

UNIVERSITÄT TÜBINGEN

45

Reden bei der feierlichen Übergabe des Rektorates zu Beginn des Sommersemesters am 8. Mai 1956

1.

Jahresbericht des scheidenden Rektors der Universität
Professor Dr. Georg Eisser

2.

Rede des neuen Rektors
Professor Dr. Otto H. Schindewolf:
Zeugnisse der Vorzeit



1956

J. C. B. MOHR (PAUL SIEBECK) TÜBINGEN

Zeugnisse der Vorzeit

von Professor Dr. phil. OTTO H. SCHINDEWOLF

Hochansehnliche Festversammlung!

Die erste Amtspflicht des neu eingeführten Rektors besteht nach altem Brauche darin, eine Antrittsrede aus seinem Fachgebiete zu halten. Ich muß hier wohl etwas weiter ausholen und zunächst mich bzw. die von mir vertretenen Fächer vorstellen; denn die Geologie und Paläontologie zählen gemeinhin nicht zum Fundus der sog. allgemeinen Bildung. Es gilt selbst in gebildeten Kreisen als erlaubt, hier einen Mangel an Kenntnissen einzugestehen, wie er einem Naturwissenschaftler etwa auf historischem, literarischem oder kunstgeschichtlichem Gebiete nicht leicht nachgesehen würde.

I. Die Fachverbindung Geologie-Paläontologie

Die Fächerkombination Geologie und Paläontologie ist nun allerdings, wie Sie gleich sehen werden, seltsam genug. Sie ist ein historisches Relikt und nur als solches zu verstehen. Der Ursprung der beiden Wissenschaften liegt beim Bergbau. Alte Bergleute waren es, die sich zuerst mit den Gesteinen und ihren Lagerungsverhältnissen, mit den Mineralien und Fossilien in den von ihnen betriebenen Bergbauen befaßten. Man nannte diesen zunächst rein empirisch sammelnden und beschreibenden Wissenszweig Geognosie, und wir pflegen uns auch heute noch, selbstironisierend, gelegentlich als Geognosten zu bezeichnen, wenn wir häufig genug bedauerliche Lücken unserer Kenntnisse eingestehen müssen.

Später wurde die Mineralogie als selbständiges Fach abgetrennt; geblieben aber ist, wenigstens bei uns in Deutschland, die fachliche

und lehrstuhlmäßige Verbindung von Geologie und Paläontologie. Sie muß als eine durchaus unnatürliche, rein äußerliche Verknüpfung bezeichnet werden.

Die Geologie ist eine *anorganische* Naturwissenschaft; sie hat es zu tun mit den physikalischen und chemischen Gesetzmäßigkeiten des Gesteinsauf- und -abbaus, mit den mechanischen Prozessen der Gebirgsbildung, mit den Entstehungsbedingungen der nutzbaren Lagerstätten und vielem anderen mehr. Die Paläontologie aber ist eine rein *biologische* Disziplin. Sie befaßt sich mit den vorzeitlichen Lebewesen, die vor der Gegenwart die Meere und Kontinente bevölkert haben und deren Überreste uns in den sog. Fossilien, eingebettet in den Schichtgesteinen, vorliegen. Beide Wissenszweige sind rein äußerlich und künstlich nur dadurch verbunden, daß ihre Objekte, die Gesteine, Lagerstätten und Fossilien, sich im Untergrunde, in der Erdkruste finden.

Diese Verknüpfung ist nahezu so absonderlich, als wenn man zu einem einzigen Wissensgebiete alles das zusammenschließen würde, was sich im und unter dem Wasser befindet. Eine solche unterstellte »Aquatologie«, die in die Hand eines einzigen Forschers gelegt wäre, würde dann etwa umfassen: die Physik und Chemie des Wassers, die Morphologie des Seen- und Meeresbodens, die aquatische Pflanzen- und Tierwelt, das Fischereiwesen, den Wasserbau. Auch die Schifffahrt und die Technologie der Brückenpfeiler würden ferner dazu gehören, während die Brückenbögen, da über Wasser befindlich, einer anderen Disziplin zugewiesen wären.

Ich glaube nicht, daß dieser Vergleich allzusehr hinkt; er dürfte in einem anderen, leichter verständlichen Bilde einigermaßen zutreffend die ungewöhnliche Breite und Heterogenität dessen veranschaulichen, was alles in den Rahmen der Geologie und Paläontologie hineinfällt. Verlangt man doch von einem Geologen, daß er über den geologischen Aufbau einer Landschaft ebenso Auskunft zu geben vermag wie über die praktischen Fragen einer Wasserversorgung, der Anlage einer Talsperre oder der Bauwürdigkeit einer Erzlagerstätte. Daneben sollte er nach Möglichkeit sämtliche Fossilien kennen, und deren gibt es natürlich weit mehr als heute lebende Tiere und Pflanzen. Er sollte in der Anatomie der Wirbeltiere ebenso zu Hause sein wie in den physikalisch-chemischen Theorien der Gesteinsbildung. Häufig tritt sogar der Fall ein, daß er selbst vergleichend-anatomische und -histologische Untersuchungen an rezen-

tem Material ausführen muß; dann nämlich, wenn solche Einzelheiten bei heutigen Tieren und Pflanzen noch nicht in *dem* Umfange bekannt sind, wie es für die fossilen Verwandten benötigt wird.

Geologie und Paläontologie stehen nun allerdings insofern in engen Beziehungen zueinander, als die Paläontologie eine wichtige Grundvoraussetzung für die Geologie bildet und umgekehrt nicht ohne gründliche geologische Schulung betrieben werden kann. Aber das ist natürlich noch kein ausreichender Grund für ihre personelle Zusammenfassung zu *einem* Fachgebiet. Selbstverständlich sind auch alle übrigen Naturwissenschaften gegenseitig aufeinander angewiesen, und letzten Endes bilden sämtliche Wissenschaften eine durch Querbrücken verbundene Einheit.

Ein wichtiger Bindestrich zwischen den beiden Fächern muß allerdings noch hervorgehoben werden, das ist ihr *historischer Charakter*, der ihnen beiden eine gewisse Sonderstellung im Rahmen der Naturwissenschaften verleiht. Das Endziel der Geologie ist es, eine umfassende Geschichte der Erde zu schreiben, und die Aufgabe der Paläontologie besteht darin, die Geschichte des Lebens auf der Erde zu erforschen. Beide Geschichtsabläufe sind eng und durch mancherlei Wechselbeziehungen miteinander verwoben.

Doch sind sie auf jeden Fall weniger eng verschwistert als etwa Völkergeschichte, Kunstgeschichte, Kirchengeschichte, Rechtshistorie usw., die von einer ganzen Anzahl verschiedener Fachvertreter selbst verschiedener Fakultäten betrieben werden. Außerdem sind historische Gesichtspunkte auch anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen, etwa der Astronomie und Biologie, nicht völlig fremd, so daß also der historische Aspekt keine *absolute* Sonderstellung der Geologie und Paläontologie im Rahmen der Naturwissenschaften begründen kann.

Andererseits ergibt sich der merkwürdige Sachverhalt, daß unsere beiden Fächer gewissermaßen durch einen horizontalen Trennungsstrich von einer ganzen Reihe von Disziplinen geschieden sind, deren natürlichen Sockel sie bilden. Deshalb gebrauchten wir vorhin ganz bewußt das Bild vom Brückenpfeiler und dem von ihm abgetrennten Brückenbogen. Die Geologie behandelt die Entwicklung der Erde bis zur Jetztzeit, die Geographie den gegenwärtigen Zustand der Erdoberfläche. Die Paläontologie beschreibt die Geschichte der Lebewelt; Zoologie und Botanik untersuchen die heutigen Tiere und Pflanzen. Der Paläontologe hat es ferner

mit den Vorstufen und Frühstadien der Menschen-Entwicklung zu tun, der Anthropologe mit der gegenwärtigen Menschheit. Ebenso schließen sich Prähistorie und Archäologie lückenlos an die Geschichtsschreibung von Geologie und Paläontologie an.

*

Einen Grund für diese seltsam anmutende Fachgliederung haben wir bereits genannt; er liegt in dem gemeinsamen Ursprung von Geologie und Paläontologie. Bei tieferem Zusehen aber läßt sich, wie mir scheint, noch eine weit wichtigere geistesgeschichtliche Ursache erkennen. Wir haben hier ganz offensichtlich noch eine Nachwirkung des biblischen Schöpfungsmythus, des alten *statischen Weltbildes*. Die Erde mit ihrer lebenden Bevölkerung wurde danach einst, in grauer Vorzeit in ihrer heutigen Form geschaffen und liegt seitdem als fertiges Gebilde vor. Vergangenheit und Gegenwart stehen einander beziehungslos gegenüber. Eine tiefe Kluft scheidet den Schöpfungsprozeß, der ein für allemal die Kontinente, Meere, Gebirge, Pflanzen und Tiere schuf, von dem abgeschlossenen Zustand, der nun für alle Zeiten unveränderlich bleibt. Wir befinden uns heute und seit langem in einem Zeitalter der Ruhe und des Abschlusses.

Dieses einst maßgebende statische Weltbild mußte unter dem Gewicht neuer Tatsachen durch ein dynamisch-evolutionäres ersetzt werden. Allmählich, das war vor wenig mehr als hundert Jahren, brach sich die Erkenntnis Bahn, daß unsere Erde lebt, daß sie sich auch heute noch weiter entwickelt. Auch in der Gegenwart findet durch Verwitterung und Abtragung eine Gesteinszerstörung statt. Andererseits werden durch Sedimentation und vulkanische Ausbrüche neue Gesteine gebildet. Hebungen und Senkungen der Erdkruste, Veränderungen in der Umgrenzung von Land und Meer treten auch heutzutage auf.

Das war natürlich früher ebenfalls nicht ganz unbekannt, aber man neigte dazu, diese, aus der Perspektive eines Menschenlebens gesehen, sehr geringfügigen Vorgänge als unbedeutende örtliche Erscheinungen zu betrachten, die das Erdbild im ganzen nicht weiter verändern. Erst in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts gelangte man zu der heute gültigen Einsicht, daß in der Vorzeit unserer Erde die gleichen, d. h. also keine anderen erdgestaltenden Faktoren am Werke waren, als sie auch gegenwärtig

noch der Beobachtung zugänglich sind. Die Kräfte und Prozesse sind unverändert die gleichen geblieben, nur ihre Effekte erscheinen in der Vorzeit wesentlich gesteigert. Doch das ist lediglich eine Funktion der Zeit, deren geologische Größenordnung man früher erheblich unterschätzte. Wir können heute die Erdgeschichte über einen Zeitraum von etwa $2\frac{1}{2}$ Milliarden Jahren zurückverfolgen. Und das, was etwa im Laufe eines Menschenlebens an kleinsten Veränderungen wahrgenommen werden kann, summiert sich während dieser riesigen Zeitspanne, in rückschauender Zeitraffung betrachtet, zu gewaltigen Wirkungen.

Durch diese neuartige Deutung hielt der Entwicklungsgedanke Einzug in die Geologie. Und Sie alle wissen, daß einige Jahrzehnte später *Darwin* die Entwicklungslehre auch für die organische Welt endgültig begründete, und zwar durchaus bewußt in Fortführung der von der Geologie gewonnenen Vorstellungen.

Nur nebenbei sei (im Anschluß an *R. Brinkmann*) erwähnt, daß die beiden verschiedenen Weltbilder und Betrachtungsweisen ihre Auswirkungen bis in die bildende Kunst hinein erstreckt haben. Die Landschaftsbilder von *Caspar David Friedrich* etwa sind geradezu Symbole des Unvergänglichen und Unwandelbaren; die von ihm in die Landschaft hineingestellten Menschen sind rückschauende Gestalten, in andächtige Betrachtung der göttlichen Schöpfung versunken. Anders die heroischen Landschaftsbilder beispielsweise von *Joseph Anton Koch*, in denen mit bemerkenswertem geologischen Verständnis die dynamischen Wirkungen der Gletscher, Wasserfälle und Meereswogen dargestellt sind. Hier liegen also Sinnbilder für die Vergänglichkeit und Wandelbarkeit der Landschaft vor. – Verzeihen Sie bitte diesen Exkurs, eine Kunstbetrachtung sub specie geologiae!

Wir nehmen unsern Faden wieder auf und stellen fest, daß auch heute noch Nachwirkungen des einstigen statischen Weltbildes vielfach im Unterbewußtsein lebendig sind. Sie scheinen mir wesentlich dabei mitzusprechen, daß Geologie und Paläontologie als Vergangenheits-Wissenschaften miteinander vereinigt und andererseits abgesondert blieben von den ihnen sachlich benachbarten naturwissenschaftlichen Disziplinen, die der Gegenwart zugewandt sind. Die heutige Fachgliederung stellt sich also in doppelter Hinsicht als historisches Relikt heraus.

Daß es auf die Dauer nicht so bleiben kann, ist klar. Die wissenschaftlichen Methoden haben sich derartig verfeinert und kompliziert, daß es keinem Geologen und Paläontologen mehr möglich ist, schöpferisch auf allen Einzelgebieten zu arbeiten. Die Anforderungen sind einfach zu weit gespannt. Und so ist es zu einer fortschreitenden Spezialisierung gekommen. Allgemeine Geologie, Angewandte Geologie, Stratigraphie, Paläobotanik, Vertebraten-Paläontologie und Paläontologie der Invertebraten haben sich als mehr oder weniger selbständige Teildisziplinen herausgestaltet und in vielen außerdeutschen Ländern eigene lehrstuhlmäßige Vertretungen erhalten. Es ist das eine unvermeidlich gewordene Entwicklung, der wir uns auch in Deutschland kaum werden entziehen können, wenn wir nicht ins Hintertreffen geraten wollen.

Denn es darf nicht unbeachtet bleiben, daß die Geologie neben ihrer wissenschaftlichen zugleich auch eine ungeheure *praktische Bedeutung* hat. Ein etwas überschwenglicher Urteiler meinte kürzlich, die Geologen hätten die Erde erst eigentlich geschaffen. Das nehmen wir in unserer Bescheidenheit nicht für uns in Anspruch. Aber es muß doch darauf hingewiesen werden, daß die Geologie von heute den Stand der Technik und Industrie von morgen bestimmt. Ohne die von Geologie und Paläontologie bereitgestellten Rohstoffe wäre die Wirtschaft lahmgelegt.

Im allgemeinen pflegt man zwar beim Bezug von Kohlen nur bis zum Kohlenhändler und beim Benzin nur bis zur Tankstelle zu denken. Man vergesse dabei aber nicht ganz, daß diese und alle anderen Bodenschätze erst einmal vom Geologen aufgefunden und erschlossen werden müssen. Es könnte zwar eingewendet werden, daß die Technik heute in fortschreitendem Maße Kunststoffe verwendet. Aber die Ausgangsstoffe dafür, Kohle, Erdöl, Erdgas usw., müssen auch erst wieder vom Geologen beschafft werden.

*

Mit diesen vorausgeschickten wissenschaftskritischen Bemerkungen will ich natürlich in keiner Weise die von mir vertretenen Fächer herabsetzen und ihre gegenwärtige Lage etwa als fragwürdig hinstellen. Ich bin im Gegenteil stolz auf mein Fachgebiet und halte es subjektiv, wie es wohl bei einem jeden Wissenschaftler der Fall sein soll, für das schönste und wichtigste von allen, selbstverständlich unter wohlwollender Duldung anderer Wissen-

schaften, die daneben ja immerhin auch eine gewisse Existenzberechtigung haben.

Objektiv aber wird man nach dem vorher Gesagten zugeben müssen, daß Geologie und Paläontologie an Breite wohl kaum von einer anderen Wissenschaft erreicht werden. Ihr Forschungsbereich erstreckt sich von der Tiefsee bis zu den höchsten Bergespitzen. Er umfaßt die Gesteine mit ihren vielfältigen Bodenschätzen ebenso wie das vorzeitliche Leben, das seine Reste und Spuren in eben diesen Gesteinsschichten hinterlassen hat. Die Gesteine werden erforscht von der mikroskopischen Dimension ihres Feinbaus bis zu ihrer weltweiten Verbreitung und ihren Lagerungsverhältnissen in den Kontinentalblöcken.

Ein jeder Hammerschlag auf einen Gesteinsblock wird dem Geologen zu einem erregenden Erlebnis. Er läßt ihn einen Blick tun in die uralte Geschichte der Erde; er deckt ein Stück einstigen, hunderte von Millionen Jahren alten Meeresbodens auf, das noch keines Menschen Auge bisher erblickt hat. Und vielleicht legt derselbe Hammerschlag auch ein Fossil von fremdartiger Tracht frei, einen Zeugen längst vergangener Lebewelten.

Naturbeobachtung, nähere oder fernere Reisen und theoretische Verarbeitung des Erschauten und Gesammelten am Schreibtisch, in Bibliothek und Laboratorium lösen einander ab. Die verschiedensten Interessenrichtungen, physikalische, chemische oder biologische, finden Platz im Rahmen der vorzeitlichen Forschung. Der eine Fachvertreter neigt mehr zu theoretischer Arbeit und Grundlagenforschung, der andere zieht eine engere Berührung mit dem praktischen Leben vor und widmet sich der Lagerstättenforschung, der Suche nach Erzen, Salzen, Erdöl, Bausteinen usw. Alle diese verschiedenen Veranlagungen finden weitesten Spielraum in unserem Fache. Das Beste und immer wieder neu Belebende aber bleibt die stete Berührung mit der Natur und den vielen Rätseln, die sie uns aufgibt!

II. Zeugnisse der Erdgeschichte

Wir erwähnten vorhin die aktualistische Methode in Geologie und Paläontologie, d. h. die Ausdeutung vorzeitlicher Erscheinungen mit Hilfe von Beobachtungen über die in der Gegenwart wirksamen Kräfte. Heute wollen wir den umgekehrten Weg ein-

schlagen und einige gesicherte Ergebnisse der Geologie und Paläontologie herausgreifen, soweit sie von gewisser Tragweite für die Beurteilung unserer gegenwärtigen geologischen Lage und der heutigen Lebewelt sind. Ich habe daher in etwas gehobener Ausdrucksweise das Thema als „Zeugnisse der Vorzeit« umschrieben.

Als erstes wollen wir die Frage behandeln: *Altert die Erde?* Oder wir können die Frage, was ungefähr auf das gleiche hinauskommt, etwas allgemeiner auch so formulieren: Läßt sich in der Erdgeschichte eine bestimmte Zielrichtung feststellen?

Wenn wir von einem Altern sprechen, dann setzt das gewisse Lebenserscheinungen voraus, die etwa ein Erlahmen zeigen. Und in der Tat: Die Erde ist ein lebendiger Organismus mit ruhelosem Pulsschlag. Ihre Lebensäußerungen bestehen in einer unablässigen Abfolge von Gebirgsbildungen und Wiedereinebnungen der Gebirge, von Gesteinsbildung und Gesteinszerstörung, von Meeresüberflutungen und Meeresrückzügen, die bedingt werden durch das ständige Wechselspiel endogener, also innenbürtiger und exogener oder außenbürtiger Faktoren. Es sind das Kreisprozesse, die aufbauen und wieder abbauen, auf diese Weise jeweils ungefähr zu ihrem Ausgangspunkte zurückkehren, worauf das Spiel von neuem beginnt. Das alles geschieht anscheinend ohne bleibenden Fortschritt und ohne bestimmte Ausrichtung; es ist kein eigentlich historisches Geschehen.

Bei genauer Betrachtung wird aber doch eine fortschreitende Komponente in diesen stetig wiederholten, reversiblen Kreisläufen sichtbar, so wie zwar die Räder eines Wagens kreisen, der Wagen sich aber dennoch in bestimmter Richtung fortbewegt. Diese Richtung innerhalb der Erdgeschichte besteht in einer zunehmenden Erstarrung der Erdrinde, in einer steten Verkleinerung von Zahl und Umfang der faltbaren, mobilen Räume. Wenn wir die Erdgeschichte während des letztvergangenen Zeitraums von etwa 800 Millionen Jahren überschauen, so erkennen wir eine große Zahl von gebirgsbildenden Prozessen, die sich zu vier Hauptfaltungsperioden zusammenfassen lassen. Die letzte von ihnen ist die Alpenfaltung, welche die jungen Kettengebirge Europas und Asiens hervorbrachte.

In ihrer räumlichen Anordnung zeigen diese Faltungsphasen ein zonares Wandern, in Europa beispielsweise von Norden nach Süden. Als ältester Teil Europas wurden zunächst Skandinavien

und Großbritannien aus dem Meeresboden emporgefaltet. In einer späteren Periode erfolgte die Angliederung Mitteleuropas und schließlich die Faltung des Alpenraumes.

Die Kontinentalblöcke wurden also schrittweise durch Zuwachs von Gürteln vergrößert, die ursprünglich Meer waren. Diese einstigen Meeresstreifen, aus denen die Gebirge emporwuchsen, stellen die mobilen Zonen der Erdrinde dar; sie werden Geosynklinalen genannt. Es sind das meist langgestreckte Meeresbecken, deren Boden lange Zeiträume hindurch in Absenkung begriffen ist, so daß in ihnen sehr große Sedimentmassen aufgehäuft werden. Nachdem die Sedimente eine gewisse Dicke erreicht hatten und inzwischen zu Gesteinen verfestigt waren, erfolgte ihre Auffaltung zu Kettengebirgen. Die einstige Geosynklinale wurde so dem Festlandsbereich angegliedert und gleichzeitig konsolidiert. Das heißt, sie ist damit für eine etwaige neue Faltung verloren, da einmal gefaltete und dadurch erstarrte Krustenteile gewöhnlich nicht wieder zu Geosynklinalen und zu Geburtsstätten späterer Faltengebirge zurückverwandelt werden.

Auf diese Weise ergibt sich eine fortschreitende Vergrößerung der starren Kontinentalschollen und eine zunehmende Einengung der mobilen Meeresgebiete. Das Endschicksal, dem diese Entwicklung entgegensteuert, scheint also in einer völligen Erstarrung der Erdkruste zu bestehen, die den Tod ihres pulsierenden Lebens bedeuten würde.

Dieser Endzustand dürfte gegenwärtig erreicht oder nahezu erreicht sein. Namhafte Geotektoniker, wie *Hans Stille*, stehen auf dem Standpunkt, daß wir uns gegenwärtig noch mitten in einer gebirgsbildenden Phase befinden. Das wird dem Laien merkwürdig erscheinen, da ja in der Gegenwart nichts von plötzlichen Erhebungen von Faltengebirgen bekannt ist. Aber es gibt bestimmte Anhalte dafür: Hebungen und Senkungen gewisser Krustenteile, große Verschiebungen von Gesteinsschollen, wie wir sie vor allen Dingen in den Randgebieten des Pazifischen Ozeans finden, und manches andere mehr, das hier nicht erörtert werden kann. Eine *sehr* intensive Gebirgsbildung ist es nicht; es handelt sich lediglich um eine letzte schwache Nachphase der ausklingenden alpidischen Faltungsperiode.

Alle Anzeichen deuten darauf hin, daß damit einstweilen die Entwicklung abgeschlossen ist. Denn echte Geosynklinalen, aus

denen sich in Zukunft weitere Faltengebirge erheben könnten, sind heute nicht bekannt. Unsere Erdkruste befindet sich gegenwärtig in einem Zustande maximaler Konsolidierung, über den hinaus eine Fortsetzung des bisherigen Entwicklungsganges nicht möglich erscheint.

Und doch bildet allem Anschein nach diese heute erreichte weitgehende Erstarrung der Erdrinde keineswegs einen unabänderlichen Schlußpunkt. Das wird deutlich, wenn wir noch weiter, also über die genannten 800 Millionen Jahre hinaus, in die Erdgeschichte zurückgehen. Wir erkennen dann, daß mindestens schon einmal durch eine Abfolge zahlreicher Gebirgsbildungen eine weitgehende Konsolidierung der Erdkruste zu Großkontinenten verwirklicht war. Genau wie heute existierten damals keine faltbaren Räume mehr; die Erdkruste war nicht mehr in der Lage, eine neue Kontraktion mit der Auffaltung von Kettengebirgen zu beantworten.

Nach dieser Erschöpfung aber ist, zu jenem Zeitpunkte vor etwa 800 Millionen Jahren, eine Großrevolution eingetreten, durch die der starre Bau wieder zerschlagen und ein System neuer faltbarer Räume angelegt wurde, eben derjenigen, in denen die späteren Gebirgsfaltungen sich abspielten. Durch diesen Umbruch wurde das Endergebnis einer Summe früherer gebirgsbildender Phasen mit einem Schlage wieder rückgängig gemacht. Es hat also eine Regeneration, eine Verjüngung der Krustenstruktur, stattgefunden, die völlig neue Grundlagen schuf, so daß ein neuer Ablauf beginnen konnte.

Was damals geschah, mag sich in ferner, vielleicht nicht allzu ferner Zukunft wiederholen. Jedenfalls sind wir – das ist die Antwort auf unsere eingangs gestellte Frage – nicht berechtigt, eine Zwangsläufigkeit und einen unausweichlichen Endzustand der erdgeschichtlichen Entwicklung anzunehmen. Die Tendenz zur fortschreitenden Erstarrung der Erdkruste gilt lediglich für die Periode eines Großzyklus. An ihn aber kann sich ein neuer Großzyklus anschließen, in dem nach einer durchgreifenden Regeneration das Spiel von neuem anhebt.

Einen weiteren Tatbestand wollen wir hier noch nebenbei festhalten: Die gebirgsbildenden Phasen vollziehen sich in verhältnismäßig kurzen Zeitspannen. Durch kräftige Belebung des Erdreliefs schaffen sie durchgreifend neue Bedingungen; sie bilden die

Revolutionen der Erdgeschichte. In den anschließenden, vergleichsweise langen Zeitabschnitten setzt alsdann eine langsame Evolution ein, die durch Abtragung und Einebnung einem neuen Gleichgewichtszustande entgegenstrebt. Wenn dieser nahezu erreicht ist, kommt es zu einem Erlahmen der erdgeschichtlichen Aktivität. Ein Vergreisen der geologischen Prozesse setzt ein, bis dann ein neuer revolutionärer Aufbruch die evolutionären Faktoren wieder belebt.

*

Eine andere Frage ist die, ob unsere Erde, die in ihrem Urzustande ein feurig-flüssiger Glutball war, etwa einem allmählichen *Kältetode* entgegengeht. Das war die Auffassung älterer Autoren, die in der gerade hinter uns liegenden diluvialen Vereisung Anzeichen einer sterbenden Erde sehen wollten.

Die große Eiszeit begann um rund eine Million Jahre vor der Gegenwart. Eine gewaltige Eiskappe, von den Gebirgen Skandinaviens ausgehend, bedeckte damals die Ostsee, den größten Teil Norddeutschlands, Nordrußlands, Hollands und die Britischen Inseln. Ein anderes Vereisungszentrum waren die Alpen, deren Gletscher sich weit bis in das heutige Vorland erstreckten. Ebenso wurden auch Nordamerika, weite Gebiete Südamerikas und Asiens von dieser weltumspannenden Eiszeit erfaßt.

Aber die diluviale Vereisung ist, was man damals noch nicht wußte, keineswegs die einzige Eiszeit der Erdgeschichte. Schon mehrfach haben solche Eiszeiten unsere Erde heimgesucht, so bereits im uralten Präkambrium, dann später im Kambrium, im Karbon und Perm. Auch da handelte es sich jeweils um weit ausgedehnte Inlands-Vereisungen und nicht etwa nur um Hochgebirgs-Vergletscherungen. Sie haben aber keineswegs ein Ende bedeutet; die Temperaturen stiegen danach wieder an, und die Erdgeschichte ging unbeirrt weiter.

Es liegen keinerlei Gründe dafür vor, daß die letzte Eiszeit eine Ausnahme bilden sollte. Geologische Anzeichen und ferner vor allem auch Hinweise aus der Geschichte der Lebewelt lehren uns ferner, daß die der Erde zugeführte Sonnenstrahlung seit mindestens 800 Millionen Jahren unverändert geblieben ist. Von gewissen Schwankungen abgesehen, haben wir also während dieses

ungeheuer langen Zeitraums und wohl auch noch in weiter Zukunft mit einer konstanten Wärmebilanz zu rechnen.

Die früheren Eiszeiten der Erdgeschichte hatten eine Zeitdauer von 25–30 Millionen Jahren, waren also um ein Vielfaches länger als die diluviale Vereisung. Manche Forscher wollen in den Vereisungsperioden einen gesetzmäßigen Klima-Rhythmus erkennen und nehmen weiterhin an, daß allen Eiszeiten eine ungefähr gleiche Zeitdauer zukommt. Wenn sie damit recht haben, so würde das bedeuten, daß die diluviale Eiszeit noch bei weitem nicht abgeschlossen ist, daß wir vielmehr erst in ihrem Anfange stehen.

Manches könnte dafür sprechen. Auffallend ist beispielsweise, daß die Gegenwart ein durchaus eigenartiges Klima-Gepräge aufweist, das von dem der früheren geologischen Perioden nicht unerheblich abweicht. Die Temperaturen waren in der Vorzeit und noch im Tertiär, das der diluvialen Vereisung vorausging, wesentlich höher und ausgeglichener als heute, so daß wärmeliebende Floren und Faunen sich bis weit in die Arktis und Antarktis erstreckten.

Es mag also durchaus sein, daß wir heute in einer Zwischeneiszeit leben, d. h. in einer Periode zwischen zwei maximalen Vereisungsstadien. Solche Zwischeneiszeiten, gekennzeichnet durch Temperatur-Anstieg und ein starkes Zurückweichen der Vergletscherung, hat es während des Diluviums bzw. des Pleistozäns, wie man heute international sagt, mehrfach gegeben. Es wäre also damit zu rechnen, daß nach dieser milden Zwischenperiode ein neuer Eisvorstoß erfolgen würde. Diese Zukunftsaussichten sind nicht gerade rosig. Es könnte dann geschehen, daß die Nordkontinente, wie in den letzten Vereisungsstadien, zu einem erheblichen Teile unter einer ungeheuren, vom Norden her vordringenden Eisdecke begraben würden.

Andererseits ist es durchaus möglich, daß jene Voraussetzung, die mit einer ungefähr gleichen Zeitdauer der verschiedenen Eiszeiten rechnet, nicht zutrifft. Wir wissen ja nicht mit Sicherheit, ob die Eiszeiten der verschiedenen geologischen Epochen wirklich alle die gleiche Dauer haben *müssen*. Die diluviale Eiszeit mag also abgeschlossen sein. Wir befänden uns alsdann gegenwärtig unter nacheiszeitlichen Bedingungen und hätten mit der Aussicht zu rechnen, daß das Klima sich allmählich wieder einem wärmeren Normalklima nähern würde.

Damit aber kämen wir nur vom Regen in die Traufe oder, richtiger ausgedrückt, vom Eis ins Wasser. Die Eiskappen der Polargebiete würden dann weitgehend abschmelzen oder vielleicht ganz verschwinden, wie es zur Tertiärzeit der Fall war. Ungeheure Wassermengen, die gegenwärtig in den polaren Eismassen gebunden sind, würden dadurch frei werden. Das ergäbe ein Ansteigen des Meeresspiegels um 40–50 m, so daß alle die tiefergelegenen Teile der Festländer im Meere ertrinken würden.

Doch der Geologe ist nicht in der Lage und berechtigt, Prophezeiungen auszusprechen. Sie sind ebenso unsicher wie langfristige Wetterprognosen, und ich will Sie daher nicht weiter mit trüben Zukunftsperspektiven ängstigen. Mit Sicherheit aber läßt sich die von uns aufgeworfene Frage auf Grund geologischer Erfahrungen dahin beantworten, daß die diluviale Eiszeit nicht mit einem etwaigen Kältetode der Erde in Verbindung zu bringen ist.

III. Zeugnisse der Lebensgeschichte

Und nun zu einigen Aspekten der fossilen Lebewelt. Wahrscheinlich würden Sie zunächst gern einiges hören über den *Beginn des Lebens* auf der Erde. Aber da muß ich Sie leider enttäuschen. Es ist das ein Geheimnis, das der Paläontologe nicht lüften kann, wenigstens nicht empirisch, höchstens spekulativ.

Die ältesten uns zugänglichen Gesteine zeigen eine derartig starke nachträgliche Umwandlung und Umkristallisation, daß etwaige Reste einstiger Lebewesen in ihnen nicht erhalten sind. Das einzige, was wir aus ihnen kennen, sind gelegentliche kohlige und graphitische Einlagerungen, die wegen ihres besonderen Mischungsverhältnisses der Kohlenstoff-Isotope C^{12} und C^{13} im Verdacht stehen, organismischen Ursprungs zu sein. Diese ältesten Spuren organischen Lebens haben ein Alter von rund 1,5 Milliarden Jahren.

Was hier vorliegt, ist aber lediglich die Substanz. Die einstigen *Gestalten* dieser Stoffe sind uns nicht überliefert; über die Art der betreffenden Pflanzen und Tiere vermögen wir daher nichts auszusagen. Körperlich und gestaltlich erhaltene Fossilien können wir aus diesen alten, stark metamorphen Gesteinen nicht erwarten; auch für die Zukunft ist daher kaum mit neuen, besseren Funden zu rechnen.

Merkwürdigerweise sind nun aber auch aus der darüber folgenden Gesteinsserie, die keine nennenswerte Metamorphose mehr erfahren hat, nur äußerst spärliche Fossilien bekannt. Wir müssen erst noch einen sehr langen Zeitraum durchmessen, bis wir bei rund 500 Millionen Jahren vor der Gegenwart auf eine scharfe Grenze stoßen, oberhalb deren uns erstmalig ein reiches Tierleben entgegentritt. Es ist das eine der bedeutsamsten Grenzscheiden der Erdgeschichte, die Unterkante des Kambriums. Zahlreiche Stämme und Klassen wirbelloser Tiere sind von hier ab vertreten, dokumentiert durch häufige und prächtig erhaltene Funde. Die Artenzahl der kambrischen Lebewelt geht in viele Tausende.

Und demgegenüber der scharfe Kontrast, daß wir *vor* dem Kambrium nur einige ganz kümmerliche Reste von Fossilien oder eigentlich nur Lebensspuren einstiger Organismen haben! An den Gesteinen kann es nicht liegen. Sie sind aus dem Zeitraum unmittelbar vor dem Kambrium von der gleichen Art wie aus dem Kambrium und den späteren geologischen Formationen und genau so wenig sekundär verändert wie jene. Wenn in den kambrischen Schiefern, Sandsteinen und Kalken Fossilien in reicher Fülle und Mannigfaltigkeit erhalten bleiben konnten, so wäre das ebenso auch für die völlig entsprechenden jungpräkambrischen Gesteine zu erwarten, vorausgesetzt, daß zu ihrer Bildungszeit bereits eine gleichartige Lebewelt vorhanden gewesen ist.

Das aber war offensichtlich nicht der Fall. Soweit ich sehe, läßt sich der auffällige Widerspruch nur so erklären, daß zwar selbstverständlich im Präkambrium Vorläufer der kambrischen Fauna existierten, daß diese aber weichkörperig waren. Sie schieden noch keine Skelette und sonstigen Hartteile aus und waren daher nicht erhaltungsfähig. Weitere Überlegungen machen es wahrscheinlich, daß die präkambrische Tierwelt noch ganz überwiegend aus planktonischen Schwebeformen bestand. Eine bodenlebige und aktiv schwimmende Fauna war noch kaum entwickelt.

Wir müssen uns damit abfinden, daß erst seit dem Kambrium die Quellen für ein Studium der vorzeitlichen Lebewelt reichlich und kontinuierlich fließen. Der Paläontologe kann somit deren Entwicklung nur über einen Zeitraum von etwas mehr als 500 Millionen Jahren verfolgen. Sehr vieles aber hat sich während dieser Zeit ereignet. Zahlreiche neue Stämme, Klassen und Ordnungen sind gekommen und wieder gegangen. Immer neue, ge-

wandelte Faunen und Floren haben die Erde bevölkert; eine Dynastie hat die andere abgelöst. Vor allem aber erleben wir während dieses Zeitraums die Entstehung und mächtige Entfaltung der Wirbeltiere, deren letzten Sproß der Mensch bildet.

*

Vieles können wir aus diesen fossilen Formen für das Verständnis der heutigen Lebewelt lernen; denn die Bauformen, die Lebensweise und die geographische Verbreitung der rezenten Tiere und Pflanzen sind weit mehr durch die Vergangenheit, durch ihre erlittenen Entwicklungsschicksale geprägt als durch die Gegenwart. Vor allem die *stammesgeschichtlichen Zusammenhänge* lassen sich natürlich nur mit Hilfe des fossilen Stoffes ermitteln, da die phylogenetischen Umwandlungen und Verzweigungen in der Vorzeit liegen.

Als *Darwin* vor nahezu 100 Jahren die Abstammungslehre in ihrer heute gültigen Form begründete, war die Paläontologie noch zu wenig entwickelt, um nennenswerte Beiträge zu ihrem Aufbau liefern zu können. In neuerer Zeit hat sich insbesondere die Vererbungslehre einer weiteren Ausgestaltung der Evolutionstheorie angenommen. Aber auch sie hat dabei vielfach nicht genügend Kenntnis genommen von den inzwischen erzielten Ergebnissen der Paläontologie. Sie ist daher von manchen falschen Voraussetzungen ausgegangen.

Grundsätzlich muß gesagt werden, daß aus der heutigen Lebewelt keine auch nur einigermaßen zutreffenden Vorstellungen über den Gang der Evolution gewonnen werden können. Was wir heute vor uns haben, das sind lediglich Relikte, schmale Ausschnitte aus einstiger Formenfülle. Der Zoologe und Anatom kennt nur eine Klasse der Fische und daneben einige abseits stehende Rundmäuler. Der Paläontologe ist genötigt, auf Grund seines Materials allein 4 Klassen niederer Wirbeltiere (»Fische«) zu unterscheiden. Von insgesamt etwa 20 Ordnungen der Reptilien sind in der Gegenwart nur 4 übriggeblieben; von 32 Ordnungen der Säugetiere leben heute noch 18, also wenig mehr als die Hälfte.

Wenn man die erloschenen Gruppen hinzunimmt und ihre Stellung im Stammbaum berücksichtigt, dann ergibt sich ein völlig anderes Bild als bei einer alleinigen Beurteilung der wenigen übriggebliebenen Reliktreihen. Es läßt sich dann beispielsweise

nicht mehr die Vorstellung aufrechterhalten, die Formenmannigfaltigkeit der Stämme nehme im Laufe ihrer Entwicklung durch fortschreitende Anpassung, Differenzierung und wachsende Divergenz immer mehr zu.

Das Gegenteil ist richtig; der größte Formenreichtum findet sich stets an der Wurzel der Stämme, dort, wo eine neue Klasse oder Ordnung erstmalig entsteht. Da wird jeweils eine größere Anzahl von Versuchsformen mit teilweise weit divergierenden Gestaltungen gewissermaßen zur Auswahl gestellt. Vieles davon bewährt sich auf die Dauer nicht und stirbt nach kürzerer oder längerer Lebenszeit wieder aus. Übrig bleiben lediglich die brauchbaren Modelle, und das sind diejenigen, die bis in die Gegenwart hineinragen.

Die sämtlichen 25 Ordnungen der plazentalen Säugetiere gestalten sich im Alttertiär bereits heraus, praktisch gleichzeitig mit dem ersten Erscheinen des Typus der Plazentalier. Neue Ordnungen kommen in jüngerer Zeit nicht mehr hinzu, wohl aber erlöschen viele der ursprünglich vorhandenen, so daß der gegenwärtige Formbestand eine starke Verarmung zeigt.

Falsch ist die Vorstellung, daß innerhalb der Gesamtsäugetiere drei Entwicklungsstufen der eierlegenden Monotremen, der Marsupialier oder Beuteltiere und der eigentlichen plazentalen oder höheren Säugetiere vorliegen, die sich durch fortschreitende Vervollkommnung ihrer Baupläne linear auseinander entwickelten. In Wirklichkeit haben wir bereits im Jura 5 verschiedene Stämme von Säugetieren, die mehr oder weniger gleichzeitig nebeneinander entstanden sind und aus denen dann unabhängig voneinander die heute lebenden Vertreter hervorgingen.

Die Amphibien sind im Lichte der paläontologischen Befunde zweistämmig. Die Urodelen oder Schwanzlurche – Beispiel: Salamander – und die Anuren oder schwanzlosen Amphibien – Frösche – haben sich bis in das Karbon hinab gesondert voneinander entwickelt. Ein gewisses Aufsehen erregte es vor einigen Jahren, als man in den nächstälteren Schichten, im Oberdevon, weitere primitive Amphibien entdeckte, die eine Mischung von Fisch- und Amphibien-Merkmalen zeigten. Man glaubte in ihnen die gewünschten Bindeglieder gefunden zu haben.

Die Freude hat jedoch nicht lange gedauert. Sehr eingehende anatomische Untersuchungen ergaben, daß die Anuren nicht auf

diese Formen zurückgeführt werden können. Auch hier zeigte sich wieder dasselbe Bild, daß gleich an der Basis der Amphibien-Entwicklung ein ganzes Bündel parallel und unabhängig nebeneinander entstandener Stammreihen vorhanden ist, von denen allein die Urodelen und Anuren sich bis in die Gegenwart erhielten.

Ich will Sie nicht mit weiteren Einzelheiten langweilen. Lediglich das Fazit sei festgehalten, daß die Entwicklung der Lebewelt nicht gleichmäßig, allmählich, in stetem Fortschreiten verläuft, sondern daß sie sich in Zyklen mit phasenhafter Gliederung vollzieht. In der ersten Phase eines solchen Zyklus erfolgt die Herausgestaltung eines neuen Bauplanes, einer neuen biologischen Erungenschaft; sie ist ausgesprochen revolutionär. Explosiv, d. h. in einem, geologisch gesehen, sehr kurzen Zeitabschnitt und in stark beschleunigter Entwicklung, wird hier sogleich eine größere Anzahl von Formtypen hervorgebracht, die das neue Bauplangefüge in den verschiedensten Richtungen variieren.

Es schließt sich dann eine zweite Periode von langer Zeitdauer an, in der ein Wettbewerb und eine Auslese zwischen den verschiedenen bereitgestellten Modellen stattfindet. Die meisten werden dabei wieder ausgemerzt; bei den übrigbleibenden erfolgt eine ganz allmähliche, langsam fortschreitende Ausgestaltung und Anpassung an spezielle Umweltbedingungen. Diese einseitig werden, zunächst vorteilhaften Anpassungen führen schließlich zu einer nachteiligen Überspezialisierung.

Wir treten damit in die dritte Phase des Zyklus ein, in der sich vielerlei Übersteigerungen und Entartungen, unproportionierter Riesenwuchs u. dgl. m. einstellen. Selbst das bis dahin zäh und unverbrüchlich beibehaltene Bauplangefüge kann hier aufgesprengt werden, jedoch in destruktiver, nicht zukunftssträchtiger Weise. Damit ist das Ende des Zyklus erreicht; die entarteten Formen sind zum Aussterben verurteilt, ebenso wie die übrigen, weniger lebensstüchtigen Parallelstämme schon vorher nach kürzerer Lebensdauer erloschen.

Ein neuer Zyklus setzt ein. Er knüpft aber nun nicht etwa an die jeweils höchstentwickelten Vertreter des vorausgehenden Zyklus an – diese sterben aus und führen die Entwicklung nicht weiter –, sondern er greift auf einfach gebliebene, relativ unspezialisierte Vorformen zurück. So leiten sich beispielsweise die Säugetiere nicht von hochdifferenzierten Flug- oder Meeresreptilien ab, auch

nicht von den gewaltigen Riesensauriern, die derzeit die Erde beherrschten; ihren Ausgangspunkt bilden vielmehr ganz unscheinbare, primitive, kleinwüchsige und undifferenzierte Reptilformen.

Ich habe für diese drei Evolutionsphasen die Bezeichnungen *Typogenese*, *Typostase* und *Typolyse* eingeführt. Unter Typus verstehe ich dabei einen bestimmten Bauplan, ein Organisationsgefüge, eine anatomische Grundkonstruktion, oder wie immer Sie es nennen mögen. Dieser neue Bauplan gestaltet sich in der typogenetischen Phase mit zahlreichen Parallelabwandlungen in relativ kurzer Zeitspanne heraus; er wird während der Typostase konstant erhalten, nur wenig umgestaltet, lediglich ausgebaut und verfällt dann in der typolytischen Endphase der Verwilderung und Auflösung.

Vergleiche mit technischen Entwicklungen und geistesgeschichtlichen Abläufen liegen nahe. Sie brauchen da nur den Typus mit Erfindung, Stilelement, Geisteshaltung, politischer Grundkonzeption oder dergleichen zu übersetzen, und es ergeben sich ähnliche Bilder. Schon vor Jahren habe ich auf diese Parallelen hingewiesen, und die von mir geprägten Begriffe Typogenese, Typostase und Typolyse beginnen, wie ich sehe, gelegentlichen Eingang auch in die prähistorische und kunstgeschichtliche Literatur zu finden. Auch die erdgeschichtliche Entwicklung verläuft, worauf wir früher hinwiesen, in ähnlichen Zyklen mit grundsätzlich übereinstimmenden Phasen. Vielleicht handelt es sich hier um typische Ablaufsformen des Historischen überhaupt. Wir können dieser Frage jetzt nicht weiter nachgehen; ich möchte Ihnen lediglich die Anregung zu weiterem Nachdenken mit auf den Weg geben, wieweit hier wirkliche Entsprechungen vorliegen und worin ihr tieferer Sinn bestehen mag.

*

Ein weiteres Problem wollen wir hier noch kurz anrühren, und damit möchte ich schließen. Es ist eine ähnliche Frage, wie wir sie vorher auch auf geologischem Felde schon stellten: *Hat die Entwicklung*, in diesem Falle also der Lebewelt, *heute einen Abschluß erreicht?* Sie läßt sich nicht mit völliger Sicherheit beantworten, da die Stammesentwicklung wie alle geschichtlichen Abläufe nicht eindeutig determiniert und voraussehbar ist.

Ein Finalismus, ein Hinsteuern auf ein vorgesetztes Endziel ist in der Evolution nirgends zu erkennen. Die Stammesentwicklung weist eine Unzahl von Knotenpunkten, Kreuzwegen und Weichen auf. Die Entscheidungen sind da jeweils durchaus individuell gefallen, nicht einem bestimmten Gesetze gehorchend. Insofern ist es beispielsweise durchaus als Zufall zu betrachten, daß die höheren Wirbeltiere Vierfüßer sind. Wie wir heute wissen, entstehen die Extremitäten ursprünglich aus Seitenfalten des Körpers, und da es gewisse niedere Fische mit mehr als zwei paarigen Gliedmaßen gibt, wäre es auch durchaus denkbar, daß die höheren Vertebraten Sechsfüßer, ähnlich wie die Insekten, geworden wären! Rein naturwissenschaftlich betrachtet, kann man daher nicht die Auffassung vertreten, daß die ganze Stammesentwicklung nur darauf abzielte, den Menschen hervorzubringen, und daß damit jetzt ihre Aufgabe erfüllt sei.

Aber auch noch aus anderen Gründen ist von manchen Autoren ein Abschluß der Entwicklung behauptet worden. Man wies darauf hin, daß alle jetzt lebenden Tiere und Pflanzen in sehr vollkommener und zum Teil einseitiger Weise an ihre Umwelt angepaßt seien. Ferner gebe es heute zahlreiche Riesenformen, wie die Wale, Elefanten, Mammutbäume u. dgl., denen keine weitere Fortentwicklung mehr zuzutrauen sei. Nirgends wären Ansatzpunkte sichtbar, von denen aus man sich eine weitere Fortsetzung der Evolution vorstellen könnte.

Diese Argumentation ist aus zweifachem Grunde unrichtig. Man übersieht dabei, daß die Pflanzen und Tiere zu *allen* Zeiten angepaßt waren; sonst wären sie überhaupt nicht lebensfähig gewesen. Auch stark einseitige Anpassungen, Überspezialisierungen und Riesenwuchs hat es stets gegeben. Zur Karbonzeit beispielsweise lebten die Riesenschachtelhalme und gewaltigen Bärlappgewächse, in Jura und Kreide die Riesensaurier, die von anderen Landtieren und Flugtieren seitdem niemals mehr an Größe erreicht wurden. Hätte es zu jenen Zeiten denkende Beobachter gegeben, so würden auch sie vielleicht zu der Auffassung gelangt sein, über diesen Höhepunkt hinaus geht's nicht mehr. Und doch ist die Entwicklung nicht zum Stillstand gekommen; die Natur hat immer wieder neue Formen und Entfaltungswege erfunden.

Das Neue aber ist, was man weiterhin vergaß oder nicht wußte, nicht von den einseitigen Spezialisten und Giganten gekommen,

die in der Tat nicht weiter entwicklungsfähig sind, sondern – wir sagten es schon – aus unscheinbaren, unerwarteten Wurzeln. Und solche nieder spezialisierten Formen gibt es auch heute noch reichlich; sie mögen zu Stammv Vätern künftiger Dynastien werden. Jedenfalls ist nicht einzusehen, daß die Entwicklung jetzt zu einem Stillstand gelangt sein sollte, nur weil der Mensch darüber reflektiert. Die Lebewelt wird bestehen, solange die physikalisch-chemischen Bedingungen auf der Erde das gestatten, und sie wird sich dabei weiter wandeln und entwickeln. Das ist ihr Gesetz.

B 9531, m - 45

