

## Benno Hess

(22. 2. 1922 – 14. 11. 2002)

### Erforscher selbstorganisierender zellchemischer Strukturen

► Für uns alle ist Benno Hess sehr überraschend gestorben. Er gehörte zum biomedizinischen und molekularbiologischen „Establishment“, nicht nur durch Position und Zeitgenossenschaft, sondern vor allem durch seine stete wache Aufmerksamkeit auf neue Entwicklungen in der Biochemie und Biophysik, auf frische Talente, die diese vertraten und auf die historischen Netzwerke, die Neues mit Altem und Neue mit Alten verbanden. Er hat seine herausragende Position in Wissenschaft, Forschung und Organisation genutzt, bewusst zum Besten der Sachen und mit neuen Impulsen durch synergistische Kräfte, denen er doch auch von Wissenschaft wegen nahestand aus seinem Gespür für mathematische und algorithmische Zusammenhänge vieler Parameter. Er hat das mit Überzeugung und Würde getan, oft im Hintergrund, aber immer verpflichtet und wirksam.

#### Lebensweg

Benno Hess wurde am 22. Februar 1922 in Berlin in eine allerdings eher fränkisch-katholisch tendierende Familie geboren. Sein Vater war Chemiker, Assistent bei Adolf von Baeyer und später Direktor der Chemiefirma Riedel in Berlin. Sein mütterlicher Großvater war der berühmte Gynäkologe an der Charité und Präsident des Reichs-Gesundheitsamts Ernst Bumm, der zugleich, wie wohl auch die väterliche Familie, eine Ader zur Kunst hatte; jedenfalls ließ er seine Lehrbücher von Künstlern illustrieren, und auch Benno Hess hat die Ästhetik seiner fraktalen Muster genossen und andere genießen lassen.

In seiner Ausbildung hatte er Glück und keine umfeldbedingten Brüche: Nach dem Kriegs-Abitur begann er ein Medizinstudium in Berlin und hörte und traf dort noch die sagenhaften Koryphäen: K. Lohmann, H. Stieve, F. Sauerbruch, R. Roessle; gleichzeitig nahm er die Möglichkeit wahr, von E. Spranger und N. Hartmann in die Philosophie eingeführt zu werden. Als Berlin zu unwirtlich wurde, wechselte er nach Heidelberg, hatte auch dort wieder unmittelbaren Kontakt zu einflussnehmenden Professoren, besonders dem Psychologen V. v. Weizsäcker, dem Physiologen K. Matthes, dem Pädiater C. Oehme und den Chemikern R. Kühn und T. Wieland, mit dem er dann 1949



Benno Hess

als einer der ganz wenigen Auserwählten in der von H. A. Krebs geforderten deutschen Delegation zum 1. Internationalen Biochemie-Kongress nach Cambridge gehen durfte, und schloss das Studium 1948 in Heidelberg ab. Es folgten die akademischen Lehr- und Wanderjahre, zunächst in Tübingen bei C. Martius am Butenandtschen Institut. Dort arbeitete er von 1950 bis 1952 über die Zellatmung in Mitochondrien und lernte die damaligen umständlichen Techniken und Methoden, aber auch die aktuellen Denkweisen und Ziele der Biochemie von der Pike auf. Eigentümlich war sein technisches Verständnis für elektronische Schaltungen und physikalische Analytik, also das, was dann später lange Zeit die Biophysik ausmachte – und noch immer ausmacht. Sein vielseitiges Engagement, sein kritisches Interesse und seine hinterfragende Kontaktfreudigkeit machten, dass er 1952 mit einer NIH-Fellowship zu H. N. Christensen, einem gentlemanlichen Pionier des Transportwesens, nach Boston geschickt wurde. Die Bergauf-Energetik dieser Vorgänge war noch rätselhaft, aber Britton Chance an der Johnson Foundation in Philadelphia, der als Elektronik-Ingenieur begonnen, dann es zum Vater der Biophysik (und manches anderen) gebracht hatte, nahm sich seiner und der Fragestellung an, sodass das Jahr USA außerordentlich fruchtbar und bleibender Gewinn eines fest etablierten Personen- und Ge-

dankenaustauschs zwischen den Institutionen wurde.

Zurück in Heidelberg 1953, machte Benno Hess zunächst den Internistischen und Labor-Facharzt. habilitierte sich dort 1955, heiratete und stieg die akademische Leiter zum apl. Professor und Direktor des Chemischen Laboratoriums der von G. Schettler geleiteten Medizinischen Universitätsklinik auf. Dort war er von 1955 bis 1965, als er zum Direktor des Dortmunder Max Planck-Instituts für Ernährungsphysiologie in Nachfolge von H. Kraut, der das Fach klassisch vertreten hatte, bestellt wurde. Er selbst sah die Ernährungsphysiologie molekular-biophysikalisch und richtete das Institut entsprechend aus und um. Ihm kam dabei sein großer Bekannten- und Bekanntheitsgrad durch Buch- (Enzyme im Blutplasma, 1962; Biological and Biochemical Oscillations, 1979) und Originalpublikationen, oft mit B. Chance, zugute und seine Fähigkeit sich in neuen Denkweisen aneignend und anwandelnd zurechtzufinden und dadurch Mitarbeiter anzuregen und Gesprächspartner einzubinden. Er scheute sich nicht, durch seine verbindlichen diplomatischen Umgangsformen Kontakte aufzunehmen; durch seine rasche Auffassungsgabe zum Kern von Problemen vorzudringen, die durchaus nicht alltäglich waren: durch seine vernetzende Kombinationsgabe zu originellen Anwendungen und gar Lösungen zu kommen. Den gestandenen Chemikern war das zunächst etwas ungewohnt, aber sie sahen rasch in ihm einen konservativen Neuerer, mit dem sich gut und interessant zusammenarbeiten ließ, und die Biologen waren von den Einblicken beeindruckt, die die Anwendung von Algorithmen auf zellbiologische Probleme brachten. Er hat wach und zum Teil aus naher Nähe die bahnbrechenden Entwicklungen in der Molekularbiologie und -genetik miterlebt, in ihren Möglichkeiten und Auswirkungen verstanden und sie in sein Welt- und Arbeitsbild konstruktiv eingebaut, ohne natürlich ein flottierender Genmanipulierer werden zu können. In seinen vielfältigen Bemühungen, die wissenschaftlichen Verständigungsmöglichkeiten zu nutzen, hat er auch nach Osten geblickt, seine Mitgliedschaft in der Hallischen LEOPOLDINA zu aktiver Tat gemacht und bei Podiumsdiskussionen und Vorträgen immer wieder über seine Arbeiten im Zusammenhang mit verschiedenen einschlägigen Themen der biologischen Dynamik und enzymatischen Organisation berichtet. Auf Kongressen war er regelmäßiger teilnehmender Gast.

Benno Hess' organisatorische Talente wurden von der Max Planck-Gesellschaft frühzeitig genutzt, seit er 1965 zum wissenschaftlichen Mitglied berufen worden war.

Er wurde ihr Senator und Vizepräsident und hat, gestützt durch diese Autorität, in vielen nationalen und internationalen Kommissionen fungiert und beraten. Im Gegenzug häuften sich die Mitglied- und Ehrenmitgliedschaften in Gesellschaften, Organisationen und Akademien, die er immer wieder durch tätige, spontane Hilfe, oft im Hintergrund, honorierte.

### Lebenswerk

Britton Chance führt Benno Hess in die spektroskopischen, im Prinzip schon von Otto Warburg und seiner Schule entwickelten, Methoden ein, durch die sich mit physikalischen Änderungen verbundene biologische Vorgänge und ihre Kontrolle in isolierten Organen, in Zell- oder Organell-Suspensionen und in reinen oder zusammengesetzten Enzymlösungen kontinuierlich untersuchen lassen. Er erkannte, nach Vorarbeiten, dass bei den Rückkopplungskreisen in diesen Systemen, seien es Redox-, oder Phosphorylierungsprozesse, Überschuss- und Hystereseschleifen auftreten, die, wie in der Elektronik, zu harmonischen und subharmonischen Schwingungen und Schwebungen Anlass geben können, sozusagen zu ei-

ner circametabolischen Uhr oder modulierbaren subzellulären molekularen Musik.

In zielvoll-intelligenter Weise untersuchte er das am klassischen Modell des schon in allen enzymatischen Details wohlausgearbeiteten zellfreien glykolytischen Stoffwechsels der Hefe. Er konnte in diesen isolierten Multienzym-Mischungen  $\text{NAD}^+/\text{NADH}$ -Oszillationen von etwa 20 Sekunden über Hunderte von Zyklen erreichen und sie als Gleichgewichts-ferne dissipative Strukturen im Sinn von I. Prigogine diskutieren, mit dem eine förderliche Zusammenarbeit zustande kam.

Der Schlüssel dieses Schwingkreises wurde in den allosterischen Eigenschaften der Phosphofruktokinase gefunden und durch Computer-Modellierung die Wirkungen von Substrateingaben unter unterschiedlichen Bedingungen beschrieben und erfolgreich vorausgesagt. Mit diesem, nun verstandenen, Konzept wurden intakte Zellsuspensionen untersucht, wobei als zusätzliche Parameter die Transportvorgänge durch die Membranen hinzukommen. In den räumlichen und zeitlichen Gradienten-Systemen treten die nach Turing zu erwartenden Muster auf, die durch einfallsreiche kombinierte spektrometrische Techniken tatsäch-

lich nachgewiesen wurden, typische dissipative selbstorganisierende Belousov-Zhabotinski Raumstrukturen in biochemischen Zusammenhängen und zellulären Dimensionen. Dies führte, zusammen mit G. Gerisch zu den eindrucksvollen Bildern, wie sich die amöboiden Zellen des Schleimpilzes *Dictyostelium* im Konzentrationsgradienten des selbst-ausgeschiedenen chemotaktischen Kommunikationssignals cAMP zu dynamischen Spiral-Mustern ordnen, aus denen dann die differenzierte Kolonie aggregiert. Dies führte zu konkreterem Allgemeinverständnis der zellulären und subzellulären Rezeptorfunktionen und morphogenetischen Gradienten, aber auch der Mechanismen, die dissipative Strukturen mit variablen Koordinaten von Ionen, Potentialen oder Photonen regieren. Aus frühen Beobachtungen über die Signal Übertragung in solchen Systemen durch Licht folgte eine fruchtbare Zusammenarbeit mit D. Oesterheld, in der die Nehmenden die Gebenden waren und umgekehrt, und deren Antworten mit neuen Fragen – nie – enden, wie das immer sein sollte.

*Lothar Jaenicke*