

TRIAS-AMMONIETEN:

mogelijkheid tot wereldwijde correlatie

door G. Zuidema

Hoe vaak is het u overkomen dat u de vraag gesteld werd, door kennissen bij het zien van uw kollektie fossielen: "hoe oud is nu die steen?" (bedoeld werd dan: dat fossiel). U nam dan het fossiel op en noemde naam en vermoedelijke ouderdom. Bijvoorbeeld: "dit is een visje, de *Leptolepis sprattiformis*, gevonden bij Solnhofen in de Malm (Boven-Jura), zo'n 140 miljoen jaar oud". Meestal heeft u dan de gezichten zeer ongelovig zien kijken en velen zullen u al eens gevraagd hebben: "hoe weet men dat nu, dat is aan dat fossiel toch niet te zien?" Wanneer we in de juiste stemming zijn vertellen we dan van de zeer grote dikte van de sedimentgesteenten op sommige plaatsen, welke pakketten natuurlijk een ongelofelijke tijd nodig hadden om zich te vormen.

Een betere uitleg is natuurlijk, dat men de geologische tijd kan meten door de afbraak van radio-actieve elementen. De onstabiele atoomkernen worden met een zeer regelmatige, meetbare snelheid afgebroken tot stabiele elementen. Op deze wijze vervalt uranium in een zeer langzaam tempo. Men kan, door de verhouding van uranium en vervalproducten in een bepaald stollingsgesteente nauwkeurig te meten, de ouderdom van het gesteente bepalen. Bovendien deze stollingsgesteenten zich tussen de sedimentlagen, dan kan de absolute ouderdom van de fossielen in deze lagen daarvan ten naaste bij worden afgeleid.

Sommige diersoorten, die een relatief korte tijd hebben geleefd maar een groot verspreidingsgebied hadden, noemt men gidsfossielen. De gesteenten waarin zo'n gidsfossiel na zijn dood is afgezet zijn overal van dezelfde ouderdom. Overigens heeft het begrip gidsfossiel in de moderne geologie niet meer dezelfde waarde als enige tientallen jaren geleden.

Het gidsfossiel als zodanig, waarbij één specifiek fossiel als datering voor een bepaalde zone of laag werd gebruikt, heeft vrijwel afgedaan. Leerden vroeger de studenten de gidsfossielen uit het hoofd, waarbij soorten trilobieten, mollusken, coelenteraten, brachiopoden, reptielen, vissen voorkwamen, nu is men tot de overtuiging gekomen dat veel diersoorten sterk aan het lokale milieu en daardoor aan de faciës zijn gebonden en daardoor niet in alle afzettingen van dezelfde ouderdom voorkomen.

Voor het dateren van sedimentgesteenten gebruikt men nu ook liever een heel scala van fossielen. In veel gevallen, met name voor jongere lagen, worden de eencellige foraminiferen en stuifmeelkorrels (pollen) gebruikt.

Een goede uitzondering zijn echter vele ammonieten, die door hun pelagische leefwijze (het vertoeven in de hogere waterlagen van de zeeën) niet aan een bepaalde faciës gebonden zijn en als betrouwbare gidsfossielen kunnen dienen.

Natuurlijk kunnen wij, amateurs, ook duidelijk zien dat bijvoorbeeld de ammoniet *Hildoceras bifrons* uit het Toarcien (Lias, Onder-Jura) uit Frankrijk en Duitsland dezelfde soort is en daarom ook dezelfde ouderdom heeft (deze belooft zo'n 180 miljoen jaar). Dit brengt ons vanzelf op het begrip (stratigrafische) correlatie: het bepalen van de gelijktijdigheid van afzettingen op enige afstand van elkaar.

U zult ook wel hebben nagedacht over deze materie en zich wel eens hebben afgevraagd: "over welke afstand gaat nu de correlatie tussen de afzettingen waarin fossielen van één geslacht of soort voorkomen?" Ik hoop u te overtuigen dat de overeenkomst in sedimentatie-omstandigheden in grote gebieden soms zeer opmerkelijk blijkt te zijn. Mijn aandacht werd door de correlatie getrokken toen ik enige jaren geleden werd uitgenodigd door een Oostenrijkse vriend om in de Hallstätter kalken naar Boventrias-ammonieten te zoeken.

De Trias in Europa is niet steeds erg fossielrijk, maar de voorkomens in Duitsland en Oostenrijk hebben model gestaan voor de nomenklatuur en de datering van de lagen. We onderscheiden in de Trias twee verschillende series afzettingen. Ten eerste de Germaanse Trias, die onderverdeeld wordt in Buntsandstein, Muschelkalk en Keuper. Deze werd gevormd in grote binnenzeeën of als landafzetting in Midden-Europa. Ten tweede de Alpine Trias, die in de open oceaan, de Tethys, werd afgezet. Deze Tethys bedekte het huidige Middellandse-zeegebied maar ook grote gebieden ver buiten Europa.

Over deze Alpine Trias, en dan hoofdzakelijk de zogenaamde Norische en Carnische etages van de Boven-Trias, gaat ons onderzoek naar de correlatie van de lagen met de zich daarin bevindende ammonieten.

In Oostenrijk zijn te vinden:

de Rhaetische stufe (Rhaetien) - Hoofdzakelijk het Dachstein-gebergte, met veel dolomiet en weinig ammonieten, wel zijn er veel koralen. Bij Bad Aussee, de Fischer Wiese en op de Pötschen Pass zijn koralen, lamellibranchiaten en ammonieten.

De Norische en Karnische stufe (Norien en Carnien) - De bleekrode Hallstätter kalken in de omgeving van Bad Aussee, Gosau en St. Cassian zijn bekend om hun ammonieten uit de Karnische en Norische stufen.

De Ladinische stufe (Ladinien) - Het Dachstein- en Totesgebergte bestaan voornamelijk uit fossieloze dolomiet uit de Ladinische stufe, evenals Rosengarten en Zuid-Tirol, het Höllen-gebergte en de Wiener Schneeberg.

Anisien - Lichtgrijze kalk en dolomiet, bekend om de prachtige zeelelie-keiken (*Encrinurus lilliiiformis*) en ontsloten in het Saarland en langs het stroomgebied van de Jagst.

Scythien - Roodachtige en grijze glimmerrijke schalies met meestal weinig fossielen.

De Karnische en Norische etages worden dus in de buurt van Hallstatt in Oostenrijk gevonden. Ze zijn er beroemd om hun mollusken-inhoud. Naast ammonieten worden ook Nautiloiden, zoals de langgerekte *Atractites* en de opgerolde *Nautilus*, en lamellibranchiaten als *Monotis salinaria* gevonden. Dezelfde ammonietenfauna als hier voorkomt wordt ook gevonden rond de Middellandse Zee, o.a. in Joegoslavië, Albanië, Griekenland, maar ook in de Himalaya bij Byans en op het Indonesische eiland Timor, het eiland Buru en in Nieuw-Caledonië bij Australië en in Mexico. Zoals u ziet was deze fauna wereldomvattend omdat de genoemde gebieden tijdens de Trias met elkaar in verbinding stonden door de Tethys.

Stratigrafische tabel van de Trias		
	Germaanse Trias	Alpine Trias
Boven-Trias	Keuper	Rhaetien Norien Carnien
Midden	Muschelkalk	Ladinien Anisien = Virglorien
Onder	Buntsandstein	Scythien = Werfenien

Een duidelijk overzicht van het Alpine systeem en een geologisch overzicht van Oostenrijk vindt u in Gea, vol. 10, dec. 1977, in het artikel Oostenrijk, geologisch gezien, van Prof. dr. A. Brouwer.

Bij het zoeken naar de ammonieten in de Hallstätter kalken moeten we goed getraind zijn, want de vindplaatsen liggen op zo'n 1700 m in een vrij woest berglandschap zonder wegen of liften. De vindplaatsen rond de Middellandse Zee liggen alle in de bergen en die in de Himalaya spreken voor zich. De ontsluitingen op Timor liggen bij Bihati en Nifoekoko, waarvan ik de hoogte niet heb kunnen vinden, maar het eiland is waarschijnlijk in het Laat-Tertiair opgeheven, is bergachtig en heeft toppen van 2900 m.

Om de ammonieten in Oostenrijk los te hakken uit de rode kalken (rood door ijzeroxyde) hebben we zeer zwaar materiaal nodig en een geologenhamer is dan ook beslist veel te licht. Menige grote beitel moet het afleggen tegen de enigszins gesilicificeerde kalken.

Mijn vriend vertelde mij, dat Oostenrijkse studenten het eens gepresteerd hadden om met springstof te werken om de ammonieten uit de rode kalk te krijgen. Overigens met geen of weinig resultaat omdat dan alles kapot gaat. Wat lezen we nu over de vindplaatsen op Timor? De vele geologische expedities geven een uiterst interessante beschrijving van dit unieke gebied, waar alleen al tijdens de Molengraaff- en Wanner-expeditie in 1910 meer dan 1000 mooie en gave ammonieten en Nautiloiden gevonden werden. O.A. Welter schrijft na tochten in 1909 en 1911: "De ammonieten zijn slechts uit de harde rode kalksteenbrokken te halen door ze te laten springen of ze met molerslagen los te krijgen".

De enkele ontsluitingen in de Hallstätter kalken zijn te herkennen aan de bleekrode afvalhopen van de enigszins gerekristalliseerde kalken en in het verslag van de Welter-expeditie lezen we: "Hier en daar komen grote brokken bleekrode Boven-Trias o.a. bij Bihati en Nifoekoko boven de witte kalk uit". De hier bedoelde witte kalk is van Pliocene ouderdom.

Carl Renz, die veel onderzoek in de Boven-Trias van Griekenland heeft gedaan, noemt in zijn Mesozoïsche Fauna van Griekenland ook de rode harde kalksteen in de Theokafteheuvels bij Asklepieion.

Zoals u ziet is het voorkomen van de bleekrode kalken op alle genoemde vindplaatsen uit de Boven-Trias bijzonder opvallend. De correlatie tussen de bewuste lagen ligt dan ook voor de hand.

Een nog sprekender feit is de in de diverse verslagen door alle auteurs vermelde zwarte mangaanoxydelaag, die de schalen van vele ammonieten omgeeft en die ook vaak als kameropvulling te vinden is. Ook is vaak de schitterende, door mangaanoxyde zwart aftekenende sutuurlijn op de steenkern te zien.

De Boven-Trias-ammonieten uit de zo ver van elkaar verwijderde vindplaatsen zijn niet of nauwelijks van elkaar te onderscheiden. Ze kunnen door hun overeenkomst in uiterlijk en wijze van fossiliseren gemakkelijk gecorreleerd worden. Dit kunt u ook zien op de foto's van twee exemplaren van de familie Cladiscitidae (fig. 1 en 2). Deze ammonieten die sprekend op elkaar lijken zijn op een afstand van 13.600 km van elkaar gevonden!

Erg moeilijk is het, de vondsten op soort te determineren. Door hun grote rijkdom aan vormen vinden we van de meeste geslachten een oneindig scala aan soorten. *Arcetes* bijvoorbeeld, een veel voorkomende ammoniet uit de Hallstätter kalken, wordt beschreven met zo'n 120 species. Daarbij komt nog de moeilijkheid van veranderingen in de nomenclatuur in de loop der tijden. Maar ondanks alles vinden we veel families, genera en ook species terug in de diverse vindplaatsen over de gehele wereld.

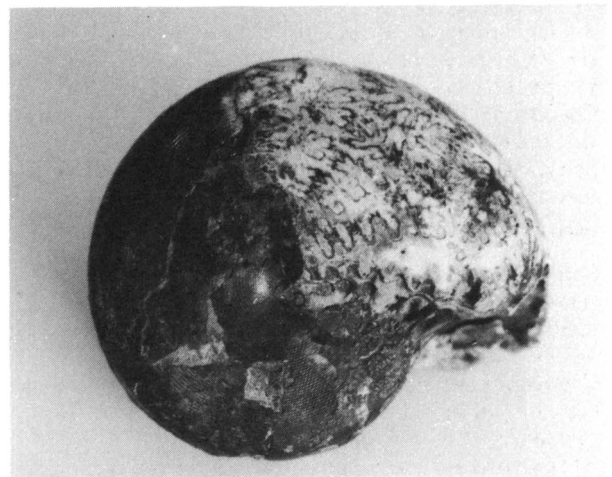


fig. 1. *Cladiscites spec.*, Alpine Boven-Trias, (Carnien), vindplaats: Timor, Indonesië, gedeeltelijk gepolijst om de sutuurlijn zichtbaar te maken. Ware grootte 6 cm. Collectie-Geologisch Instituut, Amsterdam. Foto: J. Evelijn.

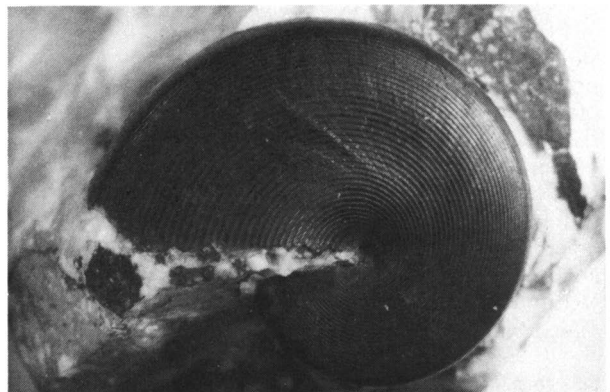


fig. 2. *Hypocladiscites subornatus Mojs.*, Alpine B.- Trias, omgeving Hallstatt, Oostenrijk, ware grootte 5 cm. Collectie en foto: R. Lenzenweger.

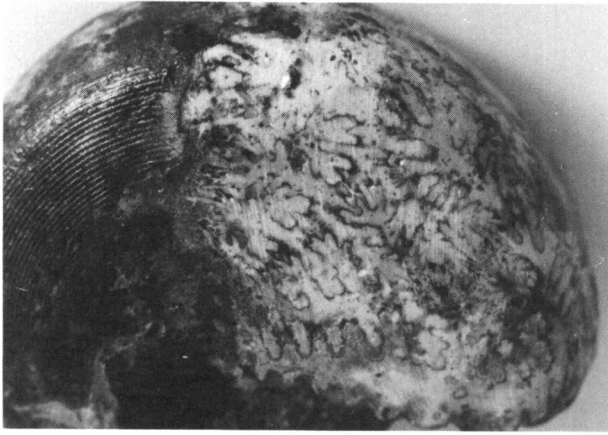


fig. 3. Primitieve sutuurlijn, zwart door mangaanoxyde. Vergroting van fig. 1. Foto: J. Evelijn.

Literatuur

- A. Brouwer: *Oostenrijk, geologisch gezien*, uit *Gea* vol. 10 (1977) nr. 4;
 E. Fraas: *Der Petrefaktensammler, zweiter Hauptabschnitt*;
 E.M. van Mojsvar: *Das Gebirge um Hallstatt, Mediterranen Triasprovinz, Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke*, uit *Abhandlungen VI, Band I-II-X*;
 C. Renz: *Die Mesozoischen Faunen Griechenlands*, uit *Paleontographi* 58. Band;
 O.A. Welter: *Paläontologie von Timor*, deel: Die Obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor.

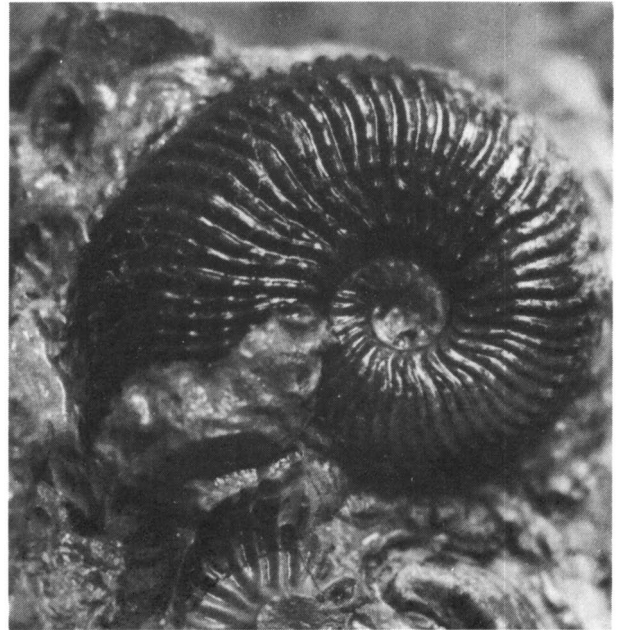


fig. 4. *Trachyceras spec.*, Carnien, vindplaats: omgeving Hallstatt, Oostenrijk. Ware grootte 2 cm. Collectie-Zuidema. Foto: J. Evelijn.

Met dank aan Dr. P.H. Hoedemaeker, die het manuscript voor dit artikel kritisch heeft willen doornemen.

Zelfbouw van een geigerteller

door J.G. Schilthuizen

Door deskundigen wordt nogal eens gewaarschuwd tegen de gevaren van het verzamelen van radioactieve mineralen. Daarbij wordt ervan uitgegaan dat alle ioniserende straling, hoe zwak ook, schadelijk is. Daarom moet men zich — vooral jonge kinderen — er niet onnodig aan blootstellen. In het *Gea*-nr. van maart 1975 worden door Drs. Burke de bezwaren in een zeer lezenswaardig artikel uitvoerig gedocumenteerd.

Anderen zullen radioactief materiaal nou ook niet direct met karrevrachten in huis halen, maar vinden toch dat enig torberniet, autuniet of zippeïet niet aan hun collectie mag ontbreken.

Zowel zij, als degenen die er niets van moeten hebben, moeten kunnen vaststellen of een bepaald mineraal radioactief is.

Geigerteller

Het gemakkelijkst gaat dat met een geigerteller (eigenlijk: geigermüllerteller). De detector daarvan bestaat uit een gesloten metalen buisje, in het centrum waarvan een metalen draad is aangebracht. Tussen buis en draad staat een gelijkspanning van ca. 450 volt (afb. 1).

In de buis bevindt zich een bepaald gasmengsel. Ioniserende straling die de buis via het venster binnendringt is in staat om enkele atomen van het gas in de buis te ioniseren d.w.z. dat van een atoom enkele elektronen worden losgeslagen. Deze elektronen, die een negatieve lading dragen, begeven zich nu met grote snelheid naar de positieve draad in het centrum van de buis. Het overblijvende deel van het atoom, een positief geladen ion, spoedt zich naar de negatief geladen mantel.

Deze snel bewegende deeltjes ioniseren op hun beurt weer andere atomen, waardoor in korte tijd een elektrische lawine ontstaat en de buis tijdelijk geleidend wordt. Een weerstand in de stroomvoorziening heft deze geleiding weer op, waarna de buis gereed is voor een volgende doorslag. Door een elektrische schakeling worden de doorslagen met een luidspreker als knakjes of fluittoontjes hoorbaar gemaakt. Het aantal pulsen per tijdseenheid geeft een ruwe indicatie van de intensiteit van de straling.

Het zelf bouwen van een geigerteller is niet zo moeilijk, maar het blijkt niet eenvoudig te zijn om aan een geschikt schema te komen. In de ene publikatie staan de waarden van de onderdelen niet vermeld en een ander schema blijkt bij nabouwen helemaal niet te werken. Mensen die zelf al