

Jürgen Sauer (1931–2011)

Wissenschaftlich identifiziert man Jürgen Sauer, den erstberufenen Chemieprofessor an der neuen Universität Regensburg, mit bedeutsamen Erkenntnissen zur Diels-Alder-Reaktion und Ausflügen in das Reich kurzlebiger Zwischenstufen.

Jürgen Sauer wurde am 11. Juni 1931 in Halle (Saale) als Sohn des Volkswirts Dr. Hans Sauer und seiner Frau Thea geboren. Die Erblindung der Mutter erzog die Kinder zur frühen Übernahme von Verantwortung. Die Abiturnote 1.0 (1950) verschaffte Jürgen Sauer ein Stipendium der Bayerischen Begabtenförderung und ermöglichte ihm ein Chemiestudium an der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Die Doktorarbeit, im Laboratorium des Referenten ausgeführt, behandelte „*Nucleophile Substitutionen über Arine*“; die Erkenntnis, dass die Freisetzung der Arine (Dehydroaromaten) aus ArHal mit Lithiumpiperidid rascher erfolgt als mit dem basischeren Phenyllithium,^[1] wird noch heute genutzt. In einem Postdoktorat beteiligte er sich an der Totalsynthese des Chlorophylls bei dem schon damals legendären Robert B. Woodward an der Harvard University; mit der Verwendung einer Thioaldehydgruppe gelang ihm eine wichtige Stufe.

Zurück in München, wählte Sauer „*Kinetik und Mechanismus der Diels-Alder-Reaktion*“ für seine Habilitationsarbeit. Maleinanhydrid diente dem Vergleich der Geschwindigkeitskonstanten von 1,3-Dienen, während die Reaktivität der Dienophile gegenüber Cyclopentadien und 9,10-Dimethylanthracen gemessen wurde.^[2] Tetracyanethylen (TCNE) und 1,2,4-Triazolin-3,5-dione überragen Maleinanhydrid um viele Zehnerpotenzen.

Im Jahr 1968 wurde Sauer an die neue Universität Regensburg berufen und zum Dekan der Naturwissenschaftlichen Fakultät (1968–1970) ernannt. Mit der Berufung weiterer Fachvertreter verteilte sich die Last der Bau- und Unterrichtsplanung auf mehrere Schultern. Die ersten Chemiestudenten wurden 1972 in einem Verfügungsgebäude unterrichtet, und 1975 zog man in den Neubau ein. Der zweite Organiker (1971), Gottfried Märkl, brachte Erfahrungen aus Würzburg mit. Das „*Integrierte Organische Praktikum*“, von S. Hünig, G. Märkl und J. Sauer verfasst, erschien 1979 als Buch.

Umsetzungen elektronenreicher 1,3-Diene mit elektronenarmen Dienophilen entsprechen der „Alder-Regel“. Sauer entwickelte 1962 das Gegenstück, die „Diels-Alder-Reaktion mit inversem Elektronenbedarf“, d.h. die Bildung sechsgliedriger Ringe aus elektronenarmen 1,3-Dienen mit elektronenreichen Dienophilen.^[3] Nun diente 1,2,4,5-Tetrazin-3,6-dicarbonester als Standard-Dien, und für die Aktivität der Dienophile gilt:

Enamine > Vinylether > Ethylen > Styrol > Acrylester. Für die Umsetzung des Cyclopentadiens mit Maleinsäuredimethylester wurde eine Stereospezifität von > 99,98 % beobachtet, ein Kriterium für konzertierte Cycloadditionen. Die MO-Störungstheoretische Behandlung der Diels-Alder-Reaktivität lehrte, dass der einstufige konzertierte Mechanismus auch dem sehr großen Substituenteneinfluss Rechnung zu tragen vermag (mit R. Sustmann^[4]).

Kurzlebige Zwischenstufen waren bevorzugte Forschungskonzepte der Nachkriegszeit. Sauer's interessanter Beitrag galt dem Auftreten des Benzoylnitrens, Ph-C(O)-N , bei der Photolyse des Benzazids und bei zwei neuen thermischen Reaktionen. Die Freisetzung in 2-Methylbutan führte zur Insertion des Nitrens in die C-H-Bindung mit der Reaktivitätsreihenfolge $\text{tert-C-H} > \text{sec-C-H} > \text{prim-C-H}$; die Produktverhältnisse waren unabhängig von der Natur des Nitren-Generators, was das Vorliegen einer gemeinsamen Zwischenstufe sichert.^[5] Die Oxidation von N-Aminoheterocyclen erbrachte Aminonitrene ($\text{RR}'\text{N-N}$), welche mit Styrol als (1+2)-Cycloaddukte abgefangen wurden.^[6]

Umsetzungen substituierter 1,2,4,5-Tetrazine mit Cyclopropenen ergaben unter N_2 -Abgabe 3,4-Diazanorcaradiene, die beim Erwärmen mit 3,4-Diazacycloheptatrienen äquilibrieren. Mit diesem Syntheseprinzip waren Homotropilidene, Semibullvalene, und andere „fluktuierende“ Strukturen zugänglich. Mit der noch jungen $^1\text{H-NMR}$ -spektroskopischen Analyse erfasste man die valenztautomeren Gleichgewichte. Auch Azomethinylide wurden auf dieser ertragreichen „Spielwiese“ bereitet und Cycloadditionen unterzogen.

Schon in den frühen Assistentenjahren engagierte sich Jürgen Sauer mit Begeisterung und didaktischem Geschick im Unterricht. Seine Ausstrahlung als akademischer Lehrer und Forscher führte ihm viele Mitarbeiter zu. Er leitete 105 Doktorarbeiten an, und die reiche wissenschaftliche Ernte erbrachte 204 Publikationen. Einladungen zu Gastprofessuren an den Universitäten von New Mexico (Las Cruces, 1976), Kalifornien (Santa Cruz, 1982) und Colorado (Boulder, 1986) zeugen von seiner Wertschätzung. Als Sauer eine größere Erbschaft antrat, gründete er darauf im Jahr 2000 eine Stiftung, aus deren Erträgen sehr gute Examenleistungen in der Regensburger Chemie ausgezeichnet wurden und werden.

Während vieler Jahre war Sauer Mitherausgeber der *Chemischen Berichte* und des *Cheminform*; zehn Jahre lang war er als DFG-Gutachter tätig. Seine Bibliographie weist zahlreiche Beiträge zu Unterrichtsfragen auf.

Die gemeinsame Institutsarbeit des Referenten mit Jürgen Sauer war mit wechselseitiger Wertschätzung verbunden, die sich zu dauerhafter



Jürgen Sauer

Freundschaft entwickelte. J. Sauer war seit 1958 mit Thea, geb. Niklas, verheiratet, die ihn schon beim ersten USA-Aufenthalt begleitete. Aus der glücklichen Ehe gingen die Kinder Maria, Georg und Monika hervor. Die Familie Sauer lebte in Sinzing, nahe Regensburg. In die freundschaftlichen Bande wurden auch die Familien einbezogen. Mit dem Tod von Thea Sauer und Trudl Huisgen brachte das Jahr 2005 schwere Schicksalsschläge für uns beide.

Sauer wurde 1999 emeritiert. Seine letzte Reise von Sinzing nach München gab es 2007, als die Fakultät für Chemie der LMU Sauer's Doktor-diplom nach 50 Jahren erfolgreichen Wirkens erneuerte; der ehemalige Doktorvater trug die Laudatio vor.

Das letzte Jahr war für Jürgen Sauer von Krankheit überschattet. Seine Selbstdisziplin verbot dem Tiefgläubigen zu klagen; am 10. März 2011 verstarb er im achtzigsten Lebensjahr. Es bleibt die Erinnerung an einen Menschen, der

seinen Auftrag, zu lehren und zu forschen, ernst nahm und sein Leben beispielhaft gestaltete.

Rolf Huisgen

Ludwig-Maximilians-Universität München

-
- [1] Übersicht: R. Huisgen, J. Sauer, *Angew. Chem.* **1960**, 72, 91.
 - [2] J. Sauer, H. Wiest, D. Lang, *Z. Naturforsch. B* **1962**, 17, 203, 206; J. Sauer, H. Wiest, A. Mielert, *Chem. Ber.* **1964**, 97, 3183.
 - [3] Übersichtsartikel: J. Sauer, *Angew. Chem.* **1967**, 79, 76; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1967**, 6, 16.
 - [4] J. Sauer, R. Sustmann, *Angew. Chem.* **1980**, 92, 773; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1980**, 19, 779.
 - [5] E. Eibler, J. Sauer, *Tetrahedron Lett.* **1974**, 15, 2565; E. Eibler, J. Sauer, *Tetrahedron Lett.* **1974**, 15, 2569.
 - [6] K. K. Mayer, F. Schröppel, J. Sauer, *Tetrahedron Lett.* **1972**, 13, 2899.

DOI: 10.1002/ange.201104885