

■ Hermann Haken zum 85. Geburtstag

Hermann Haken, geboren am 12. Juli 1927 in Leipzig, ist einer der produktivsten deutschen theoretischen Physiker der letzten Jahrzehnte. Seit über sechzig Jahren leistet er entscheidende Beiträge auf so unterschiedlichen Gebieten wie der Festkörperphysik, der Lasertheorie sowie der Physik der Phasenübergänge und der Komplexitätstheorie. In Zeiten zunehmender Spezialisierung unternahm Haken mit der Synergetik den Versuch, verborgene Grundstrukturen in der Natur aufzudecken, die es ihr ermöglichen, Ordnung aus vorher unstrukturierten Systemen durch Selbstorganisationsprozesse zu erzeugen.

Hermann Haken studierte in Erlangen Mathematik und Physik. Nach seiner Promotion in Mathematik wurde er Assistent am dortigen physikalischen Institut und nach seiner Habilitation Privatdozent. Einer von uns (W. Weidlich) übernahm seine freiwerdende Assistentenstelle. Damit begann eine mehr als 50 Jahre währende Freundschaft und Zusammenarbeit. Als Pionier der theoretischen Festkörperphysik in den 50er-Jahren arbeitete Haken mit Walter Schottky zusammen. Seine Arbeiten zur Exzitonentheorie brachten Haken auch in Kontakt zu Herbert Fröhlich in Liverpool, mit dem ihn dann eine jahrzehntelange Freundschaft verband.

Während eines Forschungsaufenthaltes bei den Bell-Laboratorien in den USA war Haken 1960 bei der Geburtsphase des Lasers dabei. Nach der Berufung im selben Jahr an die (damalige) Technische Hochschule Stuttgart entwickelte er die Quantentheorie des Lasers, zeitgleich mit und unabhängig von Willis Lamb jr. In den 1960er-Jahren formulierte er gemeinsam mit Wolfgang Weidlich und Hannes Risken die Theorie aus. Ihren Höhepunkt und Abschluss erreichte sie 1970 mit dem grundlegenden Buch „Laser Theory“.

Mit seinem Schüler Robert Graham erkannte Haken Ende der 1960er-Jahre, dass sich der Laserübergang als ein Phasenübergang

interpretieren lässt. Der Laser ist dabei ein offenes System fern ab vom thermodynamischen Gleichgewicht. In diesem Nichtgleichgewicht können neuartige, kooperative Prozesse entstehen. Diese „offenen“, von außen angetriebenen Systeme kommen in der Natur viel häufiger vor als „abgeschlossene“ Systeme. Angeregt durch Konferenzen, die der Frage nachgingen, wie z. B. die Biologie und die theoretische Physik zusammenhängen, widmete sich Haken nunmehr dem neuen, umfassenderen Forschungsgebiet der Synergetik. Dieses befasst sich, in seinen Worten „mit Systemen, die aus vielen Subsystemen wie Atomen, Molekülen, Photonen, Zellen usw. bestehen [und zeigt] wie die Kooperation der Subsysteme durch Selbstorganisation räumliche, zeitliche oder funktionale Strukturen auf einer makroskopischen Skala hervorbringt“. Weitere Ausgangspunkte waren für Haken das Ordnungsparameter-Konzept von Lev Landau und das vom ihm so bezeichnete (von Soziologen manchmal missverständene) „Verklavungsprinzip“ (adiabatische Elimination schnell relaxierender Variablen). Damit entwickelte Haken eine mathematische Theorie, die zeigte, dass sich diese offenen Systeme in der Nähe von Phasenübergangspunkten, trotz ihrer Komplexität, durch wenige Ordnungsparameter beschreiben lassen, es also zu einer enormen Dimensionsreduktion kommt. So ließen sich unterschiedlichste Themen aus Physik, Biologie, Chemie, Medizin, Soziologie und später auch der Neurologie quantitativ behandeln. Leitidee und Wegbereiter war ihm dabei immer der Laser, den man mathematisch exakt behandeln kann.

Als einer der ersten Forscher erkannte Haken die Bedeutung der „Lorenz-Gleichungen“, einen der Ausgangspunkte für die Ende der 1970er-Jahre aufkommende Chaosforschung. Schon 1975 zeigte er, dass diese Gleichungen und die Laser-Gleichungen eine analoge Struktur besitzen. Es gelang ihm mit Hilfe des Ordnungsparameter-Konzeptes



Hermann Haken

aufzuklären, wieso große Systeme von nur wenigen Grundgleichungen dominiert werden, die dann sogar zum Chaos führen können.

Ende der 1980er-Jahre wandte er sich dem Gehirn zu, das er als synergetisches System betrachtete. Sein Interessenspektrum reichte von der Musterentstehung und -erkennung über Phänomene der Epilepsie bis hin zur Analyse von Bewegungsvorgängen. Auch ist die Synergetik ein aktuelles Forschungsgebiet in der Psychologie, wo Haken im Jahr 2006 ein umfangreiches Werk mit Günther Schiepek veröffentlichte. Hermann Haken ist heute noch aktiv. Gerade hat er mit seinem Stuttgarter Kollegen Levi ein Buch zur Anwendung der Synergetik in der Robotertechnologie fertiggestellt.

Die wissenschaftliche Bandbreite von Haken schlug sich in mehr als 500 wissenschaftlichen Veröffentlichungen nieder. Hinzu kamen 23 Bücher, von denen sein bekanntestes die „Erfolgsgeheimnisse der Natur“ (1981) sein dürfte. Haken war ein überzeugter Hochschullehrer, der mehr als 50 Doktoranden betreute, von denen elf Lehrstühle an in- und ausländischen Universitäten inne haben. Er erhielt zahlreiche Ehrungen, hervorgehoben seien die Aufnahme in den Orden Pour le Mérite, der Max-Born-Preis sowie die Max-Planck-Medaille.

Wir wünschen ihm noch viele gesunde und produktive Jahre: „still going strong“.

Wolfgang Weidlich und Bernd Kröger

Prof. Dr. Wolfgang Weidlich, II. Institut für Theoretische Physik, Universität Stuttgart;
Dr. Bernd Kröger forscht über die Entwicklung der Synergetik und sucht für das Hermann-Haken-Archiv Briefe, Fotos und andere Archivalien, Kontaktadresse: Im Schönblick 13, 72076 Tübingen, drberndkroeger@t-online.de