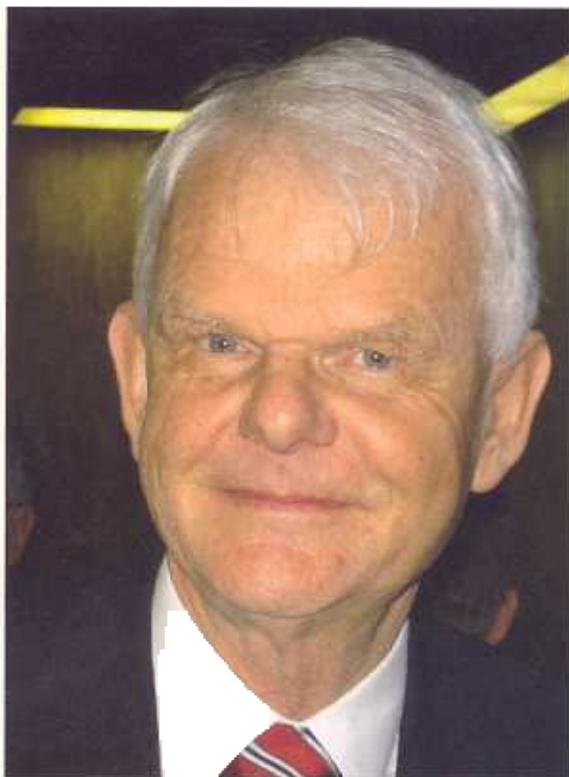


Hansgeorg Schnöckel

von der Matrix zum Cluster



◆ Gegensätze sind für Hansgeorg Schnöckel noch nie ein Problem gewesen, gleichgültig, ob es ihn, aufgewachsen im norddeutschen Flachland, als Hochtourenführer des Alpenvereins in die Berge zog oder ob es galt, Hochtemperatur- mit Tieftemperaturtechniken zu kombinieren. So ging es beispielsweise von Münster aus im Mai zum Skitouren in die Ortleralpen. Schnöckel startet mit Tourenpartner Friedrich Alt (ein Kommilitone aus Münster) am Morgen nach der Bahnfahrt ganz unten im Vinschgau bei 600 m Höhe, marschiert erst einmal 30 km durch das Marzellertal mit den Skiern und Proviand für zwei Wochen auf dem Buckel ans Ende des Tals, um schließlich bei 2000 m den ersehnten

Schnee zu finden – heute fährt man mit dem Auto gemütlich bis auf 1900 m und geht dann los. Danach geht es weiter; Zufallsspitze (3772 m), Königsspitze (3860 m) und weitere anspruchsvolle Gipfel sind Belohnung für die Schinderei. Dieselbe Ausdauer und Zielstrebigkeit prägen auch Schnöckels chemische Forschung. Im Umfeld seines viel zu früh (1981) verstorbenen Doktorvaters Hermann-J. Becher hatte er die Freiheit, elementaren chemischen Fragen nachzugehen. So beschäftigte er sich mit den Ausnahmen von der „Doppelbindungsregel“ schon lange, bevor dies Mode wurde. Als Werkzeug diente die Schwingungsspektroskopie mit der Normalkoordinatenanalyse. Diese Technik gibt einen direkten Einblick in die chemische Bindung von kleinen Molekülen. In Edelgasmatrix lassen sich Moleküle mit ungewöhnlichen Bindungsverhältnissen stabilisieren. Schnöckel hat 1973 als einer der ersten in Deutschland IR-Matrixspektren gemessen. Aber beginnen wir die ganze Geschichte von vorn.

Die Anfänge

◆ Hansgeorg Schnöckel wird als Sohn des Berufsschullehrers Willi Schnöckel und dessen Frau Eva, einer Handelslehrein, 1941 in Marienburg, Westpreussen, geboren. Dort verbringt er die ersten vier Lebensjahre. Nach Kriegsende und Flucht sind die weiteren Stationen Eschwege in Hessen und ab 1947/1948 dann Wilhelmshaven. Nach dem Besuch des Altsprachlichen Gymnasiums in Wilhelmshaven nimmt er an der Universität Münster das Studium der Chemie auf. Seine Begeisterung

für dieses Fach weckten Gerhard Fritz, Wilhelm Klemm, Harald Schäfer, Rudolf Hoppe, Hans Georg von Schnering und Ewald Wicke. Trotz der Dominanz der Festkörperchemie in Münster hat sich Schnöckel der Molekülchemie zugewandt und bei Hermann-J. Becher 1970 über spektroskopische Untersuchungen borhaltiger Moleküle promoviert. Im Mittelpunkt der Dissertation standen die Schwingungsspektroskopie und die Normalkoordinaten-Analyse kleiner Moleküle. In dieser Phase begann Schnöckel auch, sich mit der quantenchemischen Behandlung von Bindungsproblemen zu beschäftigen – ein Grundstein für die späteren Arbeiten. Im Münsteraner Institut findet Hansgeorg Schnöckel neben seinem wissenschaftlichen Weg auch das private Glück – seine Frau Margret, mit der er nun bereits seit über 30 Jahren verheiratet ist. Sie und seine beiden Kinder sind der Ruhepol im Wissenschaftlerleben.

Kleine Moleküle

◆ Im Rahmen der Habilitation hat sich Schnöckel mit der Matrixisolation von reaktiven Hochtemperaturmolekülen in festen Edelgasen befasst. Viele bindungstheoretisch hochinteressante Moleküle sind so erstmals hergestellt und mit spektroskopischen Methoden und quantenmechanischen Rechnungen charakterisiert worden. Zum Beispiel wurde noch vor dem Run auf ungewöhnliche Doppelbindungssysteme das dreiatomige SiO_2 -Molekül synthetisiert und dessen Bindungssituation mit der in CO_2 verglichen. Diese frühen Arbeiten wiesen schon deutlich auf Schnöckels Vorliebe für

grundlegende Fragen der Struktur- und Bindungssystematik hin. Dies zeigte sich in der nachfolgenden Matrixisolierung und Charakterisierung kleiner Moleküle aus den p-Block-Elementen wie OAlX, OPX, SPX, OSiX₂, SSiX₂, O₂PX mit X = F, Cl, Br. Höhepunkte neuerer Arbeiten zur Matrix-Spektroskopie sind der erstmalige Nachweis von Metallkomplexen mit SiO als Liganden oder von einem Kupfer(I)-Komplex mit H₂ als Liganden.

Hochtemperaturmoleküle für die präparative Chemie

◆ Erste Experimente Anfang der 80er Jahre nutzen die in der Matrixisolierung gemachten Erfahrungen präparativ. Entscheidend für die weitere Entwicklung ist, dass bestimmte Hochtemperaturmoleküle bei Raumtemperatur in organischen Lösemitteln als metastabile Spezies erhalten und präparativ genutzt werden können. Metastabile Lösungen von Aluminium(I)- und Gallium(I)-halogeniden in Toluol und Ether bestimmen fortan die wissenschaftlichen Arbeiten, die mit neuen, Aufsehen erregenden Ergebnissen in München fortgesetzt werden – Schnöckel war 1989 einem Ruf an die Ludwig-Maximilians-Universität gefolgt. Es gelang unter anderem, die ersten kristallinen Verbindungen mit einwertigem Aluminium und Gallium herzustellen. Verbindungen wie das donorstabilisierte Aluminiummonohalogenid Al₄Br₄N₂Et₃, das Galliummonohalogenid Ga₈I₈X und Cyclopentadienyl-derivate des einwertigen Aluminiums und Galliums sind als wichtige Reagenzien und als Lehrbuchbeispiele in die Literatur eingegangen.

Ein neuer Weg zu Clustern

◆ Metastabile Lösungen von Aluminium(I)- und Gallium(I)-halogeniden zersetzen sich – wie erwartet – beim gelinden Erwärmen unter Disproportionierung in die entsprechenden Verbindungen der Oxidationsstufe III und in die Bulkmetalle. Bei genauerem Studium dieses Vorgangs machen Schnöckel und seine

aufmerksamen Mitarbeiter eine entscheidende Beobachtung: Mit Geschick lässt sich diese Zersetzung auf dem Wege zum Bulkmetall an bestimmten Stellen anhalten: Das Tor zum Einstieg in die Welt der nanostrukturierten Cluster aus Aluminium- oder Galliumatomen war eröffnet; ein neues Konzept zur Darstellung von Metall- und Metalloidclustern gefunden. Zwei Rufe – nach Karlsruhe (angenommen) und an die TU Wien – waren der Lohn für diese Aufsehen erregenden Arbeiten.

Im Falle von Aluminium sind mittlerweile kristalline Cluster mit 7, 12, 14, 20, 22, 50, 69 oder sogar mit 77 Atomen isoliert worden, nach außen hin stabilisiert durch eine passende Hülle aus organischen Liganden. Von Gallium existieren Cluster mit 19, 22, 51 und sogar 84 Atomen.

Über die Synthese hinaus

◆ Über die präparative Clusterchemie hinaus hat sich Schnöckel auch mit Problemen von übergeordneter Bedeutung beschäftigt – Forschungsfelder auch für die nächste Generation. So der Befund, dass die Vielfalt der Clusterstrukturen die Verknüpfungsprinzipien der entsprechenden Elemente widerspiegelt: Die Aluminiumcluster bilden überwiegend Strukturen, die der Anordnung der Atome in der klassischen dichtesten Packung ähneln, während bei den Galliumclustern entsprechend der Vielfalt der Elementmodifikationen

die Clusterstrukturen sehr unterschiedlich sind. In diesem Zusammenhang wagt sich Schnöckel in den Ideenhimmel Platons, wenn er in einem Aufsatz schreibt: „Im Sinne des (eidos)-Begriffs sind die Atom-anordnungen in metalloiden Clustern gewissermaßen das ‚Urbild‘ der Atomanordnung der Elemente im molekularen Maßstab.“

Hansgeorg Schnöckels Untersuchungen könnten zur Lösung weiterer zentraler Fragen beitragen, z. B. wie der allmähliche Übergang von Atomen über Atomaggregate zum dreidimensionalen Festkörper mit Periodizität oder Translationsinvarianz vonstatten geht. Dies ist natürlich besonders für Metalle im Zusammenhang mit der Frage interessant: „Wie viele Atome müssen ‚zusammenkommen‘, damit sich typische metallische Eigenschaften wie Leitfähigkeit oder sogar Supraleitfähigkeit entwickeln?“ Weiterhin könnten Schnöckels Untersuchungen Aufschluss über Elementarprozesse des Lösens und Abscheidens von Metallen geben.

Stocks polyedrischen Borverbindungen hat Schnöckel die umfangreiche Klasse der polyedrischen Aluminium- und Galliumverbindungen an die Seite gestellt. Ein neues Experimentierfeld mit vielfältigen Ansätzen für interdisziplinäres Forschen ist eröffnet. Für diese grundlegenden Arbeiten hat ihn die GDCh 2004 mit dem Alfred-Stock-Gedächtnispreis geehrt.

KONFERENZ **WEG VOM ERDÖL –
HIN ZU
NACHWACHSENDEN ROHSTOFFEN**



**am 13. November 2004 in Berlin
mit Bärbel Höhn, Renate Künast, Jürgen Trittin
und vielen Fachleuten aus Politik, Forschung
und Wirtschaft**

**Informationen und Anmeldung unter:
Bündnis 90/Die Grünen Bundestagsfraktion, Andree Böhlting,
Platz der Republik 1, 11011 Berlin
gruene-fraktion.de → Service → Termine
eMail: oelwechsel@gruene-fraktion.de**