

Particle Detectors

„A month in the lab can save you hours in the library!“ Dieses einem Chemiker zugeschriebene Zitat drückt eine manchmal auch unter Physikern anzutreffende Zurückhaltung aus, bereits dokumentiertes Wissen zu verwenden. Zu den vermutlich vielfältigen Gründen hierfür gehört die gerade von Lernenden empfundene Unübersichtlichkeit der Primärliteratur und allzu oft auch ein Mangel an sehr guten und aktuellen Lehrbüchern. Das Buch „Particle Detectors, Fundamentals and Applications“ schafft für den Bereich der Teilchendetektoren Abhilfe. Natürlich handelt es sich dabei nicht um das erste Lehrbuch zu diesem Thema, und auch nicht das erste sehr gute. Aber es setzt einen neuen Maßstab bei der Gründlichkeit der Darstellung und der Entwicklung des Stoffs bis hin zu den für aktuelle Anwendungen relevanten Details. Das erleichtert insbesondere den Schritt zu der Primärliteratur, auf die in diesem Lehrbuch erfreulich umfangreich referenziert wird. Die Autoren Hermann Kolanoski und Norbert Vermes haben ihre jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung von Teilchendetektoren und in der Vermittlung der nötigen Kenntnisse in

Technologien notwendig sind, was gerade Studierenden das Verständnis deutlich erleichtert. Wichtig ist in dieser Hinsicht auch die an vielen Stellen gegebene Einordnung und Bewertung der Leistungsfähigkeit der verschiedenen Detektortechnologien. Besondere Erwähnung verdienen die mit großer Sorgfalt zusammengetragenen Abbildungen, insbesondere die vielen didaktisch wertvollen Zeichnungen, die eigens erstellt wurden.

Inhaltlich deckt das Buch, ausgehend von den Grundlagen der Wechselwirkung von Teilchen mit Materie, alle für die Teilchen- und Astroteilchenphysik relevanten Detektortechnologien ab. Dabei behandeln die Autoren auch die Entstehung des elektrischen Signals im Detektor und die weitere signalverarbeitende Elektronik im Detail und geben abschließend einen Einblick in Trigger- und Datennahmesysteme.

Besonders erfreulich ist, dass durchgängig auch aktuelle Entwicklungsarbeiten dargestellt sind. Auf diese Weise erleben die Leserin und der Leser etwas von der Faszination bei der Entwicklung immer leistungsfähigerer Teilchendetektoren mit, die entscheidend ist für weitere Fortschritte in der Grundlagenforschung und darüber hinaus in vielen Anwendungsbereichen von der Materialforschung bis zur Medizin. Das Buch ist Studierenden, Lehrenden und Forschenden sehr zu empfehlen: Damit verbringt man gerne und gewinnbringend Zeit in der Bibliothek.

Prof. Dr. Lutz Feld, RWTH Aachen

Schichten schreiben Geschichte

Als der Physiker und (theoretische) Elektrotechniker Károly Simonyi vor Jahrzehnten seine informative, attraktiv gestaltete und populär gewordene „Kulturgeschichte der Physik“⁽¹⁾ veröffentlichte, wies er ohne Wertung aber mit wahrnehmbarer Sorge darauf hin, dass Wissenschaftshistoriker ihre eigenen Gedankengebäude mit eigener Sprache, eigenen Zeitschriften, Denkmodellen und Lehrstühlen errichtet hätten, und dass er sich lauf-

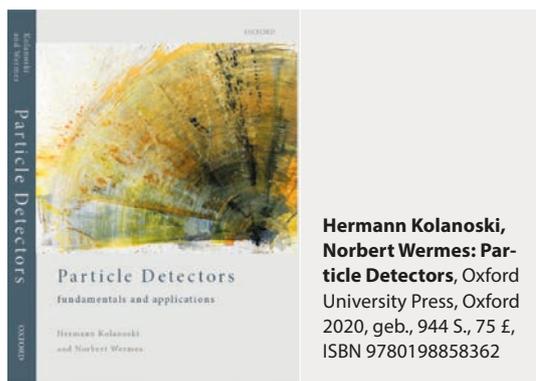
bahnbedingt diesem Kreis und dessen Ansprüchen nicht zurechnen könne.

Der Terminus *Kulturgeschichte* war sein Synonym zur Abgrenzung von *Wissenschaftsgeschichte*. Der Wissenschaftshistoriker Klaus Hentschel stellte 2018 die Frage, wie



die Wissenschaftsgeschichte damit umgehen sollte, dass sie sich bei ihrer offenkundigen Spezialisierung von den (ehemals) praktizierenden Naturwissenschaftlern abkoppelt.⁽²⁾ Verschiedene Sichten auf ein gemeinsames Objekt laufen Gefahr, sich aus dem Blick zu verlieren.

Der promovierten Naturwissenschaftlerin Christine Diblitz gelingt mit der hier vorgestellten Studie erfolgreich der Brückenschlag – anhand einer speziellen, aber doch auch sehr integralen Thematik, der Materialherstellung in der Halbleitertechnologie, und ohne den Anspruch, die oben genannten Probleme grundsätzlich gelöst zu haben. Sie führt von den Anfängen einer festkörperbasierten Forschung zu heutigen Errungenschaften der Halbleiterforschung und -anwendung. Dabei nimmt sie Bezug auf die originalen Quellen, analysiert qualifiziert die Sekundärliteratur und bietet aktuelle anwendungsspezifische Beschreibungen. Christina Diblitz erhebt dabei durchaus den erkennbaren Anspruch auf weitgehende oder zumindest hinreichende Vollständigkeit.



ein Buch zusammengefasst, das durch die präzisen und ausführlichen Erläuterungen Studierenden einen sehr gut verständlichen Weg durch die vielfältigen Aspekte der Teilchendetektoren weist. Gleichzeitig kann es als aktuelle und umfassende Referenz für im Feld tätige Wissenschaftler:innen dienen. Die Autoren stellen nicht nur die Fakten dar, sondern erklären auch, warum und wofür die beschriebenen

Einleitend, wirksamer jedoch in den die historische Abfolge darstellenden Kapiteln, macht die Autorin die Leser:innen mit den philosophischen Modellen vertraut, die eine wissenschaftsgeschichtliche Interpretation dieser naturwissenschaftlichen/technischen Entwicklungsschritte erlauben. Die Umkehr des positivistischen Postulats vom Primat des Experiments vor der *Theorie*³⁾ durch die Denkansätze des frühen 20. Jahrhunderts entspricht dem Empfinden der Leser:innen weitgehend.

Die Grenzen dieses „antipositivistischen“ Modells erweiterte erst Ende der 1980er-Jahre der Wissenschaftshistoriker Peter Galison dadurch, dass er die Kategorie des *Instruments* ins Spiel brachte. Die Erweiterung dieses Systems durch die Autorin ist – getragen durch die nachfolgenden Entwicklungsschritte – konsequent: Sie fügt dem Tripel Experiment, Theorie und Instrument als vierte Kategorie das *Material* hinzu und entwickelt das Konzept des „epistemisch-technischen Quartetts“. In den Wechselwirkungen, die innerhalb dieses Quartetts entstehen und sich mehr oder weniger stabil ausprägen, sieht die Autorin den jeweiligen Entwicklungsstand und die industrielle Wirksamkeit der Halbleiter-Materialforschung reflektiert. Folgerichtig erklärt sie anhand ihres Modells die für Deutschland spezifischen Defizite zwischen Forschungsstand und industriellem Engagement in der jüngeren Vergangenheit.

Die gründlichen Recherchen der Autorin machen den Leser mit den weltweit führenden (bzw. einst führenden) Akteuren, ihren Handlungen, Motiven und Ergebnissen bekannt, veranschaulicht mit einer bemerkenswerten Vielzahl von Interviews mit Zeitzeugen. Kritisch ist anzu-

merken, dass die Autorin die Aktivitäten östlich des Eisernen Vorhangs stiefmütterlich behandelt – abgesehen vom Herausstellen des Nobelpreisträgers Alferow. Das so gezeichnete Bild eines bedeutsamen Abschnitts Physikgeschichte ist sehr lesenswert; und zwar unabhängig vom Zugang – ob *wissenschaftsgeschichtlich* oder (im Sinne Simonyis) *kulturgeschichtlich*.

Prof. Dr. Günter Dörfel, Dresden

The Art of Science at GSI and FAIR

Physikalische Großforschungsanlagen haben aufgrund ihrer Ausmaße und unüberschaubaren Details einen besonderen visuellen Reiz, nicht zuletzt für Fotoprofis. So gibt es zum Large Hadron Collider einen spektakulären Bildband des Fotografen Peter Ginter (Edition Lammerhuber 2013). Der Fotograf Andri Pol hat mit seinem wundervollen und skurrilen Band „Menschen am Cern“ (Lars Müller Publishers 2014) der Forschung im wahrsten Sinne des Wortes ein Gesicht oder vielmehr viele Gesichter gegeben.

Nun hat das GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung in Darmstadt (GSI) einen Bildband veröffentlicht, der gezeichnete Ansichten des Forschungszentrums und der im Bau befindlichen Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) zeigt. Die Zeichnungen stammen von 40 „Urban Sketchers“, die GSI und FAIR im Januar 2020 besuchten, und 12 Studierenden der Hochschule für Gestaltung Offenbach, die im Sommer 2020 eine Woche auf dem GSI-FAIR-Campus verbrachten, um den Workshop „Zeichnen als visuelle Wissensvermittlung an der Schnittstelle zwischen Gestaltung und Wissenschaft“ zu absolvieren.

Fast 100 Werke zeigen individuelle Ansichten von den Experimentier-

anlagen, Instrumenten, dem Kontrollraum oder der FAIR-Baustelle. Zudem sind abstrakte Darstellungen zu sehen, die sich mit der unsichtbaren Welt der Teilchen und Atome bzw. den mikroskopischen Strukturen und Wechselwirkungen auseinandersetzen.

Das Manko des schönen Bandes liegt beim kaum vorhandenen Text. Zwar heißt es gern „Ein Bild erspart tausend Worte“, aber dennoch hätte man sich hier deutlich mehr Hintergrundinformationen, Erklärungen oder auch Interviews mit den Machern gewünscht. Die Zeichnungen sind nur mit dem Namen des Urhebers oder der Urheberin versehen, was genau zu sehen ist, bleibt zumeist im Dunklen, es sei denn, es handelt sich um Baustellenansichten. Die Gliederung erschließt sich mir nicht,



da helfen auch die kurzen Zwischentexte nicht, und so erscheinen die Bilder eher nach Format, aber nicht inhaltlich verteilt. Herausgekommen ist ein exzellent gestaltetes kunterbuntes Portfolio, das zeigt, wie sich Forschung und ihre Gegenstände auch einmal ganz anders als fotografisch darstellen lassen, das aber leider alle Erklärungen schuldig bleibt.

Alexander Pawlak

1) K. Simonyi, Kulturgeschichte der Physik – von den Anfängen bis 1990; Frankfurt a. Main 1995 (2. erg. Aufl.), frühere Versionen 1990 (Leipzig und Frankfurt a. Main), 1986, 1978 (Budapest). Die 3. erw. Aufl. 2001 (Frankfurt am Main) erschien im Sterbejahr Simonyis.

2) K. Hentschel, Ber. Wissenschaftsgesch. 41, 367 (2018)

3) Letzteres bezieht sich z. B. auch auf die in diesem Kontext wichtigen Experimente von Ferdinand Braun mit Schwefelmetallen, die einen Gleichrichtereffekt erkennen ließen und das ohmsche Gesetz infrage zu stellen schienen.