Wechsel. Kuhn plädierte für ein Verständnis von wissenschaftlicher Arbeit in gruppenähnlichen Organisationsformen, getragen von Traditionen und gemeinsamen Grundlagen.⁴ »Der Übergang von der Newtonschen Mechanik zur Quantenmechanik rief viele Diskussionen über das Wesen und die Normen der Physik hervor, von denen einige noch immer nicht abgeschlossen sind. Es leben heute noch Menschen, die sich an ähnliche Auseinandersetzungen erinnern können, welche durch die Maxwellsche Theorie des Elektromagnetismus und durch die statistische Mechanik hervorgerufen wurden.«⁵ Dabei ist nicht allein entscheidend, wer auf wessen Erkenntnissen aufbaut, sondern welche Erkenntnisse nebeneinander existieren oder vielleicht vorhergehende aufzulösen imstande sind.

Diese Neubetrachtungen verbanden sich mit einem dritten Buch aus dieser Zeit, das genannt werden muss, um das Neue der Sources for History of Quantum Physics zu verstehen, nämlich Marshall McLuhans *The Gutenberg Galaxy*. Darin entwarf dieser eine Medientheorie, nach der der Inhalt der Kommunikation nicht unabhängig von seiner

Form respektive seinem Medium existieren kann. Mit Einsetzen des Buchdrucks war der Mensch aus einer mündlichen Kultur in eine visuelle übergegangen, von der Diktion der gesprochenen Rede in eine der zweidimensional und visuell strukturierten Schrift. Daraus war der »typografische Mensch« entstanden.⁶ Doch die Gutenberg-Galaxis, immerhin seit dem 15. Jahrhundert entwickelt und gefestigt, komme nun mit der Einführung des Radios, des Tonbandes und schließlich des Fernsehens und Computers, kurz: der elektronischen Medien, selbst an ihr Ende: »Heute, im elektronischen Zeitalter, können wir verstehen, warum die besonderen Eigenschaften der Buchdruckkultur immer mehr an Wirksamkeit verlieren und warum es bei der sprachlichen Gestaltung zu einer Neubelebung der oralen und auditiven Werte kommt.«⁷ McLuhan führte hier noch nicht aus, welcher Art das neue Verhältnis des Menschen zur Mündlichkeit sein könnte, aber ein wichtiges Indiz für die Richtigkeit seiner Diagnose bildete das vermehrte Aufkommen von Interviews. Heute allgegenwärtig, hatte das Interview in den 1950er und 1960er Jahren noch einen besonderen Stellenwert, der längst nicht nur auf seine neuartige Faszinationskraft in Funk und Fernsehen gegründet war, sondern sich beispielsweise in der sozialwissenschaftlichen Forschung aus seinem Status als innovativem Instrument ergab. Wenn das Mündliche zunehmend in den Vordergrund zu rücken schien, dann war vielleicht das Interview die einzige Art und Weise, wie die Riesen noch gewürdigt und ihre Gedanken für die Zukunft bewahrt werden könnten?

In dieser geistigen Gemengelage, in der die Riesen an einen Tisch gebeten und nach ihren Erfahrungen befragt werden konnten (»es leben heute noch Menschen, die sich [...] erinnern«), lässt sich Kuhns berühmtes Buch nicht nur als eine Geschichtstheorie für Wissenschaftsprozesse lesen, sondern auch als indirekte Aufforderung zur Sammlung von

authentischen Schilderungen einer wissenschaftlichen Revolution, zu einer vergleichenden Befragung über zahlreiche Momente, in denen Wissenschaft betrieben und entscheidend verändert wurde. Anders gesagt: Das Interviewprojekt sollte eine empirische Fundierung seiner Theorie von der Dynamik wissenschaftlicher Erkenntnis liefern. Das – so meine These – war der wesentliche Grund, warum Kuhn, noch während sein Buch im Erscheinen begriffen war, seine Professur an der University of California in Berkeley aussetzte und sich der Dokumentation einer rezenten wissenschaftlichen Revolution widmete. Doch für diesen in der Wissenschaftsgeschichte völlig neuen Versuch galt es für Kuhn den Baukasten einer eigenen empirischen Historiografie zu entwickeln, denn Fragen und Antworten für ein besseres Verständnis von Wissenschaft hatte es bis dahin noch nicht gegeben.

Das Projekt

Vor diesem historiografischen und medienhistorischen Hintergrund entwickelte sich zu Beginn der 1960er Jahre das Projekt Sources for History of Quantum Physics. Es kann als das erste organisierte Unterfangen zur Sicherung und Sammlung von (mündlichen) Quellen zur Physikgeschichte, ja der Wissenschaftsgeschichte des 20. Jahrhunderts überhaupt gelten.⁸ Seine Initiatoren waren ebenso wie diejenigen, die die Arbeit realisierten, in der Physik ausgebildet worden, arbeiteten als Physiker oder begannen sich gerade der Physikgeschichte zu widmen. Kuhn leitete das Projekt, führte den Großteil der Interviews durch und verstand sich als Wissenschaftsphilosoph und Historiker. John L. Heilbron, stellvertretender Leiter des Projekts, arbeitete noch an seiner Dissertation und bereitete die Interviews vor. Paul Forman schließlich

entwickelte sein Promotionsthema, während er die Interviews edierte und die Dokumente für den Transfer auf Mikrofilm vorbereitete. Das Interesse aller drei Projektbearbeiter an der Geschichte der Quantenphysik war noch jung. Kuhn hatte zwar physikgeschichtliche Publikationen vorzuweisen, doch auf dem Gebiet der Quantenphysik war er nach eigener Aussage Novize.⁹ Nun oblag es dem Trio und seinen Helfern, diese so bedeutsamen Jahre der Physik zu dokumentieren: Welche Physiker lebten noch und konnten befragt werden, welche Korrespondenzen gerettet und für die historische Forschung zugänglich gemacht werden? Niels Bohr, Werner Heisenberg, James Franck und viele andere sollten – so die Erwartung – Auskunft geben über die Genese *der* wissenschaftlichen Revolution des 20. Jahrhunderts. Kern des Interviewprojekts war es deshalb, die Entwicklungsprozesse der Quantenphysik greifbar zu machen, danach zu fragen, wie man Modelle konstruiert, aus welchen Überlegungen Berechnungen angestellt und gegen welche Hindernisse man gearbeitet hatte.

Dass mit einem solchen Projekt drei Männer beauftragt wurden, kam nicht von ungefähr. Physik, und auch die Physikgeschichte, wurde in den 1950er und 1960er Jahren vor allem von Männern betrieben, Frauen traten nur am Rande in Erscheinung. Neben Kuhn, Heilbron und Forman muss ergänzend aber Lini Allen genannt werden, die als Fremdsprachensekretärin das Projekt während der gesamten Laufzeit begleitete und die organisatorischen Fäden in der Hand hielt. Lini Allen wurde am Ende zur Mitautorin der abschließenden Projektpublikation, und es spricht für die Beteiligten, dass sie ihre geleistete Arbeit auch auf akademischer Ebene honorierten.

In der Dominanz der Männer schrieb sich das Verständnis heroischer Forschergestalten fort. So berichtete auch James Franck in einem Interview, wie man

sich in den 1920er Jahren um die großen Männer der Physik scharte, um ihnen beim Rechnen zuzuschauen und zu ihren Kolloquien zu pilgern.¹⁰ Dabei ergaben die Wege des Austauschs in der Physik und der gegenseitigen Besuche zu Beginn des 20. Jahrhunderts eine Landkarte, die von den Knotenpunkten, Netzwerken und vom kooperativen Charakter der Forscher kündete: Ernest Rutherford forschte in Manchester und Cambridge und Niels Bohr in Kopenhagen, Albert Einsteins Stationen zu dieser Zeit waren Bern, Zürich, Prag und Berlin. Man ging nach München, um Arnold Sommerfeld zu hören, man reiste nach Göttingen, weil dort gerade Bohr einen Vortrag hielt, und wenn möglich sollte ein Abstecher nach Berlin zu Max Planck im Reiseplan enthalten sein. Physik zu studieren war mit einer Grand Tour verbunden, einer Bildungsreise, die zu den Stätten der Forschung führte, den Novizen belehrte und den *spirit* physikalischer Arbeit vermittelte. Diese Landkarte zum Erwerb physikalischer Weltläufigkeit wurde von Kuhn und seinen Mitstreitern zugrunde gelegt und wie in einem *reenactment* nachvollzogen: Im Zentrum des Projekts stand ein Jahr in Kopenhagen, in dem man die Büros in direkter Nähe zu Bohr einrichtete, um von dort zu den noch lebenden Physikkoryphäen in Europa aufzubrechen – Osteuropa wurde wegen des Eisernen Vorhangs weitgehend ausgespart.

Es ging also darum, »into the field« (Kuhn) zu kommen, Interviews zu führen und Dokumente zu sammeln. Dabei musste die distanzierte forschende Position mit dem unmittelbaren Gespräch und dem Respekt gegenüber den Nobelpreisträgern vereint werden. Den Kontakt für die bekannteste Grand Tour der Physikgeschichte hatten in der Regel Gewährsmänner hergestellt, doch wie würden die ehemaligen Revolutionäre auf die jungen reisenden Physikhistoriker – Kuhn war 39, Heilbron 27 und Forman

24 Jahre alt – und ihren neuartigen Dokumentationsversuch reagieren?

Die beginnenden sechziger Jahre lassen sich als Periode betrachten, in der die Wissenschaftsgeschichte eine neue Form annahm: Das Bild vom Fortschritt wurde diffuser, man sprach von Paradigmenwechseln der Erkenntnis, und die Bedeutung des Mündlichen wuchs immens. In die Sources flossen diese zeitgleichen Anregungen mehr oder weniger explizit ein. Für das vorliegende Buch bilden die genannten Aspekte den Ausgangspunkt, um auf die drei Projektjahre von 1961 bis 1964 einzugehen und dabei einem doppelten Argumentationsstrang zu folgen. Neben der Schilderung der ungeschriebenen Geschichte eines für die *history of science* zentralen Vorhabens wird das historische Aufkommen des Interviews rekonstruiert, das mitsamt den aufwendigen Praktiken seiner Archivierung zur Grundlage einer neuen wissenschaftshistorischen Denkweise und Forschungspraxis führte. Worin lag der Reiz dieses Frage-Antwort-Komplexes? Wie wir noch sehen werden, wäre Kuhn der falsche Adressat für diese Frage gewesen. Aber sein Vorgehen führt uns nicht nur das übliche Auf und Ab eines Forschungsprojekts vor Augen, sondern zeigt, welche Hoffnungen sich auf das Mündliche gerichtet hatten. Es wird deutlich werden, wie viel mühselige Sammel- und Auswertungsarbeit damit verbunden war – zu sehen auf dem Schreibtisch Kuhns – und auf welchen Ebenen das Interviewprojekt als gelungen und als gescheitert angesehen wurde.

Zunächst aber steht die Physik selbst im Vordergrund. Worum ging es in der modernen Physik zu Anfang des 20. Jahrhunderts und warum wurde sie als Revolution erfahren? In welchem brodelnden politischen Raum entfaltete sie sich und wie reagierte das physikgeschichtliche Projekt darauf? Wie bereiteten sich die Interviewer vor, damit sie von den gestandenen Physikern als Gesprächspartner anerkannt wurden? Dabei

werden Einblicke in eine bisher nur fragmentarisch geschriebene Geschichte des Forschungsinterviews gegeben, das sich um 1960 aus zahlreichen Arbeitszusammenhängen speist, zu denen der Journalismus genauso gehört wie die Psychologie oder die Politikgeschichte. Schließlich gilt es in die Gespräche selbst einzutauchen.¹¹ Was wurde als ein gutes Interview bewertet, und warum scheiterten einige Befragungen vollständig? Endlich stehen die Serien von Interviews mit Niels Bohr und Werner Heisenberg im Mittelpunkt, wobei die erste den tragischen, die zweite zumindest für Kuhn den geglückten Höhepunkt des gesamten Projekts darstellte. Die Geschichte endet in dem Moment, in dem das aufgebaute Archiv in Kisten verpackt und verschickt wurde.

Das also sind die Zutaten dieses Buches – die Vergangenheit, in die die Gegenwart einbrach, ein ehrgeiziger Mann, der am Beginn einer Weltkarriere stand und die im Interview festgehaltenen Erinnerungen, die im Zuge der Medienentwicklung für die historische Forschung ein einziges großes Versprechen darstellten – und die trotz des vermeintlichen Scheiterns des Projekts die jüngere Wissenschaftsgeschichte entscheidend prägten.

1 Eine Geschichte der Physik

1961 hatte die physikalische Forschung einen derart hohen Grad an Komplexität erreicht, dass sich ihre Geschichte wie auch ihre Gegenwart nahezu nur noch Spezialisten erschloss. Das große Interviewprojekt stand also vor einer nicht geringen Aufgabe: Es galt die vergangene Physik zu verstehen und überblickend zu begreifen, um überhaupt detaillierte Fragen an die Interviewpartner richten zu können. Hinzu kam die Frage, wie mit der spätestens seit den dreißiger Jahren vollzogenen politischen Steuerung der Forschung umzugehen sei. Auch nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs lag der Schatten der Politik auf der Physik, ihre Dynamik stellte sich vielen weniger universell-kooperativ denn (system-)konkurrierend dar, was den Blick auf die Zeit der großen, noch unbelasteten Entdeckungen erheblich trübte. Diese Gemengelage – mitten im Kalten Krieg zur Geschichte der Quantenphysik zu forschen, die zugleich die Grundlage für die vernichtendste aller Waffen gelegt hatte und die eine dramatische Rolle in dem Kräftemessen zweier Supermächte spielte – bildete die Ausgangssituation für das Projektteam.

Von der klassischen zur modernen Physik

Auch zu diesem Zeitpunkt galt die Physik nach wie vor als die mächtige Königin der Wissenschaften. Keine andere Disziplin konnte das Funktionieren der Welt so gut erklären, keine andere die Natur, ihre Gesetze und Regelmäßigkeiten besser in ein Verhältnis setzen. Der großen wissenschaftlichen Revolution im 17. Jahrhundert kam ein immenser Anteil daran zu, in ihrem Zuge hatte sich die experimentelle Beobachtung etabliert, die dabei

gewonnenen Ergebnisse wurden von nun an mit mathematischen Methoden untersucht. Im Lichte von Newtons Mechanik war die Natur als nach unwiderruflichen Gesetzen, nach Ursache und Wirkung geordnet verstehbar und voll universeller Naturkonstanten. In diesem vollendeten Gefüge der Natur, das wie ein Uhrwerk funktionierte, stand der Mensch als berechnender Geist im Mittelpunkt. Naturgesetzlichkeit, also Kausalität, nicht Wahrscheinlichkeit – die erst später ins Spiel kam –, und die Unterscheidung von Subjekt und Objekt prägten die Vorstellung der klassischen Physik. Raum und Zeit wurden als absolute Gegebenheiten der Welt angenommen.

Mit dem Aufkommen der Relativitätstheorie zu Beginn des 20. Jahrhunderts setzte eine grundlegende Änderung ein. Der zuvor als absolut angesehene Raum, der unabhängig von Materie und Zeit, also dem physikalischen Geschehen war, schien nun selbst physikalische Eigenschaften zu besitzen. Raum und Zeit verschmolzen gewissermaßen und ließen sich nicht von einem Fixpunkt her erkennen, sondern konnten allein aus einem momentanen, relativen Standpunkt gemessen werden, der selbst Teil des zu beobachtenden Gefüges war. Nunmehr gab es nicht allein die eine Wirklichkeit, die immer und überall die selbe war, sondern die Wahrnehmung der Welt hing ab von verschiedenen Bezugssystemen, in denen sich die einzelnen Elemente der Wirklichkeit befanden. Es kam nun auf den Beobachterstandpunkt an. Der Philosoph Ernst Cassirer brachte dies auf den Punkt: »Die klassische Mechanik hatte hier zu früh geglaubt am Ziele zu sein. Sie klammerte sich an bestimmte Bezugskörper [etwa die Sonne oder die Fixsterne, AtH.], an denen sie auf irgendeine Weise endgültige und allgemeine, also schlechthin ›objektive‹ Maße zu besitzen glaubte. Für die neue Theorie liegt dagegen die wahre Objektivität nirgends mehr in empirischen Bestimmtheiten, sondern nur in der Art und Weise, in der Funktion der Bestimmung selbst. Die

Raum- und Zeitmaße in jedem einzelnen System bleiben relativ«. ¹²

Letztlich aber war die Relativitätstheorie Albert Einsteins immer noch vereinbar mit der naturgesetzlichen Mechanik Newton'scher Prägung, ließ sich immer noch berechnen und vorhersagen, auch wenn bereits erste Widersprüche zur klassischen Physik beobachtet worden waren. ¹³ »Die Relativitätstheorie«, so beschreibt es Max Planck, »welche anfänglich in den hergebrachten Vorstellungen von Raum und Zeit eine gewisse Verwirrung anrichten zu wollen schien, hat sich schließlich tatsächlich als eine Vollendung und Krönung des Gebäudes der klassischen Physik erwiesen.« ¹⁴

Die Quantenphysik

Aber das Gebäude wurde erneut erschüttert. Dieses Mal dauerte es etwas länger, bis man sich wieder auf annähernd sicherem Grund wähnte und dieses neue Fundament in selbstverständlicher Weise als »Quantenphysik« bezeichnen konnte. ¹⁵ Noch 1928 beschrieb deshalb der britische Astrophysiker Arthur Stanley Eddington das Gebäude der Physik mit den Worten, »man müsse über der Eingangspforte zur neuen Physik eigentlich eine Tafel anbringen mit der Aufschrift: ›Bauliche Veränderungen im Gange - Unbefugten ist der Eintritt streng verboten!« ¹⁶ Denn während sich die Relativitätstheorie Raum und Zeit, ja dem Aufbau des Universums gewidmet hatte, wandte sich ungefähr zur gleichen Zeit Max Planck der Mikrophysik zu und damit kleinsten Einheiten, die er Quanten nannte. Er selbst beschreibt dies rückblickend sehr schön:

»In das bisher geschilderte harmonische Weltbild, das seiner Aufgabe in nahezu idealer Weise gerecht zu werden schien, ist nun unversehens mit einem neuen grellen Licht

die Quantenhypothese hineingefahren. Wenn wir auch hier wieder versuchen, mit einem Wort den Kernpunkt der für diese Hypothese charakteristischen Idee zu bezeichnen, so können wir ihn finden in dem Auftreten einer neuen universellen Konstante: des elementaren Wirkungsquantums. Diese Konstante ist es, ein neuer geheimnisvoller Bote aus der realen Welt, welcher sich bei den verschiedenartigsten Messungen immer wieder aufdrängte und immer hartnäckiger einen eigenen Platz beanspruchte, andererseits aber doch so wenig in den Rahmen des bisherigen physikalischen Weltbildes hineinpaßte, daß er schließlich die Sprengung des zu eng befundenen Rahmens herbeigeführt hat.«¹⁷

Die Sprengung des Hauses nahm mit Plancks Arbeiten seinen Anfang. Denn bei der Behandlung der Frage nach der Natur des Lichts verstand er die »Quanten« als kleine Energiepakete, die später mal als Welle, mal als Teilchen gedacht wurden und nicht ohne weiteres empirisch erforschbar waren. Im Dezember 1900, in einem Vortrag in der Physikalischen Gesellschaft in Berlin, stellte Planck seine Überlegungen vor und ab da war das »Planck'sche Wirkungsquantum« als kleinste Einheit der Natur, als eine, wie er beschrieben hatte, »universelle Konstante« definiert. Mit einiger Verzögerung wurde ein paar Jahre später heftig und andauernd über die konzeptuellen wie ontologischen Konsequenzen dieser Hypothese debattiert. Würde sich das Planck'sche Wirkungsquantum nicht doch in das klassische Weltbild eingliedern lassen? Oder erforderte es eine völlig neue Physik?¹⁸

Das Atom

Auch wenn die Antwort auf diese Fragen auf sich warten ließ, fand die Quantenhypothese Eingang in zahlreiche

weitere Forschungsgebiete jenseits der Natur des Lichts. Zentral für den weiteren Verlauf der Ereignisse war dabei die Atomphysik. Einen grundlegenden Schritt unternahm zunächst Ernest Rutherford, der 1911 einen kleinen Atomkern für jedes Atom postulierte, ohne Genaueres über die ihn umgebenden Elektronen auszusagen. Rutherfords Schüler Niels Bohr schloss an dieses Modell an und verknüpfte es mit der Planck'schen Quantenhypothese. In Bohrs Konzeption, die die weitere Entwicklung der Quantenphysik maßgeblich bestimmen sollte, kreisten die Elektronen in festgelegten Bahnen um den Kern. Diese Bahnen entsprachen ganz bestimmten, durch das Wirkungsquantum festgelegten Energiestufen: Zwischen den Bahnen sollten die Elektronen hin- und herspringen und die dabei abgegebene oder aufgenommene Energie – im Sinne der Planck'schen Quantentheorie – als Strahlung einer bestimmten Frequenz aussenden beziehungsweise absorbieren.

Die in der Folge entstehende Quantenphysik des Atoms wurde zu dem bestimmenden Forschungsfeld der theoretischen Physik der 1910er und 1920er Jahre. Sie brachte eine relativ übersichtliche Gruppe meist junger Physiker in beständigen Austausch. Erwin Schrödinger sah diesen engen und intensiven Austausch rückblickend als die Folge eines »erleichterte[n] Weltverkehr[s]«, der es mit sich gebracht habe, dass die Physiker »nicht nur in vielverzweigtem Briefwechsel miteinander stehen, sondern sich zum großen Teil persönlich kennen. Sie lesen dieselben führenden Journale, besprechen miteinander alle neuauftauchenden Ideen, entscheiden gemeinsam darüber, was davon zu halten sei.«¹⁹

Einen Ort für solche kooperativen Arbeitsbeziehungen bot das 1921 neu gegründete Institut für theoretische Physik in Kopenhagen, dem Niels Bohr vorstand. Es wurde zu Beginn der zwanziger Jahre – nicht zuletzt wegen Bohrs

ausgesprochener Freundlichkeit, aber auch der politischen Neutralität Dänemarks und Bohrs Verbindungen zur Rockefeller Foundation – zu einem Zentrum der neuen Physik und zu einem Mekka für die Physiker der verschiedensten Länder. Das Institut beförderte ihre Zusammenarbeit und band sogar entgegen dem 1919 eingesetzten Wissenschaftsboykott die Kollegen aus Deutschland wieder in die internationale Forschung mit ein. Ich »bin kein Nationalist und freue mich, wenn Männer gleicher Gesinnung und gleichen Strebens über den Erdball verstreut am selben Ziele wirken«, schreibt der deutsche Physiker Max Born 1921 nicht ohne Erleichterung in einem Brief.²⁰

Trotz aller Entdeckungen wurden die Widersprüche, die sich im Rahmen der Quantentheorie ergaben, aber nicht kleiner, sondern eher größer und vielfältiger. Erklärungen einzelner experimenteller Befunde erwiesen sich als irrig, größere Syntheseveruche scheiterten, was Physiker wie Einstein, Bohr, Heisenberg, Pauli oder Planck dahin führte, sogar an der Gültigkeit grundlegender Konzepte wie der Energieerhaltung oder der Möglichkeit eines räumlichen Modells der Elektronenbahnen zu zweifeln. Die Lösung der immer größer werdenden Schwierigkeiten erhoffte man sich von einer noch zu formulierenden Quantenmechanik.

Quantenmechanik

Doch diese neue, in den wenigen Monaten der Jahre 1925 und 1926 an unterschiedlichen Orten durch Max Born, Werner Heisenberg und Pascual Jordan in Göttingen und Erwin Schrödinger in Zürich formulierte Quantenmechanik vertiefte den Bruch mit der klassischen Physik sogar noch weiter. Anstelle der Elektronenbahnen des Bohr-Atoms, welche noch in Übertragung der Newton'schen Mechanik auf elektrisch geladene Körper berechnet werden konnten,

traten neue mathematische Formalismen, deren Interpretation im Sinne der klassischen Physik nicht mehr gelingen wollte und so für lebhafte Debatten in der *community* sorgte. Max Planck führte dies 1929 anschaulich vor Augen, als er schrieb: »Während die klassische Physik eine räumliche Zerlegung des betrachteten physikalischen Gebildes in seine kleinsten Teile vornimmt und dadurch die Bewegungen beliebiger materieller Körper auf die Bewegungen ihrer einzelnen als unveränderlich vorausgesetzten materiellen Punkte, d. h. auf Korpuskularmechanik zurückführt, zerlegt die Quantenphysik jeden Bewegungsvorgang in die einzelnen periodischen Materiewellen, die den Eigenschwingungen und Eigenfunktionen des betreffenden Gebildes entsprechen, und führt dadurch zur Wellenmechanik.«²¹

Daraus resultierten heftige Auseinandersetzungen über eine Reihe von Fragen, in denen Ontologie, Epistemologie und normative Ansprüche an physikalische Theorien miteinander verkettet waren und die das Verhältnis der neuen Theorie zur klassischen Physik betrafen. Sollte die Quantenmechanik anschaulich interpretierbar sein oder lediglich Aussagen über messbare Größen gestatten? Liefen atomare Prozesse kontinuierlich in Raum und Zeit ab oder als diskontinuierliche Quantensprünge? Handelte es sich um eine deterministische oder eine probabilistische Theorie?

Die wohl wirkmächtigsten, wenngleich nicht unbedingt konsistenten Antworten auf diese Fragen entwarfen Bohr und Heisenberg mehr oder weniger gemeinsam in den Jahren 1926 und 1927. Ihre heute als »Kopenhagener Deutung« bekannte Interpretation war eine Art *Kommuniqué* des neuen Weltbildes, in dem das Beobachten und damit die Schnittstelle von Erkenntnismöglichkeit und physikalischer Begriffsbildung in den Mittelpunkt der Überlegungen rückte.

So formulierte Werner Heisenberg etwa ein Gedankenexperiment, in dem der Ort eines Teilchens bestimmt werden sollte, und argumentierte, dass eine genaue Ortsbestimmung zwar möglich sei, dass damit aber gleichzeitig die Geschwindigkeit des Teilchens in unkontrollierbarer Weise verändert würde –, sodass im Ergebnis kein genauer, nur »unscharfer« Wert bestimmt werden konnte. Mit der aus diesem Grundgedanken abgeleiteten »Unschärferrelation« wollte er zeigen, dass bestimmte physikalische Größen nur mit einer »charakteristischen Ungenauigkeit bestimmt werden können«.²² In ähnlicher Weise argumentierte Bohr, dass sich Quantensysteme zwar mit den Begriffen der klassischen Physik beschreiben ließen, diese Beschreibungen seien jedoch komplementär. Mit anderen Worten: Sie bildeten jede für sich nur einen Teil des möglichen Geschehens ab und schlossen sich gegenseitig aus. Damit waren grundsätzliche Zweifel an den Deutungsmustern der klassischen Physik aufgeworfen, mit denen man davon ausgegangen war, dass sich alle physikalischen Werte wie Ort und Geschwindigkeit exakt bestimmen ließen und einem Objekt zugeschrieben werden könnten; dass es eine logisch konsistente Beschreibung geben müsste und Naturvorgänge deterministisch seien. Im Gegensatz dazu nahmen Heisenberg und Bohr an, dass das, was beobachtet wird, nicht mehr die Natur selbst sein muss, sondern eine Natur, die unter einer bestimmten Fragestellung zu betrachten sei.

Der Physiker sieht nur das, wonach er fragt? Dies war nicht die einzige Unsicherheit, die sich den jungen Männern bot: Konnten Teilchen überhaupt noch als Materie gedacht werden? Das Verständnis davon war, wie schon erwähnt, nur mit mathematischen Berechnungen zu beschreiben, mithin der Gegenstand eine mathematische

Struktur, kurz: Das physikalische Weltbild hatte sich »immer weiter von der Sinnenwelt entfernt«. ²³

Das Weltbild

Diese neue Physik, oder besser: das neue Weltbild einer nur unvollständig festzulegenden, nicht vorhersagbaren Natur war so bedeutsam, dass es auch außerhalb naturwissenschaftlicher Kreise wahrgenommen wurde. ²⁴ Zeitungen berichteten darüber, Schriftsteller nahmen die Gedanken auf und Philosophen traten an, sie in ihre Überlegungen zu integrieren. Die Physiker ihrerseits suchten nach Worten, um den Weg zu ihren »Entdeckungen« zu beschreiben. Dabei war vermehrt von »Intuition« die Rede, von einem »physikalische[n] Gefühl«; Wolfgang Pauli unterteilte seine Kollegen später sogar in »Denktypen« und »Fühltypen«. ²⁵ Es gehörte zur Persona des Physikers, retrospektiv ganze Epiphanien stilisierend zu beschreiben, etwa wenn Schrödinger berichtete, dass er seine Gleichung zur Wellenmechanik im Urlaub im Bündner Kurort Arosa entdeckt hatte, oder wenn Werner Heisenberg seine Unschärferelation während eines nächtlichen verzweifelten Spaziergangs in einem Park hinter dem Bohr'schen Institut entdeckt haben will. Man könnte sagen, das Besondere der Quantenphysik war nicht nur ihre ungeheure Komplexität, sondern auch die Art und Weise, wie die Protagonisten von ihr sprachen.

Und all das geschah inmitten einer Welt, die ohnehin als unsicher erlebt wurde. Vier lange Jahre Kriegserfahrungen hatten die meisten der Physiker hinter sich gebracht. Viele von ihnen lebten nun in einem wenig stabilen politischen System, der Weimarer Republik, die von ihnen nur sehr eingeschränkt begrüßt wurde und deren Dauer ungewiss schien. Die Zeit wurde als großer Umbruch, ja sogar als Krise wahrgenommen – Schrödinger spricht in diesem

Zusammenhang von einer allgemeinen »Neigung zum Sturz des Bestehenden«, die sich auf allen Gebieten der damaligen Kultur gezeigt habe.²⁶

Anwendung der neuen Physik

Die alte Physik versagte im Mikrokosmos, die neue war noch nicht ausformuliert, aber mit großen Hoffnungen belegt. Eine dieser Hoffnungen bildete sich im Übergang von der Quantentheorie in eine Kernphysik: Hatte sich die Atomphysik vor allem mit den Vorgängen der Atomhülle beschäftigt, wandte man sich in den folgenden Jahren dem Atomkern zu. Dieser weist eine bestimmte Bindungsenergie auf, die bei einer Kernspaltung freigesetzt werden kann. Die damit verbundenen, vor allem in den 1930er Jahren vorangetriebenen Forschungen, an denen mit Lise Meitner auch eine der wenigen Frauen maßgeblich beteiligt war, erreichten ihren vorläufigen Höhepunkt, als 1938 die Chemiker Otto Hahn und Fritz Straßmann entdeckten, dass durch den Beschuss von Uran mit Neutronen der Urankern gespalten und dabei Unmengen an Energie freigesetzt werden konnten.

Diese für zivile wie militärische Zwecke folgenreiche Entdeckung resultierte aus der neuen Physik und gab den Weg für den Kernreaktor wie auch die Kernwaffe frei. Wen kann es wundern, dass die Quantenphysik deshalb auch als eine Quantenrevolution bezeichnet wurde? Sie verabschiedete nicht nur überkommene Annahmen, sondern führte zu den bedeutungs- und verhängnisvollsten Entdeckungen des 20. Jahrhunderts. Wie bei der klassischen Physik, die im 19. Jahrhundert ihre Anwendungsgebiete in der Telegrafie oder der Elektrizität fand, wurde auch die theoretische Physik, die lange Zeit als weit entfernt von jeglicher Anwendung galt, in den 1930er

Jahren in einen Zweckzusammenhang gestellt, der uns bis heute beschäftigt.

Dieser Umschwung zu einer anwendungsbezogenen Forschung – damit wurden in den 1930er und 1940er Jahren vor allem die Rüstungsindustrie und die Suche nach der neuen »Wunderwaffe« bezeichnet, ja, das forschende Wettrennen zwischen dem nationalsozialistischen Regime und den USA – bildete den vorläufigen Endpunkt der neuen Physik. Dies galt auch für das Projekt der Sources for History of Quantum Physics. Es widmete sich dezidiert dem Entdeckungszeitraum der Quantenphysik bis in die 1930er Jahre und ließ die nachfolgenden, anwendungsbezogenen Ereignisse außen vor.

Physiker wollen Geschichte

Die als großes Abenteuer verstandene Zeit, die zur Revolution der Physik geführt hatte, sollte von der Geschichte auch als Abenteuer beschrieben werden können. Zunächst war es das Abenteuer einer Generation, die sich Anfang der sechziger Jahre als alt erlebte: »Die Physiker in diesem Land [d. i. in den USA, AtH.] haben sich mehr und mehr für die Geschichte der Atomstruktur und der Quantentheorie interessiert und wie diese sich seit den 1920er Jahren entwickelt hat. Ihnen wurde plötzlich bewusst, wie rapide die Originalquellen im Verschwinden begriffen waren. Der vorzeitige Tod Paulis war eine mahnende Erinnerung, dass man sehr bald beginnen muss, wenn man das ein oder andere an authentischer Information sichern will.« Dies schrieb der aus Holland stammende Samuel A. Goudsmit, der selbst Teil der großen Physikgeschichte gewesen war, in einem Brief an seinen Kollegen Paul Rosbaud, einen Physikochemiker und zukünftigen Berater des SHQP-Projekts.²⁷ Goudsmit hatte zur Erklärung des Verhaltens von Atomen in elektrischen

Feldern das Konzept des Elektronenspins (eine Art Eigendrehimpuls des Elektrons) erfolgreich eingeführt und war schließlich im Zweiten Weltkrieg für die sogenannte Alsos-Mission tätig gewesen, eine US-amerikanische Operation, die feststellen sollte, wie weit die Deutschen mit dem Bau der Atombombe gelangt waren. Dass er nach Kriegsende unter anderem Werner Heisenberg gefangen nahm und nach England verbrachte, änderte nichts daran, dass er zwanzig Jahre später selbstverständlich davon ausging, den inzwischen hochgeehrten deutschen Physiker in das Befragungsprojekt einzubeziehen.

Der eben zitierte Brief an Rosbaud vom 7. Juni 1961 – Diagnose und Ankündigung eines großen historischen Bedarfs in einem – wurde an dem Tag verfasst, als der offizielle Antrag des Projekts bei der National Science Foundation (NSF) eingereicht worden war, um dann nur wenige Wochen später positiv beschieden zu werden. Goudsmit war auch Mitglied des Projektbeirats und in dieser Eigenschaft über den gesamten Zeitraum der dreijährigen Förderung ein aktiver Unterstützer und – wie die zahlreichen Briefe nahelegen – auch Vertrauter von Thomas S. Kuhn. Die Frage, die beide verband, hieß: Wie kann eine Physikgeschichte erst kürzlich vergangener Ereignisse geschrieben werden, wenn man die naheliegenden Quellen, die Hauptpersonen des Geschehens, nicht mehr um Auskunft bitten kann und die Gefahr besteht, dass unwissende Erben den außerordentlichen Wert der noch erhaltenen Manuskripte und Briefe verkennen? Schließlich war Max Planck schon 1947 gestorben, Arnold Sommerfeld 1951, Albert Einstein 1955 und Wolfgang Pauli 1958.

Große Männer, große Errungenschaften

Das Mantra der Physikgeschichte, wie sie deshalb in den USA propagiert wurde, lautete: »bedeutende Männer, bedeutende Kämpfe, bedeutende Ideen«. ²⁸ Um es forschungspolitisch zu untermauern, wurde bereits im Antrag die unbarmherzige Schnelligkeit der Zeit konstatiert, wobei man auch hier zunächst mehr des Verfalls der Protagonisten als des technologischen Wandels gedachte: Es müsse dringend gehandelt werden, denn nicht nur seien viele bedeutende Physiker bereits gestorben, auch die noch übrig gebliebenen Männer seien im hohen Alter. ²⁹ Der Wettlauf mit der Zeit wurde deshalb wiederholt als zentraler Topos bemüht: Es sei die »Dringlichkeit, die unseren Wunsch nach schnellem Handeln leitet. Viele der Protagonisten, die die neue Wissenschaft mit ins Leben gerufen haben, leben noch, wenn auch im fortgeschrittenen Alter. Andere, die gestern noch da waren [...], sind gestorben, so dass uns bewusst ist, wie Gevatter Tod an unsere Tür klopft.« ³⁰ Wie im weiteren Verlauf noch zu beschreiben sein wird, ist das im Stadium seines Verfalls zu dokumentierende Leben der rote Faden, dem sich in der Tat zunächst Physiker und nicht Historiker zuwandten. ³¹ Ihr Interesse galt den entscheidenden Entwicklungen der neueren Physik, an denen sie selbst teilgehabt hatten: die Relativitätstheorie und Quantentheorie, wie sie von circa 1898 bis 1913 entstanden und in den folgenden 25 Jahren, von 1913 bis 1938, ausformuliert worden war. ³² In dieser Zeit habe sich nicht nur »eine in den letzten dreihundert Jahren unvergleichliche Revolution der wissenschaftlichen Theorie« ereignet, ³³ diese habe auch in hohem Maße die Erkenntnisphilosophie und darüber hinaus ganze Lebensbereiche des Alltags beeinflusst: Die chemische Industrie, das Telefon, die Biochemie bis hin zur dramatischen Realität der Atombombe und schließlich der Nukleartechnik seien ohne Relativitäts- und

Quantentheorie undenkbar. »All das macht die Revolution in der theoretischen Physik zu einer der größten Errungenschaften des menschlichen Verstandes.«³⁴ Deren historische Entwicklung zu kennen sei für den heutigen Physiker, aber auch für andere Wissenschaftler und sogar für politische Entscheidungsträger von großer Bedeutung, denn schließlich nehme die Physik inzwischen einen hohen ökonomischen Stellenwert ein.³⁵ »Man sollte annehmen, dass Entwicklungen, die so zentral für die moderne Zivilisation und für den Ruhm des menschlichen Geistes sind, bereits in Gänze dokumentiert und beschrieben wurden. Nur wenige Annahmen könnten weiter von den Tatsachen entfernt sein.«³⁶

Teil der Revolution sein

John A. Wheeler, der den hier zitierten Antrag formuliert hatte, war selbst theoretischer Physiker, wie Goudsmit als junger Mann an den Entwicklungen noch beteiligt gewesen und nunmehr mit 56 Jahren Professor an der Princeton University. Er setzte das Projekt in Gang, ebnete dafür den (finanziellen) Weg und übernahm den Vorsitz des Beirats, der das Projekt in seiner Kernzeit von 1961 bis 1964 und in seinen Ergänzungen bis 1972 begleitete und prägte.³⁷ Physiker wie Wheeler und Goudsmit waren der Überzeugung, dass seit der sogenannten wissenschaftlichen Revolution im 16. und 17. Jahrhundert, seit den klingenden Namen von Kopernikus und Galilei, Kepler und Newton, Bacon und Boyle, nichts von so annähernd großer Bedeutung war wie die Relativitäts- und Quantentheorie. Das Verständnis der wissenschaftlichen Revolution war eng mit den fundamentalen intellektuellen Transformationen verbunden, die – wie bereits beschrieben – nicht nur das Wissen über die Natur und ihre Gesetze gewandelt, sondern auch die Auffassung von den