

Dieser Führer enthält die wesentlichen Texte der Langovitrine im Geologiesaal  
des Museums der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg

## Der blaue Planet

Die Entwicklungsgeschichte unserer Erde

VON RONALD HEISSLER

In den vier über 11 m langen Zeitfriesen werden behandelt:

Die Entwicklung unseres Planeten im Sonnensystem

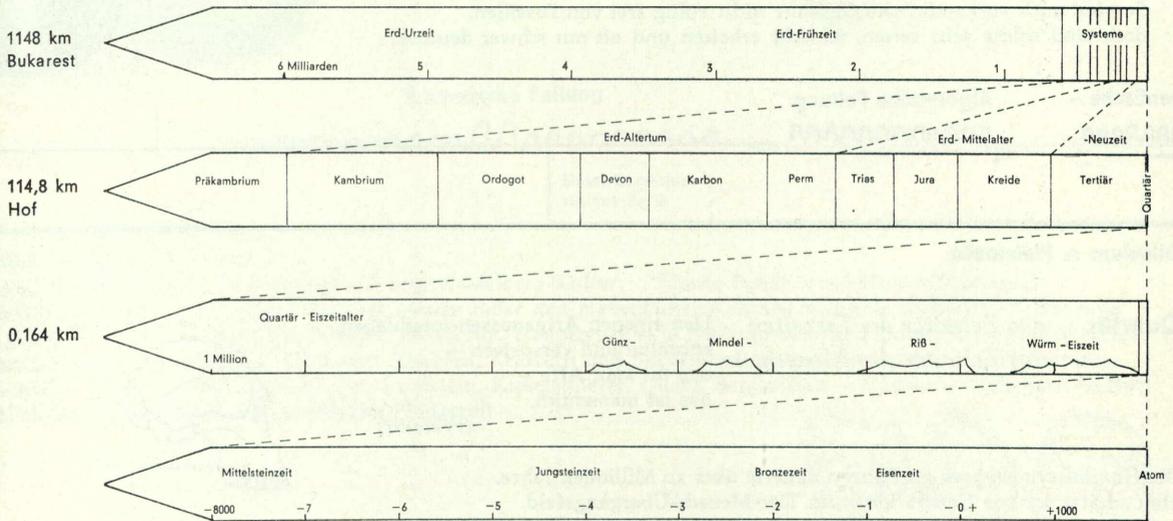
Die Entwicklung des Lebens auf der Erde

Die Entwicklung des Menschen im Quartär

Die Entwicklung des Homo sapiens

Ziel dieser Darstellung ist es, auch beim Laien das Interesse an naturwissenschaftlichen Problemen zu wecken und eine Vorstellung von den ungeheuren geologischen Zeitabläufen zu erleichtern.

Zu diesem Zweck wurden viererlei Maßstäbe angewandt. Die Maße sind jeweils linear richtig aufgetragen. Der jeweilige letzte Abschnitt einer Leiste wird in der nächsten Reihe auf die Gesamtlänge vergrößert.



Wollte man alle Reihen im Maßstab der untersten darstellen, so wären die links angegebenen km-Zahlen anzusetzen. — Für das Leporello gilt in der untersten Reihe: Jahr  $\cong$  0,17 mm.

*Ihr eigenes Leben mit rund 70 Jahren  $\cong$  12 mm!*

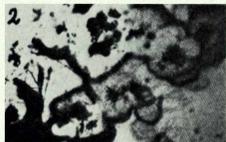
Die Stellung und »Bedeutung« unseres Planeten im Kosmos erläutern Texte und graphische Darstellungen auf der Wand über der Vitrine. Sie finden einen Teil davon auf der Rückseite dieses Leporellos.

**Hypothese der Altersberechnung**

Für das Alter der Sonne und des Weltalls legt man die Entstehung der Elemente zugrunde. Man rechnet etwa mit der Zeit, in der das rasch zerfallende  $U^{238}$  und das langsam zerfallende  $U^{235}$  nicht im jetzigen Verhältnis 0,72:99,28, sondern im ursprünglichen Verhältnis 100:100 vertreten waren. So kommt man auf die Werte von 7–10 Milliarden Jahre.

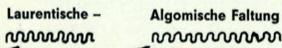
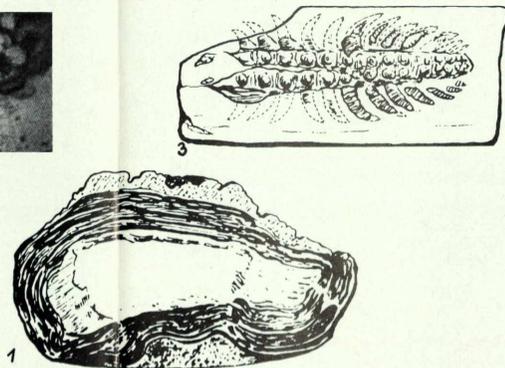
7 Milliarden

**Präkambrium**



Auswahl der Fossilien und paläontologische Bearbeitung (s. Rückseite):  
von HELMUT KEUPP

Die Entstehung des Lebens erfolgte in dem Zeitraum von 4,8 bis 3,5 Milliarden Jahren. Nachweise gelangen bis 3,2 Milliarden Jahre (nach Prashnowsky 1970). Voraussetzung für das tierische Leben war die starke Entfaltung der Algen (Algonkium). Im Präkambrium sind bereits die meisten Tierstämme vorhanden — bes. Protozoa, Coelenterata, Tentaculata, Articulata — aber infolge meist noch fehlender Hartteile kaum überliefert. So sind auch vorkambrische Gesteine nicht völlig frei von Fossilien, doch sind solche sehr selten, schlecht erhalten und oft nur schwer deutbar.



Assymetrische Faltung

Unter-Kambrium  
Holmia-Serie

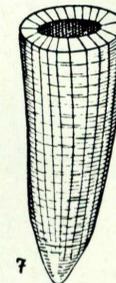
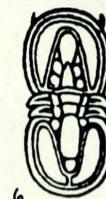
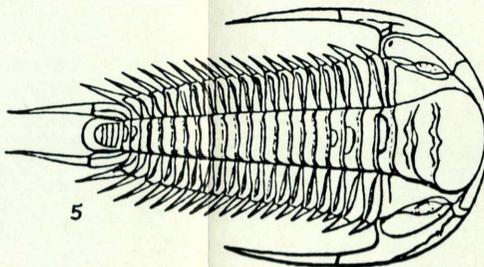
**Hypothesen der Planetenentstehung**

Der Urzustand des Planeten Erde wird gasförmig angenommen. Abkühlung — Verdichtung führen zu feuerflüssiger Form. Die Entmischung erfolgt nach der Schwere der verschiedenen Atome. Es entstehen: die Gashülle  $\hat{=}$  Atmosphäre — die Kruste  $\hat{=}$  Sial und Sima — der Mantel  $\hat{=}$  Ultrasima — der Kern  $\hat{=}$  Nife

Neuerdings — wieder — hält man eine Entstehung des Planetensystems auch durch Zusammenballung von Meteoritentrümmern und kosmischen Staubes für möglich. Durch radioaktive Aufheizung seien diese Massen miteinander verschmolzen. Abkühlung bewirkt die Erstarrung

6 Milliarden

**Kambrium**



Mittel-Kambrium  
Paradoxides-Serie

Ober-Kambrium  
Olenus-Serie

Ordovizium  
Tremadoc - A

**Diluvium  $\hat{=}$  Pleistozän**

**Quartär** das Zeitalter der Eiszeiten  
das Zeitalter des Menschen

Den eigenen Artgenossen totschlagen, anbraten und verspeisen — das tut kein Affe — das ist menschlich.

(Weinert)



Die Hominisationsphase im Pliozän dauerte über 10 Millionen Jahre. Man schätzt 600 000 Generationen im Tier-Mensch-Übergangsfeld.

1 Million Altpaläolithikum  $\hat{=}$  ältere Altsteinzeit

**Eolithikum — Morgenröte der Kultur**

Seit ca. 1 000 000 Jahren besteht in Europa die sog. Heidelberg-Kultur. Älteste Funde: bei Sülzfeld/Thüringen In den Flußschottern des Neckars fand man bei Mauer außer den menschlichen Knochen in den Basisschichten Werkzeuge aus quarzitischem Sandstein. Man kennt keine Faustkeile. Haupttypen sind Nasenschaber und Querhobel - Heidelbergien Dazu kommen noch 13 verschiedene Arten von Schabern, Kratzern und Stichel mit Retuschen der sog. Geröll-Kulturen. In Asien: Chou — Kou — Tien — Geräte aus Sandstein, Kieselschiefer, Quarz, Bergkristall — Haumesser (Chopper-Kulturen) In Afrika: Kafuan — Artefakte aus gerundetem Flußgeröll



900 000 Villafranchium

**Alluvium  $\hat{=}$  Holozän**

Präboreal Boreal

Noch ist der Mensch Jäger, der in Wohngruben und Zelten haust. Der Klimaumschwung der Nacheiszeit veränderte die Lebensumstände. Der Homo sapiens zieht nicht mehr dem Ren nach Norden nach. Er paßt sich den ändernden Umständen an. Ur — Elch — Hirsch — Reh — Wildschein beleben den Eichenmischwald. Ulme — Erle — Hasel breiten sich aus. In Deutschland erfolgt der letzte Vulkanausbruch in der Eifel. Der Ozean war um 90 m abgesunken — steigt jetzt wieder.

Als Sammler und Fischer hat er sich an die veränderten Verhältnisse angepaßt. Nun baut er Reisighütten an Flüsse und Seen — erstes Boot + Paddel + Schlitten Reuse + Netze + Schlagfeuerzeug (Pyrit) + Tonfigürchen (Fruchtbarkeitsidole) Der Hund wird erstes Haustier. — Kleinwerkzeuge + Knochengeräte. Im Süden geht die Entwicklung rascher. Die Sahara ist noch dicht besiedelt. Die klimabegünstigste Zone verlagert sich langsam nach Norden.

Kopfbestattungen mit Halsketten aus Schneckenhäusern — kultischer Kannibalismus



Erste kriegerische Auseinandersetzungen mit anderen Stämmen sind wahrscheinlich. Siedlungen werden meist inmitten von Mooren angelegt. Zeichnungen geben Einblick in das tägliche Leben: bogenbewaffnete Männer im Kampf — Jagdszenen — Frauen mit Kopfschmuck und Röcken — Tanzmasken mit Hirschgeweihen.

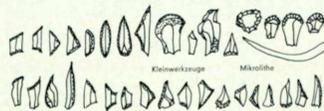
Langsam vollzieht sich der Übergang

← Alleröd → Dryas-Zeit

England keine Insel

Maglemose-Mullerup-Kultur  $\hat{=}$  Tardenosien und Azilien  
In Nordamerika: Folsom-Habitus

Steintöpfe in den präkeramischen Kulturen Natufiens. Wollgewebe von Catal Hüyük — mehrräumige Lehmhäuser. Älteste Stadt der Welt: Jericho mit Festungsmauern. Ostsee entsteht — noch Süßwasser



Die Ostsee hat wieder Anschluß an den Ozean



Afrika: Cap

S-Afrika: V

Byblos — Sa

—8000

Mesolithikum  $\hat{=}$  Mittelsteinzeit

—7000

—6000

—5000

**Erd-Urzeit — Archaikum**

**Die Uratmosphäre der Erde**

Anfänglich waren wohl alle chemischen Elemente und Verbindungen vorhanden. Gegen Ende des glutflüssigen Zustandes dürfte die Uratmosphäre in den Weltraum ent Das unverhältnismäßig geringe Vorhandensein von Neon und anderen Edelgasen in uns heutigen Atmosphäre läßt sich nicht anders erklären.

5 Mill

anden. Weltraum entweichen sein. delgasen in unserer

Noch schwimmen Schollen auf dem feuerflüssigen Gesteinsbrei. Erst im Laufe weiterer Millionen Jahre entsteht eine geschlossene Erdkruste. Weitere Abkühlung führt zur Wolkenbildung. Wolkenbrüche verdampfen lange Zeit auf der noch heißen Erdoberfläche. Die Abtragung beginnt.

**Die zweite Atmosphäre der Erde**

Nach der Erstarrung der Kruste lieferte vulkanischer Vulkanismus gewaltige Mengen Wasserstoff (H<sub>2</sub>) — Helium (He) — Kohlenstoff (C) — Stickstoff (N<sub>2</sub>) — Sauerstoff (O<sub>2</sub>) — He entwich ins All. H<sub>2</sub> reagierte mit C zu CH<sub>4</sub> (Methan) mit N<sub>2</sub> zu NH<sub>3</sub> (Ammoniak) und mit O<sub>2</sub> zu H<sub>2</sub>O (Wasser). Mit fortschreitender Abkühlung kondensierte der H<sub>2</sub>O-Dampf und ergab die Urmeere, in denen reichlich NH<sub>3</sub> gelöst war. — Die Atmosphären der äußeren Planeten Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun bestehen noch aus CH<sub>4</sub> und NH<sub>3</sub>.

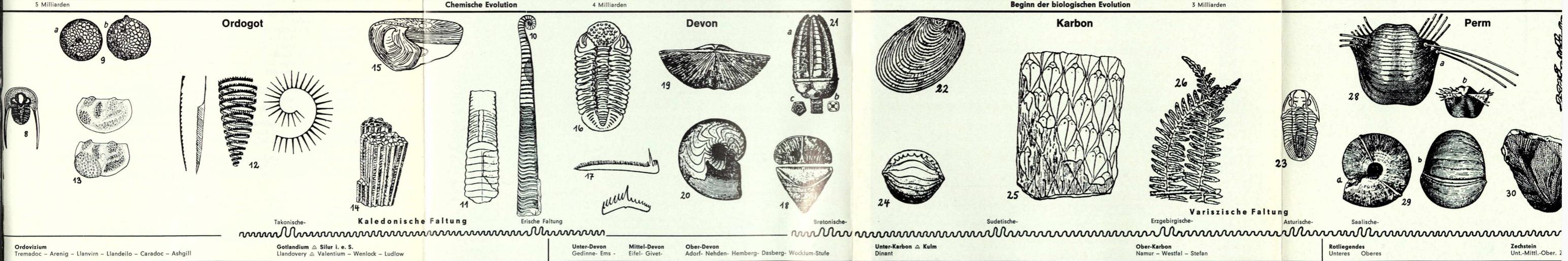
**Erd-Frühzeit — Algonkium**

Anfänglich kochende, an gelösten Stoffen übersättigte Urmeere entstehen. Die gelösten Stoffe NH<sub>3</sub> + CH<sub>4</sub> + CO<sub>2</sub> + SO<sub>2</sub> verbinden sich unter Einwirkung von Energie (UV-Licht + elektrische Entladungen + kosmische Strahlung) zu den **Aminosäuren** — den Bausteinen des Lebens.

**Die dritte Atmosphäre der Erde**

Die UV-Strahlung der Sonne zerlegte CH<sub>4</sub> — NH<sub>3</sub> — H<sub>2</sub>O in die Grundbestandteile. Den leichten, freigewordenen H<sub>2</sub> konnte die Erde nicht halten — er entwich ins All. Im Restgemisch von N<sub>2</sub> — C — O<sub>2</sub> verbanden sich zu CO<sub>2</sub> (Kohlendioxid). Auf der sonnennäheren Venus ging dieser Aufspaltungsprozess rascher vonstatten. Deshalb besteht ihre Atmosphäre heute zu 97% aus CO<sub>2</sub> und geringen Mengen N<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>.

Weitere million Die Sedimente Erste Lebenssp Eine Gliederung Graphitvorkom



ten rückt die arktische Tundra mit ihren Moosen, Flechten, kümmerlichen Kräutern, Polarweiden und mageren Kiefern weit nach Süden vor. Tierwelt folgt: *Wollhaariges Nashorn* (\*), *Mammut* (\*), *Moschusochse* (\*), *Ren*, *Lemminge*. Gebiet zwischen den Alpen und der mitteldeutschen Gebirgsschwelle lebt sie mit neehase, Schneehuhn, Gemse und Steinbock zusammen. begünstigt die NS-Richtung der Gebirge den Rückzug und das Wiedervordringen der Flora und Fauna. hindern Alpen und Pyrenäen diesen Vorgang. Artenarmut ist heute noch sichtbare Folge. Kaltzeiten sind weite Teile im Norden der Sahara bewohnt.

der letzten Eiszeit aus

In Europa entwickeln sich unabhängig voneinander zwei Kulturkreise. Sie unterscheiden sich durch ihre Technik. Die »Ureinwohner« arbeiten nach der »Clactonien« (Block)-Technik, die eine breite Schlagfläche zeigt. — Der Faustkeil fehlt. — Die Retuschen sind unruhig und buchtenreich. Die Artefakte haben oft den Querschnitt einer Zitronenlamelle. Die Griffeite ist breit — die Gegenseite spitzwinklig scharf. Zitrus-Kulturen.

Aus Afrika bringen Einwanderer eine andere Technik nach Spanien, Leittyp ist der »Faustkeil«, der durch genormte Abschlüge zu einem *handgroße Faustkeile tauchen auf.*

Als frühester europäischer Menschenfund gilt der 1907 entdeckte »Heidelberger« Unterkiefer von Mauer

Als Astronomen erfinden die Priester den Kalender — genaue Himmelsbeobachtungen bilden die Grundlagen. Als Astrologen schreiben sie besonders den Planeten Einfluß auf das menschliche Schicksal zu. Glaubenskämpfe zwischen Mond- und Sonnenkulturen — Mythologische Weltbilder entstehen: Himmel — Unterwelt — Erde, um die sich alles dreht.

In Asien lebt der *Homo erectus pekinensis*. Ihm wird der erste Feuergebrauch zugeschrieben. Rituelier Kannibalismus ist wahrscheinlich.

In Europa besteht auch in die Dichte Wälder und üppige W *Altelefant* (\*), *Südelefant* (\*), *Mercksches Nashorn* (\*), *Säbe Flußpferd*, *Affen*, *Luchs*, *Pan* lassen sich durch Knochenfur

in Indien und in Persien ein. Der Kampf um die Macht beginnt — Reiche werden gegründet und zerstört — Sklavenheere schufen für eine privilegierte — hauchdünne Oberschicht. Das m Fortschreitende Spezialisierung führt zur Entwicklung verschiedener Handwerk Steinkisten

Stonehenge Troja Kreta-Knossos Mykene Altbabyl. Reich Hammurabi: erste Gesetzgebung Hügelgräber Amenophis Indien: Ved N

Der Mensch wird seßhaft. Alles Lebensnotwendige wird selbst erzeugt. Beginnender Pflanzenbau: Getre — Weizen — Hirse — Emmer Haustiere: Rind — Schwein — Ziege — Schaf — Pferd Verkehr mit Karren und Wagen + Boot Handelsgut sind anfänglich Luxuswaren wie Bernstein und Muscheln.

Afrika: Capsien- S-Afrika: Wilton-Kultur Byblos — Samarra-Kultur — Mossul

Man nimmt heute unabhängig voneinander entstandene neolithische Kulturformen an. Man rechnet auch mit mehreren voneinander unabhängigen Domestikationszentren. Stadtstaaten entstehen: Die Bevölkerung mußte sprunghaft zugenommen haben. Eine soziale Ordnung mußte sich entwickelt haben, die es ermöglichte, große Teile der Bevölkerung (Sklaven) zu Gemeinschaftsarbeiten einzusetzen. Feuerstein wird bergmännisch gewonnen Einzelgrab Bootsaxt-Kultur Strich-Schnurkeramik Kammkeramik Stempelsiegel Töpferscheibe Euphrat-Tigris: Sumerer erste Schrift älteste Hieroglyphen

Nil: Ägypter-Totenkult Indus: Harappa-Kultur

Indogermanen dringen in Griechenland. Als Astronomen erfinden die Priester den Kalender — genaue Himmelsbeobachtungen bilden die Grundlagen. Als Astrologen schreiben sie besonders den Planeten Einfluß auf das menschliche Schicksal zu. Glaubenskämpfe zwischen Mond- und Sonnenkulturen — Mythologische Weltbilder entstehen: Himmel — Unterwelt — Erde, um die sich alles dreht.

Urak-Kultur Gilgamesch Altes Reich — Pyramiden-Zeit Indien: Ärga-Kultur

in Indien und in Persien ein. Der Kampf um die Macht beginnt — Reiche werden gegründet und zerstört — Sklavenheere schufen für eine privilegierte — hauchdünne Oberschicht. Das m Fortschreitende Spezialisierung führt zur Entwicklung verschiedener Handwerk Steinkisten

Stonehenge Troja Kreta-Knossos Mykene Altbabyl. Reich Hammurabi: erste Gesetzgebung Hügelgräber Amenophis Indien: Ved N



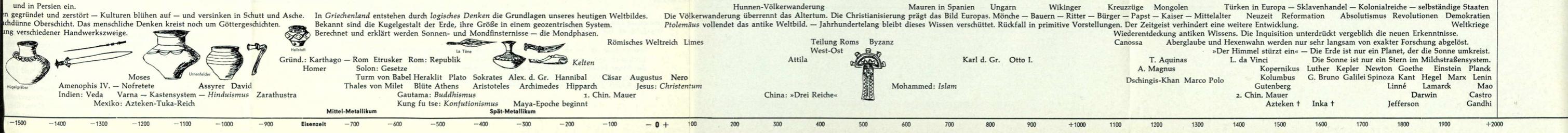
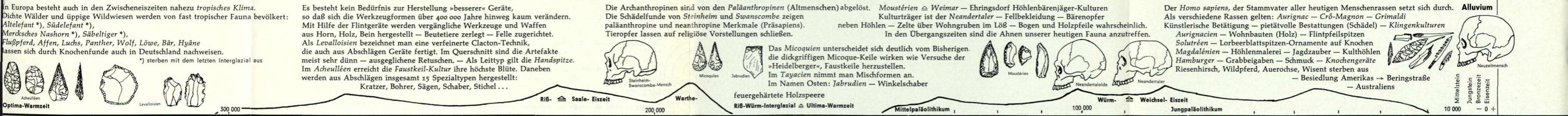
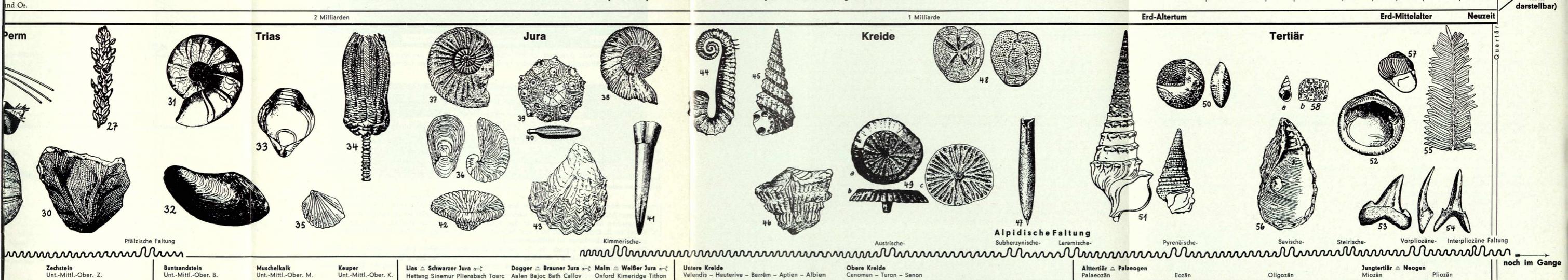
Weitere millionenjahrelange Abkühlung ermöglicht dann die Entwicklung primitivsten Lebens in Form von *Viren* und *Algen*. Die Sedimente werden teilweise wieder eingeschmolzen (Farangise). Erste Lebensspuren — mikroskopisch kleine Organismen — werden durch Gesteinsumwandlungen noch weitgehend verwischt. Eine Gliederung der Sedimente ist daher nicht eindeutig möglich. Graphitvorkommen — auch in metamorphen Gesteinen — lassen auf organischen Ursprung schließen.

**Die vierte Atmosphäre der Erde**  
Die Entstehung des *Chlorophylls* auf der Erde führte über die *Photosynthese* zur Produktion *freien Sauerstoffs*. Ohne pflanzliches Leben wäre tierisches Leben unmöglich. Ohne pflanzliches Leben wäre der freie Sauerstoff in unserer Atmosphäre schon nach 5000 Jahren restlos oxydiert — und damit tierisches Leben erloschen. Auf dem Mars vermutet man primitives pflanzliches Leben in einer Atmosphäre aus N<sub>2</sub> und wenig CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O.

Nun ermöglichen Leitfossilien eine Gliederung in die geologischen Systeme

Kambrium	Ordogot	Devon	Karbon	Perm	Trias	Jura	Kreide	Tertiär	Quartär
110 610	100 500	50 400	80 350	50 270	40 220	45 180	65 135	70 70	1 (nicht mehr darstellbar)

... und wie geht es weiter? →



**Der Kreislauf der Sonne bricht zusammen!**

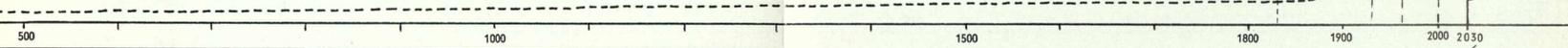
Die Sonne gewinnt ihre Energie aus Kernprozessen, bei denen Wasserstoff in Helium umgewandelt wird. Der Energievorrat reicht noch viele Milliarden Jahre, obwohl infolge der Abstrahlung in jeder Sekunde 4 300 000 Tonnen verloren gehen. Dieser ständige Massenverlust wird im Laufe von Milliarden Jahren zu einer Aufblähung des Sonnenkörpers führen.

In der Strahlungsflut, der bis zur Merkurbahn vergrößerten Sonne, wird alles Leben auf der Erde vernichtet werden. Die Ozeane werden verdampfen und mit der Atmosphäre in das All entweichen. Die Oberfläche der Erde wird bis zum Glutfluß aufgeheizt werden.

**Kann der Homo sapiens die Evolution »korrigieren«?**

Eine Gefahr — wenigstens für Lebewesen mit langer Generationenfolge, also für Säugetiere und damit auch für den Menschen — besteht in der Tatsache, daß sich das Magnetfeld der Erde langsam, aber unaufhaltsam abbaut — und endlich umpolt. Die Forschung konnte einen wiederholten Wechsel der Magnetpole im Laufe der Erdgeschichte — sicher vor 1 Million, sicher vor 2,5 Millionen und sicher vor 3,4 Millionen Jahren nachweisen. Dabei erfolgte nach mehrfachen Pol-Schwankungen um 30° dann »plötzlich« eine vollkommene Umpolung um 180°. Wie lange dieses »Plötzliche« dauert ist unbekannt. In dieser Wechselphase besteht jedenfalls für eine gewisse Zeit kein Magnetfeld. Dies bedeutet aber, daß die hochenergetische Höhenstrahlung ungehindert die Erdoberfläche erreichen kann. Sicher ist nur, daß Lebewesen mit kurzer Generationenfolge — z. B. Insekten — weniger anfällig auf eine Strahlenüberdosis reagieren. Möglicherweise läßt sich das plötzliche Aussterben ganzer Gattungen in den verschiedenen Erdzeitaltern mit einem zeitweiligen Zusammenbruch des Magnetfeldes unseres Planeten erklären. Die Geschichte des Lebens zeigt, daß es Arten gibt, die das »Ewige Leben« zu haben scheinen, daß es aber auch Arten gibt, die — geologisch gesehen — schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit wieder verschwinden. Bei allen Lebewesen bewirkt die Evolution eine so strenge Auslese, daß nur die bestangepaßten Individuen überleben.

**Kurve der »Bevölkerungsexplosion«**



**Naturkatastrophen — das Ende der Menschheit?**

Plötzliche Katastrophen wie Sturmfluten, Erdbeben, Vulkanausbrüche werden immer nur lokale Bedeutung haben und das Leben in seiner Gesamtheit kaum bedrohen. Wir leben am Rande einer Eiszeit. Vielleicht ist es nur ein (geologisch) kurzer Wärmesturm — eine Zwischeneiszeit, vielleicht wird es auch wieder eine richtige Warmzeit. Die größere, wenn auch langsam schleichende Katastrophe wäre ein Einspielen auf das »Normalklima«. Weitaus die meiste Zeit herrschte auf unserem Planeten tropisches bis subtropisches Klima. Dies würde jedoch ein Abschmelzen der Eiskappen an beiden Polen bedeuten. Man hat daraus ein Ansteigen der Weltmeere um ca. 60 Meter errechnet. Ein Blick auf die Karte zeigt, daß nahezu alle Millionenstädte in Küstennähe liegen und damit im Verlaufe von einigen Tausend Jahren verloren wären.

**Der Mensch — des Menschen ärgster Feind!**

Seit der Erfindung der Atombombe ist die Menschheit in der Lage, sich selbst auszulöschen. Das Atom-, Bakterien-, Chemie-Waffenarsenal reicht heute schon für eine vielfache Vernichtung des Lebens auf unserem Planeten aus. Der Homo sapiens, der zwar zum Monde fliegt, auf der eigenen Erde aber im unverrottbaren Müll zu versinken droht, ist nun dabei, Selbstmord auf Raten zu begehen. Profitstreben und Gewinnsucht einer ständig expandierenden Industrie vergiftet unsere Umwelt nicht nur mit DDT zu Wasser, zu Lande und in der Luft.

2 500 000 t Ruß und Staub rieseln allein jährlich in der BRD auf uns herunter. Dazu kommen an giftigen Abgasen: 7 000 000 t Kohlenmonoxid + 5 000 000 t Schwefeldioxid + 3 000 000 t Kohlenwasserstoffe + 2 500 000 t Stickoxide. 40% davon entstammen unseren Autos, die dazu noch 7000 t Blei liefern, das die Ernten entlang aller verkehrsreichen Straßen vergiftet.

Plötzlich wird die Sonne in einem Nova-Ausbruch dann während weniger Wochen ihre Helligkeit noch um das Zehntausendfache steigern und sich dabei in einen völlig anderen Sternentyp verwandeln. Als lichtschwacher Weißer Zwerg wird sie — etwa in der Größe der Erde — ohne wesentlichen Massenverlust die Planeten in ihren alten Bahnen halten können. Die Strahlungskraft wird dabei erheblich zurückgehen. Nach einigen Milliarden Jahren würde die Sonne endgültig abkühlen und erlöschen. Das unerbittliche Ende des Lebens in unserem Planetensystem in Weltraumkälte und ewiger Finsternis wäre gekommen.

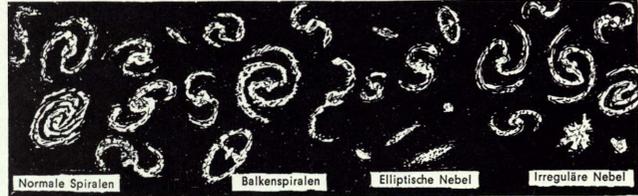
Erst der Homo sapiens griff in diese brutal erscheinende Ordnung ein. Er löste vorübergehend das Ernährungsproblem. Seit der Jungsteinzeit wuchs zwar die Bevölkerung kontinuierlich an, doch verhinderten Krankheiten eine besorgniserregende Entwicklung. Erst der Sieg der modernen Medizin über viele Seuchen verlängerte »plötzlich« die Lebenserwartung des Einzel-individuums beträchtlich. Infolge der gleichzeitig erfolgten künstlich gesteigerten Fruchtbarkeit — die natürliche Selektion wird durch moderne Medizin und Zivilisation weitgehend ausgeschaltet — wird die Menschheit in den nächsten Jahrzehnten von einer Bevölkerungsexplosion bedroht werden. Es ist fraglich, ob es gelingt, endlose Milliarden von Menschen zu ernähren und menschenwürdig unterzubringen. Mit konventionellen Mitteln erscheint das kaum mehr möglich zu sein. Die industrielle Entwicklung (s. u.) zerstört heute schon unsere Existenzgrundlagen. Wenn die Menschheit nicht umzudenken lernt und wenn nicht bisherige Tabus wie Geburtenkontrolle, Eugenik und andere »Heilige Kühe« beseitigt werden, wird der über alle hereinbrechende Hunger eine neue, vom humanen Standpunkt aus unvorstellbar grausame Selektion bewirken. Ob dabei »bessere« Menschen herauskommen werden, bleibt dahingestellt, besonders wenn man die Schäden bedenkt, die vor allem der Eiweißmangel bewirkt. Mit Bettelaktionen für die hungernde Welt wird das Problem des nächsten Jahrhunderts nicht mehr gelöst werden können. Jetzt muß der Mensch beweisen, wenn er sich schon als Krone der Schöpfung betrachtet, daß er wenigstens seinen Beinamen sapiens = weise verdient.

**Wie soll das weitergehen?**  
 Jede Sekunde werden 4 Menschen geboren!  
 Jede Sekunde sterben 2 Menschen! — Einer davon verhungert!  
 Jede Sekunde sind es 2 Menschen mehr!  
 Jeden Tag sind das 170 000 Menschen mehr!  
 Maximal könnte die Erde 15 Milliarden Menschen ernähren — aber nur, wenn jegliche politischen, nationalen und ideologischen Grenzen fielen!  
 Pessimisten rechnen alle 25 bis 30 Jahre mit einer Verdoppelung der Menschheit!  
**Nur zwei Lösungen sind möglich:**  
 entweder Erhöhung der Sterberate: Hunger, Krieg ...  
 ... oder Senkung der Geburtenrate: Pille ...

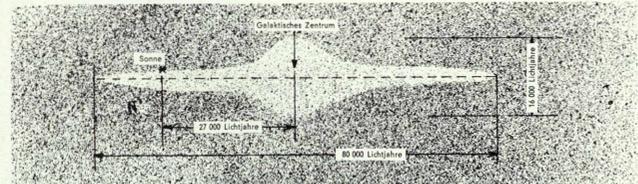
Die Menschheit könnte sicherlich ohne Verluste überleben, wenn sie bis dahin gelernt hätte, vernünftig zu handeln — wenn sie sich bis dahin nicht schon selbst vernichtet hat.

In unseren Flüssen, Seen und Randmeeren ist das biologische Gleichgewicht schon so weit gestört, daß es in wenigen Jahrzehnten zu irreparablen Schäden kommen muß, wenn nicht sofort die weitere Verschmutzung und Vergiftung mit allen Mitteln gestoppt wird. Vergeblich mahnen seit Jahren die Wissenschaftler. Gleichzeitig hintertreiben Lobbyisten aus kurzfristigem Egoismus eine noch mögliche — doch schon sehr kostspielige Sanierung.

... oder sollte Max Born doch recht haben, wenn er sagt:  
 »Ich bin der Ansicht, daß der Versuch, den die Natur auf dieser Erde gemacht hat, ein denkendes Tier zu erzeugen, fehlgeschlagen ist.«

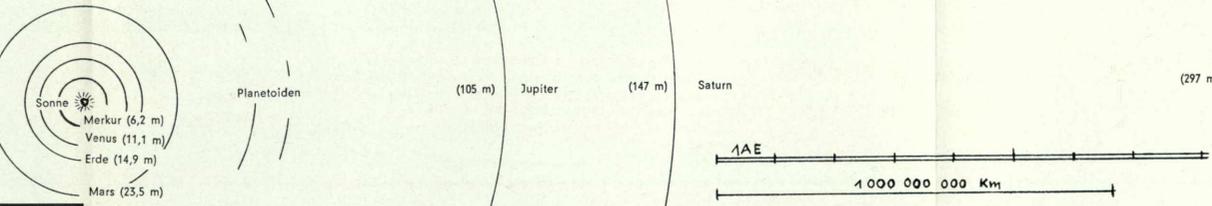


Unsere Milchstraße (Galaxis) ist nur eine Welleninsel unter 100 000 000 außergalaktischen Nebeln. Die Abstände untereinander betragen bis zu Milliarden Lichtjahren. — Dazwischen ist nichts.



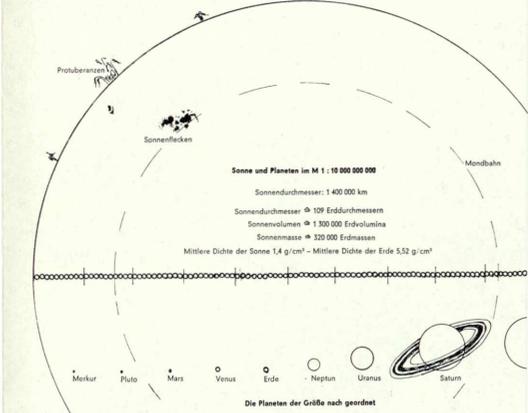
Schema unserer Galaxis

Unsere Sonne ist nur ein Fixstern bescheidener Größe unter Milliarden von Fixsternen in unserem Milchstraßensystem. Der nächste Fixstern Alpha Centauri ist 4,3 Lichtjahre entfernt. Dazwischen ist praktisch nichts. In den Spiralarmen ballen sich Wolken — sog. galaktische Nebel (z. B. Orion-Nebel). In 1 cm<sup>3</sup> befinden sich nur einige 100 Atome. Ein künstlich hergestelltes Hochvakuum ist millionenmal dichter! Die Sonne gilt als typisch für die meisten Fixsterne. Daneben gibt es Riesen- und Überriesensterne. Im Antares z. B. hätte die Sonne samt Marsbahn Platz. Die Dichte ist dabei nur 1/2000 der Erdatmosphäre. Weiße Zwerge dagegen sind unvorstellbar kompakt. Eine Streichholzschachtel davon würde bei uns bis zu 7 Tonnen wiegen.



Unsere Erde ist nur ein Planet in unserem Sonnensystem. Der mittlere Abstand zur Sonne beträgt ca. 150 000 000 km. Diese Strecke entspricht 1 AE (astronomische Einheit). Das Licht der Sonne benötigt zur Überwindung dieser Strecke 8 1/3 Minuten bei 300 000 km/s (Lichtgeschwindigkeit). Dazwischen ist praktisch nichts, wenn man von den wenigen Kometen und den Spuren planetarischen Staubes absteht.

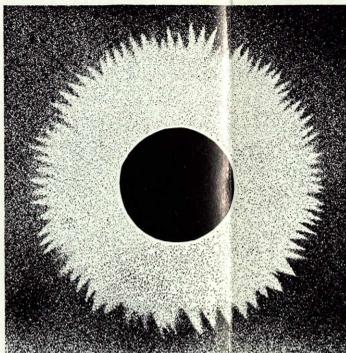
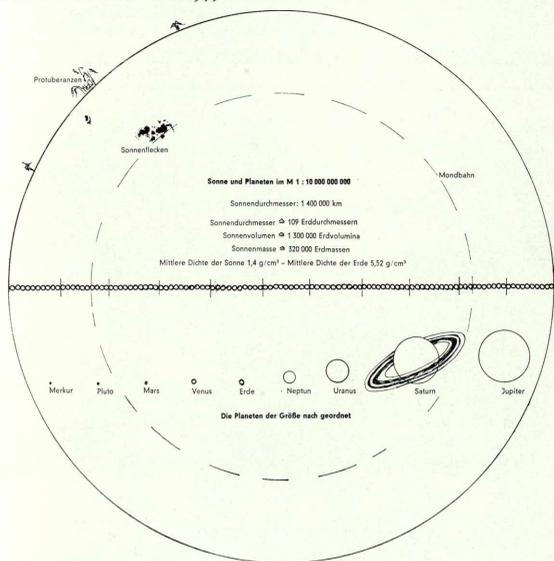
Die Sonne und die Planeten sind maßstäblich richtig gezeichnet. Wollte man bahnen im gleichen Maßstab zeichnen, so wären die Zahlen — bei untenst. system in Klammern — als Entfernungen in Metern zu denken. Der Alpha Centauri wäre in diesem Falle 3 750 km.



**Leben auf anderen Planeten?**

Voraussetzung für jegliches Leben ist eine Atmosphäre. Die Menge gering, um eine Atmosphäre halten zu können. Mit Hilfe der die Atmosphären unserer Planeten bestimmen. Nur die Atmosphäre Sauerstoff, der für tierisches Leben Voraussetzung ist. Außer entsprechende Temperaturen. Sonnennahe Planeten sind z. T. zu heiß. Es ist aber wahrscheinlich, daß unter den Milliarden von »Sonne durchaus ähnliche Bedingungen wie in unserem Planetensystem außerirdisches Leben möglich wäre. Eine Kontaktaufnahme ma problematisch. Von der nächsten »Sonne« Alpha Centauri tr 8,6 Jahren ein! Besuche von anderen Sternen müssen daher zwar

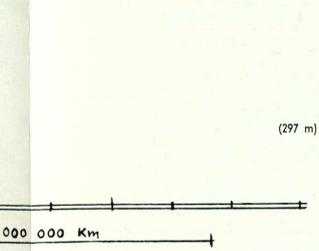
Die Sonne und die Planeten sind maßstäblich richtig gezeichnet. Wolte man die Planetenbahnen im gleichen Maßstab zeichnen, so wären die Zahlen — bei entstehenden Planetensystem in Klammern — als Entfernungen in Metern zu denken. Der Abstand zu *Alpha Centauri* wäre in diesem Falle 3 750 km.



Bei totaler Sonnenfinsternis gibt die Sonne für wenige Sekunden einige ihrer Geheimnisse preis. Wenn die Photosphäre völlig vom Mond abgedeckt ist, leuchtet am Rand die *Chromosphäre* (Farbhülle) auf, werden lodernde *Protuberanzen* und die zarte *Korona* sichtbar.

Jeder Quadratdezimeter der Sonnenoberfläche strahlt ständig einen Energiestrom ab, der 650 Kilowatt oder 20 VW 1300 entspricht.

Konservative Energiequellen wie Kohle, Öl o. ä. wären schon nach 20 Millionen Jahren ausgebrannt. Im Sonneninneren herrschen Temperaturen um 20 Millionen Grad. Bei Kernprozessen werden in jeder Sekunde 700 Millionen Tonnen Wasserstoff in Helium umgewandelt. Dabei wird fast 1% dieser Masse in Energie umgesetzt. Dies entspricht einer Energieproduktion von  $3,7 \cdot 10^{23}$  Kilowatt  
 = 370 000 000 000 000 000 000 000 KW



**Leben auf anderen Planeten?**

Voraussetzung für jegliches Leben ist eine Atmosphäre. Die Masse des Mondes z. B. ist zu gering, um eine Atmosphäre halten zu können. Mit Hilfe der Spektralanalyse konnte man die Atmosphären unserer Planeten bestimmen. Nur die Atmosphäre der Erde enthält freien Sauerstoff, der für tierisches Leben Voraussetzung ist. Außerdem benötigt das Leben entsprechende Temperaturen. Sonnennahe Planeten sind z. T. zu heiß — sonnenferne zu kalt. Es ist aber wahrscheinlich, daß unter den Milliarden von »Sonne«, die im Kosmos existieren, durchaus ähnliche Bedingungen wie in unserem Planetensystem bestehen könnten und damit außerirdisches Leben möglich wäre. Eine Kontaktaufnahme machen schon die Entfernungen problematisch. Von der nächsten »Sonne« Alpha Centauri träfe eine Antwort erst nach 8,6 Jahren ein! Besuche von anderen Sternen müssen daher zwangsläufig Utopie bleiben.

Die Erde trifft von dieser Menge nur die Hälfte eines Milliardstels — vorwiegend in Form von Licht. Diese »winzige« Menge reicht aus, alle Wettervorgänge und damit die Verwitterung, Abtragung und Ablagerung der Gesteine in Gang zu halten. Ohne dieses Licht wäre jegliches Leben unmöglich! Das Sonnenlicht ist kein einheitliches weißes Licht. Im Prisma läßt es sich in seine Spektralfarben zerlegen. Quer durch dieses Spektrum verlaufende schwarze Linien (Fraunhofersche Linien) weisen die Stoffe nach, aus denen die Sonne besteht. Über 60 irdische Elemente hat man in der Sonne schon entdeckt. Nächster Fixstern Alpha Centauri ist 250 000 AE entfernt. Er wäre ein Punkt in 3 km Entfernung. ... und dazwischen ? ... ist nichts, wenn von von einzelnen Stäubchen interstellarer Materie (eines auf 5 000 000 m³) absieht. *Nahezu absolute Leere ... absolute Kälte ... absolute Nacht ...*

## Erläuterungen zu den Fossil-Tafeln

(ungefähre Größenangaben in Klammern)

### Paläozoikum:

Das Zeitalter der *Trilobiten*, *Nautiloideen* und Alt-Ammoniten (*Goniatiten*), Blüte der *Brachiopoden* und der altertümlichen Korallen — nur wenige Wirbeltiere. Zeitalter der *Psilo- und Pteridophyten* (Farnartige).

### Präkambrium:

- 1 *Collenia*, ist ein aus konzentrischen Kalkschichten bestehendes Knötchen. Man nimmt an, daß es von Blaualgen abgelagert worden ist.
- 2 *Alge* — Fäden und Kolonien einer Alge aus Ontario (stark vergrößert)
- 3 *Xenusion* — ein segmentiertes Tier, ringelwurmartig mit starken Anklängen an Stummelfüßer (*Onychophora*) (bis 10 cm)

### Kambrium:

- 4 *Lingulella* — ein schloßloser Armkiemer (*Brachiopode*), der sich fast unverändert bis heute erhalten hat. (1–2 cm)
- 5 *Paradoxides* — ein Dreilappkrebs (*Trilobit*), der den Spinnentieren nahesteht (bis 30 cm)
- 6 *Agnostus* — ein Trilobit, der für das Ober-Kambrium leitend ist, häufig im nord-deutschen Geschiebe (1–2 cm)
- 7 *Archaeocyathus* — steht in der Systematik zwischen Schwämmen (*Porifera*) und Korallen (*Coelenterata*), wichtiges Leitfossil im Mittelmeerraum (bis 10 cm)

### Ordogot:

- 8 *Trinucleus* — ein augenloser Trilobit mit Wangenstacheln (3–6 cm)
- 9 *Echinospaerites* — ein urtümlicher Stachelhäuter, entfernt verwandt mit den Seelilien (2–6 cm)
- 10 *Lituites* — Kopffüßer (*Cephalopode*), ein z. T. eingerollter *Nautiloide* (*Tetrabranchiata*  $\triangleq$  Vierkiemer) (bis 30 cm)
- 11 *Orthoceras* — Geradhorn, Gehäuse eines frühen Tintenfisches (bis 80 cm)
- 12 *Raptolithen* — koloniebildende, hochentwickelte Tiergruppe der *Hemichordata*, Leitfossilien für Ordogot und Devon (mm – 2 cm)
- 13 *Beyrichia* — Schalen von Muschelkrebsen (*Ostracoda*), wichtige Leitfossilien (2–4 mm)
- 14 *Maclurea* — eine linksgewundene Deckelschnecke (bis 5 cm)
- 15 *Favosites* — eine Koralle zu den Tabulaten gehörig (Stöcke bis mehr als kopfgroß)

### Devon:

- 16 *Phacops* — ein Trilobit mit deutlichen Facettenaugen (bis 8 cm)
- 17 *Chonodonten* — sind wichtige Leitfossilien für das Erdaltertum — Chitinzähndchen noch unbekannter Herkunft (0,5–2 mm)
- 18 *Calceola* — Pantoffelkoralle, zu den *Rugosa* (Tetrakorallen) (3–4 cm)
- 19 *Spirifer* — articularer (= mit Schloß) Brachiopode (1–15 cm)
- 20 *Goniatites* — früher Ammonit, ein Kopffüßer, der den rezenten Zweikiemern (*Dibranchiata*) nahesteht. (ca. 5 cm)
- 21 *Cyprinoscrinus* — altertümliche Seelilie, Stielglieder oft massenhaft im Gestein (Glieder 8–12 mm Ø)

### Karbon:

- 22 *Posidonomya* — häufige, marine Muschel des Unteren Karbons (bis 8 cm)
- 23 *Phillippia* — letzte Trilobitengattung, die im Perm allmählich ausstirbt (ca. 5 cm)
- 24 *Schwagerina* — ein gesteinsbildender Einzeller (*Großforaminifere*) (1–2 cm)
- 25 *Lepidodendron* — Rinde eines baumgroßen Bärlappgewächses mit Blattnarben (Stamm-dicke bis 2 m)
- 26 *Alethopteris* — ein Farnwedel (ca. 12 cm)

### Perm:

- 27 *Ullmannia* — Zweig eines Nadelbaumes (ca. 15 cm)
- 28 *Productus* — ein articularer Brachiopode mit langen Stacheln (bis 8 cm)
- 29 *Cyclobius* — einer der letzten Altammoniten
- 30 *Fenestella* — Moostierchen-Kolonie (*Bryozoa*) im Perm sogar riffbildend

### Mesozoikum:

Die große Zeit der *Ammoniten* und *Bel Saurier* erobern alle Lebensbereiche (W Das Zeitalter der *Gymnospermen* (Nad

### Trias:

- 31 *Ceratites* — ein sog. Meso-Ammonit, der die (3–50 cm)
- 32 *Hoernesia* — eine ungleichlappige Muschel (8–10 cm)
- 33 *Terebratula* — (*Coenothyris*), ein articularer Brachiopode
- 34 *Encrinurus* — eine Seelilie (*Echinodermata*), deren Stacheln aufbauen (Kelch: 5–12 cm)
- 35 *Myophoria* — häufige Muschel, ihr verdankt der Name (1–10 cm)

### Jura:

- 36 *Grypaeta* — typische Auster mit einem stark eingekrümmten Schloß (bis 50 cm)
- 37 *Amaltheus* — (bis 50 cm) } Neo-Ammoniten, die die Meere bevölkerten — allg. zu Unrecht oft als
- 38 *Perisphinctes* — (bis 100 cm) }
- 39 *Cidaris* — regulärer Seeigel, der sich unverändert bis heute erhalten hat (1–10 cm)
- 40 *Cidaris* — Stachel zu 39 (1–10 cm)
- 41 *Belemnites* — Schwanzstachel eines unserer *Sepia* (bis 1–50 cm)
- 42 *Cnemidiodontium* — Kieselschwamm, besonders erh. im Weiß-Jura-Meer riffbildend (bis 30 cm)
- 43 *Alectryonia* — langgestreckte, stets aufgewachsene

### Kreide:

- 44 *Ancyloceras* — (bis 75 cm) } Ammoniten-Zerfall
- 45 *Turritites* — (bis 40 cm) } phylogenetische Erben
- 46 *Hippurites* — eine riffbildende Muschel des salpinx
- 47 *Belemnites* — die letzten Belemniten in der Erdgeschichte
- 48 *Micraster* — die irregulären Seeigel erleben ihre höchste Blüte
- 49 *Coelocyathium* — ein pilzförmiger Kieselschwamm

### Känozoikum:

Reiche Entfaltung der Schnecken und Mollusken  
Zeitalter der *Säugetiere*  
Zeitalter der *Angiospermen* (Blütenpflanzen)

### Tertiär:

- 50 *Nummulites* — Gesteinsbildende Riesenforaminifere
- 51 *Cerithium* — typische, marine Schnecken (3–40 cm)
- 52 *Pectunculus* — eine dickschalige Muschel der Brandung
- 53 *Otodus* — Haißsch Zahn (bis 12 cm)
- 54 *Lamna* — Haißsch Zahn (bis 5 cm)
- 55 *Taxodium* — Wedel der Dampfschnecke (Braunkohle) bei uns
- 56 *Ostrea* — sehr dickschalige Auster (bis 40 cm)
- 57 *Helix* — Landschnecken, die in Süßwasserablagern
- 58 *Hydrobia* — Strandschnecke, bevölkert in Massen

### BILDERNACHWEIS:

Nach de Beer: Nr. 1, 2, 3  
Beurlen: Nr. 7  
Billow: Nr. 8, 9, 10, 12, 15, 18, 19, 20, 21, 24, 28, 46, 47, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 58  
Wagner: Nr. 4, 5, 6, 11, 14, 16, 17, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100  
VFMG (14): Nr. 13

## Erläuterungen zu den Fossil-Tafeln

(ungefähre Größenangaben in Klammern)

## Mesozoikum:

Die große Zeit der *Ammoniten* und *Belemniten*  
*Saurier* erobern alle Lebensbereiche (Wasser, Land, Luft)  
 Das Zeitalter der *Gymnospermen* (Nadelgewächse)

## Trias:

- 31 *Ceratites* — ein sog. Meso-Ammonit, der die Goniatiten des Paläozoikums ablöst (3–50 cm)  
 32 *Hoernesia* — eine ungleichlippige Muschel (8–10 cm)  
 33 *Terebratula* — (*Coenothyris*), ein articularer Brachiopode (1–3 cm)  
 34 *Encrinurus* — eine Seelilie (*Echinodermata*), deren Stielglieder den mächtigen Trochitenkalk aufbauen (Kelch: 5–12 cm)  
 35 *Myophoria* — häufige Muschel, ihr verdankt der Muschelkalk in erster Linie seinen Namen (1–10 cm)

## Jura:

- 36 *Gryphaea* — typische Auster mit einem stark eingerollten Wirbel (4–8 cm)  
 37 *Amaltheus* — (bis 50 cm) } Neo-Ammoniten, die zu Milliarden das Jurameer bevölkerten — allgemein bekanntes Fossil — zu Unrecht oft als »Schnecke« bezeichnet  
 38 *Perisphinctes* — (bis 100 cm) }  
 39 *Cidaris* — regulärer Seeigel, der sich unverändert bis heute erhalten hat  
 40 *Cidaris* — Stachel zu 39 (1–10 cm)  
 41 *Belemnites* — Schwanzstachel eines unserer *Sepia* nahestehenden Tintenfisches (*Cephalopode*) (1–50 cm)  
 42 *Cnemidiodiastrium* — Kieselschwamm, besonders erhaltungsfähig durch sein Kiesel skelett, im Weiß-Jura-Meer riffbildend (bis 30 cm)  
 43 *Alectryonia* — langgestreckte, stets aufgewachsene Auster (3–12 cm)

## Kreide:

- 44 *Ancyloceras* — (bis 75 cm) } Ammoniten-Zerrformen deuten das  
 45 *Turrillites* — (bis 40 cm) } *phylogenetische Ende*!  
 46 *Hippurites* — eine riffbildende Muschel des »alpinen« Kreidemeeres (5–40 cm)  
 47 *Belemnitella* — die »letzten« Belemniten in der Erdgeschichte (bis 12 cm)  
 48 *Micraster* — die *irregulären* Seeigel erleben ihre höchste Blütezeit (bis 15 cm)  
 49 *Coeloptychium* — ein pilzförmiger Kieselschwamm

## Känozoikum:

Reiche Entfaltung der Schnecken und Muscheln  
 Zeitalter der *Säugetiere*  
 Zeitalter der *Angiospermen* (Blütenpflanzen)

## Tertiär:

- 50 *Nummulites* — Gesteinsbildende Riesenforaminiferen (Einzellergewölbe bis 15 cm)  
 51 *Cerithium* — typische, marine Schnecke (3–40 cm)  
 52 *Pectunculus* — eine dickschalige Muschel der Brandungszone (bis 12 cm)  
 53 *Otodus* — Hai-fischzahn (bis 12 cm)  
 54 *Lamna* — Hai-fischzähne (bis 5 cm)  
 55 *Taxodium* — Wedel der Sumpfpypresse (Braunkohlenwald), verrät (sub)tropisches Klima bei uns  
 56 *Ostrea* — sehr dickschalige Auster (bis 40 cm)  
 57 *Helix* — Landschnecken, die in Süßwasserablagerungen eingeschwemmt wurden (2–4 cm)  
 58 *Hydrobia* — Strandschnecke, bevölkert in Massen Süß- und Salzwasser (2–4 mm)

## BILDERNACHWEIS:

- Nach de Beer: Nr. 1, 2, 3                      *Beurlen*: Nr. 7                      *Fraas*: Nr. 40  
*Bülow*: Nr. 8, 9, 10, 12, 15, 18, 19, 20, 21, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 39, 41, 44, 45,  
 46, 47, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 58  
*Wagner*: Nr. 4, 5, 6, 11, 14, 16, 17, 22, 23, 25, 26, 27, 35, 36, 38, 42, 43, 48, 50, 51, 57  
*VFMG* (14): Nr. 13

## Ein Nachwort für kritische Leser

Bei der Auswahl der Abbildungen mußten wir uns von vornherein — schon aus Platzgründen — beschränken und Kompromisse machen. Es kann also nur angedeutet werden!

So wurde bei den Fossilien bewußt auf die Wirbeltiere verzichtet. Es werden meist typische Vertreter des jeweiligen Erdzeitalters gezeigt, die der ernsthafte Sammler mit einigem Glück und entsprechender Ausdauer selber finden kann. Jeder erfahrene Sammler weiß, daß ganze Exemplare dabei die Ausnahme sind. Dies zum Trost für den Anfänger, der sonst vielleicht enttäuscht, vorzeitig aufgibt.

Ein Rat noch: Fragen Sie nach Möglichkeit um Erlaubnis, wenn Sie einen Steinbruch betreten. Für paläontologische Funde besteht im allgemeinen keine Meldepflicht. Trotzdem sollten Sie besondere Raritäten der Forschung zur Kenntnis bringen. Erst das Sammeln auf breiterem Basis ermöglicht es der Wissenschaft, im Laufe der Zeit ein vollständiges Bild vergangener Zeiten zu entwickeln.

Noch weniger Platz stand für Artefakte, Keramik und Metallgeräte zur Verfügung. Mehr als ein grober Überblick läßt sich einfach nicht unterbringen. Die »historische« Reihe — in dieser eigentlich mehr geologisch orientierten Arbeit — hat nur die Aufgabe, dem Leser einen noch einigermaßen vorstellbaren Zeitmaßstab zu geben.

Eine Bitte: Unterlassen Sie archäologische Grabungen auf eine Faust! Sie sind verboten! Im Gegensatz zu Fossilfunden besteht bei vorgeschichtlichen Bodenfunden eine gesetzliche Meldepflicht! Es genügt, wenn Sie unser Sekretariat (09 11 — 22 79 70) oder die Vorstandschaft anrufen. Von dort aus wird dann alles Notwendige veranlaßt.

Der Laie zerstört bei eigenmächtigen Grabungen mehr als er ahnen kann. Manchmal kann ein kleiner, unscheinbarer Bodenfund eine bestehende Lücke im Mosaikbild unserer Vorgeschichte schließen. Die Aussicht, einen »Schatz« zu heben, ist ohnehin sehr gering! Die Wahrscheinlichkeit, der Vorgeschichtsforschung einen nicht mehr gutzumachenden Schaden zuzufügen, ist dagegen ziemlich groß!

Bei der Auswahl der Personennamen bin ich mir der Lücken bewußt. Vor allem »gegen Ende zu« wird es bei der Fülle der Persönlichkeiten, die unser Weltbild wandelten, immer schwieriger, alle zu nennen. So konnte auch nicht auf die Entdecker und Erfinder eingegangen werden, die unsere Welt nicht weniger auffällig veränderten als Kaiser, Feldherren und Philosophen.

Leider war es aus finanziellen Gründen nicht möglich, diese Beilage farbig zu drucken. Wenn Sie kolorieren wollen, wählen Sie dafür die Farben, die auf geologischen Karten allgemein gebraucht sind:

<b>Kambrium</b>	rosa	<b>Trias</b>	violett	In den Unterabteilungen bedeuten dunklere Farbabstufungen jeweils die älteren Schichten. Die Gebirgsbildungen rot herausheben. Die Eiszeiten blau markieren ...
<b>Ordogot</b>	oliv	<b>Jura</b>	blau	
<b>Devon</b>	braun	<b>Kreide</b>	grün	
<b>Karbon</b>	grau	<b>Tertiär</b>	gelb	
<b>Perm</b>	rotbraun	<b>Quartär</b>	weiß	

Farbstreifen könnten auch die Dauer der Kulturabschnitte besser herausheben:

Altpaläolithikum = schwarz — Mittelpaläolithikum = dunkelgrau —  
Jungpaläolithikum = hellgrau — Mesolithikum = braun — Neolithikum = beige —  
Bronzezeit = orange — Eisenzeit = blau

Zeichnungen: Ronald Heißler  
Ur- und Vorgeschichte nach Wagner, de Beer, Heberer, Kleemann  
Eiszeiten: Dauer nach Milankovitsch

Wenn Sie jetzt noch mehr wissen wollen ...

- ... dann hören Sie unsere Vorträge (siehe Programm)!  
Einzelthemen werden — oft von Spezialisten — sehr anschaulich mit Dias behandelt.
- ... dann nehmen Sie an unseren Exkursionen teil!  
Neben theoretischen Erwägungen kommt vor allem die Praxis zu ihrem Recht.
- ... dann besuchen Sie unser Museum! Wir sind bemüht, es auf dem laufenden zu halten.  
Mitarbeiter mit Ideen und Zeit sind stets willkommen.
- ... dann kommen Sie zu den Arbeitsabenden der Abteilungen! Sie finden je nach Interessengebiet Möglichkeiten, Funde bestimmen zu lassen, sich praktisch zu betätigen, oder an der Planung und Arbeit im Gelände teilzunehmen.
- ... dann benützen Sie unsere Bibliothek, die auf vielen Gebieten einschlägige Literatur kostenlos zur Verfügung stellt!

### LITERATUR:

- de Beer, Gavin — *Bildatlas der Evolution* — BLV  
Beurlen, Karl — *Welche Versteinering ist das?* — Kosmos Naturführer — Franckh  
v. Bülow, Kurt — *Geologie für jedermann* — Franckh  
Brinkmann — *Lehrbuch der allgemeinen Geologie*  
Brinkmann — *Lehrbuch der historischen Geologie*  
Franke, H. W. — *Methoden der Geo-Chronologie* — Verständliche Wissenschaft  
Fraas, E. — *Der Petrefaktensammler* — nur antiquarisch zu haben  
Guenther, Ekke — in Band 4 *Naturwissen*. Verein Schleswig-Holstein  
Haber, Heinz — *Der blaue Planet* — Taschenbuch  
Heberer, Gerhard — *Die Herkunft der Menschheit* — in Band 1 *Propyläen Weltgeschichte*  
Hucke, Kurt — *Einführung in die Geschieforschung* — *Niederlande geol. Vereniging* — Oldenzaal  
Jankuhn, Herbert — *Urgeschichte des Menschen* — Jaeger Hannover  
Kleemann, Georg — *Schwert und Urne* — Kosmos Franckh  
Kühn, Herbert — *Der Aufstieg der Menschheit* — Fischer Band 82  
Moore, R. — *Die Evolution* — Life — Wunder der Natur  
Pittisoni, R. — *Der urchenichtliche Horizont der historischen Zeit* — in Band 1 *Propyläen Weltgeschichte*  
Pörtner, Rud. — *Mit dem Fahrstuhl in die Römerzeit* — Taschenbuch  
Rhodes, Frankh, u. a. — *Fossils* — A Golden Nature Guides  
Rühle, Karl — *Der kulturelle Aufstieg des Menschen im Eiszeitalter* — Jaeger Hannover  
Stein, Alfred — *Der primitive Mensch* — in Band 1 *Propyläen Weltgeschichte*  
Stein, Werner — *Kulturfahrplan* — Deutsche Buchgemeinschaft  
Stumpf, Karl — *Astronomie A — Z* — Fischerlexikon 4  
Wagner, Georg — *Erd- und Landschaftsgeschichte* — Oehringen  
Wendt, Herbert — *Ich suchte Adam* — rororo  
Zim, Herbert u. a. — *Stars* — A Golden Nature Guide (deutsch: Delphin Nr. 6 Sterne)  
14. Sonderheft zur Zeitschrift »Der Aufschluß« — VFMG — Heidelberg  
*Geologische Karte von Bayern* M 1:500 000 — Bayerisches Geolog. Landesamt

Ergänzend sei noch auf Literatur verwiesen, die zwar nicht unmittelbar verwendet wurde, die durch regelmäßiges Lesen jedoch vielseitige Vorstellungen wachsen ließ.  
Kosmos — Monatshefte — Franckh  
Der Aufschluß — VFMG — Heidelberg (Monatshefte und Sonderhefte)  
n + m *Naturwissenschaft und Medizin* — Boehringer  
Der Spiegel — Dokumentation  
TV- und Rundfunksendungen mit einschlägigen Themen, die als neue Medien, Wissen anschaulich vermitteln, müssen ebenfalls genannt werden!

Typographie: Ronald Heißler  
Druck: Verlagsdruckerei Heinrich Delp, Bad Windsheim  
Klischees: Döss, Nürnberg  
Alle Rechte bei der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e. V.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Mensch - Jahresmitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V.](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [1970](#)

Autor(en)/Author(s): Heißler Ronald

Artikel/Article: [Der blaue Planet 125-133](#)