

ARBEITSKREIS

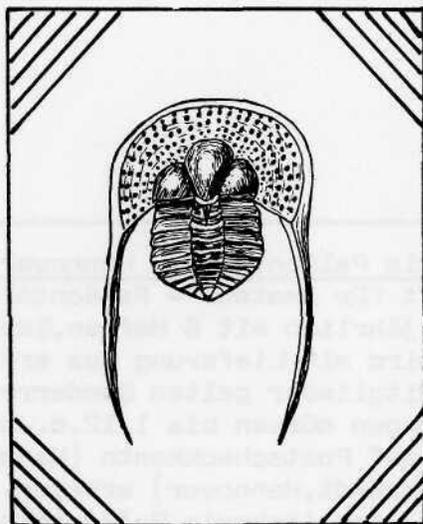
PALÄONTOLOGIE

HANNOVER

6. Jahrg.

4

1978



Inhaltsverzeichnis Heft 4 / 1978:

- Dr.KARL-RICHARD LÖBLICH, Das Paläozoikum Englands
und Englands Beitrag zur Entwicklung der
Geologie (Nach einem Vortrag im "Arbeits-
kreis Paläontologie Hannover" am 7.2.1978)
Mit zahlreichen Abbildungen. Seite 1 - 20
- POCKRANDT, "Die Gröbten" (Gedicht) Seite 21

Titelblattzeichnung: Der Trilobit *Trinucleus goldfussi*
BARRANDE (syn. *Cryptolithus* GREEN,
syn. *Onnia superba* (BANCROFT)). Vor-
kommen: Ordovizium bis Silur (früher
Untersilur bis Obersilur).

"Arbeitskreis Paläontologie Hannover"

Zeitschrift für Amateur - Paläontologen,
erscheint jährlich mit 6 Heften, Bezugspreis (z.Zt.
15,- DM) wird mit Lieferung des ersten Heftes fäl-
lig. Für Mitglieder gelten Sonderregelungen.
Abbestellungen müssen bis 1.12.d.Jhrs.erfolgen.
Zahlungen auf Postscheckkonto (Hannover 24 47 18 -300
Werner Pockrandt, Hannover) erbeten.

Herausgeber: Arbeitskreis Paläontologie Hannover,
angeschlossen der Naturkundeabteilung
des Landesmuseums Hannover.

Schriftleitung: Werner Pockrandt, Am Tannenkamp 5,
3000 Hannover 21 (Tel.75 59 70)

Druck: bürocentrum weser Kunze & Kirchner, Stüvestr.41,
3250 Hameln.

Dr. Karl-Richard LÖBLICH

Das Paläozoikum Englands und Englands Beitrag zur Ent-
wicklung der Geologie

(Vortrag im "Arbeitskreis Paläontologie Hannover"; 7.2.78)

Mit Vergnügen komme ich der Bitte nach, Ihnen über unsere Englandreise zu berichten. Bei der Vorbereitung dieses Vortrages habe ich mir Rechenschaft darüber abgelegt, welches die Motive für meine Familie und mich waren, ausgerechnet dort den Urlaub zu verbringen. Zuerst ist es natürlich die Liebe zu dem Land, die es zum Ziel einer ausgedehnteren Reise macht. Dann war es die Feststellung, daß große Teile der britischen Hauptinsel vom Paläozoikum eingenommen werden. Die Frühzeit der Entwicklung der Tierwelt übt auf den Interessierten einen besonderen Reiz aus. Ferner lehrt ein Blick in die englische Geistesgeschichte, daß England einen erheblichen Beitrag zu der Wissenschaft geleistet hat, die unserem Hobby, liebe Sammlerfreunde, so nahe steht. Ich werde Ihnen neben einer kleinen Landeskunde deshalb einen kurzen Überblick über die Geologiegeschichte, von der man sonst wenig hört, geben und nebenbei ein wenig Werbung für England treiben.

Wenn man in Deutschland von England spricht, dann meint man gewöhnlich Großbritannien, das ist die britische Hauptinsel. Diesen an sich unrichtigen Sprachgebrauch habe ich mir weitgehend, aber nicht konsequent, zueigen gemacht. Den Namen Großbritannien darf man nicht als Großmachtallüre verstehen. Das Britannia der Römer endete an den Grenzen von Schottland, das für sie Caledonia hieß und von den Picten bewohnt war. Großbritannien umfaßt dagegen auch das Land der Schotten, die aus Irland kommend im 5. Jahrhundert die ebenfalls keltischen Picten verdrängten. Darüber hinaus gibt es noch den Begriff des Vereinigten Königreiches, zu dem außer Großbritannien Nordirland gehört. Die britischen Kanalinseln gehören dagegen zur britischen Krone, ohne Bestandteil des Vereinigten Königreiches zu sein.

Die dargelegte Struktur des Königreiches zeigt an, daß noch heute Gegensätze zwischen den früheren Einwohnern Englands und den ab 470 eingewanderten germanischen Stämmen nachweisbar sind. Obwohl England ein Weltreich erobert-

te und damit das Englische zur neben dem Chinesischen am meisten in der Welt gesprochenen Sprache machte, gelang es den Volksgruppen auf den Heimatinseln Reste ihrer Eigenart und z.T. sogar ihrer Sprache zu bewahren. Mit dem Verfall des britischen Weltreiches stieg das Selbstbewußtsein der keltischen Bevölkerungsteile. In einigen neuorganisierten Grafschaften von Wales ist 1974 Welsh zur ersten Amtssprache erhoben worden. Auch in Schottland lebt das Gälische wieder etwas mehr auf. Schottland und Wales sind von zunehmendem Unabhängigkeitsstreben gekennzeichnet.

In bestimmten gebildeten Kreisen Kontinentaleuropas war England als Hochburg des Imperialismus und Sitz profitgieriger und ungebildeter Handelsleute mißachtet worden. In Wirklichkeit ist aber der Beitrag Englands zur europäischen Geistesgeschichte ein gewaltiger. In Europa sind nur die Universitäten von Paris und Bologna älter als die von Oxford und Cambridge. Endlos ist die Reihe bedeutender Philosophen. Wer kennt auf dem Gebiet der dramatischen Dichtkunst nicht die Namen Shakespeare und Shaw. Der Naturwissenschaftler Newton prägte für Jahrhunderte das Weltbild der Physik und leistete auch in der Mathematik Großes. In diesen Fächern wären noch viele Engländer als Förderer des Wissens und der Kultur zu nennen, wenn Thema und Zeit das zuließen. Von Englands Beitrag zur Entwicklung der Geologie werden wir noch hören.

Großbritannien ist auch die Wiege der industriellen Revolution. 1711 wurde die Papinsche Dampfmaschine von Newcomen erstmalig verbessert, 1735 von Darby das Schmelzen von Roheisen mit Koks im Hochofen erfunden, 1782 entwickelte James Watt die doppelwirkende Dampfmaschine. Nach dem mechanischen Webstuhl 1786 kam 1807 die Straßenbeleuchtung mit Gaslaternen in London. 1845 wurden in England bereits 34 Millionen t Steinkohle gefördert. Es ist verständlich, daß hierdurch starke Impulse auf die Lagerstättenforschung und die Geologie ausgelöst wurden.

Obwohl die Naturwissenschaften mit der Wende vom Mittelalter zur Neuzeit einen starken Aufschwung nahmen, war das Interesse an der Erforschung der Struktur und dem Werden der Erde gering, wenn man von der langsam wachsenden Sammlung bergbaulicher Erfahrung absieht. Die Herkunft allen Seins wurde einfach mit der biblischen Schöpfungsgeschichte erklärt, einer Betrachtungsweise, die sich in Kontinentaleuropa bis ins 19. Jahrhundert hinein hielt.

John Woodward führte ab 1685 erdwissenschaftliche Studien durch, deren Ergebnis er 1695 unter dem Titel "Versuch einer Naturgeschichte der Erde" veröffentlichte. Er erahnte bereits die Bedeutung der Fossilien als Indikatoren zur Einstufung von Schichtgesteinen. Um 1725 ging der Forscher Llwyd noch einen Schritt weiter, denn es gelang ihm, Kalkgesteine nach dem Crinoiden-Inhalt zu differenzieren. Vor ihm hatte Gibson bereits eine Liste fossiler Pflanzen herausgegeben.

Der schottische Arzt James Hutton (1726 - 1797) war der erste Schöpfer einer im modernen Sinne geologischen Theorie. Als Calvinist glaubte er, daß Gott die Welt nach ihrer Erschaffung in ihrem Werdegang durch die Naturgesetze vorherbestimmt habe. Demnach müßten schon unmittelbar nach ihrer Erschaffung auf der Welt die gleichen Gesetze wie heute gegolten haben. So konnte er aus der Langsamkeit beobachtbarer Vorgänge bei der Veränderung der Erdoberfläche auf fast unfaßbar lange Zeitspannen in der Erdgeschichte schließen.

Hutton erkannte die vulkanische Herkunft großer Gesteinskomplexe in Schottland und lernte bei den magmatischen Gesteinen zwischen Erguß- und Tiefengesteinen zu unterscheiden. Dieses Verdienst wird nicht durch die wenigen Irrtümer getrübt, die ihm unterliefen. Die klastischen Gesteine deutete er als Meeresablagerungen, die durch die Erdwärme gehärtet worden seien. Bei zu starker Hitze einwirkung komme es zu metamorpher Veränderung der Sedimente. Nach Pluto, dem Gott der Unterwelt, wurden die aus der Tiefe der Erde aufsteigenden Gesteinsschmelzen als plutonische Gesteine bezeichnet.

Hutton hatte einen komplizierten Stil in seinen Darstellungen, deshalb wurde seine Lehre zunächst als reiner Plutonismus mißverstanden, als dessen Begründer er galt. Sein Gegenspieler war der Deutsche Abraham Gottlob Werner (1749 - 1817), der auf den Arbeiten von Lehmann und Füchsel aufbauend sämtliche Gesteine entweder als Kristallisate aus dem Urmeer oder als Sedimente des Meeres erklärte. Diese Anschauung wurde nach dem Meeresherrn Neptun als Neptunismus bezeichnet.

Goethe (1749 - 1832) war Anhänger der Lehren Werners, weil diese Vorstellung seiner Idee einer kontinuierlichen Entwicklung der Welt ohne katastrophale Einschnitte nahe kam. Seherisch erkannte er, welche Bedeutung die Fossilien

einmal erlangen könnten, indem er 1782 sagte: "Bald wird die Zeit kommen, wo man Versteinerungen nicht mehr durcheinander werfen, sondern verhältnismäßig zu den Epochen der Welt rangieren wird." Dies trat sehr bald ein.

Der englische Kanalbau-Ingenieur William Smith (1769 - 1839) beobachtete, daß bestimmten Gesteinsschichten bestimmte Fossilien zuzuordnen sind, die auch an anderen Stellen des Landes in der gleichen Schichtenfolge in der gleichen Ordnung vorkommen. Konsequenter als Woodward und Llywd formulierte er 1797 den wichtigen Satz, daß man das relative Alter von Schichten gegeneinander durch den Fossilinhalt bestimmen kann. Um 1800 führte er erfolgreiche Arbeiten im Karbon von Südwales durch. 1815 veröffentlichte er seine Untersuchungsergebnisse aus dem Londoner Becken. 1817 prägte Smith den Begriff Stratigraphie.

Playfair hatte Huttons Lehre studiert und in einer flüssigen Darstellung einem breiteren Kreis bekanntgemacht. So wurde sie dem Privatgelehrten Charles Lyell (1797 - 1895) bekannt und inspirierte diesen zu eigenen Forschungen. Lyell konnte exakt nachweisen, daß die noch heute auf der Erde stattfindenden Prozesse wie Abrasion der Küstenlinie durch die Brandung, Denudation und Erosion durch fließende Gewässer, Deflation durch Windtransport und Hebungen und Senkungen durch vulkanische Kräfte trotz ihrer Langsamkeit, über sehr lange Zeiträume wirkend, die gewaltigen Veränderungen, die die Erde im Laufe ihrer Geschichte erlitten hat, genügend erklären können. Sein Lehrbuch in 3 Bänden, das den sogenannten Aktualismus in der Geologie begründete, erschien in den Jahren 1830 bis 1833. Lyell führte wissenschaftliche Messmethoden in die Geologie ein.

Lyell schrieb einen forschenden Stil. Deshalb war seine Wirkung auf die Fachwelt eine bedeutend stärkere als die seines Vorgängers Hutton oder die seines deutschen Zeitgenossen Ernst Adolf von Hoff (1771 - 1837), der ähnliche Gedanken entwickelt hatte, sich aber vorsichtiger äußerte.

Trotz seiner dem Evolutionsgedanken nahestehenden geologischen Theorie lehnte Lyell zunächst den Gedanken an die Veränderlichkeit der biologischen Arten, wie er von den Franzosen Buffon, St. Hilaire und vor allem Lamarck (1744 - 1829) eingeführt worden war, ab. Der große französische Anatom Cuvier (1769 - 1832), der sich als Bearbeiter fossiler Wirbeltiere einen Namen gemacht hatte, konnte

nämlich St. Hilaire entscheidende Fehler nachweisen, was die gesamte frühe Evolutionstheorie in Verruf brachte. Später ließ sich Lyell jedoch durch seinen Freund Charles Darwin von der Evolutionstheorie aufgrund umfangreichen empirischen Materials überzeugen.

Jetzt können wir uns der Erforschung des Paläozoikums zuwenden. Wie wir später noch sehen werden, nehmen die Gesteine dieses erdgeschichtlichen Zeitraumes den größten Teil der zutage liegenden Fläche Großbritanniens ein. So wundert es kaum, daß nach der Schaffung der Grundlagen für die geologische Arbeit sich die erste systematische Forschung in England gerade dieser Ära annahm. Am erfolgreichsten war hierbei der ehemalige britische Offizier Roderich Murchison (1792 - 1871), der nach Beendigung der Feldzüge gegen Napoleon seinen Dienst quittierte und sich nach einer neuen Beschäftigung umsah. Bei seinem Eintritt in die Geologische Gesellschaft lernte er 1825 Lyell kennen, den er auf einer Forschungsreise nach Südfrankreich begleitete.

Nach England zurückgekehrt, begann Murchison mit der Untersuchung der Gesteine im Welsh Borderland, dessen Hauptfläche von der Grafschaft Shropshire, heute mit etwas veränderten Grenzen Salop genannt, eingenommen wird. Hier fand er auf engstem Raum Gesteinsschichten sehr unterschiedlichen Alters vor. Murchisons Interesse konzentrierte sich aber zunächst auf eine Schichtenserie von Sedimentgesteinen, die er nach dem keltischen Stamm der Silurer Silurisches System benannte (1835).

Murchison kam in Kontakt mit Adam Sedgewick, der seine ersten geologischen Erfahrungen bei seiner Arbeit im Lake District gesammelt hatte. Sedgewick übernahm die Ergebnisse von Murchison im Silur und belegte die Schichtenserie, die er in den Berwyn-Bergen im Liegenden unter den Silurgesteinen fand, nach dem alten Namen Cambria für Wales mit der Bezeichnung Cambrium. Im weiteren Verlauf wurde die Zusammenarbeit beider Forscher enger. Über das Cambrium und das Silur brachten sie (1835) eine gemeinsame Veröffentlichung heraus. Sedgewick setzte die Forschungen zusammen mit J.W. Salter in Nordwales fort. Zwischen 1842 und 1846 wurde das Material für eine geologische Karte von Nordwales erarbeitet.

Murchison wandte sich nach Kenntnisnahme der Arbeiten von Sedgwick nun den präkambrischen Gesteinen von Shropshire zu und verfolgte dann die Stratigraphie des Old Red Sandstone und des Kohlengebirges. Nach dem Studium der Arbeiten vom Lonsdale, einem anderen bekannten in der Grafschaft Devon tätigen Geologen nannte er die beiden Systeme von Schichtenserien Devon und Carbon (1839).

Inzwischen hatte sich Murchisons Ruf bis nach Rußland ausgebreitet, so daß er vom Zarenreich eingeladen wurde, die Geologie des Urals zu untersuchen. Die Sedimentschichten auf der Westseite des Gebirges belegte Murchison nach einer dort gelegenen Stadt mit der Formationsbezeichnung Perm (um 1840).

Fast alle Formationsbezeichnungen des Paläozoikums gehen also auf Murchison zurück.

Allerdings stellte sich bald heraus, daß obere Stufen des von Sedgwick festgelegten Kambriums mit unteren des Silurs nach der Aufstellung Murchisons identisch waren. Darüber kam es zwischen beiden zum Zerwürfnis.

Charles Lapworth begann seine geologische Tätigkeit 25 Jahre später als Sedgwick und Murchison. Er führte eine Revision der zwischen Kambrium und Silur in Diskussion geratenen Schichten durch. Dabei fand er, daß sich der Fauneninhalt dieser Schichten deutlich von demjenigen der vorangehenden als auch der nachfolgenden Schichten im Entwicklungsstand abhob. Deshalb erschien es Lapworth zweckmäßig, diese Schichtserien zu einem neuen System zusammenzufassen, dem er nach dem keltisch-walisischen Stamm der Ordoviker nach Murchisons Tod den Namen Ordovizium verlieh (1879).

Die Verehrung von Sir Roderich Murchison (1792 - 1871), der auch Gründer des geologischen Lehrstuhles an der Universität Edinburgh war, war so groß, daß es mehrerer Jahrzehnte bedurfte, Murchisons Untersilur durch Lapworths Ordovizium zu ersetzen. Der Vorschlag französischer Forscher, Murchisons Obersilur als Gotlandium zu bezeichnen, hat zwar regional Anklang gefunden, konnte sich aber nicht allgemein durchsetzen (Munier-Chalmas und de Lapparent 1893). Im wesentlichen benutzen wir heute die Formationseinteilung nach Murchison mit den Beiträgen von Sedgwick, Lonsdale und Lapworth für das Paläozoikum.

Es könnten noch viele bedeutende Forscher vorgestellt werden, vor allem solche, die sich um die den verschiedenen

Zeiten der Erdgeschichte zuzuordnenden Fossilisten verdient gemacht haben. Mit der jungen Geologie entwickelte sich die Paläontologie als Hilfswissenschaft der Geologie. Dies wird sie natürlich in dem Sinne, wie alle einzelnen Naturwissenschaften Hilfswissenschaft für die anderen Naturwissenschaften sind, bleiben. Aber durch den Beitrag von Charles Darwin (1809 - 1882) konnte sie sich zu selbständiger Bedeutung aufschwingen und als die Lehre von der Evolution des Lebens auf der Erde eine tragfähige Basis für die moderne Biologie abgeben.

Es ist ganz gewiß richtig, daß man in Skandinavien unter Einschluß einiger Ostseeinseln wie z.B. Gotland besser erhaltene Fossilien des Paläozoikums und in reicherer Zahl als in England finden kann, aber man wird verstehen, daß es auch reizvoll sein kann, die Stätten, an denen die frühe wissenschaftlich-geologische Forschung einsetzte, ohne Aussicht auf bemerkenswerte Eigenfunde aufzusuchen, um die Landschaften zu sehen, die entweder selbst oder aber deren frühere Einwohner für die Formationsbezeichnungen Pate gestanden haben, oder die Orte kennenzulernen, deren Namen die Stufen der Formationen kennzeichnen.

Über die mehr wissenschaftlichen Aspekte hinaus sind Land und Leute so interessant, daß England auch ohne Geologie eine Reise wert ist. England ist ein Land voller Gegensätze. Einerseits findet man ländliche Idylle, wie sie hier kaum anzutreffen sind, zum andern Regionen mit einer beängstigenden Menschenkonzentration in Wohnverhältnissen von kaum zu Überbietender Eintönigkeit mit all ihren schlimmen Problemen. Von diesen Ballungsräumen mit ihrer Trostlosigkeit gehen soziale Spannungen aus, die alles übertreffen, was wir in Deutschland kennen. Hier leidet vor allem die Jugend unter den Verhältnissen. Ihre Haltlosigkeit findet auf mancherlei Art Entladung. Hinsichtlich der neuesten Entwicklung brauche ich nur das Stichwort Punk zu nennen. Hier kann man studieren, daß Armut nicht allein der Grund für gesellschaftliche Spannungen ist, denn in den nicht industrialisierten Teilen von Schottland und Wales trifft man Menschen an, die ein viel geringeres Einkommen als die Mehrzahl der Menschen in den großen Städten haben, aber bei weitem ausgeglichener sind.

Wer nur irgend kann, strebt in England in kleinere Städte oder auf das Land. Von Schottland und Wales abgesehen,

sind deshalb die ländlichen Gebiete relativ dicht besiedelt. Außerhalb der Spannungsgebiete bestimmt gegenseitige Rücksichtnahme das Zusammenleben der Menschen. Der Normalengländer ist von Geselligkeit und einer sympatisch-lässigen Höflichkeit gekennzeichnet. Die Hilfsbereitschaft gegenüber Besuchern des Landes ist wahrscheinlich größer als in jedem anderen europäischen Lande.

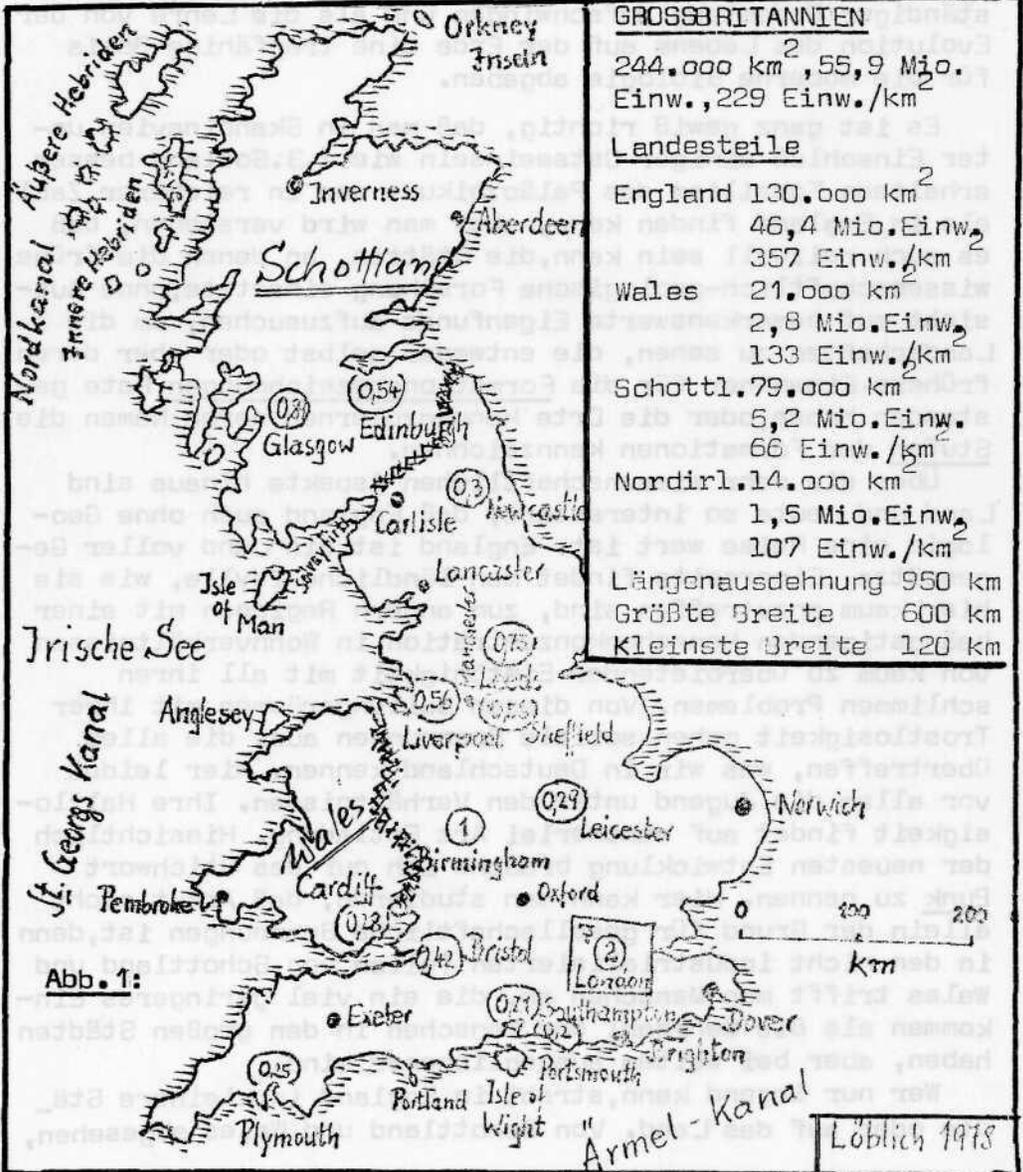


Abb.1: Die vorstehende Karte zeigt Großbritannien mit seinen wichtigsten Städten. Die ausgesprochenen Ballungsräume sind Groß-London mit 7 Millionen Einwohnern (Stadt London = 2 Millionen) und das Dreieck Birmingham, Liverpool, Leeds. Zu den großen Städten gehören noch Glasgow und Edinburgh. Alle übrigen Städte sind kleiner als Hannover.

Abgebildet ist Großbritannien. Bei der Flächenberechnung jedoch ist das UK gemeint. Das Vereinigte Königreich, von dem Nordirland nur knall 6 % ausmacht, ist fast so groß wie die Bundesrepublik. Vergleich:

Bundesrepublik Deutschland: Längsausdehnung 830 km,
größte Breite 465 km,
kleinste Breite 230 km
Größe: 243.000 km²

61,5 Mio. Einwohner
248 Einw./km²

Im eigentlichen England, das 53 % der Fläche einnimmt, ist die Besiedlungsdichte ungefähr 44 % höher als in unserem Land. Autobahnen gibt es wenig, die Hauptstraßen sind schmal. Der Linksverkehr macht das Fahren für Kontinentaleuropäer zusätzlich schwer.

Abb.2: Die Karte zeigt die wichtigsten Gebirge der englischen Insel. Am gebirgigsten ist Schottland, wo die Höhe der Berge etwa die des Harzes und des Schwarzwaldes erreicht. Dann folgt Wales, wo der Snowdon etwa die Höhe des Brockens erreicht. Die meisten der bisher genannten Gebirge sind nicht bewaldet, eine Folge des Raubbaus im frühindustriellen Zeitalter. Die Aufforstung wird neuerdings versucht. Besonders reizvoll ist das Bergland von Cumberland, welches viele schöne Seen aufzuweisen hat, weshalb diese Landschaft auch als Lake District bezeichnet wird. Erwähnenswert ist noch die Bergachse der Pennines, die sich in Nord-Süd-Richtung durch England zieht. Alle übrigen Gebirge erreichen nur den Rang von Hügelketten. Im Westen ist England bergiger als im Osten. Deshalb findet man dort die beeindruckendsten Küstensenen. Wie Sie sehen, verfügt England über eine unvorstellbar lange Küstenlinie, deren Abrasion dem Fossiliensammler manchen natürlichen Aufschluß liefert.

Abb.3: Die tektonische Struktur Großbritanniens. Der äußerste Nordwesten ist im Kern Präkambrisch und wurde mit der Assyntischen Gebirgsbildung am Ende des Algonkium (Präkambrium) aufgefaltet. Es stellt Ureuropa dar und gehörte nach neueren Erkenntnissen zusammen mit Grönland und dem

kanadischen Schild zur Laurentischen Platte.

Das übrige Schottland, der Norden Englands und Wales wurden kaledonisch gefaltet, was sie erdgeschichtlich mit NW-Skandinavien, Irland und Norddeutschland zum Paläeuropa vereint. Die kaledonische Faltungsära währte vom frühen Kambrium bis weit ins Silur, begann also vor knapp 600 Millionen Jahren und endete vor ca 400 Millionen Jahren mit dem Einsetzen der variscischen Gebirgsbildung. Die variscische Faltung prägte

das Geschehen in der zweiten Hälfte des Paläozoikums und formte in England Cornwall und Devon, auf dem Kontinent die Bretagne, das Rhein-Schiefergebirge u. das Erzgebirge. Diesen Komplex bezeichnet man als Meso-Europa.

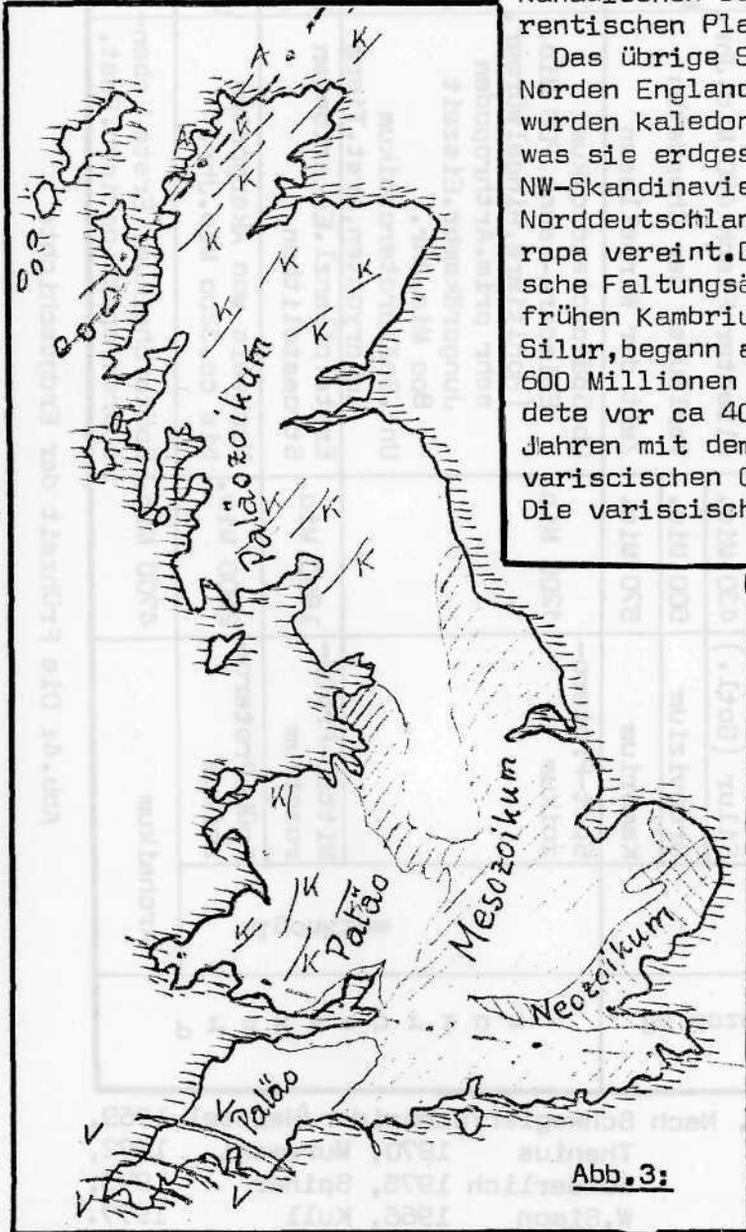


Abb.3:

LÖBLICH 1978, Nach Schwegler/Schneider/Heissel 1969,
 Thenius 1970, Murawski 1972,
 Wunderlich 1975, Spinar 1975,
 W.Simon 1966, Kull 1977.

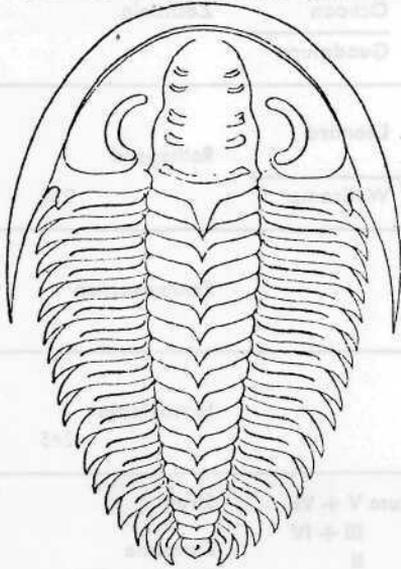
Ära	Sub-ära	Periode Formation	Beginn v. Mio.Jhr.	Entwicklung der Lebewesen Besonderheiten	Gebirgsbild.Phas.
Paläozoikum		Perm	280 Mio.	Wirbeltiere	Variszisch
		Karbon	345 Mio.		
		Devon	395 Mio.		
		Silur (Gotl.)	430 Mio.	ältester Fisch 480 Mio.Jhr.	Kaledonisch
		Ordovizium	500 Mio.	Vorläufer der Chordaten	
		Kambrium	570 Mio.	Zeit der Wirbellosen	
Präkambrium	Algonkium	Spät-Proterozoikum	1200 Mio.	Ob.Spätproterozoikum: Ediacara-Fauna 700 Mio. (Hohltiere, Ringelwürmer, sehr prim. Arthropoden Jungpräkambr. Eiszeit 800 Mio.Jhr. Unt.Spätproterozoikum Eukaryonten, erst. Tiere	Assyntisch
		Mittel-Proterozoikum	1800 Mio.	Erste pflanzl. Eukarionten Stromatolithen	Sveko-fen- nidisch
		Früh-Proterozoikum	2500 Mio.	Nachweis von Akargonten bis ca. 3200 Mio.Jhr.	Laurentisch
		Archaikum	4700 Mio.	Spätarchaikum: Erste Leben- spuren, erste datierb. Gest.	

Abb.4: Die Frühzeit der Erdgeschichte

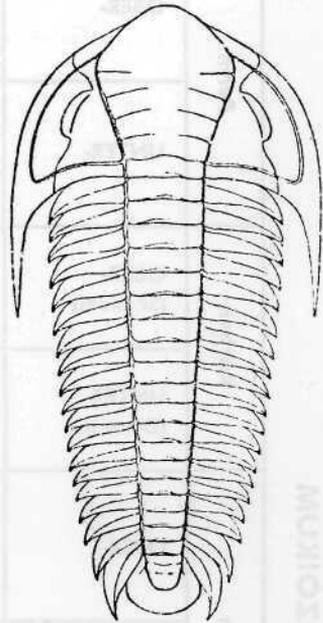
PALÄOZOIKUM

Perm	OBER-	Tatar Kazan	Ochean Guadalupe	Zechstein	
	UNTER-	Kungur Artinsk Sakmara	Leortard Wolfcamp	Rotliegend	230
Karbon	OBER- (Silesium)	Stefan Westfal Namur		Pennsylvanian	
	UNTER- (Dinant)	Visé III Tournai I	II	Mississippian	245
Devon	OBER-	Desberg Hornberg Nehden Adorf	Wocklum V + VI III + IV II I	Strun Famenne Frasne	
	MITTEL-	Givet Eifel		Couvin	
	UNTER-	Ems Siegen Gedinne			395
Silur		Ludlow Wenlock Valent	(Llandovery)		430-440
Ordovizium		Ashgill Caradoc Llandeilo Llanvirn Arenig Tremadoc	(Skiddaw)		500
Kambrium	OBER- MITTEL- UNTER-				570

Tafel I: Fossilien des Kambrium



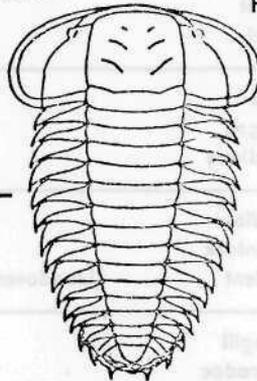
Callavia callavei (LAPWORTH)
Unter-Kambrium



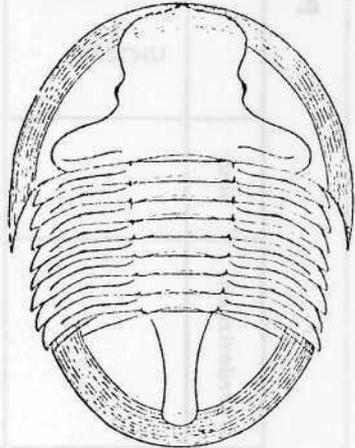
Paradoxides hicksi SALTER
Mittel-Kambrium



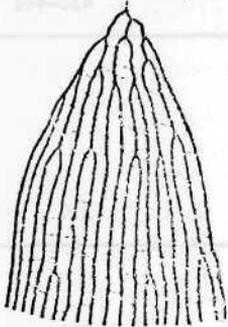
Ctenopyge flagellifera (ANGELIN)
Ober-Kambrium



Peltura scarabaeoides (WAHLENBERG)
Ober-Kambrium



Asaphellus homfrayi
(SALTER), Ober-Kambrium



Dictyonema flabelliforme (EICHWALD) Ob.-Kam,



links: *Shumardia oussilla*
(SARS), Ob-Kambrium

Tafel II: Fossilien des Ordoviziums (Arenig, Llanvirn und Llandeilo)



Didymograptus extensus (HALL), Arenig



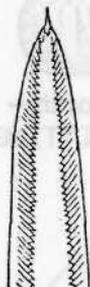
Didymograptus hirundo SALTER, Arenig



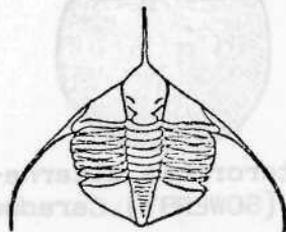
Monobolina plumbea
SALTER, Arenig



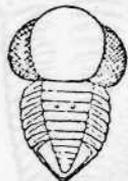
Didymograptus bifidus (HALL)
Llanvirn



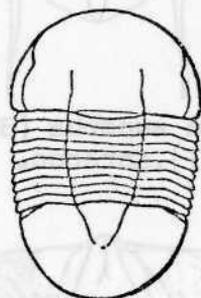
Didymograptus murchisoni (BECK)
Llanvirn



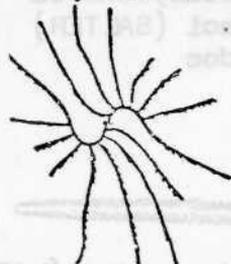
Ampix linleyensis WITTARD, Llanvirn



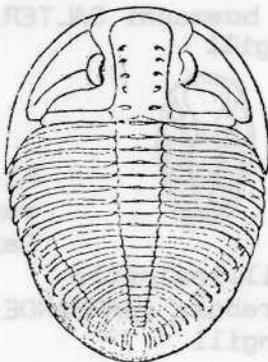
Priscyclopyge binodosa (SALTER), Llanvirn



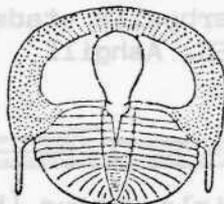
Ectillaenus hughesi
(HICKS), Llanvirn



Nemagraptus gracilis (HALL),
Caradoc.

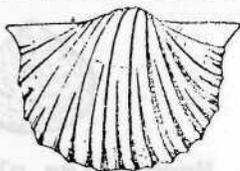


Ogyglocarella debuchi
(BRONGNIART), Llandeilo



Lloydolithus lloydi
(MURCHISON), Llandeilo.

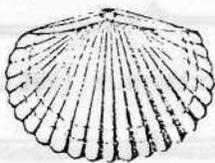
Tafel III: Fossilien des Ordoviziums (Caradoc, Ashgill)



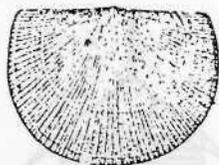
Nicolella actoniac (SOWERBY).Caradoc.



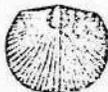
Dinorthis flabellulum (SOWERBY).Caradoc.



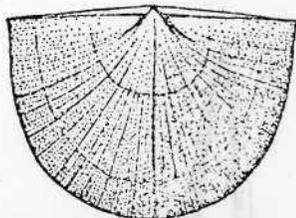
Sowerbyella sericea (SOWERBY) Caradoc.



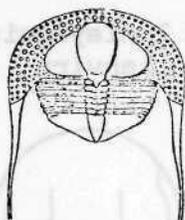
Heterorthis alternata (SOWERBY).Caradoc



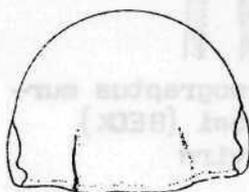
Dalmanella hordrleyensis (WHITTINGTON).Caradoc



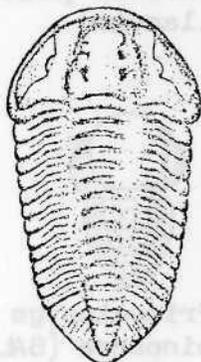
Kjaerina bipartita (SALTER).Caradoc.



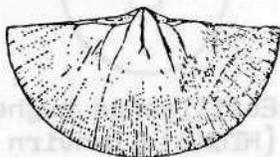
Onnia superba (BANCROFT).Caradoc.



Cephalon von Illaenus bowmanni SALTER. Ashgill



Flexicalymene caractaci (SALTER) Caradoc



Sowerbyella stadensis PHILLIPS



Phillipsinella parabola (BARRANDE). Ashgill

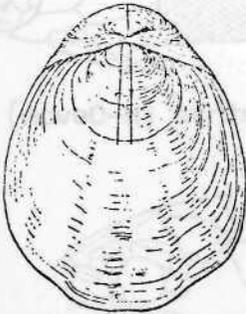


Diplograptus (Mesograptus) multidens ELLES & WOOD. Caradoc.

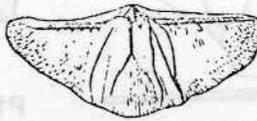


Orthograptus truncatus (LAPWORTH). Caradoc.

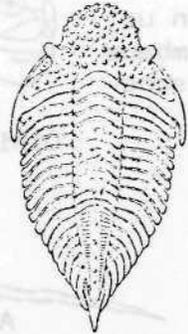
Tafel IV: Fossilien des Silur



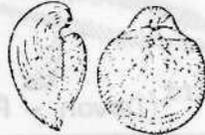
Pentamerus oblongus
(SOWERBY). Llandovery



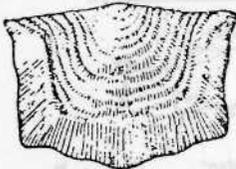
Plectodonta duplicata
(SOWERBY). Llandovery.



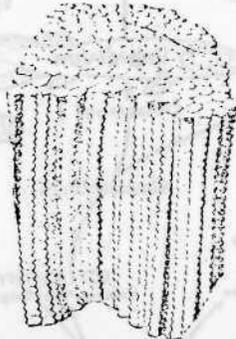
Encrinurus
punctatus
(WAHLENBERG)
Llandovery



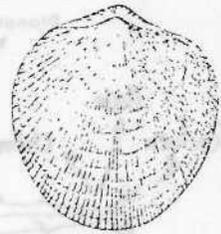
Resserella (Dalmanella) elegantula
(DALMAN). Wenlock.



Leptaena rhomboidalis LAMARCK. Wenlock.



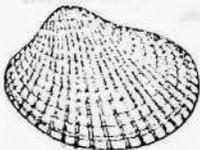
Favosites gothlandicus
LAMARCK. Wenlock



Atrypa reticularis (LINNAEUS).
Ludlow.



Camarotoechia nucula
(SOWERBY). Ludlow.



Slava interupta (SOWERBY). Ludlow.



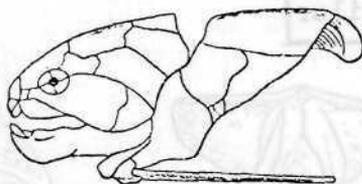
Zwei Panzerfische: Cephalaspis



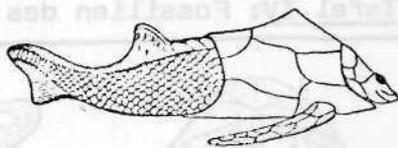
Pteraspis

Tafel V:

Fische d.
Devon u.
Stammbaum
d.Fische



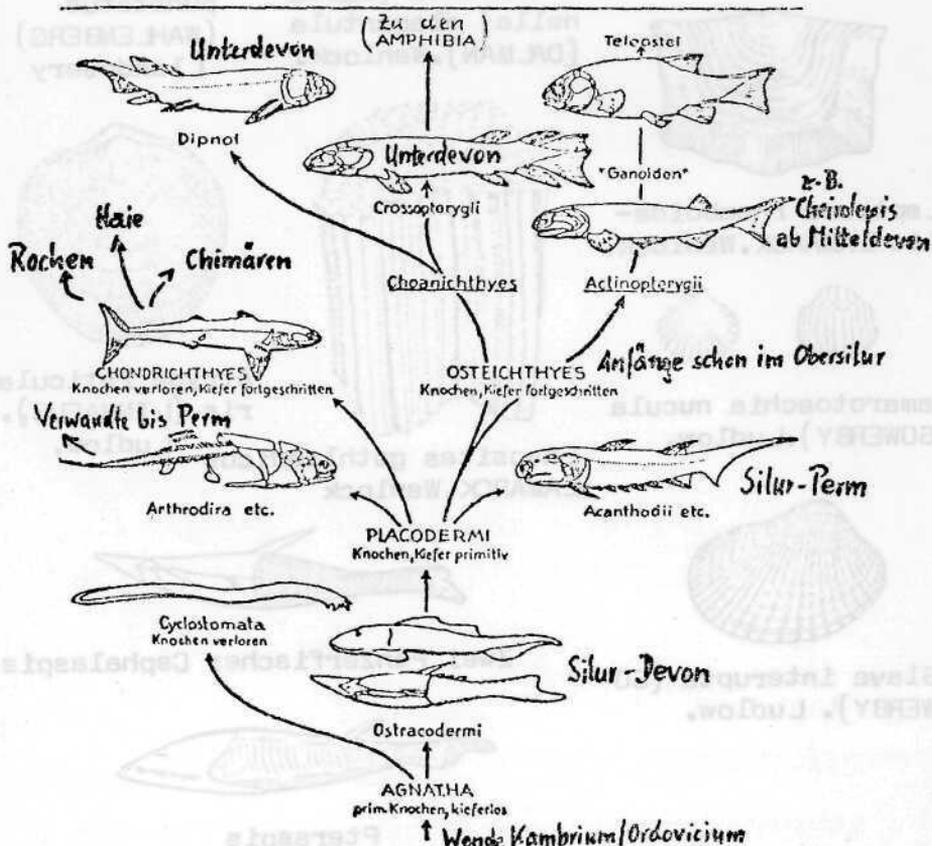
Dinichthys (M.u.O.Devon)



Pterichthys (M-Devon)

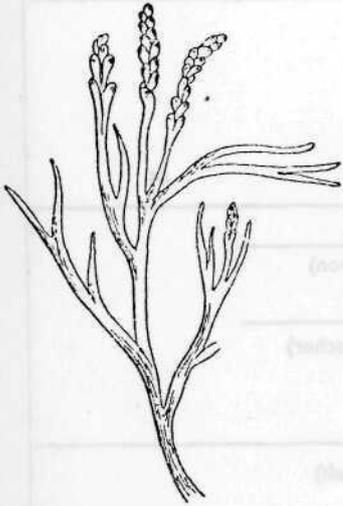


Arthrodiri (Devon - Perm)



Stammbaum der Fische (Nach ROMER u. KUHN-SCHNYDER)

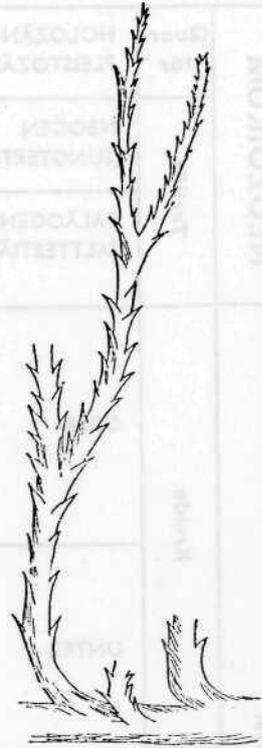
TAFEL VI: Die ältesten Landpflanzen des Devon



Zosterophyllum ,im Wasser flutend



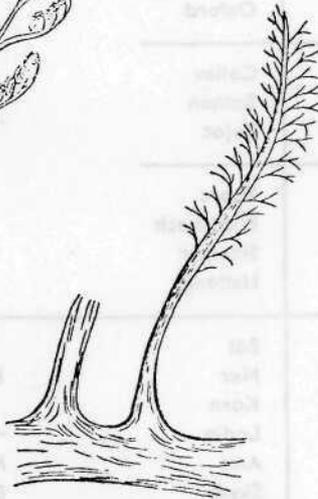
Rhynia



Drepanophycus



Protopteridium, Vorläufer der Farne



Hyenia, Vorläufer der Schachtelhalmgewächse



Protolopidodendron, Vorläufer der Bärlappe

NEOZOIKUM	Quar- tär	HOLOZÄN PLEISTOZÄN		1,5 (-3,5)	
	Teritiär	NEOGEN (JUNGTERTIÄR)	Pliozän Miozän		
		PALÄOGEN (ALTTERTIÄR)	Oligozän Eozän Paleozän		64
MESOZOIKUM	Kreide	OBER-	Dan Maastricht Campan Santon Coniac Turon Cenoman	(Senon) (Emscher)	
		UNTER-	Alb Apt Barrême Hauterive Valangin Berrias	(Gault) (Neokom)	
	Jura	MALM	Tithon Kimeridge Oxford	Purbeck Portland	136
		DOGGER	Collov Bathon Bajoc		
		LIAS	Toarc Pliensbach Sinemur Hettang		190-195
	Trias		Rät Nor Karn Ladin Anis Skyth	Keuper Muschelkalk Buntsandstein	225

Gliederung von Erd-Mittelalter und Neuzeit



Die Größten

von Werner Pockrandt

Seit je her will der Mensch auf Erden
noch größer - ja, der Größte werden.
Und läßt sich das nicht immer machen,
dann greift er zu unfairen Sachen
wie Krieg und Terror und dergleichen,
um doch noch sein Ziel zu erreichen.

Im Tierreich suchte man dagegen
die Größe auf ganz andren Wegen.
Gab's reichlich Nahrung, fraß man eben
viel mehr, als man gebraucht zum Leben.
Man wurde groß und dick und runder,
und gab es nichts, dann ging man unter.

Die Saurier haben es bewiesen,
sie wuchsen auf zu wahren Riesen.
Zwar war in ihrer kleinen Birne
zu wenig Platz für das Gehirn,
doch fanden sie den Ausweg so:
Sie hatten noch ein Hirn im Po.

Doch sind - ich sag' es unumwunden -
die Riesen alle schon verschwunden,
auch selbst die größten Ammoniten.
Die waren kaum zu überbieten
an Größe - Durchmesser zwei Meter.
Sie starben aus, das weiß ein jeder.
Der letzte starb bei Seppenrade
den Hungertod, und das ist schade.

Ein Denkmal setzte ihm die Post
in einem Stempel. Auch ein Trost!

