

Fundstücke	04/2015	Als Fundstücke können viele Sachen auftreten: <ul style="list-style-type: none"> • Gegenstände, die wir zufällig finden, • Bücher und Texte, die uns zufällig in die Hände fallen, • Gespräche, die sich zufällig ergeben. Wenn sie sich mit der Chemie in Jena in Verbindung bringen lassen, dann werden sie für uns interessant!
Periode	V - VII	
Zeit	1950er - heute	
Personen	ERNST-GOTTFRIED JÄGER (1936-2006) WOLFGANG SEIDEL (geb. 1931) DIETRICH SEIDEL (geb. 1956) RÜDIGER W. SEIDEL (geb. 1979)	
Anlass	Leben von E.-G. JÄGER	
Ort	Jena, - Inst. für Anorg. Chemie - Sektion Chemie, WB Koord.-chemie - Chem.-Geowiss. Fakultät, Inst für Anorg. u. Anal. Chemie	
Autoren	RÜDIGER W. SEIDEL (PETER HALLPAP)	

Das Leben von ERNST-GOTTFRIED JÄGER und WOLFGANG SEIDEL

Es ist eine gute Tradition der

„*Nachrichten aus der Chemie : Zeitschrift der Gesellschaft Deutscher Chemiker*“ (ab 2000)

früher:

„*Nachrichten aus Chemie, Technik und Laboratorium*“ (1977-1999; darin aufgegangen:

„*Mitteilungsblatt / Chemische Gesellschaft der Deutschen Demokratischen Republik*“)

„*Nachrichten aus Chemie und Technik*“ (1953-1976)

Leben und Werk verdienstvoller Mitglieder zu würdigen.

Im letzten Heft der „*Nachrichten ...*“ konnte man einen würdigen Artikel über Prof. Dr. ERNST-GOTTFRIED JÄGER (1936-2006) finden:

Rüdiger W. Seidel: Pionier der bioanorganischen Chemie

Nachrichten aus der Chemie 63 (2015) 7/8, 780-782.

Diesen Artikel kann ich Ihnen, da ich GDCh-Mitglied bin, im Anhang als pdf-Datei zusenden, was ich außerordentlich gern tue.

Dieses wertvolle Fundstück regt mich zu zwei Bemerkungen an, die mit dem Autor in Verbindung stehen:

(1)

RÜDIGER W. SEIDEL (geb. 1979) ist der jüngste Repräsentant einer der seltenen Jenaer Chemiker-Generationenfolgen:

Er ist der Sohn des Chemikers DIETRICH SEIDEL (geb. 1956) und der Enkel des uns allen bekannten Jenaer Chemikers WOLFGANG SEIDEL (geb. 1931).

- WOLFGANG SEIDEL war der langjährige Berufskollege von E.-G. JÄGER in dem Institut für Anorganische Chemie (vor 1968), dem Wissenschaftsbereich „Koordinationschemie“ der Sektion Chemie (1968-1990) und dem Institut für Anorganische und Analytische Chemie (ab 1990) - alles an der Friedrich-Schiller-Universität Jena - sowie sein Schicksalsgenosse, was seine wissenschaftliche Karriere in der DDR betrifft. Beide konnten nach der Wende - endlich - an der Universität Jena zu Professoren berufen werden!

Gerade zu letzterem Aspekt passt eine Charakterisierung von W. SEIDEL, die ich zufällig auf der Homepage eines „*Verlages für Wirtschaftsinformation und Marktforschung*“ in der Rubrik „*Menschen - Gesichter der Regionen*“ unter dem Stichwort Jena (neben ähnlichen kurzen Lebensabrisse von Dr. POPPITZ, Dr.

REICHENBÄCHER, Dr. SCHREER und Prof. Dr. WINNEFELD) fand und die ich Ihnen ebenfalls im Anhang zusende [#]. W. SEIDEL hatte 1960 unter FRANZ HEIN (1892-1976) und in der Gruppe von KURT ISSLEIB (1919-1994) promoviert:

„Beiträge zur Chemie der Tetraalkyl- und Tetracycloalkyldiphosphine“.

Seine Habilitation erfolgte 1967 mit der Arbeit:

„Beiträge zur Chemie der Aminophosphine - Präparative und komplexchemische Untersuchungen“.

Erster Gutachter war wieder FRANZ HEIN.

- DIETRICH SEIDEL hat an der Friedrich-Schiller-Universität Jena Chemie studiert und bei E.-G. JÄGER seine Dissertation angefertigt:

„Beiträge zur Chemie makrocyclischer Chelatkomplexe und verwandter Verbindungen“.

In der zweiten Hälfte der 1980er Jahre hat er die DDR verlassen und arbeitet seit vielen Jahren bei „Bayer Health Care“ in Wuppertal.

- RÜDIGER W. SEIDEL studierte in Aachen und Düsseldorf Chemie und promovierte bei IRIS M. OPPEL (geb. 1970) am Institut für Anorganische Chemie der Ruhr-Universität Bochum mit der Dissertation:

„Supramolecular and metallosupramolecular chemistry of disulfide and porphyrin based building blocks“.

R. W. SEIDEL arbeitet heute weiterhin auf den Gebieten Materialwissenschaften/Anorganische Chemie/Festkörperchemie am Lehrstuhl Anorganische Chemie II der Fakultät für Chemie und Biochemie an der Ruhr-Universität Bochum.

(2)

Selten beschäftigen sich aktive Chemiker mit der Geschichte der Chemie, die sie ja gerade mit ihren Arbeiten schaffen. Umso erfreuter bin ich, dass ein junger und erfolgreicher Chemiker wie RÜDIGER W. SEIDEL, der eine direkte verwandtschaftliche Verbindung zu Jena hat, sich mit beachtenswerten Jenaer Chemikern beschäftigt. Neben seinem Artikel über E.-G. JÄGER findet man auch einen über den Jenaer Komplexchemiker E. UHLIG:

Rüdiger W. Seidel: Egon Uhlig und die Koordinationschemie in Jena
Nachrichten aus der Chemie 61 (2013) 5, 533-534.

Außerdem hat er über W. S. SHELDRIK geschrieben:

Rüdiger W. Seidel: William S. Sheldrick (1945-2015)
Zeitschr. Anorg. Allg. Chem. 641 (2015) 5, 750.

Alle genannten Chemiker - W. SEIDEL, E.-G. JÄGER, D. SEIDEL und R. W. SEIDEL - haben einen gemeinsamen Ausgangspunkt: die Komplexchemie, deren Wurzel in Jena FRANZ HEIN sehr erfolgreich gelegt hatte.

[#] Prof. Dr. rer. nat. habil. Wolfgang Seidel: Homepage „Verlag für Wirtschaftsinformation und Marktforschung - VWM“: Menschen - Gesichter der Regionen [[http://verlag-vwm.de/index.php?id=cetest_firstpage&tx_vrportrait_pi1\[navi\]\[page\]=2&tx_vrportrait_pi1\[search\]\[state\]=16&tx_vrportrait_pi1\[search\]\[branch\]=0&tx_vrportrait_pi1\[search\]\[city\]=Jena&tx_vrportrait_pi1\[uid\]=73](http://verlag-vwm.de/index.php?id=cetest_firstpage&tx_vrportrait_pi1[navi][page]=2&tx_vrportrait_pi1[search][state]=16&tx_vrportrait_pi1[search][branch]=0&tx_vrportrait_pi1[search][city]=Jena&tx_vrportrait_pi1[uid]=73)] (am 06.08.2015)]

Prof. Dr. rer. nat. habil. Wolfgang Seidel

Am Scheideweg



Professor für Anorganische Chemie, 07743 Jena

Mit Beginn des Studiums begann auch sein Scheideweg vom Sozialismus. Als Angestelltenkind erhielt Wolfgang Seidel kein Stipendium im Arbeiter- und Bauernstaat, obwohl sein Vater weniger als ein Arbeiter verdiente. Als zweiter von drei Söhnen wurde Wolfgang im Juni 1931 in die Familie des Stadtsekretärs von Weida, Arno Seidel, und seiner Ehefrau Anna geboren. Kindheit und Jugend erlebte er in Weida, wo er auch 1938 in die Volksschule eingeführt wurde. 1950 legte Wolfgang das Abitur in seinem Heimatort ab. Not und Elend der Kriegs- und ersten Nachkriegsjahre bekam der heranwachsende junge Mann zu spüren, als in den drei Weidaer Schulen erst Lazarette und dann Flüchtlingslager eingerichtet wurden. Notdürftigen Kurzunterricht erhielten die Schüler in den umliegenden Weidaer Betrieben. Schon als Kind interessierte sich Wolfgang für technische Anlagen. Später beschäftigte er sich mit der Entwicklung fotografischer Filme und ihrer Bilder. Dies weckte seine Experimentierfreude und die frühere Absicht, Chemie zu studieren, denn er ging davon aus, dass er dabei am besten geistiges Interesse und manuelle Fähigkeiten zum Nutzen wissenschaftlicher Erkenntnis zusammenführen könnte. Am Institut für Anorganische Chemie der Friedrich-Schiller-Universität Jena wurde der von Wolfgang Seidel heute noch verehrte Prof. Dr. h. c. Franz Hein sein Mentor und akademischer Lehrer. 1956 legte er die Diplomhauptprüfung in anorganischer Chemie ab. 1960 folgte die Promotion, 1967 die Habilitation. Die Berufskarriere des Diplomchemikers erreichte einen Höhepunkt mit der Ernennung Dr. Seidels zum Stellvertreter des Sektionsdirektors Chemie für Erziehung und Ausbildung. Ende 1969 berief man ihn darüber hinaus zum Mitglied des Rates für Lehrerbildung an der FSU. „Nach mehreren erfolglosen Versuchen, mich zum Eintritt in die SED zu bewegen, und einer unliebsamen Diskussion mit einem Vertreter der Sektion Marxismus/Leninismus wurde ich von der Berufungsliste gestrichen“, erinnert sich Prof. Seidel, „mit Aufgaben und Leitungsfunktionen in der Lehre wurde ich jedoch reichlich bedacht.“ Nach der Wende wurde Dr. Seidel zum Professor berufen und war zwischen 1993 und 1995 der zweite „Nachwende“-Dekan der Chemisch-Geowissenschaftlichen Fakultät. Mit seiner Ehefrau Margarete ist der Wissenschaftler seit 1955 in treuer Liebe verbunden. Zwei Kinder haben sie erzogen: Dietrich und Margret. Vier Enkel und ein Urenkel bereichern den Lebensabend von Margarete und Wolfgang Seidel. Ihn selbstbestimmt und gesund noch lange erleben zu dürfen ist der größte

Wunsch des Paares.

Quelle:

Homepage „Verlag für Wirtschaftsinformation und Marktforschung“: Menschen - Gesichter der Regionen - VWM [[http://verlag-vwm.de/index.php?id=cetest_firstpage&tx_vrportrait_pi1\[navi\]\[page\]=2&tx_vrportrait_pi1\[search\]\[state\]=16&tx_vrportrait_pi1\[search\]\[branch\]=0&tx_vrportrait_pi1\[search\]\[city\]=Jena&tx_vrportrait_pi1\[uid\]=73](http://verlag-vwm.de/index.php?id=cetest_firstpage&tx_vrportrait_pi1[navi][page]=2&tx_vrportrait_pi1[search][state]=16&tx_vrportrait_pi1[search][branch]=0&tx_vrportrait_pi1[search][city]=Jena&tx_vrportrait_pi1[uid]=73)] (am 06.08.2015)]

Pionier der bioanorganischen Chemie

Rüdiger W. Seidel

Mit seinen Arbeiten über biologisch inspirierte Übergangsmetallkomplexe makrocyclischer Schiff-Basen-Liganden war Ernst-Gottfried Jäger in den 1960er Jahren einer der ersten, die in Deutschland ein neues Teilgebiet der anorganischen Chemie etablierten: die Bioanorganik.

◆ Richtungsweisend für die frühe Forschungsausrichtung Ernst-Gottfried Jägers auf Übergangsmetallkomplexe biologisch inspirierter makrocyclischer Liganden waren die Entwicklungen bei Metalloproteinen mit Tetrapyrrolliganden ab Mitte der 1950er Jahre. Dazu gehörten die Strukturauflösungen von Vitamin B₁₂,¹⁾ Myoglobin²⁾ und Hämoglobin³⁾ sowie die Totalsynthese von Chlorophyll.⁴⁾ Im Jahr 1970 habilitierte sich Jäger in Jena mit der Schrift „Beiträge zur Chemie konjugiert-ungesättigter Sechsring-Neutralkomplexe: Reaktivität freier Koordinationsstellen in planaren Metallchelaten aliphatischer β-Ketoenamine und ‚Template‘-Synthesen makrocyclischer Bis(β-iminoenamine)“. ⁵⁾ In Jena wurde er dann auch zum Hochschuldozenten für allgemeine Chemie und Koordinationschemie berufen.

Bioinspirierte Metallkomplexe makrocyclischer Schiff-Basen-Liganden

◆ Häme, die prosthetischen Gruppen der Globine und Cytochrome, und Chlorophylle, die grünen Blattfarbstoffe, sowie Cobalamine mit Vitamin B₁₂ als wichtigstem Vertreter, gehören zu den bekanntesten biologisch relevanten Metallkomplexen.⁶⁾ Diese besitzen im Fall der Häme ein Porphyringrundgerüst und im Fall der Chlorophylle und Cobalamine ein Chlorin- bzw. Corringrundgerüst (Abbildung 1a–c). Anfängliche Versuche, natürliche oder synthetische Porphyrine als Katalysatoren unter abiotischen Bedingungen zu nutzen, waren nicht sehr vielversprechend.⁷⁾ Entscheidende Fortschritte gab es erst durch die Einführung solcher Substituenten in der Peripherie des Porphyringerüsts, wel-

che die Funktion der Proteinumgebung zumindest ansatzweise modellieren.⁸⁾

Dagegen war bereits seit dem Jahr 1938 bekannt, dass N,N'-Bis(salicyliden)ethyldiaminocobalt(II) (Abbildung 1d) – besser bekannt als Co(salen) – Sauerstoff ohne eine Proteinumgebung reversibel binden kann.⁹⁾ Durch die planare, teilweise ungesättigte Struktur und die quadratisch-planare Koordinationsumgebung des offenkettigen Chelatliganden ähnelt Co(salen) bereits strukturell den Metalloporphyrinen.

Zu den ersten artifiziellen Makrocyclen gehörten Schiff-Basen-Liganden, die Anfang der 1960er Jahre in den Arbeitsgruppen um Curtis,¹⁰⁾ Busch¹¹⁾ und Jäger¹²⁾ entwickelt wurden. Abbildung 2 zeigt die erste von Jäger beschriebene Templatsynthese des Nickel(II)-Komplexes eines Dibenzotetraaza[14]annulens durch die Kondensation des Nickel(II)-Komplexes eines β-Ketoenamins mit 1,2-Diaminobenzol. Die allgemeinen chemischen Strukturen von Jägers offenkettigen [N₂O₂]-Chelatliganden (Typ I) und den daraus abgeleiteten [N₄]-Makrocyclen (Typ II) zeigt Abbildung 3. Besonders die Metallkomplexe der Liganden des Typs II teilen mit Metalloporphyrinen einige Charakteristika: redoxaktive Übergangsmetallionen als Zentralatome mit zwei freien axialen Ko-

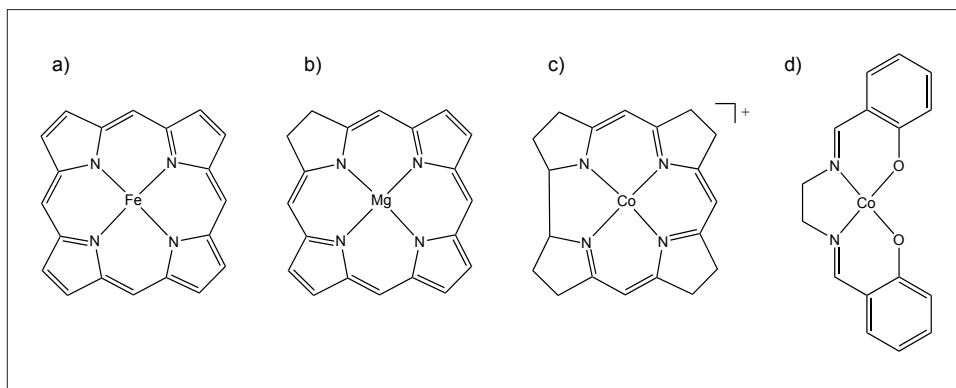


Abb. 1. a) Fe^{II}-Porphyringrundgerüst der Häme, b) Mg^{II}-Chloringrundgerüst der Chlorophylle, c) Co^{II}-Corringrundgerüst der Cobalamine und d) Co(salen)-Komplex.

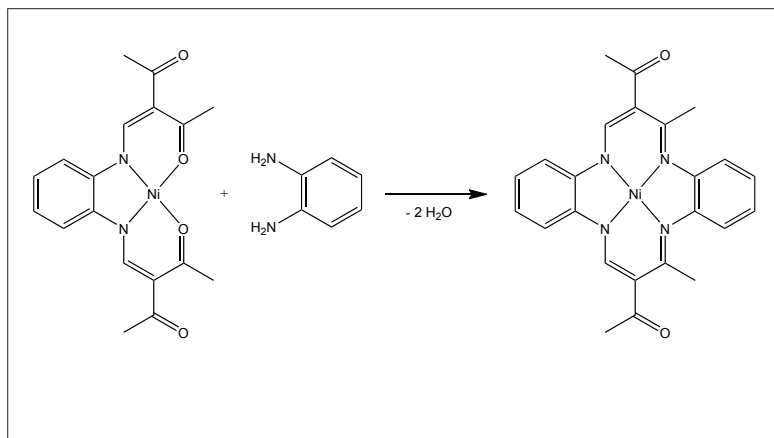


Abb. 2. Templatsynthese des Nickel^{II}-Komplexes von Jägers ursprünglichem makrocyclischen, vierzähligen Schiff-Basen-Liganden mit [N₄]²⁻-Donorsatz aus dem Jahr 1964.¹²⁾

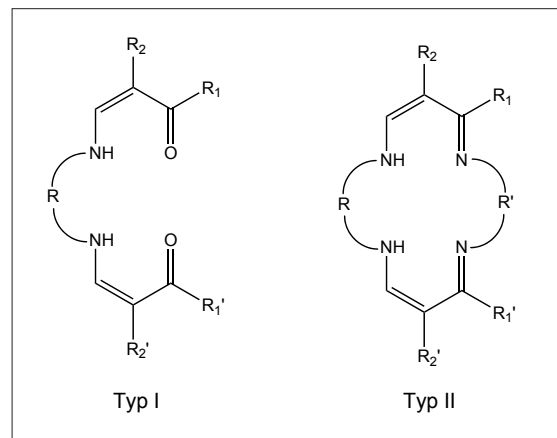


Abb. 3. Allgemeine chemische Strukturen von Jägers offenkettigen [N₂O₂]-Chelatliganden (Typ I) und den daraus abgeleiteten [N₄]-makrocyclischen Liganden (Typ II).

ordinationsstellen, eine planare Struktur und eine zweifach negative Ladung des Liganden, eine quadratisch-planare [N₄]-Koordinationsumgebung und eine makrocyclische Struktur mit zumindest zwei ungesättigten, konjugierten sechsgliedrigen Chelatringen.

Jäger bezeichnete diese Ligandenklasse als Bindeglied zwischen Porphyrinen und Salicylaldehyden (z. B. Salen).¹³⁾ Gegenüber Porphyrinen bieten sie den Vorteil, dass sie präparativ leicht zugänglich sind und sich die biologisch relevanten Übergangsmetalle Eisen, Cobalt, Nickel und Kupfer leicht einführen lassen. Außerdem ist die Größe des Makrocyclus durch die N,N'-Brücken (R, R') beeinflussbar, und die elektronischen Eigenschaften sowie der hydrophile oder hydrophobe Charakter des Moleküls lassen sich mit den peripheren Substituenten (R₁, R₂, R₁', R₂') kontrollieren.

In den folgenden Jahrzehnten synthetisierten Jäger und Mitarbeiter viele Metallkomplexe der Liganden des Typs I und II. Sie untersuchten dabei Eigenschaften, die für Anwendungen als Katalysatoren von Bedeutung sind. Dazu zählen das Redoxpotenzial, die Reaktivität axialer Koordinationsstellen und der Spinzustand des Zentralatoms. Das Redoxpaar Nickel(I/II) und die Gleichgewichtskonstanten für die Bindung axialer Liganden an planare Nickel(II)- oder pentakoordinierte Organocobalt(III)-Komplexe erwiesen sich als

besonders geeignet, um den Einfluss der peripheren Substituenten auf die elektronischen Eigenschaften des Zentralatoms zu untersuchen. Dabei zeigte sich, dass Eisen(II)-Komplexe der Liganden des Typs I und II Sauerstoff aktivieren und die Oxidation von Hydrochinon zu Chinon in einer oxidase-ähnlichen Reaktion katalysieren.

Eisen(II/III)-Komplexe dienen auch zur Entwicklung eines Häm-/Häminmodells mit einem verkleinerten konjugierten π-Elektronensystem. Einige der Nickel(II)-Komplexe der Liganden des Typs II erwiesen sich als gute Elektrokatalysatoren für die Reduktion von Kohlenstoffdioxid. Eine Übersicht über seine Arbeiten vom Anfang der

◆ Ernst-Gottfried Jäger: Werdegang

Ernst-Gottfried Jäger wurde am 5. Mai 1936 als viertes und jüngstes Kind des Pathologen Ernst Jäger in Leipzig geboren. Der Vater war dort seinerzeit Direktor des Pathologischen Instituts am Krankenhaus St. Georg. Nach dem Abitur in Leipzig studierte Jäger von 1954 bis 1959 Chemie und von 1959 bis 1961 auch einige Semester Medizin an der Universität Leipzig. Zu seinen akademischen Lehrern gehörten Leopold Wolf (1896–1974), Günter Schott (1921–1985), Wilhelm Treibs (1890–1978) und Herbert Staude (1901–1983). Das Chemiestudium beendete er im Jahr 1959 mit einer Diplomarbeit „Zur Komplexchemie der diphenylierten Aminoalkohole“ bei Leopold Wolf, einem der letzten Schüler von Arthur Hantzsch (1857–1935). Bei Wolf wurde Jäger auch wissenschaftlicher Assistent am Institut für anorganische Chemie der Universität Leip-

zig. Bereits im Jahr 1961 folgte er Egon Uhlig (1929–2009) ans Institut für anorganische Chemie der Universität Jena. Uhlig war ebenfalls Schüler von Wolf in Leipzig gewesen und im Jahr 1960 zum Dozenten für anorganische Chemie in Jena berufen worden, nachdem er sich in Leipzig habilitiert hatte.^{14,15)} In Jena forschte zu dieser Zeit noch Franz Hein (1892–1976), der dort seit den 1940er Jahren eine Schule der Koordinationschemie begründet hatte.^{16,17)} Für Jägers weitere Spezialisierung in der Koordinationschemie bot dieses Umfeld wohl ideale Voraussetzungen. Promoviert wurde er im Jahr 1962 allerdings noch bei Wolf in Leipzig mit einer Arbeit über „Koordinationskonkurrenz zwischen Sauerstoff und Stickstoff in Metallchelaten mit Aminderivaten von Tricarbonylmethanverbindungen“.¹⁸⁾



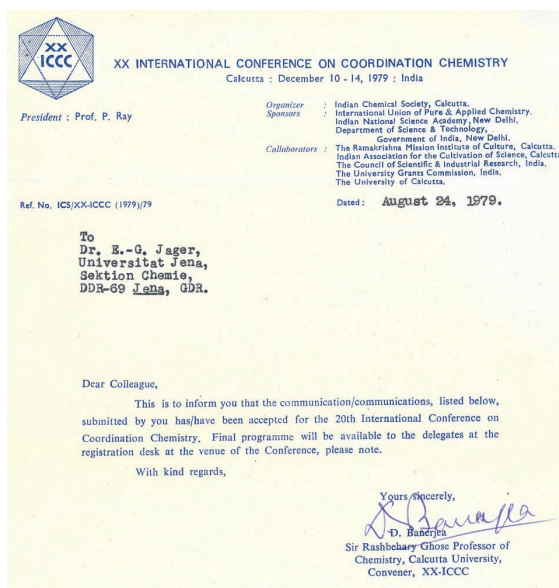


Abb. 4.1 Brief des Organisationskomitees der XX. International Conference on Coordination Chemistry in Indien an Ernst-Gottfried Jäger.

1960er bis zum Ende der 1990er Jahre gibt Jäger in einem Buchbeitrag aus dem Jahr 2000.¹³⁾

Spätere Entwicklungen

◆ Von den Auswirkungen der Dritten Hochschulreform der DDR (1969–1972) war auch Ernst-Gottfried Jäger betroffen. Eine Berufung auf eine Professur blieb ihm, der kein Mitglied der SED war, während der DDR-Zeit verwehrt. Im Jahr 1980 wurde aufgrund der „kaderpolitischen Substanz des Gesamtvorschlages der Friedrich-Schiller-Universität für Berufungen 1980“ eine von der Sektion Chemie vorgeschlagene Berufung zum ordentlichen Professor zurückgestellt. Spätere Recherchen ergaben allerdings, dass von der Friedrich-Schiller-Universität im Jahr 1980 mit „71,48% SED-Anteil, 57% Arbeiter- und Bauernanteil, 10,7% Frauenanteil und 100% Promotion B¹⁹⁾... der bisher beste Berufungsvorschlag im Fünfjahrplanzeitraum 1976 bis 1980 vorgelegt werden“ konnte.²⁰⁾

Forschungsergebnisse wurden nahezu ausschließlich in Fachzeitschriften der DDR publiziert. Dennoch fanden Jägers Arbeiten internationale Beachtung, was sich beispielsweise in Einladungen zu Plenarvorträgen auf der 23rd International Conference on Coordination Chemistry (ICCC) 1984 in den USA oder der Third International

Conference on Bioinorganic Chemistry 1987 in den Niederlanden zeigte. Wahrnehmen konnte Jäger diese Einladungen nicht, da ihm die DDR-Behörden keine Reise genehmigungen erteilten. Abbildung 4 zeigt ein Bestätigungsschreiben der XX. ICCC in Indien – doch auch an dieser Konferenz konnte Jäger mangels einer Reisegenehmigung nicht teilnehmen.²⁰⁾

Erst ab Herbst 1989 verbesserte sich Jägers Situation. Im Jahr 1990 nahm er eine Gastprofessur für anorganische Chemie an der TH Darmstadt wahr, und im Jahr 1993 wurde er auf einen Lehrstuhl für anorganische Chemie in Jena berufen. Diesen hatte er bis zu seiner Pensionierung im Jahr 2001 inne. In den letzten Jahren seiner aktiven Laufbahn galt sein Interesse besonders den strukturellen und magnetischen Eigenschaften von Eisen(II/III)-Spin-Crossover-Komplexen mit Liganden des Typs I.²¹⁾

Ernst-Gottfried Jäger starb am 1. Oktober 2006 in Jena. Zuletzt erschien posthum ein Beitrag von ihm über die Kristall- und Molekülstruktur eines Cobalt(II)-[N₂O₂]-Chelatkomplexes, den er und Mitarbeiter bereits über 35 Jahre zuvor beschrieben hatten.²²⁾ Templatsynthesen makrocyclischer Schiffbasen-Liganden unterstützten nicht nur die Entwicklung von Modellkomplexen in der bioanorganischen Chemie, sondern sie brachten als artifizielle Makrocyclen neben Kronenethern auch die supramolekulare Chemie voran.²³⁾ Jüngst fanden Komplexe mit Jäger-Typ-Liganden Anwendung als Katalysatoren für die Copolymerisation von Epoxiden und Kohlenstoffdioxid.²⁴⁾

Rüdiger W. Seidel hat an der RWTH Aachen und der Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Chemie studiert. Nach der Promotion bei Iris M. Oppel an der Ruhr-Universität, Bochum, im Jahr 2010 absolvierte er einen Postdoktorandaufenthalt bei Christian W. Lehmann am MPI für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr. Zu seinen Interessen zählen chemische Kristallografie und Strukturanalyse. ruediger.seidel@rub.de



Literatur

- 1) D. C. Hodgkin, J. Pickworth, J. H. Robertson, K. N. Trueblood, R. J. Prosen, J. G. White, *Nature* 1955, 176, 325–328.
- 2) J. C. Kendrew, G. Bodo, H. M. Dintzis, R. G. Parrish, H. Wyckoff, D. C. Phillips, *Nature* 1958, 181, 662–666.
- 3) M. F. Perutz, M. G. Rossmann, A. F. Cullis, H. Muirhead, G. Will, A. C. T. North, *Nature* 1960, 185, 416–422.
- 4) R. B. Woodward, W. A. Ayer, J. M. Beaton et al., *J. Am. Chem. Soc.* 1960, 82, 3800–3802.
- 5) E.-G. Jäger, *Habilitationsschrift, Universität Jena* 1969.
- 6) L. R. Milgrom, *The Colours of Life: An Introduction to the Chemistry of Porphyrins and Related Compounds*. Oxford University Press, Oxford 2001.
- 7) W. Langenbeck, *Die organischen Katalysatoren und ihre Beziehungen zu den Fermenten*. 2. Auflage, Springer, Berlin 1949.
- 8) Metalloporphyrins in Catalytic Oxidations [Hrsg.: R. Sheldon], *Marcel Dekker, New York* 1994.
- 9) T. Tsumaki, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 1938, 13, 252–260.
- 10) N. F. Curtis, D. A. House, *Chem. Ind.* 1961, 42, 1708–1709.
- 11) J. D. Curry, D. H. Busch, *J. Am. Chem. Soc.* 1964, 86, 592–594.
- 12) E.-G. Jäger, *Z. Chem.* 1964, 4, 437.
- 13) E.-G. Jäger, in: *Chemistry at the Beginning of the Third Millennium* [Hrsg.: L. Fabbrizzi, A. Poggi], Springer, Berlin, Heidelberg 2000, S. 103–138.
- 14) R. W. Seidel, *Nachr. Chem.* 2013, 61, 533.
- 15) H. Hennig, *Coord. Chem. Rev.* 2002, 224, 1–9.
- 16) L. Beyer, E. Hoyer, *Nachr. Chem.* 2000, 48, 1493–1497.
- 17) R. Behrends, L. Beyer, *Eine Familiengeschichte zwischen bildender Kunst und Naturwissenschaften*. Franz Hein sen., Maler – Franz Hein jun., Chemiker. Passage Verlag, Leipzig (2013).
- 18) E.-G. Jäger, *Dissertation, Universität Leipzig* 1962.
- 19) *Die Promotion zum „Doktor der Wissenschaften“ (Dr. sc.) ersetzte in der DDR ab dem Jahr 1968 nach sowjetischem Vorbild die Habilitation.*
- 20) *Persönliche Mitteilung von Renate Jäger im Februar 2015.*
- 21) B. Weber, E.-G. Jäger, *Eur. J. Inorg. Chem.* 2009, 465–477.
- 22) R. W. Seidel, R. Goddard, J. Breidung, E.-G. Jäger, *Z. Anorg. Allg. Chem.* 2014, 640, 1946–1952.
- 23) J. W. Steed, J. L. Atwood, *Supramolecular Chemistry*. 2nd Edition, John Wiley & Sons, Chichester 2009.
- 24) M. A. Fuchs, C. Altesleben, S. C. Staudt, O. Walter, T. A. Zevaco, E. Dinjus, *Catal. Sci. Technol.* 2014, 4, 1658–1673.

Der Autor dankt Renate Jäger, Jena, für Bildmaterial und weiterführende Hinweise.