From Mendel to Theoretical Biology in the 20th Century

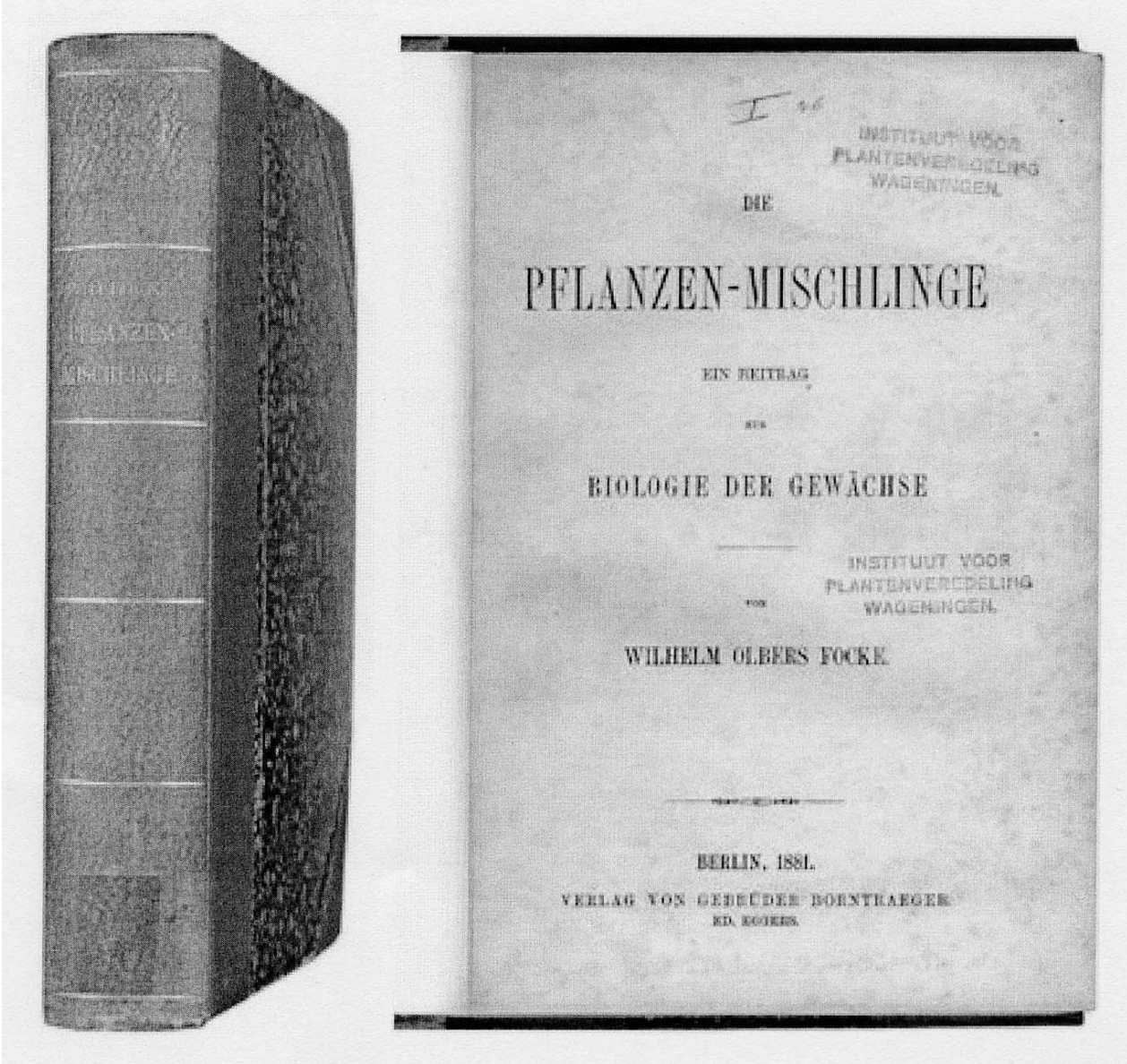
Peter Schuster

Institut für Theoretische Chemie und Molekulare Strukturbiologie der Universität Wien

The Vivarium Centenary: The Viennese Roots to Theoretical Biology

Wien, 25.– 27.09.2002

Gregor Johann Mendel (1822–1884)
Quelle: Bildarchiv der Österreichischen Nationalbibliothek



DIE

PFLANZEN-MISCHLINGE

EIN BEITRAG

ZUR

BIOLOGIE DER GEWÄCHSE

VON

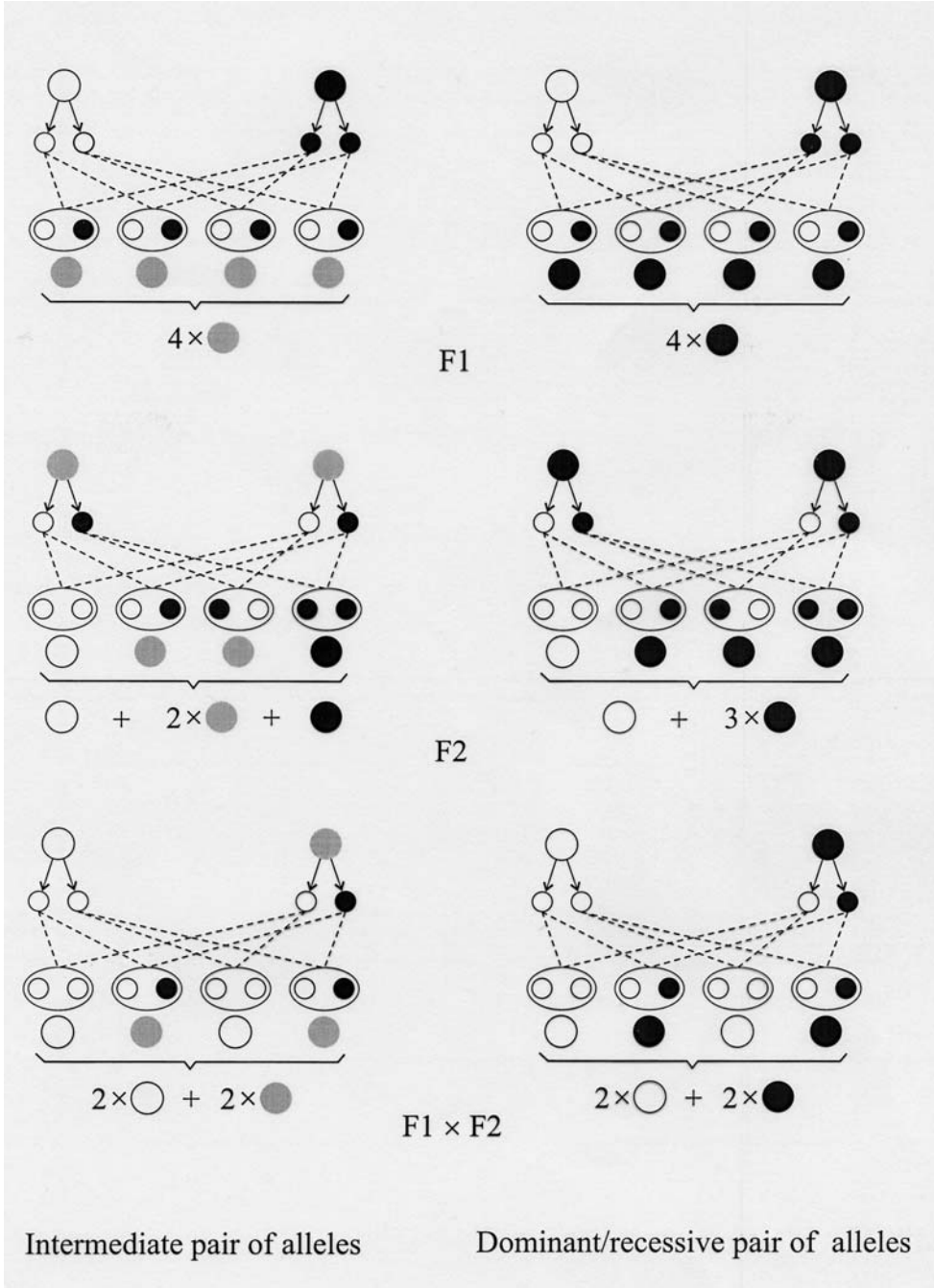
WILHELM OLBERS FOCKE

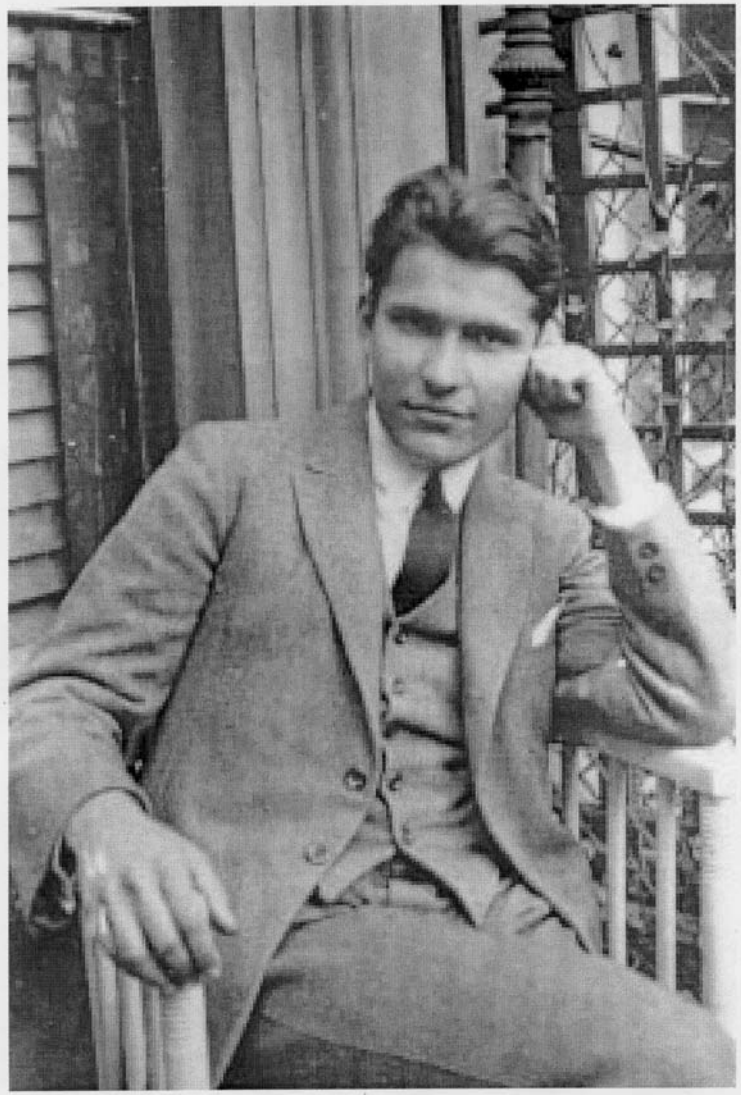
BERLIN, 1881.

VERLAG VON GEBRÜDER BORNTRAEGER.

Mendel‘s work cited 1881
in W.O. Focke‘s
„*Die Pflanzen-Mischlinge*“

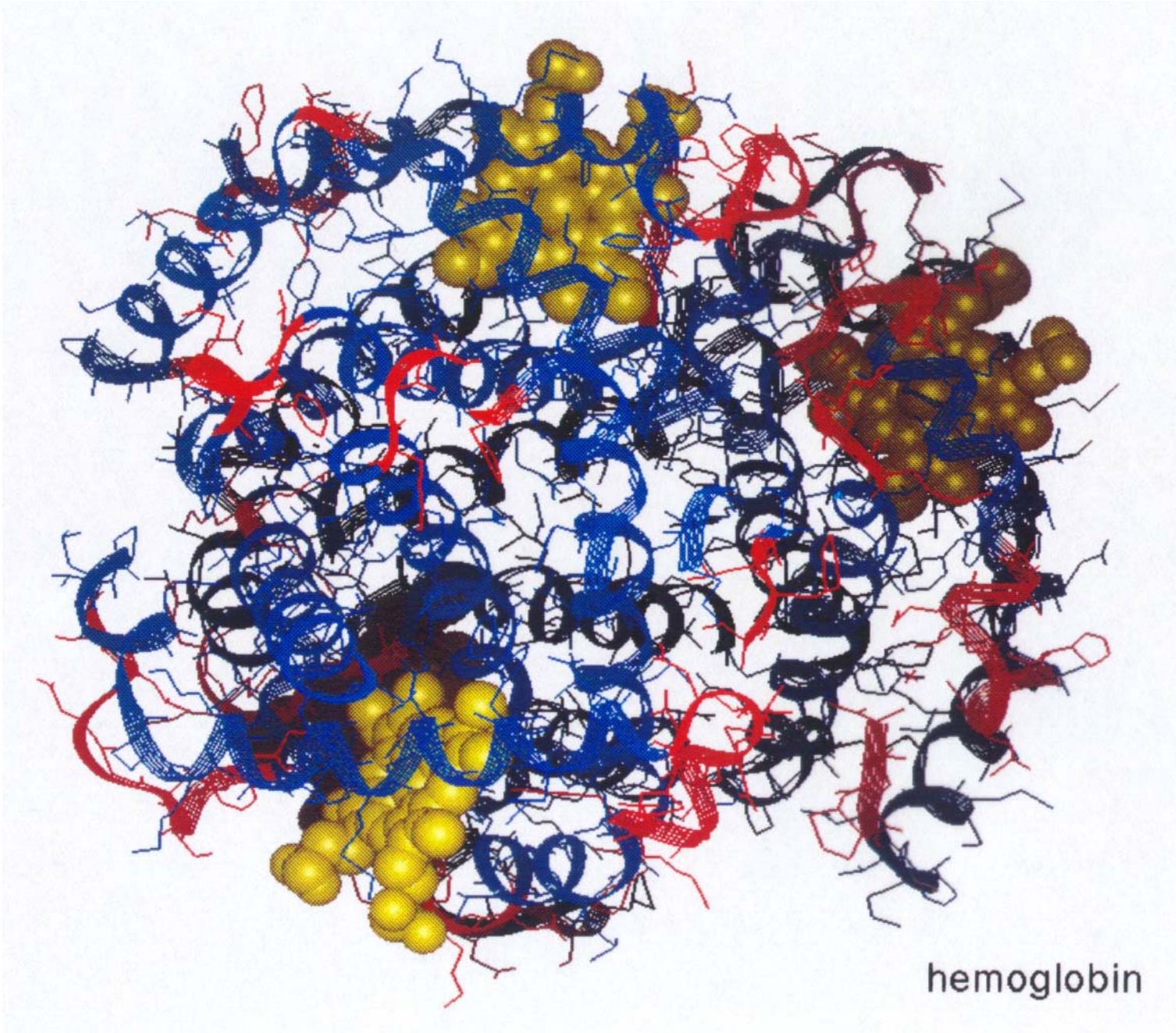
Mendel‘s laws of inheritance



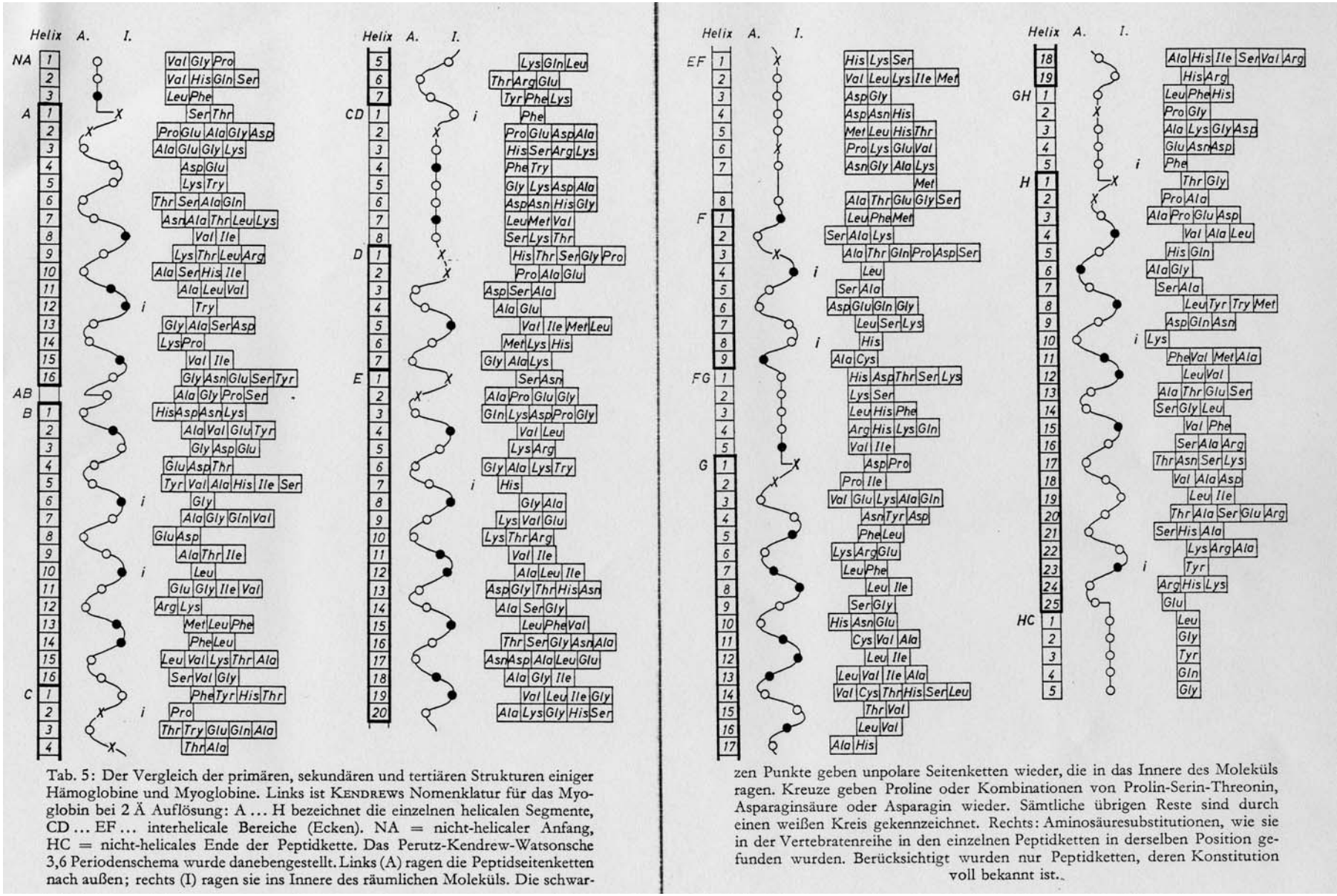


Erwin Chargaff, ca.1930

Max Perutz 1994 at the opening of the
Max Perutz-Library, Vienna BioCenter


hemoglobin

Gerhard Braunitzer, 1929 - 1989



Tab. 5: Der Vergleich der primären, sekundären und tertiären Strukturen einiger Hämoglobine und Myoglobine. Links ist KENDREWS Nomenklatur für das Myoglobin bei 2 Å Auflösung: A ... H bezeichnet die einzelnen helicalen Segmente, CD ... EF ... interhelicale Bereiche (Ecken). NA = nicht-helicaler Anfang, HC = nicht-helicales Ende der Peptidkette. Das Perutz-Kendrew-Watsonsche 3,6 Periodenschema wurde danebengestellt. Links (A) ragen die Peptidseitenketten nach außen; rechts (I) ragen sie ins Innere des räumlichen Moleküls. Die schwarzen Punkte geben unpolare Seitenketten wieder, die in das Innere des Moleküls ragen. Kreuze geben Proline oder Kombinationen von Prolin-Serin-Threonin, Asparaginsäure oder Asparagin wieder. Sämtliche übrigen Reste sind durch einen weißen Kreis gekennzeichnet. Rechts: Aminosäuresubstitutionen, wie sie in der Vertebratenreihe in den einzelnen Peptidketten in derselben Position gefunden wurden. Berücksichtigt wurden nur Peptidketten, deren Konstitution voll bekannt ist.

Sequence and structure of a-helices in hemoglobin

80

SONDERDRUCK

aus

Jahrbuch 1967 der Max-Planck-Gesellschaft
zur Förderung der Wissenschaften e.V.

*

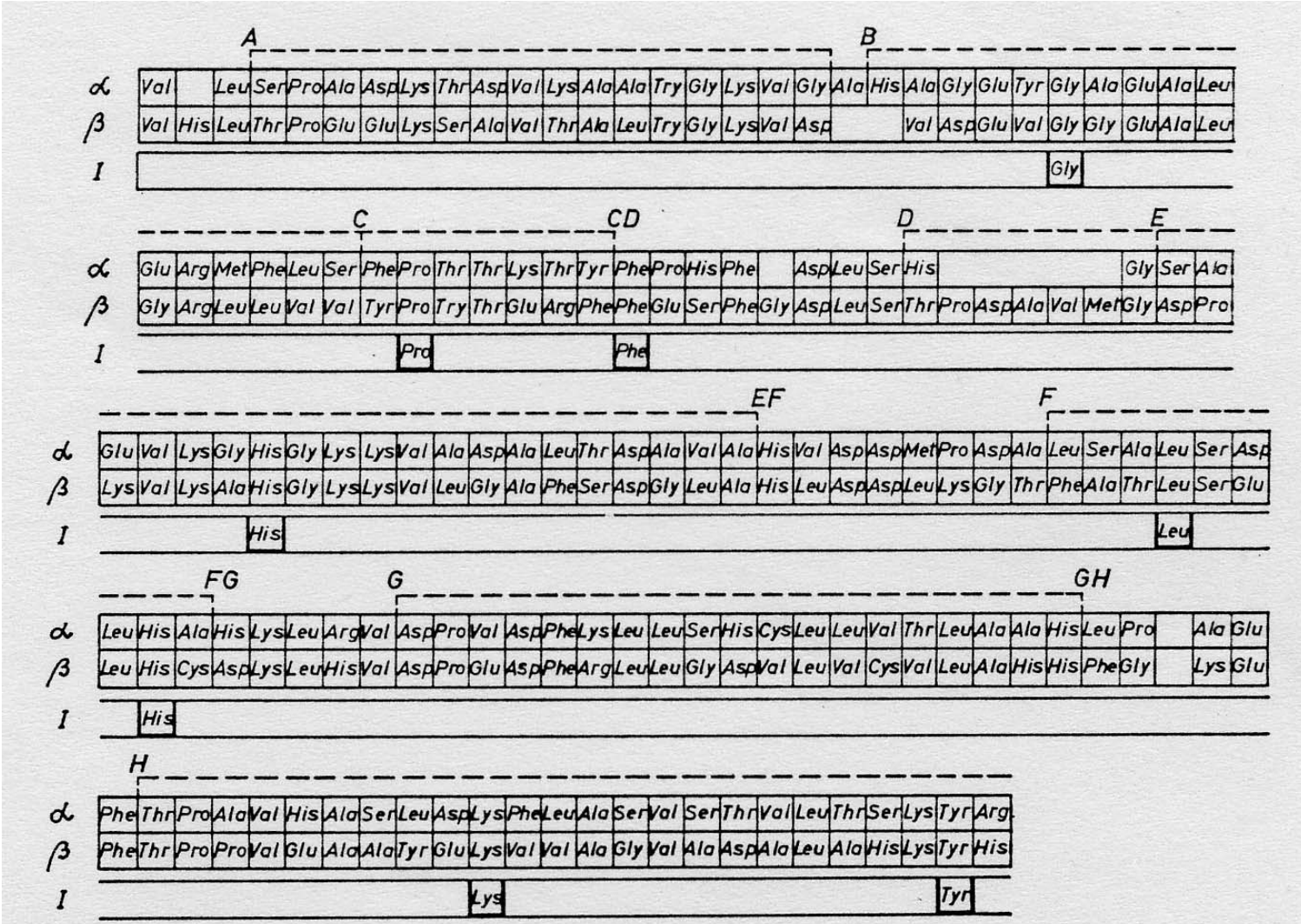
Molekularbiologie und Evolution

Von

Prof. Dr. GERHARD BRAUNITZER

Max-Planck-Institut für Biochemie, München

Molecular evolution through comparison of sequences from different organisms



Tab. 4: Die invarianten Reste (I) der Hämoglobine der Vertebraten.

Hemoglobin sequences in different vertebrates

Hans Tuppy, 1924 -

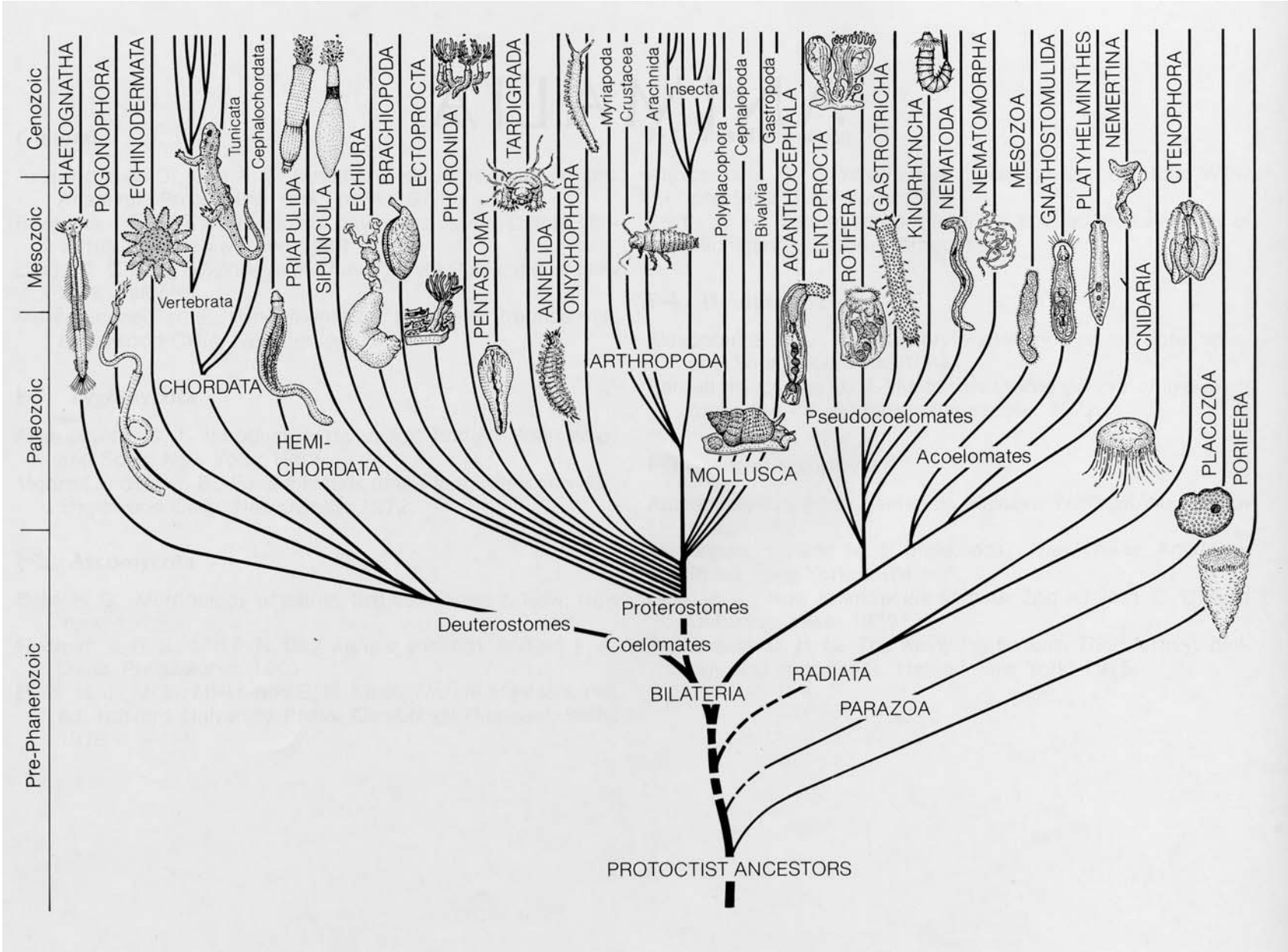
Early pioneering work on protein sequence comparison on cytochrome c.

H. Tuppy, G. Bodo. *Mh. Chem*. **85**: 1024 (1954)
H. Tuppy in „Symposium on protein structure“,
A. Neuberger, ed. John Wiley & Sons, 1958.

Emile Zuckerkandl, 1922 -

E. Zuckerkandl, L. Pauling. Molecules as documents of evolutionary history. *J.Theor.Biol*. **8**: 357-366 (1965)

Five kingdoms.
L. Margulis, K.V. Schwartz,
W.H.Freeman & Co., 1982



Five kingdoms.

L. Margulis, K.V. Schwartz, W.H.Freeman & Co., 1982

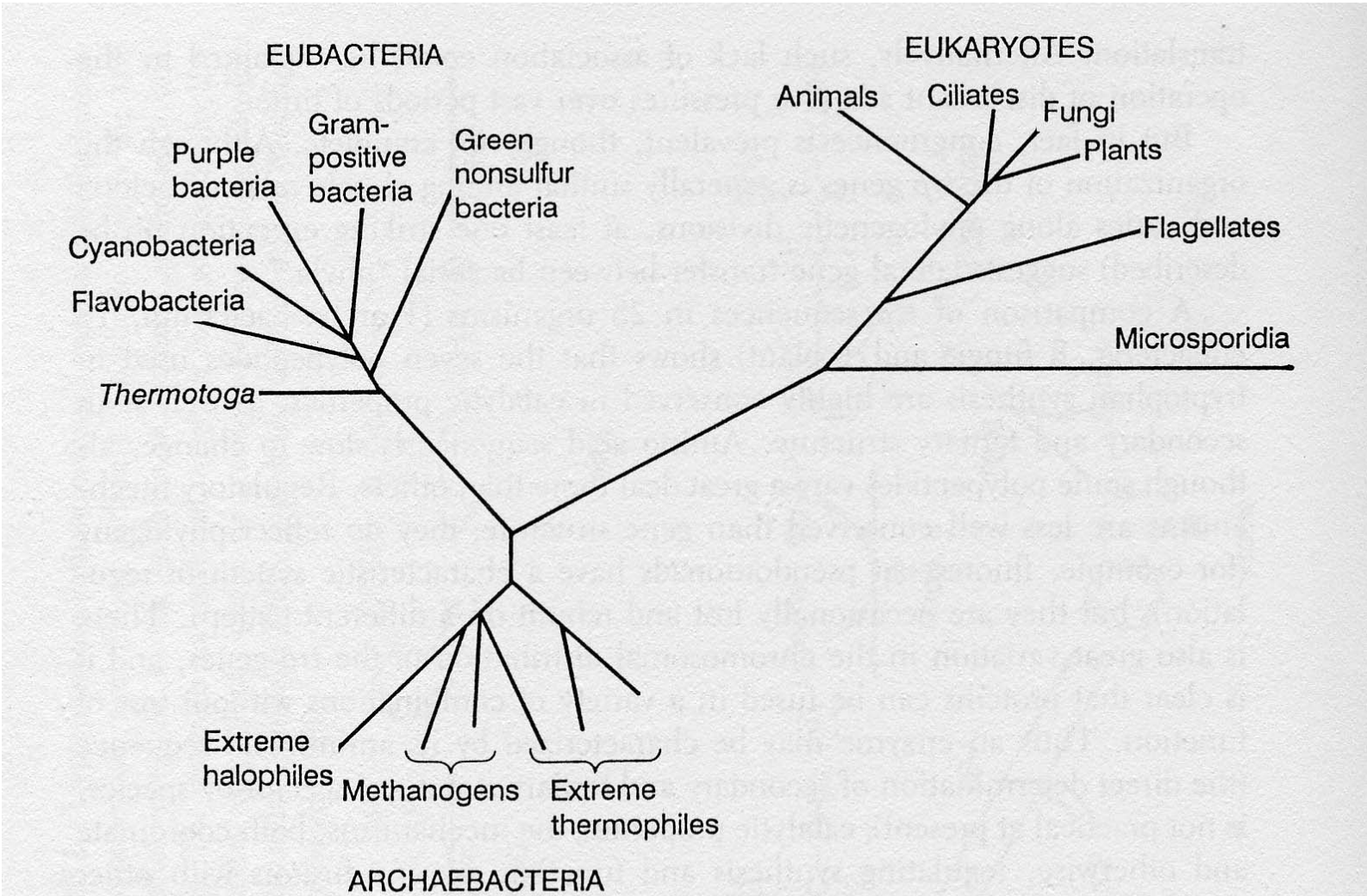


FIGURE 2. The two bacterial phylogenies, taken from the universal phylogenetic tree determined from rRNA sequence comparisons (Woese, 1987).

Evolution at the molecular level.
R.K. Selander, A.G. Clark, T.S. Whittam, eds. Sinauer Associates, 1991.

Zur gleichen Zeit schreien viele nach einer neuen Biologie. Man liest, sie wollen „Integrative Biologie“ machen, oder „Systembiologie“. Kaum einer nennt es beim richtigen Namen: Theoretische Biologie. Weil diese einen schlechten Klang hat. Ich jedoch denke, ich kann die Sünden der Vergangenheit vergeben und nehme das Wort: Wir brauchen eine Theorie, die das alles einschließt. Stellen Sie sich doch nur mal vor, wir müssen am Ende all dieses Zeug nicht nur unter Fachleuten besprechen, sondern müssen es an Universitäten lehren, in der Schule, und es der Öffentlichkeit erklären. Wie sollen wir das machen ohne umfassende Theorie? Das, denke ich, ist die Herausforderung, der wir uns stellen müssen.

At the same time people are crying for a new biology. They say, they want to make “Integrative Biology” or “Systems Biology”. Hardly anyone calls it by its proper name: Theoretical Biology. Because it has a bad reputation. I think, however, I can remit the sins of the past and declare: We need a theory, which comprises all that (*Molecular, Structural, Cellular, Developmental, …… , and Evolutionary Biology*). Imagine, eventually, we not only need to discuss all this stuff with our expert colleagues, but we have to teach it at universities, at schools, and to the public. How could we manage without a comprehensive theory? This is the challenge we have to meet.

Sydney Brenner im Gespräch: „*Eine einsame Stimme aus der Prägenomik Ära*“. Laborjournal 2002, Heft 4:28 – 33.

Today's News Stories
News Archive

Printer ready version
E-mail article to a friend

Time to free tomorrow's biologists from pre-med tyranny?

10 September 2002 17:35 EST

by *Lois Wingerson*

Quality training for the biologists of the future depends on liberating life-science programs from the pre-med template and especially from the criteria of the Medical College Admissions Test (MCAT), according to a report from the US National Academy of Sciences (NAS), released today.

Asking colleges to rethink their entire undergraduate life-science curricula, the NAS committee also called for a greater focus on chemistry, physics, and math, more interdisciplinary subject materials, and mathematical curricula that go beyond calculus and statistics to embrace other quantitative skills relevant to life science not only today but tomorrow.

"Most biology students of today are being prepared for the biology of the past, not the future," said Stanford University neurology professor Lubert Stryer, chairman of the committee that wrote the report. Experiments such as imaging molecular motors, unimaginable 20 years ago, are now being carried out by graduate students, he noted, yet many Bio 101 students learn little more than "factoids."

See also:

Comparison of problem-and lecture-based pharmacology teaching
[Opinion]
Martin C. Michel, Angela Bischoff and Karl H. Jakobs
Trends in Pharmacological Sciences, 2002, 23:4:168-170

Teaching the scientific thrill
[In brief]
Stephanie Bono de
Trends in Biochemical Sciences, 2001, 26:11:647

Biochemistry and molecular biology teaching over the past 50 years
E.J. Wood
Nat Rev Mol Cell Biol, 2001 Mar 2:217-21