

Een geschiedenis van geologische tijdschalen.

Inleiding

Wie is er niet gefascineerd door een geïllustreerde geologische tijdschaal? In mijn aardrijkskunde boek stond er een en op school hing er een aan de muur van het biologiëlokaal. Toen ik zelf leraar was, liet ik de school zo'n wandkaart aanschaffen. Helemaal onderaan een strook met alleen maar zeedieren. In het midden ergens een strook waar tussen de steenkoolbossen een enorme libel rondvloog. Dan natuurlijk de dinosauriërs en helemaal bovenaan de mens en de (zoog)dieren van nu. De plaatjes maken het mogelijk je een beeld te vormen van het leven op aarde. Vergeet echter niet: de tijdsduren (miljoenen jaren) en de afmetingen! Zo betreft een dierenplaatje zeker niet alle werelddelen en klimaatzones tezamen!

De huidige tijdschaal komt natuurlijk niet uit de lucht vallen. Drie platen uit de XIXe eeuw zullen laten zien hoe. Ook maken deze platen duidelijk waar namen en termen vandaan komen.

Gedurende de eerste decennia van de 19^e eeuw breidde de kennis van het fossiele verleden zich steeds sneller uit. Natuurlijk speelden economische redenen een rol. Waar waren de beste vindplaatsen voor bouwmaterialen? Waar de beste vindplaatsen voor brandstof? Al gauw werden vier zones onderscheiden gebaseerd op de heersende fauna in zo'n zone. De verschillen in de fauna's werden toegeschreven aan de voortgang van het leven op aarde of aan herhaalde catastrofes. (Zie mijn artikel "De filosofie van de geologie"). We illustreren de ontwikkeling van de tijdschalen aan drie voorbeelden uit populairwetenschappelijke literatuur. Een Engels boek, een Duits tijdschrift en een Nederlands boek.

1894: de tijdschaal uit het boek van Clodd.

Als eerste kijken we naar deze tijdschaal, omdat hier de meeste termen duidelijk worden. Edward Clodd (1840 – 1930) was een Engelse bankier, schrijver en antropoloog. Hij was een vroege aanhanger van het werk van Ch. Darwin. Ook Darwins vrienden en verdedigers, Thomas Huxley (1825 – 1895) en Herbert Spencer (1820 – 1903) kende hij persoonlijk. Over alle drie de geleerden schreef hij een biografie. Verder populariseerde hij de evolutietheorie. De geologische tijdstabel (Fig. 1) is uit zijn *The story of creation. A plain account of evolution*, (Longman's: London 1894²), fig. 4.

Het aardige is dat hij fossielen naast de tijdschaal zet. Verder is duidelijk te zien dat het gaat om gesteentelagen, "strata". Iedere ouderdom ontbreekt: er waren immers nog geen methodes voor absolute datering m.b.v. radioactief verval. De indeling is dus gebaseerd op fossielen.

Tevens zien we het raadsel, waarom er wel een Tertiair en een Kwartair is, maar geen Primair en Secundair opgelost. Die waren er wel, maar die noemen we nu Paleozoïcum en Mesozoïcum. Het Tertiair wordt nog gelijk gesteld met het Kenozoïcum, terwijl we nu zowel Tertiair als Kwartair tot het Kenozoïcum rekenen.

Kenozoïcum betekent "nieuw gedierte" en dat klopt, want het is het tijdperk van de zoogdieren. Eerst nog een beetje raar: reuzenvogels, bizarre dikhuiden en paardjes zo groot als honden. Dat is het Tertiair. Dat Tertiair wordt onderverdeeld door de geoloog Lyell (1797 – 1875) in Eoceen (dagelijks nieuw), Mioceen (minder nieuw), Pliocene (meer nieuw). Naderhand bleek dat Eoceen te grof was en een verfijning nodig was: Paleocene (oud – nieuw), Eoceen en nog een Oligocene (beetje nieuw).

Mesozoïcum betekent "midden gedierte" en dat waren de dino's. De onderverdeling berust op gesteentes. Krijt zal wel duidelijk zijn. Jura is het gebergte waar voor het eerst dit tijdperk als een aparte gesteente vorming beschreven werd door de Duitse geograaf en

ontdekkingsreiziger von Humboldt (1769 – 1859), die door Darwin bewonderd werd. De kalk uit dit tijdperk werd naar de korreligheid “eiersteen” oolitic genoemd.

Trias heet zo, omdat het een opvallende driedeling in gesteente kent (zie onder bij Gartenlaube Fig. 2 en Miquel Fig. 3).

Perm is door de schotse geoloog Murchison (1792 – 1871) genoemd naar de stad Perm aan de voet van de Oeral. Murchison was een tijd- en vakgenoot van Lyell en Darwin. In tegenstelling tot deze twee was hij een catastrofist. Hij vond dat weliswaar in het verleden van de aardkorst dezelfde processen gewerkt hadden als nu, maar er waren enorme verschillen in tempo. Lange periodes van rust werden onderbroken door grote krampen: de *“tranquillity was broken in upon by great convulsions”* schrijft hij in zijn *Siluria. The history of the oldest known rocks containing organic remains* (London 1854). Zie verder mijn artikel “De filosofie van de geologie”.

Het Carboon is wel duidelijk: het stratum, waar je carbo, (steen)kool vindt. Carbo is het Latijn voor (houts)kool. Heel lang heette in Engeland de steenkool “seacoal”, omdat ze per schip vanuit Schotland werd aangevoerd.

Ook Devonian levert weinig problemen: Devonshire, waar onder meer in Engeland het Old Red Sandstone werd gewonnen: een rode zandsteen, die als bouwmetaal diende. Onder meer, want er ontstaat later een hele discussie of Devoon wel alleen maar het Old Red omvat.

Onder het Devoon ligt het Siluur. Ook dit werd, zoals we al zagen, door Murchison beschreven. Hij noemde dit systeem naar de volksstam der Siluriërs in zuid Wales, door de Romeinse schrijvers Plinius maior (AD 23/24 – 79) en Tacitus (ca AD 56 – ca. 120) genoemd. Hij volgde daarbij het voorbeeld van collega Sedgwick (1785 – 1873) die het Cambrium noemde naar een Latijnse naam voor Wales, het gebied waar deze periode ontsloten is. Het was de gouden eeuw van de Engelse geologie, maar dat wil niet zeggen dat alle Engelse geologen dezelfde opvattingen hadden. Sedgwick was de leermeester, zeg maar coach van Darwin. Desondanks was hij tegen het uniformiteitbeginsel van Lyell en tegen de evolutietheorie. Hij wilde zich alleen op waarneembare feiten baseren. Dus inderdaad nam hij geen andere krachten en processen aan, dan die welke nog steeds gebeuren. Maar je kunt niet zo maar zeggen dat het tempo en de combinaties altijd hetzelfde waren – dat beweerden uniformitariërs. Je kunt niet waarnemen dat *intensiteit, tempo* en *combinaties* van krachten ook in het verleden hetzelfde waren. In die zin zou je hem catastrofist kunnen noemen. Hij zag de geologische geschiedenis ook niet als een doorlopende film, maar eerder als een diaserie.

Het Ordovicium werd in 1879 door de geoloog Lapworth (1842 – 1920) voorgesteld als liggend tussen Siluur en Cambrium. Vandaar dat we het nog niet zien op de schaal van Clodd, Gartenlaube en Miquel. Hoe Siluur afgegrensd moest worden van het Cambrium was namelijk een discussie tussen Sedgwick en Murchison. Voor een gedeelte kwam dit ook door de verschillende gebieden die zij onderzochten. Lapworth kon een fauna die verschilde van zowel die van het Siluur als die van het Cambrium vinden en noemde deze naar een stam in Noord-Wales: de Ordoviciërs (ook bij Tacitus). Op het continent kwam het Ordovicium al snel in gebruik, maar in Engeland duurde dit langer. In 1960 werd Ordovicium pas algemeen. Bij Clodd vinden we het Precambrium aangeduid als Laurentium. Gesteente van vóór het Cambrium, voornamelijk metamorf en stollingsgesteente werd in Canada gevonden in het Laurentaans gebergte, dat zijn naam weer heeft van de St. Lawrence (St. Laurentius) rivier.

1872 De tijdschaal in de “Gartenlaube”

De tijdschaal van de Gartenlaube laat de popularisering van de geologie zien. Het geïllustreerde familie weekblad “Gartenlaube” verscheen vanaf 1853 tot ergens in 1984. Het heette zo omdat de goeie burgerij geacht werd het te lezen in zijn prieel in de tuin. Dat had de betere stand toen. En natuurlijk onder het genot van een kopje thee of koffie en voor de heren een pijp of sigaar. Het tijdschrift ontstond in de nadagen van de Duitse nationalistisch en liberale revolutie van 1848. Het kende perioden van politieke neutraliteit en

een voornamelijk doel bij te dragen aan de algemene ontwikkeling, afgewisseld met een meer politieke houding. Zo was het burgerlijk, later conservatief en zelfs nazistisch.

In de jaren na het uitroepen van het Duitse keizerrijk (1871) was het tijdschrift duidelijk nationalistisch en liberaal. Het stond in de Kulturkampf (de onderdrukking van het Rooms Katholicisme in Duitsland) aan de kant van Bismarck en Pruisen. Het propageren van het Darwinisme in de fel nationalistische variant van Haeckel (1834 – 1919) paste daarbij. Zo moeten we dan ook de fraaie geologische tijdschaal uit 1872 zien.

Dit keer geen fossielen maar gereconstrueerde landschappen. Daarnaast weer een serie gesteenten. Helemaal bovenaan loopt een Gartenlaube lezende vader met zijn zoontje door het landschap. In de grond zijn een schedel en zwerfkeien uit de ijstijd te zien. Ongetwijfeld legt vader uit wat hij in dit nummer van Gartenlaube gelezen heeft.

Het Quartair daaronder is het “tijdperk van de mensen en de aangelegde bossen”. Links is de sensatie van de paalwoningen te zien (voor het eerst in 1854 in het meer van Zürich ontdekt). Het Quartair wordt onderverdeeld een Alluvium en een Diluvium. In de vorige eeuw nog wel in schoolboeken gebruikt. De termen zijn ontleend aan een oudere theorie, waarbij lagen door het Diluvium (latijn voor zondvloed) gevormd werden en later door Alluvium – aanspoeling. Bij Miquel kunnen we zien dat Diluvium synoniem was met “Ouder Alluvium”. Het Diluvium viel samen met Glaciaal en Postglaciaal.

Het Tertiair is het “tijdperk van de zoogdieren, de loofbossen en de zandstenen”. Ook hier weer de meest recente sensatie. Links het reuzengordeldier (zo groot als de VW kever) door Darwin waargenomen op zijn reis met de Beagle (1831 – 1836; Verslag 1845). Rechts de reuzenluiaard (6m hoog) eveneens door Darwin waargenomen in Zuid Amerika. (Vgl. C. Darwin, *De reis van de Beagle. De geïllustreerde editie van zijn beroemde verslag*, (KNNV: Zeist 2017, p. 80 – 81)

Inmiddels kennen we al de vroegere gelijkstelling van Tertiair met Kenozoïcum. Ook de onderverdeling is dezelfde.

Het Secundair is het “tijdperk van de reptielen, (amfibieën) naaldbossen en kalkstenen”. We zien vroege reconstructies van dinosauriërs. Twee sensaties: in het midden een Mosasaurus, in de tweede helft van de 18^e eeuw ontdekt door arbeiders in de mergelgroeven van Maastricht. In 1786 werd het dier uitgebreid beschreven en bekend door Hoffmann (1710-1782). Vervolgens door de Fransen in 1794 gestolen en nooit terug gegeven. Rechts daarvan een Iguanodon in 1820 ontdekt in Sussex. In de oudste reconstructies loopt hij op vier poten en belandde de duimnagel midden op zijn neus.

Het Krijt wordt onderverdeeld Witkrijt, Greensand Quadersandstein (= Neocomium zie Miquel) en Wälderformation (=Weald zie Miquel). Bij het Jura zien we Ooliticum (zie Clodd) en Lias. De naam Lias (in Duitsland “schwarze Jura”) voor het Onderjura is een gesteentenaam. Afkomstig van het dialect van steenhouwers in Cornwall, die niet spraken “layers”, maar van “lias”. Misschien liggen de wortels nog verder terug in het Keltisch. Trias verwijst naar de drie soorten steen die steenhouwers onderscheiden. Bij het Trias zien we de driedeling: Buntsandstein, Muschelkalk (schelpenkalk) en Keuper (Duits dialectwoord voor een brokkelig lei-achtig gesteente. Inmiddels zijn deze gesteentenamen niet meer in gebruik als namen voor een onderverdeling van de periode Trias.

Het Primair is het “tijdperk van de vissen, de varenbossen en de steenkool”. In het Primair zien we steenkoolbossen en pantservissen. Het Perm wordt onderverdeeld in “Neurothland” (itt Althrothland = Old Red Sandstone) of Rotliegendes, Zechstein en Kupferschiefer. Deze namen worden niet meer gebruikt. Zechstein is een mijnwerkersterm die verwijst naar de Zechen = mijnen die het koperhoudende leisteen exploiteerden. Carboon is al genoemd bij Clodd. Het Devoon is hier (niet helemaal correct) synoniem met Old Red Sandstone. Hutton beschreef horizontale Old Red Sandstone afzettingen op Silurische (zie “De filosofie van de geologie”).

Vóór het Primair is er kennelijk een Primordiaal (oertijd) of Zeetijd = Neptunische tijd. Deze term stamt uit een eerdere fase uit de geschiedenis van de geologie. Het verwijst nog naar de strijd rond 1800 tussen plutonisten / vulkanisten (bv. Hutton) en neptunisten (bv. Werner 1749 – 1817). Was vulkanisme (naar de god Pluto) of was de kracht van water (naar de god Neptunus) het voornaamste vormende element voor de aardkorst? Uiteraard spelen zowel

de inwendige “vulkanische” krachten een rol bij de continentvorming als de “neptunische” van verwerking, erosie, transport en sedimentatie een rol. De Gartenlaube noemt het “het tijdperk van de schedelloze dieren en algenbossen”.

Siluur, Cambrium en Laurentium zijn al bij Clodd besproken. Boeiend is dat onderin het plaatje bij de Primordiaaltijd van links naar rechts een amoebe, een bolwiertje en een tweelagig embryonaal stadium (een Gastrula) staan afgebeeld. Meer naar rechts een embryonaal stadium van het lancetvisje (een “schedelloze” chordaat en vervolgens een zakpijp, ook een soort oervader van de gewervelde dieren. Dit alles ontleend aan Haeckels theorie dat de embryonale ontwikkeling een soort herhaling is van de evolutionaire ontwikkeling. De Gartenlaube-illustratie van 1872 laat duidelijk zijn politieke herkomst zien. Helemaal onderaan vinden we nog “Feurig-flüssiger Erdstern ...” Een herinnering aan de opvatting dat de aarde een “ster” werd na Copernicus – dus allerminst in status erop achteruitging. Van het dieptepunt van de kosmos tot de status van ster!!! Populaire boekjes miskennen dit altijd.

1855 de tijdschaal in het boek van Miquel

F. A. W. Miquel (1811 – 1871) was hoogleraar te Utrecht en daarna Amsterdam. Hoewel hij bekend is om zijn werk aan de planten van onze West (Suriname) en Oost (Indonesië) had hij ook grote verdiensten voor de geologie van Nederland. Samen met Harting (1812 -1885) van de Kiezelschichten in het Eemien van Amsterdam) maakte hij deel uit van de eerste commissie ter vervaardiging van de geologische kaart van Nederland. Harting was propagandist voor Darwin, agnost, bestrijder van spiritisme en geloof en alcoholisme. Kenmerkend voor Harting schijnt te zijn geweest dat hij met menig orthodoxe Christen door één deur kon. Waarschijnlijk ook met Miquel die allerminst een Darwinist was. Voor J.A. Uilken, *De volmaaktheden van den schepper in zijne schepselen beschouwd, ter verheerlijking van God en tot bevordering van nuttige natuurkennis* schreef hij het vijfde deel: *Beschouwingen over de delfstoffen en de geschiedenis der aarde*, (Suringar: Leeuwarden 1855). Aan deze uitgave ontleen wij de geologische tabel.

Het blijkt dat de vertaling van het Engelse en Duitse “system” of “stratum” in het Nederlands “terrein” is. Nog steeds is er geen duidelijk onderscheid tussen tijdschaal en gesteenteschaal. Het Primair is nu naar de Duitse neptunistische geoloog Werner verdeeld in “Overgangsvorming” en “Oorspronkelijke vorming”. Verder herkennen we weer de periodes Siluur tot en met Tertiair.

De hoofdindeling in Plutonische en Neptunische vormingen zal ons na Gartenlaube niet meer vreemd zijn. Onderaan zien we nog “de zetel der tegenwoordige vulkanische werkingen”. Ook de indeling bovenaan in tertiair en alluviaal terrein is ons nog wat vreemd. Maar we zagen reeds de twee oudere benamingen: Diluvium (“zondvloed”) voor Pleistoceen en Alluvium (“aanspoelsel”) voor Holoceen.

De onderverdeling van het Krijt in Groen-zand (Greensand), Neocomium en Wealden is Engels. De afzettingen van Greensand zijn inderdaad een beetje groenig van kleur. Neocomium is afgeleid van het meer van Neuchâtel Het is een verouderde naam voor het onderkrijt, zoals Greensand. Weald is afgeleid van het oudengelse woord voor bos (Germaans Wald). Het gebied tussen de North en South Downs, waar het Onderkrijt dagzoomt.

Slot

De figuren zijn ook in groot formaat te downloaden.

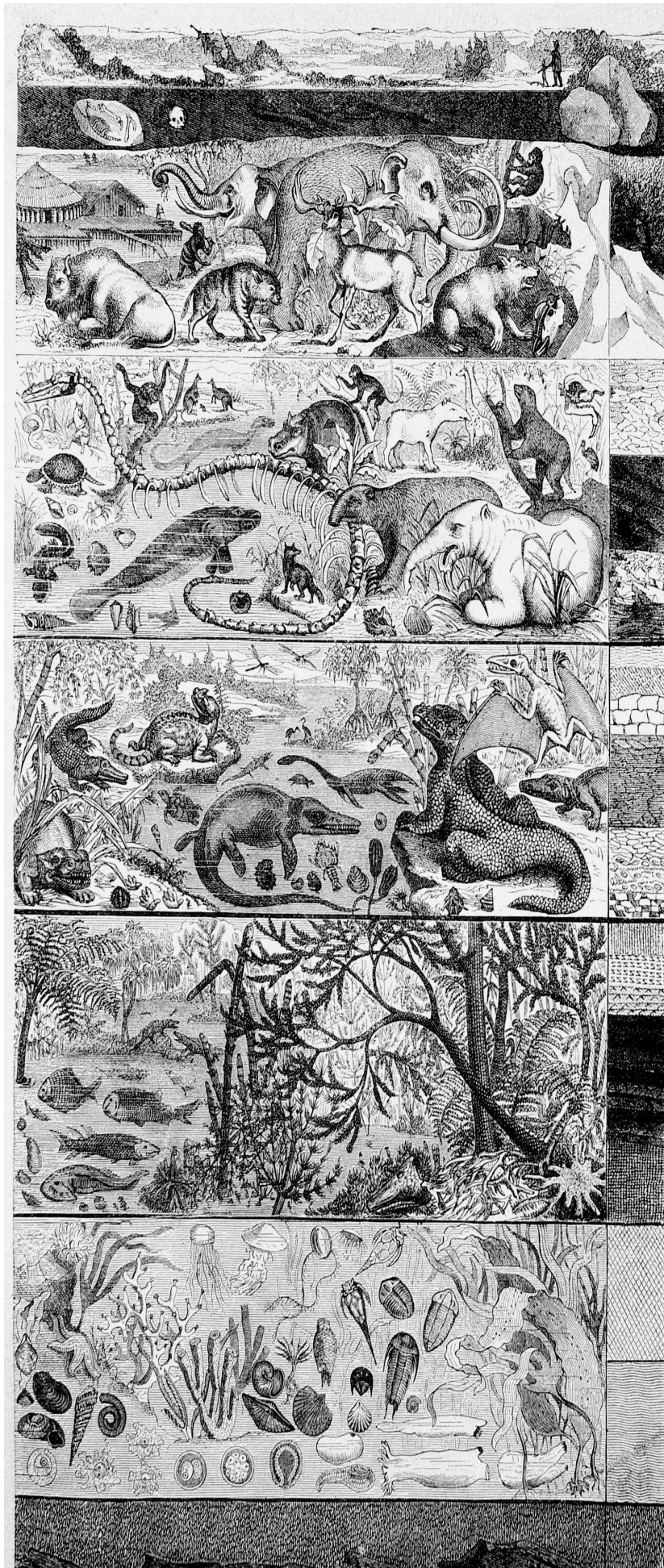
Ook populairwetenschappelijke illustraties verraden vaak de culturele herkomst in hun tijd. Misschien dat dit uitstapje naar het verleden van het Geologisch Verleden ons bewust doet worden dat wetenschap weliswaar geen mening is, maar wel mensenwerk.

Peter Eldering

FIG. 4.—TABLE OF STRATIFIED ROCKS.

To face p. 39.

EPOCH.	SYSTEM.	STRATA.	TYPICAL FOSSILS.	
QUATERNARY.	13 RECENT . . .			Irish Elk.
	12 PLIOCENE . . .		13.	Mastodon.
TERTIARY OR CAINOZOIC.	11. MIOCENE . . .		11.	1. Univalve (<i>Cerithium</i>). 2. Conifer (<i>Sequoia</i>).
	10. EOCENE . . .		10.	1. Nummulite. 2. Univalve (<i>Natica</i>).
SECONDARY OR MESOZOIC.	9. CRETACEOUS . . .		9.	1. Pearl Mussel (<i>Inoceramus</i>). 2. Ammonite, new form (<i>Turritites</i>). 3. Bivalve (<i>Pecten</i>). 4. Ammonite, new form (<i>Hamites</i>).
	8. JURASSIC or OOLITIC . . .		8.	1. Bivalve (<i>Pholadomya</i>). 2. Bivalve (<i>Trigonia</i>). 3. Cycad (<i>Mantellia</i>). 4. Univalve (<i>Nerinea</i>).
	7. TRIASSIC . . .		7.	1. Fish-lizard (<i>Ichthyosaur</i>). 2. Ammonite. 3. Sea-lily (<i>Encrinurus</i>). 4. Footprints of <i>Labyrinthodon</i> .
	6. PERMIAN . . .		6.	1. Bivalve (<i>Bakewellia</i>). 2. Lampshell (<i>Productus</i>). 3. Ganoid (<i>Palaeoniscus</i>).
	5. CARBONIFEROUS		5.	1. Precursors of Ammonites (<i>Gonialite</i>). 2. Club-moss (<i>Lepidodendron</i>). 3. Horsetail Plants (<i>Calamite</i>).
	4. DEVONIAN		4.	Ganoid Fish (<i>Pterichthys</i>).
	PRIMARY OR PALÆOZOIC and EZOIC.		3. SILURIAN . . .	3.
2. CAMBRIAN . . .			2.	Seaweed (<i>Oldhamia</i>)
1. LAURENTIAN			1.	<i>Eozoon Canadense</i> ?



IV. Quartär-Zeit.

Zeitalter der Menschen und Culturwälder.
Anthropolithisches oder anthropozoisches Zeitalter.

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1) Cultur-Periode | } Alluvialschicht, Ange-
schwemmtes, Schwimm-
land der Jetztzeit. |
| 2) Postglacial-Periode | |
| 3) Eiszeit, Glacial-Periode | |

III. Tertiär-Zeit.

Zeitalter der Säugethiere, Laubwälder und Sandsteine.
Cänolithisches oder cänozoisches Zeitalter.

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1) Pliocän-System
(Neotertiär) | } Molasse, Süßwasserfall
mit Infusorienresten, als:
Tripel, Bergnehl, Kiesel-
gubh, Polyschiefer. |
| 2) Miocän-System
(Mitteltertiär) | |
| 3) Eocän-System
(Untertertiär) | |

II. Secundär-Zeit.

Zeitalter der Reptilien (Amphibien), Nadelwälder und Kalksteine.
Mesolithisches oder mezozoisches Zeitalter.

- | | |
|------------------|--|
| 1) Kreide-System | } mit Weisfcreide, Grün-
sand, Quadersandsteinen,
Wälderformation.
Dolomitformation, mit we-
issen, braunem u. schwar-
zem Jura (Lias).
Keuper, Mischkalk mit
Steinsalz, buntem Sand-
stein. |
| 2) Jura-System | |
| 3) Trias-System | |

I. Primär-Zeit.

Zeitalter der Fische, Farnwälder und Steinkohlen.
Paläolithisches oder paläozoisches Zeitalter.

- | | |
|-----------------------|---|
| 1) Permische System | } mit Neurothsand oder
Nothodtliegendem, Zech-
stein, Kupferschiefer. |
| 2) Carbonische System | |
| 3) Devonische System | |

A. Primordial- oder Meer-Zeit.

Periode der Schädellosen und Tangwälder.
Archeolithisches oder archozoisches Zeitalter.

- | | |
|------------------------|--|
| 1) Silurische System | } mit Grauwacke, Thon-
schiefer.
} mit Thonschichten.
} mit Labrador, Ottawa. |
| 2) Cambrisches System | |
| 3) Laurentische System | |

Erscheinen der Organismen in den Sedimentär- oder Schichtgebilden, neptunischen Bildungen, Meer-Niederflügen, Flözgebirgen.

Geologisch zamenstel der aarde.

(Zie Plaat I.)

VROEGERE BENAMINGEN VOLGENS WERNER.	TERREINEN EN HUNNE ONDERDEELEN, BENEVENS DE VOLGORDE DER BERG-SYSTEMEN.		ERUPTIEF-VORMINGEN GEDURENDE DE VORMING DER BEZINKINGSLAGEN.																							
ALLUVIEN.	Alluviaal terrein	Nieuwere Alluviën. XX. <i>Systeem (bergopheffing) van Tenaros, Aetna, enz.</i> Oudere Alluviën of Diluvium.	} Vulkanische vormen.																							
TERTIAIRE VORMING.	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3">} Neptunische of door bezinking ontstane vormen.</td> <td rowspan="3">} Pliocéen</td> <td rowspan="3">} Tertsiar terrein</td> <td rowspan="3">} Mioceen</td> <td rowspan="3">} Eoceen</td> <td rowspan="3">} <ul style="list-style-type: none"> XIX. <i>Systeem der Hoofd-Alpen.</i> Crag. XVIII. <i>Systeem der West-Alpen.</i> Faluns. XVII. <i>Systeem van Sancerrois, enz.</i> XVI. <i>Systeem van het eiland Wight en Rilo-Dagh.</i> Molasse. XV. <i>Systeem van Corsica en Sardinië.</i> Onderste Parijsche lagen. XIV. <i>Systeem der Pyreneën.</i> Wit krijt. XIII. <i>Systeem van Mont-Viso en Pindus.</i> Groen-zand. Neocomium. Wealden. </td> </tr> </table>	} Neptunische of door bezinking ontstane vormen.		} Pliocéen	} Tertsiar terrein	} Mioceen	} Eoceen	} <ul style="list-style-type: none"> XIX. <i>Systeem der Hoofd-Alpen.</i> Crag. XVIII. <i>Systeem der West-Alpen.</i> Faluns. XVII. <i>Systeem van Sancerrois, enz.</i> XVI. <i>Systeem van het eiland Wight en Rilo-Dagh.</i> Molasse. XV. <i>Systeem van Corsica en Sardinië.</i> Onderste Parijsche lagen. XIV. <i>Systeem der Pyreneën.</i> Wit krijt. XIII. <i>Systeem van Mont-Viso en Pindus.</i> Groen-zand. Neocomium. Wealden. 																		
} Neptunische of door bezinking ontstane vormen.	} Pliocéen								} Tertsiar terrein	} Mioceen	} Eoceen	} <ul style="list-style-type: none"> XIX. <i>Systeem der Hoofd-Alpen.</i> Crag. XVIII. <i>Systeem der West-Alpen.</i> Faluns. XVII. <i>Systeem van Sancerrois, enz.</i> XVI. <i>Systeem van het eiland Wight en Rilo-Dagh.</i> Molasse. XV. <i>Systeem van Corsica en Sardinië.</i> Onderste Parijsche lagen. XIV. <i>Systeem der Pyreneën.</i> Wit krijt. XIII. <i>Systeem van Mont-Viso en Pindus.</i> Groen-zand. Neocomium. Wealden. 														
			SECUNDAIRE VORMING.										<table border="0"> <tr> <td rowspan="5">} Neptunische of door bezinking ontstane vormen.</td> <td rowspan="5">} Palaeozoische terreinen.</td> <td rowspan="5">} Krijt terrein</td> <td rowspan="5">} Jura terrein</td> <td rowspan="5">} Trias terrein</td> <td rowspan="5">} Permisch terrein</td> <td rowspan="5">} Steenkolen terrein</td> <td rowspan="5">} Devonisch terrein</td> <td rowspan="5">} Silurisch terrein</td> <td rowspan="5">} Primitief terrein</td> <td rowspan="5">} <ul style="list-style-type: none"> XII. <i>Systeem van Côte d'or, enz.</i> Oolith (bovenste, middelste, en onderste). Lias. XI. <i>Systeem van Thüringerwald, enz.</i> Keuper. Muschel-kalk. Bonte Zandsteen. X. <i>Systeem van den Rijn, enz.</i> Vogezan-zandsteen. IX. <i>Systeem van Nederland en Zuid-Wales.</i> Zechstein. Roode Zandsteen (Rothes Todliedendes). VIII. <i>Systeem van het noorden van Engeland.</i> Steenkolen-lagen. VII. <i>Systeem van Forez.</i> Mill-stone-grit. VI. <i>Systeem van den Ballon en Calvados.</i> Steenkolen-kalk. Oude roode Zandsteen, enz. V. <i>Systeem van Westmoreland en Hondsrug.</i> Leijen; Kalk; Zandsteen. IV. <i>Systeem van Morbihan.</i> III. <i>S. v. Longmeind.</i> II. <i>Systeem van Finistère.</i> Grauwacke; Kalk. I. <i>Systeem der Vendée.</i> Talciten. Micaciten. Gneiss. </td> </tr> </table>	} Neptunische of door bezinking ontstane vormen.	} Palaeozoische terreinen.	} Krijt terrein	} Jura terrein	} Trias terrein	} Permisch terrein	} Steenkolen terrein	} Devonisch terrein	} Silurisch terrein	} Primitief terrein	} <ul style="list-style-type: none"> XII. <i>Systeem van Côte d'or, enz.</i> Oolith (bovenste, middelste, en onderste). Lias. XI. <i>Systeem van Thüringerwald, enz.</i> Keuper. Muschel-kalk. Bonte Zandsteen. X. <i>Systeem van den Rijn, enz.</i> Vogezan-zandsteen. IX. <i>Systeem van Nederland en Zuid-Wales.</i> Zechstein. Roode Zandsteen (Rothes Todliedendes). VIII. <i>Systeem van het noorden van Engeland.</i> Steenkolen-lagen. VII. <i>Systeem van Forez.</i> Mill-stone-grit. VI. <i>Systeem van den Ballon en Calvados.</i> Steenkolen-kalk. Oude roode Zandsteen, enz. V. <i>Systeem van Westmoreland en Hondsrug.</i> Leijen; Kalk; Zandsteen. IV. <i>Systeem van Morbihan.</i> III. <i>S. v. Longmeind.</i> II. <i>Systeem van Finistère.</i> Grauwacke; Kalk. I. <i>Systeem der Vendée.</i> Talciten. Micaciten. Gneiss. 		} Plutonische,
		} Neptunische of door bezinking ontstane vormen.	} Palaeozoische terreinen.	} Krijt terrein	} Jura terrein	} Trias terrein	} Permisch terrein	} Steenkolen terrein					} Devonisch terrein												} Silurisch terrein	
OVERGANGS-VORMING.																										
OORSPRONKELIJKE (PRIMITIEVE) VORMING.	} Oorspronkelijke vormen.																									
<p>Onbekende terreinen, door de afkoeling der aarde binnen hare reeds ontstane korst gevormd, van buiten naar binnen, gedurende de bezinking der neptunische terreinen.</p>																										

Zetel der tegenwoordige vulkanische werkingen.