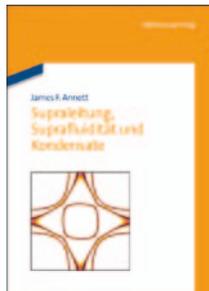


■ Supraleitung, Suprafluidität und Kondensate

Wie können Ströme in supraleitenden Ringen über Jahre ohne messbare Abschwächung fließen? Auch hundert Jahre nach seiner Entdeckung gehört der supraleitende Zustand zu den faszinierendsten Vielteilchenphänomenen. Suprafluidität und die erst 1995 in ultrakalten atomaren Gasen realisierte Bose-Einstein-Kondensation stellen eng verwandte makroskopische Quantenphänomene dar, die wie die Supraleitung selbst auch heute noch im Zentrum der Forschung stehen.

Eine gut lesbare Einführung in diese Themengebiete gibt das Buch von James F. Annett, das erstmals 2004 in englischer Sprache erschienen ist. Es basiert auf seinen Vorlesungen an der University of Bristol. Vorausgesetzt werden vor allem Kenntnisse der Quantenmechanik und Statistischen Physik – das vielleicht schwierigste mathematische Konzept, das nicht weiter erläutert wird, ist die Verwendung von Lagrangeschen Multiplikatoren.

Das Buch von Annett ist klar strukturiert und beginnt mit einer elementaren Diskussion der



James F. Annett:
**Supraleitung,
Suprafluidität
und Kondensate**
Oldenbourg, München 2011, 252 S.,
brosch., 44,80 Euro,
ISBN
9783486705409

Bose-Einstein-Kondensation, auf die ein Kapitel zur Suprafluidität in Helium-4 folgt. Ausgehend von einfachen experimentellen Beobachtungen wie dem verschwindenden Widerstand in Supraleitern, dem Meißner-Ochsenfeld-Effekt oder dem Auftreten von Vortices in Typ-II-Supraleitern diskutiert Annett dann die London-Theorie, die bereits all diese Phänomene beschreibt. Die wohl bedeutendste Theorie, die nicht nach den mikroskopischen Details fragt und stattdessen auf Symmetrieargumenten

basiert, ist die Ginzburg-Landau-Theorie der Supraleitung. Auch diese wird Schritt für Schritt hergeleitet und zur Erklärung verschiedener physikalischer Phänomene herangezogen. Wie in einer guten Vorlesung leitet Annett z. B. bei der Untersuchung des Abrikosov-Flussgitters nicht alle Details her, diskutiert aber doch alle Ergebnisse ausführlich.

Zentrale Konzepte wie kohärente Zustände und das Auftreten von außerdiagonaler langreichweitiger Ordnung führt der Autor zunächst unabhängig von der BCS-Theorie ein und greift sie dann in dem Kapitel über die BCS-Theorie wieder auf. Ein abschließendes Kapitel diskutiert kurz Suprafluidität in Helium-3 und unkonventionelle Supraleiter. Sehr hilfreich ist das kommentierte Literaturverzeichnis (Stand: 2003). Störend sind Tippfehler und einige ungewöhnliche Übersetzungen. Die als vorgeschlagen erwähnten Mikrogravitationsexperimente zu kritischen Exponenten am suprafluiden Phasenübergang von He-4 wurden schon in den 90er-Jahren an Bord des Space Shuttle durchgeführt.

Insgesamt ist Annett eine sehr schöne Einführung in die Physik der Suprafluidität und Supraleitung gelungen, wobei er auch das Phänomen der Bose-Einstein-Kondensation mit betrachtet und alle Themengebiete gut miteinander vernetzt. Das Buch zeichnet sich durch überzeugende Erklärungen aus, verdeutlicht durch viele Abbildungen. Darüber hinaus gibt es Übungsaufgaben, deren Lösungen sich zum Teil im Anhang finden. Gerade Studierenden nach dem Grundstudium kann ich das Buch wirklich empfehlen.

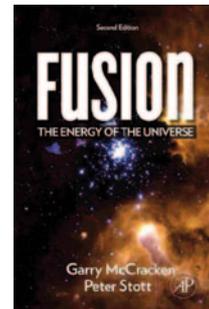
Lorenz Bartosch

■ Fusion: The Energy of the Universe

Die beiden Autoren Garry McCracken und Peter Stott gehören zu den Wegbereitern der Fusionsforschung in England. Sie arbeiteten an der größten europäischen

Experimentieranlage, dem Joint European Torus JET in Culham bei Oxford, sowie bei ITER, dem ersten experimentellen Fusionsreaktor, der in Cadarache/Frankreich errichtet wird. Ihr Buch richtet sich sowohl an Laien mit wissenschaftlichem Interesse als auch an Studierende der Physik und Energietechnik. Man erhält schnell einen guten Überblick über die Grundlagen der Hochtemperatur-Plasmaphysik und ihre Anwendung in Fusionsanlagen mit magnetischem Einschluss und Trägheitseinschluss.

Der bebilderte, leicht lesbare Hauptteil kommt ohne Gleichungen aus. Er stellt die technische Entwicklung der Fusions- und Einschlusskonzepte in ihrer historischen Einbettung vor, ebenso die wesentlichen Akteure. Eingestreute Anekdoten machen die Lektüre kurzweilig.



**Garry McCracken
und Peter Stott:**
**Fusion – The
Energy of the
Universe**
2. Aufl., Elsevier,
München 2012,
240 S., brosch.,
45,96 Euro, ISBN
9780123846563

Ein höheres Niveau bieten eingeschobene, farblich getrennt gehaltene Blöcke, in denen Gleichungen die Sachverhalte präzisieren. Diese Einschübe können Leser, die lediglich einen Überblick suchen, überspringen. Ein ausführliches Glossar sorgt dafür, dass man bei den Fachbegriffen nicht den Roten Faden verliert. Die Kapitel zur praktischen Ausgestaltung der Fusionstechnologie enthalten Einschübe über die Bedingungen für die Fusion, den Energie-Einschluss, die Plasmaheizung und -diagnostik, Themen aus dem Bereich der Plasmastabilität wie Stromabbruch und Sägezähne und vieles mehr.

Ausführlich stellen die Autoren die Entwicklung des führenden Einschlusskonzepts vor, des Tokamak, bis hin zu den Deuterium-Tritium-Experimenten an den Anlagen TFTR und JET, die Fusionsleistungen bis zu 16 MW erzeugt und die Selbstheizung des Plasmas

durch die Fusionsprodukte nachgewiesen haben. Sie handeln ITER so detailliert ab, dass auch Spezialisten profitieren, und präsentieren zudem Aspekte der radiologischen Materialoptimierung, der Technik des Tritiumbrütens sowie Sicherheitsfragen. Die Autoren behandeln auch modernste Forschungsthemen: auf dem Gebiet der Trägheitsfusion das Großexperiment NIF in den USA, das Konzept des „fast ignitor“ sowie das Projekt „HiPER“, auf dem Gebiet des magnetischen Einschlusses den optimierten Stellarator Wendelstein 7-X.

Selbst Neben- und Irrwege werden beleuchtet – so die Myonenkatalysierte Fusion, die Wasserstoffbombe und die kalte Fusion. Auch für Fachleute lesenswert sind die Kapitel „Fusion power plants“ und „Why we will need fusion energy?“. Die Fusion brauchen wir – nach Meinung der Autoren –, weil sie eine saubere Stromquelle für die Versorgung der zukünftigen Mega-Cities sein kann.

Friedrich Wagner

■ Meine liebe Li!

Wieder gibt es ein neues Buch zu Heisenberg, diesmal ist es der Briefwechsel von Werner und Elisabeth Heisenberg von 1937 bis 1946, herausgegeben von deren Tochter Anna Maria Hirsch-Heisenberg. Eine umfangreiche Korrespondenz, die zu den breit geführten Diskussionen über Heisenbergs Besuch bei Bohr, seine Mitarbeit im Atombombenprojekt und sein Verhalten in der NS-Zeit allerdings wenig Neues oder Überraschendes bietet. Hauptthema ist die Beziehung der Eheleute und die Organisation ihres Alltags. In der schnell wachsenden Familie mit zwei Wohnsitzen und wechselnden Haushälterinnen gab es viel zu besprechen. Dies macht die Lektüre etwas mühsam – trotz einiger Kürzungen. Verstreut finden sich aber auch Äußerungen über die politische Situation.

Die Briefe lassen zwischen den Zeilen immer wieder eine gewisse Distanz zum Nationalsozialismus

erkennen. Gelegentlich wird die Gesinnung von Nationalsozialisten direkt kritisiert, z. B. die ausgeprägte NS-Pädagogik der Haushälterin. Es gibt aber auch zustimmende Äußerungen, wie etwa im Herbst 1941, als Heisenberg in Dänemark war („Bei den unvermeidlichen politischen Gesprächen, bei denen mir natürlich von selbst die Rolle zufiel, unser System zu verteidigen, [...]“). In die Alltagssprache der Heisenbergs sind vereinzelt nationalsozialistische Propagandabegriffe eingeflossen („In einer Diskussion über moderne Kunst – Picasso und noch entarteter – hab ich mich tapfer gewehrt.“)

Der Krieg wurde „auf einmal ganz ernst“, als sich im Sommer 1941 die Todesanzeigen in den Zeitungen häuften. Die eigene Bedrohung verführte im März 1945 zu drastischen Aussagen. So schreibt Heisenberg über die alliierte Luftoffensive, dass diese das „wohl Entsetzlichste sein [wird], was seit dem 30-jährigen Krieg ein Volk in Europa zu ertragen hatte“. In den letzten Kriegsmo-naten wird die eigene Situation als „Kampf ums Dasein“ beschrieben, ein Ausdruck, der interessanterweise nach Kriegsende noch häufiger benutzt wird.

Wissenschaftshistorisch aufschlussreich sind Einblicke in Heisenbergs kollegiales Netz. Die Briefe geben Auskunft über fachliche Gesprächspartner und private Treffen. Leider hat die Herausgeberin gerade an diesen Stellen einige Kürzungen vorgenommen.^{#)}

Obwohl diese angeblich nichts zeitgeschichtlich Relevantes betreffen, ist doch ein wichtiger Hinweis auf Elisabeths NS-Mitgliedschaften gestrichen worden^{&)}

Diese irritierenden Kürzungen schmälern den Wert dieser Briefausgabe; ein Gewinn sind aber die beigefügten Tagebuchaufzeichnungen der letzten zwei Kriegswochen vor Heisenbergs Gefangennahme sowie ein Brief von Carl Friedrich von Weizsäcker an seine Frau vom August 1945 über die deutschen Arbeiten zur Atombombe.



Werner Heisenberg: Meine liebe Li! – Der Briefwechsel 1937 – 1946
Residenz, St. Pölten
2011, 352 S., geb.,
26,90 Euro, ISBN
9783701732470

Die Lektüre hinterlässt einen zwiespältigen Eindruck. Der Einblick in das Eheleben eines Physikprofessors gepaart mit Äußerungen über das Zeitgeschehen ist interessant – oft verstecken sich aber aufschlussreiche Informationen zwischen Liebesbekundungen und Organisationsfragen. Die Kontextualisierung, die durch diese Mischung aus Alltag, Bombenmeldungen, Kindergeschichten und großer Politik entsteht, ist vielleicht die größte Stärke des Buches.

Gerhard Rammer

#) Für diese Informationen ist man auf die Originalbriefe oder die vollständigen Abschriften angewiesen, die im Internet verfügbar sind: <http://werner-heisenberg.unh.edu>

&) „Darüber, dass Du zu den ‚Mitläufern‘ gehörst, lass Dir mal keine grauen Haare wachsen. Den ‚Entlastungsantrag‘ würde ich nur stellen, wenn Du nachweisen kannst, dass Du sozusagen ‚gezwungen‘ worden bist, beizutreten.“

RUDOLF LUDWIG MÖSSBAUER 1929 – 2011

Rudolf Mößbauer war der junge Wissenschaftstar, als ihm 1961 mit nur 32 Jahren der Physik-Nobelpreis verliehen wurde. 1958 hatte er während seiner Doktorarbeit bei Heinz Maier-Leibnitz an der TH München die rückstoßfreie Kernresonanz-Fluoreszenz entdeckt, den Mößbauer-Effekt. Nach einem Forschungsaufenthalt am Caltech kehrte er an die THM zurück, der er trotz vieler lockender Angebote treu blieb. Dort etablierte er ein Physik-Department wie an den amerikanischen Top-Universitäten und trug so dazu bei, die Physik in Deutschland neu zu gestalten.

Dieses Buch ist das Ergebnis eines wissenschaftlichen Kolloquiums zu

Ehren Mößbauers, das im Dezember 2011 im Magnus-Haus Berlin stattfand, nur wenige Monate nach seinem Tod. Es bietet vielfältige Einblicke in sein Leben und seine großen Leistungen als Wissenschaftler und Lehrer, aber auch in die nachhaltige Wirkung, die seine Entdeckung und seine Forschungen entfaltet haben und weiter entfalten. Günter Kaindl (Hrsg.): *Rudolf Ludwig Mößbauer – His Science and its Future Impact*, DPG, Bad Honnef 2012, 118 S., brosch, 20,00 Euro, ISBN 9783981116113

