A good introduction by the editors helps the reader to follow the red line through all these essays, and a select bibliography of studies about experiments encourages further reading and more research, for which this collection serves as an excellent starting point.

Klaus Hentschel

- 1 see his: *How experiments end*, Chicago, 1987.
- 2 e. g. his *Faraday rediscovered*, London, 1985.
- 3 compare his: *Leviathan and the air pump*, Princeton, 1985.
- 4 i. e. Trevor Pinch's *Sociology of solar neutrino detection*, Dordrecht, 1986, and his papers in *Social Studies of Science*.
- 5 compare his: *Constructing quarks*, Edinburgh and Chicago, 1984.

Klaus Hentschel, *Interpretationen und Fehlinterpretationen der speziellen und der allgemeinen Relativitätstheorie durch Zeitgenossen Albert Einsteins*. Basel, Boston, Berlin, Birkhäuser, 1990. XVII, 574, CXI S. (Science Networks, Historical studies, Band 6). SFr. 158.–. ISBN 3-7643-2438-4.

Wie kaum eine andere physikalische Theorie haben die spezielle und allgemeine Relativitätstheorie Aufsehen ausserhalb des Fachpublikums erregt, was insbesondere an der Zahl populärer Artikel und philosophischer Ausdeutungen zu diesem Thema zu ermessen ist. Vor allem nach der erfolgreichen Bestätigung der Lichtablenkung am Sonnenrand durch die Sonnenfinsternis-Expeditionen von 1919 rückten die Theorie und die Person ihres Schöpfers in den Mittelpunkt allgemeinen Interesses, was eine Flut von Veröffentlichungen auslöste.

Die vorliegende Monographie gibt eine erschöpfende Übersicht über Interpretationen und Fehlinterpretationen der Relativitätstheorie(n) im Zeitraum von 1905 (Erscheinen von *Zur Elektrodynamik bewegter Körper*) bis 1955 (Tod Einsteins), wobei nur die Diskussion in der Sowjetunion ausgespart bleibt. Der Autor, Philosoph und Physiker, hat zu diesem Zweck umfangreiche Literaturstudien betrieben und dabei auch schwer zugängliche Quellen aufgespürt. Allein die Bibliographie mit ihren 3221 zitierten Schriften stellt eine wahre Fundgrube von Arbeiten zu diesem Thema dar.

Zwei Hauptanliegen charakterisieren dieses Werk: die detaillierte Diskussion von populärer und philosophischer Literatur im Hinblick auf deren Interpretation (und Fehlinterpretation) der Relativitätstheorie(n) sowie die Herausarbeitung von Kriterien, die – unabhängig von den einzelnen Denkrichtungen – als Mindestanforderung an die adäquate Interpretation einer naturwissenschaftlichen Theorie zu stellen sind.

Bei der Diskussion der populären Schriften wird insbesondere aufgezeigt, wie stark zeitgeschichtliche Bedingungen und Bedingtheiten die Einstellung zur Relativitätstheorie prägten. Dabei unterscheidet der Autor treffend zwischen Popularisierung und Vulgarisierung, was durch die «*différence entre avoir l'air de savoir et savoir*» (Biezunski) gegeben ist. Die Notwendigkeit einer Popularisierung der Wissenschaft war (und ist) auch unter Wissenschaftlern umstritten, was nicht ganz unverständlich ist, wenn man bedenkt, wie sehr der Name Einsteins in der Öffentlichkeit zu einem Synonym für Unverständlichkeit geworden ist. Dabei trägt einen Teil der Schuld sicher auch die unglückliche Namensgebung der Theorie, die bei vielen unbedarften Zeitgenossen den Gemeinplatz «Alles ist relativ» geradezu provoziert hat. (Eine treffendere, heute vielfach gebrauchte, alternative Bezeichnung der allgemeinen Relativitätstheorie ist Geometrodynamik). Hentschel belegt en détail, wie festgefahrene Vorurteile das Denken beherrschten, sei es nun bei der Abwertung der Theorie als «deutsche Spinnerei» im Ausland oder als «jüdische Spinnerei» in Deutschland.

Kernstück der Arbeit ist die Auseinandersetzung mit den philosophischen Interpretationen der Relativitätstheorie, wobei nicht weniger als zwölf zeitgenössische Philosophenschulen vorgestellt werden, darunter so unterschiedliche wie Neukantianismus und logischer Empirismus. Dabei wird klar, wie sehr die einzelnen Denkvoraussetzungen die Auswahl dessen, was interpretiert wird, und die Art, wie es interpretiert wird, beeinflussen, ja, den Dialog zwischen den einzelnen Schulen praktisch unmöglich machen (Hentschel spricht in diesem Zusammenhang von der Inkommensurabilität philosophischer Denkstrukturen). Am Beispiel des Neukantianismus werden zwei Reaktionsweisen unterschieden, die auftreten, wenn Philosophen mit einer neuen naturwissenschaftlichen Theorie konfrontiert werden, die ihrer Denkrichtung zu widersprechen scheint: die Immunisierungs- und die Revisionsstrategie. Während erstere «die für richtig gehaltenen Auffassungen <immun> gegen widerstreitende Aussagen machen» will, lässt letztere eventuelle Änderungen im Inhalt, nicht jedoch in der Methode, zu. Wie Einstein selbst sarkastisch bemerkte (in einem Brief an Schlick): «Die Philosophen sind schon eifrig bemüht, die allgemeine Relativitätstheorie ins Kantsche System hineinzupressen.» Nichtsdestoweniger war es ein Neukantianer, nämlich Ernst Cassirer, der in seiner revisionsfreudigen Haltung so weit ging, wichtige Aspekte der Theorie als den «natürlichen logische[n] Abschluss einer Gedankenbewegung» anzusehen.

Dem einzigen dem Autor bekannten Fall einer Rückwirkung philosophi-

scher Ideen auf die wissenschaftliche Arbeit eines Physikers oder Mathematikers ist der Abschnitt «Fallstudie Hermann Weyl» gewidmet. In der Tat lässt sich in dem Klassiker *Raum, Zeit, Materie* an mehreren Stellen der Einfluss der Phänomenologie Husserls nachweisen. Insbesondere die Erweiterung der allgemeinen Relativitätstheorie auf nichtintegrable Längen soll, so Hentschel, auf diesen Einfluss zurückzuführen sein. Ob sich die Wurzeln der Eichinvarianz somit bei Husserl finden lassen?

Im letzten, systematischen, Teil seiner Arbeit präsentiert der Autor, herausdestilliert aus dem umfangreichen Stoffmaterial, seine Kriterien, die als Mindestanforderung an eine adäquate Interpretation naturwissenschaftlicher Theorien zu stellen seien. Er unterscheidet dabei zwischen notwendigen Vorbedingungen zur Vermeidung von Fehlinterpretationen, wie etwa Lernbereitschaft und technische Beherrschung des Materials, und Kriterien, welche die Qualität einer Interpretation bewerten, worunter etwa der Umfang des inkorporierten Materials und die Natürlichkeit und Einheitlichkeit der erzielten Deutung fallen. Hentschel erhebt den Anspruch, mit diesem Instrumentarium an Kriterien die Adäquanz einer philosophischen Interpretation bewerten zu können. In diesem Sinne legt seiner Meinung nach der logische Empirismus, insbesondere Schlicks und Reichenbachs, die angemessenste Deutung vor, wobei freilich in einzelnen Bereichen durchaus andere Interpretationen überlegen sein können, etwa Cassirers Darstellung in puncto Einheitlichkeit der erzielten Deutung.

Interessant wäre die Anwendung dieser Kriterien (wie auch vom Autor erwähnt) auf die Quantentheorie, bei der ja eine noch grössere Normenwandlung im Hinblick auf Begriffe wie Realität und Kausalität stattgefunden hat als bei der Relativitätstheorie und bei der sich bekanntlich nicht einmal die Physiker einig sind, wie sie adäquat zu interpretieren sei.

Interpretationen dürfte wahrscheinlich zu einem Standardwerk zu diesem Thema werden. Die präzise Darstellung und der eloquente Stil machen die Lektüre darüberhinaus zu einem Lesevergnügen – bei dieser Thematik keine Selbstverständlichkeit.

Claus Kiefer

John Stillwell, *Mathematics and its history*. New York, Berlin, Heidelberg [etc.], Springer-Verlag, 1989. X, 371 S. (Undergraduate texts in mathematics). DM 98,-. ISBN 0-387-96981-0.

Der vorliegende Band beabsichtigt eine knappgefasste Gesamtschau der Mathematik in Form einer Darstellung ihrer geschichtlichen Entwicklung: der Autor greift zentrale Entdeckungen heraus und stellt sie in ihren histori-