

auch zu übertreiben. Wenn in den Text eingebunden diese Kästen in zu rascher Folge erscheinen, verliert die Leserin oder der Leser schnell den Überblick darüber, was wichtig ist und was nicht – so z. B. im Kapitel 4.9 „Grenzwerte“. Daneben muss sich der Studierende an einige „eigene“ Schreibweisen des Autors gewöhnen wie die unkonventionelle Schreibung der Basis des Logarithmus als Index vor und nicht nach dem Symbol, die Verwendung von zusätzlichen eckigen Klammern für das Vektorprodukt und den Unterstrich für Matrizen.

Nimmt man diese Schwächen auf die leichte Schulter, so ist das Buch für Physikanfängerinnen und -anfänger durchaus empfehlenswert. Empfehlenswerter ist allerdings nach wie vor, an einem der angebotenen Vorkurse selbst teilzunehmen, da ein Buch die erforderliche Mehrschichtigkeit des Lernens und die Rückkopplung mit dem Dozenten oder der Dozentin nur schwer bis gar nicht leisten kann.

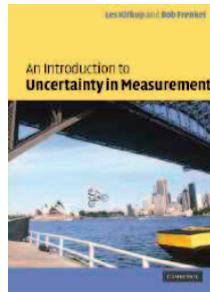
Stefan Groote

## ■ An Introduction to Uncertainty in Measurement

Noch ein Buch zur Einführung in das Thema Messunsicherheiten, das voll mit Mathematik ist, um die Berechnung der Unsicherheit sicherer zu machen? Nein, in diesem Fall nicht. Das zeigt schon das überraschende Cover, das keine Formeln für partiellen Ableitungen zeigt, sondern ein Bild aus der Wirklichkeit: Ein Motorradfahrer (oder -fahrerin) wagt den Sprung übers Wasser. Reicht der Schwung? Ist er sich der Sache sicher? Und schon ist man beim Thema des Buches.

Partielle Ableitungen, Statistik, Korrelationen kommen in diesem Buch erst im Kap. 4.5. Vorher wird man leicht und locker über Grundlagen der Messtechnik, das Einheitensystem, messtechnische Begriffe wie z. B. Kalibrierung, Rückführung, systematische und zufällige Fehler, Korrelationen, Mittelwert, Varianz und Erwartungswert informiert. Aufgelockert wird der

Text dabei durch Episoden aus der Metrologie. Beispiele und Übungsaufgaben runden das Ganze ab. Zum Schluss eines jeden Kapitels gibt es eine Zusammenfassung des Gelernten. Ehe man sich versieht, ist man schon in Kap. 4.5 bei der Unsicherheit. Die hier vorgestellten



L. Kirkup, B. Frenkel: *An Introduction to Uncertainty in Measurement*  
Cambridge University Press, Cambridge 2006,  
233 S., broschiert,  
19,99 £  
ISBN 0521605792

Berechnungen lehnen sich natürlich an die international anerkannte Richtlinie, den „Guide to Uncertainty in Measurement“, kurz GUM, an.

In Kap. 5 erfährt man einiges über statistische Methoden zur Behandlung zufälliger Fehler, Erwartungswerte, Mittelwerte einer Stichprobe, Varianz und „Least-Square Fit“, Kovarianz und Korrelation. Systematische Fehler, die bei der Berechnung der Unsicherheit einfließen, sind Thema von Kap. 6. Damit sind alle wichtigen Kenntnisse, die man für die Berechnung von Unsicherheiten benötigt, bereitgestellt. In Kap. 7 folgt die Anwendung: Aufstellung von Modellgleichungen, Fortpflanzung der Unsicherheit bei nicht korrelierten und korrelierten Größen. In den Kapiteln 8, 9 und 10 geht es um Wahrscheinlichkeiten,

die Gauß- und andere wichtige Verteilungen und um den zentralen Grenzwertsatz. Anhand sehr detaillierter, praktischer Beispiele in Kap. 11 kann die Leserin bzw. der Leser dann die erlernten Dinge nachvollziehen. Fazit: Ein rundum empfehlenswertes Buch; auch schon für Studierende des ersten Semesters.

Ludger Koenders

## ■ Musizieren, Lieben – und Maulhalten!

„Musizieren, Lieben – und Maulhalten“, das sagte Einstein zu Schuberts Musik, und diesen Titel trägt auch diese Sammlung von Vorträgen zu seinen Beziehungen zur Musik. Der sonst so redewie schreibfreudige Einstein befolgte sein Schweigegebot; Äußerungen belegen, wie Barbara Wolff („Von Stradivaris Geheimnissen und vom Didgeridoo“) schreibt, „seinen Unwillen, dieses so emotionsbeladene Thema in Worte zu fassen“. In kluger Detektivarbeit sammelte sie im Jerusalemer Einstein-Archiv Zeugnisse, die sowohl seine Einbettung in eine Gesellschaft zeigen, „deren Teil zu sein ihm sieben Jahrzehnte lang zuwider war“, als auch dafür, wie ihm die Musik „Zuflucht [gewährte,] die einen frei und unabhängig macht“.

Einsteins musikalische Bildung ist die des Bildungsbürgertums seiner Zeit; Hans-Joachim Hinrichsen („Albert Einsteins Geige“) sieht

Priv.-Doz. Dr. Stefan Groote, Teoretische Füsika Instituut, Tartu Ülikool, Tähe 4-404, EE-51010 Tartu, Estland

Dr. Ludger Koenders, Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig

## HÖRBUCH



Ernst Peter Fischer:  
*Paarläufe der Wissenschaft*  
supposé, Köln 2006  
4-CD-Box, 36 Tracks,  
300 Minuten, 24 S.  
Booklet, 39,80 €  
ISBN 9783932513688

Forschung ist Teamarbeit und selbst einzigartige Genies wie Einstein brauchen den fruchtbaren Austausch mit Kollegen, um ihre bahnbrechenden Theorien auszuarbeiten. Dieser Tatsache trägt der Wissenschaftshistoriker und bekannte Buchautor Ernst Peter Fischer Rechnung und erzählt von insgesamt sechs „Paarläufen“, welche die Wissenschaft, insbesondere die Physik, entscheidend geprägt haben: Hilbert und Planck, Einstein und Bohr, Heisenberg und Pauli, Meitner und Hahn, Schrödinger und Delbrück sowie Crick und Watson. Dabei sind alle dargestellten Forscherpersönlichkeiten auch im O-Ton zu hören. Wer kennt schon die Stimme von Wolfgang Pauli oder David Hilbert? Ernst Peter Fischer verfällt nicht in einen steifen Vortragsduktus, sondern erzählt gut verständlich und in einem angenehm natürlichen Tonfall. Fast möchte man als Hörer ein Gespräch mit ihm anfangen.

Fischer ist es ein Anliegen, immer wieder zu zeigen, wie wichtig die Naturwissenschaften für unsere Kultur allgemein sind. Das gelingt ihm hier eindrucksvoll. (AP)

darin ein „Symptom jüdisch-deutscher Akkulturation im Kaiserreich“. Einstein bevorzugte die ihm als Ausübenden zugängliche klassische Musik, hielt sich in Musiktheorie für „recht unwissend“ und interessierte sich kaum für Zusammenhänge zwischen Physik und Musik. Der Musikwissenschaftler Alfred Einstein, der „vorgebliche Verwandte“, unterwarf seinerseits, so Anselm Gerhard, „gerade auch die Musik dem scharfen Blick des Forschers“, ohne jedoch einen „in-



**I. Rentsch, A. Gerhard (Hrsg.): Musizieren, Lieben - und Maulhalten!**  
Schwabe, Muttenz 2006  
140 S., broschiert,  
26,50 €  
ISBN 379652238

neren Zusammenhang von Musik und Physik, von Mozart und Relativitätstheorie“ zu unterstellen.

So gern Einstein improvisierte, so wenig verspürte er sich zum Komponieren gedrängt. Komponisten dagegen befassten sich oft mit ihm. „Die Faszination des Unverständlichen“ ließ, so Ivana Rentsch in „Bohuslav Martinu und Albert Einstein“, den „enthusiastischen Anhänger“ Martinu in Einsteins Denken nach „musikalischen Schlüssen“ suchen. Beide spürten „innere Harmonie der Wirklichkeit“, „intuitive Ganzheit“. Martinu folgte der „musikalischen Logik“ der „entwickelnden Variation“, während doch Einstein meinte, „wirklich gute Musik“ lasse sich nicht analysieren.

Albrecht Riethmüller („Schönberg schreibt an Einstein. Die Briefe im musikalischen Kontext“) kontrastiert das oft eher verklärende Bild der Anekdoten und Memoirenquellen mit dem „unergiebigen Briefwechsel“, in dem Einstein – ihm sollen „Musik wie Theorie“ erschienen sein – 1925 wenig Empathie für das sich verkannt fühlende Genie aufbrachte, aber 1938 prompt der Bitte nachkam, einem verfolgten musizierenden Freund zu helfen.

Nils Grosch („Albert Einstein und Der Weg der Verheißung“) berichtet von Einsteins Einsatz für Kurt Weill, der 1935 mit einer „wirkungsvollen, groß dimensionierten Show“ am Broadway auf die Judenverfolgung aufmerksam machen will.

Zwischen 1974 und 2004 schufen Paul Dessau, Philip Glass und Dirk d’Ase abendfüllende Musikwerke, die Einsteins Namen im Titel führen. Arnold Jakobshagen („Montage – Zyklus – Klangsymbol“) zeigt die großen Unterschiede der kompositorischen Mittel und der dramaturgischen Behandlung auf und auch die Gemeinsamkeit: Einsteins Name garantiert das Interesse der Gesellschaft an den Fragen nach Schuld und Verantwortung der Naturwissenschaftler. Einen Beitrag zu Einsteins Beziehungen zur Musik liefert auch er nicht.

Anita Ehlers

## ■ Wissenschaftstheorie zur Einführung

Carriers „Wissenschaftstheorie“ bietet keinen systematischen Gesamtüberblick über die Wissenschaftstheorie, sondern ist vielmehr eine Einführung anhand paradigmatischer Themen- und Problemkomplexe, mit einem Schwerpunkt auf dem Verhältnis zwischen wissenschaftlichen Hypothesen bzw. Theorien und der Empirie. Die Darstellung ist teilweise an der historischen Entwicklung orientiert, teils systematisch und teils problemorientiert.

Nach einer kurzen Einleitung, welche die Wissenschaftstheorie als gleichermaßen deskriptive wie normative Disziplin charakterisiert und sie im Feld ihrer Nachbarwissenschaften (Wissenschaftssoziologie und -geschichte) positioniert, widmet sich Kap. 2 der historischen Entwicklung der Sichtweisen hinsichtlich des Verhältnisses von wissenschaftlichen Hypothesen und Empirie; im Vordergrund steht hierbei der Kontrast zwischen Francis Bacons vor allem an induktiven Verfahren orientierter und Karl Raimund Poppers hypothetisch-

deduktiver Wissenschaftsmethodologie (sowie die Grenzen letzterer). Kap. 3 thematisiert die verschiedenen Dimensionen der Theorienbeladenheit der Empirie und ihre Konsequenzen für die Überprüfung



**M. Carrier: Wissenschaftstheorie zur Einführung**  
Junius Verlag,  
Hamburg 2006  
192 S., broschiert,  
13,90 €  
ISBN 3885066173

wissenschaftlicher Hypothesen und Theorien. Kap. 4 beschäftigt sich mit dem Problem der Bestätigung von Hypothesen angesichts ihrer induktiven Unterbestimmtheit sowie mit nicht-empirischen Kriterien zu ihrer Beurteilung; es schließt mit einem relativ überdimensionierten Abschnitt (26 S.) zum Bayesianismus ab.

Bilden die Kap. 2 bis 4 letztendlich eine thematische Einheit, so bietet Kap. 5 eine knappe hybride Themenauswahl zu den unterschiedlichen Aspekten des Wissenschaftswandels: grundlegende methodologische und konzeptionelle Elemente bei der Herausbildung der neuzeitlichen empirischen Wissenschaften, metatheoretische Überlegungen zum Wissenschaftswandel (Thomas S. Kuhns „wissenschaftliche Revolutionen“) sowie zum wissenschaftlichen Realismus, die zur Zeit vorangetriebene Unterwerfung der Wissenschaft unter die Anwendungsperspektive und ihre Konsequenzen. In Kap. 6 geht es schließlich um den gesellschaftlichen Kontext und die gesellschaftliche Relevanz der Wissenschaft sowie um das Spannungsgefüge zwischen epistemischen und nicht-epistemischen (ethischen und sozialen) Werten.

Die Stärke der Darstellung ist in den vielfältigen exzellenten Beispielen zur Verdeutlichung wissenschaftstheoretischer Problemstellungen zu sehen.

Reiner Hedrich

Anita Ehlers, München

Priv.-Doz. Dr. Reiner Hedrich, Institut für Philosophie, Universität Dortmund und Zentrum für Philosophie und Grundlagen der Wissenschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen