

besonders auffällt, dass alle Haare quer zur Körperachse nach aussen gerichtet sind. Sechstes Segment am Endringum mit einem Kranz von stärkeren Haaren, auf kleinen elliptischen oder schwach biskuitförmigen Fussplättchen; seine Unterseite ist in ähnlicher Weise stark behaart, aber nur in einem nach seitwärts und hinten scharf im Halbkreis begrenzten Bezirk. Die Flanken sind völlig nackt und dem 6. Tergit entlang in einem ebenfalls scharf begrenzten Längsstreif tief schwarz gefärbt. Terminalia von normalem Bau, aber kurz und schmal, völlig ausgestreckt nur wenig länger als Segment 4—6 zusammengekommen. Die Segmente und Intersegmente 6/7, 7, 7/8, 8 bilden Abschnitte, die an Länge wenig verschieden sind, von Skleriten ist nur eine feine mediane Längsgräte ventral am 8. Segment vorhanden. Auf der Oberseite der länglich eiförmige Cerci ein sonst nicht beobachtetes Sinnesorgan, ein Knöpfchen mit 3—4 Endspitzen. Beine wie ♂, Hinterschenkel etwas schlanker, Metatarsus von p3 mit 8 Querkämmen. Flügel relativ etwas schmaler als ♂ z. B. 1.57 mm lang, 0.69 mm breit. Costa länger, Index 0.56. Abschnittsverhältnis 4 : 3, eine geringe Verbreiterung ganz am Ende eben angedeutet, Randwimpern bis zu 0.125 mm lang. 3. Längsader $\pm$ 0.027 mm breit. Körperlänge 1.4—1.5 mm.

Nach 6 Exemplaren meiner Sammlung beschrieben. Kalksburg, 12. und 13. V. 1943, 2 ♂♂, je 1 ♀. am 18. V. und 23. VI. sowie 2 ♀ am 21. VI. 1943.

MICRO-ORGANISMEN IN LIMBURGSCHER VUURSTEEN

door R. de Wit.

Ruim 100 jaar geleden ontdekte men, dat vele gesteenten micro-organismen bevatten en dat Diatomeeën, Radiolariën, Foraminiferen enz. in groote hoeveelheden fossiel voorkomen. Men kwam er zoo toe, om ook vuursteen aan microscopisch onderzoek te onderwerpen. Dit leidde tot de ontdekking van een groep organismen, die in andere gesteenten zelden worden aangetroffen, n.l. van de Flagellaten.

Het was C. G. Ehrenberg, die in 1836 in een publicatie het eerst melding maakte van microfossielen in vuursteen. Later wijdde hij hier verder over uit in zijn boek „Mikrogeologie“. Na Ehrenberg kwamen deze fossielen langen tijd weinig meer ter sprake. Hier en daar werden ze genoemd in Duitse, Amerikaansche en Engelsche literatuur, maar ze wekten toch eigenlijk eerst recht belangstelling na een publicatie van W. Wetzel in 1922, die gevolgd werd door uitvoerige studies van O. Wetzel, G. Deflandre en A. Eisenack. In Nederland maakte J. H. F. Umbgrove in 1925 melding van de aanwezigheid van deze organismen in vuursteen van het Gulpensch krijt.

Alvorens tot de bespreking van de micro-organismen over te gaan moge een korte beschrijving van de werkwijze tot het vervaardigen van preparaten voorafgaan.

Men bestudeert de vuursteen in schilfers van geringe dikte, die gemiddeld eenige mm² groot zijn en die men verkrijgt door met een hamer zacht te tikken tegen de scherpe kanten van de vuursteen, waarbij schilfers van verschillende grootte en dikte wegspringen. Materiaal dat zich hiertoe minder leent kan eenvoudig tusschen een bankschroef vergruisd worden. Het spreekt vanzelf, dat met deze methode sneller en gemakkelijker goede preparaten verkregen worden, dan door het maken van slijpplaatjes van de harde vuursteen.

Door de groote resistentie van vele van de microfossielen is het mogelijk om ze met zoutzuur of fluorwaterstof vrij te maken uit kalk en vuursteen. Eisenack paste deze methode toe op Silurische kalk. In het algemeen blijft echter het onderzoek van vuursteenschilfers het eenvoudigste.

Men legt de vuursteenschilfers in een kleurstof, zoodat de organische resten die zich er in bevinden gekleurd worden. Bruikbare kleurstoffen zijn o.a. ruthenium-rood, dat echter oxydeert, safranin-rood of methyl-violet. Het voordeel van de kleuring is natuurlijk, dat de organische bestanddeelen beter opvallen, maar toch bestaat hierbij ook het nadeel, dat bepaalde organismen zoo donker worden, dat details niet meer te zien zijn. Deflandre trachtte

na te gaan hoe de kleurstof door het gesteente dringt. Hij meende dit toe te moeten schrijven aan z.g. „microdiaklazen“, microscopische barstjes, die de kleurstof geleiden en die in de slijppreparaten met de olie-immersie lens te zien waren. In de schilfers, die op gewone manier met de hamer verkregen zijn, heeft kleuring echter meestal plaats door middel van deelen van het organisme, die de oppervlakte bereiken. Is dit niet het geval, wanneer het microfossiel dus diep in het gesteente zit, dan heeft in het algemeen ook geen kleuring plaats.

Men legt nu tenslotte de vuursteenschilfers in een druppel vloeistof op een objectglaasje, waarna ze zonder dekglas bekeken kunnen worden. O. Wetzel gebruikte absolute alcohol. Evengoed kan men echter met verschillende oliën werken, als rhicinus-, kruidnagel- of pepermuntolie of wel met xylol of glycerine, waardoor tevens desgewenscht van de olie-immersie lens gebruik gemaakt kan worden.

Het verdient aanbeveling om de stukjes vuursteen in canadabalsem te leggen, wanneer men ze lang wenscht te bewaren. Doet men dit niet, dan loopt men de kans, dat de fossielen, die vaak met gas gevuld waren en daaraan juist hun zichtbaarheid te danken hadden, volledig onzichtbaar worden.

Men werkt meestal met een vergroting van $\pm$ 200 $\times$. Tal van hoogere en lagere dieren kan men in de vuursteen terugvinden. De eencellige organismen vormen daarbij de meest belangwekkende en een veelvuldig voorkomende groep.

Foraminiferen treft men zeer veel aan. Meestal zijn het Globigerinidae, Rotaliidae en Textulariidae. Ze zijn op verschillende manieren bewaard gebleven. Soms vindt men het kalkschaaltje nog in de vuursteen, maar meestal is dit door kiezelzuur vervangen en wordt dan vaak pas goed zichtbaar na kleuring, waarbij de kleurstof in de scheidingswanden dringt. Het komt echter ook voor, dat binnen- en buitenkant van de oude schaal gemarkeerd worden door fijne zwarte puntjes van zwavelijzer. Tenslotte ziet men ook wel de oorspronkelijke kamers als donkere opvullingen of als bruine huidjes, die de binnenkant van de schaal bekleeden en die zich meestal intensief laten kleuren. Het is wel zeker, dat men hier met oorspronkelijke organische stof te doen heeft, die hoogstens geringe veranderingen ondergaan heeft. Het ligt voor de hand, om verband te zoeken tusschen deze organische stof en de rijkdom aan bitumen van veel vuursteen.

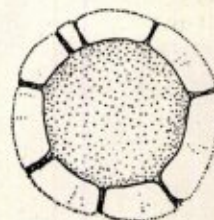
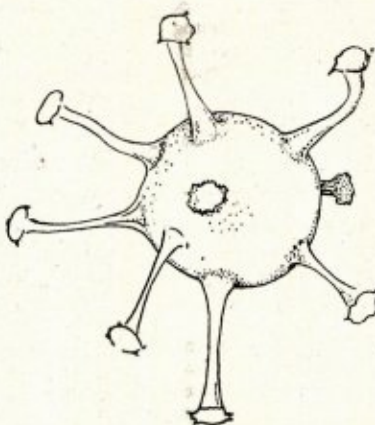
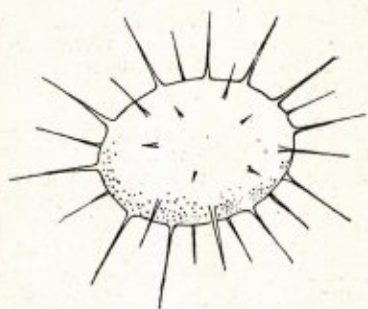
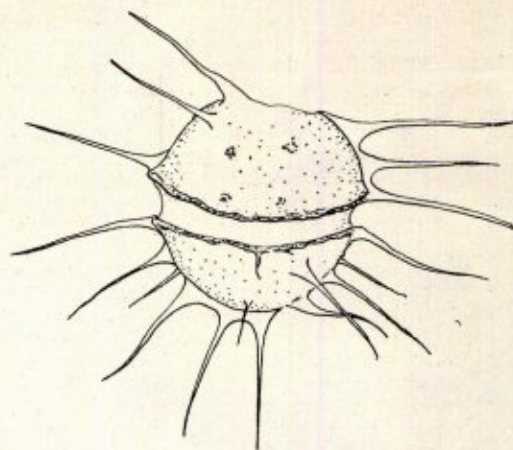
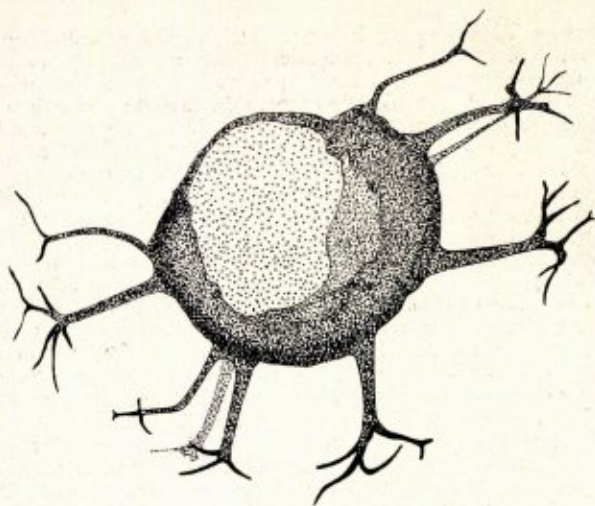
Van Coccolithophoridae werd tot dusverre niets in vuursteen teruggevonden. Van de Diatomeeën trof O. Wetzel slechts eenige dubieuze resten aan en Radiolariën werden in zeer gering aantal met zekerheid waargenomen.

Een belangrijke groep vormen echter de organismen behorende tot de orde der Dinoflagellaten of Peridineën, die in de vuursteen een bijzonder goed studieobject vormen. Men heeft hier te doen met Protozoën, die twee zweeppdraden of flagellen bezitten, die om het lichaam geslagen kunnen worden in groeven, waarvan de aequatoriale groeve meestal duidelijk zichtbaar is. Behalve de groeven merkt men gewoonlijk een uit een aantal platen samengesteld pantser op, dat vaak stekels of lange punten draagt.

O. Wetzel en G. Deflandre vonden een groot aantal soorten fossiel in vuursteen, waaronder zich verschillende bevonden, die nauw verwant zijn met recente soorten en enkele, die daarmee zelfs identiek zijn.

Voor de Limburgsche vuursteen is speciaal een groep van organismen van belang, waarvan de identiteit nog niet met alle zekerheid vastgesteld is, maar die waarschijnlijk nauw verwant is met de Peridineën, n.l. die van de Hystrichosphaeridae. Het zijn bol- of eivormige organismen, waarvan de schaal stekels draagt. Ze zijn met inbegrip van de stekels meestal niet groter dan 70 μ .

De Hystrichosphaeridae werden in het begin van de 19e eeuw ontdekt door den reeds eerder genoemden Ehrenberg, die ze aanzag voor zygosporen van eencellige wieren en ze beschreef onder den geslachtsnaam Xanthidium. In 1904 gaf H. Lohmann als zijn meening te kennen, dat men te doen heeft met gestekelde eieren van Copepoden, pelagische kreeftachtigen. O. Wetzel bracht het probleem zoo al niet tot een oplossing, dan toch een belangrijke stap vooruit, door een critische vergelijking



boven : links *Hystrichosphaerium cornigerum* (O. Wetzel)
rechts *Hystrichodinium pulchrum* Deffl.

onder : links *Hystrichosphaeridium hirsutum* (Ehrbg.)
midden *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehrbg.)
rechts *Membranilarnax* cf. *lradiscoides* O. Wetz.

met tal van recente en fossiele organismen. Hij kwam tenslotte in 1933 tot de conclusie, dat men niet met eieren te doen heeft, maar met een aparte groep van organismen, die gerangschikt moeten worden tusschen de Peridineën en de Radiolariën en die hij verzamelde tot een aparte familie : de *Hystrichosphaeridae*.

Wetzel's conclusie betreffende de identiteit van de *Hystrichosphaeridae* berustte dus speciaal op morfologische beschouwingen, die steeds een factor van onzekerheid bevatten. Interessant voor dit vraagstuk zijn daarom de onderzoekingen van A. Eisenack, die micro-organismen isoleerde uit zwerfstenen van kalk uit het Baltische Siluur. De organismen, die hij vond, zijn weliswaar niet precies dezelfde als in het Krijt, maar men mag aannemen, dat ze met elkaar verwant zijn. Eisenack onderwierp ze aan een chemisch onderzoek, waarbij ter vergelijking een goed bewaarde cuticula uit het Carboon mee behandeld werd. Verhitting met geconcentreerd zwavelzuur, zoutzuur, salpeterzuur, fluorwaterstofzuur, kaliumhypochloriet, enz. bleef zonder zichtbare reactie. Aan eihulsels behoeft men dus niet te denken, ze zouden dit niet hebben doorstaan. Eisenack kwam tot de conclusie, dat men met cutine te doen heeft, die door voortgeschreden polymerisatie van de organische verbindingen in een hoogpolymere stof overgegaan is, die bijzonder resistent is. De cuticula doorstond eveneens bijna alle bewerkingen.

Cutine is echter bij lagere planten vrijwel onbekend, men zou daarom aan sporen of pollen van hogere planten kunnen denken. Nu vond Deflandre stuifmeel van *Pinus* in vuursteen van het bekken van Parijs. Zelf vond ik in de vuursteen van het Gulpensch krijt eveneens eenige keeren *Pinus*-pollen. Het is echter zeer onwaarschijnlijk, dat in neritische sedimenten pollen een belangrijke rol zou spelen en dan nog wel in vormen, die tot dusverre in terrestrische afzettingen niet gevonden werden.

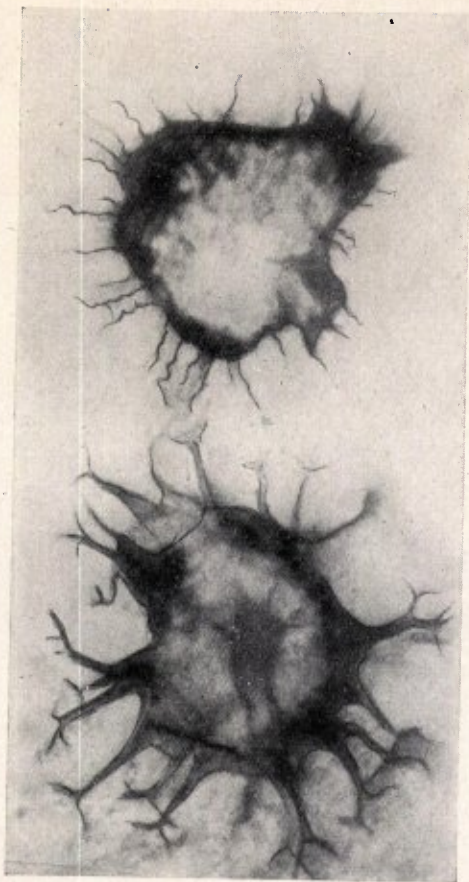
Alles bij elkaar genomen heeft men dus vrij zeker niet te doen met eikapsels en lijkt de veronderstelling van

Wetzel over verwantschap met Peridineën de meest juiste.

Thans wil ik iets mededeelen van de resultaten van een onderzoek van Limburgsche vuursteen, waartoe ik eenige duizenden schilfers doorkeek. Zooals men weet, komt in Limburg de vuursteen autochtoon voor in het Boven Senoon in de formaties van het Gulpensch krijt, de Kunrader kalk en het Maastrichtsch krijt. De vuursteen uit het Gulpensch krijt werd verzameld bij Wahlwijre, Gulpen en Strucht. Macroscopisch wordt deze vuursteen gekenmerkt door zijn donkere kleur en door zijn grillige vorm in en om het nevengeesteente. De overgang van de donkere vuursteen naar het hel geelwitte, korrelige Krijtgesteente wordt veelal gevormd door een grijswitte, compacte overgangszône, die amorf kiezelzuur bevat. Onder het microscoop is de vuursteen vrij helder doorzichtig, ondanks fijne, donkere verontreinigingen. Foraminiferen en spicula vormen een opvallend bestanddeel en daarnaast vindt men ook de *Hystrichosphaeridae* in wisselende hoeveelheid. Van de laatstgenoemde familie zijn verschillende genera vertegenwoordigd.

Verreweg de meeste exemplaren behooren tot het genus *Hystrichosphaera* en wel tot de soort *Hystrichosphaera furcata* (Ehr.). Het oppervlak van het lichaam van deze soort wordt verdeeld in polygonale velden, die begrensd worden door opstaande randen. Een gordel van langgerekte, zeshoekige velden, die in een spiraal over het centrale kapsel verloopt, scheidt twee deelen met grootere vlakken. Op de knooppunten van de veelhoeken staan stekels, die zich aan het einde in 2 of 3 dorens vertakken. Ook komt het veel voor, dat de stekels, die niet in constant aantal voorkomen, onderling vergroeid zijn. Dit was vroeger een reden, om onderscheid te maken in twee soorten, n.l. één met en één zonder vergroeide stekels.¹⁾

Het bleek echter moeilijk te zijn om deze typen consequent te scheiden. Men moet zich voorstellen, dat men met een variabele soort te doen heeft, waarbij behalve het aantal, ook de vorm van de stekels verandert.



boven : *Hystrichosphaeridium spiralisetum* n. sp.
 onder : *Hystrichosphaera furcata* (Ehrbg.)

Een tweede geslacht van Hystrichosphaeridae is het genus *Hystrichosphaeridium*, waarvan verschillende soorten te vinden zijn. Het zijn weer ronde of eivormige kapsels, die stekels dragen. Verdeling in polygonale velden ontbreekt hier echter evenzeer als de aequatoriale „gordel”, zoodat de verwantschap met de Peridineën dubius wordt. Vrij algemeen komt voor *Hystrichosphaeridium tubiferum* (Ehr.). Deze soort heeft een vrijwel rond lichaam, met een wisselend aantal van 10–25 lange buisvormige uitsteeksels, die op het eind een platte of trechtervormige verbreding dragen, die uitloopt in een franje van kleine dorens. De afmetingen van schaal en aanhangsels zijn weer zeer variabel. De schaal heeft gemiddeld een doorsnede van ongeveer 40 μ , de lengte van de stekels is meestal $\frac{1}{4}$, soms gelijk aan de diameter van het centrale kapsel.

De *Hystrichosphaeridium pseudohystrichodinium* Defl. die ik vond, komt met uitzondering van het aantal stekels overeen met de beschrijving van Deflandre. Deze soort bezit een veertigtal stekels, die aan de basis breed beginnen en zwak vertakt zijn aan den top. We zagen echter, dat ook bij de voorgaande soorten het aantal stekels sterk varieert.

Bij *Hystrichosphaeridium cornigerum* O. Wetzel vertakten zich de dorens aan het einde van de stekels opnieuw. Deze soort wordt sterk gekleurd, hetgeen mede een gevolg kan zijn van de dikte van de huid.

Regelmatig, hoewel niet talrijk, komt een soort voor, die ik *Hystrichosphaeridium spiralisetum* genoemd heb. Dit is een eivormige schaal, die 40–60 meest spiraalvormig gedraaide uitsteeksels draagt. De afmetingen zijn voor de schaal gem. 40 bij 50 μ voor de stekels 16 μ .

Een groep van Hystrichosphaeridia die moeilijkheden geeft is die, welke onvertakte stekels draagt. Men vindt hiervan diverse vormen, die echter in het gesteente vaak onduidelijk zijn en dit is dan ook de reden, dat ze tot dusverre slecht beschreven werden. Een aantal werd ge-

rangschikt onder de soort *Hystrichosphaeridium hirsutum* (Ehr.). Defl. en als varianten daarvan genoemd. Voorloopig lijkt het me onnoodig om op een te gering aantal individuen nieuwe soorten in te voeren en ik wil volstaan met eenige afbeeldingen van vormen te geven, die ik ontmoette.

Hystrichosphaeridium flosculus Defl. kwam ik eenige malen tegen, al waren de exemplaren niet fraai. Heel duidelijk was een bijna ronde schaal te zien, waarop eigenaardige kokers voorkomen, die aan de rand getand zijn. Van de talrijke korte haren op de schaal, die deze soort behoort te bezitten was echter niets te zien. De afmetingen waren gemiddeld 45 bij 38 μ voor de schaal en ongeveer 10 μ voor de aanhangsels.

Een derde genus, *Membranilarnax*, was goed vertegenwoordigd met een variëteit van *Membranilarnax liradiscoides* O. Wetzel, die betrekkelijk klein is. De ronde schaal, die polygonale veldenverdeling vertoont door geringe sculptuur van het oppervlak, draagt aequatoriaal uitsteeksels, die door vliezen verbonden zijn. De grootte varieert tusschen 15 en 24 μ , de kraag is 3 tot 6 μ breed.

Een merkwaardige fossiel is *Cannosphaeropsis utinensis* O. Wetzel, die tot een apart genus behoort, dat volgens Wetzel verwant moet zijn met de Radiolariën. Het is een eivormige schaal van 30 bij 60 μ , waaromheen zich een soort netwerk bevindt, dat door uitsteeksels van de schaal gedragen wordt.

De vuursteen van de Kunrader formatie is aanmerkelijk minder rijk aan organische bestanddeelen dan het Gulpensch Krijt. De schilfers, die ik onderzocht en die afkomstig waren uit de groeve aan de Bergschen weg bij Kunrade, waren helder, met soms opvallend veel licht grijs aangeduide Foraminiferen en calcietkristallen. Hystrichosphaeridae waren echter afwezig.

Kenmerkend was een groot aantal eivormige, gladde schaaltes met gemiddelde diameter van 30–40 μ . Ze dragen geen stekels en laten zich goed kleuren. Het schaalte is ongeveer 1 μ dik en bestaat uit radiale fijne kwartskristalletjes. Van echte poriën was niets te zien. De soms aanwezige openingen waren noch constant van vorm, noch van plaats. Opvallend is, dat ze vaak in groepjes van 3, 4 of 5 voorkomen. Het is moeilijk te zeggen, wat men hier voor heeft. De mogelijkheid bestaat, dat men te doen heeft met eieren of met een cystestadium.

Van het Maastrichtsch Krijt bestudeerde ik vuursteen van de groeve de ENCI aan het Maasdal, van Cadier en Sibbe. Deze vuursteen lijkt onder het microscoop op de Kunrader vuursteen. Veel resten van organismen zijn als troebelgrijze, vaak sterk kalkhoudende vlekken in een heldere grondmassa te zien. Opvallend is dikwijls de groote rijkdom aan Foraminiferen en spicula.

Vrij geregeld treft men kleinere en grotere brokstukken aan van naaldjes, waarvan het buitenoppervlak lengteribbels draagt. De doorsnede heeft een eenvoudig patroon : een centrale holte, die meestal door tusschenschotten verdeeld wordt. Ze doen sterk denken aan zeer kleine Echinidenstekeltjes, waarvan de diameter in de preparaten niet grooter was dan 90 μ . Een grootere met doorsnede van 180 had geen ribbels op het buitenoppervlak en was zeshoekig van vorm.

Het aantal Hystrichosphaeridae, dat voorkomt, is echter gering. Mogelijk is dit een gevolg van de groote sedimentatiesnelheid van het Maastrichtsch Krijt. Aangetroffen werden *Hystrichosphaera furcata*, *Hystrichosphaeridium tubiferum*, een *Hystrichosphaeridium hirsutum* variëteit, *Membranilarnax* en voorts ongestekelde vormen, rond of eivormig, waarvan er veel meer voorkomen in de Kunrader kalk.

Door bemiddeling van Mej. Dr. W. A. E. van de Geyn kreeg ik eenige stukken vuursteen, die langs verticale spleten in het Maastrichtsch Krijt van den Pietersberg afgezet werd. Deze leverden echter geen Flagellaten op.

Al zijn de verkregen gegevens nog te gering in aantal om met zekerheid gidsfossielen onder de Flagellaten aan te wijzen voor de verschillende formaties van het Krijt, toch mag men op grond van de verkregen resultaten aannemen, dat het onderscheiden van de vuursteen uit opvolgende formaties door combinatie van soorten en

Literatuur.

aantal der Flagellaten mogelijk is. Het is echter van belang, dat het stratigraphisch onderzoek wordt uitgebreid tot vele vindplaatsen in het buitenland. In den toekomst zou daardoor een goede mogelijkheid bestaan tot het determineren van vuursteen zwerfstenen, die zoo veelvuldig voorkomen. Ook de archaeologie kan hiermee gebaat worden, waar het betreft de herkomst van bepaalde artefacten na te gaan.

De vondsten van Flagellaten met hun flagel vestigen nog eens op een ander belangrijk punt de aandacht, n.l. op het probleem van primaire of secundaire vorming van de vuursteen. Uitbreiding van het materiaal van onderzoek is echter nog noodzakelijk voor men belangrijke conclusies zal kunnen trekken.

In een afzonderlijk artikel (Verh. Geol. Mijnb. Gen., Geol. Serie, deel 13, 1943) zal ik meer gedetailleerde gegevens over mijn studie der microfossielen publiceeren.

Augustus 1943.

Delft, Laboratorium voor Palaeontologie en Historische Geologie.

¹⁾ In een artikel in de Verh. v. h. Geol. Mijnb. Gen. ging ik nader op deze kwestie in.

1. Deflandre, G. — Microfossiles des Silex crétacés. Annales de Paléontologie T. XXV, fasc. IV, 1936; T. XXVI fasc. I, II, III et IV, 1937.
2. Ehrenberg, C. G. — Mikrogeologie, Leipzig 1854.
3. Eisenack, A. — Mikrofossilien aus Doggergeschichten Ostpreussens. Zeitschr. f. Geschiebeforschung, XI 1935, p. 167—184.
4. Umbgrove, J. H. F. — Bijdrage tot de kennis der Stratigrafie, Tektoniek en Petrografie van het Senoon in Zuid Limburg. Leidsche Geol. Meded. Dl. 1, 1925.
5. Wetzel, O. — Die in organischer Substanz erhaltenen Mikrofossilien des baltischen Kreide Feuersteins etc. — Palaeontographica T. LXXVII, 1933, p. 147—186; T. LXXXIII, 1933, p. 1—104.
6. Wetzel, W. — Sediment-petrografische Studien. I. Feuerstein. N. Jahrb. f. Mineral. etc. Beil. Bd. XLVII, 1922, p. 39—92.

Determinaertabel voor de werksterkaste der Nederlandsche mieren

Herziene 2e druk.

A. Stärcke

(Vervolg).

30. Bovenzijde van den kop, sprietknods en achterste $\frac{2}{3}$ van het achterlijf bruin tot zwartbruin; doorns half zoo lang als het basale deel van het epinotum; rest roodgeel.
a. lengterimpels van den thorax fijn, bijna onzichtbaar; thorax geel of rossig, ook de dijen, 2,4—3 mm.

Meyendel-mier. L. tuberosum F. is dikwijls alleen aan de ♀ met zekerheid van *unifasciatus* te scheiden. De ♀ vertoont bij *unifasciatus* dezelfde scherp afgescheiden donkere gordel als de werkster, bij *tuberosum* is de afgrenzing minder scherp en het fond meer beroekt. Sommige exemplaren ♂ hebben even korte doorns als *corticalis* (fig. 51a), wat geleid heeft tot de diagnose: var. *tubero-interruptus* For. Uit een nest door v. d. W. bij Zandvoort verzameld, blijkt dit een *fluctuatie* te zijn, met alle overgangen in hetzelfde nest. In het duingebied van Kijfhoek en Bierlap door de Meyendel-Commissie meer dan 200 nesten aangetroffen in doode hondstongstengels. (Bleys). Bij het systematisch boschonderzoek door Westhoff en de Joncheere 1941 in dit duingebied niet aangetroffen. 5-8-30 Zandvoort in berkenstomp. A. W., duinen Aerdenhout '32 (Bels!) no. 15 en 136, Epen L. 4-6-'34 v. d. W. ♀ deal, Berlicum (Geyskes!). Bij een kolonie in een glasnest nam ik eveneens het door den Heer Bleys bij *L. muscorum* gesignaleerde (en zeer belangrijk) verschijnsel waar. Na de ottopping van vele ♂♂ en ♀♀ verdween de oude moeder en kwam een nieuw bevrucht wijfje in haar plaats. (zie boven bij *L. muscorum*). (S.). Het gif van deze soort is eveneens zeer virulent. Een groote kamervlieg stierf binnen een kwartier nadat hij enkele steken in zijn (enkele) pooten had ontvangen, terwijl een dergelijk exemplaar bij *Myrmica sabuleti* na een dag nog ongeschonden rondliep. (S.). De angel is zeer groot (evenals die van *Solenopsis* en *Strumigenys*). België: niet gevonden. Rijnprov.: z., Eiffel, Hunsrück, Dusseldorf, Ahr, Zevengeb. Zuid-Engeland: 24 loc.

- b. lengterimpels duidelijk; dijen donkerder, schenen lichter. Donkerder, rood tot roodbruin, 2,2—2,6 mm.

L. nigriceps Mayr.
Kop zwartachtig.
Nigriceps Mayr mag als afzonderlijke soort gelden, en *melanocephalum* Em., een zuidelijke soort, is van de subalpine *nigriceps* verschillend.

Vaals (Corporaal) I ♂. (Komt, hoewel zzz, in het naburig gebied van Hockai voor).
Subalpien; onder schors, in rotsspleten. België: Hockai, Francorchamps, Remouchamps. Rijnprov.: Waldböckelheim a/d Nahe. Engeland: niet gevonden.

31. Doorns lang en reeds aan de basis smal (fig. 51c, 52), in doorsnee rond; knods slechts weinig donkerder dan rest van de spriet, laatste lid en eind van voorlaatste beroekt, behalve aan de binnenzijde. Licht bruineel; bovenzijde van den kop en achterhelft van het achterlijf iets donkerder. 2,5—3 mm zz. Niet in ons gebied.
L. affinis affinis Mayr.
— iets korter; 2,2—2,5 mm. Knods bruin; een duidelijker dwarsband op het achterlijf. Var. *tubero-affinis* For.
zz. Hayling Island, eens gevonden 1883.
— varieerend van lengte en breedte, driehoekig in doorsnee; Knods slechts weinig beroekt.
L. affinis rabaudi Bondr.

(Hiertoe behooren ook sommige co-typen van Mayr!)

- breed (fig. 50 en 54) knods vrij donkerbruin.
32. Gesaturneerd zwart-bruine, vrij scherp begrensde dwarsband op den eersten achterlijfsring, ook bij de moeder, vagere en smalle op de volgende. Doorns kort (fig. 50a). Geel. Kop van voren niet of nauwelijks beroekt. Knods donker. 2,5—3,5 mm.

L. unifasciatus Latr.
Sint Pieter (Schmitz). België alg. in de dalen van Maas en zijrivieren. Rijnprov. even alg. als *acervorum*. Engeland: niet aangetroffen.
L. unifasciatus Latr. = *L. unifasciatus* var. *Staegeri* Forel 1915. *L. unifasciatus* Forel 1915 = *L. tuberosum* F.