

ihre Schriften dienten lange als Lehrmaterial.

Woran liegt es, dass der Nahe Osten inzwischen derart zurückgefallen ist? In den letzten beiden Kapiteln (9 und 10) analysiert Zewail diese Frage und macht sich Gedanken über die Zukunft, wobei besonders sein Heimatland Ägypten und die USA im Mittelpunkt stehen. Er betont, dass man die Schuld nicht in einem Mentalitätsunterschied sehen sollte, sondern sieht den Grund im System: Wie könnte man sonst verstehen, wie in wenigen Jahrzehnten ein großer Unterschied im Stand der Technologie in den beiden Teilen Deutschlands und Koreas entstehen konnte? Auch hält er nichts von Verschwörungstheorien, die behaupten, dass die entwickelten Länder Informationen zurückhalten. Statt dessen schreibt er die Fortschritte in Südkorea, Taiwan und Indien der Entwicklung des Bildungssystems zu. Das sei viel wichtiger als Geld, wie der Vergleich etwa mit manchen wohlhabenden arabischen Staaten zeigt. Er empfiehlt, dass Ägypten und vergleichbare Länder zuerst mal das Analphabetentum ernsthafter bekämpfen und die Stellung der Frau verbessern sollten, um die menschlichen Ressourcen zu aktivieren. Weiter sollte Wissenschaft und Technologie nicht einfach zugekauft werden, sondern eigenes Potenzial genutzt werden. Er beklagt zudem eine Einschränkung der Freiheit des Denkens sowie den schädlichen Einfluss von Fanatismus. (Im letzten Punkt scheint mir seine Kritik am Missbrauch der Religion recht zaghhaft. Auch ist die Mitschuld der Religion an der Benachteiligung von Frauen, an Überbevölkerung und am Anheizen von Konflikten nicht erwähnt.) Wenn die Kluft im Bildungsstand verringert wird, dann wird sich im Gegenzug das Interesse an Zusammenarbeit von entwickelten mit weniger entwickelten Ländern vergrößern. Auch einen Abbau von Bürokratie, Korruption und Rechtsunsicherheit mahnt Zewail in seiner Heimatregion an.

Seine zweite Heimat USA betrachtet er ähnlich scharfsichtig. Einerseits bewundert er große Errungenschaften technisch-wissenschaftlicher (Atomenergie, Raumfahrt, Elektronik und Informationstechnologie, Genomik) und politischer Natur (Demokratie, Freiheit,

Menschenrechte). Andererseits erkennt er auch Verbesserungsmöglichkeiten, die erstaunlicherweise denen in seinem Heimatland zum Teil ähnlich sind: Er kritisiert, dass Bildung nicht für alle gleichermaßen zugänglich ist und erklärt so unter anderem die in den USA weit verbreitete Ablehnung der Evolutionstheorie. Er sieht eine gewisse Rechtsunsicherheit in den USA, verursacht dadurch, dass der Zugang zu guten Rechtsanwälten von der Finanzkraft abhängt. Weiter nennt er die Kriminalität, ermöglicht durch mangelnde Waffenkontrolle. Bei internationalen Beziehungen beklagt er ein eingeschränktes Verständnis für andere Länder und dass teilweise die eigenen Prinzipien verraten werden, etwa hinsichtlich Menschenrechten. Beides fördere nicht nur Antiamerikanismus, sondern auch Terrorismus. Als sehr kluge Maßnahme sieht Zewail die Stipendienvergabe an ausländische Studenten, die dann hinterher mit ihren detaillierten USA-Kenntnissen in ihren Heimatländern oft in Führungspositionen wirken.

Zewail bemerkt am Anfang von Kapitel 9, dass er jetzt als Nobelpreisträger oft zu Problemen befragt wird, die mit dem Preis nichts zu tun haben. Folgerichtig hat er die Kapitel 9 und 10 angefügt, wo es ja um politische Fragen geht. Es ist zu hoffen, dass er auch in dieser Hinsicht als Autorität gesehen wird. Er hat es aber schon jetzt nicht nur bei Worten und Empfehlungen belassen: Er konnte die ägyptische Regierung überzeugen, eine wissenschaftlich-technische Hochschule mit angeschlossenem Technologie-Park zu gründen. Es ist auch bemerkenswert (im Buch nicht erwähnt), dass er einen Teil seiner Preisgelder für Stipendien und Preise in Ägypten gestiftet hat.

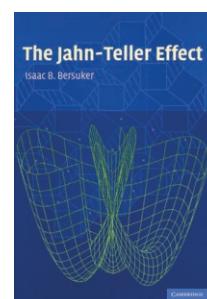
Das Buch ist vor allem in Zusammenhang mit dem Anliegen von Zewail zu sehen, das Interesse für Wissenschaft zu wecken, sowohl in wenig als auch in hoch entwickelten Ländern. Es ist deshalb für Nichtspezialisten geschrieben. Es ist kurzweilig zu lesen und ist angereichert mit vielen persönlichen Dingen und Erlebnissen. Personen und Persönlichkeiten spielen in dem Buch eine große Rolle. Man bekommt nebenbei auch mit, wie Berufungen an US-Universitäten und andere Auswahlverfahren so ablaufen, und welche vorherge-

henden Auszeichnungen anscheinend förderlich sind für einen Nobelpreis. Das Buch ist großzügig mit Farbbildern ausgestattet und hat ein gutes Register. Der Anhang dokumentiert neben Zewails Lebenslauf verschiedene Ansprüche und Mitteilungen in Zusammenhang mit Preisverleihungen und zur Gründung der ägyptischen University of Science and Technology. Auch dem Übersetzer gebührt ein Lob: Die Übersetzung aus dem Englischen liest sich flüssig, und selbst die Originaltreue der arabischen Zitate hat er überprüft.

Werner Fuß

Max-Planck-Institut für Quantenoptik
Garching

The Jahn-Teller Effect



Von Isaac B. Bersuker. Cambridge University Press 2006. 616 S., geb., 185.00 \$.—ISBN 0-521-82212-2

Der Jahn-Teller-Effekt (JT-Effekt) ist eines der interessantesten Phänomene der modernen Physik und Chemie. Die Grundlagen des JT-Effekts, aber auch Anwendungen aus Bereichen wie Stereochemie, Spektroskopie, Phasenübergänge, Supraleitfähigkeit und Riesenmagnetwiderstand, in denen der JT-Effekt von Bedeutung ist, werden in dem vorliegenden Buch ausführlich behandelt. Die Einteilung und die Darstellung des Stoffs machen dieses Buch zu einem wertvollen Nachschlagewerk für alle Wissenschaftler, die auf diesen Forschungsfeldern tätig sind. Der Autor hat selbst maßgebliche Beiträge zur Entwicklung des Gebiets geleistet, hierzu gehören seine Entdeckung der Tunnelaufspaltung in polyatomaren Systemen mit entarteten Elektronenzuständen, der Beweis der auf dem JT-Effekt basierenden atomaren Instabili-

tät oder die Entwicklung der Schwingungstheorie der Ferroelektrizität.

Die ersten fünf der acht Kapitel sind den Grundlagen des JT-Effekts gewidmet. In den übrigen drei Kapiteln werden Anwendungen behandelt, bei denen der JT-Effekt eine wichtige Rolle spielt. Kapitel 1 dient zur Einführung in das Thema, während in Kapitel 2 das Konzept der Schwingungskopplung und das JT-Theorem diskutiert werden. Die Orbitalschwingungskonstanten werden hergeleitet, womit eine Verbindung zwischen der Molekülorbitaltheorie und den Schwingungswechselwirkungen auf der mikroskopischen Ebene hergestellt wird. In Kapitel 3 werden „klassische“ JT-Fälle mit verschiedenen entarteten oder pseudoentarteten Energieniveaus und aktiven Schwingungen allgemein beschrieben. Die Sachverhalte werden auf leicht verständliche Weise vermittelt und durch Abbildungen adiabatischer Flächen und entsprechender Strukturumwandlungen veranschaulicht. Ein interessanter Abschnitt in diesem Kapitel beschäftigt sich mit Metallclustern (Objekten mit „nulldimensionalem“ Magnetismus), die seit der Entdeckung des Einzelmolekülmagnetismus eine große Bedeutung haben. Dieses Kapitel ist gerade für Neueinsteiger, die noch keine Erfahrungen mit Anwendungen des JT-Effekts haben, sehr aufschlussreich.

In Kapitel 4 werden der Pseudo-JT-Effekt und der Renner-Effekt behandelt. Im Mittelpunkt der Ausführungen stehen Stabilitätsbedingungen und Strukturverzerrungen von Molekülen mit pseudoentarteten Energieniveaus. Außerdem wird die Pseudo-JT-Dipolinstabilität im Kristall als Ursache der Ferroelektrizität auf mikroskopische

Ebene detailliert beschrieben. Die Lösung des dynamischen (quantenmechanischen) JT-Problems wird in Kapitel 5 vorgestellt. Nichtadiabatische Effekte, die in nahezu allen Bereichen der Spektroskopie, aber besonders in der ESR-Spektroskopie äußerst wichtig sind, werden erörtert. Besonders erwähnenswert ist die Diskussion des Multimode-JT-Problems, das in anderen Abhandlungen zum JT-Effekt kaum erwähnt wird. Ferner wird im Zusammenhang mit der JT-Schwingungskopplung auf den Ham-Effekt eingegangen.

Anwendungen der allgemeinen Theorie des JT-Effekts stehen in den folgenden Kapiteln im Mittelpunkt. In Kapitel 6 werden Elektronenspektren besprochen, mit Schwerpunkt auf den Formen der schwingungsunterstützten Absorptions- und Lumineszenzbanden sowie der Nullphononenlinien, die durch dynamische Verzerrungen und nichtadiabatische elektronisch-vibronische Kopplung zustande kommen. Die Methode der spektralen Momente in Verbindung mit dem Phänomen Polarisationsdichroismus zur optischen Untersuchung molekularer Systeme und Fremdstörstellen in Kristallen mit ausgeprägter Dispersion der Schwingungsanregungen wird vorgestellt. JT-Infrarot- und JT-Raman-Spektren werden eingehend analysiert, und mit Blick auf die Magnetresonanzspektroskopie werden wichtige Erkenntnisse aus aktuellen Forschungen erörtert.

In Kapitel 7 wird der Einfluss des JT- und Pseudo-JT-Effekts auf die Reaktivität molekularer Systeme besprochen, neben Themen wie Geometrie, konische Schnittpunkte, Ligandeneinfluss, JT-Cluster, gemischvalente Systeme, Fullerene und photochromer

Effekt. Festkörper stehen in Kapitel 8 im Mittelpunkt. Hier werden JT-Effekte an Störstellen in Kristallen und der inhärente Einfluss lokaler JT-Effekte auf die Kristallstruktur diskutiert. Außerdem wird die Beziehung zwischen JT-Effekt und Hochtemperatur-Supraleitfähigkeit und Riesenmagnetwiderstand beleuchtet.

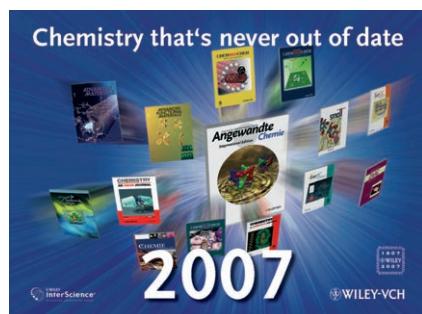
Dieses Buch bietet eine logisch aufgebaute, kohärente und allgemeine Beschreibung des JT-Effekts aus erster Hand. Die theoretischen Grundlagen werden durch sorgfältig ausgewählte experimentelle Beispiele hervorragend ergänzt. Längere mathematische Herleitungen werden geschickt vermieden, und dennoch wird die den Phänomenen zugrundeliegende Physik präzise erläutert. Außerdem ist das Buch ausgezeichnet organisiert. Die Einleitung gibt einen klaren, umfassenden Überblick über das Gebiet, und jedes Kapitel wird mit einer Zusammenfassung des Inhalts eröffnet. Ferner sind ausführliche, sorgfältig erstellte Sachwort- und Formelverzeichnisse vorhanden, die ein schnelles Auffinden von Themen erlauben.

Insgesamt ist dieses Buch eine unschätzbare Informationsquelle für Wissenschaftler, die sich mit dem JT-Effekt beschäftigen. Die Lektüre ist sowohl Neulingen auf dem Gebiet als auch erfahrenen Spezialisten zu empfehlen. Ich schätze mich glücklich, dieses Buch in meinem Besitz zu haben.

Boris Tsukerblat

Ben-Gurion University of the Negev
Beer-Sheva (Israel)

DOI: 10.1002/ange.200685413



Dieser wunderschöne Kalender für das Jahr 2007 mit den besten Titelbildern aus unseren Chemie-Zeitschriften wird den Druckausgaben beigelegt. Sichern Sie sich darüber hinaus Ihr persönliches, kostenloses Exemplar, indem Sie uns schreiben (angewandte@wiley-vch.de), solange der Vorrat reicht.