

Unsichtbare Hände in der Wissenschaft

Auf der Suche nach den ungewürdigten Helfern der Forschung

Klaus Hentschel

In der Wissenschaftsgeschichte genügt es nicht, nur die „großen Köpfe“ in den Blick zu nehmen. Ebenso interessant sind Instrumentenmacher, Universitätsmechaniker, Labortechniker, Zeichner oder Statistik-Spezialisten. Doch diese „unsichtbaren Hände“ tauchen meist weder in den Veröffentlichungen als Koautoren auf noch erhalten sie sonst eine Würdigung ihrer Bedeutung. Hier ist der detektivische Spürsinn der Wissenschaftshistoriker gefordert.⁺⁾

Im 17. Jahrhundert hielt es Robert Boyle für selbstverständlich, dass die Namen seiner „Luftpumpenknechte“, die ihm stunden-, ja tagelang die Gefäße für seine Vakuumexperimente evakuierten, keiner Erwähnung bedürfen. Seine Begründung: Diese verrichteten nur manuelle Arbeit, ohne von der Sache, um die es ging, irgendetwas zu verstehen [2]. Wir kennen daher nur wenige seiner zahlreichen Laborgehilfen mit Namen, darunter immerhin Denis Papin und Robert Hooke.

Auch heute sind Labortechniker, Elektronik- oder Grafikspezialisten, die mehr oder weniger am Rande mitwirken, Daten zu erzeugen oder aufzubereiten, gewohnheitsmäßig von der Autorschaft ausgeschlossen. Der experimentelle Teilchenphysiker Hartwig Spitzer berichtet von dem in seiner Arbeitsgruppe am DESY praktizierten Auswahlkriterium: Nur diejenigen kommen auf die Autorenliste, die „zum Betrieb oder zur Auswertung des Experiments beigetragen haben, an den Mess-Schichten am Detektor teilgenommen“ haben und „in der Lage sind, die publizierten Ergebnisse nach außen wissenschaftlich zu vertreten“. Gerade der letzte Punkt schließt die Techniker oder etwa auch die



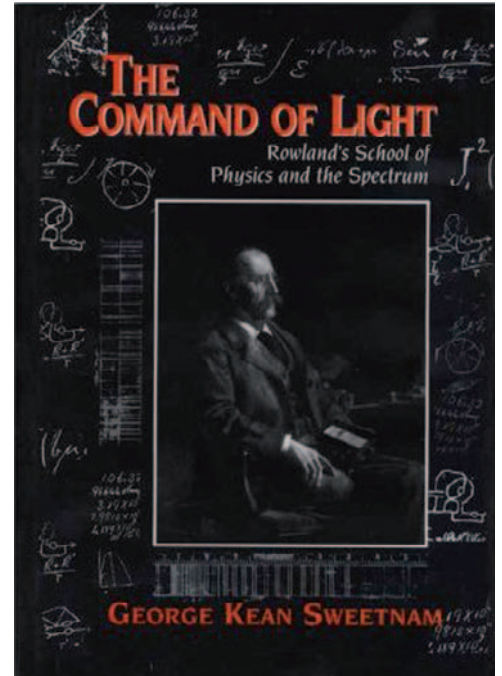
Das Verschwinden einer „unsichtbaren Hand“: Auf dem Gemälde, das den Physiker Henry Rowland zeigt, ist auch sein Mechaniker Theodor Schneider

Scannerinnen, die in der Frühzeit der Auswertung von Blaskammer-Aufnahmen die Vorauswahl der „interessanten“ Ereignisse vorgenommen hatten, kategorisch aus (siehe den folgenden Beitrag von Hartwig Spitzer).

Hier geht es nicht darum, diese Entscheidungen von praktizierenden Naturwissenschaftlern zu kritisieren, zumal die von diesen Entscheidungen betroffenen „Handlanger“ und Assistenten in den meisten Fällen offenbar ganz gut damit leben konnten. Aber durch solche Entscheidungen wird der Nachwelt häufig ein sehr verzerrtes Bild der Wissenschaftspraxis überliefert, in der Genies einsam im Labor stehend ganz auf sich alleine gestellt ihre großen Entdeckungen machen. Dieses Zerrbild gilt es in der Tat zu kritisieren, erst recht aus der Perspektive einer modernen Geschichtsschreibung heraus, die es sich auf die Fahnen geschrieben

hat, wissenschaftliche und technische Praxis zu rekonstruieren.

Wie rasch ein solches Zerrbild entstehen kann, zeigt sich sehr anschaulich am Beispiel des Amerikaners Henry Augustus Rowland (1848 – 1901). Er war ein typischer „engineer-scientist“, der zunächst eine Ingenieur-Ausbildung am Rensselaer Technological Institute absolvierte und schließlich als Professor für Physik an die neugegründete Johns Hopkins University in Baltimore berufen wurde. Dort entwickelte Rowland um 1880 konkave Beugungsgitter, mit denen sich Licht spektral zerlegen und fokussieren ließ [3]. Der Schutzumschlag von George Kean Sweetnams Dissertation „The Command of Light“ zeigt Rowland als isolierten „armchair natural philosopher“ bequem mit übereinandergeschlagenen Beinen in einem gepolsterten Stuhl sitzend. Auf seinem Schoß liegt eines seiner Konkavgitter, der



im Hintergrund zu erkennen. Der nachgedunkelte Bildausschnitt auf einem Buchcover unterschlägt Schneider jedoch.

^{+) Dieser Beitrag ging aus einem einführenden Plenarvortrag im Rahmen der von mir organisierten XII. Jahrestagung des FV Geschichte der Physik der DPG am 26. März 2007 in Regensburg hervor. Ein Teil der vorgetragenen Studien ist in einem Tagungsband erschienen [1].}

Prof. Dr. Klaus Hentschel, Abteilung für Geschichte der Naturwissenschaften und Technik, Universität Stuttgart, Heilbronner Str. 7, 70174 Stuttgart, www.uni-stuttgart.de/hi/gnt/hentschel

#) Zum Motiv des Zauberers siehe etwa [4].

*) Einen historio-
grafischen Überblick
zu wissenschaftshisto-
rischen Experimental-
studien bietet [5].

§) „Amanuensis“ be-
zeichnete ursprünglich
einen Schreibgehilfen,
Sekretär oder (Geheim-)
Schreiber eines Ge-
lehrten.

selbstbewusste Blick Rowlands ist vom Betrachter weg gerichtet. Doch der Hintergrund des Bildes wurde künstlich etwas nachgedunkelt. Demgegenüber zeigt das in der Philipps-Academy in Andover erhaltene Originalportrait Rowlands, das als Vorlage diente, im Hintergrund noch Rowlands lang-jährigen Assistenten, den deutschen Mechaniker Theodor(e) Schneider. Dass der Mechaniker Schneider in seiner Arbeitskleidung vom Maler bzw. seinen Auftraggebern in das Ölportrait Rowlands einbezogen wurde, beweist, dass schon die Zeitgenossen sich der Bedeutung dieses Mechanikers für den Erfolg der Arbeit von Rowland und seinem Team bewusst waren. Analoge Gelehrtenportraits europäischer Provenienz, die nicht nur den Naturforscher, sondern auch seinen Techniker oder Assistent wiedergeben, sind mir aus dieser Zeit nicht bekannt, was ein Schlaglicht auf die damals sehr verschiedene Wertschätzung von Teamarbeit in den USA und in Europa wirft.

Woher das gestiegene Interesse?

Für das verstärkte Interesse der Wissenschafts- und Technikhistoriker an „unsichtbaren Händen“ lassen sich drei Gründe ausmachen:

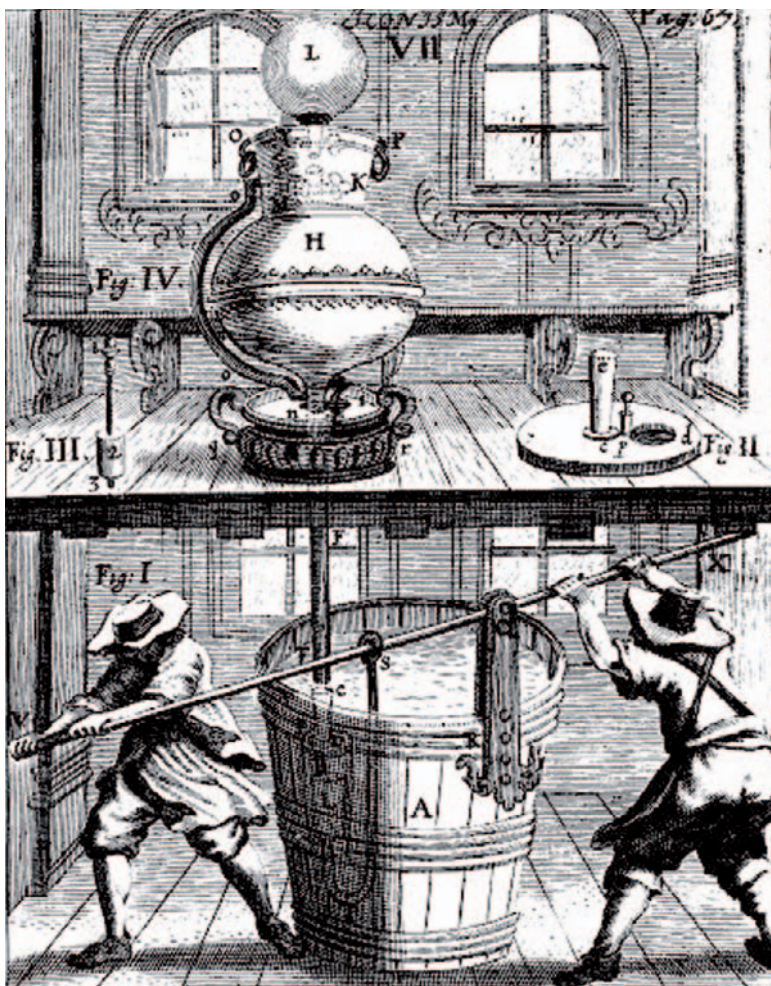
- Erstens eine weit verbreitete Unzufriedenheit mit „Hagiografie“, also einer Art von Geschichtsschreibung, die sich auf wenige Heroen des Fachs beschränkt und diese einseitig und unkritisch zu „Heiligen“, „Helden“, „Zauberern“ oder „Genies“ stilisiert.^{§)} Biografische Literatur über Albert Einstein oder Marie Curie liefert dafür leider bis heute zahllose Beispiele. Das soll nicht heißen, dass es keine Genies gäbe, aber selbst diese müssen in ihren Leistungen im Kontext ihres geistigen und sozialen Umfeldes gesehen werden.
- Zweitens spielten politische Motive eine Rolle, die zu einer antielitären Abwendung von geistigen und politischen Eliten und der Suche nach anderen Trägergruppen von Innovation und Veränderung führten, exemplifiziert etwa in der

Dreigroschenoper von Berthold Brecht mit dem berühmten Vers „Denn die einen sind im Dunkel / und die anderen sind im Licht – und man siehet die im Lichte / die im Dunkeln sieht man nicht.“

- Ein dritter Strang, der diesen Trend verstärkt hat, ist die feministische Historiografie. Ein frühes Beispiel hierfür ist die von Renate Bridenthal herausgegebene Pionierstudie mit dem bezeichnenden Titel „Becoming Visible“ (1977) – ein Appell, die bislang unsichtbaren Lebens- und Arbeitsformen von Frauen in der Geschichte sichtbar zu machen. Auch in der Geschichte der Naturwissenschaft und Technik wurde dadurch ein Trend ausgelöst, sich um die spezifischen Beiträge bislang ignorierte Frauen zu kümmern, darunter etliche „unsichtbare Hände“ bekannterer Männerfiguren. Beispiele dafür sind u. a. Jocelyn Bell-Burnell (geb. 1943), Ko-Entdeckerin der Pulsare, oder Rosalind Franklin (1920 – 1958), beteiligt an der Strukturaufklärung von DNA. Neuere Personenlexika der Wissenschaftsgeschichte listen seither verstärkt auch Wissenschaftlerinnen. Doch das ist noch immer lediglich die Spitze eines Eisberges.

Ab Mitte der 1970er-Jahre untersuchten im Kontext des „New Experimentalism“ historische Studien den Verlauf von wissenschaftlichen Experimenten sowie den Alltag von Handwerkern und Industriearbeitern.^{*)} Das forcierte innerhalb der Geschichtswissenschaft die Einsicht, den Kreis der zu studierenden Gruppen noch breiter zu ziehen, weit über die Statusgrenze des „Technikers“ oder „Wissenschaftlers“ bzw. der „Wissenschaftlerin“ hinaus. Mittlerweile wird die große Bedeutung von Instrumentenmachern, Mechanikern, Laborassistenten u. a. „Amanuenses“^{§)} für die Forschungspraxis allseits anerkannt und in immer neuen Fallstudien bestätigt. Dazu maßgeblich beigetragen haben die vielen Studien von Gérard l'Estrange Turner, Paolo Brenni und anderer über Instrumentenmacher sowie der Aufsatz von Steven Shapin 1989 über „invisible

Historiker zeigen bis jetzt wenig Interesse am Studium der Rolle von Technikern und anderen Assistenten, nicht zuletzt weil auch die historischen Quellen oft wenig Beweiskraft bieten. Dies belegt dieser Stich, der zwei Assistenten zeigt, die eine Frühversion der Luftpumpe im Haus von Otto Guericke bedienen. Beide Assistenten bleiben gesichtslos und damit „unsichtbar“. Zudem arbeiten sie im Stockwerk unter dem des Experimentators sowie seiner Gäste und Zeugen.



technicians“ (dt. erstmals in [1]). Gloria Clifton erweiterte diese Ansätze dann u. a. durch die 1995 veröffentlichte systematische Erfassung (Prosopografie) aller nachweisbaren British Scientific Instrument Makers 1550–1851. Weitere Beispiele sind Otto Sibums Studien u. a. zur Kooperation von James Joule (1818–1889), der durch seine Arbeiten zur Thermodynamik berühmt wurde, mit dem Instrumentenmacher John Dancer (1812–1887), der als Erfinder der Mikrofotografie gilt. In einer eigenen mikrohistorischen Studie über den Göttinger Instrumentenmacher und Universitätsmechanicus Moritz Meyerstein als Gaußens unsichtbare Hand (2005) habe ich schließlich zu zeigen versucht, wie groß die Menge der Quellen ist, die man bei intensiver Suche in den entlegenen Ecken der Archive doch noch zu finden vermag.

Doch detaillierte Studien zu Instrumentenmachern, Laborassistenten u. a. Amanuenses der Naturforschung und Technik sind trotz der genannten Beispiele immer noch Mangelware. Das liegt natürlich auch in einer ausgeprägten Asymmetrie der erhaltenen Quellen der verschiedenen Personengruppen:

- Bei Professoren besteht eine im Allgemeinen sehr gute Quellenlage, oft sind vollständige, dicke Personalakten mit Lebensläufen, Gutachten zur Berufung, Anträgen, Berichten, Krankenakten, pensionsrechtlichem etc. erhalten.
- Bei Assistenten ist die Quellenlage mittelmäßig und umfasst meist nur fortlaufende Akten, jeweils mit Lebenslauf, Anstellungsunterlagen, Abgangsvermerken, dies aber weit weniger ausführlich als bei Professoren.
- Bei Labordienern etc. hingegen ist die Quellenlage fast immer miserabel, nur selten gibt es eigene Personalakten, wenn überhaupt gibt es nur spärliche Unterlagen in größeren Sachaktenkonvoluten.

Wenn man sich für die dritte Personengruppe interessiert, ist es unumgänglich, sich auf eine mühsame, fast schon kriminalistische Suche zu begeben, um die Asym-

metrie des Quellenbestands auszugleichen [6]. Vieles lässt sich jedoch zutage fördern, wenn man die Korrespondenz der Naturforscher mit Dritten genauer unter die Lupe nimmt oder Anträge auf Mittelzuweisung, Protokolle von Berufungsverhandlungen, Finanzabrechnungen und Jahresberichte, Handwerker-Verzeichnisse, Städtische Adressbücher, Kirchenbücher und Heiratsregister, Katasteramtsunterlagen zu Gebäuden und Steuerangelegenheiten, Gerichtsakten und Tageszeitungen. Diese Aufzählung ist längst nicht vollzählig, macht aber deutlich, dass die Suche nach entlegenen direkten oder sogar nur indirekten Spuren keinesfalls hoffnungslos ist. In einigen Ländern wie England oder Frankreich lassen sich z. B. auch Testamente oder „inventaires après décès“ auswerten. Und selbstverständlich können auch die (z. T. explizit unterzeichneten) Einträge verschiedener Handschrift in Labortagebücher wichtige Anhaltspunkte liefern. Für all diese Recherche sind die Methoden der Sozialgeschichte unentbehrlich, die aber in der Wissenschafts- und Technikgeschichte noch wenig verbreitet sind.

Der versteckte Ort des Dankes

Im Umfeld vieler bekannter Naturforscher finden sich Helferinnen und Helfer, ohne die die Durchbrüche nicht gelungen wären. Erwähnt seien hier Fritz Habers Mechaniker und „Diener“ Friedrich Kirchenbauer, oder Henri Becquerel, der sich auf „seinen“ Matout verlassen konnte. Manchmal, wie im Falle Michael Faradays, wurde aus dem Laborassistenten selbst ein anerkannter Wissenschaftler (siehe den folgenden Beitrag von Michael Barth). In etlichen Fällen waren auch Ehefrauen oder Lebenspartner in solche Kollaborationen eingebunden. Viele dieser Arbeitsbeziehungen hielten Jahrzehnte und erwiesen sich als glückliche Kombination verschiedener Talente, in anderen Fällen jedoch scheiterten sie an Spannungen, Verbitterung oder Rivalität.



The Open University, courtesy AIP Emilio Segre Visual Archives

Die Rolle von Forscherinnen, wie hier z. B. Jocelyn Bell-Burnell, die Ko-Entdeckerin der Pulsare, ist bislang oft unbeachtet geblieben. Doch mittlerweile gibt es in der Wissenschaftsgeschichte den Trend, dieses Defizit zu beheben.

Vielfach finden sich die Namen der „unsichtbaren Hände“ in Danksagungen, wie z. B. am Ende eines Aufsatzes von J. J. Thomson im *Philosophical Magazine*: „I would like to thank Mr. Everett for ...“. Diese indirekte Spur führt zum Laborfaktotum Ebenezer Everett, auf den der manuell eher ungeschickte J. J. Thomson in allen experimentellen Belangen zurückgreifen konnte. In Cambridge gab es auch einen bewährten deutschstämmigen Glasbläser, der im Ersten Weltkrieg interniert wurde, da er Deutschland-verherrlichende und England-feindliche Parolen verbreitete. Daraufhin brach innerhalb weniger Wochen die physikalische Forschung zusammen. Vom Können dieses Glasbläfers hing die Herstellung von Röhren für Gasentladungs- und Kathodenstrahllexperimente ganz wesentlich ab. Wer jetzt denkt, dass eine solche Abhängigkeit von Technikern und Glasbläsern ein Relikt des 19. Jahrhunderts ist, täuscht sich. Lesen wir z. B. die Rede von Gerd Binnig und Heinrich Rohrer anlässlich der Verleihung des Nobelpreises 1986 für Physik an die beiden Physiker des IBM-Forschungslaboratoriums in Zürich-Rüschlikon, so finden wir auch dort Hinweise auf die große Bedeutung des „technical supports“ durch Christoph Gerber und Edie



Wie schwierig es sein kann, die Bedeutung eines Assistenten angemessen einzuschätzen, zeigt die Diskussion um die Rolle von Fritz Straßmann (hier links neben Otto Hahn) bei der Entdeckung der Kernspaltung.

Weibel, des „expert glass blower“ Emil Haupt und des Bildverarbeitungsexperten Erich Stoll [7].

Gefahren und Chancen

Nach so vielen Klagen über Unterschlagung oder Unterbewertung der Rolle von Mechanikern, Assistenten, Zeichnern u. a. Amanuenses muss man aber in Betracht ziehen, dass es auch die gegenteilige Gefahr einer überproportionalen Aufblähung ihrer Rolle gibt. Dies lässt sich sehr schön am Beispiel der Diskussion um die Rolle von Fritz Straßmann bei der Entdeckung der Kernspaltung durch Otto Hahn zeigen, wie sie etwa von Fritz Krafft untersucht wurde [8], der die Entdeckung der Kernspaltung als „frühes Beispiel interdisziplinärer Teamarbeit“ darstellte. Dabei wertete er die Arbeit Straßmanns auf und zugleich die Beiträge Hahns ab. Auf die Nachfrage nach Otto Hahns speziellen wissenschaftlichen Verdiensten antwortete er in der mitabgedruckten Diskussion nach seinem Vortrag zum 40-jährigen Jubiläum dieser Entdeckung: „Ich sehe hier keine besonderen Verdienste.“ Eine solche Einschätzung geht sicher zu weit und provozierte

u. a. eine emphatische Gegendarstellung des Enkels von Otto Hahn [9]. Es darf heutiger Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung nicht um eine Gleichmacherei gehen, bei der die ganz unterschiedlichen Beiträge verschiedener Personen in Forschungsteams ohne Gewichtung und ohne Sinn für die Spezifität jedes Beitrags à la „One man, one vote“ gleich gezählt werden oder die Bedeutung der Leitungsfunktion gar ganz unter den Tisch fällt. Gerade in der historischen Detailanalyse von Teamarbeit liegt die große Chance, Verkürzungen zu korrigieren. Fritz Kraffts Monografie über Straßmann (im Unterschied zu seinem vielleicht auch aus Platzgründen oder dem Wunsch nach pointierter Darstellung überspitzten Aufsatz) ist dafür übrigens durchaus ein gutes Beispiel [10].

Man vergleiche dazu z. B. auch die Rolle von Gottfried Kirchs Frau, die Klaus-Dieter Herbst näher untersucht hat [11]. Herbst kommt zu einer ähnlichen Korrektur manch feministischer Überinterpretation wie Alberto Martinez bezüglich der Rolle von Mileva Marić als vermeintlicher Ko-Entdeckerin der Relativitätstheorie [12]. Hier wäre es sicher wünschenswert, dass auch die breitere Öffentlichkeit mehr von diesen Bemühungen der Wissenschaftsgeschichte Notiz nimmt. Aber auch das Genre einer populär geschriebenen Biografie des „kleinen Mannes der Wissenschaft“ muss erst noch belebt werden, während Biografien „großer“ Wissenschaftler und Techniker leider bis heute den Buchmarkt füllen.

Doch die vielfältigen aktuellen Ansätze zeigen, wie sich die direkte, z. T. fast tägliche Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftler und Amanuenses im Labor dokumentieren lässt. Hier ist das Talent gefordert, die erhaltenen Spuren früherer Interaktionen aufzufinden und dabei bislang ignorierte Quellen zu nutzen, von der Korrespondenz über Labortagebücher bis hin zu erhaltenen Rechnungen in den Finanzunterlagen, Werbeanzeigen und nicht zuletzt auch instrumentellen Artefakten früherer For-

schungspraxis. Jeder Fall liegt anders und nie weiß man im Voraus, was im Laufe der Recherche alles zu Tage treten wird – der historische Forschungsprozess wird darum nur umso spannender.

- [1] K. Hentschel (Hrsg.), *Unsichtbare Hände*, GNT-Verlag, Stuttgart (2008)
- [2] vgl. S. Shapin, *American Scientist* 77, 554 (1989), dt. Übers. in [1], S. 26 ff.
- [3] Zu Rowland siehe K. Hentschel, *Am. Nat. Biog.* 19, 9 (1999), *ders.* in: K. von Meyenn (Hrsg.), *Klassiker der Physik*, Bd. 2, Beck, München (1997), S. 66-82, 430-433, 458-460; *ders.*, *Hist. Stud. Phys. Biol. Sci.* 23, 219 (1993); *ders.*, *Zum Zusammenspiel von Instrument, Experiment und Theorie*, Kovač, Hamburg (1998), Kap. 3
- [4] W. B. Seabrook, *Doctor Wood, Modern Wizard of the Laboratory*, New York (1941); S. Widmalms, *History and Technology* 20,1 (2004), 1
- [5] K. Hentschel, in: *Chr. Meinel* (Hrsg.) *Experiment-Instrument: Historische Studien*, GNT, Berlin (2000), S. 13
- [6] So der Ansatz meines Papers in: B. Ceranski, F. Hars und G. Wiesenfeldt (Hrsg.) *Auf den Schultern von Zwergen. Essays an den Grenzen von Physik und Biografie*, ERS, Berlin (2005), S. 37
- [7] G. Binnig und H. Rohrer, *Rev. Mod. Phys.* 59, 615 (1987), hier S. 617f., 624 sowie die von Jochen Hennig auf der Regensburger Tagung vorgetragene detaillierte wissenschaftshistorische Analyse der Rolle von Erich Stoll.
- [8] *Phys. Blätter* 36 (1980) S. 85ff. u. 113
- [9] D. Hahn, *Phys. Blätter* 37, 2 (1981) S. 44
- [10] F. Krafft, *Im Schatten der Sensation*, Verlag Chemie, Weinheim (1981)
- [11] K. D. Herbst in [1], S. 51 ff.
- [12] A. A. Martinez, *School Sci. Rev.* 86, 316 (2005); A. M. Hentschel et al., *Albert Einstein – „Jene glücklichen Berner Jahre“*, Stämpfli, Bern (2005), S. 63, 113-140

DER AUTOR

Klaus Hentschel ist Leiter der Abteilung für Geschichte der Naturwissenschaften und Technik an der Universität Stuttgart sowie stellvertretender Vorsitzender des Fachverbandes Geschichte der Physik der DPG. Er ist u. a. Autor von Büchern über unsichtbare Hände im Umfeld von Einstein („*Interpretationen und Fehlinterpretationen der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie*“ 1990, „*Der Einstein-Turm*“ 1992, engl. 1996) und Carl Friedrich Gauß („*Gaußens unsichtbare Hand*“, 2005) sowie Betreuer mehrerer z. T. noch laufender Dissertationen zu Netzwerken in Wissenschaft und Technik sowie zu Forschungstechnologien.