

Abschließend möchte ich dieses kurze und spannende Buch jedem Chemiker sehr ans Herz legen. Insbesondere können Studierende und junge Wissenschaftler durch dessen Lektüre in die glückliche Lage versetzt werden, einen ersten tieferen Kontakt mit einem sich in stürmischer Entwicklung befindlichen Gebiet der Wissenschaft (seit kurzem auch der Chemie!) und der modernen Technologie herzustellen.

C. Aris Chatzidimitriou-Dreismann  
Institut für Chemie  
der Technischen Universität Berlin

**Voyage Through Time: Walks of Life to the Nobel Prize.** Von *Ahmed H. Zewail*. American University of Cairo Press, Cairo 2002. 288 S., geb. 22.95 \$.—ISBN 977-424-677-2

Am 12. Oktober 1999, als der Nobel-Preisträger für Chemie im Internet bekannt gegeben wurde, beglückwünschte ich Ahmed Zewail per Fax (es war Tagesanbruch in Kalifornien). Kurze Zeit später war es nicht mehr möglich, mit ihm zu telefonieren. Deshalb beschloss ich, 24 Stunden zu warten, und versuchte



Ahmed Zewail

es am nächsten Tag noch einmal. Diesmal erreichte ich wenigstens sein Sekretariat, das mir mitteilte, er sei in einer Besprechung mit zwei Postdoktoranden über eine Veröffentlichung. „Life as usual“ – ich war bass erstaunt! Am folgenden Tag rief er mich um 10 Uhr an (in Kalifornien war es 1 Uhr), um mir für den Glückwunsch und den Anruf zu danken. Ich war tief bewegt. Warum hat er sich bei dem ganzen „Durcheinander“ um einen Rückruf gekümmert? Diese Vorfälle kennzeichnen meines Erachtens Ahmed Zewails Persönlichkeit: Leidenschaft und Strenge bei der wissenschaftlichen Arbeit, Großzügigkeit und Großherzigkeit in den Beziehungen zu seinen Mitmenschen. Selbst auf dem Gipfel des Ansehens und der internationalen Anerkennung hat sich sein Charakter nicht verändert.

Diese Beurteilung wird durch seine kürzlich veröffentlichte Autobiographie untermauert, in der er überzeugend und einfach seinen bisherigen Lebenslauf schildert. Wir lernen den Weg eines jungen Mannes kennen, der ihn von der kleinen Stadt Desuq im Nildelta in eine andere Kultur und schließlich zu höchsten wissenschaftlichen Ehren führte. Dank seiner brillanten Einsichten und seiner menschlichen Qualitäten erhält er als erster Araber und Ägypter den (ungeteilten!) Nobel-Preis der Wissenschaften. Die gesamten Ausführungen sind mit Anekdoten und Geschichten angereichert, die er mit dem legendären ägyptischen Sinn für Humor erzählt. Aber eine Botschaft ist klar zu erkennen, seiner Zeitreise als Wissenschaftler und Humanist liegt eine bestimmte Lebensphilosophie zugrunde.

In den 1950er Jahren, als Präsident Nasser den Stolz wiederherstellte und versuchte, den Kolonialismus und seine Folgen abzuschütteln, herrschte in Ägypten und in der arabischen Welt große Hoffnung. Ferner war (und ist) Ägypten wegen seiner kulturellen, künstlerischen und journalistischen Kreativität der „Leuchtturm“ der arabischen Welt. Ahmed Zewail beschreibt besonders die Stimmung dieser Jahre einschließlich seiner Bewunderung für Oum Kalthoum, die Diva der arabischen Musik, die sein Leben so stark beeinflusst hat. Später sollte er von dem Berliner Chemiker A. Chemseddine der „Oum Kalthoum der Chemie“ genannt werden, ein Titel, den er sicherlich hoch schätzt. Die Worte, die Präsident Nasser dem 10-jährigen Ahmed schrieb, klingen heute wie eine Prophezeiung: „...I ask you to continue with patience and passion in harvesting Science and Knowledge, armed with good behaviour and good thought so you can participate in the future of building the great Egypt.“ Dieser Trieb zur Vorzüglichkeit verbunden mit der Einfachheit und Hochherzigkeit in den zwischenmenschlichen Beziehungen in seiner Heimatstadt Desuq und später in Alexandria haben zweifellos seine Lebensweise im Allgemeinen und sein wissenschaftliches Schaffen im Besonderen geprägt.

Nachdem er 1969 seinen MSc erhalten hatte, war es seinem in den USA ausgebildeten Mentor an der University of Alexandria zu verdanken, dass er be-

schloss, seine Doktorarbeit in den USA anzufertigen. Die Ankunft 1969 in Amerika war der Beginn eines neuen Lebensabschnitts, er wechselte in eine völlig andere Welt. Zewail erinnert sich lebhaft an diese Anfänge einer neuen Lebensweise, eine Zeit mit Hindernissen und Herausforderungen, angefangen von der Sprache bis hin zu neuen Technologien — vor dieser Zeit hatte er noch nichts über Laser gehört! Doch er besitzt die Fähigkeit, das Beste einer neuen Kultur sowohl im sozialen als auch beruflichen Bereich aufzunehmen. Bemerkenswert ist, dass er keine der Erfahrungen, die er machte, negativ kommentiert, auch wenn sie ihn hart trafen oder seine Gefühle verletzten. Diese Erfahrungen haben erheblich zur Entwicklung seiner Persönlichkeit beigetragen und waren von großem Nutzen bei der Bewältigung zukünftiger Herausforderungen.

Ende 1973 erhielt Ahmed Zewail sein PhD von der University of Pennsylvania. Anschließend wechselte er nach Berkeley. Der Umzug von Philadelphia nach Berkeley war ähnlich dramatisch wie der Wechsel von Alexandria nach Philadelphia, besonders als er die „Telegraph Avenue“ zum ersten Mal erblickte. Jedoch bot Berkeley ihm große Möglichkeiten, und die zwei Jahre „Übergangszustand“ trugen zum Aufbau seiner künftigen Karriere bei. Er konnte in einer wissenschaftlich herausragenden Umgebung arbeiten und seine Überlegungen zur Kohärenz und deren Anwendung auf Atome und Moleküle weiter vertiefen. Hier befasste er sich auch mit einem neu entwickelten Picosekunden-Laser, was zum Sprungbrett wurde für seine neuen Forschungen, die er 1976 am Caltech begann.

Die Kohärenz beschäftigte ihn andauernd, und in einer Reihe von Arbeiten leistete er Pionierarbeit auf dem Gebiet der molekularen Kohärenz mit Lasern. Er war der Erste, der geformte Impulse zur Untersuchung von molekularen Prozessen verwendete. Diese Arbeiten erreichten ihren Höhepunkt in der Femtochemie. In der Femtochemie werden Kernbewegungen in Molekülen untersucht. Dabei kommt es zum Bruch, zur Bildung und Umformung chemischer Bindungen, zu Vorgängen auf einer extrem kurzen Zeitskala, die von Femtosekunden (fs) bis Picosekunden (ps) reicht. In diesem Bereich liegen Schwin-

gungen, die mit der Dehnung und Stauchung einer chemischen Bindung verbunden sind, d.h. mit einer Bewegung, die der Hälfte einer Molekülschwingung entspricht. So beträgt die Schwingungsdauer in  $\text{H}_2$ , dem leichtesten Molekül, 7,6 fs und im schwereren  $\text{I}_2$ -Molekül 160 fs. Um diese unvorstellbar kurzen Zeiten zu veranschaulichen: eine Femtosekunde verhält sich zu einer Sekunde wie eine Sekunde zu 32 Millionen Jahren! Auf dieser kurzen Zeitskala ist die zurückgelegte Strecke sehr klein, in der Regel im Bereich von Zehntel Ångström, und chemische und biochemische Prozesse werden zeitlich eingefroren.

Auch wenn der Lauf der Entdeckung manchmal nicht vorauszusagen ist, basiert Ahmed Zewails Beitrag zur Wissenschaft auf einer einsichtsvollen und geordneten Strategie. Sie führte dazu, dass die elementare Dynamik in einem Längen- und Zeitbereich offen gelegt und konzeptuell formuliert werden konnte, der vorher noch nicht erreicht worden ist, nämlich im atomaren Bereich. Ahmed Zewail lässt den Leser in einer gut verständlichen und deutlichen Sprache an der Entwicklung eines neuen Forschungsgebiets und an den Freuden, die mit den Entdeckungen verbunden waren, teilhaben. Er nimmt den Leser auf eine faszinierende wissenschaftliche Reise mit, die bei dem berühmten Anthracenexperiment, in dem erstmals eine kohärente Bewegung (Energieumverteilung in Molekülen) zwischen Schwingungs- und Rotationszuständen in einem komplexen Molekül nachgewiesen wurde, in den späten 1970er Jahren beginnt und über das 1987 durchgeführte, mittlerweile klassische Experiment am dreiatomigen Molekül ICN, das die Geburt der Femtochemie darstellt, zu den Lehrbuch-Experimenten am NaI (Ladungstransfer und Bindungsbruch) und an der Reaktion  $\text{H} + \text{CO}_2$  (bimolekulare Reaktionen) führt. Diese Aufsehen erregenden Beispiele elementarer Reaktionen in einfachen Systemen initiierten eine explosionsartige Entwicklung der Femtochemie. Es muss betont werden, dass Zewails Experimente nicht nur großartige und wichtige Entdeckungen waren, sondern auch der wissenschaftlichen Gemeinde eine klare Botschaft übermittelten. Die Klarheit seiner Gedanken und die wohl überlegte Wahl der passenden Systeme haben zusammen

mit seinem Enthusiasmus und seiner Kommunikationsfähigkeit die Femtochemie in relativ kurzer Zeit zu einem einflussreichen Forschungsgebiet gemacht.

Ahmed Zewail engagiert sich auch auf einem anderen Gebiet. Im letzten Teil seiner „Reise“ macht er sich seine Gedanken über die Welt der Armen und die Zukunft, wobei besonders Ägypten und Amerika im Mittelpunkt stehen. Wie der verstorbene Abdus Salam (Nobel-Preisträger in Physik 1979) hat es sich Ahmed Zewail zur wichtigen Aufgabe gemacht, die Wissenschaften in den Entwicklungsländern zu fördern und damit zur Verbesserung der Lebensqualität beizutragen: Einen Teil der mit der Preisverleihung verbundenen finanziellen Mittel hat er für Stipendien und Preise in Ägypten gestiftet. Mit der gleichen Präzision, mit der er wissenschaftliche Probleme angeht, legt er die sozialen und wirtschaftlichen Probleme der armen Länder offen und schlägt pragmatische Lösungen vor. Deren Realisierung ist verständlicherweise ein langwieriger (weil bürokratischer) Prozess, zumal Menschen keine Moleküle und soziale Gesellschaften komplexe und hoch dissipative Systeme sind. Dies ändert allerdings nichts an der Tatsache, dass etwas getan werden muss, und zwar auch von den Menschen, die in diesen Ländern leben und wie Ahmed Zewail in der Lage sind zu helfen.

Einige Monate nach der Nobel-Preisverleihung traf ich Ahmed Zewail in Washington DC auf einer Konferenz ihm zu Ehren. Als ich ihn traf, diskutierte er gerade mit einem Postdoktoranden über aktuelle Forschungsergebnisse. Er beschrieb sie mir mit der Freude und Faszination eines wissbegierigen und brillanten Wissenschaftlers, der gerade seine Forschungen beginnt. Ich muss zugeben, ich war erstaunt!

„Traveller, your footsteps make a way. By walking you make the path“ (Antonio Machado): diese Lehre ziehen wir aus Ahmed Zewails *Voyage through Time* und seinen „Walks of Life“.

Majed Chergui  
Institut de Physique  
de la Matière Condensée  
Université de Lausanne  
Lausanne-Dorigny (Schweiz)

**Host–Guest Chemistry.** *Mimetic Approaches to Study Carbohydrate Recognition.* (Serie: *Topics in Current Chemistry*.) Herausgegeben von Soledad Penadés. Springer-Verlag, Heidelberg 2002. 241 S., geb. 144.00 €.—ISBN 3-540-42096-7

Das vorliegende Buch in der wohl bekannten Aufmachung der *Topics in Current Chemistry* ist eine Sammlung von Übersichtsartikeln über besonders interessante Themen aus dem Gebiet der Kohlenhydrat-Erkennung. Es richtet sich an Doktoranden und Wissenschaftler, die mit diesem Gebiet noch nicht vertraut sind.

Erst kürzlich hat sich herausgestellt, dass Kohlenhydrat-Kohlenhydrat-Wechselwirkungen eine Schlüsselrolle bei der Zelladhäsion, Zellerkennung und Zellkommunikation spielen. Früher wurde die Untersuchung dieser Wechselwirkungen durch die komplexen Strukturen der Kohlenhydrate und durch die Tatsache, dass sich diese polyvalenten Wechselwirkungen aus sehr schwachen monovalenten Wechselwirkungen zusammensetzen, erschwert. Die Entwicklung neuer Modellsysteme und die Anpassung leistungsfähiger Analyseverfahren zur Untersuchung der Kohlenhydrat-Kohlenhydrat-Wechselwirkung haben zu einem enormen Aufschwung in diesem Forschungsgebiet geführt.

Die Ergebnisse dieser Forschungsanstrengungen werden in den sieben Kapiteln dieses Buchs unter den Überschriften „Model Systems for Studying Polyvalent Interactions“, „Carbohydrate–Carbohydrate Interactions in Biological and Model Systems“, „Unraveling Carbohydrate–Carbohydrate Interactions with Biosensors Using Surface Plasmon Resonance Detection“, „Interaction Forces with Carbohydrates Measured by Atomic Force Microscopy“, „Recognition Processes with Amphiphilic Carbohydrates in Water“, „Artificial Receptors as Chemosensors for Carbohydrates“ und „Artificial Multivalent Sugar Ligands to Understand and Manipulate Carbohydrate–Protein Interactions“ präsentiert. Jedes Kapitel beginnt mit einer allgemeinen Einführung in das Thema. Daran schließt sich die Beschreibung einer Fülle von Beispielen an. Die in ausreichender Zahl abschließend aufgeführten Literaturverweise bieten dem