

Gerhard Braunitzer

24.9.1921 – 27.5.1989

Gerhard Braunitzer, ord. Mitglied unserer Akademie seit 1978, ist am 27. Mai 1989 ganz unerwartet und plötzlich gestorben. Er stand als Direktor der Abteilung Proteinchemie im Max-Planck-Institut für Biochemie in Martinsried kurz vor seiner Emeritierung. Als forschender Wissenschaftler wurde er aus einer Kette erfolgreichster Arbeit herausgerissen.

Am 24. September 1921 wurde er in Marburg (Maribor) an der Drau geboren. In dem, was der heranwachsende Junge tat, machten sich zwei Begabungen bemerkbar: Musikalität und Interesse für die Naturwissenschaft. Er begann Cello zu spielen, sobald er das Instrument halten konnte. Als Schüler richtete er sich zu Hause ein chemisches Laboratorium ein und kam in dieser Wissenschaft bald über das hinaus, was ihm im Gymnasium geboten werden konnte. Beides, Musik und Chemie, wurde sein Lebensinhalt.

Er studierte Chemie in Zagreb und Graz. 1944, nach Abschluß seines Studiums, wurde er noch eingezogen und geriet im Mai 1945 in Udine in amerikanische Kriegsgefangenschaft. Als er 1946 entlassen wurde, ergriff er die Chance, in Tübingen im Kaiser-Wilhelm- bzw. späteren Max-Planck-Institut für Biochemie als Schüler von Adolf Butenandt und Gerhard Schramm zu arbeiten. Er wurde dort an die Aufgabe gesetzt, die Struktur des Hüllproteins des Tabakmosaik-Virus zu analysieren. Das war mit den damals gegebenen methodischen Voraussetzungen nicht zu bewältigen, aber es führte Braunitzer in mehrjähriger Arbeit dazu, Methoden zu verbessern, neue Methoden zu entwickeln und von der Labortechnik gelieferte neue Geräte erfolgreich zu nutzen. Als er dann 1956 von Adolf Butenandt an das neu errichtete Max-Planck-Institut für Biochemie in München als Leiter einer Arbeitsgruppe für Proteinchemie berufen wurde, mußte er zwar in Tübingen das Tabakmosaik-Virus als unerledigte Aufgabe zurücklassen, aber er trat seine neue Arbeit mit einem außerordentlich verbesserten methodischen Rüstzeug an.

In München wandte er sich dem Hämoglobin, dem Blutfarbstoff, zu, einem Proteid, das ohne Schwierigkeit in jeder gewünschten Menge im Reinzustand gewonnen werden konnte und dadurch zügiges Arbeiten erlaubte. Zudem war das Interesse der Wissenschaft am Hämoglobin zu der Zeit groß, weil man darauf aufmerksam geworden war, daß beim Menschen Blutfarbstoffanomalien vorkommen, die z.T. geheimnisvolle Krankheiten, wie z.B. die Sichelzellanämie und die Thalassämie, erklärten.

Durch Spaltung der beiden Polypeptidkettenpaare des Globins in Peptide, deren säulenchromatographische Auftrennung und Analyse der Peptide gelang es ihm mit seinen Mitarbeitern innerhalb von 5 Jahren, die Primärstruktur des menschlichen Hämoglobins aufzuklären. Diese großartige Leistung — erstmals war damit die Sequenz der Aminosäure-Bausteine in einem größeren Eiweißmolekül analysiert worden — konnte er 1961 auf dem Internationalen Biochemikerkongreß in Moskau vorstellen.

Es hätte nun nahegelegen, den methodischen Vorsprung für die Analyse weiterer Proteine auszunutzen. Dies tat Braunitzer jedoch nicht, oder doch nur in geringem Maß, wie z.B. beim Lactoglobulin und bei der Eiweißkomponente von Phagen. Er blieb beim Hämoglobin, denn was ihn fesselte, war die Variabilität dieses Moleküls bei Mensch und Tier, das doch angesichts seiner Funktion eine vorgegebene Grundstruktur haben mußte. Der Vergleich der α - und der β -Polypeptidkette des menschlichen Blutfarbstoffs hatte bereits gezeigt, daß beide Ketten zwar verschieden waren, aber sich doch auch wieder ähnelten. Ihre Homologie wurde vor allem dann deutlich, wenn man bei der Gegenüberstellung hier und da Lücken in der Sequenz einer der beiden Ketten postulierte, ein Kunstgriff, der damals als „Braunitzer-gap“ international ein Begriff wurde. Homologien wurden aber vor allem auch beim Vergleich der Hämoglobine von Tieren untereinander und mit dem des Menschen deutlich. Es gab konstante Regionen in der Sequenz und es gab variable Regionen. Die Variationen aber eröffneten nun einen ganz neuen Zugang zur Erforschung der Evolution, waren sie doch Ergebnisse von Mutationen, Einzelschritten auf dem Weg der Evolution, und als solche exakt bestimmbar. Dieses Konzept faszinierte Braunitzer und führte ihn dazu, die Hämoglobine zahlreicher Tiere zu untersuchen. Das begann mit den Blutfarbstoffen verschiedener Wirbeltiere, z.B. des Pferdes, des Kaninchens, des Karpfens und des Flußneunauges; immer wieder beschäftigten ihn aber auch Insektenhämoglobine und die von anderen Wirbellosen. Mit wachsender methodischer Effizienz wuchs auch die Zahl der untersuchten Tiere, scheinbar wahllos: Goldfisch und Wal, Löwe und Maulwurf, Flamingo und Steinadler, Gürteltier, Elefant und Nashorn usw. Aber alle diese Befunde wurden in das Evolutionskonzept eingeordnet. Kein anderer Forscher auf der Welt dürfte die Hämoglobine so vieler Spezies untersucht haben wie er und seine Mitarbeiter.

Die methodische Leistungsfähigkeit war nicht zuletzt auch dadurch gestiegen, daß es Braunitzer gelungen war, den in Melbourne arbeitenden Schweden Pehr Edman 1972 nach Martinsried berufen zu lassen. Dieser hatte die Methode der Analyse der Sequenz von Proteinpolypeptidketten

durch schrittweisen Abbau und ihre Automation entwickelt. Die beiden arbeiteten vortrefflich zusammen, jeder nutzte die methodischen Kunstgriffe des anderen und sie wurden enge Freunde. Leider starb Edman fünf Jahre, nachdem er in Martinsried die Arbeit begonnen hatte. Der letztlich aus der Zusammenarbeit resultierende methodische Fortschritt aber mag daran ermessen werden, daß heute 20–30 mg Hämoglobin — soviel wie in 0,2 Kubikzentimeter Blut sind — genügen, um eine Sequenzanalyse zu machen.

Die Evolution der Tierspezies hat mit ihrer Angepaßtheit in einem bestimmten Lebensraum zu tun. Die Frage, wie die Struktur des Blutfarbstoffs, der als Sauerstoffüberträger eine fundamentale Bedeutung für Leistungsfähigkeit und Überleben hat, bei Tieren unter bestimmten Lebensbedingungen aussieht, wurde mehr und mehr zum Schwerpunkt der Arbeit von Braunitzer. Dazu dienten ihm Vergleiche der Hämoglobine z.B. von Kamel und Llama, von Krokodilen verschiedener Weltgegenden, von Strauß und Nandu, von Eisbär und Kragenbär, von Bison, Büffel und Yak, und von verschiedenen Vögeln. Vor allem interessierte ihn in diesem Zusammenhang, mit welchen Strukturvarianten des Blutfarbstoffs verschiedene Tiere die Aufgabe bewältigen, in Sauerstoffarmut zu leben, eine Frage, die im übrigen auch für den menschlichen Fetus von Bedeutung ist. Braunitzer untersuchte dies an Tieren, die in großen Höhen leben, wie das Llama, der Yak und gewisse Geier, wobei sich zeigte, daß die Natur verschiedene Wege beschritten hat, um die Sauerstoffaffinität des Blutfarbstoffs zu erhöhen. Das wichtigste Tier für ihn war in dieser Hinsicht in den letzten Jahren die Streifengans, die in 10 000 m Höhe über den Himalaya fliegen kann.

Hier gelang ihm zuletzt eine große Leistung: Zusammen mit seinem Doktoranden Jessen konnte er einen bestimmten Aminosäureaustausch, der die Sequenz der α -Polypeptidkette der Streifengans gegenüber der α -Kette der in den asiatischen Niederungen lebenden Graugans auszeichnet, durch gezielte Mutagenese am menschlichen α -Globin-Gen und Expression in *Escherichia coli* in der menschlichen α -Polypeptidkette zuwege bringen und damit künstlich eine Variante des menschlichen Blutfarbstoffs erzeugen, die eine Höhenanpassung zeigte, wie sie für die Streifengans typisch ist. Das Manuskript dieser Arbeit hatte er noch kurz vor seinem Tod zur Veröffentlichung einreichen können.

Seine Reputation in der wissenschaftlichen Welt war groß. 1969 wurde er in die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina gewählt; seit 1980 war er in ihr als Adjunkt Senatsmitglied. 1978 wurde er Mitglied unserer Akademie. Mit vielen herausragenden Forschern stand er im Austausch erarbeiteter Erkenntnisse und Gedanken. Dies gilt vor

allem für seine engen und freundschaftlichen Beziehungen zu Max Perutz, der die räumliche Struktur des Hämoglobinmoleküls aufklärte; diesem waren die Befunde von Braunitzer über die Aminosäuresequenz ebenso wichtig wie für jenen zu wissen, was der Austausch einer Aminosäure für die räumliche Konfiguration des Moleküls bedeutet. Auch mit Hermann Lehmann, dem international führenden Forscher auf dem Gebiet menschlicher Hämoglobinanomalien, verband ihn ein intensiver freundschaftlicher Gedankenaustausch. Nicht weniger wichtig als diese Kontakte aber ist die Ausstrahlung, die über die Mitarbeiter entstand, die im Laufe der Jahre mit ihm zusammen forschten und heute z.T. Träger gewichtiger Namen sind, und die Doktoranden und Stipendiaten aus dem In- und Ausland, die bei ihm arbeiteten.

Eingangs hatte ich gesagt: Musik und Chemie wurden sein Lebensinhalt. Von der Musik war dann nicht mehr die Rede, aber von ihr muß noch gesprochen werden, denn sie war ein essentieller Bestandteil seines Lebens. Jede Woche spielte er als begeisterter Cellist mit Freunden Streichquartett, und wenn er abends nach Hause kam, übte er auf seinem Instrument. Sein Wissen über Musik, Musiker und Komponisten und seine Bibliothek darüber hätte einem Musikwissenschaftler zur Ehre gereicht. Musik war ihm wahrhaft hohe Offenbarung, ihre Struktur und ihr Wandel im Wandel der Zeiten ein faszinierendes System. Und so geht man wohl nicht fehl zu vermuten, daß diese künstlerische Seite in ihm nicht ohne Einfluß auf den Wissenschaftler in ihm war, ja, daß sie einen wichtigen Faktor für seine Erfolge als Forscher darstellte. Sie mag seine oft verblüffende, manchmal als Sprunghaftigkeit erscheinende, aber stets fruchtbare Phantasie in der Ausdeutung wissenschaftlicher Befunde und für die Konzeption weiterer Arbeit erklären. Ein Künstler war er, der in der Lage war, kritisch Schritt für Schritt wissenschaftlich zu arbeiten, ein begnadeter Forscher.

Klaus Betke