

Zur Geschichte der Ökologie- und Ökosystemforschung

Von Univ.-Prof. Dr. Helmut G a m s, Innsbruck

Vortrag, gehalten am 21. November 1973.

„Vom wirtschaftlichen Denken (Ökonomie), über die Erforschung des Verhaltens der Lebewesen in Gegenwart (Ökologie) und Vergangenheit (Paläökologie) zum Wirken für die Zukunft (Sozonomie).“

Erst in den letzten Jahren, in denen die Umweltzerstörung und die Zivilisationsschäden immer bedrohlicher angewachsen sind, haben Begriffe wie Umwelt, Biozönose, Ökologie und Ökosystem auch im Sprachgebrauch der Wirtschaftsführer und Politiker Eingang gefunden, aber den meisten ist die Herkunft dieser Fachausdrücke unbekannt. Der Autor dieser Schrift hat in über 60-jähriger Forscher- und Lehrtätigkeit die Entwicklung vieler dieser Begriffe miterlebt, ist mit vielen ihrer Urheber in meist freundschaftlichem Verkehr gestanden und möchte daher nochmals, wie schon vor 56 Jahren zur Klärung dieser Begriffe beitragen.

Aus der zeitlichen Folge ergibt sich eine Drei-

teilung in die Anwendungen auf das **gegenwärtige**, allein experimenteller Untersuchung zugängliche Geschehen, auf das **Vergangene** und auf das **Zukünftige**. Wie in allen Wissensgebieten ist die praktische Anwendung der theoretischen Forschung vorangegangen. Die traditionelle Reihung der Universitätsfakultäten erinnert daran, daß Zauberpriester und Medizinmänner die ersten Richter und Ärzte waren, die praktische Seelsorge der Psychologie ebenso wie die Land- und Viehwirtschaft der Biologie vorangegangen ist, die noch immer nach ihrer Anwendung in Medizin unter der „Philosophie“ an letzter Stelle steht, obgleich schon im 17. Jahrhundert FRANCIS BACON von Verulam (*De dignitate scientiarum*) die *Historia naturalis* vor die civile und kirchliche Geschichte gestellt hat. Das schon im 16. Jahrhundert widerlegte geozentrische und das im 19. Jahrhundert widerlegte anthropozentrische Weltbild beherrschen noch immer das allgemeine Bewußtsein auch der meisten Gebildeten. Mit den raschen Fortschritten der Physik und Chemie und ihrer Anwendung in oft lebensfeindlicher Technik hat das biologische Denken und Wissen auch der zivilisierten Menschheit nicht Schritt gehalten.

„Ökonomie“ und „Ökonom“ waren schon in der Antike geläufige Begriffe, aber erst in der Neuzeit ist aus der „*Physica sacra*“ die „*Historia naturalis*“ geworden. Auch CONRAD GESSNER (1516—1565),

JOHANN JAKOB SCHEUCHZER (1672—1733), CARL LINNÉ (1707—1778) und sein großer Zeitgenosse und Rivale ALBRECHT von HALLER (1708—1777) waren zunächst Ärzte. Auch ihr Zeitgenosse GEORGE LECLERC de BUFFON (1707—1788) strebte mit seiner vielbändigen Naturgeschichte Universalität an. Auf die vorwiegend beschreibende Tätigkeit dieser Pioniere folgte mit den besonders von LINNÉs zahlreichen Schülern ausgeführten Forschungsreisen und den ersten Klima-, Areal- und Vegetationskarten von JEAN-LOUIS GIRAUD SOULAVIE (1752—1818), CARL LUDWIG WILLDENOW (1765—1812), ALEXANDER von HUMBOLDT (1769—1855), GÖRAN WAHLENBERG (1780—1851) und JOAKIM FREDRIK SCHOUW (1789—1852) eine erste Periode der causalforschenden Pflanzen- und wenig später auch Tiergeographie. Einen ersten Abschluß brachte 1855 die zweibändige *Géographie botanique raisonnée* von ALPHONSE de CANDOLLE (1806—1893). Schon vorher hatten FRANZ UNGER (1800—1870) 1836, OTTO SENDTNER (1813—1859) 1845 und JULES THURMANN (1804—1855), als er 1849 die „Phytostatique“ des Jura ähnlich ausführlich wie UNGER die Vegetation der Kitzbühler Alpen behandelte, die besondere Wichtigkeit auch der Bodenunterschiede für die Pflanzenverbreitung diskutiert. Um dieselbe Zeit (1852—54) führte der

französische Sozialist und Positivist AUGUSTE COMTE (1789—1857) die sprachlich wenig glückliche Bezeichnung **Sociologie** für die Lehre von der menschlichen Gesellschaft ein. Die schon 1807 von HUMBOLDT und 1824 von CARL FRIEDRICH PHILIPP von MARTIUS (1794—1868) auf Grund ihrer weiten Reisen entwickelte physiognomische Vegetationsbeschreibung wurde von AUGUST GRISEBACH (1814—1879) weiter ausgebaut. Im gleichen Jahr 1866, in dem er erstmals von „Pflanzenformationen“ und, als Gegensatz zur aufkommenden Laboratoriumsbotanik von „**Geobotanik**“ schrieb, wurde auch erstmals von ERNST HAECKEL (1834—1919) das Wort „**Ökologie**“ für die Lehre vom Verhalten aller Lebewesen zueinander und zur Umwelt geprägt. Die innige Verbindung von Pflanzen- und Tiergemeinschaften erforschten zuerst seit etwa 1840 Meeresbiologen A. S. ÖRSTEDT im Öresund, EDWARD FORBES an den Britischen und Mittelmeer-Küsten und besonders gründlich auch JOSEF ROMAN LORENZ (1828—1911) und wurden so die eigentlichen Begründer der erst 1935 so bezeichneten Ökosystemforschung. Das Wort **Biozönose** oder Lebensgemeinschaft wurde 1877 von dem Zoologen KARL MÖBIUS zuerst für Austernbänke der Nordsee geprägt, **Plankton** für die freitreibende Kleinlebewelt 1887 von VIKTOR HENSEN. Erste feste Mee-

resstationen wurden 1869/70 (Sewastopol, Neapel u. a.), Süßwasserstationen (Plön, u. a.) erst um 1890 gegründet, obgleich besonders an den großen Alpenrandseen, wie dem Genfersee durch FRANÇOIS AUGUSTE FOREL (1844—1912), der seit 1877 die Süßwasserforschung „Limnologie“ nannte und dem Bodensee durch ZEPPELIN, WEISMANN, KIRCHNER und SCHRÖTER, auch schon früher mit grundlegenden Arbeiten begonnen worden ist. Besonders muß auf die Mooruntersuchungen von J. R. LORENZ 1859 hingewiesen werden, in denen ähnlich wie in KERNERS Pflanzenleben der Donauländer (1863) der komplexe Charakter der Wasser- und Moor-Biozönosen betont wird. Sowohl in der marinen wie in der limnischen Hydrobiologie ist auch früher als in der terrestrischen „Geobotanik“ mit quantitativen Produktionsbestimmungen begonnen worden. Es folgten 1895 die erste Auflage der „Ökologischen Pflanzengeographie“ von EUGEN WARMING (1841—1924) und 1898 die erste der „Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage“ von ANDREAS FRANZ WILHELM SCHIMPER (1856—1901).

In denselben Jahren übertrugen der am Schwarzen Meer tätige Pole JOSEPH PACZOSKI (zuletzt Direktor des Urwalds Bialowieża) 1896 und der in Sibirien tätige Russe PETR KRYLOV (1850—1931) die von COMTE übernommene „Sociologie“ als

„Phytosociologie“ auf die Vegetationskunde. In Westeuropa fand dieses Bastardwort erst um 1910 Eingang und wird noch gebraucht, wogegen es in den Oststaaten seit 1930 weniger aus sprachlichen als aus logischen Gründen durch das auch von mir seit 1917 verwendete Biozönologie bzw. Phytozönologie ersetzt ist. Um die Klärung der Begriffe Formation, Assoziation u. s. w. haben sich seit 1900 CHARLES FLAHAULT (1849—1934) in Montpellier und mein Lehrer und Vorbild CARL SCHRÖTER (1855—1939) in Zürich besondere Verdienste erworben. Ihre Vorschläge für die phytozönotische Nomenklatur hatte FLAHAULT 1900 einem Pariser Kongreß vorgelegt, SCHRÖTER im Anhang zum II. Teil der Bodenseearbeit mit KIRCHNER 1902 veröffentlicht und dabei erstmals zwischen Autökologie (dem Verhalten einzelner Arten) und Synökologie (dem Verhalten von Lebensgemeinschaften verschiedenen Rangs unterschieden. Im anglo-amerikanischen und ähnlich auch im russischen Sprachgebrauch werden beide bis heute als „Ecology“ zusammengefaßt. Der von FLAHAULT und SCHRÖTER 1910 dem Brüssler Botanikerkongreß vorgelegte, beim Amsterdamer Botanikerkongreß 1935 nur wenig modifizierte Vorschlag bedeutet die Gründung der vielgenannten „Schule von Zürich und Montpellier“. Der oft als ihr Gründer und Führer gehaltene Churer Kaufmann JOSIAS

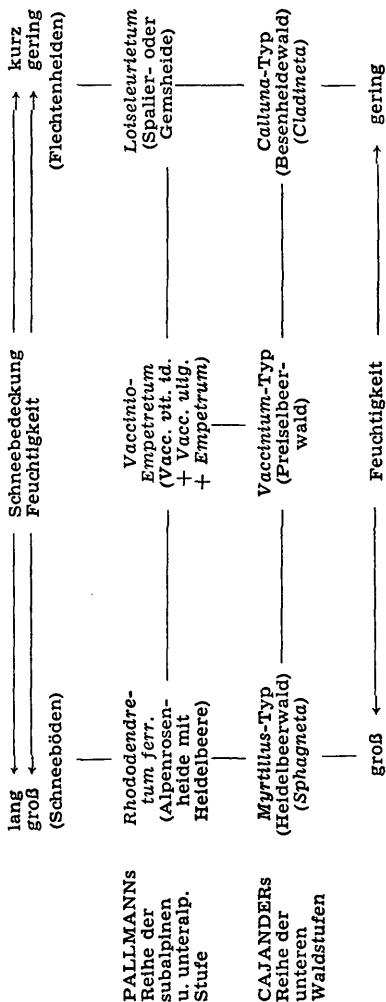
BRAUN (seit der Heirat mit FLAHAULTs Schüle-
rin GABRIËLE BLANQUET BRAUN-BLANQUET)
half SCHRÖTERS Schüler EDUARD RÜBEL
(1876—1960) 1905—1907 bei der Untersuchung der
Flora und Vegetation der Bernina, promovierte
1915 bei FLAHAULT, arbeitete dann bis 1926 an
dem von RÜBEL auf Anregung SCHRÖTERS 1919
zunächst als private Stiftung gegründeten, 1929 in
ein eigenes Gebäude gebrachten und 1958 der Eid-
genössischen Technischen Hochschule in Zürich über-
gebenen Geobotanischen Institut als dessen erster
Konservator. Nach SCHRÖTERS Rücktritt 1926
ging er nach Montpellier, wo er, ebenfalls
dank einer privaten Stiftung die „Station interna-
tionale de Géobotanique méditerranéenne et al-
pine“ (SIGMA) gründete und bis heute leitet. Bei
aller Anerkennung seiner Leistungen als denen ei-
nes hervorragenden Kenners sowohl der alpinen —
wie der Mittelmeerflora muß ich doch bedauern,
daß er sich durch seine Anhänger, wie den Apothe-
ker WALO KOCH, den Kärntner Förster ERWIN
AICHINGER und Chemiker REINHOLD TÜXEN,
die seine „floristische Pflanzensoziologie“ und sein
gleichnamiges, 1928 in 1., 1951 in 2. und 1964 in 3.
Auflage erschienenenes Lehrbuch für allein maßge-
bend erklärten, in eine Diktatorstellung treiben
ließ, die dem Ansehen der Vegetationskunde be-
sonders bei den Vertretern der „wissenschaftlichen

Botanik“ sehr geschadet hat. Auch in Zürich, wo ich zusammen mit EMIL SCHMID die Entwicklung von 1910—1920 miterlebt habe, in Frankreich, Großbritannien und in Skandinavien, wo RUTGER SERANDER (1866—1944), der eine ebenso überragende und vielseitige Forscher- und Lehrerpersönlichkeit wie SCHRÖTER war und ebenfalls als private Stiftung ein Pflanzenbiologisches Institut (Växtbiologiska Institutionen) in Uppsala erhalten hat, regte sich viel Widerspruch. Nach ersten eigenen Untersuchungen im Wallis und einer ersten Studienreise nach Finnland und Schweden 1914 referierte ich in RÜBELs Institut über die ersten Waldtypenarbeiten von AIMO KAARLO CAJANDER (1879—1943) und kam, wie in der infolge des Kriegs erst 1918 gedruckten Dissertation „Prinzipienfragen der Vegetationsforschung, ein Beitrag zur Begriffsklärung und Methodik der Biocoenologie“ und in späteren Arbeiten zum Ergebnis, daß die aus meist sehr verschiedenen Vereinen (Synusien oder Societies), auch tierischen, zusammengesetzten Biozosen viel natürlicher in mehrdimensionalen ökologischen Reihen erfaßt als in ein hierarchisches Schema von Associationen, Verbänden, Ordnungen und Klassen gepreßt werden können.

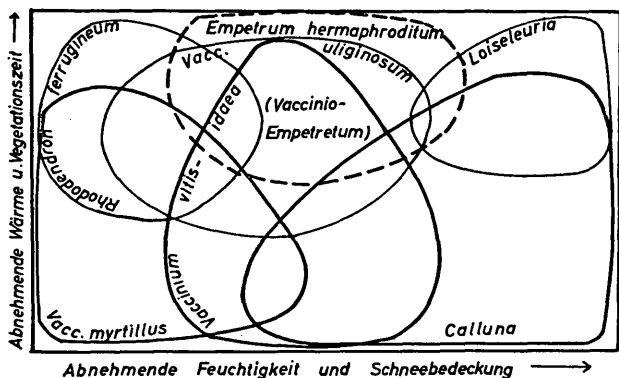
Die mehrdimensionalen Ordinationen können und sollen irgendwie aufgeschlüsselt (klavifiziert)

werden, was je nach dem untersuchten Material nach dem Artenbestand, nach dominierenden Lebensformen oder besonders maßgebenden Standortsfaktoren geschehen kann. Falsch ist nur, bloße Schlüsselgruppen mit den Kategorien des phylogenetischen Systems zu verwechseln, bei Abstraktion vom Artenbestand nach Arten zu benennen und mit Autornamen und Datum zu standardisieren, was in Spielereien ohne Erkenntniswert ausartet. Als einfaches Beispiel einer zweidimensionalen Ordination stelle ich die Hauptreihen der Zwergstrauchheiden im Unterwuchs der Waldstufen (CAJANDERsche Reihe) und in der subalpinen bis unteralpinen Stufe (PALLMANNsche Reihe nach den von PALLMANN und HAFFTER 1933 aus dem Engadin veröffentlichten Untersuchungen) zusammen (siehe Seite 68).

Eine 3. Dimension ergeben die entsprechenden Reihen mehr oder weniger neutraler Karbonatböden mit *Erica carnea*, *Rhododendron hirsutum*, *Daphne*- und *Carex*-Arten, wie sie besonders ANTON KERNER (1831—1848/1860—1863) aus den Ostalpen beschrieben hat; eine 4. der Grad der Beweidung und Rodung, durch welche die Alpenrosen und Vaccinien zuerst durch *Calluna* und schließlich durch *Nardus* verdrängt werden. Unter Berücksichtigung der Überschneidung der ökologischen Amplituden der wichtigsten genannten Zwerg-



sträucher kann ihre zweidimensionale Reihung auch so dargestellt werden:



Wie schon KERNER in den Alpen, WARMING und RAUNKIAER im Norden, haben G. NEGRI (1877—1960) in Italien, EMIL SCHMID in Zürich, HERMANN MEISEL in Halle u. a. besonderes Gewicht auf die Wuchsformen gelegt, sowohl zwecks Beschreibung, wie auch zur Reihung der Biocoenosen. Unter den vielen Briten und Nordamerikanern, die sich mit den Prinzipien der Synökologie befaßt haben, ragt neben den Begründern der amerikanischen Successionsforschung HENRI CHANDLER COWLES und Fredrick E. CLEMENTS, die u. a. mit SCHRÖTER, RÜBEL u. a. 1913 die „II. I P. E.“ (Internationale Pflanzengeographi-

sche Exkursion durch Nordamerika) geführt haben, der Gründer und langjährige Leiter des New Phytologist und des Journal of Ecology ARTHUR GEORGE TANSLEY (1871—1955) hervor, der schon 1908 und 1923 an von SCHRÖTER in den Alpen geführten Exkursionen teilgenommen hat und von ähnlicher Universalität wie dieser und SERNANDER war. Er hat 1935 das besonders seit 1939 allgemein angenommene Wort „Ecosystem“ für die grundlegende Einheit aus Pflanzen- und Tierver-einen mit ihrer Umwelt (dem Ökotox) vorgeschla-gen. Von den jüngeren britischen Synökologen, von denen sich viele ebenso wie mehrere Schweden um die mathematische Behandlung von Biocönosen be-müht haben, sei besonders der Schotte DUNCAN M. E. POORE (jetzt Leiter des Nature Conservancy in London) genannt, der besonders eindrucksvoll gezeigt hat, daß jede objektive Erfassung sowohl der ökologischen wie der floristischen Verwandt-schaft der Ökosysteme eines einigermaßen mannig-faltigen Gebiets ein vieldimensionales Netzwerk er-gibt, aus dem nur die wichtigeren Knoten(nodi) besondere Benennung verdienen. Ein graphisches Verfahren zur Erfassung der Verwandtschaft zwi-schen einer größeren Zahl von Bestandesaufnah-men ist in Polen zuerst von dem Anthropologen CZEKANOWSKI vorgeschlagen und dann von mehreren Biozönotikern, wie ST. KULCZYNSKI 1927 und später besonders von WLADYSLAW

MATUSZKIEWICZ und J. FALINSKI, der von Lineamenten und Dendriten spricht, bei ihren Untersuchungen in polnischen Urwäldern verwendet worden ist. Der langjährige Leiter der Krakauer Schule ist der an Vielseitigkeit und Universalität seinem Freund SCHRÖTER ähnliche WLADYS-LAW SZAFER (1886—1970).

Aus der großen Menge russischer Biozönotiker müssen vor allem der Waldforscher GEORGI FED. MOROSOW (1867—1920) und sein noch bedeutenderer Schüler WLADIMIR NIK. SUKATSCHEW (1880—1967) als Autor vieler synökologischer und auch autökologischer Werke genannt werden. Er führte 1944 die Bezeichnung **Biogeozönose** (gleich TANSLEYS Ecosystem) und **Biogeozönologie** ein und gab wiederholt Darstellungen mehrdimensionaler ökologischer Reihen von Wald-Biogeozönosen. In vielen russischen Boden- und Vegetationskarten und neuerdings auch in französischen und niederländischen ist die Mehrdimensionalität der bestimmenden ökologischen Faktoren sogar in einer mindestens 2-, oft auch 3-dimensionalen Legende mit Hilfe von Farb- und Zeichensignaturen zum Ausdruck gebracht.

Als weitere Synonyme für Ökosystemforschung, in denen ihre Zugehörigkeit zu den „Geowissenschaften“ stärker betont wird, seien noch Landschaftsökologie und Geoökologie (K. TROLL 1966) genannt.

Das junge Alter der heute üblichen Bezeichnungen darf nicht darüber täuschen, daß ökologisches Denken fast so alt wie die Naturwissenschaft überhaupt ist. Auf die vielen ökologischen Begriffe bei THEOPHRASTOS (371—285 v. Chr., 334—323 mit ALEXANDER bis Indien) ist schon oft (zuletzt in MÄGDEFRAUS Geschichte der Botanik 1973) hingewiesen worden. Daß die phänologischen Unterschiede zwischen den Vegetationsstufen der Gebirge klimatische Ursachen haben, haben schon vor Beginn der Klimamessungen z. B. LEONARDO da VINCI, KONRAD GESSNER, LINNÉ und HALLER erkannt, LINNÉ und WAHLENBERG auch den Einfluß verschiedener Böden. Der alte Gegensatz zwischen der messenden und experimentierenden „wissenschaftlichen Botanik“ (im Sinne STRASBURGERS, PRINGSHEIMS, PFEFFERS, WIESNERS u. a.) und der bloß beobachtenden und vergleichenden „Geobotanik“ ist hinfällig geworden, seitdem auch die Geländeforschung mit exakt messenden, registrierenden und auf modernste Weise auswertenden Methoden nicht nur in Laboratorien und Gärten, sondern auch in der freien Natur betrieben wird. Pioniere in Deutschland waren z. B. OTTO STOCKER, HEINRICH WALTER und BRUNO HUBER, in Tirol seit 1929 ARTHUR PISEK und seine Mitarbeiter und Schüler ENGELBERT CARTELLIERI, WALTER TRANQUILLINI, WALTER LARCHER und WALTER

MOSER mit ihrer Mitwirkung an den internationalen Programmen IBP und MAB, besonders was den Stoff- und Energieumsatz und die Stoffproduktion betrifft, die auch an „Geobotanischen Instituten“, wie dem Zürcher durch LÜDI, ELLENBERG und KLÖTZLI, untersucht worden sind, wogegen andere Zweige der Ökologie, wie die auch schon von DARWIN, KERNER, SERNANDER und SZAFER geförderte Blüh- und Verbreitungsökologie (Anthökologie und Diasporökologie), Cecidiologie u. a. naturgemäß experimenteller Forschung weniger leicht zugänglich sind. Sie leiten von der botanischen „Ökophysiologie“ zur zoologischen und ihrem wichtigsten Glied, der Verhaltensforschung oder Ethologie (E. GEOFFROY St. HILAIRE) über, um die sich nach Klassikern des „Tierlebens“, wie FRIEDRICH TSCHUDI, EDUARD BREHM u. a. besonders auch DARWIN, WALLACE, THOMAS HUXLEY und sein Enkel JULIAN HUXLEY besondere Verdienste erworben haben und deren Bedeutung unlängst durch Verleihung des Nobelpreises für Medizin an KARL von FRISCH, KONRAD LORENZ und NIKO TINBERGEN besonders anerkannt worden ist.

Daß durch diesen Ausbau der Synökologie Bezeichnungen wie „Pflanzensoziologie“ und auch „Geobotanik“ nicht mehr berechtigt sind, bedarf wohl keiner weiteren Begründung.

In einem gewissen Gegensatz zur Autökologie,

Synökologie und Ökophysiologie der Gegenwart steht die nur statistisch-vergleichend, nicht experimentell erforschbare **Paläoökologie** oder, was die jüngere Vergangenheit betrifft, Epiontologie (ALPHONSE de CANDOLLE). Bis zu einem gewissen Grad kann sie aus der heutigen Verbreitung von Pflanzen (BLYTT, KERNER, CHRIST, GRADMANN, HULTEN u. a.) und Tieren (WALLACE u. a.) erschlossen werden, am sichersten aber paläontologisch mit Hilfe von Makrofossilien, sowohl pflanzlichen (BRONGNIARD, UNGER, HEER, NATHORST u.a.) wie tierischen (NEHRING, ABEL u. a.) einschließlich menschlicher (Paläozoologie und Paläoanthropologie). Immer größere Bedeutung erlangen Mikrofossilien, sowohl pflanzliche, wie Sporen und Pollen (Palynologie, C. A. WEBER, FRÜH u. SCHRÖTER, LENNART von POST, RUDOLPH, FIRBAS, FLORSCHÜTZ, B. FRENZEL, SZAFER, SUKATSCHEW und viele andere) wie tierische, besonders Foraminiferen, und ihre Datierung zunächst mit Hilfe von Jahresschichten (Geochronologie) und dann besonders mit radioaktiven Isotopen, wie C_{14} , Kali-Argon u. a. geochemischen Verfahren. Paläoökologie ist naturgemäß erst nach Überwindung des geozentrischen und anthropozentrischen Weltbildes mit seinen Schöpfungsmythen durch die **Evolutionslehre** möglich geworden. Daß die Gattung Homo zu den Primaten gehört, war schon für LINNÉ, der in späteren Jahren nicht

mehr die Arten für unveränderlich hielt, und LAMARCK selbstverständlich, aber noch um 1850, als DARWIN, HAECKEL, WALLACE, THOMAS HUXLEY die Abstammung der Hominiden von Anthropoiden gegen heftigste Widerstände zur Anerkennung der Gebildeten brachten, waren erst sehr wenige fossile Menschenreste und noch um 1900 über ihr Alter nahezu nichts bekannt. Bis heute wird an dem Mythos festgehalten, daß „der Mensch“, die Species „Homo sapiens“ im Gegensatz zum „Tier“ die „Krone der Schöpfung“ und das „Maß aller Dinge“ sei. Heute wissen wir, daß es „den Menschen“ überhaupt nie gegeben hat, sondern schon im ältesten Paläolithikum, vor 2 bis 3 Millionen Jahren, verschiedene Menschenarten, und daß von menschlicher „Kultur“ frühestens vor etwa 50 000 Jahren die Rede sein kann, noch vor 5000 Jahren auch in Europa Kannibalismus verbreitet war und bis heute verschiedene Menschengruppen, Völker, Rassen und wohl auch Arten, sich erbitterte Kämpfe liefern und auch die übrige Lebewelt mehr als irgendwelche andere Säugetiere schädigen.

Erst auf Grund ausreichender Kenntnisse über die Synökologie der Gegenwart und ihre Geschichte, die mehr Millionen Jahre zurückreicht als die übliche Menschheitsgeschichte Jahrhunderte, ist ein den heutigen Kenntnissen entsprechendes **Wirken für die Zukunft** möglich. Weder das bloß ökonomische und technische Denken, noch erst recht das

Festhalten an mythologischen und im besonderen eschatologischen Vorstellungen reichen dazu aus, so ehrwürdig diese auch sind, wie zuletzt der kühne Versuch von TAILLARD de CHARDIN, gesicherte Erkenntnisse der Evolution in eschatologische Vorstellungen einzubauen. Utopische Träume, wie die von PLATON bis zu den phantastischen Romanen von JULES VERNE bis zu GÜNTER SCHWAB und DÄNIKEN und gar den „science fictions“ geschäftstüchtiger Filmfabrikanten stiften mehr Verwirrung als Nutzen. Ernster zu nehmen sind die mit großer Gewissenhaftigkeit, aber auch großen Fehlerquellen erstellten Prognosen amerikanischer, deutscher und italienischer „Futurologen“, wie die mit anscheinend exakten Berechnungen aus umfangreichem statistischem Material erstellten „Weltmodelle“ von FORRESTER, MEADOW u. a. Das von der Synökologie der Gegenwart und den Erkenntnissen der Paläoökologie ausgehende Wirken für die Zukunft ist sowohl bescheidener wie aussichtsreicher. Schon im frühen 17. Jahrhundert sind in der Schweiz Freiberge, d. h. Jagdbanngebiete errichtet worden, wogegen die Wald- und Wildreservate der Süd- und Ostalpen bis vor wenigen Jahrzehnten nur zur Befriedigung der Jagdlust hoher Herren dienten. Auch schon vor Beginn des Maschinenzeitalters haben HALLER, ROUSSEAU und andere vor den beginnenden Zivilisationsschäden, den „Greueln der Verwüstung mensch-

lichen Geschlechts“ 1610 (GUARINONI 1571—1654) gewarnt, aber erst im 19. Jahrhundert haben Forschungsreisende, wie HUMBOLDT und NORDENSKJÖLD (1832—1901) und besonders Erforscher und Kenner der weiteren Vergangenheit, wie die großen Geologen ALBERT HEIM (1849—1937) und sein Sohn ARNOLD (1882—1937), denen der Autor besonders viele Anregungen verdankt, OTTO KRAUS in Bayern und WALERY GOETEL (1889—1972) in Krakau, Paläobotaniker, wie HUGO CONWETZ und die schon genannten SCHRÖTER, SERNANDER und SZAFER, denen die Errichtung vieler europäischer Nationalparke und Moorreservate zu verdanken ist, sind doch lebende Moore sowohl als Ökosysteme wie als Geschichtsarchive besonders erhaltenswürdig, so als das größte und manigfaltigste der noch teilweise lebenden Moore am Alpennordrand das Murnauer Moos, um dessen Rettung der vielseitige Biologe und Heimatforscher MAX DINGLER gerungen hat und INGE HAECKEL (Enkelin ERNST HAECKELs) weiter kämpft. Unter den Zoologen, die sich nicht nur um die Erhaltung vom Aussterben bedrohter Arten, wie Wisent und Steinwild, sondern ganzer Biozönosen in ausreichend großen Reservaten bemühen, seien PAUL SARASIN und die Verhaltensforscher JULIAN HUXLEY, BERNHARD GRZIMEK und sein im Kampf für die Rettung der Großtierherden Ostafrikas gefallener Sohn MICHAEL (1934—1959),

der Gründer und Leiter des Hauses der Natur in Salzburg EDUARD PAUL TRATZ und KONRAD LORENZ hervorgehoben; unter den verständnisvollen Technikern ALWIN SEIFERT (1890—1972), der mit wechselndem Erfolg für naturnahen Wasser-, Straßen-, Gebäude- und Pflanzenbau und für ein „Zeitalter des Lebendigen“ gekämpft hat.

Wie diese Vorkämpfer für die Zukunft erkannt haben, handelt es sich nicht, wie in der Ökologie und Paläoökologie, um nur oder vorwiegend wissenschaftliche Aufgaben, sondern um **hygienische** (Umweltschutz), **ästhetische** (Landschaftsschutz) und ganz besonders **ethische** und zwar in einem höheren Sinn als in dem der meisten kirchlichen Lehren, nicht nur um Pflichten den nächsten Mitmenschen gegenüber, in Erwartung von Belohnung in einer jenseitigen Welt, sondern um Pflichten für die kommenden Geschlechter, für das 3. Jahrtausend, und nicht nur gegenüber Menschen, sondern allen Lebewesen gegenüber, „Ehrfurcht vor dem Leben“, wie es ALBERT SCHWEITZER (1875—1965) gelehrt und gelebt hat. Auch „ungläubige“ Naturforscher empfinden die letzten für die Zukunft geretteten Reste der Ökosysteme reicher Urlandschaften als „Sanctuarien“, heiliger und ehrwürdiger als irgendwelche menschliche Bauwerke und Kulturhandlungen und ihre Schändung als Todsünde, in diesem, u. a. auch von großen Philanthropen, wie FRITHJOF NANSEN (1861—1930) und

DAG HAMMARSKJÖLD (1915—1961), die aus den Urlandschaften des Nordens die Kraft für ihre segenreiche Tätigkeit gewonnen haben, vertretenen Sinn sind Umwelt-, Landschafts- und Naturschutz auch religiöse Aufgaben. Sie verdienen auch eine begriffliche Unterscheidung von der wissenschaftlichen Ökologie und Paläontologie. BERNHARD GRZIMEK hat dafür „Biophylaxie“ vorgeschlagen, WALERY GOETEL zuerst 1968 „Sozologie“ (von sozein = retten), was aber zu leicht zu Verwechslung mit „Soziologie“ führt und auch keine neue Wissenschaft bezeichnet, sondern ein im höchsten und reinsten Sinn verpflichtendes Aufgabengebiet. Wir haben uns daher, in bewußtem Gegensatz zu „Ökonomie“, 1969 auf die neuen Fachwörter **Sozonomie** und **Sozomen** geeinigt. Mit wirklichem Erfolg kann Sozonomie nur mit ausreichenden ökologischen und auch paläoökologischen Kenntnissen betrieben werden. Es ist kein Zufall, daß unter den Weltbildern der Weltreligionen die in den reichen Waldländern Indiens und Japans entstandenen, wie das des Buddhismus, dem Weltbild heutiger Naturhistoriker und Sozomen näher stehen als die extrem anthropozentrischen aus den orientalischen Wüsten. Das haben auch mehrere Kulturphilosophen, wie JULIAN HUXLEYS Bruder ALDOUS (1894—1965) festgestellt.