

Nachruf auf Prof. Dr. Karl Fuchs (1932–2021)

Die internationale Gemeinschaft der Geowissenschaften hat einen ihrer bedeutendsten Forscher und Lehrer verloren. Prof. Dr. Karl Fuchs verstarb am 22. März 2021 am Ende einer beeindruckenden wissenschaftlichen Karriere nach kurzer Krankheit. Sein Name wird dauerhaft mit Schlüsselergebnissen der Lithosphärenforschung verbunden bleiben.

Karl Fuchs war über 60 Jahre Mitglied der DGG, ihr Vorsitzender von 1977 bis 1979 und Ehrenmitglied seit 1992. Er war Autor und Koautor von etwa einhundert *peer-reviewten* Publikationen und Editor von mehreren Büchern.

Karl Fuchs wurde am 21. Januar 1932 im damaligen Stettin geboren, wo er die Grundschule und drei Jahre lang das Gymnasium besuchte. Die Kriegswirren führten ihn in die Nähe von Hamburg; das Abitur wurde ihm 1952 in Elmshorn verliehen. Er studierte Geophysik bis 1957 in Hamburg, an der Bergakademie Clausthal und am *Imperial College* in London, zuletzt als Stipendiat der Studienstiftung des deutschen Volkes. Noch vor der Verleihung des Diploms in Geophysik in Clausthal heiratete er Cornelia-Almuth Winkels, mit der er bis zu ihrem Tod im Jahr 2019 zusammenlebte.

Vor der Promotionszeit in Clausthal lag eine zweijährige Beschäftigung als Prospektionsgeophysiker bei *Prakla-Seismos* in Hannover, einer weltweit tätigen Prospektionsfirma, die ihn als Leiter der Feldarbeiten ins Amazonasbecken nach Brasilien und in die Sahara nach Algerien führte. Er kehrte danach nach Clausthal als Doktorand bei Prof. Heinz Menzel zurück und arbeitete an der Planung und Durchführung seismischer Messungen, um den tiefen Untergrund Europas zu erkunden. Im November 1963 promovierte er mit dem theoretischen Thema „Untersuchung über die Wellenausbreitung in keilförmigen Medien“.

Danach wurde er wissenschaftlicher Assistent in Clausthal und knüpfte internationale Kontakte als Gastwissenschaftler an der *Saint Louis University* (Prof. Hales) und als Gastprofessor am *Southwest Center for Advanced Studies* in Dallas (Prof. L. Berkner). In Amerika befasste sich Karl Fuchs mit Tiefenseismik und der statistischen Analyse tiefer krustaler Reflektoren.

1965 wurde er als wissenschaftlicher Assistent von



Karl Fuchs 2019 (Quelle: Familie Fuchs)

Prof. Stephan Müller nach Karlsruhe geholt. Dort war im Jahr zuvor an der damaligen TH Karlsruhe das Geophysikalische Institut gegründet worden. Karl Fuchs wurde dort 1966 Akademischer Rat und habilitierte sich 1968 mit dem Thema „Die Reflexion von Kugelwellen an inhomogenen Übergangszonen mit beliebiger Tiefenverteilung der elastischen Moduln und der Dichte“. Das war nichts anderes als die schnell berühmt werdende Reflektivitätsmethode, mit der die Wellenausbreitung

in beliebig geschichteten Medien simuliert werden konnte und die in den kommenden Jahrzehnten zahlreiche Anwendungen und Erweiterungen erlebt hat.

Die Jahre bis zur Ernennung als ordentlicher Professor im Juli 1971 nach dem Weggang des bisherigen Institutsleiters Stephan Müller an die ETH Zürich waren fruchtbar in der gemeinsamen Erforschung der Tiefenstruktur des Oberrheingrabens mit Stephan Müller und Prof. Henning Illies (Geologisches Institut). In diese Zeit fällt auch die Gründung des Schwarzwald-Observatoriums (BFO) als gemeinsamer Einrichtung des Geophysikalischen und des Geodätischen Instituts in Karlsruhe und Stuttgart. Der Titel von Karl Fuchs' Antrittsvorlesung 1972 war: „Plattentektonik – eine Hypothese zur Entstehung der Ozeane und Verschiebung der Kontinente“. Karl Fuchs blieb in Karlsruhe bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1997, und auch danach nahm er am Institutsleben interessiert und aktiv teil.

Ein wesentliches Forschungsgebiet am Geophysikalischen Institut war die numerische Modellierung der seismischen Wellenausbreitung in der Lithosphäre. Bereiche verringerter Wellengeschwindigkeit in der Kruste, die stark streuende, lamellierte untere Kruste sowie die Ausbreitung von Kompressions- und Scherwellen im oberen Mantel wurden auf den jeweils modernsten Computern mit komplexen Modellen simuliert und dabei strukturelle und petrologische Eigenschaften dieser Tiefenbereiche entschlüsselt. Mit der Verfügbarkeit von extrem langen seismischen Profilen, wie sie in der früheren Sowjetunion mit Hilfe von Nuklearexplosionen als seismischen Quellen gemessen wurden, gelang es, unter die Lithosphäre bis in Tiefen der Mantelübergangszonen unter 410 km zu „sehen“.

Die Forschungsarbeiten im Oberrheingraben moti-

vierten Karl Fuchs, sich für die tiefe Dynamik und Tektonik der Graben- und Riftbildung zu interessieren und über den Oberrheingraben hinaus kontinentale Grabensysteme in Kenia und um das Tote Meer zu untersuchen. Karl Fuchs erkannte die Notwendigkeit der interdisziplinären Zusammenarbeit der verschiedenen Teilgebiete der Geowissenschaften (Geologie, Geophysik, Petrologie und Mineralogie, Geodäsie, aber auch Geographie), um Fortschritte im Verständnis der Dynamik der Lithosphäre zu erzielen. Genauso wichtig war ihm aber auch die internationale Zusammenarbeit, mit der ähnliche tektonische Strukturen – z.B. Riftsysteme – in verschiedenen geologischen Regionen der Erde verglichen werden konnten. Die Folge dieser Einsichten waren große nationale Projekte, wie die zwei Sonderforschungsbereiche (SFB) 108 („Spannung und Spannungsumwandlung in der Lithosphäre“, 1981–1995) und 461 („Starkbeben – Von geowissenschaftlichen Grundlagen zu Ingenieurmaßnahmen“, 1996–2007), aber auch große internationale Projekte, wie die „Europäische Geotrace“ und EUROPROBE.

Die Gründung des SFB 108 spiegelte die Einsicht wider, dass die Kenntnis des Spannungszustandes in der Lithosphäre den Schlüssel für fast alle geodynamischen Prozesse darstellt. Das klingt heute fast schon trivial, war aber 1980 ein weitgehend offenes Thema. Der Umstand, dass das Spannungsfeld im Inneren der Kontinentalplatten wesentlich von den Plattenrandkräften kontrolliert wird, war z.B. noch unbewiesen. Erst 1986 initiierte Karl Fuchs als Präsident des *International Lithosphere Program* (ILP, 1985–1990) die Etablierung der *World Stress Map* unter der Leitung von Prof. M.L. Zoback (Stanford). Als Projekt der Heidelberger Akademie der Wissenschaften wurde die *World Stress Map* von 1995 bis 2008 in Karlsruhe weitergeführt und zu einer einzigartigen Datenbasis ausgebaut, die heute am GFZ Potsdam unter Federführung von Prof. O. Heidbach beheimatet ist.

Karl Fuchs machte Karlsruhe zu einer Drehscheibe der Lithosphärenforschung, in der sich Wissenschaftler aus aller Welt begegneten und Forschungsaufenthalte und *Sabbaticals* verbrachten. Gerade für uns, damals noch junge Leute, war das eine enorm inspirierende Atmosphäre. Entsprechend häufig war Karl Fuchs an anderen renommierten Institutionen zu Gast: Er war 1984/1985 Gastwissenschaftler an der *Australian National University* in Canberra sowie 1990 und 1994 Cox-Gastprofessor an der *Stanford University*. 1996 und von 2001 bis 2004 war er Gastwissenschaftler des *US Geological Survey* in Menlo Park.

Mit dem Zerfall der Sowjetunion ergab sich die Chance, die Trennung der westlichen und östlichen Geowissenschaften zu überwinden, was nur gelingen konnte, wenn wissenschaftliche Fragestellungen in Ost-West-Partnerschaften adressiert wurden. Das war der Kern des EUROPROBE-Projekts, das von der Euro-

pean Science Foundation über zehn Jahre von 1992 an gefördert wurde und den vollständigen Namen *Europrobe – The Tectonic Evolution of Europe from the Ural Mountains to the Atlantic Ocean* trug. Karl Fuchs war die treibende Kraft in Deutschland und in vielen Teilprojekten initiativ.

Karl Fuchs unterstützte das Kontinentale Tiefbohrprogramm der Bundesrepublik Deutschland (KTB) in den Jahren 1987 bis 1995. Er verstand, dass dieses größte geowissenschaftliche Großforschungsprojekt die „Reifeprüfung“ der deutschen Geowissenschaften darstellte, bei deren erfolgreichem Bestehen das Tor für weitere Großforschungsprojekte geöffnet wurde. Das damalige Bundesministerium für Forschung und Technologie finanzierte das Projekt mit 528 Mio. DM (270 Mio. Euro). Die Hauptbohrung ist mit 9.101 Metern Tiefe das tiefste Bohrloch in Deutschland und eines der tiefsten weltweit. Nicht nur erbrachte die Forschung umfangreiche neue Einsichten zur Geologie, Physik und Chemie der kristallinen Erdkruste, sondern war auch Ausgangspunkt der Einrichtung des *International Continental Scientific Drilling Program* (ICDP).

Mit der Ausrufung der *International Decade for Natural Disaster Reduction* (IDNDR) erkannte Karl Fuchs neue Möglichkeiten für die Geowissenschaften, diesmal in Partnerschaft mit den Ingenieurwissenschaften. Die Zusammenarbeit beider Disziplinen mit recht unterschiedlichen „Kulturen“ sollte zu neuen Möglichkeiten der Schadensminderung von Naturkatastrophen, speziell von Erdbeben, führen. Das Ergebnis der diesbezüglichen Überlegungen war die Gründung des SFB 461 im Jahr 1996. Karl Fuchs' besonderes Interesse galt dabei den gesellschaftlichen Auswirkungen sehr großer Beben und ihrer Einwirkungen auf *Megacities*, wobei als historische Blaupause das Erdbeben von Lissabon 1755 diente.

Bis zuletzt hat sich Karl Fuchs für neue wissenschaftliche Fragestellungen interessiert. Sein letztes Interesse galt den Exoplaneten und den Bedingungen, unter denen sich dort eine der Plattentektonik ähnliche planetare Dynamik entwickeln könnte, die er für eine Voraussetzung der Entwicklung von Leben verstand. Diesem Thema waren auch unsere letzten Diskussionen – wegen der Corona-Beschränkungen nur per E-Mail oder Video – gewidmet. Wie für seine ganze wissenschaftliche Karriere typisch entdeckte er ein brandheißes Thema, in diesem Fall der Astronomie, und suchte und fand elementare Forschungsthemen für die Geowissenschaften.

Antworten zu diesen Fragen zu finden, war ihm nicht mehr vergönnt. Aber er war sich sicher, dass darüber nachzudenken „den Schweiß der Edlen“ – eine klassische Redewendung von Karl Fuchs – wert wäre.

Von seinen zahlreichen Ämtern und Ehrungen seien hier nur die wichtigsten genannt:

- *Fellow* der *American Geophysical Union* (class of 1986)
- *Fellow* der *Geological Society of London* (1989)

Verschiedenes

- *Honorary Fellow* der *Royal Astronomical Society*
- *Member* der *Academia Europaea*
(*Earth and Cosmic Sciences*, 1990)
- Initiator und Sprecher des SFB 108 (1981–1995)
- Vorsitzender (1977–1979) und Ehrenmitglied (1992) der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft
- Mitglied der Heidelberger Akademie der Wissenschaften (Math.-Nat. Klasse, 1990)
- *Visiting Cox Professor* der *Stanford University* (1990, 1994)

- Vizepräsident der *European Union of Geosciences*
- Präsident des *International Lithosphere Program* (1985–1990)
- Initiator des ESF-Programms EUROPROBE
- Professor honoris causa der Universität Bukarest (2002)
- Karl-Heinrich-Heitfeld-Preisträger der GeoUnion Alfred-Wegener-Stiftung (2002).

Friedemann Wenzel & Joachim Ritter, Karlsruhe