

J.H.L. van den Bosch.

DARWIN

und die

EVOLUTION

© 2015 Dipl.Biol. J.H.L. van den Bosch.
J.H.L. van den Bosch, Termaar 19,
NL-6343 CL Klimmen, email: j.vdbosch@ziggo.nl

Plan

DARWIN UND DIE EVOLUTION J.H.L. van den Bosch

<p>1. VOR DARWIN</p> <p>1.1. DAS ALTE WELTBILD</p> <ul style="list-style-type: none"> - Titelblatt - Der Plan <p>1.2. ÄNDERUNGSSANSÄTZE</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1. Die Astronomie <ul style="list-style-type: none"> - Kopernikus - "Trotz Allem Bewegt Sie!" 1.2.2. Die Zoologie <ul style="list-style-type: none"> - Cuvier - Die Mannigfaltigkeit - Die Wissbegierde - Naturhistorische Museen 1.2.3. Die Geographie <ul style="list-style-type: none"> - Kolumbus - Von Humboldt 1.2.4. Die Geologie <ul style="list-style-type: none"> - Mineralien - Der Bergbau - Naturerscheinungen - Die Wissenschaft 1.2.5. Die Paläontologie <ul style="list-style-type: none"> - Die Fossilien - Der Ursprung - Systematische Probleme - Dinomania 1.2.6. Die Botanik <ul style="list-style-type: none"> - Botanische Gärten - Carolus Linnaeus - Das natürliche System <p>2. DARWIN UND SEINE IDEEN</p> <p>2.1. DER ERDENKER: CHARLES ROBERT DARWIN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herkunft und Familie - Seine Jugend - H.M.S. Beagle - Der Forschungsreisende - Der Wissenschaftler - Freund Huxley - Feind Owen - Sein Tod - Zur Erinnerung <p>2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1. Eine Weltreise <ul style="list-style-type: none"> - Die Strecke 2.2.2. Züdamerika <ul style="list-style-type: none"> - Brasilien - Die Lebensumstände - Argentinien - Die Pampas - Nach Feuerland - Valparaiso und Chiloé - Das Erdbeben - Nordchile und Peru 2.2.3. Die Galapagosinseln <ul style="list-style-type: none"> - Geographisch - Endemische Arten - Darwins Wahrnehmungen - Der Nationalpark - Eine Pilgerfahrt - Einwanderer 2.2.4. Australien <ul style="list-style-type: none"> - Die Entstehung - Galapagos im Großen - Schnabelziehen - Ehrenbezeigungen 2.2.5. Kokosinseln <ul style="list-style-type: none"> - Noch Mehr Neues Land 	<p>3. DIE ZEIT NACH DARWIN BIS HEUTE</p> <p>3.1. NACHTRÄGLICHE ARGUMENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Aus der Geologie <ul style="list-style-type: none"> - Schwimmende Kontinente - Fossilien auf der Antarktis - Die Summe der Einzelteile 3.1.2. Aus der Biologie <ul style="list-style-type: none"> - Die Vererbungslehre 3.1.3. Aus der Astronomie <ul style="list-style-type: none"> - Aus dem All - Den "Big Bang" 3.1.4. Aus der Paläontologie <ul style="list-style-type: none"> - Das fehlende Glied - Der Archaeopteryx - Der Neanderthal? - Ein Zwischenmensch - Ein Lebendiges Exemplar - Lebende Tierfossilien - Lebende Pflanzenfossilien <p>3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1. Theoretisch <ul style="list-style-type: none"> - Was ist eine Theorie? 3.2.2. Ein Blick in den Kern <ul style="list-style-type: none"> - Konstante Vererbung? - Mutationen - Genetisches Material - Die DNS - Wie Entstehen Mutationen? - Selber Evolution Machen 3.2.3. Der Stärkere Überlebt <ul style="list-style-type: none"> - Sprechende Beispiele - Städtiges Testen - Selektion - Schnelle/Langsame Selektion 3.2.4. Geografische Isolation <ul style="list-style-type: none"> - Ein Beispiel - Es Bleibt Zufall - Viele Nichten 3.2.5. AUCH UNSERE EIGENE ABSTAMMUNG? <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1. Afrika <ul style="list-style-type: none"> - Aus dem Baum heraus - Ein Kind aus Taung - Lucy aus Äthiopien - Legendäre Leute - Die Olduvaihöhlen - Kenya 3.3.2. Asien <ul style="list-style-type: none"> - Der Pekingmensch - Verlorene Schätze 3.3.3. Europa <ul style="list-style-type: none"> - Tautavel - Das Neandertal - Der Cro-Magnon Mensch <p>3.4. DER MENSCH</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1. Als Fossil <ul style="list-style-type: none"> - 1. Teil - 2. Teil 3.4.2. Als Zeuge <ul style="list-style-type: none"> - Laß Ihn Selber Reden - Wir Staunen - Seine Beobachtungsgabe - Seine Geschicklichkeit 3.4.3. Und Wie Jetzt Weiter? <ul style="list-style-type: none"> - Dimensionen - Die Nahe Zukunft - Die Ferne Zukunft <p>4. LITERATUR</p> <p>5. BEILAGEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - I, Owen (Royal Mail) - II - IV, Album de la Emision Galapagos (Correos del Ecuador) - VI - VII, Tautavel (La Poste 1992)
---	--

1.1. DAS ALTE WELTBILD.

- Am Anfang.

Der siebte Tag war ein Ruhetag. Sogar der alte Jüdischen Erzähler im Buch Genesis begreift das die totale Schöpfung nicht auf einmal möglich war. Gott brauchte 6 Tage. Eigentlich ein sehr evolutionärer Gedanke: die Idee das nicht alles auf einmal geschaffen sein



kann. Weil aber Niemand je irgend eine Änderung bemerkte, war für ihn das Weltbild statisch. Für ihn war alles so wie es vom Schöpfer geschaffen worden war. Und seitdem hat sich nichts mehr geändert. Mann nahm die Bibel buchstäblich, als einzige absolute Wahrheit.



1.1. DAS ALTE WELTBILD

- Biblische Anpassung



Bis weit ins 19. Jahrhundert wurde alles, was man wissenschaftlich entdeckte an die Schöpfungsgeschichte angepasst.



Ein Ammonit (80 Millionen Jahre alt) gefunden im Gebirge. Eine Sintflut, eine Strafe Gottes? Eine Muschel (25 Millionen Jahre alt) aus der Hohen Tatra.

Die Fossilien von Meerestieren, hoch im Gebirge, wurden als tierische Überreste gesehen, die nach der Sintflut zurückgeblieben waren.



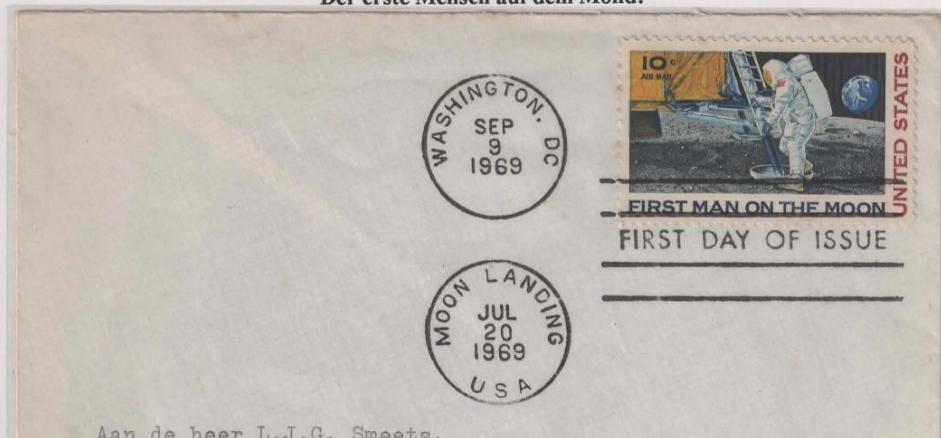
Links, im Stempelbild: Johannes Scheuchzer, zu seiner Zeit ein eminenter Naturwissenschaftler. Er wußte nichts mit dem Fossil eines tropischen Riesensalamanders anzufangen. Er klassifizierte das Fossil als einen Sünder, der jämmerlich in der Sintflut ertrank. Das Fossil wurde als solcher im Raritätenkabinett untergebracht. Rechts: die Abbildung dieses Riesenmolchs, *Andrias scheuchzeri*, d.h. nach der Vorstellung des Entwerfers dieser Briefmarke. Er zeichnete aber versehentlich das Skelett eines "*Andrias japonicus*" eines rezenten Riesensalamanders. Rechts unten sieht man den Berg Ararat, wo jetzt noch die Kreationisten, vergebens, nach den Resten der Arche Noahs, suchen.

1.1. DAS ALTE WELTBILD

- Schuf Gott



Apollo 8, der erste Mensch außerhalb der Anziehungskraft der Erde.
 "Im Anfang schuf Gott....." Hätte man sich genau an das Buch Genesis gehalten, hätte der Mensch am 20. Juli 1969 keinen Fuß auf den Mond gesetzt. Die Krönung des wissenschaftlichen und technischen Siegeszuges. 300 Jahre naturwissenschaftliche Forschung ergab eine Wende im naturwissenschaftlichen Denken mit dem Resultat:
 Der erste Mensch auf dem Mond!



Aan de heer L.J.G. Smeets,

Apollo 11, die erste Mondlandung. "Ein kleiner Schritt für einen Menschen, ein gewaltiger Sprung für die Menschheit!"



Ohne die biologische Erklärung des Artenursprungs wäre keine wertfreie Wissenschaft und der nachfolgende explosive Wachstum der Technik möglich gewesen.

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.1. Die Astronomie

- Kopernikus



Kopernikus bekam Einsicht durch die Annahme, daß die Sonne das Zentrum der Planetenbewegung bildet, das sogenannte heliozentrische Weltbild. Nikolaus Kopernikus, oder auf Polnisch Mikołaj Kopernik, studierte Astronomie in Krakow und später in Bologna und Padua. Nach weiteren Studien der Medizin, der Rechte und des Kirchenrechtes an der Universität von Ferrara ging er zurück nach Ermeland, wo er sich bis an sein Lebensende mit astronomischen Beobachtungen beschäftigte.

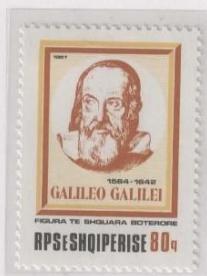


Im Gegensatz zu der damals herrschenden Meinung bewies er in der Tat, daß die Erde nicht der Mittelpunkt des Alls ist, sondern daß sie mit anderen Planeten um die Sonne kreist. Dieser neue Gedanke erregte heftigen Widerstand. Erst um 1610, als Galilei die von Kopernikus vorhergesagten Phasen der Venus mittels eines Teleskops beobachtete, verringerte sich der Widerstand in wissenschaftlichen Kreisen. Infolge dieses Endes des Geozentrismus, fing die freie Entwicklung der Astronomie - unabhängig von der Theologie - an.

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.1. Die Astronomie

-"Trotz Allem Bewegt Sie Sich!"



Galileo Galilei war ein "all round"-Wissenschaftler, der sich mit vielen Sachen beschäftigte. Unter anderem sind seine Schwerekraftversuche, vom schiefen Turm Pisas, weltberühmt. Hier schaut er sich den Abendhimmel an, eine Szene aus dem Schauspiel: "Leben des Galilei" von Bertolt Brecht (1941). Galileo Galilei bestätigte durch seine Beobachtungen die Thesen des Kopernikus: In unserem Planetensystem dreht sich alles um die Sonne.



Weil er die Thesen des Kopernikus lehrte, wurde er bei dem Heiligen Stuhl verklagt, und so mußte der 70-Jährige vor der Inquisition erscheinen. Er wurde gezwungen seine Lehre zu widerrufen. Er sprach dann die legendären Worte: "Und trotz allem bewegt Sie sich" (die Erde in einer Bahn um die Sonne, nämlich). Es wurde ihm erlaubt, sich in sein Haus in der Nähe von Florence zurückzuziehen, wo er im Jahre 1642 starb.

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.2. Die Zoologie

- Cuvier



Erdschichten

Georges Cuvier verteidigte die Unveränderlichkeit der Arten, also im biblischen Sinne, gegen frühe Evolutionisten wie Lamarck. Aber er wußte keine Erklärung für die große Mannigfaltigkeit an Fossilien.



Pflanzliche und tierische Fossilien aus ferner Vergangenheit, die man nicht ignorieren kann. Cuvier förderte trotzdem, durch seine systematischen Untersuchungen und seine klare Erklärungsart, das Zustandekommen der Evolutionstheorie. Er war derjenige, der die "Katastrophentheorie" erdachte (immer wiederkehrende Sündfluten). Diese würden die pflanzlichen und tierischen Reste in aufeinander folgenden Erdschichten erklären.



1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.2. Die Zoologie

- Die Mannigfaltigkeit



Eine enorme Vielfalt an Fischen kommt auf uns zu. Eine üppige Zahl an Fischen, und je mehr Ozeane man befuhrt, desto öfter entdeckte man stets und viel mehr verschiedene Arten.



Flügelroßfisch



Ananasfisch



Brachionichthys

Was soll man von all diesen großen unwirtschaftlichen Extravaganzen, wie dem Flügelroßfisch, der verwandt ist mit dem Seepferdchen, halten.



Hering, Kabeljau, Goldbarsch, Karpfen.

Wenn es nur wäre, um das Nahrungsangebot zu erweitern..... Wozu diese ungeheure Vielfalt?

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.2. Die Zoologie

- Die Wißbegierde



Der Berliner Zoo.

Indem der Mensch sich die Umwelt besser anschaut, wächst auch das Interesse für lebendige Tiere. Zoologische Gärten schießen wie Pilze aus der Erde. Aus allen Kontinenten werden Tierarten nach Europa geschleppt. Jetzt können auch andere, einfache, Menschen Nashörner, Elefanten und Giraffen bestaunen. Unterdessen wächst die Wißbegierde.



Die Arche Noahs muß wohl überfullt gewesen sein.....

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.2. Die Zoologie

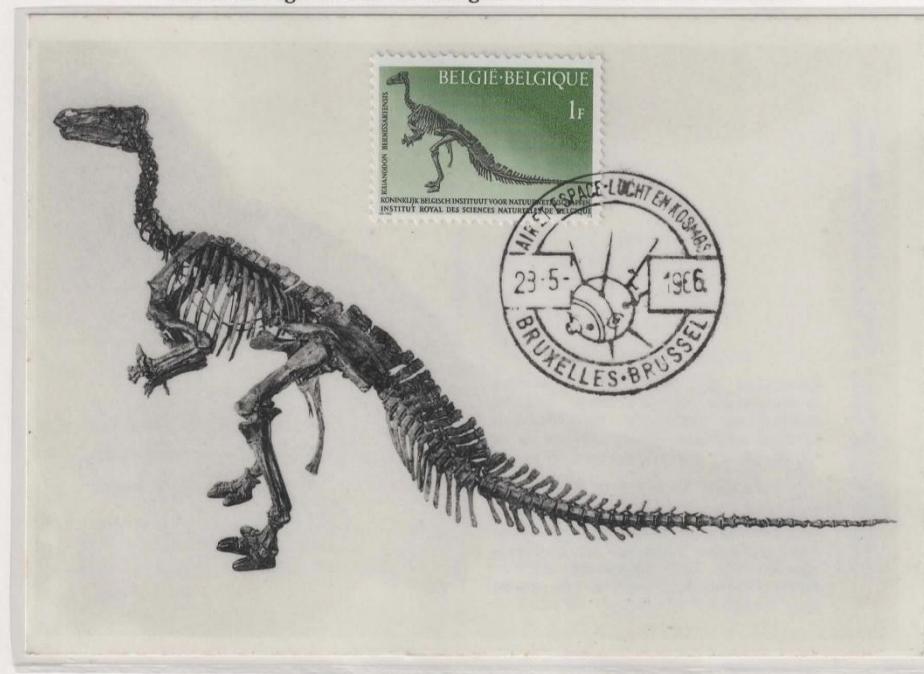
- Naturhistorische Museen



Einige Muster aus dem "Naturkunde Museum" Berlin, das im Jahre 1990, 100 Jahre existierte. Diese Exemplare waren in Darwins Zeit noch nicht gefunden, also noch nicht bekannt. Die Rolle der Naturhistorischen Museen ist sehr bedeutend gewesen. Jeder konnte seiner Phantasie freien Lauf lassen, wenn man all das Schöne sah, das, Gelehrte und Abenteurer aus der ganzen Welt herbeischafften.



Das Pariser naturhistorische Museum, ab 1635 ein botanischer Garten, seit 1793 Museum: 200 Jahre! und in Bern besteht das Naturhistorische Museum (1982) schon 150 Jahre. Anfangs botanischer Garten oder sogar mit dem Charakter eines Raritätenkabinets. Später wurde es ein Forschungslabor. Gegenseitige Verhältnisse zwischen Knochen und Muskeln sind in Formeln festgelegt, sodaß man sogar mit einem einzigen Knochen das ganze Tier rekonstruieren kann.



Ein Iguanodon kannte man zu Darwins Zeit schon!

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.3. Die Geographie

- Kolumbus



Christoph Kolumbus entdeckt Amerika.

Kolumbus' größte Angst war nicht, daß er nichts entdecken würde, sondern daß er mit seinen Schiffen samt Mannschaft über den Rand der flachen Erde fallen würde. In der Bibel steht, daß man sich die Erde als eine flache Scheibe vorstellen muß. Die Frage war nur, wie groß ist diese Fläche. Glücklicherweise fiel Kolumbus 1492 nicht über den Rand und lieferte somit noch mehr Argumente für die Idee und die Vermutung, daß die Erde rund sei.



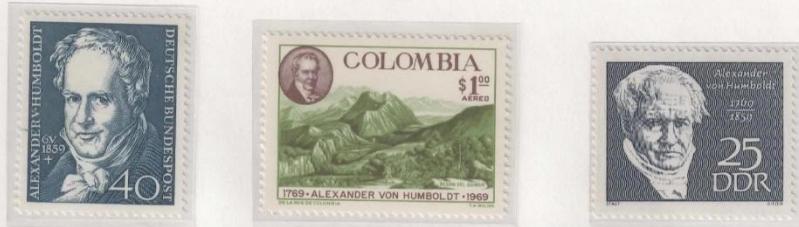
Waren die Wikinger früher als Kolumbus?..... Letzterer gilt offiziell als Entdecker.



1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.3. Die Geographie

- von Humboldt



Alexander von Humboldt hat, durch seine Entdeckungsreisen, zu der Entwicklung der modernen Geographie einen großen Beitrag geleistet.



Diese Agaveart und diese Pinguinart tragen als Ehrenerweisung den Namen ihres Entdeckers: *Fourcroya humboldtiana* beziehungsweise *Pheniscus humboldti*.



Der große
Ameisenbär

Das Zweifinger-
Faultier

Der Goldbauch-
Klammeraffe

Das Neunbinden-
Gürteltier

Einige seltsame Tierarten die nur in Südamerika vorkommen, und die zum ersten Mal während seiner Reise beschrieben wurden.



Es sind gerade seine Entdeckungsreisen, und Reiseberichte aus dem tropischen Südamerika und Asien, die Stoff zum Nachdenken für eine ganze Generation von Wissenschaftlern lieferten. Er war auch einer der Begründer der modernen Klimatologie und Ozeanographie. Die Berliner Universität trägt seinen Namen und bestand 1960, 150 Jahre.

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.4. Die Geologie

- Mineralien



Mit dem Aufschwung der Industrie wächst der Bedarf an Rohstoffen. Oft erwirbt man diese Rohstoffe in Gruben, oder aus einem Bohrloch. Möchte man wissen, wo man Vorkommen findet, dann ist eine intensive Bodenkenntnis notwendig; die Geologie: die Wissenschaft, die sich mit der Erdkruste beschäftigt.



Überall, wo man Gruben findet oder auf andere Weise Bodenschätze gewonnen werden, findet man Geologen.



Weil die Exploitation einer Grube oder die Errichtung einer Schürfgrube eine sehr kostbare Angelegenheit ist, steht dem Geologen eine Auswahl an Instrumenten zur Verfügung, um Bodenforschung zu betreiben.

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.4. Die Geologie

- Der Bergbau



Bergbauarbeiter gewinnen in Kohlenschichten im Bergwerk.

Wichtige Daten in der Geologie geben die Fossilien. Sie geben Aufschluß über das Alter der Erdschichten.



Es gibt viel Steinkohle in der Euregio.

Dank dem Bergbau in Limburg existiert das "Geologisch Bureau". Auf dem Gebiet des Karbons ist es weltbekannt! Trotzdem wird es 1994 endgültig aufgehoben.



Eerste dag van uitgifte 7 januari 1963
Heerlen Centrum v.d. Mijnstreek



POSTZEGELHANDEL
JAC. PLEVIER
Stationstraat 55
HEERLEN

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.4. Die Geologie

- Naturerscheinungen



Vulkane, Erdbeben...



... Schlammströme und Geiser.

Während der Entdeckungsreisen wurde man natürlich konfrontiert mit der Naturgewalt, die durch die Bewegungen der Erdkruste verursacht wird. Diese Naturerscheinungen deuten an, daß die Erdkruste bestimmt nicht so unveränderlich ist, wie man denken möchte. Aus purem Selbsterhaltungstrieb ist das Studium dieser Erscheinungen notwendig.



Ganze Inseln verschwinden, sowie die Krakatau 1884, aber es entstehen auch neue unberührte Welten, wie die Insel Surtsey südlich von Island im Jahre 1963.

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.4. Die Geologie

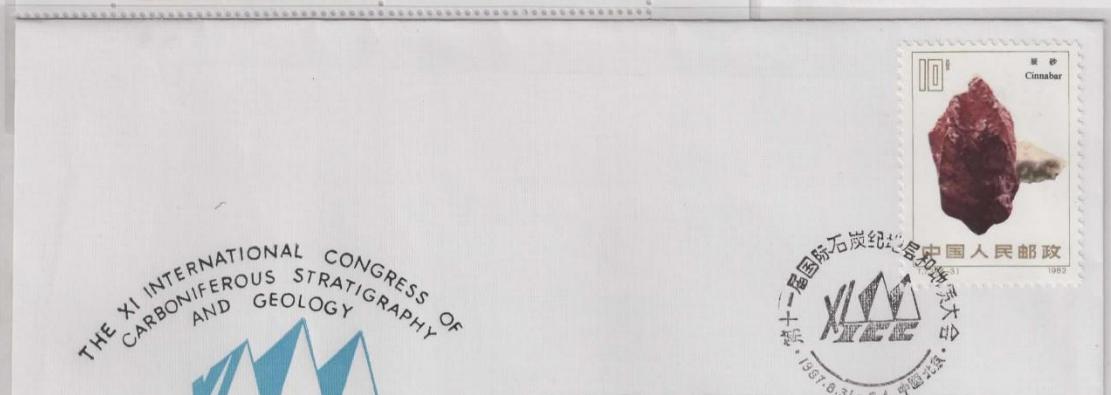
- Die Wissenschaft



Jedes Jahr versammeln sich Geologen der ganzen Welt, um die Entwicklung ihrer Wissenschaft zu besprechen. Trotz der weit auseinander liegenden Kontinente gibt es viele gemeinschaftliche Themen. Denn früher waren die Kontinente ja fest miteinander verbunden, sodaß sehr viele Erdschichten, Übereinkünfte in Aufbau und Struktur zeigen.



Im Zentrum des Bloks sieht man wie die Kontinente vor 250 Millionen Jahren, während der Perm-zeit an einander fest klebten. Dieser immense Kontinent wurde "Pangea" genannt. Seitdem ist dieser "Superkontinent" in große Teile auseinandergebrochen.



Über Steinkohle tagt man in China genau so leicht wie sonstwo. Denn was jetzt Sahara ist, sah früher genauso aus wie Südspanien und Südengland. Wir wissen durch die Erforschung der Erdkruste, daß diese drei Gebiete in der Vorgeschichte im Prä-Perm verbunden waren.

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.5. Die Paläontologie

- Die Fossilien



Fossilien, Zeugen vom ehemaligen Meeresleben, aus der heißen Wüste Nord-Afrikas.



Ein Urpferdchen. Ein Fischskelett.

Vorausgesetzt, man weiß nichts von Geologie, und auch nichts über die Entstehungsgeschichte der Erde. Das Meer und die Berge sind immer dort, wo sie immer schon gewesen waren. Beim Wandern findet man so eine Muschel oder ein versteinertes Skelett. Man nimmt sie auf jeden Fall mit, um sie zu sammeln!



Besser ist es Briefmarken zu sammeln mit Fossil-abbildungen. India war das erste Land das eine Briefmarke mit Fossil herausbrachte. Fossilien sammeln kann auch ein Hobby sein. So fangen auch alle Wissenschaften an: die Folge purer Neugierde und Sammelwut.

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.5. Die Paläontologie

- Der Ursprung



Im Jahre 1766 findet man im "Pietersberg" in Maastricht das versteinerte Skelett eines Riesenlurchs. Dieser Fund erregte viel Aufsehen, und von fern und nahe führten nach Maastricht, um den Fund zu bewundern. Man könnte dies die Geburtsstunde der Paläontologie nennen.



Tintenfische

P.Camper (1722-1789)

Fische

Der niederländische Anatobiologe Peter Camper kam von Groningen nach Maastricht, um den Fund einer Untersuchung zu unterziehen. Seiner Meinung nach war es ein Wal. Aber sein Sohn Adriaan dachte an einen mächtigen Lurch. Das Exemplar wurde 1795 von den französischen Besetzern konfisziert und nach Paris transportiert. In Maastricht befindet sich ein Abguß "Unser" Mosasaurus giganteus. Die limburgische Kreide gab den Ansatz zur Paläontologie: Sie ist die Wissenschaft, die sich mit dem Studium und Klassifizierung der Fossilien beschäftigt.



1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.5. Die Paläontologie.

- Systematische Probleme



Flugsaurier in Hülle und Fülle!

Welch ein Staunen haben die Skelette dieser Flugsaurier bei den Findern, den zukünftigen Paläontologen, erregt. Mancher Pterodactylus wurde für einen, in der Sintflut, verendetes Exemplar gehalten. Es war in keiner Weise in der gängigen Systematik unterzubringen..... ein solches Tier hatte man in Europa noch nie gesehen.



Ein Pterodactylus kochi aus der Jura. (Eichstätt).

In Eichstätt findet man die Solnhofener Plattenkalke. Es sind die größten Fossilien-Fundstätten Europas. Es gab viele wichtige Funde, auch im biologischen Sinne. In diesem Augenblick herrscht ein großer Streit: man hat den Plan die Solnhofener Fundstätte in Zukunft zu benutzenals Müllabla deplatz.

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.5. Die Paläontologie

- Dinomania

Ein Wissenschaftszweig kann sogar zu Manien beispieloser Größe führen. Das war nicht nur so in Darwins Zeiten, sondern auch heutzutage kann das Interesse zu unheimlichen Proportionen wachsen. Oft werden dann Fehler gemacht und Unwahrheiten erzählt.



Anläßlich des Films "Jurrassic Park" redet man sogar schon von "Dinomania"!



"Tricerapto" sollte "Triceratops" sein und "Baronyx" sollte "Baryonyx" sein.



Hier liegt TANZANIA wieder falsch: man zeigt einen Rhamphorhynchus, einen Flugsaurier. Aber ohne Schwanz, demnach wäre das Fliegen für das Tier unmöglich gewesen. Polen bildet ihn ab wie er in Wirklichkeit ausgesehen hat: mit langem Schwanz!



Es hat sich gezeigt, daß der Brachiosaurus nie und nimmer völlig im Wasser stehen können: seine Lungen wären völlig zugedrückt worden. Die Post Polens und von San Marino gehen fehl, die ehemalige D.D.R. spricht sich nicht aus, weil sie nur das Skelett zeigt.

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.6. Die Botanik

- Botanische Gärten



Die bittere Springgurke.



Der Apotheker und seine Kräuter.



Die Hagebutten.



Der Orlean- oder Roucoubaum.



Der Holunder.

Kräuter spielen eine Rolle beim Heilungsprozess, vor allem weil die medizinische Wissenschaft noch in den Kinderschuhen steht. Daher die Notwendigkeit zu wissen welches Kraut man benötigt. Man muß es in Reichweite haben. "Wissen wollen" ist wie so oft, rein wirtschaftlicher Natur.



Der botanische Garten von Stockholm, Uppsala und Göteborg. Carl Härlémann war ein wichtiger Mann: Er war Gartenarchitekt!

Wirtschaftliche Gründe ließen botanische Gärten entstehen. Allein schon das Gänseblümchen hat in Europa mehr als 100 verschiedene Namen. Der eine Gärtner weiß nicht über welche Pflanze der andere redet. Sehr beschwerlich, vor allem wenn ein Kunde auf seine Medizin besteht. Wie einfach würde es sein, wenn alle Tier- und Pflanzenarten dieselben Artnamen hätten in einer Sprache, die für jeden verständlich ist. Diese Idee wurde von Linnaeus aufgegriffen.



Hier gilt also nicht: " What's in a name?..."

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.6. Die Botanik

- Carolus Linnaeus



H.Boerhaave 1668-1738

Naturwissenschaftler

1958: Gedenkfeier 200 Jahre
Naturliches System

Antonie van Leeuwenhoek
und das Mikroskop.

Carolus Linnaeus wurde am 23. Mai 1707 in Stenbrohult (Schweden) geboren. Er entwickelte sich zum wichtigsten Botaniker seiner Zeit. Er studierte unter anderem Medizin in Holland. Herman Boerhaave, Zeitgenosse von Antonie van Leeuwenhoek (Entdecker des Mikroskops), half ihm bei der Veröffentlichung seines Buches: "Systema Naturae".



In der Landschaft, wo Linnaeus aufwuchs, steht er in originaler Lapländler Tracht abgebildet. "Das natürliche System" ist bis heute noch immer gültig. Darin ordnete Linnaeus alle Pflanzen und Tiere, jedem Lebewesen gab er eine Stelle und einen Namen im universellen Latein. Die Stelle wird durch übereinstimmende Eigenschaften die sie unter einander zeigen, bedingt. Er starb am 10. Januar 1778 in Uppsala.

1.2. ÄNDERUNGSANSÄTZE

1.2.6. Die Botanik



Der Schmetterlingshaft



Canis lupus = der Wolf,

- Das natürliche System

Delfinus delfis



Der gemeine Delphin.

Immer werden Pflanzen und Tiere in lateinischer Sprache und mit ihrem Geschlechts- und Artnamen angedeutet. Jeder weiß so Bescheid: ob in der Mongolei, Bulgarien oder England, der lateinische Name wird konsequent erwähnt.



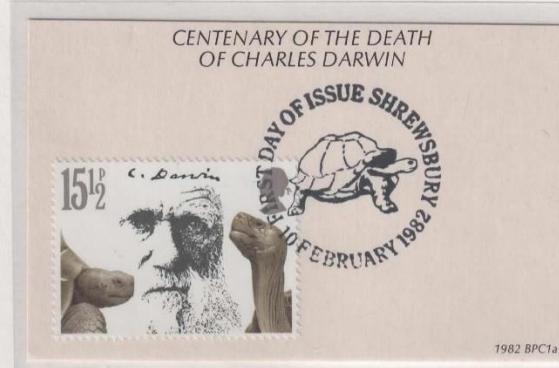
Wildtiere aus England: *Erinaceus europaeus* (der Igel) *Lepus capensis* (der Hase), *Sciurus vulgaris* (das Eichhörnchen) *Lutra lutra* (der Otter) und *Meles meles* (der Dachs).



Der größte Vorteil dieses natürlichen Systems ist, daß daraus die gemeinsame Verwantschaft zwischen Gruppen von Organismen hervorgeht. Man bildet ja die Einteilung auf Grund übereinstimmender Eigenschaften. Die Abstammungsreihen erscheinen nach einiger Zeit von selbst. Das nennt man den Mehrwert des Systems: Durch ordnen der Briefmarken ist der Wert der Sammlung größer als die Summe der Einzelteile allein!

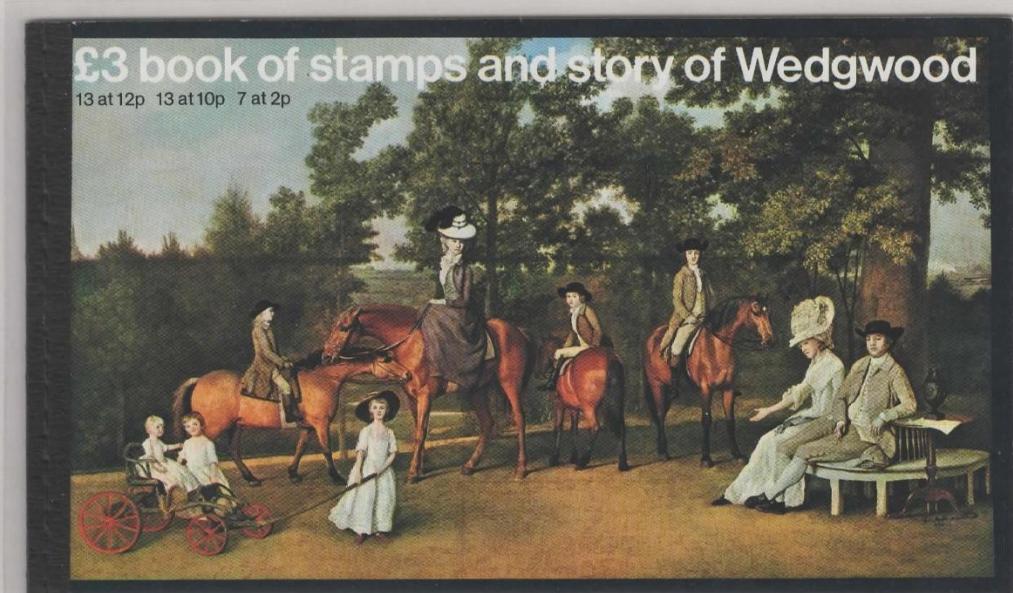
2.1. DER ERDENKER: CHARLES ROBERT DARWIN

- Herkunft und Familie



Shrewsbury, der Geburtsort Darwins.

Charles Robert Darwin, wurde in Shrewsbury im Jahre 1809 geboren. Sein Vater Dr. Robert Darwin war Arzt, sein Großvater Dr. Erasmus Darwin war schon ganz kontroversiell mit dem Gedanken der Evolution beschäftigt, aber nie zu Schlußfolgerungen gekommen. Seine Mutter, Susannah Wedgewood, starb sehr früh, so daß er mit seinen drei älteren Schwestern zurückblieb.



Susannah Wedgewood, an ihrer Seite Josiah und ihre Familie. Ihr Vater war der Gründer der Wedgewood Tonwarenfabrik.

2.1. DER ERDENKER: CHARLES ROBERT DARWIN

- Seine Jugend



Darwin im Jahre 1831.



In der Nähe von Maer Hill haben Bienen, Schmetterlinge und Käfer sein reges Interesse. Von frühester Jugend an hat er auch ein reges Interesse für Gartenpflege und für die Bestimmung der verschiedenen Tierarten, vor allem Insekten.



Sein Medizinstudium in Edinburg mißlang völlig. Dort lernte er die Naturkunde kennen. Der Vater beorderte ihn 1828 zurück. Er setzte seine Studien fort in Cambridge, unter begeisterter Aufsicht eines Naturforschers: Der große Systematiker Henslow. Der Star von Niue ist durch Audubon nach ihm benannt: Ammodramus henslowii. Darwin studierte in Cambridge offiziell Theologie aber vor allem Biologie und schließlich auch noch Geologie.

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.4. Australien



Südliches Gelb-
brüstchen



Vielfarben-
petroica



Der Emu

- Schnabelziehen



Zwerg
Taucher



Blauer
Elfenschlüpfer

Die Vogelwelt ist voller Abwechslung, aber zeigt trotz allem bekannte Formen für den Europäer, den Südamerikaner und den Afrikaner. Bei Vögeln hat die Evolution mit der restlichen Welt Schritt gehalten, eben weil die Vögel fliegen und so geografische Hindernisse überwinden können.



Was denn jetzt?! Mit aller Macht versucht die Besatzung der Beagle den Schnabel des Schnabeltieres abzureißen. Wer hat den ulkigen Schnabel darauf geklebt? Ist es doch ein Tier, das seine Jungen säugt, obwohl es auch Eier legt, also sehr irreführend. Die Ameisenbärin macht es noch unglaublich, sie legt Eier, die in einem Beutel ausgebrütet werden, und dann säugt sie das Junge! Ist die Evolution aus dem Lot?

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

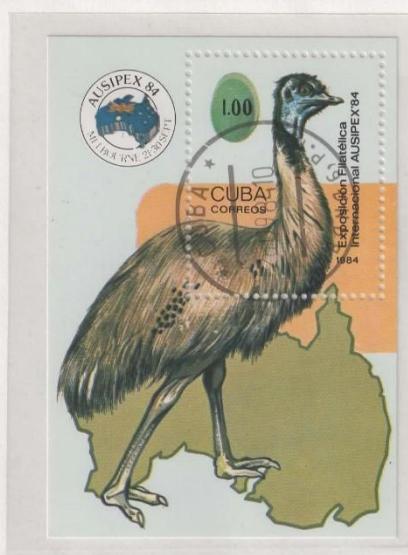
2.2.4. Australien



Südliches Gelbbrüstchen



Vielfarbenpetroica



Der Emu



Zwerg-Taucher



Blauer Elfenschlüpfer

Die Vogelwelt ist voller Abwechslung, aber zeigt trotz allem bekannte Formen für den Europäer, den Südamerikaner und den Afrikaner. Bei Vögeln hat die Evolution mit der restlichen Welt Schritt gehalten, eben weil die Vögel fliegen und so geografische Hindernisse überwinden können.



Was denn jetzt?! Mit aller Macht versucht die Besatzung der Beagle den Schnabel des Schnabeltieres abzureißen. Wer hat den ulkigen Schnabel darauf geklebt? Ist es doch ein Tier, das seine Jungen säugt, obwohl es auch Eier legt, also sehr irreführend. Die Ameisenbärin macht es noch unglaublich, sie legt Eier, die in einem Beutel ausgebrütet werden, und dann säugt sie das Junge! Ist die Evolution aus dem Lot?

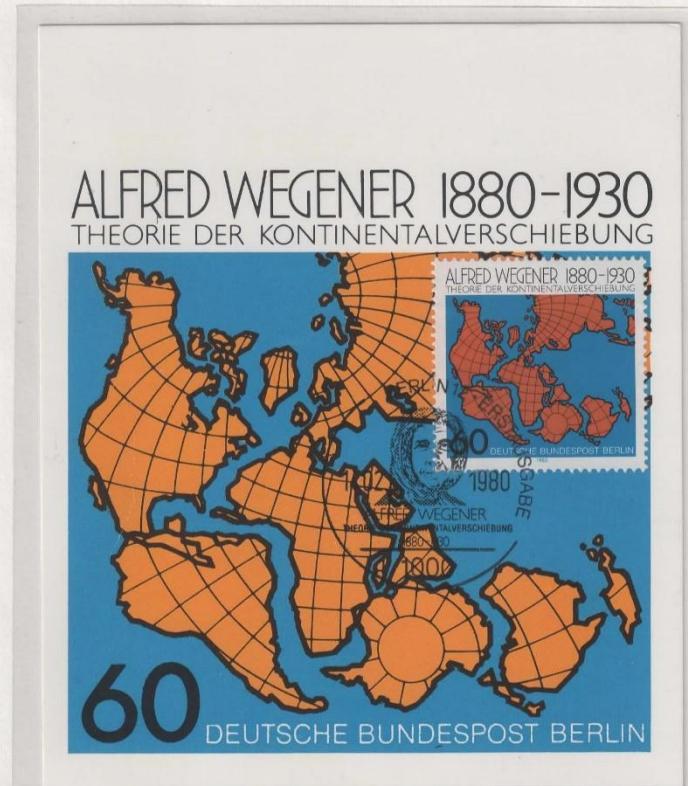
3.1. NACHTRÄGLICHE ARGUMENTE

3.1.1. Aus der Geologie

- Schwimmende Kontinente



Wegener formulierte die Theorie der "Kontinentalverschiebung": Die Erdteile bildeten ursprünglich ein Ganzes: "Das Gondwanaland". Dieses spaltete sich langsam. So entstand zwischen Amerika und Europa ein gewaltiger Bruch, der im Ozeanboden die Bildung der bekannten "Troggen" (sehr tiefe Mulden, bis zu 11 km. tief) verursachte. Anfangs wurde diese Theorie in Europa abgelehnt. Durch intensive Untersuchungen, besonders von dem Geologen du Toit, wurde die Wegenertheorie bestätigt. Er selbst kam 1930 während einer Nordpolexpedition ums Leben.



Mit Hilfe moderner geophysikalischer Methoden konnte man den Beweis für das Auseinanderreiben der Kontinente liefern. Darin liegt auch der Grund, warum die geologischen Formationen in den verschiedenen Teilen im Aufbau soviel gegenseitige Übereinstimmungen zeigen.

2.1. DER ERDENKER: CHARLES ROBERT DARWIN

- Freund Huxley



Einer der wichtigsten Mitstreiter während der Diskussion über seine Arbeit, war Thomas Henry Huxley. Das Geschlecht Huxley ist bekannt in England, denn es hat viele wichtige Intellektuelle hervorgebracht. Thomas Huxley war Anatom und vor allem spezialisiert in vergleichender Anatomie der Primaten. Auf Grund seiner Kenntnisse war er völlig davon überzeugt, daß der Mensch, genau wie alle anderen Lebewesen, einer Evolution unterworfen ist. Er war einer der Männer, der Darwins Sarg trug bei seinem Begräbnis im Westminster Abbey.



Freund Huxley verteidigte Darwin und vor allem während wissenschaftlicher Diskussionen. Darwin war immer krank! Ein klassischer Fall ist die Diskussion mit Bisschoff Wilberforce in Oxford. Er schlug ihm mit Fakten aus der vergleichenden Anatomie um die Ohren. Seine Schlüssefolgerung: Affen als Vorfahren, dafür würde ich mich nicht schämen, wohl aber für einen Wilberforce als Vorfahren, der billig Effekthascherei betreibt auf der Unkenntnis seiner Zuhörer. Der eine nützliche Untersuchung eines aufrechten Wissenschaftlers bezweifelt.....nein dann lieber Affen.

2.1. DER ERDENKER: CHARLES ROBERT DARWIN

- Feind Owen



Owen:

war ein bedeutender Paläontologe, er hat den Namen "Dinosaurier" erfunden. Er hat viele Spezimen, ihm von Darwin aus Südamerika zugeschickt, für ihn klassifiziert. Er wurde Direktor des "National History Museum". Er benutzte das lebhafte Interesse der Menschen für diese "Riesen-Reptilien", um ein Pavillion zu errichten mit Riesenmodellen eines Megalosaurus, eines Iguanodons und eines Hylaeosaurus. Tausende Einwohner Londons kamen aus dem Staunen nicht heraus.

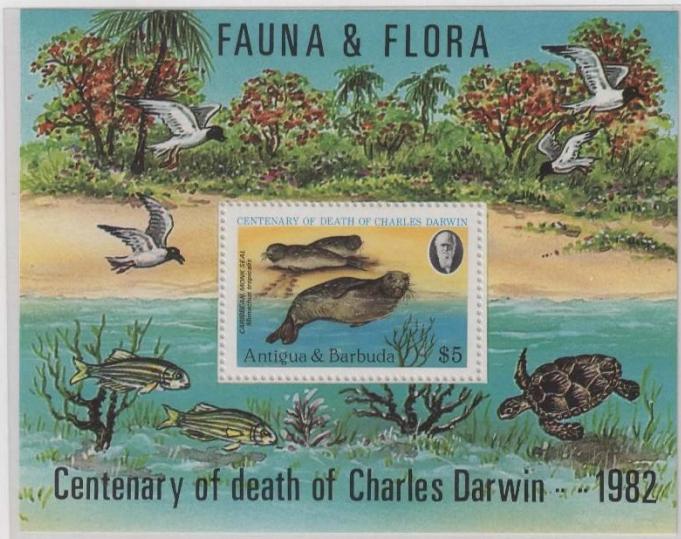


Die Gegensätze wurden erst später offenkundig. Owen ließ sich nicht von der Veränderlichkeit der Arten überzeugen. Er behielt unerschütterlich seinen Glauben an den "Kreationismus".

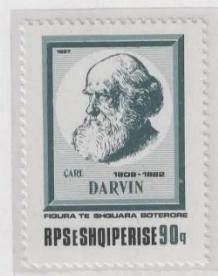
2.1. DER ERDENKER: CHARLES ROBERT DARWIN

- Sein Tod

1982 fand eine Gedächtnisfeier anlässlich des 100. Todestages dieses großen Mannes statt. Er gehörte zu den namhaftesten Wissenschaftlern seiner Zeit. Er wurde in West-Minster Abbey begraben.



Er wunderte sich immer, daß ein nur mäßig begabter Mensch, wie er sich selbst einschätzte, solch eine bahnbrechende Theorie formulieren durfte. Viele Briefmarken erschienen zum Anlaß des 100. Todestages von Darwin.

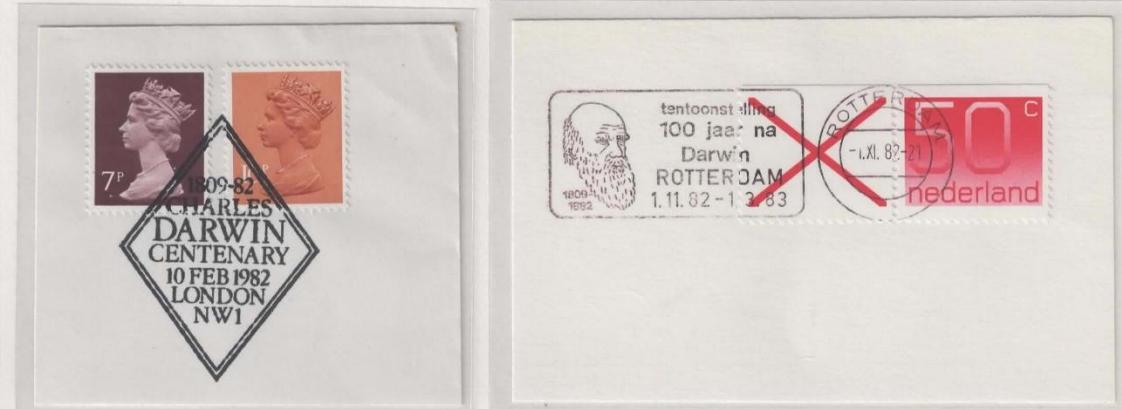


2.1. DER ERDENKER: CHARLES ROBERT DARWIN

- Zur Erinnerung



Schon 1935 gedachte Ecuador, der Tatsache daß Darwin 100 Jahre zuvor die Galapagos-Inseln besuchte.



Sogar in den Niederlanden gönnte man ihn 1982 gelegentlich einer Ausstellung über sein Leben einen Sonderstempel. Während seines Lebens empfing er keine einzige Ehrenbezeichnung seitens des Staates. Dafür sorgte die Kirche schon! Man flüsterte nämlich: Sollte dieser Darwin recht haben, und sind die Affen unsere Vorfahren, daß es nicht bekannt werde! Jetzt werden ihm viele Ausstellungen gewidmet und tragen Bibliotheken und Bergketten seinen Namen. Auch die biologische Forschungsstätte auf den Galapagos-Inseln trägt seinen Namen und wird durch die UNESCO aufrechterhalten.



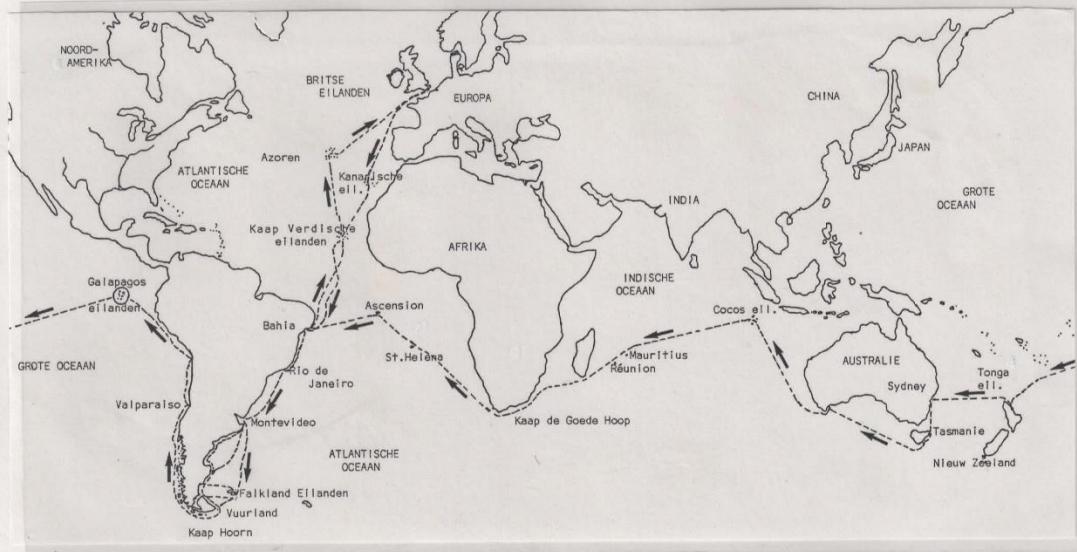
2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.1. Eine Weltreise

- Die Strecke



Das Ziel der Beagle-Reise war: Die Vermessung unbekannter Küsten, oder alte Landkarten verbessern. Die gezeigten Instrumente wurden zu diesem Ziel benutzt.



Die Reiseroute der Beagle führte das Schiff, unter dem Kommando von Kapitän Fitzroy, zuerst an die Küsten Südamerikas. Dann um das Kap Horn, über Peru und die Galapagos-Inseln nach Neuseeland und Australien. Am Kap der Guten Hoffnung vorbei wieder nach Südamerika und dann über die Kap-Verdischen Inseln und die Azoren wieder zurück nach England. Das war fünf Jahre später!



Für Darwin wird es nicht immer eine Freude gewesen sein. Er war fortwährend seekrank und der Kapitän war oft religiös-depressiv. Dieser Fitzroy hatte allerfreundlichst angeboten, seine Hütte mit Darwin zu teilen, so daß es schon mal Spannungen gab.

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.2. Südamerika

- Brasilien



Am 29. Februar 1832 erreichte die Beagle die Küste Brasiliens. Darwin geht bei San Salvador an Land und erlebt zum ersten Mal die unübertroffene Natur, grüne Urwälder, Wucherpflanzen, prachtvolle Blumen und fantastische Wasserfälle.



Am 4. April akzeptiert er eine Einladung eines englischen Plantage-Eigentümers, dessen Besitz im Inland zu besuchen. Von dort wird er über Land nach Rio de Janeiro ziehen, um sich Schiff und Besatzung wieder anzuschließen. Während dieser Reise wird er bekannt mit dem einfachen Leben der Arbeiter und mit dem hiesigen Essen, öfters stehen Bartaffen auf dem Speiseplan.



Bis Juli desselben Jahres bleibt er in Rio de Janeiro und macht von daraus verschiedene Exkursionen ins Inland. Er lebt in einem Haus am Botofogo-Bai, am Fuße des bekannten Corcovado-Berges, auf dem damals noch nicht die bekannte Christusstatue stand. Er genießt und ist von der Natur und der Landschaft entzückt.



Im Jahre 1832 wird Rio de Janeiro nicht anders ausgesehen haben als 45 Jahre davor

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.2. Südamerika

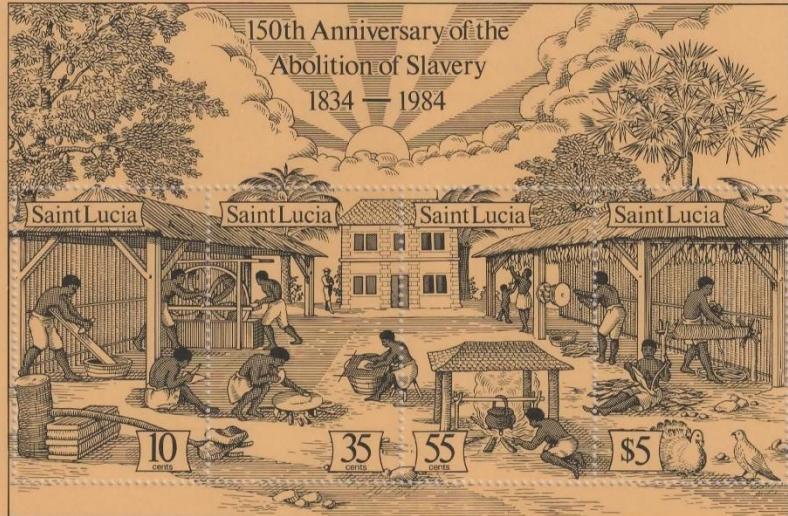
- Die Lebensumstände



Was ihm, vor allem während seiner Streifzüge durch das Landesinnere, neben der prächtigen Natur, auffällt ist das Schicksal der einfachen Leute. Die Plantagenbesitzer behandeln sie ziemlich gut, aber trotzdem wie ihren Besitz. Diese Idee kann Darwin, als erleuchteter christlicher Geist nicht ertragen.



Im Urwald wird er auf einmal krank, und dann bemerkt er, als er einen Sklaven mit Gesten etwas fragen will, wie dieser sich zusammenkrümmt, aus Angst, zusammengeschlagen zu werden. Er entdeckt die Verfolgung von den Schwächeren durch die Stärkeren. Es wird ihm bewußt daß die Grausamkeit der Natur auch auf den Menschen zutrifft. Verschiedene Konfrontationen mit den Folgen der Sklaverei, machen ihn zu dem größten Verfechter der Abschaffung der Sklaverei. Zwei Jahre später, im Jahre 1834, wird diese offiziell abgeschafft.



Die Hacienda, die Darwin im Jahre 1832 besuchte, wird ungefähr so, wie diese ausgesehen haben

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.2. Südamerika

- Argentinien



Anfang Juli fährt man ab nach Maldonado in Uruguay. Von da zieht Darwin unter Begleitung einiger Gauchos ins Inland. Er ist erstaunt über die Vielfalt und die völlig verschiedene Fauna Südamerikas. Vor allem das Fehlen etlicher Großtiere ist und bleibt für ihn ein Rätsel, das bis zum heutigen Tage noch nicht gelöst ist. Der hier abgebildete Nandu hat seinen Namen bekommen und heißt "Darwin Nandu", er hat sie vor allem oft gegessen!



Die nächsten vier Monate durchquert er das Land rund um den Rio de la Plata und erreicht sogar den Fuß der Sierra de la Ventana .



Er macht eine ganz nette Bestandsaufnahme der Tierwelt. Die Tour ist durchaus nicht einfach durch die Art der Landschaft und die inländischen Unruhen, die fortwährend und immer aufs neue aufzulodern. Er wird fast selber zum Opfer und kann nur mit knapper Not Buenos Aires am 20. September 1833 erreichen.



Damals dauerte die Reise nach Buenos Aires 7 Monate, jetzt nur einen halben Tag.

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.2. Südamerika

- Valparaiso und Chiloé



Nach acht Monaten, nach Sturm, Regen und Kälte, nach zwei Todesfällen, erreicht man Valparaiso, das heißt auf deutsch: das Paradistal. Zivilisation, Luxus, Post, Briefe und die neuesten Bücher. Diskussionen mit Intellektuellen ohne Vorurteile. Schon bald zieht er mit seinen Begleitern in die Anden. In 4000 meter Höhe findet er Schichten mit fossilen Meeresschnecken. Die Chilenen trauen der Sache nicht, wenn er mit seinen Geologenhammer, den "wertlosen Dreck" losbricht.



Die Stimmung an Bord, bei seiner Rückkehr, war explosiv. Darwin, mit seinen Bemerkungen über das Buch Genesis in Verbindung mit seinen Funden, warf Öl auf das Feuer, und das Verhältnis zu Kapitän FitzRoy, erreichte einen absoluten Tiefpunkt bei der Wiederaufnahme ihrer Reise, jetzt in Richtung der Insel Chiloé.



Von der Insel sehen sie nachts die feurigen Spitzen verschiedener Vulkane auf dem Festland, die zur Eruption gekommen waren. Ansätze zu den Ereignissen von Morgen.

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.2. Südamerika

- Das Erdbeben

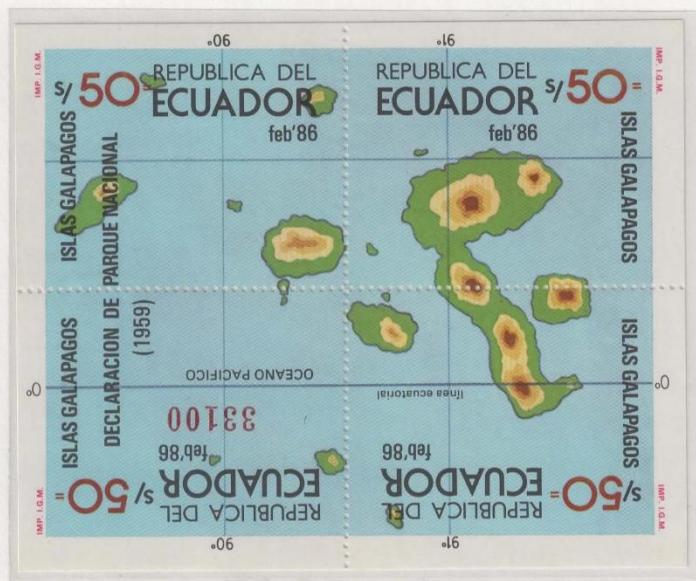


Am 20. Februar 1835 war Darwin Zeuge eines Erdbebens. Als er dann nach einiger Zeit Concepcion besuchte, muß diese Stadt ausgesehen haben wie die ehemalige Hauptstadt Guatemalas, Antigua, die am 29. Juli 1773 völlig zerstört wurde. Man verließ diese Stadt und erbaute eine neue Hauptstadt. Darwin hat nun am lebendigem Leibe erfahren, welche Kräfte bei einem Erdbeben frie werden, und wie instabil der Fußboden unter unseren Füßen sein kann. Hier findet er auch die Erklärung für die Fossilien von Meersetieren in den Bergen: Die Küstenlinie war durch das Erdbeben mehrere Dezimeter empor gehoben worden, Land kann sich aus dem Meer erheben.

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.3. Die Galapagosinseln

- Geographisch



Ohne zweifel durch vulkanische Aktivität entstanden, liegen diese Inseln nördlich und südlich des Equators. Wie Inseln durch Vulkanismus entstehen können, hat man bei der Insel Surtsey, südlich von Island, gesehen. Auf einigen Inseln sind die Vulkane dann und wann noch aktiv. Die Geologen sind sich noch nicht einig, ob sie alle gleichzeitig als Landmasse entstanden sind, oder als Produkt einzelner Vulkane.



Zuerst entdeckten die Inkas die Inseln. Höchstwahrscheinlich mit Balsaflößen.



Der erste Abendländer, der festen fuß auf den Galapagos faßte, war der spanische Bischof Thomas de Berlenga, Bischof Panamas. Aber es war heiß dort, und es war kein Trinkwasser vorhanden: ein miserabler Ort. 1574 gab der flämische Kartograph Abraham Ortelius dieser Inselgruppe zum ersten Mal den Namen Galapagos: Spanisch für "Schildkröte".

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.3. Die Galapagosinseln

- Endemische Arten



Tölpel, Pelikane, Albatrosse, Fregatvögel, alles zahme Perlen im Garten Edens. Im Laufe ihrer Mikroevolution auf den Inseln entwickelten sich spezielle und eigenartige Arten, die man auf keiner anderen Stelle in der Welt findet. Von den 90 Vögelarten sind 77 endemisch. Ursprünglich kamen sie alle vom Festland.



Jeder, der die Galapagosinseln betritt, wird von zahllosen hübschen roten Krabben begrüßt. Aus weiter Ferne schon deutlich zu sehen durch die hellrote Farbe auf dunklem Lavafels.



Links ein Galapagos-Pinguin, in der Mitte und Rechts ein Kaiserpinguin. Erstaunlich: ein Pinguin am Equator. Mit dem kalten Humboldtstrom und dem südequatorialen Strom trieben sie vom Südpol heran. Jetzt sind sie völlig an tropische Lebensverhältnisse angepaßt. Sie sind nämlich beträchtlich kleiner als ihre Ahnen des Südpols (Bergmannsche Regel: je kälter, je größer)



Es gibt zwei Arten Robben, von denen der Seelöwe am meisten vorkommt. Sie sind spielerisch und haben keine Angst vor den Menschen! Taucht man ins krisztallhelle Wasser, dann versuchen sie einen zu einem Spiel zu verführen.

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.3. Die Galapagosinseln

- Darwins Wahrnehmungen



Die Landschildkröten gehören zur Klasse der Reptilien und sind die grössten Landschildkröten auf der Welt. Sie werden auch Elefantschildkröten genannt. Man kann sie, je nach Insel, wo sie angetroffen werden, unterteilen in Subspezies. Man kann also an dem Schild sehen, von welcher Insel sie abstammen.



Die Leguane, sind monströse vorgeschichtliche Eidechsen außerordentlichen Formats. Normalerweise leben sie auf dem Land, aber hier auf dem Galapagos findet man auch einen Meerleguan, was für Reptilien außerordentlich ist. Auf dem Galapagos findet man auch noch sieben Arten Lavaeidechsen. Die Tierwelt ist faszinierend!



Der Ansatz zur Formulierung der Evolutionstheorie sind die Finken der Galapagosinseln gewesen. Sie werden jetzt denn auch mit Respekt "Darwinfinken" genannt. Ursprünglich kam nur eine Art aus Südamerika herübergeflogen. Die Anpassung an die Nahrungsverhältnisse auf jeder einzelnen Insel war so riesig, daß sich 13 neue Arten entwickelten.

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

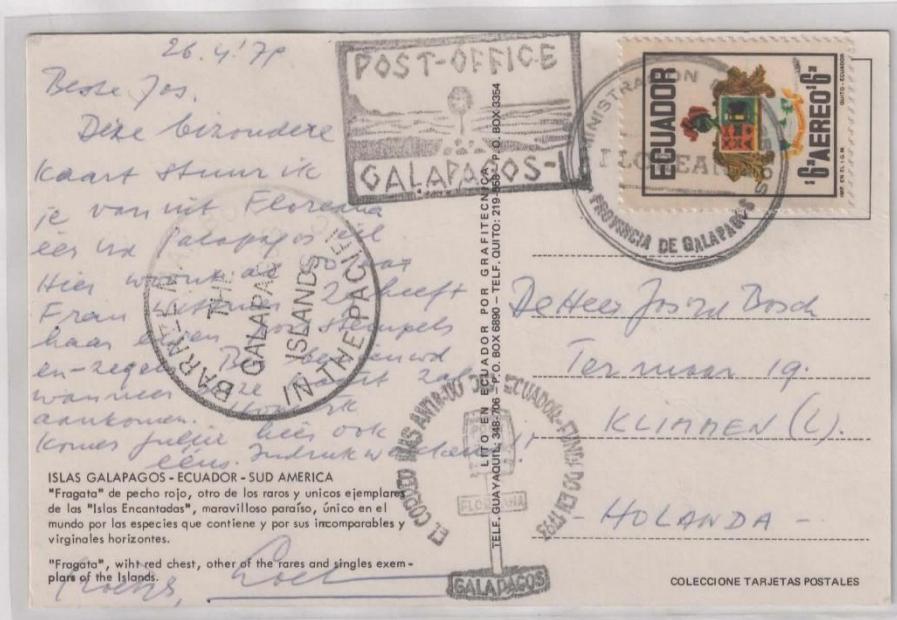
2.2.3. Die Galapagosinseln

- Eine Pilgerfahrt



Ein Fregatvogel bei der Balz.

Beim Balzen bläst dieser Vogel seinen Kehlsack auf, und es entsteht ein eindrucksvoller roter Ballon, mit dem er versucht, Weibchen zu locken. Mit einer Flügelspannweite von 2,50 m ist er der Freibeuter der tropischen Meere und trotzdem kehrt er stets an seine Brutstelle zurück. Das ist der Grund, warum sich auf den Galapagosinseln eine besondere Rasse gebildet hat.



Ein Aufenthalt auf den Galapagosinseln ist der Traum eines jeden Biologen; es ist mehr eine Art Pilgerfahrt geworden. Begeisterte Ansichtskarten werden in die Tonne auf Floreana geworfen. Diese Post wird dann von vorbeifahrenden Schiffen mitgenommen und befördert.



Man stempelt gerne auf den Galapagos.

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

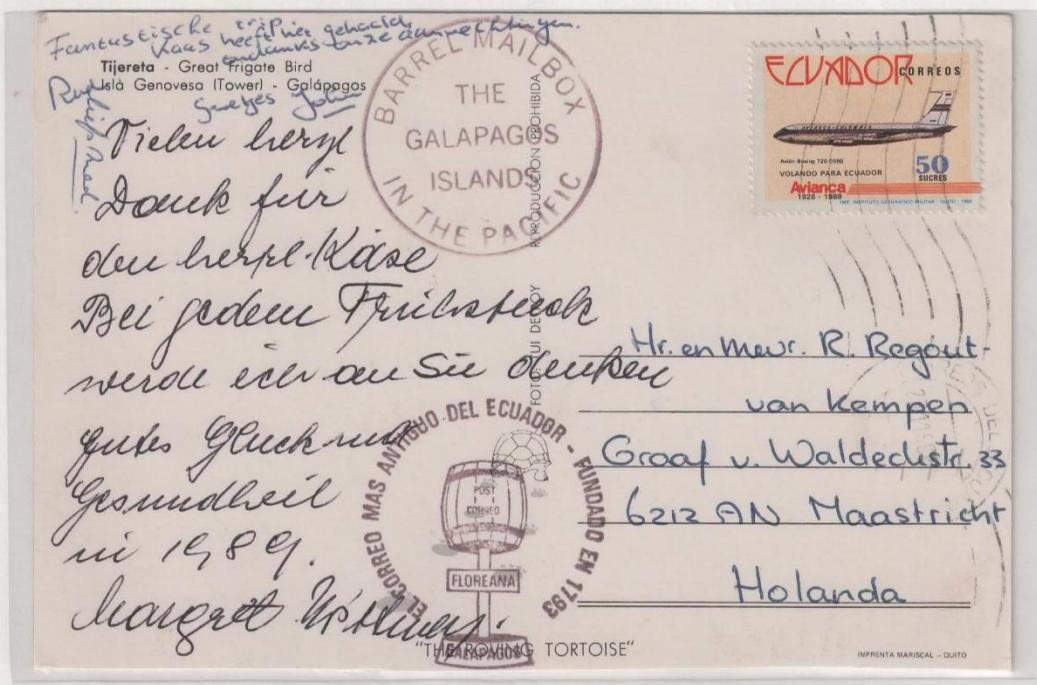
2.2.3. Die Galapagosinseln

- Einwanderer



Quito und die Galapagosinseln sind zum weltweitem Gemeingut promoviert.

Seit den dreißiger Jahren hält sich eine kleine Kolonie von Ausländer auf Floreana auf, einer der Inseln dieses Archipels. Frau Wittmer, die Briefträgerin Floreanas ist die einzige Überlebende. Die Gruppe kennzeichnete sich durch eine gesellschaftsfremde Mentalität. Einer nach dem anderen verschwand auf mysteriöse Weise, aber Frau Wittmer wird ihr Geheimnis nie preisgeben. Der Film, der über sie und ihr Leben gedreht wird, wird sie in ihrer Einsamkeit wohl nie zu sehen bekommen.



Frau Wittmer höchstpersönlich.

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.4. Australien

- Galapagos Im Großen



Buschschwanz-
Beutelratte



Parma-
Känguru



Koala oder
Beutelbär



Beutelwolf



Haarnasen-
Wombat

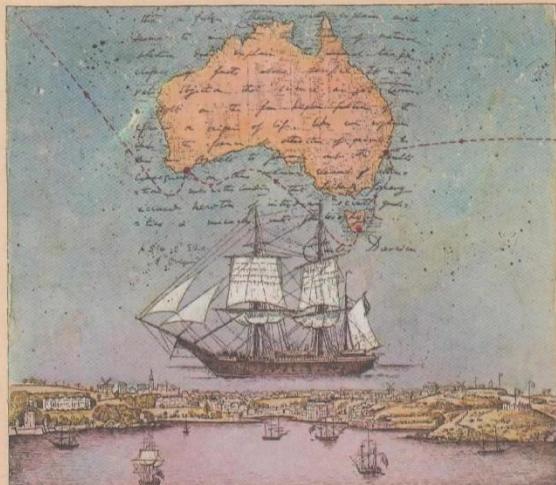


Kurzschnabel-
igel



Hörnchen-
Kletterbeutler

Im großem Ausmaß lieistete der australische Kontinent, was auf den Galapagos im kleinen geschehen ist. Eine total unterschiedliche Pflanzen- und Tierwelt ist durch frühzeitige Abtrennung dieses Kontinents von dem Rest der Welt entstanden. Man findet viele Tierarten in "Beutelausführung". Die Evolution ging durch die Umstände gezwungen, ihren eigenen Weg. Für Darwin wurde Australien die Bestätigung seiner Vermutung, die auf den Galapagos entstand: Die Welt ist nicht unveränderlich, alles ändert sich quälend langsam mittels natürlicher Zuchtwahl: Evolution.!



150th anniversary of Charles Darwin's visit to Australia - 1986



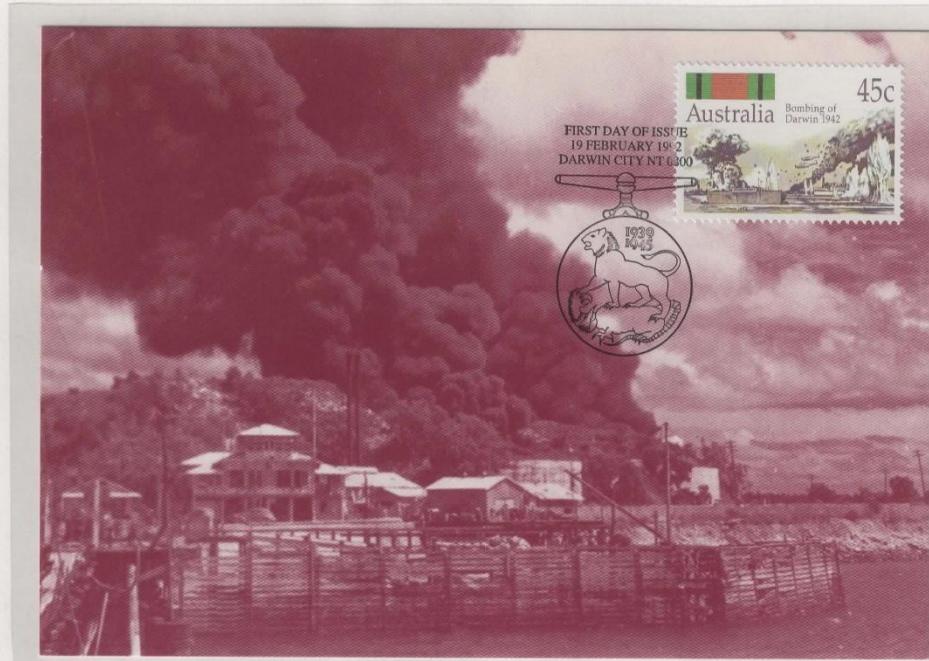
J. Hofmann,
P.O. Box 216
Malvern Vic. 3144

Ein Blatt aus: "On the Origin of Species".

2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.4. Australien

- Ehrenbezeugungen



In Australien ist ein Ort nach Darwin benannt worden. Die moderne Zeit mit allseinen "Segnungen" ist nicht spurlos an ihr vorbeigegangen! Fitzroy, den Namen des Kapitäns, findet man öfters auf der Karte Australiens. Aber das hat nichts mit der Expedition der Beagle zu tun. Fitzroy ist nämlich später Gouverneur Australiens geworden, bevor er sich in einem Anfall von religiösem Wahnsinn das Leben nahm.



Für die meisten Menschen bleibt Australien jedoch das Kontinent der Känguruhs. Nirgendwo findet man vergleichbare Tiere.

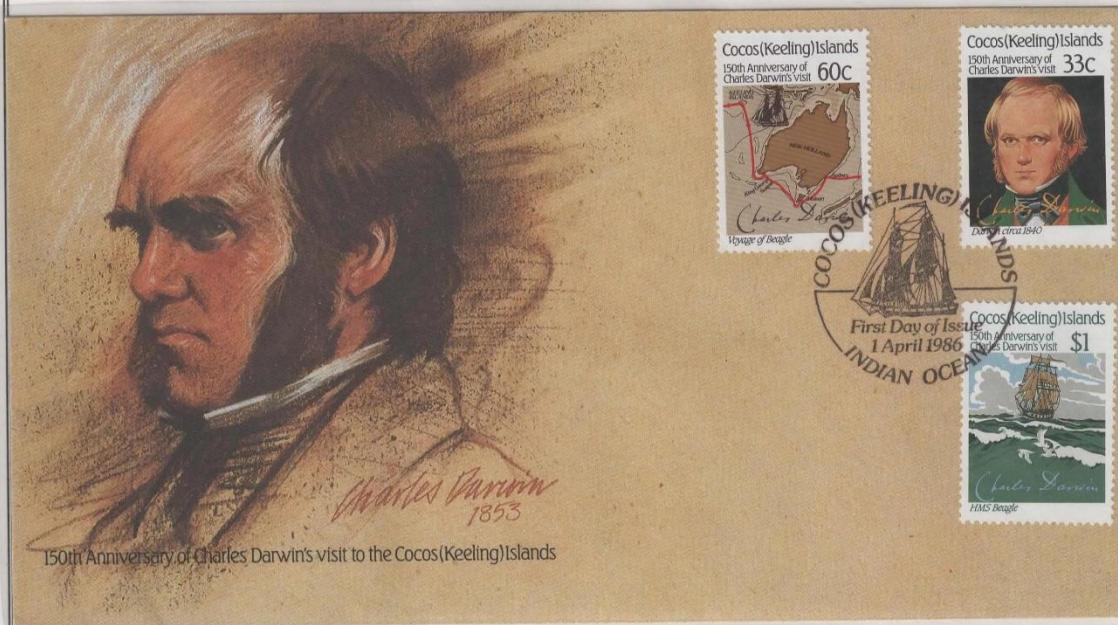
2.2. DARWIN UND DIE EVOLUTION

2.2.5. Die Kokosinseln

- Noch Mehr Neues Land



Diese pflanzenähnlichen Tiere mit ihren steinharten Häuschen bauen im Laufe der Jahrhunderte die neuen Berge der Zukunft. Darwin schrieb (12. April 1836): "Ich bin froh, daß wir diesen Inseln einen Besuch abgestattet haben; diese ranken Formationen zählen zu den schönsten Objekten in der Welt. Wir sind erstaunt, wenn uns Reisende erzählen über die Größe der Pyramiden oder andere große Ruinen, aber wie winzig sind diese, wenn wir sie vergleichen mit den Bergen, die durch diese fleißigen und arbeitsamen kleinen Tierchen gebaut worden sind. Dies ist ein Wunder, über das nicht nur das Auge staunt, aber nach einigem Denken auch der Geist."



Vor 150 Jahren, erklärte er das Entstehen dieser Inselgruppe

3.1. NACHTRÄGLICHE ARGUMENTE

3.1.1. Aus der Geologie

- Fossilien auf der Antarktis



Urschwämme
(Archaeocyatidae)



Armfüßer
(Brachiopode)



Flußkrebs



Die Antarktis



Dreilapper



Ammonit



Ammonit



Schnecke



Muschel

Unter dem ewigen Eis bedeckt ist die Antarktis nicht gerade ein Ort, um gemütlich zu verweilen. Trotzdem hat man in den letzten Jahren viele Untersuchungen gemacht, und die Resultate sind verblüffend. Vor allem die enorme Menge fossiler Brennstoffe und die damit verbundenen Fossilien zeigen, daß dieses Kontinent mal tropisch gewesen sein muß, oder bedeckt mit tropischen Meeren.

Farne und sogar Nacktsamer, Nadelwälder und Koniferen haben dieses Land bedeckt. Jetzt leben hier nur noch Pinguine, Seehunde und Seelöwen. Sogar dieses kleine bißchen Leben wird noch bedroht durch Umweltverschmutzung und ein Loch in der Ozonschicht daß wir durch unseren Sprühdosen verursachen.



Dreilapper



Nacktsamer



Farn



Belemnit

3.1. NACHTRÄGLICHE ARGUMENTE

3.1.1. Aus der Geologie

- Die Summe der Einzelteile

Bezogen auf 24 Stunden

In millionen Jahren

00.00 Uhr Archaikum.		4.500.
14.00 Uhr Prä-Kambrium		3.500.
18.00 Uhr Kambrium.		600.
20.00 Uhr Silur.		450.
20.30 Uhr Devon.		360.
21.00 Uhr Karbon.		320.
21.30 Uhr Perm.		250.
22.00 Uhr Trias.		210.
22.20 Uhr Jura.		180.
23.00 Uhr Kreide.		140.
23.55 Uhr Tertiär.		60.
23.59 Uhr Quartär. (*)		1.
Jetzt= 24.00 Uhr (*) Um 23.59 Uhr erscheint der Mensch!		Jetzt.

3.1. NACHTRÄGLICHE ARGUMENTE

3.1.2. Aus der Biologie

- Die Vererbungslehre



Der Mönch Johannes Gregor Mendel, Abt eines Brünner Klosters hat mit der sprichwörtlichen Geduld eines Mönchs, die Gesetzmäßigkeiten der erblichen Eigenschaften entdeckt. Diese drei Gesetze sind noch stets gültig, vor allem nach der Bestätigung durch die Entdeckung des Chromosomenbaus und der DNS, des Stoffes der unsere erblichen Eigenschaften trägt.



Das Versuchskaninchen: "die Erbse"!

Das Prinzip der Evolution ist aber gerade die Veränderlichkeit. Die Mendelschen Gesetze scheinen den Kreationismus zu bestätigen, bis man die Ausnahmen entdeckte: **Die Mutationen**. Diese plötzlichen Änderungen in der Vererbung sind Mitverursacher der Evolution.



Erst zwanzig Jahre nach seinem Tod wurden seine Gesetzmäßigkeiten wieder entdeckt. Erst dann wurde die Bedeutzamkeit seiner Entdeckungen klar, er selber starb in Bescheidenheit und Vergessenheit.

3.1. NACHTRÄGLICHE ARGUMENTE

3.1.3. Aus der Astronomie

- Aus dem All



Sonnenobservatorium beobachtet Sonnengasexplosionen (Protuberanzen).

Voller Entsetzen hat der Urmensch in den Himmelsraum geschaut, wo sich Naturerscheinungen abspielten, die er sich nicht erklären konnte. Alle 300 Jahre verschwindet die Sonne: eine totale Sonnenfinsternis. Jetzt, dank avancierter Apparatur, wissen wir, daß es viel mehr Sonnen gibt, mit der Möglichkeit eben so vieler Welten und Evolutionen.



Noch mehr Sonnen: Die Pleiaden.

Am 11. Juni 1983 konnte man sich eine totale Sonnenfinsternis auf Java und Bali ansehen. Obwohl wir jetzt wissen, was sich abspielt, bleibt es trotzdem für viele "eine düstere Sache".



Die Sonnenfinsternis, auf Indonesisch: "Matahari".

3.1. NACHTRÄGLICHE ARGUMENTE

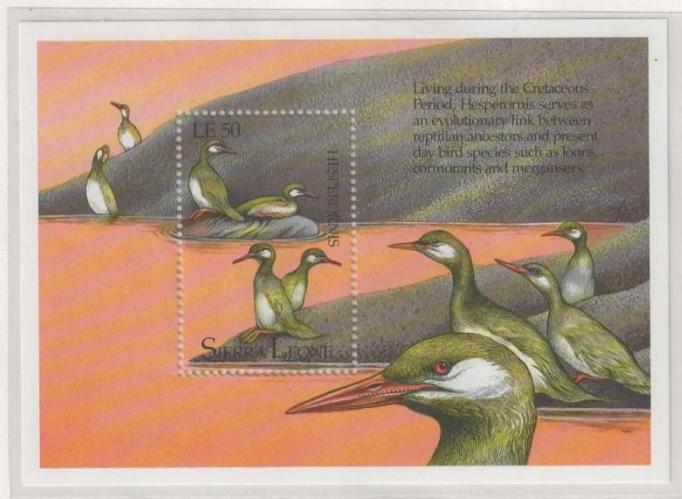
3.1.4. Aus der Paläontologie

- Das Fehlende Glied

Wenn die Theorie Darwins, über die allmähliche Veränderlichkeit der Arten und ihr Entstehen aus früheren Arten, wahr ist, dann muß es auch Fossilien geben, die mitten in so einer Entwicklungsreihe stehen. Zum Beispiel ein Tier, das sowohl Eigenschaften eines Reptils hat als auch der Vögel und Säugetiere. So ein Fossil nennt man ein: "Missing Link".



Es ist klar, daß in der Zeit nach der Erscheinung von Darwins Buch, jedermann's Neugierde auf die Probe gestellt wurde, wann ein "Missing Link" gefunden werden würde, eine Verbindung zwischen Reptilien und Vögeln, zwischen Fischen und Amfibien, zwischen Reptilien und Säugetieren und natürlich vor allem zwischen Affen und Menschen!



rezenter
Kormoran

Hesperornis bildet ein "Missing Link" zwischen reptilähnlichen Vorfahren und dem heutigen Seetaucher, Kormoran und Säger.

3.1. NACHTRÄGLICHE ARGUMENTE

3.1.4. Aus der Paläontologie

- Der Archaeopteryx.

Lange Zeit hat man nach solch einem definitiven Beweis gesucht und schließlich hat man in einer Steingrube (Solnhofen) solch eine Übergangsform gefunden: einen Vogel mit Federn und einem Schnabel, aber auch mit Klauen an den Flügeln und Zähnen in dem Schnabel. Weiterhin gibt es eine Haut mit Schuppen, also typische Reptilmerkmale: der Name ist: Archaeopteryx oder Urvogel.



Die Beschreibung im Jahre 1861, kurz nach dem Erscheinen von "The Origin of Species" war eine Sensation und ein enormer Rückhalt für die Theorie Darwins.

Der Archaeopteryx hat seinen großen Ruhm als "Missing Link" erhalten.



Aber wenn man ein Skelett hat, weiß man noch nicht, wie das Tier in der Realität ausgesehen hat, die Phantasie macht Überstunden: Manche sehen ihn als einen fliegenden Drachen, andere Entwerfer dagegen kleben ihm ein Federkleid auf, das einen Pfau noch eifersüchtig machen würde.

3.1. NACHTRÄGLICHE ARGUMENTE

3.1.4. Aus der Paläontologie

- Lebende Tierfossilien



Der Nashorn- und der Wirtelschwanzleguan, und der Wüstenwaran, sind auch noch jetzt lebende Wesen, die uns viel über ausgestorbene Organismen erzählen können. Sie bilden in den versteckten Nischen unserer Welt isolierte Reste, die noch nicht ausgestorben sind. Obwohl sie sehr bedroht werden.



Noch ein paar frappante Beispiele: die Känguruhs; Säugetiere die in ihrer Entwicklung stecken geblieben sind und in Form plazenta-loser Beuteltiere durchs Leben gehen. Ein großer Laufvogel: der Emu. Der Koala, beschränkt durch seine Nahrungsquelle (Eukalyptus) und in seiner Existenz bedroht, genauso wie der Kookaburra. Das Schnabeltier ist wohl das spektakulärste: ein eierlegendes Säugetier.....
.... mit einem Schnabel.



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS UDAYANA
UDAYANA UNIVERSITY
FAKULTAS PETERNAKAN
(FACULTY ANIMAL HUSBANDRY)

Alamat/Address : Jalan Jendral Sudirman Sanglah Denpasar-Bali-Indonesia

Telegram FAPET. UNUD.
Denpasar, Bali, Indonesia

AIR-MAIL

Dr. L.S. Rodrigues Lopes
c/- Stiching MB Excursies
Termaar 19
6343 CL Klimmen
The Netherlands

I.M. Nitit.



Auch der indonesische Komodo-Waran darf man als ein lebendes Fossil betrachten.

3.1. NACHTRÄGLICHE ARGUMENTE

3.1.4. Aus der Paläontologie

- Lebende Pflanzenfossilien



Links ist ein Fossil des ältesten Nadelgewächses, das man kennt, abgebildet. Rechts ist ein Farn aus dem Perm abgebildet. Diese Lebensformen kommen bekannt vor, aber trotzdem weichen sie von den heutigen noch lebenden Arten der Nadelholzgewächse und den Farnen enorm ab.



In Japan gibt es eine Baumart, die vor 180 Millionen Jahren Mitglied einer großen Familie war, mit vielen Vertretern auf der ganzen Welt. Der Baum gehört zu den Nadelholzgewächsen und hat, als einziger seiner Familie, in japanischer Absonderung, überlebt. Heutzutage wird dieser Baum mit dem Namen "Ginkgo biloba", wieder vollauf in unseren Parks angepflanzt. Ein großer Baum mit sehr auffallenden Blättern. In der Mitte unten auf dieser Seite, steht eine Familienmitglied abgebildet, aber dann in versteinerter Form. Links ein Abdruck eines ausgestorbenen Nadelholzgewächses und rechts ein Abdruck eines ausgestorbenen Farns, einst die mächtigsten Herrscher des Karbons.



3.1. NACHTRÄGLICHE ARGUMENTE

3.1.4. Aus der Paläontologie

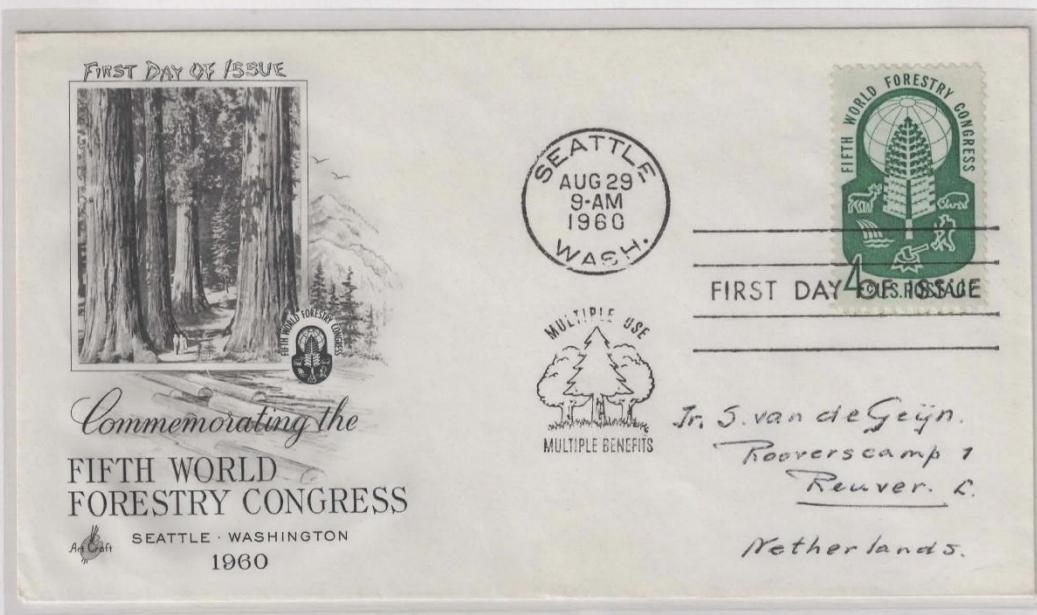
- Riesen Pflanzenfossilien



Die Evolution verlief bei Pflanzen viel schneller als bei den Tieren. Die Sequoia's hatten schon ihre große Blühperiode hinter sich, da mußten die Säugetiere noch mit ihrer Entwicklung anfangen. Wir kennen Fossilreste dieser Riesen-Nadelbäume in versteinerte Wälder Arizonas und wir kennen lebendige Fossilien in den Nationalparks Kaliforniens.



John Muir, ein Schotte, ergriff die Initiative die Naturgebiete wo diese Riesensequoias auch wohl Mammutbäume genannt, wachsen, zu Nationalparks zu bestimmen. Das rote Holz ist zur Verarbeitung sehr gefragt. Einen S. giganteum kann ein Durchmesser von 8,5 Meter, und ein Alter von ungefähr 4000 Jahre erreichen. Zusammen mit den Zykadenähnlichen und den Ginkos entstanden Sie im Jura und in der Kreide.



Zur Konservierung absolut der Mühe wert!

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

3.2.1. Theoretisch

- Was ist eine Theorie?



Newton's Apfel.

Eine Theorie ist eine Erklärung für ein Phänomen. Diese Erklärung beruht nur auf Wahrnehmung und Betrachtung. Die Beweise müssen noch geliefert werden. Newton formulierte verschiedene Theorien, die bekannteste über die Anziehungschaft: die Gravitationstheorie. Der Überlieferung nach bekam er die Idee, als er unter einem Baum lag und ihm ein Apfel auf den Kopf fiel.



Newton's Gravitationstheorie, Lichtbrechungs- und Planetenlaufbahntheorie.

Er war der Erste der sich bewusst wurde, daß Äpfel immer nach unten fallen. Würden die Äpfel jemals nach oben fallen dan müßten wir Newtons Theorie revidieren, aber bis es so weit ist, dürfen wir die heutige benutzen. So ist auch die Evolutionstheorie eine Erklärung für eine große Anzahl von Wahrnehmungen und Fakten. Sie wird so lange allgemein akzeptiert, bis einer eine bessere Idee hat. Zum Glück häufen sich die Argumente und ist Darwins Theorie in seiner ausgearbeiteten Form durch die ganze Welt als Erklärung für die Entstehung aller Lebensformen auf unseren Erdeakzeptiert.



Manche Theorie ist geplatzt. Die "Verelendungstheorie" von Karl Marx zum Beispiel.

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

3.2.2. Ein Blick in den Kern

- Konstante Vererbung?



Mendel

Strasburger

Bonn

Teilende Kerne (Lo)

Mendel zeigte, daß erbliche Eigenschaften konstant und gesetzmäßig vererben. Er wußte nicht, daß das an den Kerninhalt gebunden war. Eine Unterstützung für die Evolutionstheorie bildeten diese Entdeckungen anfangs nicht, denn: innerhalb bestimmter Grenzen waren Variationen möglich, aber neue Arten konnten hierdurch nicht entstehen. Strasburger, der Professor in Bonn war, und dessen Lehrbücher der Botanik jetzt noch immer an deutschen Universitäten benutzt werden, entdeckte, daß die Chromosomen sich nach der Kernteilung über die Töchterchromosomen verteilen. Offenbar regieren Chromosomen die Zellteilung, also doch konstante Vererbung.



In der Mitte die Struktur eines Chromosoms.

Die Erklärung für die Entstehung neuer Arten findet man in den Chromosomen. Aber erst nachdem die biochemische Struktur der Chromosomen erklärt worden war und der Einfluß der Umwelt bekannt war.

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

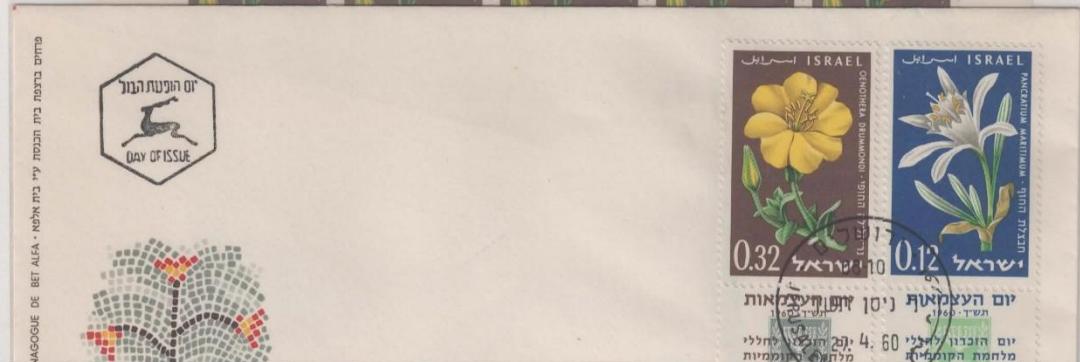
3.2.2. Ein Blick in den Kern

- Mutationen



Mendel zusammen mit seinem höchsten Chef.

Die Gesetzmäßigkeiten, die Mendel entdeckt hatte, schienen eine Bestätigung der Unveränderlichkeit der Eigenschaften und also ein Argument pro Kreationismus (Leidenschaftlich von der Kirche verteidigt). Als Hugo de Vries (Niederländer) diese Gesetzmäßigkeiten wiederentdeckte am Anfang des 20. Jahrhunderts, entdeckte er nicht lange danach auch Ausnahmen von der Regel; sie bestätigten die Evolutionstheorie.



Die Blume links heißt Oenothera drummondii, eine Gemeine Nachtkerzenart. Hugo de Vries entdeckte in einem Feld roter Blumen, Blumen die auf Grund ihrer Erblichkeit nur rot sein konnten, plötzlich eine weiße Blume. Erbliche Eigenschaften können sich offenbar trotz allem doch auf einmal ändern und werden dann an ihrer Stelle wieder normal vererbt. Diese jähnen Änderungen, die danach wieder konstant vererbt werden, nennt man **Mutationen**. Sie bilden die Basis der Evolution.

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

3.2.2. Ein Blick in den Kern

- Genetisches Material



Mit einem Elektronenmikroskop kann man das genetische Material, die DNS, im Kern, gut studieren. Sogar genetisches Material von Tieren, die schon längst verstorben sind, kann man noch rekonstruieren. Der Ausgangspunkt des Spielfilms : "Jurassic Park" stimmt also. Aus, in Harz eingeschlossenen Insekten, hat man DNS isoliert. Aber die Erschaffung neuer Tiere daraus, ist vorläufig nur in Science-fiction-Filmen möglich.

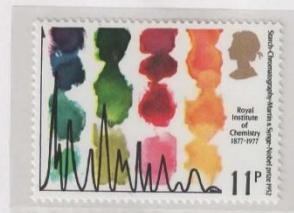


Ein Mikroskop.

Anfangs entdeckte man mit dem Mikroskop im Kern nur sehr stark färbbares Material, deswegen der Name "Chromosomen". In diesen Chromosomen liegen alle erblichen Eigenschaften eines Individuums, beim Menschen also ungefähr 80 Billionen Mal! Die Anwesenheit der Erbsubstanz ist auch mit Hilfe radioaktiver Isotopen-Trassierung (labelling) und Chromatographie gezeigt.



Radioaktive Trassierung.



Chromatographie.

FOURTH INTERNATIONAL CONGRESS FOR VIROLOGY

August 30 – September 6, 1978
Netherlands Congress Centre
The Hague, The Netherlands



INTERNATIONAL ASSOCIATION
OF MICROBIOLOGICAL SOCIETIES
SECTION ON VIROLOGY
F.H.E. nr. 2

No. 1536

BHZ
postbus 500
3130 AM VLAARDINGEN



Auch das einfachste Lebewesen, das Virus, besitzt Erbsubstanz, gleicherweise im Kern gelagert wie beim Menschen. Die Struktur der Chromosomen charakterisiert man mit einem ineinander geflochtenen, schwingenden Fäserchen.

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

3.2.2. Ein Blick in den Kern

- Die DNS

Die Taufliegen Morgans.

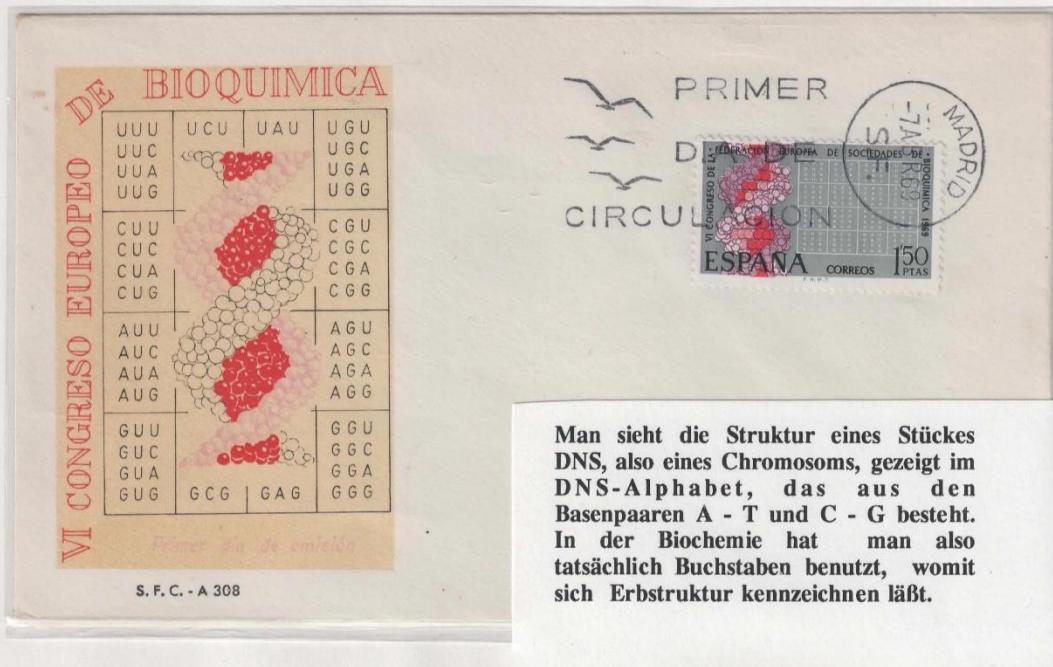


Daß die DNS, die Materie, aus der die Chromosomen gebaut sind, auch tatsächlich die Erblichkeitsbasis bilden, bewies Morgan. Er bestrahlte Tauffliegen mit Röntgenstrahlen. Dadurch fielen Stücke DNS heraus (also Teile des Chromosoms). Nachkommen mit dem gleichen Schaden zeigten komische Abweichungen, die konstante Vererbung zeigten, wie z.B. das Fehlen der Flügel. So kann man Eigenschaften auf einem Chromosom lokalisieren.

Die Struktur der DNS hat man entwirrt. Sie besteht aus einer molekularen Strickleiter, die sich stets zu zweit wiederholen: die Basenpaare. Die vier Moleküle, die die Basenpaare bilden, wiederholen sich ständig: man kann damit einen Kode festlegen. Der Vergleich mit einem Alphabet mit nur vier Buchstaben drängt sich auf. Man kann hiermit Information festlegen, wie den Bau der Proteine. Proteine bilden die Lebens-Bedingung!



Watson und Crick entdeckten 1958 die Molecularstruktur der DNS und bekamen dafür 1962 den Nobelpreis.



Man sieht die Struktur eines Stückes DNS, also eines Chromosoms, gezeigt im DNS-Alphabet, das aus den Basenpaaren A - T und C - G besteht. In der Biochemie hat man also tatsächlich Buchstaben benutzt, womit sich Erbstruktur kennzeichnen lässt.

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

3.2.2. Ein Blick in den Kern

- Wie Entstehen Mutationen?



Das Licht, das Leben bringt



sorgt nicht nur für die Nahrung des ganzen Erdsystems, über die grünen Pflanzen, sondern es ist auch verantwortlich für die Entwicklung der Arten! Mutationen können auf natürliche Weise entstehen durch Einwirkung von Teilen des Sonnenlichts auf die DNS-Moleküle. Vor allem Röntgenstrahlung und Radioaktivität, Licht also, das für uns unsichtbar ist, verursachen Mutationen. Das ist der Grund, warum die Benutzung nuklearer Waffen zu einem Verbrechen gegen die Menschheit wird: denn die immer freiwerdende Strahlung ändert die erblichen Eigenschaften der Nachkommen auf unvorhersehbare und immer negative Weise.



Wärme

Auch Chemikalien und die Temperatur können DNS-Änderungen herbeiführen. Bekannt ist der Einfluß des Extraks der Herbstzeitlose, der plötzliche Änderungen, also Mutationen, in der Erblichkeitsstruktur hervorrufen kann.



Herbstzeitlose



Radioaktivität

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

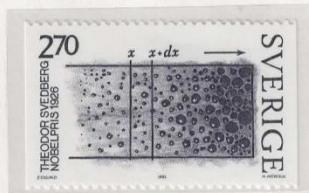
3.2.2. Ein Blick in den Kern

- Selber Evolution Machen

Die Proteinstruktur der Enzyme und Vitamine. (Nobelpreis von Euler)



Proteinfraktionierung mit Hilfe von Ultrazentrifugierung. (Nobelpreis Svedberg)



Mit Hilfe verschiedener, wie oben abgebildeter, moderner Techniken, war es nicht nur möglich, die Genstruktur festzulegen, sondern auch um DNS-Stücke zu ersetzen: Die Gentechnologie. Man schneidet DNS in Stücke mit Hilfe von Enzymen und ersetzt einen Teil des Alphabets, man ersetzt also eine Eigenschaft, oder man bringt eine neue Eigenschaft hinein



Das "Schneiden" eines Chromosoms.

Man kann Bakterien Proteine machen lassen, wie Insulin, die für den eigenen Organismus nicht nützlich sind, aber für den Menschen schon. Zuckerkranke (Diabetiker) müssen Insulin spritzen um zu überleben. Das Insulin kam früher, auf schwierige Weise, von Kühen und Schweinen, heutzutage wird das menschliche Insulin brav von Bakterien fabriziert. Auf diese Weise kann man manches Medikament von Bakterien produzieren lassen. Aber man kann auch neue Eigenschaften zusätzlich bei Tierembryos einfügen, damit diese wirtschaftlich besser funktionieren. In allen Laboratorien der Welt wird mit Pflanze und Tier an diesen Möglichkeiten gearbeitet.



Insulinproduktion



Zootechnologie



Steroideproduktion

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

3.2.3. Der Stärkere Überlebt

- Sprechende Beispiele

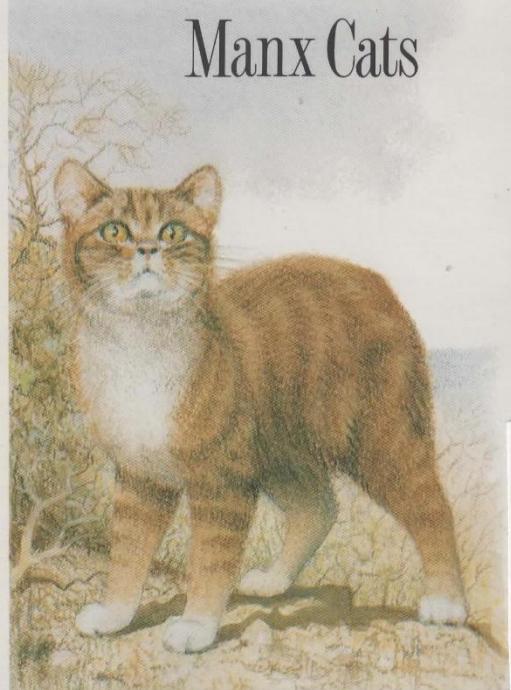


Die Hauskatze (*Felis domestica*).

Seit der Mensch sich erinnern kann, wird er von der Hauskatze begleitet. Unten wird das noch einmal bewiesen, denn die Abbildung (links) einer Katze in einem Bodenmosaik ist unter den Trümmern eines Hauses in Pompei gefunden worden.



Sehen Sie nichts Ungewöhnliches an der Katze rechts? Ganz seltsam sieht er aus: er hat keinen Schwanz! Katzen haben einen Schwanz, in einer ausgewogenen Evolution in Millionen Jahren bekommen. Wenn man immer wieder ihre Schwänze abschneiden würde, ihre Nachkommen würden stets wieder Schwänze haben. Auf der Insel Man haben die Katzen keinen Schwanz. Klarer Fall einer Mutation, genau wie die weiße Nachtkerzenblume zwischen allen Roten (de Vries).



Diese Eigenschaft vererbt konstant und ist durch die Isolation der Insel Man nicht mehr aus dem Erbgut der Manxkatzen verschwunden. An irgendeiner anderen Stelle würde diese Mutation keine Chance haben. Die Bilder tun einem weh an den Augen.... Katzen ohne Schwanz, aber auf Man haben sie durch die Umstände gesiegt und bilden so ein Merkmal dieser Insel.

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

3.2.3. Der Stärkere Überlebt

- Städtiges Testen



Die mächtigen Dinosaurier waren durch Mutationen gut angepaßt. Sie waren die Herrscher!



Auf einmal änderten sich die Umstände durch einen Meteoreinschlag, so hat man geologisch bewiesen. Plötzlich wurde die Welt für die Dinos feindlich. Sie waren wehrlos: Anpassung ist möglich, aber "zurück-anpassen" geht nicht.



3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

3.2.3. Der Stärkere Überlebt

- Selektion



Die Malaria-Mücke. Bekämpft die Mücke. Mücke saugt Blut. Mücken und Wasser!

Malaria ist eine gefürchtete Krankheit. Millionen von Menschen in den Entwicklungsländern sterben pro Jahr an der Auswirkung dieses gefürchteten Parasiten. Er wird von der Mücke überbracht. Die Profylaxen (Mittel die man schon im voraus einnimmt, um den Parasiten zu töten) helfen oft nicht mehr, weil der Parasit stets wieder Wege findet, sich anzupassen.



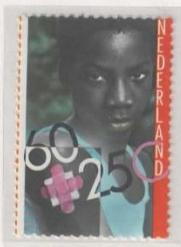
Kininbast

Der Plasmodiumparasit

Blutzellen

Das Kinin kann nur das tödliche Symptom, das Fieber, unterdrücken. Manchmal kann aber eine krankhafte Mutation beim Menschen eine rettende Mutation werden! Menschen mit üblichen roten Blutzellen unterliegen der Malaria. Bei Negern gibt es eine krankhafte Mutation, wobei die Blutzellen sichelförmig sind: die Sichelzellanämie. Der Malaria-Parasit kann hiermit nicht leben. "Gesunde" Menschen erkranken in diesen warmen Ländern schneller als die Sichelzell- "Kranken". Die Abweichung existiert weiter und der "Kranke" kann sich behaupten.

Neger



gesund (-)

krank (+)

tot

Weißen



gesund (-) : Sichelzellanämie

krank (+) : Malaria

tot : Resultat

Weißen

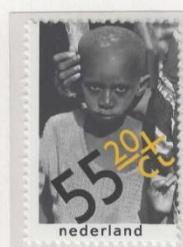


gesund (-)

krank (+)

tot

Neger



krank (+)

gesund (-)

lebendig

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

3.2.3. Der Stärkere Überlebt

- Schnelle / Langsame Selektion



Insektizide.



Pyretrum.



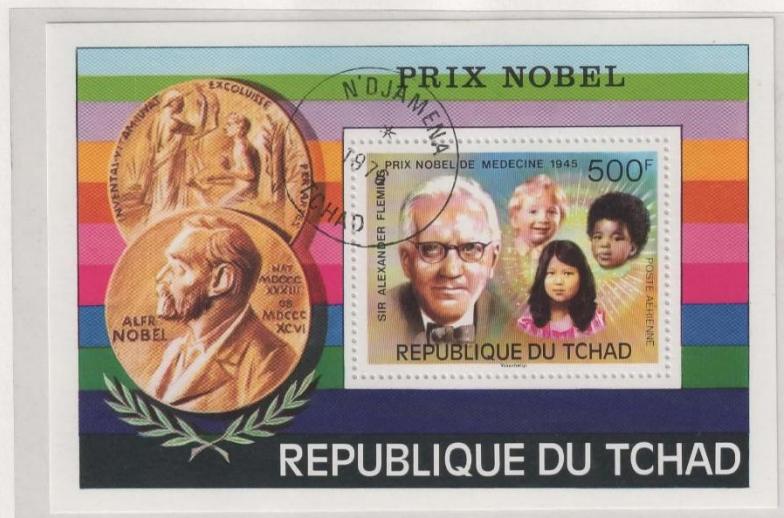
Eine Fliege.

Im Laufe von Millionen Jahren hat Pyretrum die Fähigkeit entwickelt, sich gegen Insekten mittels natürlicher Insektizide zu wehren. Hierdurch stiegen seine Überlebenschancen. Das ist langsame Selektion und Anpassung. Je kleiner aber der Organismus, um so schneller die Fortpflanzung und desto schneller kann es sich anpassen. Viren, Bakterien, Schimmel, Insekten sind Meister: Die ersten alle 20 Minuten eine neue Generation; Insekten alle 4 - 8 Tage eine neue Generation.



Wie lange wird das AIDS-Virus uns, im evolutionären Sinne, überlegen sein?

Die Evolution geht für solche Organismen also schneller. Sie sind schneller in der Anpassung und bilden so für den Menschen eine größere Bedrohung. Sie reagieren schneller auf unsere Maßnahmen. Gerade durch mehr Insektizide und Antibiotika stellen sie eine größere Drohung dar. Das H.I.V.-Virus ist der Gipfel der Anpassung, es ist gezielt sogar nicht mehr zu bekämpfen!



Penizillin, zuerst ein großer Erfolg, jetzt immer mehr unwirksam (Resistenz).

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

3.2.4. Geografische Isolation

- Ein Beispiel



Ein isoliertes Gebiet: Madagaskar.

So entstehen über Mutation und Selektion geringfügige Unterschiede zwischen Individuen innerhalb der gleichen Art. Da die "wirklich ganz Guten" nur langsam die alten Rassen völlig verdrängen, weil sie sich besser behaupten können, gibt es keine Möglichkeit, eine deutliche Trennungslinie zu ziehen zwischen alten und neuen Rassen.

Manchmal löst sich ein Gebiet vom ursprünglichen Kontinent! Zum Beispiel Australien und Madagaskar. Nach der Scheidung lief die Evolution einfach fort, aber abhängig von den lokalen Umständen. Diese Umstände können unterschiedlich sein von den Umständen des ursprünglichen Kontinents! Durch geografische Isolation ist die Aussicht auf neue Arten größer.



Ursprünglich klebten Madagaskar, Saudi-Arabien, Indien und Afrika aneinander (160 Millionen Jahre). Nach der Trennung (vor ungefähr 60 Millionen Jahren) entstanden getrennt: Indien und die Insel Madagaskar. Seitdem hat die Evolution auf Madagaskar ihren eigenen Weg gesucht mit vielen getrennten Arten.

3.2. ENDGÜLTIGE ARGUMENTE

3.2.5. Es Bleibt Zufall

- Viele Nieten



Eine gewaltige Lotterie.

Jeden Tag zahllose Mutationen, die meisten nutzlos, manche sogar schlecht. Sie selektieren sich meistens selber. Das nennt man den Kampf ums Dasein (natürliche Selektion). Diese Lotterie, mit zahllosen Losen, und genau so viele Nieten, ist die bildende Kraft in der Evolution. Die Preise in dieser Lotterie für die Gewinner sind nicht groß, es sind kleinstmögliche Verbesserungen in den Lebensumständen, so klein, daß man die echte Änderung, die Evolution also, erst nach einer Reihe von Generationen bemerken kann; oft dauert es Millionen Jahre.



Zufälligerweise eine Abstammungsreihe zusammengeklebt!

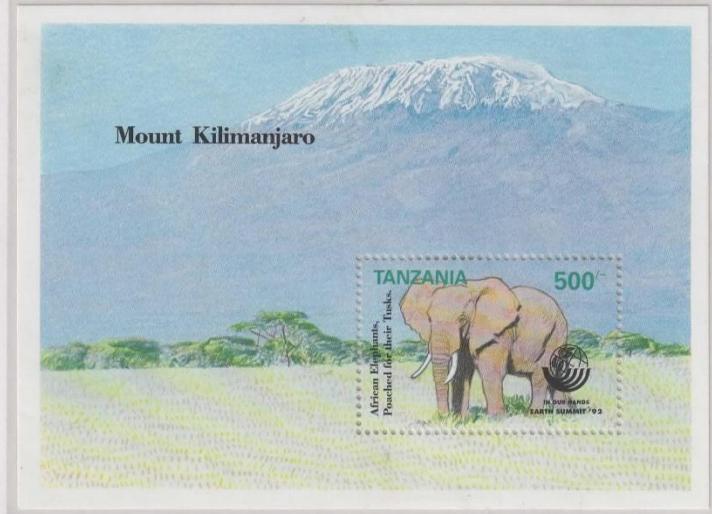
Schreiber dieses Briefes, hat ungewollt so eine Reihe mehr oder weniger auseinander entstandener Arten, eine Abstammungsreihe also, zusammengeklebt. Alle drei hier gezeigten Arten habe die gleichen Ahnen, aber haben sich gegenseitig so geändert, daß man deutlich von getrennten Arten reden sollte: So entstanden der Orang Oetan (*Pongo pygmaeus*), der ausgestorbene *Homo erectus* (von Dubois), und der heutige Mensch (*Homo sapiens sapiens*). Es ist schwierig zu glauben, daß nur der Zufall die Basis dieser Entwicklung bildet, an sonst scheint es naturwissenschaftlich jedoch die einzige vernünftige Alternative.

3.3. AUCH UNSERE EIGENE ABSTAMMUNG?

3.3.1. Afrika

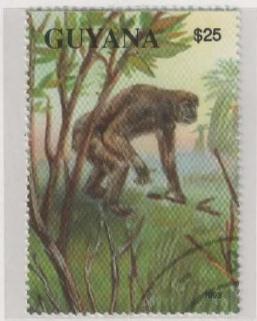
- Aus dem Baum heraus

Es ist zwischen 20 und 30 Millionen Jahren her, daß sich in Ostafrika noch einmal das gleiche Phänomen zu zeigen begann, wie es sich 50 Millionen Jahre vorher auch schon gezeigt hatte. Damals trennte sich Indien und entstand Madagaskar. Jetzt reißt Ostafrika aufs neue, langsam von oben nach unten auseinander, und es entstand das sogenannte "Rift Valley". Dieser Vorgang dauert noch immer an, und infolge dieser Bewegungen der Erdkruste findet man viel Vulkanismus am Rande dieser Niederung.



Der höchste Berg Afrikas, der Kilimanjaro, ist ein Vulkan mitten in der Savanne.

Durch die Entstehung dieses tiefen Risses, änderte sich die Landschaft von Urwald in Savanne. Bäume verschwanden, und die Affen waren gezwungen sie zu verlassen. Diese neue Umgebung und das neue Klima forderten Anpassungen. Zum frühzeitigen Erkennen von Gefahren war es notwendig, sich über das Gras zu erheben. Also standen sie öfters aufrecht und liefen auf zwei Beinen. Durch diese Augen-Hand-Koordination, Überbleibsel unserer Baumzeit, konnte sich die Intelligenz entwickeln. Sie benutzten immer öfter Gegenstände, was sie auch schon im Baum getan hatten. Das Sozialverhalten war nutzlich als Schutz gegen Feinde und beim Nahrungserwerb. Der Affe am Rande des Waldes bekam später den Namen "Dryopithecus" (der frühere Name war "Pro-Consul")



Dryopithecus



Gorilla



Dryopithecusschädel

Eine Explosion neuer Arten entstand, große und mächtige, meist Pflanzen- und Samenesser, oder kleine, bewegliche, die mehr auf Intelligenz und Sozialverhalten bauten. Ihre Verwandten im Urwald, am Rande des "Rift Valley", änderten sich nicht so viel, sie bilden die heutigen Menschenaffenarten Gorillas und Schimpansen.

3.3. AUCH UNSERE EIGENE ABSTAMMUNG?

3.3.1. Afrika

- Ein Kind aus Taung

Schon lange weiß man daß es im südlichen Teil Afrikas sehr früh menschliche Aktivitäten gab. Felszeichnungen und Wandmalereien sind der eindeutige Beweis.



Aber vor wie langer Zeit diese menschliche Aktivitäten stattfanden war noch ein Rätsel. Im Jahre 1925 gab Raymond Dart bekannt, in der maßgebenden Zeitschrift "Nature", daß er einen Schädel in einer Grube in Taung gefunden habe, der im Vergleich zu einem Affenkind des gleichen Alters, ziemlich groß sei, und darum zu den Hominiden gerechnet werden solle. Weil gerade der Schädel von Dubois in Asien entdeckt war, und ein primitives Exemplar (eine Fälschung, wie es sich später zeigte) in Piltdown England, waren die Prähistoriker davon überzeugt, daß der Fund Darts unwichtig war.



Robert Broom entdeckte später noch vier Schädel primitiver Hominiden. Erst nach dem Zweiten Weltkrieg bekamen sie die Anerkennung, die sie verdienten, und wurde es völlig klar, daß die ersten Menschenähnlichen (Australopithecinen = südliche affenähnliche Menschen) aus Afrika stammen.

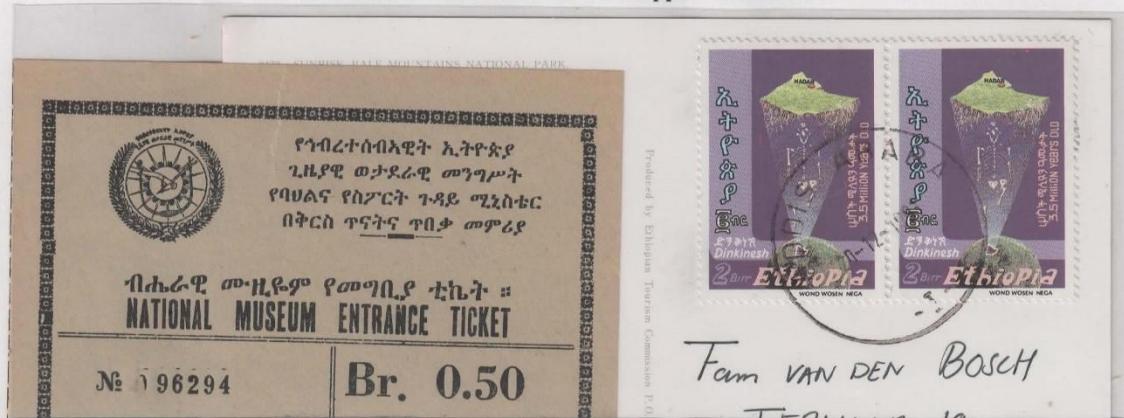
3.3. AUCH UNSERE EIGENE ABSTAMMUNG?

3.3.1. Afrika

- Lucy aus Äthiopien



Die bezaubernde Tierwelt der Steppen Ostafrikas.



Lucy wurde am 30. November 1974 im Awash-Tal gefunden. Ihr deutlich hominides aufrechtstehendes Skelett ist datiert auf 3,5 Millionen Jahre: Das älteste, kompletteste und am besten erhaltene Skelett aller bis jetzt gefundenen menschlichen Ahnen. Das Originalskelett wird heutzutage aufbewahrt im Nationalmuseum von Addis Abeba. Der offizielle Name ist *Australopithecus afarensis*. Der Entdecker, Dr. D.C. Johanson nannte, das Gerippe "Lucy" wegen eines derzeit populären Beatle-Songs.



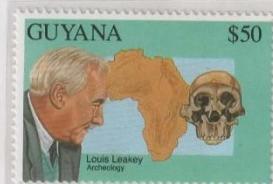
Afar ist der Name einer abgelegenen Gegend im äthiopischen Teil der Rift-Valley, wo viele Gebeine gefunden worden sind. Andere Teile dieses äthiopischen Rift-Valley haben auch viele Fossilien freigegeben, im Omo-Tal sind viele Reste wichtiger Ahnen gefunden worden. In der Mitte eine Rekonstruktion eines Australopithecus, umgeben durch Fossilien die er sicher gekannt hat, und die steppenähnliche Landschaften wo sie heute gefunden werden.

3.3. AUCH UNSERE EIGENEN ABSTAMMUNG?

3.3.1. Afrika

- Legendäre Leute

Wenn es eine Familie gibt, die einen großen Beitrag zu unseren Kenntnissen zur Wissenschaft der menschlichen Abstammung geleistet hat, dann ist es die mittlerweile legendär zu nennende, Familie Laekey. Im Riftvalley, dem großen Riß, der Afrika vom Norden bis zum Süden durchschneidet, graben sie schon mehr als fünfzig Jahre und machen spektakuläre Funde. Vor allem der Sohn Richard hat viele Entdeckungen gemacht. Auf dem eingeschlossenen Brief (Kopie) seine Unterschrift (Nairobi 1978).



Vater Louis mit dem Schädel des Australopithecus boisei.



2nd World
Black and African
Festival of Arts

3rd November 1975
Culture

Masai-Horre-Manyatta-Kenya. When we refer to a Masai Manyatta, we think of a community of Masai living together as a clan, or ethnic group of people bound together as a family. But a Manyatta has been planned as a place to live and share the day-to-day problems. Every family has its own gate, where its cattle has to pass when going out and back. The cattle are not allowed to go out at night, but are allowed to go out in the morning of the day in the night the cattle mix in the Manyatta. The main preoccupation of the Masai are grazing of

In ordinary Maasai life most of the activities are normally carried out within the Manyatta such as milking and drawing of blood, which, with beef have for generations formed the chief diet of the Maasai. The drawing of blood is done within the Manyatta, but the killing of cattle is done outside. A cow which has to be drawn is usually tied to a tree in the evening and is slaughtered early next morning by men. A cow which has to be slaughtered is tied to a tree in the evening and is slaughtered early next morning by men.

Milking is however done by women. A cow is milked twice a day in the morning before it goes to grazing and again in the evening after grazing. The milk is put into a calabash, and it is either used immediately or it can be stored for several days to be used when it is convenient. Storage for several days makes it sour and it can be used for making butter, or mixed with blood for drinking.

Drawing blood from live cattle is a rather risky and tricky job. A young bull or cow is held tightly by the horns to move it into position. A sharp, straight, smooth steel needle is inserted into a vein. With a specially made bow and arrow held directly into the vein, blood gushes out and is collected in a calabash conveniently held. After enough blood is drawn the animal is released and the collected blood is stored to avoid clotting. It is so it is done by skilled and experienced

Grazing of the herds is left to young people but in cases where a family does not have anybody to do this chore, the wife and the husband have to do it alternately, combining with their other duties in the Manyatta.

The Heart Beat of Africa/Uganda. The "Heart Beat of Africa", interchangeably called "Uganda Dancers" displays one of the popular dances in Uganda - the "Kintu" - a wedding dance which takes its name from the main ingredient in the wedding drink, an emulsion of beer and milk.

Like in many social groups in Uganda and perhaps all over East Africa, both clans of the couple, neighbours and friends are notified of the ceremonial day. This is the day on which the girl is escorted officially to the wedding ceremony. The girl's family sends a gift to the boy's family and the boy's family sends a gift and wishes for a happy prosperous marriage and stay together to the new couple.

Among a traditional ensemble of usually a conspicuous drum, "endindig" (liddies), and sometimes "amadinda" (xylophone), the "endondo" plays a leading role. Though it is not a loud instrument, it is a leading instrument perhaps because it is suitable to use for composing tunes for the dance on the occasion. Composers of wedding music would often play the "endondo" to indicate the time of the day or time of the day. The "endondo" (also madinda) has movement of style and creativeness in the Endongo dance. These movements include gyrations of the waist and are normally sexy in nature, thus contrasting distinctively with the royalty of the "nakasa" dance, a regulated dance employing very gentle weight action with the feet, kept

low to medium raising any dust. The last section of the "ending" dance can be varied, involving throwing them part, kicking about or twisting them freely to cause laughter, cheers etc., in keeping with the mood of the day's celebration. The tempo of action on feet and waist is dictated by the expense of the main drum mostly. It is in this dance that people who are not familiar with the tradition and rhythms of the dance can easily be detected. The movements are very sharp, sudden, and sometimes even provocative and indecent. It is one of the most popular dances and very exciting to watch (especially a very large portion of Uganda). Costumes are made of any material but with attractive colours or stripes. White with red and yellow stripes are usually preferable.

A photograph of a handwritten signature in black ink, which appears to read "Edward Nealey". The signature is fluid and cursive, with a large, stylized 'E' at the beginning.

Edward Bradley

Schon vor 2,5 Millionen Jahren benutzten unsere Vorfahren Werkzeuge. Mit steinernen Messern und Beilen, wußten sie ihre Beutetiere fachmännisch zu schlachten.

3.3. AUCH UNSERE EIGENEN ABSTAMMUNG?

3.3.1. Afrika

- Die Olduvalkluft



Ein Krater, der Gipfel des Kilimandscharo, Afrikas höchster Berg, schaut über die Serengeti-Ebene im Riftvalley Nordtansanias. Es ist ein bekanntes Naturgebiet und Nationalpark. Die Flächen sind bevölkert mit tausenden Steppetieren und machen dieses Gebiet zu einem Höhepunkt beim Safariausflug. Dazu gibt es viel latente Äußerungen von Vulkanismus.



In diesem Serengeti-Nationalpark befindet sich eine Kluft: Die Olduvai-Gorge. Hier öffnet sich für uns die Geschichte der letzten Millionen Jahre. Am Rande der Kluft liegt ein kleines Museum, dessen Besichtigung der Mühe wert ist.



Vater Leakey fand hier nach langem Suchen 1959 einen menschenähnlichen Schädel, den er Zinjanthropus nannte. Später wurde dieser Fund klassifiziert als Australopithecus boisei. Die Kluft hat noch viele Geheimnisse preisgegeben: unterschiedliche Repräsentanten des Homo erectus und des Homo habilis sind gefunden worden. Die Krone aller Funde sind die "Fußspuren Laetolitis", entdeckt von Tochter Mary Leakey. Der Beweis, daß die Hominiden vor 3,5 Millionen Jahren tatsächlich aufrecht gingen.

3.3. AUCH UNSERE EIGENE ABSTAMMUNG?

3.3.2. Asien.

- Der Pekingmensch

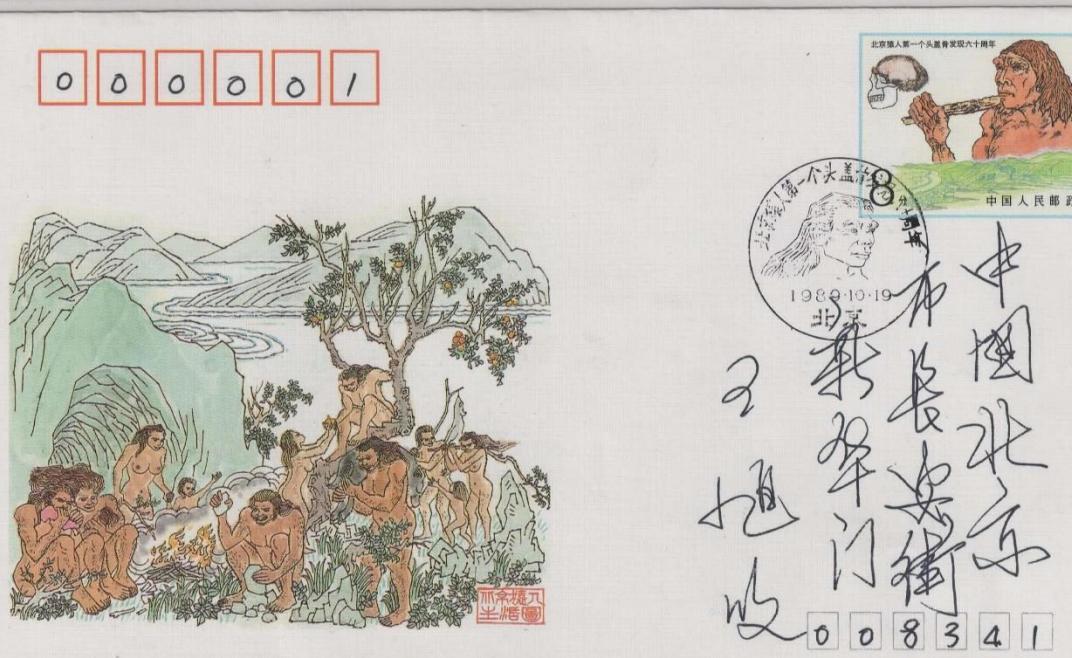


Der Homo erectus javensis (von Dubois Pithecanthropus genannt), im Original und rekonstruiert auf verschiedenen Marken. Vom Ursprung (Afrika) aus bevölkerten unsere Ahnen zuerst Asien. Vor allem in China und Indonesien gibt es Fundorte fossiler Reste des Homo erectus. Erstmals in Indonesien gefunden von Eugène Dubois. Sein Name wird auf den indonesischen Marken nicht genannt, obwohl seine Funde eine wesentliche Unterstützung bildeten für die Richtigkeit der Evolutionstheorie von Darwin.



Teilhard de Chardin (L.) und der Homo erectus pekinensis.

Der Pekingmensch wurde u.a. von Teilhard de Chardin entdeckt. Es sind viele verschiedene Arten Hominiden in China entdeckt worden, darunter auch Riesenformen. Auf dem Umschlag einen Homo erectus pekinensis in seiner ursprüngliche Umgebung.



3.3. AUCH UNSERE EIGENE ABSTAMMUNG?

3.3.2. Asien

- Verlorene Schätze



Waren es die Nachkommen des *Homo erectus pekinensis* die vor ungefähr 1,5 millionen über Sibirien und eine feste Verbindung mit Alaska, Amerika bevölkerten? Erst vor ungefähr 50.000 Jahren erscheint der Mensch in Amerika, er folgte seinen Beutetieren.



Seine Jagdbeute bestand aus Großsäugetieren, die, mit Ausnahme der Bisons, längst wieder ausgestorben sind. Sogar Pferde waren wieder verschwunden und sind durch die Spanier im Fußspur des Kolumbus reimportiert. War der Mensch die Ursache des Aussterbens aller Großsäugetiere? Hier taucht Darwins Frage wieder auf.



1942, unter der vernichtenden Drohung des Krieges, gehen die Fossilien aus den Chjoukoutien Grotten in zwei Kisten auf den Weg nach Amerika. Sie werden dort nie ankommen. Von den Ausgrabungsergebnissen des Pei Wen Chung und Teilhard de Chardin bleiben uns nur Fotografien und Abgüsse, die Kisten sind spurlos: Verlorene Schätze.

3.3. AUCH UNSERE EIGENE ABSTAMMUNG?

3.3.3. Europa

- Tautavel



Am 22. juli 1971 wurde in Caune de l'Arago, Gemeinde Tautavel (Frankreich) einen Schädel eines Homo erectus gefunden. Die Grotte von Arago war vor 700.000 bis 100.000 Jahren, eine Wohnstätte prähistorischer Menschen, Jäger, die dort für eine Weile ihr Lager hatten. Neben einer Unmenge von tierischen Knochen von Pferden, Hirschen, Bisonen und Nashörnern) traf man nach grundlicher Untersuchung auch 70 mensliche Knochenreste an, besonders von Kindern. Der Schädel des Tautavel-Menschen ist, bis jetzt, der älteste Europas und datiert auf 450.000 Jahre.



Die Funde geben uns einen guten Eindruck der Umgebung, in welcher dieser älteste Einwohner Europas, Homo erectus, gelebt hat.

3.3. AUCH UNSERE EIGENE ABSTAMMUNG?

3.3.3. Europa

- Das Neandertal

Der *Homo erectus* von Tautavel muß der Vorfahre von sowohl dem Neandertaler (*Homo sapiens neanderthalensis*) als auch dem modernen Europäer (*Homo sapiens sapiens*) gewesen sein. Sie waren eng verwandt, trotzdem ist unser "früher Cousin" völlig ausgestorben!



Schädel eines Neandertalers.

Wie dem auch sei, der Neandertaler und der moderne Mensch haben zusammen gelebt. Neue Theorien nehmen an, daß der moderne Mensch erst später aus Afrika gekommen ist und den ursprünglicheren Neandertaler verdrängt hat. Ob dies mit der sprichwörtlichen menschlichen Gewalt geschehen ist, ist wissenschaftlich nicht bestätigt. Man hat auch Lebensgemeinschaften von den zwei Subspezies gefunden. Es gibt auf der Welt keine anderen Arten von Menschen, noch Unterarten. Und..... wir stammen sowieso aus Afrika und sind also erst später weiß geworden, also "Out of Africa" trotz allem!



Links der Vorfahre des Neandertalers. In der Mitte eine Rekonstruktion, nach einem Bild des bekannten Wissenschaftsmalers Zdenek Burian. Rechts ein Schädelfragment. Interessant ist, daß der Neandertaler mehr Gehirnvolumen hatte als der heutige "moderne" Mensch, der Akzent lag aber auf anderen Gehirnzentren. Der Neandertal-Mensch ist vor noch nicht 15.000 Jahren verschwunden.



Fuhlrott entdeckte der erste Neandertalschädel im Neandertal in der Nähe von Mettmann bei Düsseldorf im Jahre 1856.

3.3. AUCH UNSERE EIGENE ABSTAMMUNG?

3.3.3. Europa

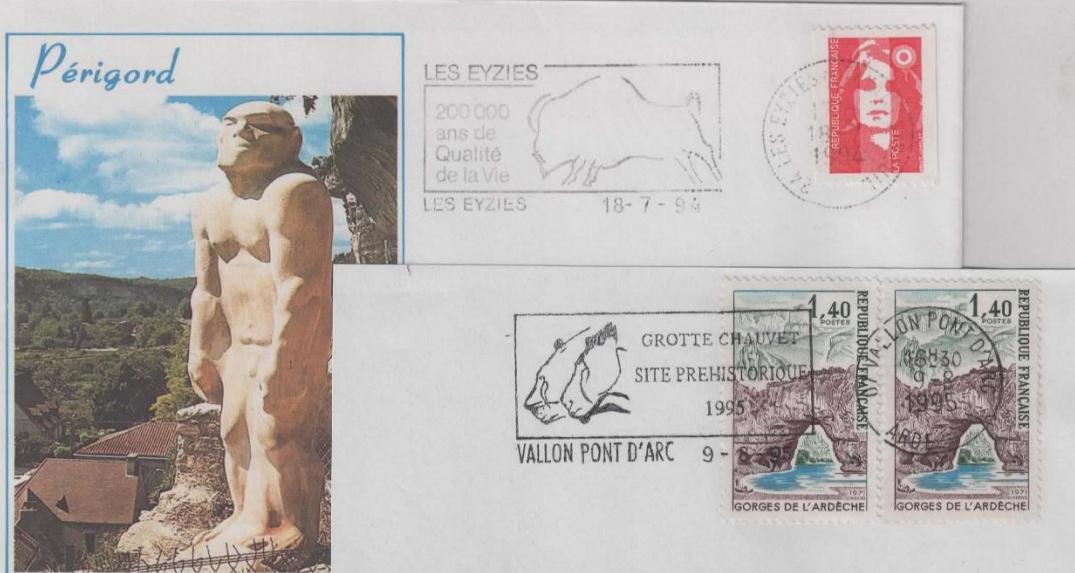
- Der Cro-Magnon Mensch



Stammt der früheste Homo sapiens Europas direkt vom Homo erectus ab, oder hat er sich erneut aus Afrika in Europa eingesiedelt? Es ist eine Tatsache daß sich der neue Mensch durch eine wachsende Produktion an Felsmalereien, Wandzeichnungen und anderen seriennmäßigen Kulturäußerungen auszeichnet.



Diese Werkzeuge findet man in großer Anzahl in ganz Europa. In Valkenburg liegt gegenüber dieser Adresse eine komplette Feuersteingrube: die früheste holländische Industrie.



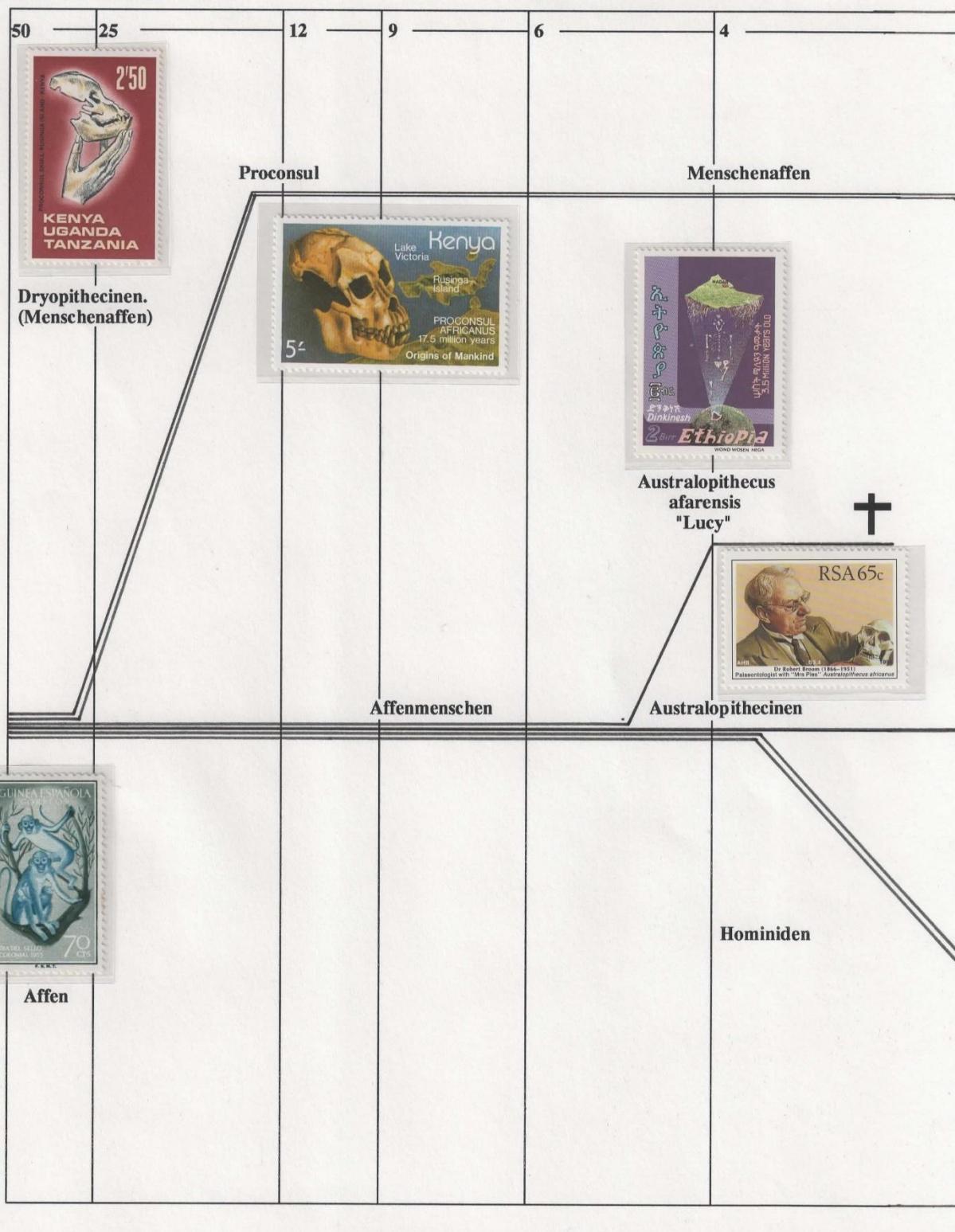
Der Name: "Cro-Magnon", dankt er dem Namen der Fundstätte in der Nähe von Les Eyzier, "Hauptstadt der Prähistorie"! Südlicher, in der Ardèche, hat man 1994 in der Nähe des Pont d'Arc eine Höhle entdeckt mit fantastischen Wandmalereien und Gravierungen. Diese "Grotte Chauvet" wird jetzt schon das "prähistorische Louvre" genannt.

3.4. DER MENSCH..

3.4.1. Fossilmäßig.

1. Teil.

Zeitskala in Millionen Jahren.



3.4. DER MENSCH....

3.4.1. Fossilmäßig.

2. Teil.



3.4. DER MENSCH

3.4.2. Als Zeuge

- Laß Ihn Selber Reden



Wenn man so einen Schädel sieht, dann fragt man sich: was ist ihm durch den Kopf gegangen? Der Schleier des Geheimnisses wird ein wenig gelüftet, wenn wir seine Augenzeugenberichte in der Form der Wandmalereien sehen. Sie zeigen, daß er sich seiner Sorgen bewußt war. Die Evolution und das Bewußtwerden sind ein Mysterium;



Von Links nach Rechts: die Venus von Brassempouy (Fr.). Eine Frau bei der Honiggewinnung (La Arana), Mann jagt Elephant (Kondoa) und ein tansender Jäger (Algerien.)



Die Pont d'Arc, in der Nähe von Vallon Pont d'Arc: eines von Frankreichs meist touristischen Attraktionen. Hier hat eine Gruppe Speleologen Ende Dezember 1994, zum ersten mal seit 20.000 Jahren, die Bilder gesehen die die Cro-Magnon Menschen damals gemacht haben. Eine wunderbare Sammlung prähistorischer Malereien, graviert oder in Oker und Schwarz/Weiß. Daneben, viele Feuerplätze und viele Fossilien. Die gesamte Höhle wird geschützt und ist nur für Wissenschaftler zugängig. Die Abbildungen sprechen uns sehr an, aber es gibt auch noch viele ungelöste Fragen über dieses "Louvre" der Steinzeit.

3.4. DER MENSCH

3.4.2. Als Zeuge

- Seine Beobachtungsgabe



All diese Malereien zeigen: es sind die gleichen Augen, die diese total andere Welt angeschaut haben.



Hasen, Straußvogel und Giraffen in der Sahara.



Australien 200 Jahre? Die Felsmalereien sind mehr als 30.000 Jahre alt!



Aus der Tatsache, daß diese Malereien auch jetzt noch gerne als Briefmarkenentwurf benutzt werden, zeigt sich schon, wie sie jetzt auch noch einen Reiz auf uns ausüben.

3.4. DER MENSCH

3.4.2. Als Zeuge

- Seine Geschicklichkeit



Seine Augen, seine Hände, Erbe seines Affenlebens im Baum, waren ihm sehr nützlich.
Seine Intelligenz zwingt ihn, sie zu benutzen. Das Feuer ist der nächste Schritt.



Die ersten Werkzeuge sind aus Feuerstein. Schon früh entstehen Gruben. Überall, von Botswana bis in Südlimburg (NL), trifft man Spuren von frühen Aktivitäten.



Es ist faszinierend zu erfahren, daß so ein Faustkeil nur auf diese einzigartige Weise in deiner Hand liegen kann: also geeignet zur menschlichen Benutzung. Der Bedarfsgebrauch ist Elektronenmikroskopisch nachgewiesen. Durch Abschlag von Splittern bekommt man scharfe Kanten: Messer, Speere, Kratzer usw. Knochen kann man auch benutzen.



Sogar Hirnoperationen sind mit Werkzeugen aus Feuerstein gemacht worden.

4. LITERATUR.

- Australia Post , The first Australians, our heritage in stamps. Verlag Cambee Press Victoria 1984.
- Bouquet, Mary , Man-Ape Ape-Man, Pithecanthropus in het Pesthuis, Leiden, Katalog zur gleichnamigen Ausstellung, Leiden 1993.
- Darwin, Charles , Origin of Species, eine ausgedehnte und ausgearbeitete Ausgabe unter der Redaktion von Richard E. Leakey. Verlag Faber & Faber London, 1979.
- Darwin, Charles , De Reis met de Beagle, Atlas Verlag 1993.
- Darlington, C.D. , De Evolutie van Mens en Maatschappij, Verlag Het Spectrum Utrecht 1969.
- Versch. Autoren , De Evolutie van de Mens, Natuur & Techniek, Maastricht 1981.
- Versch. Autoren , Origines de l'Homme, Führer zur gleichnamigen Ausstellung im Musée de l'Homme, Paris 1976.
- Versch. Autoren , Speleologie Lascaux, Führer zur gleichnamigen Ausstellung in den Königlichen Museen für Kunst und Geschichte Jubelpark, Brüssel 1984.
- Versch. Autoren , Sur les Traces des Premiers Hommes, Führer zur gleichnamigen Ausstellung, Brüssel 1984, Laboratorium für Antropo-genetik, Freien Universität Brüssel.
- Versch. Autoren , Vijf Miljoen Jaar Menselijk Avontuur, Führer zur gleichnamigen Ausstellung. Brussel Dezember 1990, Palast für Schöne Künste Brüssel.
- Versch. Autoren , The Human Story, Führer zur gleichnamigen Ausstellung Amsterdam, Tropenmuseum 1985 , Commonwealth Institute te London 1985.
- Versch. Autoren , GEOLOGIE, Mitteilungsblatt der Motivegruppe, Mineralogie-Paleontologie-Spelaeologie-Prähistorie Bundesarbeitsgemeinschaft Geologie in BDPh/VFMG, 8520 Erlangen BRD.
- Versch. Autoren , Le Pithécanthrope de Java, Les Dossiers d'Archeologie, no. 184/ 1993, Verlag Editions Faton S.A., Dijon Frankreich.
- Duve, Christian de , In den Beginne, Nat.& Techniek, 60. Jrg. no. 1.
- Eijden, Ton van , Post-ezels En Geo-loog-ic (1+2), Geoskoop, VU-Amsterdam, Fakultät Geowissenschaften 1991.
- Grzimek, Prof.Dr.B. , Het Leven der Dieren I t/m XVI, 1973, Verlag Het Spectrum Utrecht.
- Johanson, D.C. , Ethiopia Cradle of Mankind, 1986 Addis Ababa.
- Leakey, Richard E. und Lewin, Roger , Nieuwe inzichten in oorsprong en ontwikkeling van de mens. Zomer & Keuning Verlag, Wageningen.
- Leakey, Richard E. und Slikkerveer, L.Jan , Man-Ape Ape-Man, 1993 AMBO Verlag Baarn, gelegentlich des Pithecanthropus Centennial (Dubois).
- Leakey, L.S.B. , Finding the World's Earliest Man, in National Geographic, Vol. 118/3, September 1960.
- Moorehead, Alan , Darwin en de Beagle, Septuaginta Verlag, Hoofddorp 1972.
- Quintet, G.E. , Bernissart 125.000.000 jaar geleden. Königliches Belgisches Institut für Naturwissenschaften.
- Strijbos, J.P. und van den Hoorn, D.A.C. , Galapagos, het laatste Paradijs, Verlag Teleboek B.V., Amsterdam 1975.
- Rozendaal, Simon , The Giant Killers, Analyse und Katalyse in Nat. & Techniek, 61. Jrg. no. 12, 1993.
- Van Peer, Philip , De Moeder van de Mens, Eva in Afrika? Nat.& Techniek, 60. Jrg. no. 5, 1992.
- Weaver, K.F. , The Search for our Ancestors, in National Geographic November 1985.
- Heerdt-Kolff, M.J. van , De Plantenwereld op Postzegels, 1943, die Pflanzen - Klassifikation auf Briefmarken ausgearbeitet.
- Weinberg, Steven , De Eerste Drie Minuten, Verlag Natuur & Techniek, Maastricht 1983.

