

A photograph of a rock surface covered in numerous small, dark, fossiliferous impressions. The fossils appear to be small, segmented organisms, possibly trilobites or similar marine life, preserved in a light-colored, textured rock matrix. The overall appearance is that of a rich fossil site.

Paleozoische Diertjes

Hans Steur

Alle artikelen van Hans Steur over fossiele diertjes

- Zeer oude Miljoenpoten 3
- Zeeschorpioenen: van reuzen en dwergen 7
- Eophrynus, een spinachtige uit het Carboon van Zuid-Limburg 10
- Spinachtigen uit het Carboon van Ibbenbüren 14
- Een schorpioen uit het Carboon van de Piesberg 23
- Concreties van Carboonfossielen uit de groeve Crock Hey (Manchester) 27
- Een miljoenpoot uit het Onder-Perm van Manebach (Thüringer Wald, BRD) 31

HANS STEUR

Laan van Avegoor 15, 6955 BD Ellecom,
steurh@xs4all.nl, www.fossieleplanten.nl

ZEER OUDE MILJOENPOTEN

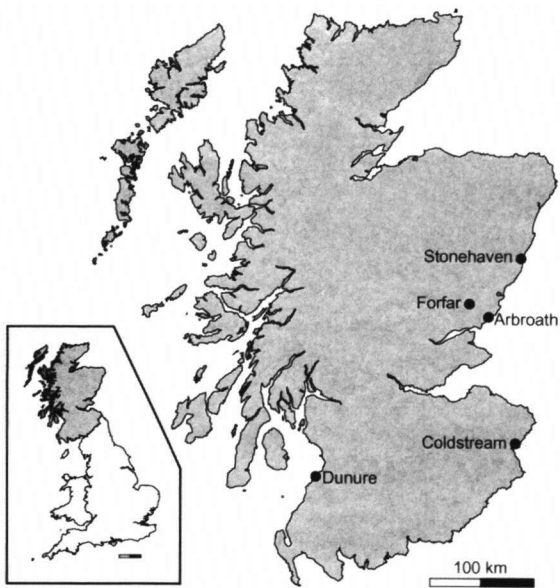
Een paar jaar geleden meldden de kranten de vondst van het oudste landdier. Het was een miljoenpoot, gevonden door een amateur-verzamelaar aan het strand van de Schotse stad Stonehaven. Het fossiel komt uit het Midden-Siluur en is zo'n 425 miljoen jaar oud. Omdat wij (mijn vrouw Ans en ik) wel wat hebben met (fossiele) miljoenpotten, zijn we in de eerstvolgende Schotse vakantie naar de plek gegaan waar dit superfossiel gevonden is (Afb. 1 en 2).

Het oudste landdier

Het was een prachtige omgeving maar mijn laag-gespannen verwachtingen kwamen uit: we vonden niets. De wilde verzameling steenblokken, half overgroeid met algen en schelpdieren, maakten een ontmoedigende indruk. De vinder, Michael Newman, was dan ook een geschoold amateur, die de plek kende als zijn broekzak. Het fossiel zelf stelde eigenlijk niet veel voor (Afb. 3): een zestal segmenten met een totale lengte van zo'n 16 mm. Maar het is verbazingwekkend te zien wat de specialisten Heather Wilson en Lyall Anderson er toch aan informatie wisten uit te halen.

Afbeelding 1.
De vindplaats van
*Pneumodesmus
newmani* bij Cowie
Harbour bij Stone-
haven (Schotland).





Afbeelding 2. Vindplaatsen van oude fossiele miljoenpoten in Schotland. Naar Wilson & Anderson (2004).

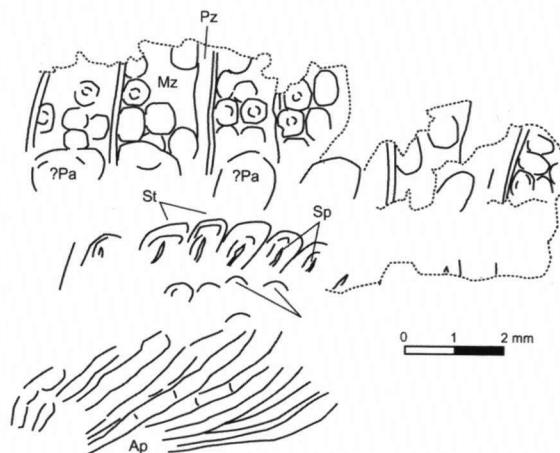
- over de rugpanters van een segment loopt in de breedte een naad. Dat is een kenmerk van miljoenpoten.
- de versiering met knobbeltjes is te zien
- poten zijn geconserveerd
- er zijn zijdelingse uitgroei's te zien, de paranota, die als functie hebben de poten te beschermen
- en het belangrijkste: er zijn resten van de zg. stigma's (Eng. spiracles) te zien. Dit zijn de openingen naar de ademhalingsbuisjes (de tracheeën). Dit is typisch voor op het land levende geleedpotigen en daarmee het bewijs dat het om een echt landdier gaat.

En dat allemaal op een fossiel van 16 mm!
 Voor het fossiel is een nieuw genus gemaakt: *Pneumodesmus*, en de vinder is vereeuwigd in de soortnaam: *Pneumodesmus newmani* Wilson & Anderson, 2004.

Duizend- en miljoenpoten

Er zijn grote verschillen tussen duizendpoten en miljoenpoten. Zo hebben miljoenpoten twee paar poten per segment terwijl duizendpoten maar één paar per segment hebben. Miljoenpoten eten in het algemeen bladeren, bacteriën en schimmels, plantenwortels en dode diertjes, terwijl duizendpoten weinig kieskeurige rovers zijn. Duizendpoten zijn daarom in het algemeen snelle lopers terwijl miljoenpoten langzaam tussen de plantenresten doorkruipen. Miljoenpoten zijn meestal rolronde cilindervormig, terwijl duizendpoten meestal iets afgeplat zijn. Duizendpoten hebben een dun pantser, dat niet het hele lichaam bedekt, terwijl miljoenpoten een dik, met calcium versterkt pantser hebben. De beide groepen zijn waarschijnlijk ongeveer even oud. Het aantal segmenten van miljoenpoten varieert per soort van 11 tot ongeveer 100. Het aantal poten is dus zeker geen miljoen. Het record staat momenteel op 666. Het Engelse woord 'millipede' is daarom beter op zijn plaats.

Dat wij iets hebben met miljoenpoten komt in de eerste plaats doordat we zelf, lang geleden, een nieuwe soort hebben gevonden in het Onder-Perm van Manebach in Thüringen. Die is beschreven onder de naam *Pleurojulius*



Afbeelding 3. Het fossiel *Pneumodesmus newmani* met tekening. Betekenis van de afkortingen: Ap = appendages (poten), Mz = metazonite (het brede deel van het rugschild), Pz = prozonite (het smalle deel), Pa = paranotum (zijdelings uitsteeksel), Sp = spiracle (uiteinde van een ademhalingsbuisje), St = sternite (buispantser). Naar Wilson & Anderson (2004).



Afbeelding 4. Ans in onze vindplaats in Carmyllie Quarry.

steuri. Overigens vertelde Heather Wilson mij dat de soort verkeerd gedetermineerd zou zijn en dat het om een nieuw genus zou gaan. Ik laat dit probleem graag aan de desbetreffende wetenschappers over.

Eigen vondsten

Toen wij een keer op bezoek waren bij Lyall Anderson op zijn toenmalige werkplek in het Nationaal Museum van Schotland in Edinburgh, lag er op zijn bureau, naast grote klompen Rhynie chert (met spinnen erin!), een flink blok steen waarop een tiental miljoenpoten te zien was.

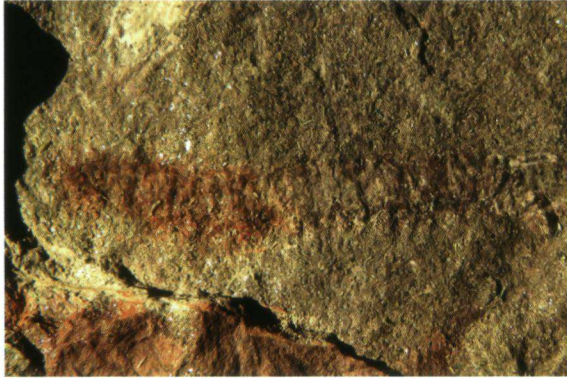
Hij vertelde dat de steen afkomstig was uit de grote, niet meer werkende groeve bij Carmyllie in Noord-Schotland. Hij wilde ons daar toch al naar toe sturen omdat daar ook de Onder-Devonische planten *Parka* en *Zosterophyllum* te vinden waren.

De volgende dag gingen we er heen. Het bleek een uitgebreid complex te zijn en we hadden geen idee waar we moesten zoeken. We kozen het diepste punt van de groeve (Afb. 4) en binnen een half uur had Ans haar eerste miljoenpoot gevonden. Zo vond ze er nog vier

Afbeelding 5.
Archidesmus macnicoli
van Carmyllie.
Gedinnien
(Onder-Devoon).
Lengte 22 mm.



Afbeelding 6.
Archidesmus macnicoli
van Carmyllie.
Gedinnien
(Onder-Devoon).
Lengte 22 mm.



Afbeelding 7.
Archidesmus macnicoli
van Carmyllie.
Gedinnien
(Onder-Devoon).
Lengte 28 mm.



tijdens dit en het volgende bezoek. Schrijver dezes had er minder zicht op en vond er niet een. Een paar jaar later echter lieten ze zich niet meer zien. Anderson stelde later vast dat we twee soorten hadden gevonden: *Archidesmus macnicoli* Peach, 1882 [Afb. 5, 6 en 7] en *Kampecaris forfarensis* Peach, 1882 [Afb. 8]. Ze horen bij de oudste landdieren, want ze zijn afgezet in de oudste etage van het Devoon, het Gedinnien (ook wel Lochkovien genoemd: 410 miljoen jaar).

De kwaliteit van de fossielen laat te wensen over. Er zijn maar weinig details te zien, zelfs als je ze onderdempt in alcohol. Deze laatste truc brengt vaak verborgen bijzonderheden, zoals poten en uitsteeksels, aan het licht. Wel zitten op twee exemplaren nog resten van het pantser. Dat harde pantser, is er de oorzaak van dat de miljoenpoten tot de meest gevonden zeer oude landdieren hoorden. Als miljoenpoten vervellen, wordt de kalk eerst aan het pantser onttrokken en blijft er een vliesdun velletje over, dat vaak nog door het dier wordt opgegeten. Daarom kun je gerust aannemen dat de gevonden fossielen geen vervellingen maar echte, gestorven dieren zijn.

Van de door ons gevonden fossielen was *Archidesmus macnicoli* (genoemd naar MacNicolli) zeker een landdier. In het artikel van Wilson & Anderson (2004) wordt het dier tot in detail beschreven.

Van het andere fossiel, *Kampecaris forfarensis*, is het niet zeker of het een landdier was, zelfs niet of het een echte miljoenpoot was. Er zijn wel veel overeenkomsten met miljoenpoten, maar er zijn ook verschillen, zoals het kleine aantal segmenten, de afwijkende vorm van de kop en de staart en van de structuur van de pantserdelen. Als het geen miljoenpoot is, is het er toch wel nauw mee verwant. Omdat dit fossiel steeds wordt aangetroffen in afzettingen van zoetwatermilieus en het landaanpassingen lijkt te missen, denkt men wel dat het om een (zoet)waterdiertje gaat.

Kampecaris forfarensis is te herkennen aan het wat gezwollen achterlijf. Ons fossiel is een afdruk van de buitenkant en geeft daardoor een goed beeld van het diertje.

De fossielen van *Archidesmus macnicoli* daarentegen zijn afgietsels van de binnenkant van het pantser, waaraan weinig bijzonderheden te zien zijn.

Nieuwe vondst

Vrij recent heeft Heather Wilson (2006) nog een nieuwe soort van dezelfde vindplaats beschreven op grond van een miljoenpoot waarvan een klein deel (8 segmenten) geconserveerd is. Dit is belangrijk omdat dit dier het oudstbekende lid is van een groep miljoenpoten die vanaf het Boven-Carboon veel gevonden worden. De leeftijd van deze groep is daarmee zo'n 80 miljoen jaar teruggeschoven. Ik heb mijn exemplaren er nog eens op bekeken, maar ze horen waarschijnlijk niet tot deze soort.

De vondst van deze 'moderne' miljoenpoot betekent volgens Wilson dat de miljoenpoten zich al veel vroeger ontwikkeld moeten hebben, dan tot nu toe gedacht is. Dat moet al in het Ordovicium gebeurd zijn. Interessant is dat onlangs ook (microscopisch kleine) resten van landplanten in het Ordovicium gevonden zijn. Die hebben een leeftijd van 475 miljoen jaar. Hoogstwaarschijnlijk zijn de planten en de miljoenpoten ongeveer tegelijkertijd het land opgegaan.

In de schuur

Vier jaar geleden heb ik nog een miljoenpoot gevonden en wel in mijn schuur, waar de kisten met fossielen opgestapeld staan. Ruimtegebrek zorgt ervoor dat ik van tijd tot tijd de kisten moet doorwerken om te zien of er geen ruimte te winnen valt. De stukken die gemist kunnen worden, gaan dan nogmaals onder de hamer in de hoop dat er iets interessants uit komt.

En waarachtig, uit een plaat afkomstig van een Onder-Devonische groeve in het Brecon Beaconsgebied in Wales kwam het fossiel van afbeelding 9 te voorschijn.

Wat het is, weet ik nog niet. Het lijkt er op dat er vier miljoenpoten naast elkaar liggen, maar het zou ook om één heel lang exemplaar kunnen gaan dat opgevouwen ligt. We hebben het fossiel ter bestudering afgegeven bij Prof. Dianne Edwards van de Universiteit van Cardiff, die zeer geïnteresseerd was in de vondst, temeer omdat in de desbetreffende groeve nog nooit eerder dierlijke resten gevonden waren. Afbeelding 10 is een foto van een deel van het fossiel, terwijl het ondergedompeld is in alcohol. Duidelijk zijn nu de zijwaartse uitgroeiingen te zien, waaronder de poten gesitueerd waren. Het lijkt er verder op dat bij het meest rechtse exemplaar de kop aanwezig is, maar die moet uitgerepareerd worden. En dat heb ik bij dit m.i. belangrijke stuk aan de specialisten overgelaten.

Eigenaardig is dat uit het Midden- en Laat-Devoon vrijwel geen vermeldingen van fossiele miljoenpoten zijn. Maar uit de steenkolentijd, het Laat-Carboon, zijn er weer wel veel bekend. En die zijn dan ook vaak van fenomenale kwaliteit, zoals de vondsten van onze vrienden Steve, Andy en Lee in het Lancashire Coalfield bij Manchester bewijzen. Ga ze eens bekijken op mijn website in het hoofdstuk Diertjes in het steenkolenmoeras! U zult paf staan.

DANKWOORD

Ik dank dr. Matty Berg van de Vrije Universiteit te Amsterdam hartelijk voor het controleren en verbeteren van de dingen die ik over miljoenpoten en duizendpoten in het algemeen gezegd heb.

Ik dank dr. Lyall Anderson van het Sedgwick Museum in Cambridge hartelijk voor het op naam brengen van de door ons gevonden fossielen.

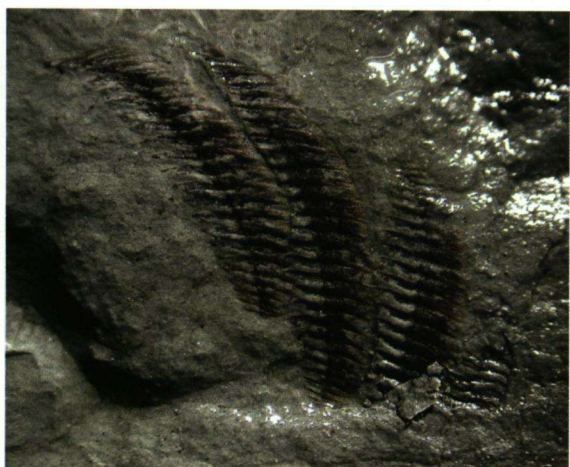
LITERATUUR

- Almond, J. E. 1985. The Silurian-Devonian fossil record of the Myriapoda. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B*, 309: pp. 227 - 238.
- Steur, H. 2000. Een miljoenpoot uit het Onder-Perm van Manebach (Thüringer Wald, BRD). *Grondboor & Hamer*, pp. 131 - 134.
- Wilson, H.M. & Anderson, L.I., 2004. Morphology and taxonomy of Paleozoic millipedes (Diplopoda: Chilognatha: Archipolypoda) from Scotland. *Journal of Paleontology* 78, pp. 169 - 184.
- Wilson, H. M., 2006. Juliformian millipedes from the Lower Devonian of Euramerica: implications for the timing of millipede cladogenesis in the Paleozoic. *Journal of Paleontology* 80(4), pp. 638 - 649.



Afbeelding 8.

Kampecaris forfarensis van Carmyllie, Gedinnien (Onder-Devoon). Lengte 20 mm.



Afbeelding 10.

Een deel van het fossiel uit afbeelding 9 ondergedompeld in alcohol. Nu zijn de zijdelingse uitsteeksels goed te zien. Breedte van de foto: 3 cm.



Afbeelding 9.
Niet-gedetermineerde miljoenpoten uit de Brecon Beacons (Wales). Siegenien (Onder-Devoon). Hoogte van de foto 5 cm

HANS STEUR

Laan van Avegoor 15, 6955 BD Ellecom
steurh@xs4all.nl, www.fossieleplanten.nl

ZEESCHORPIOENEN: VAN REUZEN EN DWERGEN

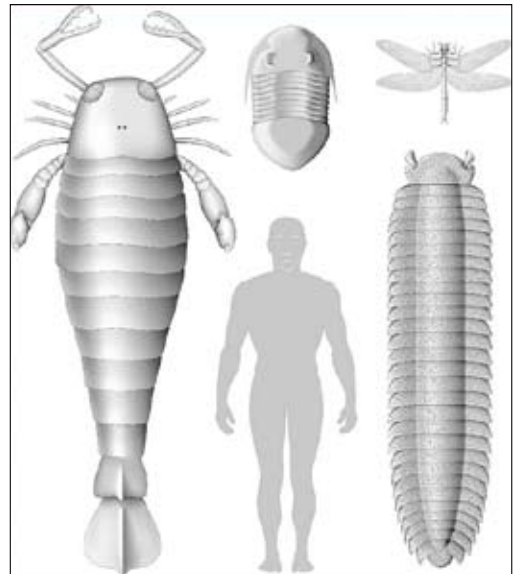
Plotseling stond hij in alle kranten: de reuzen-eurypterus met een manspersoon ernaast, om te laten zien hoe groot het monster wel was (Afb. 1). Ik raadde meteen dat Markus Poschmann erbij betrokken was, want de vindplaats was Willwerath bij Prüm en dankzij een mini-eurypterusje, dat ik daar dichtbij gevonden had, had ik Markus al leren kennen. Ik feliciteerde hem per e-mail en kreeg prompt een pdf van het artikel, plus de opmerking dat het een gekkenhuis was met de media-aandacht voor het fossiel. Op mijn volgende vraag of hij een foto van het fossiel wilde sturen, kreeg ik de prachtige plaat van afbeelding 2.

Het fossiel

Markus heeft het fossiel al in 1997 gevonden, maar het vergde veel preparateerwerk en studie. Het is een klauw van een eurypteride of wel zeeschorpioen. De meeste zeeschorpioenen zijn kleiner dan 20 cm, maar deze klauw alleen al is 46 cm lang!

Zeeschorpioenen behoren tot de Chelicerata: een groep geleedpotigen, die één paar aanhangsels vóór de mond hebben. Deze worden cheliceren genoemd. Ze bestaan steeds uit drie segmenten en meestal zijn ze klein tot zeer klein. Maar bij één groep zeeschorpioenen, de *Pterigotus*-achtigen, zijn deze aanhangsels uitgegroeid tot machtige grijpers. De klauw bestaat uit een vast en een beweegbaar gedeelte. In het fossiel zijn de twee delen los van elkaar geraakt en liggen ze in tegen-gestelde richting.

Het vaste gedeelte van de klauw is 36 cm lang, maar als het compleet was geweest, zou het een lengte van 45 cm hebben gehad. Het beweeglijke deel is wel compleet en is 28 cm lang. De grote tand aan het eind is 7 cm lang en daarmee veel groter dan ooit is waargenomen. Verder zitten er talloze kleinere tandachtige uit-



Afbeelding 1.

Reuzenzeeschorpioen (*Jaekelopterus*), een reuzentribelle, een reuzenmiljoenpootachtige (*Arthropleura*) en een Britse man. In de goede verhouding getekend. Uit: Braddy et al. (2007). Met toestemming van de Royal Society te Londen.

steeksels aan het fossiel. Door de klauw te vergelijken met fossielen van verwante dieren, komt men tot een schatting van de lichaamslengte van 233 - 259 cm, met een gemiddelde van 246 cm. Als de grijpers uitgestrekt zouden zijn, komt er nog 1 meter bij! Daarmee overtreft dit dier vorige vondsten ruimschoots en is het (een deel van) het grootste geleedpotige dier ooit geworden.



Afbeelding 2.
De klauw van de reuzen-eurypteride *Jaekelopterus rhenaniae*. Maatstreep = 5 cm. Het beweeglijke deel (op de voorgrond) ligt omgekeerd. Vindplaats: Willwerath (Dld). Onder-Devoon. Uit: Braddy et al. (2007). Met toestemming van de Royal Society te Londen.

De naam van het fossiel is *Jaekelopterus rhenaniae* en het komt uit het Onder-Devoon (Onder-Emsien): de ouderdom is ongeveer 390 miljoen jaar. Een andere klauw, die in het Devonium-museum te Waxweiler te zien is, is van dezelfde soort afkomstig (Afb. 3). De lengte van deze klauw is (slechts) 14 cm. Hij is gevonden in de groeve bij Waxweiler.

Doordat de grijpers zo solide waren, worden ze relatief vaak gevonden. Het pantser van de eurypteriden is daarentegen vrij dun. Kenmerkend voor het pantser van dieren uit de groep met de lange grijparmen is de versiering met 'halve maantjes' (Afb. 4). Ik had al diverse stukken hiervan in Schotland gevonden, maar kon ze niet thuisbrengen, totdat iemand eindelijk dat raadsel oploste. Dergelijke stukken zijn afkomstig van vervellingen van eurypteriden.

Bouw en leefwijze van zeeschorpioenen

Op het kopborststuk (= prosoma) zat een paar laterale facetogen. Bij de Pterygotus-achtigen waren deze bijzonder groot en zaten ze ver uit elkaar, hetgeen wijst op visueel georiënteerde jacht. Verder hadden alle eurypteriden nog een paar middenogen (ocelli), die veel kleiner waren. Aan de onderkant zaten vier paar looppoten en één paar zwempoten (peddels). En zoals eerder gezegd zat vóór de mond nog het paar cheliceren. Bij sommige dieren waren de looppoten zodanig ontwikkeld dat ze ermee het land op konden gaan. Dat ze dat deden blijkt uit sporen die men heeft gevonden. In het Onder-Carboon van Schotland is zelfs een loopspoor gevonden van 6 m lang en 95 cm breed. Het dier moet ongeveer 1,60 m lang zijn geweest. *Jaekelopterus* had echter zwak ontwikkelde looppoten en ging vrijwel zeker niet het land op. De zwempoten kunnen ook voor graafwerkzaamheden gebruikt zijn, want men denkt dat de dieren zich ingroeven in de bodem en plotseling te voorschijn kwamen als een prooi voorbij kwam. Het achterlijf bestond uit 12 segmenten waarvan de voorste zes de kieuwen bevatten. De meeste soorten hadden een stekelvormige telson waarmee misschien gif gespoten werd. Dit is echter niet aangetoond. Bij *Jaekelopterus* is het achterste deel van de staart echter omgevormd tot een horizontale zwemstaart met een verticaal uitsteeksel erop. Men denkt dat deze staart bij het zwemmen op en neer werd bewogen (als bij een walvis) en een belangrijke functie had voor de voortstuwing en het sturen.



Afbeelding 3.
Klauw met reconstructie van *J. rhenaniae* uit het Museum Devonium te Waxweiler. Lengte klauw: 14 cm. Vindplaats: Waxweiler.



Afbeelding 4.
Stukje *Eurypterus*-pantser met 'halve maantjes'. Carmyllie (Schotland). Onder-Devoon. Breedte van de foto: 3 cm.

Afbeelding 5.
Het zeeschorpioentje
Adelophthalmus sievertsi
uit de groeve van
Waxweiler. Lengte
van het fossiel 11
mm. Het complete
diertje was ongeveer
25 mm lang.



Zeeschorpioenen leefden voornamelijk in brak- en zoetwater en daarom zouden ze beter waterschorpioenen kunnen heten. Ze zijn verre verwanten van de degenkrabben, de schorpioenen en de spinachtigen. *Jaekelopteris* behoorde tot de laatste grote zeeschorpioenen. De latere soorten waren allemaal veel kleiner. De eurypteriden zijn in de Perm/Trias-crisis uitgestorven.

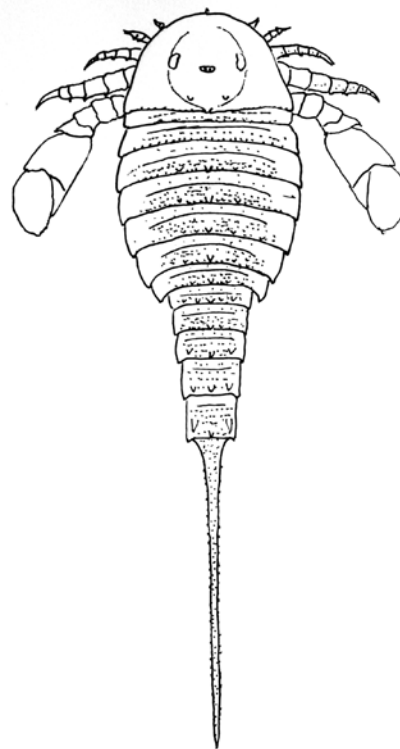
Gigantisme

De schrijvers van het artikel over de reuzeneurypteride (Braddy et al., 2007) mijmeren ook nog over het verschijnsel van de reuzenvormen, die in het Paleozoïcum nogal eens optraden. Vaak wordt dit toegeschreven aan het hoge zuurstofgehalte van de atmosfeer. Dat was in het Carboon 35% tegen nu 21%.

Ander reuzenvormen zijn bijvoorbeeld de miljoenpootachtige *Arthropleura* uit het Carboon en Perm (die meer dan 2 m kon worden), de reuzentrilobieten uit het Laat-Ordovicium (tot 75 cm) en de reuzenlibellen uit het Carboonmoeras (spanwijdte tot 70 cm). Anderzijds denk je dan meteen aan de reuzendinosauriërs uit Jura en Krijt en aan de nog levende reuzenvormen als reuzen-octopus, Blauwe vinvis en de reuzenkrabben van de Noordelijke IJszee, die een spanwijdte van de scharen van 3 m kunnen halen. Bovendien was het zuurstofgehalte in het Vroeg-Devoon nog niet zo hoog als in het Carboon. De schrijvers denken dan ook dat dit gigantisme meer te maken heeft met evolutionaire verschijnselen in verband met leefomstandigheden, competitie, seksuele selectie, e.d. Van een 'wapenwedloop' met de pantservissen, die daarbij hun dikke pantser ontwikkeld zouden hebben, zal ook geen sprake zijn geweest, want *Jaekelopteris* was de toppredator in zijn kustnabij territorium en hij leefde hoogstwaarschijnlijk van trilobieten, primitieve vissen en eurypteriden (!). Het dunne pantser van *Jaekelopteris* wijst ook niet op confrontaties met grote pantservissen.

Een dwerg

Toen we in 2005 in de grote groeve van Waxweiler op zoek waren naar een fossiele alg, vond ik niet die alg maar wel een heel klein beestje, dat ik niet kon thuis-



Afbeelding 6.
Reconstructie van *A. sievertsi*. Nagetekend naar
Poschmann (2006).

brengen (Afb. 5). Het was duidelijk niet compleet en het deed enigszins denken aan een zeeschorpioentje. Het was daar echter veel te klein voor. Ik stelde me de eurypteriden voor als dieren met een lengte tussen 15 en 250 cm. Thuisgekomen stuurde ik een foto aan Dr. M. Wuttke van het (toen nog niet geopende) museum te Waxweiler en die stuurde hem door aan de specialist Markus Poschmann. Deze bleek juist een publicatie op stapel te hebben staan over dit mini-eurypterusje. Want dat was het. Zijn naam is pas na enige oefening uitspreekbaar: *Adelophthalmus sievertsi*. Afbeelding 6 is reconstructie van het diertje. Ik vond het een geweldige ontdekking dat deze dieren zo klein konden zijn. En nu vind ik het weer geweldig dat ze zo groot kunnen worden!

DANKWOORD

Ik dank Markus Poschmann hartelijk voor de foto van afbeelding 2 en voor het verstrekken van informatie. Ik dank de Royal Society te Londen voor de toestemming om de afbeeldingen 1 en 2 te mogen publiceren.

LITERATUUR

- Braddy, S.J., Poschmann, M., & Tettie, O.E., 2007.**
Giant claw reveals the largest ever arthropod. *Biology Letters* (online publicatie).
- Poschmann, M., 2006.**
The eurypterid *Adelophthalmus sievertsi* from the Lower Devonian (Emsian) of Willwerath. *Palaeontology*, Vol. 49, Part 1, pp. 67 - 82.
- Moore, R.C., 1955:**
Treatise on Invertebrate Paleontology, Part P: Arthropoda 2, Chelicerata.



AFBEELDING 1. | *De fossiele spinachtige Eophrynus cf. udus (negatief van de rugzijde) van de stortberg van de mijn Hendrik te Eygelshoven (Zuid-Limburg). Lengte van het achterlijf 14 mm. Foto: H. Steur.*

Eophrynus, een spinachtige uit het Carboon van Zuid-Limburg

HANS STEUR
LAAN VAN AVEGOOR 15
6955 BD ELLECOM
STEURH@XS4ALL.NL
WWW.FOSSIELEPLANTEN.NL

TOM VAN HOUTEM
KLOOSTERKOOLOHOF 54
6415 XV HEERLEN
TOM.VANHOUTEM@ONLINE.NL

In de steenkoolmoerassen van het Laat-Carboon moet het gewemeld hebben van allerlei klein gedierte. Maar ondanks het feit dat de planten uit die tijd in groten getale gefossiliseerd zijn, zijn vondsten van fossiele diertjes erg zeldzaam. Daarom was de tweede auteur van dit artikel heel verrast toen hij bij het openslaan van een stuk steen op de afgegraven stortberg van de mijn Hendrik bij Eygelshoven een spin zag zitten. En het was niet zo maar een spin, maar een rijk versierde. Het dier was niet helemaal compleet; van het kop-borststuk waren resten aanwezig en van de poten waren hier en daar stukken te zien, maar het achterlijf was zeer goed bewaard gebleven.



AFBEELDING 2. | Hetzelfde fossiel:
positief van de rugzijde. Foto: H. Steur.

Al speurend op het internet kwam de tweede auteur tot de conclusie dat het waarschijnlijk een spinachtige uit het genus *Eophrynus* was. Nader informeren bij Prof. Carsten Brauckmann uit Clausthal bevestigde dit vermoeden. “Ik denk zelfs dat het ‘mijn’ *Eophrynus* is”, schreef hij. Daarmee doelde hij op de soort *E. udus*, die hij aan de hand van de vondst van een volledig exemplaar in de Ziegelei-Grube Hagen-Vorhalle zelf beschreven heeft (Brauckmann et al., 1985). Bij nadere bestudering bleek er toch een verschil te zijn met het type-exemplaar van *E. udus*.

Eophrynus is een geslacht uit de orde van de Trigonotarbida. Dit is een uitgestorven groep gepantserde roofspinnen. Zie voor uitgebreide informatie over de trigonotarbide spinachtigen het artikel van Van Essen *et al.* in Grondboor & Hamer 1997, nr. 3/4. Hieronder beschrijven wij het gevonden fossiel en vergelijken wij het met de meest waarschijnlijke kandidaten m.b.t. de soort waartoe het behoort.

Het fossiel

Van de gevonden spinachtige hebben we de bovenzijde, zowel in positief als in negatief (Afb. 1 en 2). In afbeelding 3 zijn in het positief de omtrekken getekend van het achterlijf en van de verdere resten die aanwezig zijn. Ook zijn de omtrekken aangegeven van de grote en de wat minder grote tuberkels (knobbels). De fijne granulaties zijn niet getekend.

Het voorlijf of *prosoma* (ook wel *cephalothorax* genoemd omdat het om een vergroeid kop-borststuk gaat) is niet herkenbaar bewaard gebleven. Het achterlijf of *opistosoma* is daarentegen heel goed geconserveerd. Het is 14 mm lang. Van de poten zijn delen bewaard gebleven (P1 t/m P4), waarvan de geledingen echter niet te onderscheiden zijn. Verder zijn in het achterlijf de *suturen* getekend, die de platen van het (chitine)pantser begrenzen.

Het achterlijf is verdeeld in segmenten (*sclerieten*), die zowel aan de bovenzijde

als aan de onderzijde gepantserd zijn. De bovenkant van het pantser van een segment heet *tergiet*, de onderkant heet *sterniet*. Het achterlijf telt in dit geval negen tergieten, in afbeelding 3 genummerd met T1 t/m T9.

Er zijn zes rijen tuberkels te onderscheiden. Op de marginale plaatjes zit langs de sutuurlijnen een rij kleinere knobbels. Op de centrale plaatjes zitten links en rechts langs de sutuurlijnen rijen met (meestal) grote tuberkels, terwijl in het midden nog twee rijen kleinere knobbels te zien zijn. Verder eindigen de sutuurlijnen tussen T7, T8 en T9 in kleine stekels. De fijne granulaties zijn onregelmatig.

Vergelijking

De indeling van het ruggantser wijst op een soort uit de familie van de Eophrynidae. De criteria zijn de aanwezigheid van negen tergieten, waarvan T1 tot en met T7 telkens een centrale plaat hebben met twee marginale plaatjes, alsmede de rijke versiering met rijen grote en kleine tuberkels.

In het genus *Eophrynus* zijn maar twee soorten beschreven: *E. prestvicii* en *E. udus*. *E. udus* is, zoals gezegd, beschreven aan de hand van één compleet exemplaar uit Hagen-Vorhalle. Van deze soort zijn tot op heden geen andere vondsten gemeld. *E. prestvicii* is de meest bestudeerde soort, hoewel ook van deze soort maar enkele exemplaren bekend zijn.

Toevallig is, tegelijk met de vondst van ons exemplaar, een uitgebreide studie van *E. prestvicii* verschenen van de hand van Dunlop & Garwood (2012). Hierin zijn nieuwe technieken toegepast, waardoor het mogelijk is geworden een driedimensionaal beeld van het fossiel te geven. Op het internet is een kort filmpje te zien waarin het fossiel ronddraait en zich van alle kanten laat bekijken. U kunt het filmpje van 11 seconden vinden door in YouTube de zoekwoorden *Eophrynus prestvicii ancient spiders* te gebruiken. Het spreekt vanzelf dat deze technieken alleen succes hebben als het fossiel buitengewoon goed en driedimensionaal bewaard is gebleven. Dat is met ons fossiel niet het geval, maar in het Lancashire Coal Field in Engeland komen zulke fossielen wel voor in siderietgeoden. Een opvallende uitkomst van het onderzoek van Dunlop & Garwood is dat er niet alleen stekeltjes aan de achterzijde van het *opistosoma* zitten, maar ook aan de uiteinden van de andere dwarse sutuurlijnen. Deze stekels waren nog niet eerder opgemerkt omdat ze recht omhoog staan en in de fossielen niet te zien waren.

Bij vergelijking van *E. udus* met *E. prestvicii* (Afb. 4 en 5) valt op dat het achterlijf van de laatste langgerechter is dan dat van de eerste. In getallen uitgedrukt (Brauckmann et al. (1985):

	<i>E. prestvicii</i>	<i>E. udus</i>
Lengte <i>opistosoma</i> :		
breedte <i>opistosoma</i>	1 : 0,98	1 : 1,05

Deze verhouding is ons exemplaar ook 1 : 1,05

Verder ligt het breedste punt bij *E. udus* iets boven het midden, terwijl dat bij *E. prestvicii* duidelijk verder naar achteren ligt. Je zou kunnen zeggen dat het achterlijf van *E. prestvicii* meer druppelvormig is. In ons fossiel ligt de grootste breedte ook iets boven het midden, hetgeen overeenkomt met *E. udus*. Een ander verschil zit in de vorm van

de twee sutuurlijnen die in de lengterichting lopen. Bij *E. prestvicii* zijn die lijnen voor een groot deel bijna parallel, terwijl ze bij *E. udus* meer S-vormig gebogen zijn. Voor ons exemplaar klopt de tweede situatie het best.

De stekels van *E. udus* zijn korter dan die van *E. prestvicii*. Ook hier lijkt ons fossiel het dichtst bij *E. udus* te zitten.

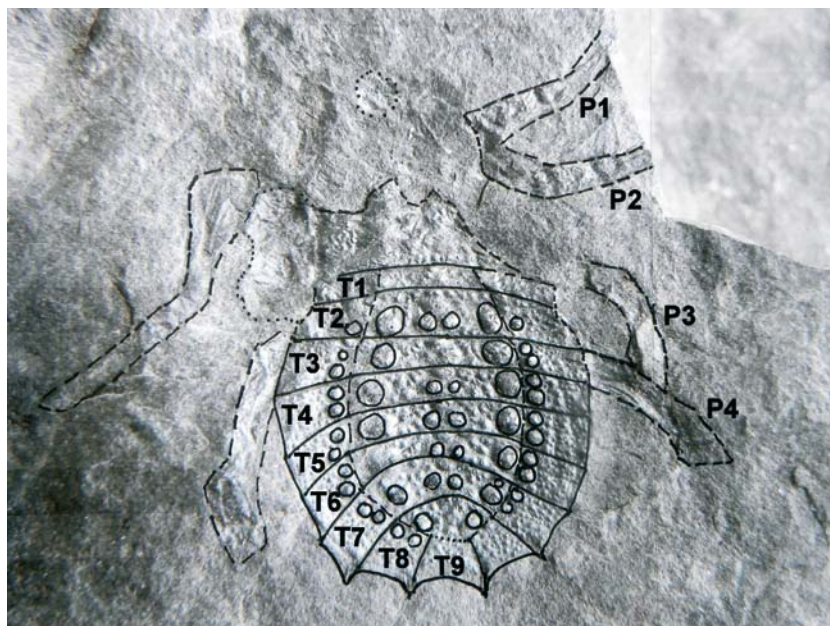
De centrale platen van T8 en T9 (T9 bestaat alleen maar uit een centrale plaat) zijn bij *E. prestvicii* zodanig vergroeid dat er een zandlopervormige plaat is ontstaan. Bij *E. udus* is dat niet het geval: daar is een sutuurlijn te zien. Ook in ons fossiel is geen sutuurlijn te zien, maar dat geldt ook op andere plaatsen waar wel een sutuur zou horen te zitten, zodat hieruit geen conclusie getrokken kan worden.

Over de ornamentatie van het achterlijf van *E. prestvicii* melden Dunlop & Garwood (2012) dat er op de segmenten T2 tot en met T7 telkens 6 grote tuberkels zitten, gelijkmatig verdeeld over de breedte. In het midden zitten aan de bovenkant van de twee grote tuberkels nog twee kleinere. Brauckmann et al. (1985) beschrijven een vergelijkbare ornamentatie voor *E. udus*, met dit verschil dat er een tendens zou bestaan tot de vorming van twee flinke tuberkels aan de buitenzijde van de centrale platen T3 tot en met T7. In ons geval is daar duidelijk steeds maar één tuberkel te zien. Dunlop & Garwood (2012) merken evenwel op dat de ornamentaties van *E. udus* en *E. prestvicii* niet principieel van elkaar verschillen. In feite komt de verdeling van de tuberkels in ons exemplaar niet helemaal overeen met beide. Een overweging is verder dat van *E. udus* slechts één exemplaar beschreven is en dat er dus niets gezegd kan worden over variatie van de ornamentatie binnen deze soort.

Aangezien ons fossiel duidelijk meer punten van overeenstemming heeft met *E. udus* dan met *E. prestvicii*, maar er toch ook verschilpunten zijn, zullen we het aanduiden met *E. cf. udus*. (cf. = Latijn *confer* = vergelijk; deze afkorting wordt gebruikt in de betekenis van "lijkt het meest op"). Dunlop ("It is the closest match at the moment") en Brauckmann zijn het eens met deze naamgeving. De verschillen zijn te gering om nu al aan een nieuwe soort te denken. Het wachten is op meer vondsten.

Andere soorten, buiten het genus *Eophrynus*, komen niet in aanmerking vanwege een duidelijk andere vorm van het achterlijf, het ontbreken van stekels of vanwege een andere ornamentatie.

Dr. Dunlop suggereerde nog de soort *Somaspidion hammapheron*, waarvan een achterlijf bij een boring bij Dinslaken (Ruhrgebied) is gevonden. Deze soort heeft wel een enkelvoudige rij grote tuberkels aan de buitenzijde van de centrale platen, maar het achterlijf is echter langwerpiger, terwijl de stekels ontbreken.



AFBEELDING 3. | Schets van de herkenbare resten waarbij ook de sutuurlijnen van de afzonderlijke pantserdelen zijn ingetekend. T = tergiet (pantser van de bovenkant van een segment), P = poot. Tekening: H. Steur.

Een voorloper/tussenvorm?

De vondsten van *E. prestvicii* in de Engelse Midlands zijn uit het Westfalien B. Het exemplaar van *E. udus* uit Hagen-Vorhalle is ouder en dateert uit het Namurien B. De fossielen van de stortberg van de Hendrik, waar ons exemplaar vandaan komt, zijn uit het Westfalien A en een deel van B en kunnen dus ouder zijn dan *E. prestvicii*, maar ze zijn zeker jonger dan de *E. udus* van Hagen-Vorhalle.

Dunlop & Garwood (2012) zeggen dat *E. udus* heel goed een voorloper van *E. prestvicii* geweest kan zijn. In dit beeld past ook ons exemplaar: het zou een tussenvorm kunnen zijn tussen *E. udus* en *E. prestvicii*. Daar hij het meest lijkt op *E. udus* geven we hem de naam *E. cf. udus*. In Van der Heide (1951) worden twee *Eophrynus*-resten vermeld uit de mijn Hendrik (Westfalien A/B), maar deze laten alleen een stukje van de onderzijde zien en zijn daarom onvolledig en onzeker. Dunlop & Garwood vermelden ze wel, maar laten ze verder buiten beschouwing.

Leefwijze

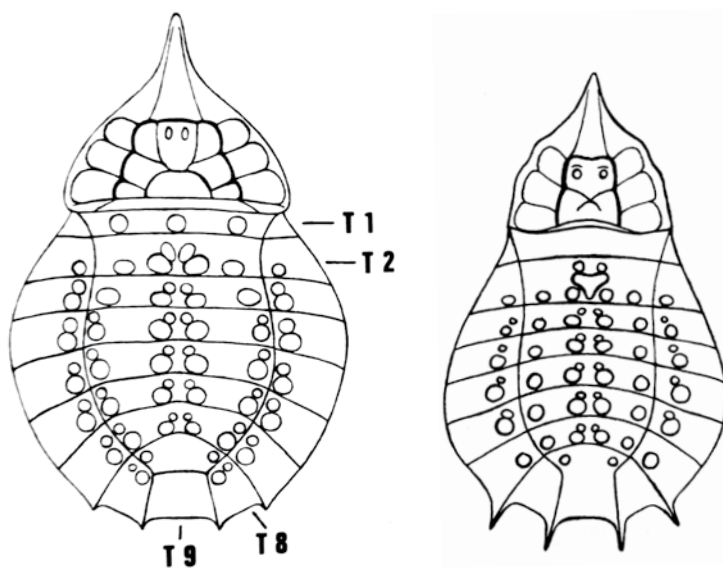
Algemeen wordt aangenomen dat trigonotarbide spinachtigen roofdieren waren. De lange, krachtige poten wijzen daar ook op. Waarschijnlijk verstopten ze zich in de vochtige vegetatie of misschien ook wel hoger in het plantendek, om plotseling te voorschijn te komen als een prooidier voorbij kwam. De prooidieren waren dan vooral kleinere geleedpotigen zoals insecten, miljoen- en duizendpoten. Het stevige pantser, nog versterkt door de knobbels, die gezien de 3D-beelden van Dunlop & Garwood bijna het karakter van stekels hadden, bood een zekere mate van verdediging tegen grotere geleedpotigen, amfibieën en misschien zelfs tegen heel vroege reptielen. De ingewikkelde patronen van de ornamentatie kunnen ook een camouflerende functie gehad hebben.

Tot besluit

Gezien het feit dat er van *E. prestvicii* slechts twee complete exemplaren en een paar onzekere resten bekend zijn, en van *E. udus* alleen het type-exemplaar bestaat, mag gezegd worden dat de hier beschreven vondst belangrijk is. Daar komt nog bij dat het een fossiel van een bijzondere schoonheid is. Om met een variant op de bekende rubriek van wijlen Dr. Fop I. Brouwer te eindigen: Dit fossiel is een voorbeeld van “wat heeft geleefd en gebloeid, en ons altijd weer boeit”.

Dankwoord

Wij danken Dr. Jason Dunlop van de Humboldt Universiteit te Berlijn en Prof. Carsten Brauckmann van de TU-Clausthal te Clausthal-Zellerfeld voor hun hulp bij de determinatie van het fossiel, Dr. Hans van Essen uit Dieren voor het kritisch doorlezen van het concept van dit artikel en Henk Debets uit Heerlen voor de foto's die hij in de beginfase van het project heeft gemaakt.



AFBEELDING 4. | Vergelijking van *Eophrynus udus* (links) met *Eophrynus prestvicii* (rechts). Naar Brauckmann et al. (1985).



AFBEELDING 5. | Reconstructie van *E. prestvicii*. Uit Dunlop et al. (2012). Met permissie van *Acta Palaeontologica Polonica*.

LITERATUUR

Brauckmann, C., Koch, L. & Kemper, M., 1985.

Spinntiere (Arachnida) und Insekten aus den Vorhalle-Schichten von Hagen-Vorhalle, Geologie und Paläontologie in Westfalen, Heft 3: pp. 3-131.

Dunlop, J.A. & Garwood, R.J., 2012. Tomographic reconstruction of the exceptionally preserved trigonotarbid arachnid *Eophrynus prestvicii* (Buckland, 1837). *Acta Palaeontologica Polonica*: ter perse.

Essen, H. van, Steur, H. & Brauckmann, C., 1997.

Spinachtigen uit het Carboon van Ibbenbüren: *Maiocercus celticus*. *Grondboor & Hamer*, 1997-3/4: pp. 62-70.

Heide, S. van der, 1951.

Les Arthropodes du terrain houiller du Limbourg méridional (excepté les scorpions et les insectes). *Mededeelingen van de Geologische Stichting, Serie C-IV-3-No. 5*: pp. 1-84.

Jux, U. 1982.

Somaspidion hammapheron n. gen. n. sp. - ein Arachnide aus dem Oberkarbon der subvaristischen Saumsenke NW Deutschlands. *Paläontologische Zeitschrift* 56: p. 77-86.

Petrunkevitch, A., 1955.

Arachnida. In: Moore, R.C. (Ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part P (Arthropoda 2)*, pp. 42-162. University of Kansas Press, Lawrence, Kansas.

Spinachtigen uit het carboon van Ibbenbüren

Maiocercus celticus

Hans van Essen, Hans Steur en Carsten Brauckmann

Een drietal verzamelaars vond bij het zoeken naar fossiele plantenresten in het bovecarbonische gesteente op de stortberg bij Dickenberg ten noordwesten van Ibbenbüren enige resten van spinachtigen. Deze konden worden gedetermineerd als *Maiocercus celticus* (POCOCK 1902) uit de orde der Trigonotarbida. Ze worden in het onderstaande beschreven. Tevens worden bouw, levenswijze en systematiek der Trigonotarbida behandeld. De vondsten zijn afkomstig uit de plantenhoudende afzettingen boven de kolenlagen van de Horster en Essener Schichten (Westfalien B), die gewonnen worden op een gemiddelde diepte van 1350 m.

Inleiding

Spinachtigen zijn in carbonische gesteenten over het algemeen zeer zeldzaam. Ieder nieuw gevonden exemplaar kan daarom leiden tot een welkome aanvulling op de kennis van deze diergroep. Dit rechtvaardigt een uitvoerige behandeling, die hierbij voor enige nieuwe vondsten uit het boven-carboon van Ibbenbüren wordt gepresenteerd.

Hoewel er intussen al wel zo'n 200 soorten spinachtigen uit het Paleozoïcum bekend zijn en er in deze era al een aantal orden voorkomt, berust onze kennis doorgaans toch op geïsoleerde vondsten. Slechts weinige vindplaatsen en zogenoemde 'Lagerstätten' hebben tot dusver tenminste enkele exemplaren opgeleverd. Met betrekking tot het Carboon zijn hier bijvoorbeeld te noemen: Mazon Creek in Illinois (USA), Nýrany in Bohemen, Zuid-Limburg in Nederland, alsmede Lancashire en de onlangs nauwkeurig onderzochte vindplaats Writhlington bij Radstock, Avon, in Engeland (Jarzembowski, 1989). De beroemdheid van deze vondstgebieden mag ons echter niet uit het oog doen verliezen dat de spinachtigen naar hun aantal ook hier faunacomponenten van geheel ondergeschikt belang zijn. In het West-Duitse boven-carboon komen spinachtigen bijzonder weinig voor. Een door Brauckmann (1984) opgesteld overzicht van alle vondsten in het gebied rond Aachen, in het Saarland en de aangrenzende Pfalz, alsook in het Ruhrgebied, omvat niet meer dan 15 soorten.

Sindsdien zijn er nog drie soorten uit het namurien B van Hagen-Vorhalle bijgekomen (vgl. Brauckmann, 1991). Enkele Aphantomartiden-resten uit het hogere westfalien van de Piesberg worden op dit moment bewerkt door Dunlop en Rößler.

Over het geheel genomen zijn fossiele spinachtigen vooral bekend van Europa en Noord-Amerika; er zijn evenwel ook vondsten gedaan in Zuid-Amerika en Azië. Veruit het grootste aantal fossiele vormen is afkomstig uit het Carboon. Zeer recentelijk zijn er enkele mesozoïsche resten bijgekomen.

Omdat resten van fossiele spinachtigen zeldzaam zijn, is het begrijpelijk dat er tot dusver nauwelijks iets bekend is over de variabiliteit en proportieveranderingen tijdens de groei. Daardoor bestaat er ook ernstige onzekerheid aangaande de grenzen tussen soorten, geslachten en hogere systematische eenheden. Op dit moment is er zelfs een tendens te bespeuren om vele vroeger - bijvoorbeeld door Petrunkevitch (1953, 1955) - onderscheiden vormen weer samen te vatten. Modern onderzoek toont steeds vaker aan dat de soortenrijkdom gering is.

In april 1994 vond mev. Will Costers uit Winterswijk bij het zoeken naar fossiele planten op de grote stortberg bij Dickenberg ten noordwesten van Ibbenbüren een bijzonder goed bewaard gebleven spinachtige, waarvan de vier potenparen dadelijk iedere twijfel aan deze determinatie wegnamen. Mevr. Costers stuurde een brief met foto aan een der auteurs (C.B.),

die vaststelde dat de vondst behoorde tot het geslacht *Maiocercus* uit de uitgestorven spinachtigen-orde Trigonotarbida (fig. 1).

Op dezelfde stortberg hebben twee auteurs (H.S. en H.v.E.) in het voorjaar van 1996 enkele malen naar fossielen gezocht. Aanvankelijk was de aandacht gericht op plantenfossielen, maar toen er de eerste keer al twee spinachtigen gevonden werden, ontstond er een jacht op deze dieren. Het tweede bezoek leverde maar liefst drie resten op. Bij de derde poging werden er weliswaar geen resten van spinachtigen aangetroffen, maar kwam er wel een tamelijk groot achterlijf van een pijlstaartkreeft te voorschijn (exemplaar IB124, misschien behorend tot het geslacht *Euproops*, maar zonder de hiervoor karakteristieke zoom). Bij het vierde bezoek lieten de spinachtigen zich niet meer zien.

Toen C. B. de foto's van deze nieuwe vondsten bekeek, bleek dat de spinachtigen tot dezelfde soort behoren als de vondst van Will Costers (fig. 4 t.e.m. 8). Zoals de foto's laten zien, zijn de nieuwere vondsten minder volledig bewaard gebleven dan het eerste exemplaar. Poten en andere aanhangsels van het lichaam ontbreken, en het kop-borstpantser is slechts fragmentarisch aanwezig.

Over systematiek, bouw en levenswijze der Trigonotarbida

De klasse der spinachtigen (Arachnida) behoort samen met o.a. de trilobieten, de kreeftachtigen (Crustacea) en de insecten tot de stam

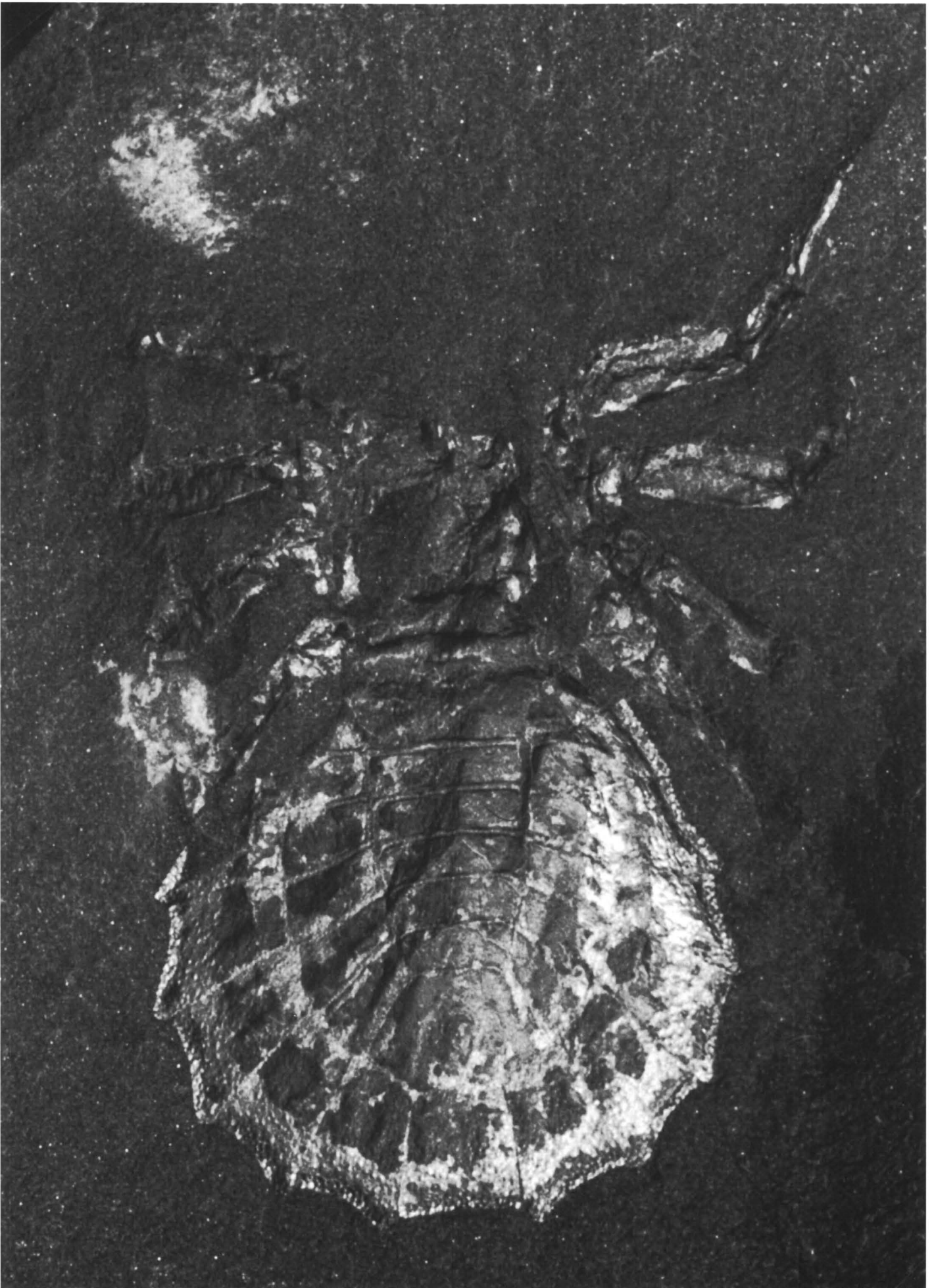


Fig. 1. *Maiocercus celticus* uit het westfalien B van Ibbenbüren. Voor- en achterlijf in rugaanzicht. Coll. W. Costers.

der geleedpotigen (Arthropoda). Volgens de huidige opvattingen omvat de klasse 14 orden. Van de nog steeds voorkomende orden zijn de bekendste die van de scorpioenen (Scorpionida), de spinnen (Araneida), de hooiwagens (Phalangiida), de bastaard- of boekenschorpioenen (Pseudoscorpionida) en de mijten (Acarida).

Drie orden zijn in het late Paleozoïcum al weer uitgestorven: de Phalangiotarbida, de Haptopodida en de voor dit artikel van bijzonder belang zijnde Trigonotarbida, waartoe ook het geslacht *Maiocercus* gerekend wordt.

Binnen de Trigonotarbida behoort *Maiocercus* tot de familie Anthracomartidae, die volgens Petrunkevitch (1955: 48) met elf geslachten, resp. 20 soorten, in afzettingen van het Boven-Carboon is vertegenwoordigd. Volgens recenter onderzoek, bijv. door Dunlop en Horrocks (1996), is een aantal van de voorheen onderscheiden geslachten en soorten vermoedelijk overbodig. Tot dusver was *Maiocercus* bekend uit Groot-Brittannië (Pocock, 1902, 1911; Gill, 1911; Dunlop & Horrocks, 1996), Frankrijk, België (Pruvost, 1919, 1930) en Nederland (Van der Heide, 1951). Zoals Dunlop & Horrocks (1996) vaststelden, is de enige op dit moment erkende soort, *Maiocercus celticus* (POCOCK 1902), in de literatuur ten onrechte ook opgevoerd onder de soortnamen *carbonis* (HOWARD & THOMAS 1896) en *orbicularis* GILL 1911. Een sterk overeenkomstige, maar als type van een afzonderlijk geslacht beschouwde soort uit boven-carbonische afzettingen in België werd al in 1878 door H. Woodward beschreven als *Brachypyge carbonis*, maar geïnterpreteerd als krab.

Terminologie der spinachtigen

De beschrijving van een spinachtige brengt een reeks vaktermen met zich mee, die uitvoerig behandeld wordt door Petrunkevitch (1955: 61-63). De belangrijkste begrippen worden in het onderstaande verklaard:

Het lichaam van een spinachtige is geleed in twee hoofddelen: het prosoma of - minder vaak gebruikt - de cephalothorax (het voorlijf) en het opisthosoma (het achterlijf). Afzonderlijke ringen van het lichaam heten segmenten. Het prosoma is opgebouwd uit het kop- en het borstdeel, die met elkaar vergroeid zijn. Deze toestand wordt door de alternatieve

Andere arthropoden uit het boven-carboon van Ibbenbüren

Maiocercus is niet de enige geleedpotige uit het boven-carboon van Ibbenbüren. Al eerder werden hier aangetroffen:

1. *Kelleropteron kaelberbergense* BRAUCKMANN & HAHN 1980, een vermoedelijk tot de vooroudergroep van de huidige halfvleugeligen (Hemiptera) behorende insectenvleugel uit het westfalien D en
2. de pijlstaartkreeft *Euproops bifidus* SIEGFRIED 1972 uit het westfalien C; hiertoe behoort mogelijk ook het in de inleiding vermelde achterlijf uit het westfalien B (IB124).

term 'cephalothorax' nauwkeurig aangeduid (zie woordenlijst). Alle bijwerkhuizen en poten zijn aangehecht aan het prosoma. (Resten van gepaarde lichaamsaanshangsels aan het opisthosoma komen als spinklieren alleen voor binnen de orde der spinnen).

Van voor naar achter vinden we de volgende aanshangsels:

1. Eén paar cheliceren (waarnaar de gehele klasse Chelicerata genoemd wordt); ze bestaan uit twee of drie segmenten, en dienen om te bijten of te doorboren.
2. Eén paar pedipalpen, die meestal een tastfunctie hebben. Bij de mannelijke dieren binnen de orde der spinnen is de laatste geleiding van beide pedipalpen omgevormd tot een copulatie-orgaan. Cheliceren en pedipalpen bevinden zich vóór de mond.
3. Vier paar gesegmenteerde poten, die achter de mond aan het lichaam vastzitten. De afzonderlijke segmenten heten (vanaf het lichaam naar het uiteinde van de poot): coxa, trochanter, femur, patella, tibia, metatarsus en tarsus (met een driedelige klauw).

Het lichaam is omgeven met een geleed, chitineus uitwendig skelet, waarvan de segmenten als sclerieten worden aangeduid. Het bovenste, aan de rugzijde gelegen deel van een scleriet heet tergiet, het onderste, aan de buikzijde gelegen deel sterniet. Deze termen worden in beschrijvingen afgekort tot T of St, gevolgd door het segmentnummer.

Het ruggantser van het voorlijf wordt carapax genoemd, het borstpantser

sternum. De segmenten van de carapax en het sternum zijn bij de meeste orden van de spinachtigen - zo ook bij de Trigonotarbida - tot één plaat vergroeid. Het pantser van het achterlijf bestaat aan rug- en buikzijde uit een aantal tergieten, resp. sternieten. Binnen de orde der spinnen zijn de segmenten zo sterk met elkaar verbonden, dat ze meestal niet meer te onderscheiden zijn.

Over de morfologie van de Anthracomartidae

Zoals onlangs is aangetoond door Dunlop & Horrocks (1996: 27), was de carapax bij levende exemplaren van *Maiocercus celticus* hoog gewelfd en vrijwel vierkant in omtrek (fig. 3). Naar voren gaat de carapax over in de zgn. clypeus, het vóór de ogen gelegen deel.

Tot dusver nam men aan, dat de Anthracomartidae geen ogen hadden. Op het uitstekend bewaard gebleven exemplaar van *Maiocercus celticus* dat onlangs ontdekt is bij Westhoughton in Lancashire, Noord-Engeland, zijn echter volgens Dunlop & Horrocks (1996, 28) drie oogtuberkels met lenzen te zien. De middelste tuberkel heeft twee lenzen, de twee buitenste hebben er meer (fig. 3). Over het exacte aantal tergieten en sternieten aan het achterlijf bij de Trigonotarbida bestond tot nu toe geen eenstemmigheid. Volgens de jongste onderzoeken (o.a. door Dunlop, 1996) ziet de geleiding voor de Anthracomartidae er als volgt uit:

Rugzijde (fig. 2A): T1 is een ongedeel-

De systematische groepering van *Maiocercus celticus*

Klasse	:	Arachnida LAMARCK, 1801
Onderklasse	:	Tetrapulmonata SHULTZ, 1990
Orde	:	Trigonotarbida PETRUNKEVITCH, 1949
Familie	:	Anthracomartidae HAASE, 1890
Geslacht	:	<i>Maiocercus</i> POCOCK, 1911
Soort	:	<i>Maiocercus celticus</i> (POCOCK 1902)

de plaat. T2 en T3 zijn met elkaar vergroeid en vormen zo een dubbel segment. T2/T3 t/m T8 zijn in dwarsrichting onderverdeeld in vijf plaatjes: één centraal plaatje en twee submarginale alsmede twee marginale plaatjes. Deze dwarsgeleding is typerend voor de familie Anthracomartidae. In de oudere literatuur werd dit kenmerk zelfs aangegrepen om een afzonderlijke orde - Anthracomartida - op te stellen. Naar de huidige maatstaven legt het echter niet meer voldoende gewicht in de schaal om onderscheid op een zo hoog systematisch niveau te rechtvaardigen. Bij T9 bestaat het mediane plaatje uit twee achter elkaar liggende onderdelen: T9a (anterior) en T9p (posterior); T9 is dus zesdelig.

Buikzijde (fig. 2B): hier is de geleding wat eenvoudiger: één paar suturen verdeelt de sternieten overdwaars in drie delen: één centraal plaatje met twee marginale plaatjes. Volgens Dunlop & Horrocks (1996, 28) ontbreekt St1. 'St2' en 'St3' zijn volgens deze auteurs geen echte sternieten, maar sterk geëngde aanhangsels met ieder één longdekseel. De eerste echte sterniet is volgens deze opvatting St4. Ook is men van mening dat het tiende segment uitsluitend aan buikzijde tot ontwikkeling is gekomen. In het voorste deel van dit tiende segment ligt een ronde, in twee plaatjes van verschillende grootte verdeelde structuur. Deze werd vroeger beschouwd als anaal dekplaatje, maar wordt nu door Dunlop & Horrocks (1996) geïnterpreteerd als een uit twee segmenten (11 en 12) bestaand 'pygidium'. Over aantal en ligging der genitale openingen lopen de meningen zozeer uiteen, dat wij er in dit artikel niet nader op willen ingaan.

Bij *Maiocercus* is het achterlijf van boven gezien breed-rondachtig. De achterrand vertoont een guirlande-achtige uitschulping, die volgens de jongste interpretatie tot stand komt door tenminste vijf paar 'stekels' aan de rand van de sternieten 5 tot 9. De exemplaren uit Ibbenbüren laten evenwel geen bevestiging van deze interpretatie toe, want de in dit geval te verwachten scheidingslijn tussen de uitsteeksels en de marginale plaatjes van de tergieten (zoals getekend in fig. 3) is in geen van de hier beschreven stukken aangetroffen. Bij *Maiocercus* ontbreken opvallende sculptuurelementen. Alleen de marginale plaatjes van sternieten en tergieten waren bedekt met fijne, ronde knobbeltjes met een naar de buitenrand iets toenemende grootte.

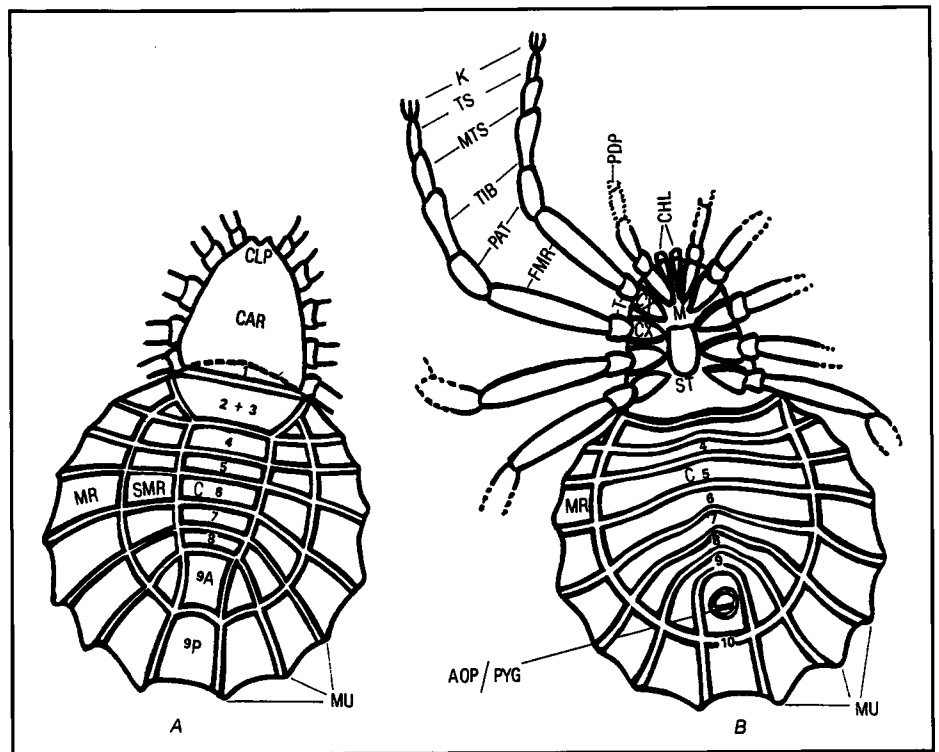


Fig. 2. Schematische weergave van voor- en achterlijf van *Maiocercus celticus*.

A: rugzijde met tergieten

B: buikzijde met aanhangsels en sternieten; nummering naar Dunlop & Horrocks, 1996.

9A - 9 anterior; 9P - 9 posterior; AOP/PYG - anale klep / pygidium; C - centrale reeks; CAR - carapax; CHL - chelicerae; CLP - clypeus; CX - coxa; FMR - femur; K - klauw; M - mond; MR - marginale reeks; MTS - metatarsus; MU - marginaal uitsteeksel; PAT - patella; PDP - pedipalp; SMR - submarginale reeks; ST - sternum; T - trochanter; TIB - tibia; TS - tarsus

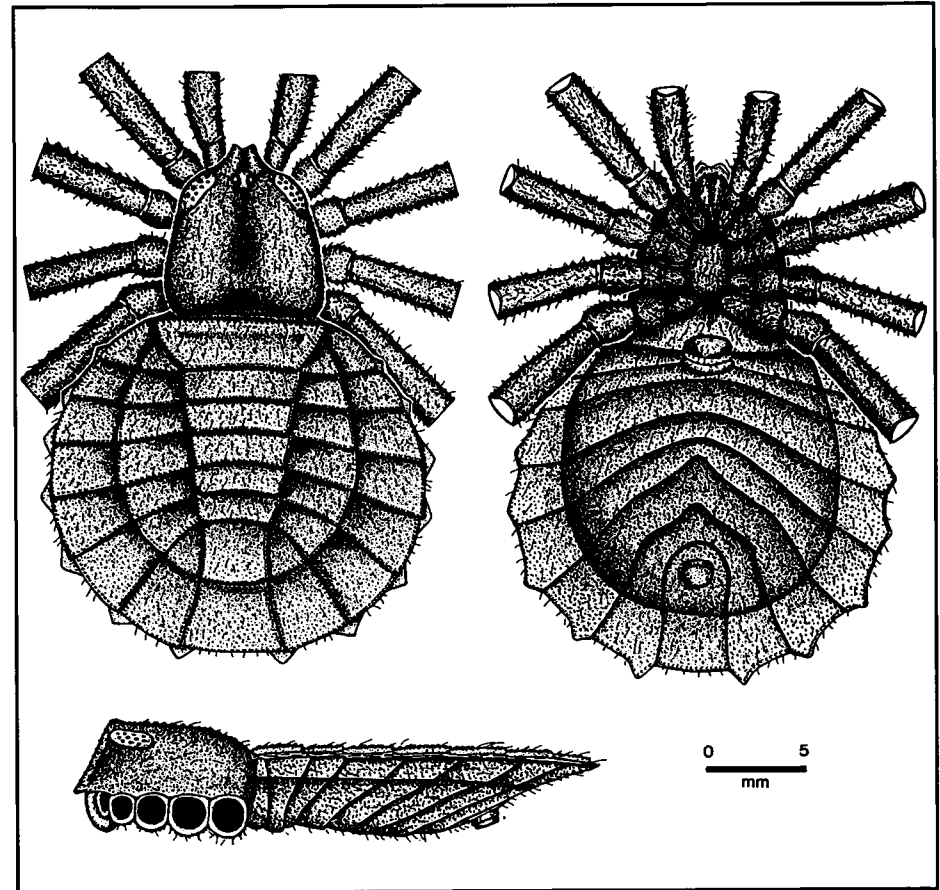


Fig. 3. Reconstructie van *Maiocercus celticus* in rug- (boven links), buik- (boven rechts) en zij-aanzicht (onder). Uit Dunlop & Horrocks (1996).

De vondsten

Het gesteente

Het gesteente waarin de fossiele spinachtigen zich bevinden is een kleischalie (Du. 'Tonstein'): fijnkorrelig, grijs tot zwart (dus met wisselend koolstofgehalte), redelijk goed gelaagd en soms splijtend langs een gewelfd vlak. Er zitten relatief weinig overblijfselen van planten in deze schalie, en bovendien zijn die meestal zo sterk vervallen, dat ze niet goed determineerbaar zijn. We veronderstellen daarom dat de exemplaren van *Maiocercus* gefossiliseerd zijn op plaatsen waar veel slib bezonk: in een riviertje of in een meer, en niet in veenmoeras. Dunlop & Horrocks (1996, 27) komen tot dezelfde conclusie voor het in situ gevonden materiaal van Westhoughton, mede op basis van de aanwezigheid aldaar van nog rechtopstaande bomen als de zegelboom *Sigillaria*.

De conservering van de *Maiocercus*-fossielen

Omdat de weke delen van de segmenten bij de fossilisatie verloren zijn gegaan, verschijnen de achterlijven van in schalies bewaarde spinachtigen - dus ook van de hier beschreven vondsten - als twee opeengeperste, dunne pantsers. Deze kunnen door de ondergane druk misvormd zijn, wat de interpretatie ervan bemoeilijkt. Vrijwel onvervormde exemplaren

Het Ibbenbürener boven-carboon en zijn stratigrafie

Naar: Josten, K.-H., K. Köwing & A. Rabitz, in: Klassen, H. (Hrsg.), 1984, onder gebruikmaking van gegevens ter beschikking gesteld door de Preussag Anthrazit GmbH, Ibbenbüren.

Het Ibbenbürener boven-carboon bevindt zich in een elliptische horstschol met een 14 km lange, ongeveer NW - ZO gerichte hoofdas. De breedte van de schol is maximaal vijf km. Een tot twee km brede, ZW - NO gerichte slenk verdeelt de schol in een westelijk en een oostelijk veld.

In het Stefanien (Boven-Carboon) is de schol onder inwerking van variscische gebergtedruk iets golvend geworden.

Tijdens het late Krijt is de schol omhoog- en scheefgedrukt. Daarbij zijn vele breuken ontstaan, waarvan de belangrijkste de noordelijke en de zuidelijke randbreuk zijn. De schol rijst nu tot een hoogte van ongeveer 170 m boven zeeniveau uit het landschap op en wordt aangeduid met de naam 'Schafberg'.

Het tot dusver bekende lagenpakket omvat afzettingen uit het Westfalien B, C en D, en bereikt een dikte van minstens 2000 m. Jongere afzettingen (Westfalien D) komen aan de oppervlakte in het noordwesten, iets oudere (Westfalien C) in het midden en in het zuidoosten. De meest voorkomende steensoort is zandsteen. In het lagenpakket bevinden zich meer dan 100 steenkoollagen van wisselende dikte (enkele cm tot ongeveer 2 m). Samen vertegenwoordigen ze echter minder dan 3% van de gehele bovencarbonische gesteentemassa ter plaatse. Op dit moment worden in het oostelijke veld, op een gemiddelde diepte van ± 1350 m, koollagen uit het Westfalien B ontgonnen. Deze zijn te correleren met de Horster en Essener Schichten van het carboon in het Ruhrgebied. De ontginning vindt plaats via de ten zuiden van Mettingen gelegen noordschacht, de diepste kolenmijnschacht ter wereld.

In de carbonische sedimentatie-cycli liggen de fossielhoudende kleischalies steeds op de koollagen en zijn daarom als vrijwel even oud te beschouwen. De kleischalie die de laatste tijd naar de stortberg bij Dickenberg is gebracht, en de daarin aanwezige resten van *Maiocercus celticus*, zijn daarom volgens de boven aangehaalde gegevens afkomstig uit het Westfalien B.



Fig. 4. *Maiocercus celticus*, deel van achterlijf in rugaanzicht. Coll. H. Steur, IB49.

worden nu en dan gevonden in concretes. Een tweede verschijnsel dat zich bij de in schalies gevonden exemplaren voordoet, is dat vormen van het buikpantser in het rugpantser doorgedrukt kunnen zijn, en omgekeerd. Zo is meestal de vroeger als anaal dekplaatje, maar nu ook wel als pygidium beschouwde, ronde structuur aan buikzijde ook waar te nemen, als het rugpantser voor de beschouwer boven ligt. Dikwijls zijn ook de op de mediaanlijn gelegen, hoekige contouren van enkele sternieten door de tergieten heen zichtbaar. Omdat het bovenliggende pantser het meeste detail zal vertonen, laat de relatieve scherpte van de waargenomen lijnen doorgaans echter wel een interpretatie toe van de richting waarin we het fossiel zien.

De afzonderlijke stukken

1. (Fig. 1). Dit is het door Will Costers gevonden exemplaar, waaraan minder ontbreekt dan aan de overige. Het heeft een niet helemaal gave carapax

met daarnaast acht gedeeltelijk bewaard gebleven poten, waarvan er enkele duidelijk geledingen vertonen, zoals de rechter voorpoot. Aan de carapax is weinig detail waar te nemen. Het achterlijf is compleet aanwezig. De dubbele sutuurlijn in lengterichting bevestigt, dat we de rugzijde waarnemen. Alle tergietdelen zijn duidelijk te zien, evenals de afdrukken van de tuberkels op de marginale platen, in het bijzonder langs de rand. De anus, c.q. het pygidium, is doorgedrukt in het rugpantser. Ook enkele sternieten zijn te zien als doorgedrukte, hoekige contourlijnen.

Afmetingen:

lengte carapax + achterlijf: 19 mm
 breedte achterlijf: 14 mm
 grootste afmeting: 23 mm
 Begeleidende plantenfossielen: vrijwel geen; slechts enkele stengeltjes.

2. (Fig. 4). Nummer IB49. Dit stuk bestaat uit een positief en een negatief. Van deze *Maiocercus* is alleen het achterlijf te zien. De dubbele suturen in de lengterichting tonen aan dat het om een rugpantser gaat. Meer van dit exemplaar kan onder het gesteente zitten, maar uitprepareren is riskant. T4 tot en met T9 zijn te zien en de anus, c.q. het pygidium, is doorgedrukt in het rugpantser. Interessant zijn de twee driehoekige uitsteeksels aan T4, waarop ook nog twee tuberkels lijken te zitten. De rand van het rugpantser is bezet met kleine tuberkels.

Afmetingen:

breedte achterlijf: 10 mm
 Begeleidende plantenfossielen: *Myriophyllites gracilis* (worteltjes), *Mariopteris* sp., *Alethopteris decurrens*, en een as van een zaadvaren. Aan de achterzijde: *Alethopteris* sp., *Palmatopteris furcata*, *Cyperites*. Behalve de wortels zijn de fossielen zeer fragmentarisch.

3. (Fig. 5). Nummer IB50. Dit stuk bestaat eveneens uit een positief en een negatief deel. Deze *Maiocercus* kwam te voorschijn bij verder splijten van het stuk IB49. Van de carapax zijn flarden bewaard gebleven, terwijl het achterlijf volledig is. Met zijn vier lengtesuturen is ook dit weer een rugpantser. De anus, c.q. het pygidium, en de daaromheen liggende parabolische sutuurlijn van het 10e segment zijn doorgedrukt in het rugpantser. Duidelijk is te zien dat de buitenste tergietdelen oorspronkelijk met kleine tuberkels bezet waren.



Fig. 5. *Maiocercus celticus*, achterlijf met fragmentarisch voorlijf in rugaanzicht. Coll. H. Steur, IB50.

Afmetingen:

lengte carapax + achterlijf: 20 mm
 breedte achterlijf: 16 mm
 Begeleidende plantenfossielen: *Calamites* sp., *Mariopteris* sp. Aan de achterzijde: *Calamites* sp., *Sphenophyllum* sp., en een as van *Lyginopteris*.

4. (Fig. 6). Nummer IB51. Het achterlijf is compleet, van het voorlijf zijn delen aanwezig. Duidelijk is hierop reliëf te zien, dat mogelijk de coxae vertegenwoordigt. De anus, c.q. het pygidium, is scherp afgetekend. Er zijn twee paar lengtesuturen te zien. Ook hier gaat het dus om een rugpantser.

Afmetingen:

lengte sternum + achterlijf: 14 mm
 breedte achterlijf: 10 mm

Begeleidende plantenfossielen:

Calamites sp., *Annularia galioides*, *Palmatopteris furcata* en een as van een zaadvaren. Aan de achterzijde: *Calamites* sp.,

5. (Fig. 7). Nummer IB52. Ook van deze *Maiocercus* is een deel van de carapax bewaard gebleven. Het achterlijf is aan één kant beschadigd. In de anale klep, c.q. het pygidium, is de scheidingslijn tussen het grotere en het kleinere segment ('11 en 12') te zien. Omdat echter de dubbele sutuurlijnen scherp zijn afgetekend, zien we dit exemplaar toch op de rugzijde. De anus, c.q. het pygidium, is dus doorgedrukt. Van het achterlijf zijn T1 en de rand met kleine tuberkels goed te zien. Op T5 zit een tuberkel met zeer fijne lijntjes.

Afmetingen:

lengte carapax + achterlijf: 14 mm

Begeleidende plantenfossielen:

Calamites sp.

6. (Fig. 8). Nummer IB53. Het stuk bevat een achterlijf dat aan de achterzijde beschadigd is. Het is moeilijk vast te stellen of het de boven- of de onderzijde is. De anale klep, c.q. het pygidium, is duidelijk zichtbaar. Elders op dit stuk zijn 'verdachte' structuren aanwezig, die van dierlijke oorsprong zouden kunnen zijn (fig. 9).

Afmetingen:

breedte van het achterlijf: 11 mm.

Begeleidende plantenfossielen:

losse blaadjes van *Paripteris pseudogigantea*, assen van zaadvarens.

De levenswijze van *Maiocercus*

Met een lichaamslengte van ongeveer 2,5 cm was *Maiocercus celticus* een relatief grote soort binnen de Trigonotarbida. Van de soorten van deze orde wordt algemeen aangenomen dat ze gekenmerkt werden door een roofzuchtige levenswijze. Alleen al de krachtig gebouwde poten en cheliceren vormen daarvoor een goed argument. Waarschijnlijk loerden de dieren in het dichte, vochtige plantendek op de bodem en ook op delen van planten in de hogere vegetatieniveaus op hun prooidieren, waartoe zeker vooral kleinere geleedpotigen behoorden. Tot de op *Maiocercus* jagende roofdieren zullen met name grotere geleedpotigen, amfibieën en vroege reptielen behoord hebben, die uit hetzelfde tijdvak ook bekend zijn.

Dankwoord

Voor de medewerking die zij aan dit artikel hebben verleend, zijn wij de volgende personen veel dank verschuldigd: dr. Neil Aitkenhead (Editor van de 'Proceedings of the Yorkshire Geological Society', Nottingham, houder van het copyright van fig. 3) voor zijn toestemming voor de overname hiervan; mevr. Will Costers (Winterswijk) voor het ter beschikking stellen van haar *Maiocercus*-exemplaar; dr. Jason Dunlop en dr. Carl A. Horrocks (University of Manchester) voor de schriftelijke toelichting op hun artikel en hun toestemming voor de reproductie van fig. 3; de bedrijfsleiding van de 'Preussag Anthrazit GmbH' (Ibbenbüren) voor haar schriftelijke toelichting op de stand van de ontginningswerkzaamheden, en mevr. J.D. Prinsen en collega's van het



Fig. 6. *Maiocercus celticus*, achterlijf met fragmentarisch voorlijf in rugaanzicht. Coll. H. Steur, IB51.

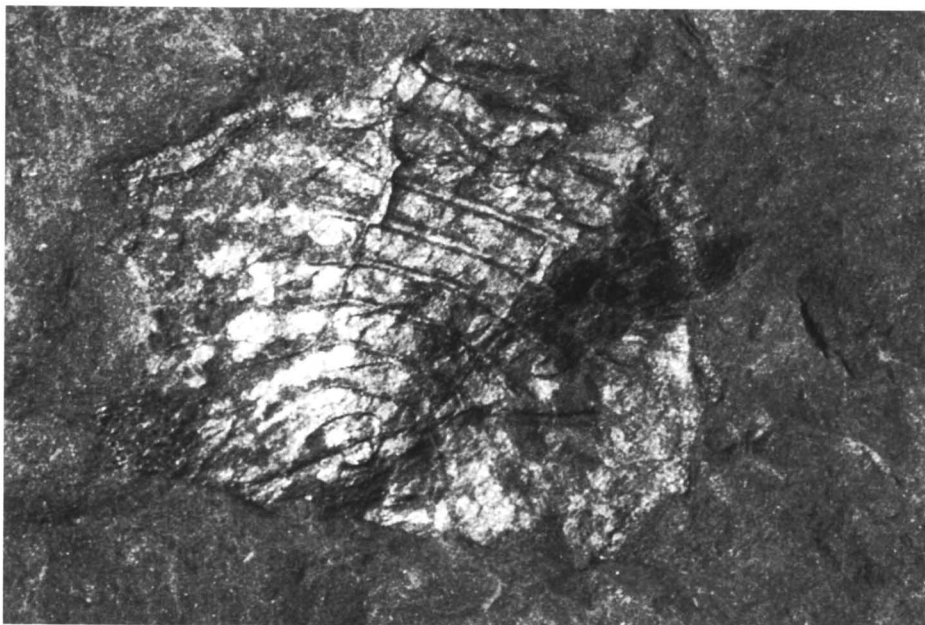


Fig. 8. *Maiocercus celticus*, achterlijf in rug- of buikaanzicht. Coll. H. Steur, IB53.

Over de herkomst van namen en termen

A: *Maiocercus celticus*

De geslachtsnaam *Maiocercus* werd door Pocock (1911) opgesteld voor de in 1902 door hemzelf *Brachypyge celtica* genoemde soort. Zoals zoveel auteurs in zijn tijd geeft ook Pocock geen uitleg over de afleiding van de naam. Het is echter aannemelijk dat hij de geslachtsnaam heeft samengesteld uit de Griekse woorden 'maiomai' (onderzoeken) en 'kérkos' (staart). Voor de eerste beschrijving stond namelijk alleen een achterlijf ter beschikking.

De soortnaam *celticus* heeft betrekking op het herkomstgebied van de eerste vondst, die afkomstig is uit het westfalen B (9ft Coal Seam) van Ty'nybedw in Rhondda Valley, Zuid-Wales, en dus uit Keltisch gebied. Volgens de nu geldende nomenclatuurregels moet de soortnaam bij de overbrenging van *Brachypyge* (nomenclatorisch geslacht: vrouwelijk) naar *Maiocercus* (nomenclatorisch geslacht: mannelijk) van *celtica* in *celticus* veranderd worden.

B: Overige

begrip	oorsprong	betekenis
Arachnida	Gr. aráchnè	spin
Arthropoda	Gr. árthron	lid, gewricht
	Gr. pouís	voet, poot
cephalothorax	Gr. kephalè	kop
	Gr. thórax	borst, romp
chelicerae	Gr. chèlè	klauw, schaar
	Gr. kèras	hoorn
clypeus	Lat. clypeus	ovaal schild
opisthosoma	Gr. ópisthen	achter
	Gr. soma	lichaam
pedipalp	Lat. pes	voet, poot
	Lat. palpus	taster
sternum, sterniet	Gr. stérnon	borst (-been)
	Lat. sternum	idem
tergum, tergiet	Lat. tergum	rug, lijf (dierlijk), bedekking

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (IPO/DLO) te Wageningen, voor toelichting op de terminologie en de suggesties voor de literatuurlijst.

Abstract

While searching for plant fossils among shales from the Ibbenbüren colliery (G.F.R.) three amateur collectors discovered arachnid remains in 1994 and 1996. The specimens can be referred to the Carboniferous trigonotarbid *Maiocercus celticus* (Pocock, 1902) and are the subject of the present paper. Included are also data on the anatomy, systematics and mode of life of *Maiocercus*. The age of the fossils is Upper Carboniferous (Westphalian B).

Bronvermelding bij de figuren

Fig. 1: foto H. Steur

Fig. 2: tekening H. van Essen
Fig. 3: = fig. 6 in: Proceedings of the Yorkshire Geological Society, Nottingham, vol. 51 (1996), part 1, p. 27)

Fig. 4 t/m 9: foto's H. Steur.

Literatuur

Brauckmann, C., 1984. Eine neue Arachniden-Art aus dem Westfalium des Saargebietes (West-Deutschland). Dortmund Beiträge zur Landeskunde, Naturwissenschaftliche Mitteilungen, 18, 95-103, Abb. 1-6. Dortmund.

Brauckmann, C., 1991. Arachniden und Insekten aus dem Namurium von Hagen-Vorhalle (Ober-Karbon; West-Deutschland). Veröffentlichungen aus dem Fuhlrott-Museum, 1, 1-275, Abb. 1-78, Tab. 1-6, Taf. 1-25. Wuppertal.

Brauckmann, C. & G. Hahn, 1980. Ein neuer Insektenfund aus dem Westfalium

von Ibbenbüren (Westdeutschland). Paläontologische Zeitschrift, 54 (3/4), 301-312, Abb. 1-16. Stuttgart.

Dunlop, J.A., 1996. Systematics of the fossil Arachnids. Revue Suisse de Zoologie, vol. hors série, 173-184, fig. 1-2. Genève.

Dunlop, J.A. & C.A. Horrocks, 1996. A new specimen of the Carboniferous trigonotarbid arachnid *Maiocercus celticus* (POCOCK 1902) from Lancashire, UK. Proc. Yorksh. Geol. Soc., 51 (1), 23-31, figs. 1-6. Wakefield.

Gill, E.L., 1911. A Carboniferous Arachnid from Lancashire. Geological Magazine, 5th decade, 8: 395-398, figs. 1-2. London.

Heide, S. van der, 1951. Les arthropodes du terrain houiller du Limbourg Méridional (excepté les scorpions et les insectes). Med. Geol. Stichting, Serie C-IV-3, 5: 1-84, fig. 1, tab. 1-2, pl. 1-10. Maastricht.

Jarzembowski, E.A., 1989. Writhlington geological nature reserve. Proceedings of the Geologists' Association, 100 (2), 219-234, fig. 1-19. London.

Josten, K.-H., K. Köwing & A. Rabitz, 1984. Oberkarbon. In: Klassen, H. (Hrsg.): Geologie des Osnabrücker Berglandes, 7-77, Abb. 1-20, Tab. 1, Taf. 1-4. Osnabrück.

Petrunkévitch, A., 1953. Paleozoic and Mesozoic Arachnida of Europe. Geological Society of America, Memoir 53: I-XI, 1-128, pl. 1-58. New York.

Petrunkévitch, A., 1955. Arachnida. In: Moore, R.C. (Ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part P (Arthropoda 2), 42-162, figs. 31-116. The University of Kansas Press, Lawrence, Kansas.

Pocock, R.I., 1902. *Eophrynus* and allied Carboniferous Arachnida. Part II. [2. Classification of *Eophrynus* and its allies. 3. Taxonomy of the Anthracomarti.] Geol. Mag., 4th series, 9, 487-493, figs. 1-2. London.

Pocock, R.I., 1911. A Monograph of the Terrestrial Carboniferous Arachnida of Great Britain. Palaeontographical Society Monograph, 1-84, figs. 1-42, pl. I-III. London.

Pruvost, P., 1919. Classe des Arachnides. In: Introduction à l'étude du terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. La Faune continentale du terrain houiller du Nord de la France, 339-364, fig. 39-44, pl. 23. Paris [Thèse, Université de Lille].

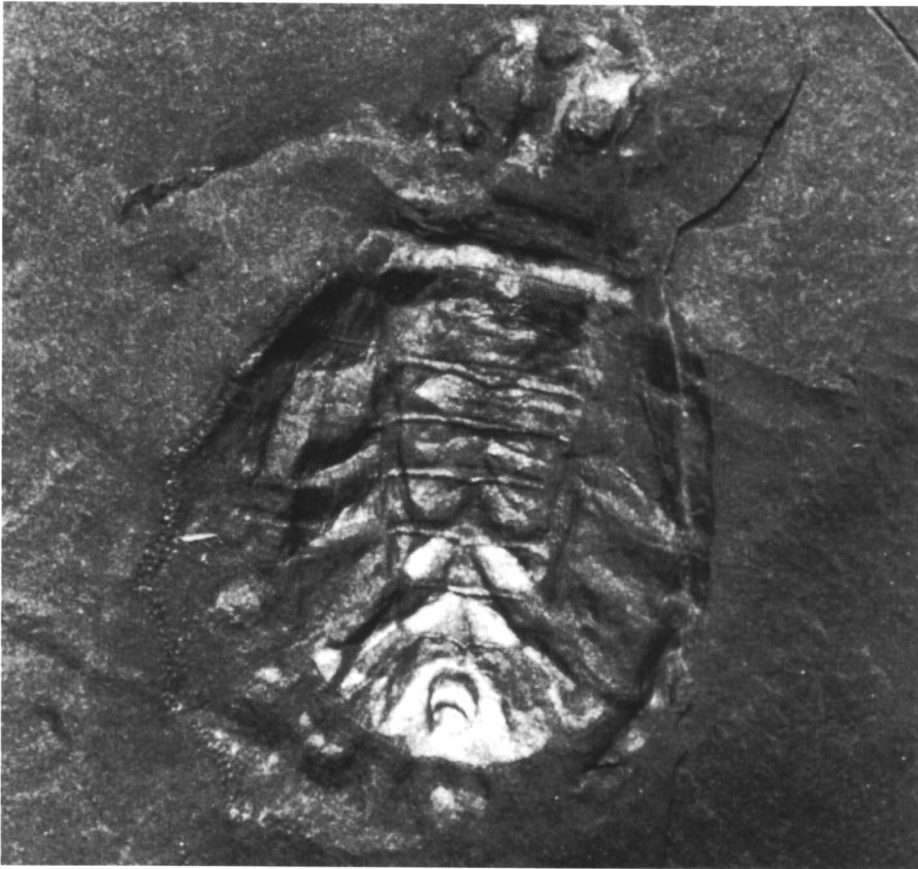


Fig. 7. *Maiocercus celticus*, achterlijf met fragmentarisch voorlijf in rugaanzicht. Coll. H. Steur, IB52.

Pruvost, P., 1930. La faune continentale du terrain houiller de la Belgique. Mémoires du Musée Royale d'Histoire Naturelle de Belgique, 44, 103-282, fig. 1-13, pl. 1-14. Bruxelles.

Siegfried, P., 1972. Ein Schwertschwanz (Merostomata, Xiphosurida) aus dem Oberkarbon von Ibbenbüren. Paläontologische Zeitschrift, 46 (3/4), 180-185, Abb. 1, Taf. 26. Stuttgart.

Adressen van de auteurs

H. van Essen
Burg. Bloemersstraat 62
6952 BB Dieren

H. Steur
Laan van Avegoor 15
6955 BD Ellecom

Prof. Dr. C. Brauckmann
Institut für Geologie und
Paläontologie
TU Clausthal
Leibnizstraße 10
D-38678 Clausthal-Zellerfeld



Fig. 9. Organische (dierlijke ?) rest en twee *Paripteris*-blaadjes op het stuk IB53 (fig. 8).

HANS STEUR

Laan van Avegoor 15, 6955 BD Ellecom
steurh@xs4all.nl, www.fossieleplanten.nl

ADRI DELCOUR

Venderinklanden 62, 7542 MN Enschede

CARSTEN BRAUCKMANN

Prof. C. Brauckmann, Institut für Geologie und Palaeontologie,
TU Clausthal, Leibnizstrasse 10, D-38678 Clausthal-Zellerfeld

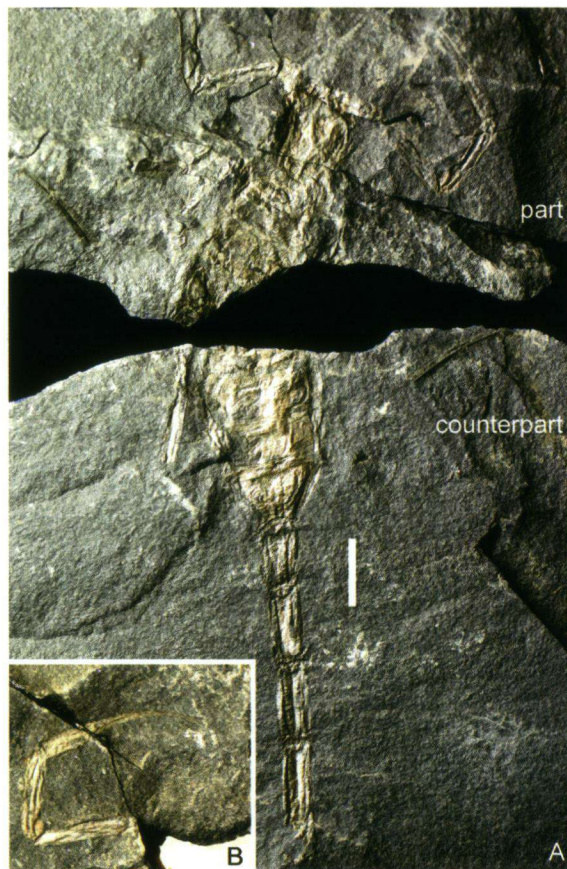
EEN SCHORPIOEN UIT HET CARBOON VAN DE PIESBERG

Fossiele schorpioenen zijn over het geheel genomen zeer zeldzaam. In vergelijking met de VS, Groot-Brittannië en Tsjechië, waar in ieder geval wat meer vondsten gedaan zijn, behoren schorpioenen in Duitsland tot de uitgesproken zeldzaamheden. Over zo'n vondst gaat dit artikel.

Op zondag 4 oktober 2006 ging een groep leden van de NGV, afdeling Twente, op excursie naar de grote groeve in de Piesberg bij Osnabrück. Het regende pijpenstelen, maar de verzamelwoede was er niet minder om. De vondsten vielen echter tegen doordat de plantenfossielen door de regen niet goed te zien waren. Toch werd het een gedenkwaardige dag, want één lid van de groep, Adri Delcour, sloeg van een groot, langs de weg liggend, blok stukken af en zag een fossiel zitten dat haar vreemd voorkwam. Wat het was, wist ze niet, maar het leek interessant genoeg om mee te nemen. Met veel moeite slaagde zij er in nog een paar stukken, met delen van het fossiel erop, van het harde blok af te slaan. En dat alles in overvloedig hemelwater.

Toen zij thuis haar oogst bekeek, zag zij tot haar verbazing een kop van een schorpioen inclusief de twee klauwen. En op een ander stuk zat het negatief van een lange staart. Verder waren er nog een paar kleine stukjes met delen van poten erop. Het fossiel was niet compleet, maar met 'photoshoppen', waarbij het negatief in een positief werd omgezet, bleek het mogelijk om een complete schorpioen te produceren (Afb. 1 en 2).

Adri stuurde de foto aan de eerste auteur, die hem op zijn beurt doorzond aan Carsten Brauckmann van de TU te Clausthal-Zellerfeld, een specialist in Paleozoïsche diertjes. Deze reageerde enthousiast en schreef dat deze schorpioen beslist wetenschappelijk beschreven moest worden. Tot dan toe waren er nog maar twee vondsten van schorpioenen uit het Duitse Carboon



Afbeelding 1 A, B.
Stukken van de schorpioenvondst. A: Het voor- en achterstuk van het rugpantser, B: Linker grijptang (pedipalp). Maatstreep: 1 cm. (naar Dunlop et al., 2008.)

beschreven en dat betrof dan nog exemplaren die veel minder goed geconserveerd waren. Voor het schrijven van dat artikel is nog de hulp van Dr. Jason Dunlop van het Museum für Naturkunde van de Humboldt-universiteit te Berlijn ingeroepen. Het artikel is intussen verschenen in februari 2008 in het tijdschrift Fossil Record van het Museum (Dunlop et al., 2008).

Afbeelding 3 (overgenomen uit de publicatie) is gemaakt met de camera lucida. Dat is een optisch instrument waarmee het beeld op papier wordt geprojecteerd, waarna dit kan worden overgetrokken. Afbeelding 4 is een reconstructie van het dier, waarbij op een aantal punten gegevens van andere vondsten van schorpioenen zijn overgenomen, zoals bij de poten en de staart. De afbeelding komt ook uit de publicatie, maar de tekst hebben wij zelf toegevoegd.

De ouderdom van de vindplaats

In een poging de precieze vindplaats van de schorpioen te achterhalen, zijn de auteurs, samen met de conservator van het Museum für Naturkunde te Osnabrück, dr. Angelika Leipner, en enige andere personen op 4 mei 2007 de groeve ingegaan. Daar bleek de situatie (zoals zo vaak) volledig veranderd te zijn en was het blok, waarin het fossiel gezeten had, geheel verdwenen. Aangenomen mag worden dat het fossiel afkomstig is uit een afzetting boven de kolenlaag Zweibänke (Westfalen D). De korrelgrootte van het blok en de fossielinhoud ervan zijn echter anders dan die van de reguliere plantelaag. De korrels zijn groter en de plantenfossielen zijn schaars. Opvallend is de aanwezigheid van buitengewoon goed geconserveerde exemplaren van de paar-

denstaart *Annularia radiata* (Afb. 5). Verder werden bijna geen plantenresten aangetroffen. Geconcludeerd kan worden dat de schorpioen in een laag boven de reguliere plantelaag van Zweibänke zat.

De Piesberg is bekend om zijn rijke en veelzijdige, Boven-Carbonische, flora. Maar de laatste jaren worden ook steeds meer dierlijke fossielen gevonden. Deze zijn bijzonder zeldzaam, maar door intensief zoeken zijn toch al vertegenwoordigers van de volgende groepen gevonden: degenkrabben (*Euproops*), spinachtigen (*Aphantomartus*), Arthropleurida (een soort reuzenmiljoenpoten: *Arthropleura*), visschubben (Palaeoniscida), ei-capsules van haaien (*Palaeoxyris*) en een tand van een gewerveld dier. Zoetwaterschelpen komen ook voor maar ze zijn zeldzaam.

Beschrijving van het fossiel

Het lichaam van een schorpioen wordt verdeeld in twee delen: het kopborststuk of prosoma en het achterlijf of opisthosoma. Het achterlijf kan weer worden verdeeld in het middenstuk of mesosoma en het zeer beweeglijke achterstuk of metasoma (de staart) met de gifstekel. Aan het prosoma zitten de aanhangsels vast: de cheliceren (voor het verkleinen van de prooi), de pedipalpen of klauwen (met de scharen voor het grijpen van de prooi) en vier paar looppoten.

Van het fossiel is het voorstuk en een deel van het middenstuk positief bewaard gebleven, terwijl de staart en het achterste deel van het middenstuk negatief bewaard zijn gebleven. Een poot met klauw is op een apart stukje aanwezig. De totale lengte van het dier zal bij leven ongeveer 11 cm geweest zijn.

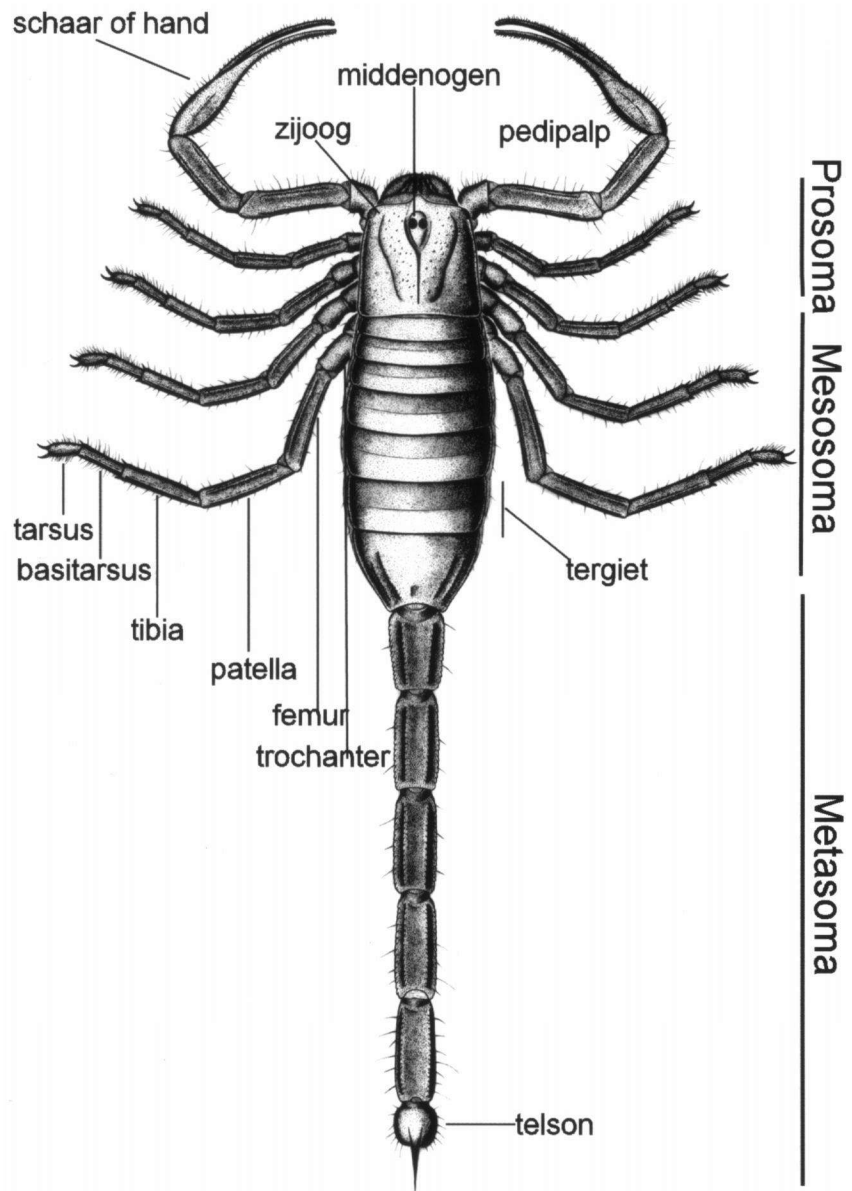


Afbeelding 2.
‘Photoshop’bewerking van de delen van het fossiel.
Totale lengte ongeveer 11 cm.
Foto: Adri Delcour.



Afbeelding 3.
Tekening van het origineel van *Eoscorpius cf. carbonarius* Meek & Worthen, 1868 met behulp van een camera lucida. (naar Dunlop et al., 2008.)

Afbeelding 4.
 Reconstructie
 van *Eoscorpium*
cf. carbonarius
 Meek & Worthen,
 1868 met toevoeging
 van de namen van
 de lichaamsdelen.
 (naar Dunlop et al.,
 2008.)



Afbeelding 5.
 Tak met blaadjes
 van de paarden-
 staart *Annularia*
radiata, afkomstig
 uit hetzelfde blok
 als waarin de schor-
 pioen gevonden.
 Foto: Adri Delcour.



Het prosoma

Het rugschild is bij benadering vierkant met een ietwat hartvormig en verhoogd middendeel. Hierop ligt een paar grote ogen op een verhoging (oogtuberkel). Dit zijn de middenogen. Schorpioenen hebben naast het paar middenogen ook nog 2 tot 5 paar zijogen (laterale ogen), die ook op tuberkels zitten.

De klauwen (pedipalpen genaamd) van de schorpioen van de Piesberg zijn opmerkelijk slank. De coxa is onzichtbaar: die zit aan de onderzijde van het fossiel. De trochanter is enigszins klokvormig zoals bij de linkerklauw duidelijk zichtbaar is. Dan volgen femur en patella, die aan aantal groeven en richels hebben, zoals normaal is bij schorpioenen. De schaar of hand aan het eind heeft een vaste vinger, die ontstaan is uit de tibia, en een vrije, beweeglijke vinger, de tarsus. Ook deze hand is bij het Piesbergexemplaar, vergeleken bij die van andere schorpioenen, erg slank. Van de poten is niet veel bewaard gebleven, maar toch genoeg om er een beeld van te vormen.

Het mesosoma

Het middenstuk bestaat uit de achterlijfsegmenten 1 tot en met 7. Het pantser van zo'n segment heet aan de rugzijde tergiet, aan de buikzijde sterniet. De tergieten lijken door een zwakke dwarslijn in tweeën verdeeld te zijn. Het zevende en laatste tergiet is in de staart versmald.

Het metasoma

De staart bestaat bij schorpioenen uit vijf met elkaar vergroeide segmenten, plus een blaasvormige, in een gifstekel uitlopende, telson. Het fossiel toont vier segmenten en iets dat op een stekel lijkt. Waarschijnlijk is het dat niet, maar is het de rest van het vijfde segment. De staartsegmenten vertonen duidelijke kielen en groeven. Ook de staart is slanker dan bij andere Carbonische schorpioenen.

Systematiek

De hierboven beschreven kenmerken passen precies bij de familie Eoscorpidae. Binnen deze familie zijn naast het genus *Eoscorpium* nog twee andere genera beschreven, maar die zijn zo zwak gedefinieerd, dat ze als zeer twijfelachtig moeten worden aangemerkt. De schorpioen van de Piesberg lijkt het meest op *Eoscorpium carbonarius* Meek & Worthen, 1868 van het Westfalien D van Mazon Creek (Illinois, VS). Die van de Piesberg is echter slanker. Daarom is er, in afwachting van een bewerking van de hele groep, voor gekozen om het fossiel aan te duiden als *Eoscorpium cf. carbonarius*. Cf. is de afkorting van Lat. confer en betekent: vergelijk. Of de verschillen met *E. carbonarius* van Mazon Creek groot genoeg zijn om een nieuwe soortnaam te rechtvaardigen, zal later moeten blijken.

Een punt hierbij is nog dat de conservering verschilt: de schorpioen van Mazon Creek zit in een concreetie van sideriet (een ijzerverbinding), terwijl die van de Piesberg in schalie bewaard is gebleven. De wijze van fossiliseren kan gevolgen hebben voor de vorm van het fossiel. Een ander aandachtspunt is dat mannetjes en vrouwtjes van schorpioenen van elkaar verschillen (geslachtsdimorfie). De mannetjes zijn wat slanker en hebben een langere staart dan de vrouwtjes. Het zou dus kunnen zijn dat ons exemplaar een man is en dat van Mazon Creek een vrouw. De schorpioen is te zien in de permanente Piesbergtentoonstelling in het museum 'Am Schölerberg' te Osnabrück.

DANKWOORD

Wij danken de volgende personen:

Dr. Angelika Leipner (Museum 'Am Schölerberg', Osnabrück) en Dr. Karl Josef Herd (Odenthal-Holz) voor de coördinatie van de contacten tussen Nederland en Duitsland;

Heiner Becker (Enschede) voor de vertaling van het Nederlandse ontwerp van dit artikel in het Duits;

Dr. Elke Gröning (Clausthal-Zellerfeld) voor haar intensieve bijdrage aan de discussie;

Dr. Jason Dunlop (Berlin) voor zijn aanmoedigen en voor de toestemming om de in DUNLOP et al. (2008) gepubliceerde afbeeldingen als basis voor onze afbeeldingen over te nemen.

Meer over schorpioenen

Schorpioenen zijn geleedpotige dieren (fylum/stam: Arthropoda), net als de trilobieten, de kreeftachtigen, de insecten en de miljoenpootachtigen. Ze behoren tot het subfylum van de Chelicerata en daarin tot de klasse van de spinachtigen (Arachnida). Andere klassen van de Chelicerata zijn o.m. de Euryptera (zeeschorpioenen) en de Xiphosura (degenkrabben). De Chelicerata worden gekenmerkt door: 1. geleding van het lichaam in twee delen: prosoma en opisthosoma. 2. het ontbreken van voelsprietten (antennae). 3. het voorste paar aanhangsels heeft scharen (cheliceren) als mondwerktuig (bij schorpioenen zijn ze heel klein!). 4. daarop volgt een paar pedipalpen (bij schorpioenen zijn dat grote grijpwerktuigen geworden). 5. er zijn vier paar gelijkgevormde looppoten. Alle aanhangsels zitten aan het kopborststuk, het prosoma.

De aanhangsels van het achterlijf of opisthosoma hebben bij de schorpioenen allemaal een andere functie gekregen (zoals boeklongen) en zien er niet meer uit als aanhangsels.

De mondopening van de schorpioenen ligt diep in een horizontale ruimte, die open is aan de voorkant van het dier. De anus zit aan het eind van de staart vóór de angel.

De lichaamslengte van tot nu toe bekende schorpioenen varieert van 13 mm tot 20 cm.

Systematische plaats van het Piesbergfossiel:

Fylum/Stam: Arthropoda

Subfylum: Chelicerata

Klasse: Arachnida (ook wel Scorpionida, afhankelijk van de auteur)

Orde: Scorpiones

Genus: *Eoscorpium*

Soort: *Eoscorpium cf. carbonarius* Meek & Worthen 1868

LITERATUUR

DUNLOP, J. A., BRAUCKMANN, C. & STEUR, H. (2008):
A Late Carboniferous fossil scorpion from the Piesberg, near Osnabrück, Germany.
Fossil Record 11 (1) 2008, pp. 25 - 32.

CONCRETIES MET CARBOON-FOSSIELEN UIT DE GROEVE CROCK HEY (MANCHESTER)

Laat ik maar met de deur in huis vallen: de groeve Crock Hey bestaat niet meer. Hij is vorig jaar dichtgemaakt, zeer tot verdriet van de plaatselijke verzamelaars. Het goede nieuws is dat er wellicht nieuwe groeves zullen worden geopend.

In het najaar van 2005 kregen wij van onze internetvriend Steve Livesley uit Lowton de uitnodiging om de volgende zomervakantie te komen verzamelen in de dagbouw-kolengroeve Crock Hey, niet ver van de stad Wigan in Lancashire. Hij zei er wel bij dat het niet zeker was of er dan nog iets te verzamelen viel omdat de groeve niet productief meer was en tot landschap afgewerkt werd. Maar hij had wel goede hoop. En zo hebben we in de zomer van 2006 tijdens een hittegolf een van de laatste weken van deze eens zo productieve groeve mee mogen maken.

In het kolenveld van Lancashire wordt de steenkool op twee manieren gewonnen: in ondergrondse mijnen en in dagbouwgroeves. De ondergrondse mijnen hebben een lang leven, zoals die van Bickershaw, die zo'n 150 jaar heeft gefunctioneerd [tot 1992]. De dagbouwgroeves

[zg. opencast coal pits] leven maar kort, zoals die van Crock Hey, die na acht jaar werd gesloten (Afb. 1 en 2). Momenteel zijn er geen ondergrondse mijnen meer werkzaam in Lancashire. Wel zijn er nog enkele in andere districten.

Bijzonder is dat de fossielen niet alleen in de kleisteen (schalie) zitten, maar ook in concreties van sideriet (een ijzercarbonaat). Deze ijzersteenknoollen hebben zich boven de kolenlagen Wigan Four Foot en Wigan Two Foot overal in de kleisteen gevormd, vaak rond een planten- of dierenrest (Afb. 3). Soms zie je een zaadvarenblad gedeeltelijk in de kleisteen zitten en verder doorlopen in een concrectie.

Afbeelding 1.
De groeve Crock Hey
in maart 2004.
Foto: A. Tenny.



Afbeelding 2.
Steve Livesley en Ans in de bijna opgevulde groeve
in juli 2007.



Afbeelding 3.
Kleisteen met
siderietconcreties
in de groeve
Crock Hey.



Afbeelding 4.
De degenkrab *Euproops rotundatus*. Lengte fossiel 40 mm.
Coll.: L. Cherry.

En het zijn juist de fossielen in de concreties (de nodules), die buitengewoon goed, vaak zelfs driedimensionaal, bewaard zijn gebleven. Bijzonder is ook dat de kleine diertjes uit het steenkolenmoeras relatief vaak gefossiliseerd zijn. Relatief vaak betekent nog steeds zelden, maar ze komen toch duidelijk vaker voor dan in b.v. de ongeveer even oude lagen in Zuid-Limburg. En ook hier geldt dat de kwaliteit goed tot uitstekend is. De fossielen zijn uit het Westfalen A en zijn daarmee iets ouder dan die uit de Piesberg.

Als je de verzamelingen ziet van de lokale verzamelaars, Steve Livesley, Andy Tenny en Lee Cherry, dan valt je mond open. Zij hebben gedurende de jaren dat de groeve open was, intensief verzameld: bijna dagelijks een flink aantal uren. En maar zoeken naar mooie, regelmatige, ovale, iets afgeplatte geodes, en die doorslaan met een



Afbeelding 5.
De degenkrab
Bellinurus trilobitoidea.
Lengte fossiel
29 mm.
Coll.: H. Steur.

welgemikte klap. Als aambeeldje wordt een moker in de riem gehangen. Wijzelf hebben de slag in de paar dagen dat we er verzameld hebben, niet echt goed te pakken gekregen.

Van Steves verzameling heb ik een aantal mooie planten-fossielen op mijn website gezet in een apart hoofdstukje. Van Andy en Lee zijn prachtige degenkrabjes, miljoen-poten en insecten te vinden onder 'Diertjes in het steenkolenmoeras'. Vooral het degenkrabje *Euproops rotundatus* is hier soms uniek bewaard gebleven (Afb. 4). Zelf mocht ik een ander mooi degenkrabje vinden, nl. *Bellinurus trilobitoidea*, waarbij de telson (de stekelstaart) en de stekels aan het achterlijf fraai te zien zijn (Afb. 5).

Afbeelding 6.
Insectenvleugel
Anglopterum magnificum. Lengte vleugel
13 cm. Coll. en foto:
A. Tenny.



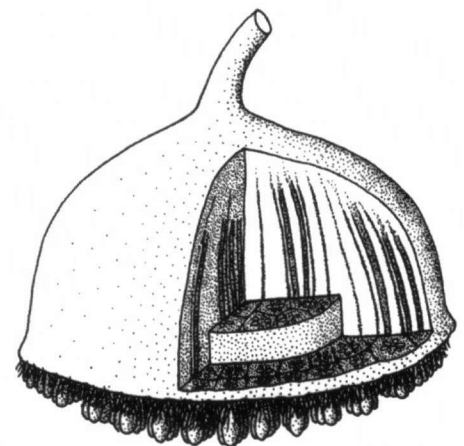
Afbeelding 7.
Broedbol (?) op
een takje van
Asterophyllites sp.
Breedte van de
foto 10 cm.
Coll.: S. Livesley.



Over de omstandigheden waaronder deze fossielen ontstaan zijn en de stratigrafie van de groeve, kan ik kort zijn. Ru Smith heeft hierover in GEA (juni 2007) een prachtig artikel geschreven, dat ook nog eens rijk met foto's van fossielen geïllustreerd is. Hij vergelijkt het steenkolenmoeras van Lancashire met het (recente) regenwoud van het Afrikaanse land Gabon, waar hij enige tijd gewoond en gewerkt heeft.

Afbeelding 8.
Braakbal met het achterlijfpanzer van de trigonotarbide spinachtige *Maiocercus celticus* en een deel van het pollenorgaan *Potonia* van een zaadvarenboom. Breedte van de foto 5 cm. Coll.: S. Livesley.

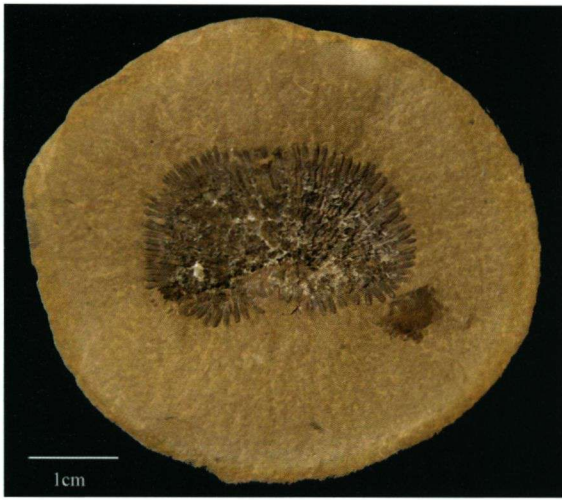
Een vindplaats die vergelijkbaar is met Crock Hey is Mazon Creek (Illinois, VS). Deze wereldberoemde plek levert ook siderietconcreties, maar dan uit het Westfalien D, even oud als de Piesberg dus. Deze vindplaats is een echte Lagerstätte (zoals dat in het Engels en het Duits heet). Dat wil zeggen dat er ook zachte delen van dieren gefossiliseerd zijn. Zo worden daar fossiele kwallen gevonden.



Van Crock Hey zijn geen fossielen met zachte delen bekend. Toch zijn daar ook zeer interessante vondsten gedaan. Een vleugel van een libelachtig insect, gevonden door Andy Tenny, is kort geleden beschreven onder de naam *Anglopterum magnificum*, wat 'prachtige Engelse vleugel' betekent. En dat is terecht want van de 13 cm lange vleugel zijn alle aderen te zien (Afb. 6). Het plantensap zuigende insect had een spanwijdte van zo'n 30 cm! Momenteel wordt nog een andere vleugel van Andy wetenschappelijk beschreven. Een teleurstelling voor hem is wel dat er nog steeds geen fossiel naar hem 'vernoemd' is.

Afbeelding 9.
Reconstructie van het pollenorgaan *Potonia* van een zaadvarenboom. De microsporangia ('helmknoppen') steken er aan de onderkant uit. Uit Cleal & Thomas (1994).

Een interessante vondst van Steve is een soort kegel, die vast zit aan een takje van *Asterophyllites* (loof van een paardenstaartboom). (Afb. 7). Het vreemde is dat deze



Afbeelding 10.

Het platgedrukte pollenorgaan *Potoniaea*. Het is dus een boven- of een onderaanzicht. Vergelijk afbeelding 9. Coll. en foto: A. Tenny.

kegel inderdaad kegelvormig is, want alle sporenaren van paardenstaartbomen zijn cilindervormig.

Informeren bij Dr. Chris Cleal te Cardiff, schrijver van een zeer goed determinatiewerk voor Carboonplanten (zie literatuurlijst) leverde het volgende op: Het gaat waarschijnlijk om een soort broedbol, die, als hij afviel, kon uitgroeien tot een nieuwe plant. Een vorm van vegetatieve voortplanting dus. Maar zeker is dit nog niet. Steve heeft ook nog een paar losse exemplaren in zijn verzameling.

Een ander bijzonder stuk in Steves verzameling toont het achterlijf van een spinachtige: *Maiocercus celticus* (Afb.8). Dezelfde soort hebben Wil Costers, Hans van Essen en ik jaren geleden gevonden in Ibbenbüren (zie literatuurlijst). Hij behoort tot de trigonotarbiden, een uitgestorven, gepantserde groep spinachtigen.

Linksonder in het beeld is een deel van het pollenorgaan van een zaadvarenboom te zien. Het heet *Potoniaea*. In zo'n pollenorgaan waren een groot aantal sporangia (zeg maar helmknoppen) tot één geheel vergroeid. In afbeelding 9 is de reconstructie van zo'n (klokvormig) orgaan te zien. Andy Tenny heeft een buitengewoon mooi exemplaar van zo'n *Potoniaea* in zijn collectie (Afb. 10). Hierbij is de 'klok' platgedrukt en zie je hem van bovenaf of van onderaf.

Het bijzondere aan het stuk van Steve (Afb. 8) is nog dat het een platgedrukte braakbal is van een of ander dier (waarschijnlijk een vis). Het fossiel vertelt dus iets over het dieet van een onbekend dier. Braakballen ('regurgitates' noemen ze die ter plaatse) komen vrij veel voor in Crock Hey. Er worden allerlei resten in aangetroffen, onder meer van vissen, miljoenpoten, spinachtigen, degenkrabjes en planten.

Al met al zal duidelijk zijn, dat Crock Hey een belangrijke vindplaats is geweest, die wetenschappers nog jaren zal bezighouden. Wat bijvoorbeeld te denken van de nog niet gedetermineerde miljoenpootachtige in afbeelding 11 uit de verzameling van Andy Tenny?



Afbeelding 11.
Nog niet gedetermineerde miljoenpootachtige. Coll. en foto: A. Tenny.

Hopelijk zullen nieuwe groeves geopend worden, als de steenkool weer in de gratie komt. Dan kunnen de lokale verzamelaars weer hun hart ophalen. Voor dagjesmensen, zoals wij, zal het moeilijk zijn in zulke groeves te komen, want er is natuurlijk toestemming vereist. En die geeft de directie liefst aan mensen die ze goed kennen, die in de omgeving wonen en die dan meteen als een soort bewakers kunnen optreden. Bevriend raken met zo'n bevoorrechte is dan de enige weg.

DANKWOORD

Steve Livesley, Andy Tenny en Lee Cherry: hartelijk dank voor de gastvrijheid, de hartelijkheid, het samen zoeken, het laten fotograferen van de verzameling en het beschikbaar stellen van foto's.

LITERATUUR

Cleal C.J. & Thomas, B.A., 1994:

Plant fossils of the British Coal Measures. The Palaeontological Association, Londen.

Essen H. van, H. Steur, H. & Brauckmann, C., 1997:

Spinachtigen uit het Carboon van Ibbenbüren: *Maiocercus celticus*. Grondboor & Hamer, 1997-3/4, pp. 62 - 70

Smith R., 2007:

Flora en fauna van een oud regenwoud in het Laat-Carboon van Noord-Engeland. GEA, vol. 40-2, pp. 46 - 53.

Een miljoenpoot uit het Onder-Perm van Manebach (Thüringer Wald, BRD)

Hans Steur

H.Steur, Laan van Avegoor 15, 6955 BD Ellecom
steurh@xs4all.nl, www.xs4all.nl/~steurh/dieren/pleuro.html

Als je plantenfossielen verzamelt, krijg je zo nu en dan van Moeder Aarde een bonus in de vorm van een dierlijk fossiel. Dat is me al eerder overkomen met een pijlstaartkreeftje (*Euproops* sp.) in de Piesberg bij Osnabrück en de spinachtige *Maiocercus celticus* in Ibbenbüren.

In 1995 brachten mijn vrouw en ik de zomervakantie door in Thüringen. Naast het leren kennen van de steden Gotha en Weimar was ons voornaamste doel het verzamelen van planten uit het Onder-Perm (Unter-Rotliegendes) van Manebach bij Ilmenau. Dankzij de steenkoolwinning ter plaatse is er een heel interessante en uitgebreide flora aan het licht gekomen, die al vanaf 1695 bestudeerd en beschreven is.

Inmiddels is de mijnbouw tot stilstand gekomen, maar op oude steenberg is nog wel het een en ander te vinden. Bij een van mijn zoeksessies vond ik een vreemd gebogen takje of aartje met geleidingen (afb. 2 en 3). Het was enkele centimeters lang. Ik vermoedde dat het een sporenaar van een paar-denstaartachtige was en nam het voor alle zekerheid mee.

Toen ik het enkele maanden later aan prof. H. Kerp in Münster liet zien, herkende deze er direct een duizendpootachtige in. Ik moet eerlijk zeggen dat ik met mijn oren stond te klapperen. Prof. Kerp was heel enthousiast, want hij wist dat er in al die jaren dat er verzameld is in Manebach, nog nooit een duizendpootachtige gevonden was en hij vroeg mij of hij het fossiel (stuk en tegenstuk) aan de specialisten op dit gebied, prof. J.W. Schneider in Freiberg (Sachsen) en dr. R.Werneburg (Museum Schleusingen, Thüringen), ter bestudering mocht doorgeven. Daar stemde ik natuurlijk graag mee in en zo is het gekomen dat het beestje nu een naam heeft: *Pleurojulus steuri*. Geen heldenverhaal, maar toch wel leuk.

Duizendpoten en miljoenpoten

De Myriapoda (duizendpootachtigen) vormen een groep van vier klassen in het fylum van de geleedpotigen

(Arthropoda). De belangrijkste klassen zijn die van de duizendpoten (Chilopoda) en de miljoenpoten (Diplopoda). Deze groepen staan in de systematiek op dezelfde hoogte als bijvoorbeeld de kreeftachtigen (Crustacea) en de insecten (Insecta). Fossiele miljoenpoten zijn al bekend vanaf het Siluur, fossiele duizendpoten vanaf het Krijt.

De duizendpootachtigen worden gekenmerkt door hun lange, uit veel segmenten bestaande, lichaam en de vele poten. Toch zijn de benamingen 'duizendpoot' en 'miljoenpoot' een beetje overdreven. De duizendpoten hebben in de meeste gevallen 15, 21 of 23 paar poten, terwijl sommige gravende soorten rond de 100 paar hebben met een uitschieter tot 170 paar. De miljoenpoten hebben in de meeste gevallen minder dan 100 paar poten (vaak 31 paar) terwijl ook hier het maximum rond de 300 paar. De Engelsen, Fransen en Duitsers zijn wat reëler in hun naamgeving; Zij spreken (vrij vertaald) van respectievelijk honderdpoten en duizendpoten.

De verschillen tussen duizendpoten en miljoenpoten zijn groot.

Duizendpoten zijn rovers. Ze hebben sterke kaken en het voorste potenpaar is voorzien van klauwen en gifklieren, waarmee de prooi overmeesterd kan worden. Het lichaam is afgeplat en de poten staan wijd uit elkaar: één paar poten per segment. Duizendpoten bewegen zich snel en bevinden zich meestal aan de oppervlakte. Ze hebben een paar lange, draadvormige voelsprieten. Het pantser is van chitine en vrij dun.

Miljoenpoten daarentegen leven van plantenresten. Met hun meestal cilindervormig lichaam bewegen ze zich langzaam door de bodem of de rotten van de planten. Ze hebben korte gebogen voelsprieten om de bodem voor zich af te tasten. Hun uitrusting is op verdediging gericht: het chitine-pantser is meestal versterkt met calciëet waardoor het zeer hard is en ze hebben vaak afweerklieën waarmee ze bij gevaar een stinkende, bijtende vloeistof kunnen afscheiden.

Aan elk segment zitten twee paar poten. Daarom heet de klasse Diplopoda. Aangenomen wordt dat de segmenten door fusie uit twee segmenten zijn ontstaan. Alleen de eerste drie segmenten achter de kop hebben maar één paar poten. De kop is voorzien van kaken om het voedsel klein te maken.

Behalve de duizendpoten (Chilopoda) en de miljoenpoten (Diplopoda) zijn er nog twee kleinere klassen, namelijk die van de Pauropoda en de Symphyla. Het gaat hierbij om kleine en tere dieren waarvan nauwelijks fossielen bekend zijn. De laatste groep is het meest verwant aan de insecten. Elk diertje uit de Symphyla-klasse heeft bijvoorbeeld 14 lichaamssegmenten, evenveel als de insecten.

Waarschijnlijk hebben de duizendpootachtigen en de insecten een of meer gemeenschappelijke voorouders, maar door het geringe aantal fossielen van deze groep is de afstamming nog zeer onduidelijk.

Interessant is dat veel larven van duizendpootachtigen bij het uit het ei komen slechts zes poten hebben (als de insecten) plus een aantal pootloze segmenten aan de achterkant. Bij de volgende vervelling krijgen de pootloze segmenten ook poten en worden er weer nieuwe pootloze segmenten gevormd. Dit proces herhaalt zich tot het dier volgroeid is.

De miljoenpoot van Manebach

De nu volgende beschrijving is gebaseerd op de publicatie van Schneider en Werneburg (1998).

Het fossiel van 'mijn' miljoenpoot is 3,8 cm lang en - zonder uitsteeksels en poten - 3,8 mm breed en het is opgebouwd uit ongeveer 39 segmenten (afb. 2). De afdruk op het tegenstuk is slechts 2,4 cm lang doordat er een deel is afgebroken (afb. 3). Dit tegenstuk toont de linkerzijde van het dier. Het is bedekt met een verkoalde resten van het chitinepantser.

De cilindervormige pantserbedekking van een segment bestaat uit een zg. metazoniet (het breedste deel) met rib-

bels die in de lengterichting van het dier lopen, en een smalle, gladde tussenring, de prozoniet. De functie hiervan was misschien een telescoopachtige verbinding met het volgende segment, maar dat was in dit geval niet aantoonbaar (afb. 4).

Op de metazonieten is een aantal afweerklieren duidelijk te zien, met name daar waar de verkoolde pantserresten zitten. De klieren zijn door een ringvormige wal omgeven.

Aan de metazonieten zitten uitsteeksels met een afgerond driehoekige vorm (afb. 5 en 6). Ze hebben een lengte van ongeveer 0,8 mm en ze zijn naar de kant van de metazonieten door een duidelijke naad begrensd. Deze uitsteeksels worden pleurieten of pleuren genoemd.

Verder zijn op enkele plaatsen resten van poten te zien (afb. 7). Deze hebben een lengte van ongeveer 3 mm. De conservering daarvan is slecht en geleidingen zijn niet te zien.

In de tekening van afbeelding 8 is de informatie van stuk en tegenstuk verwerkt.

Het enige geslacht dat door een naad begrensd pleurieten heeft is *Pleurojulus* Fritsch, 1899. Daarin



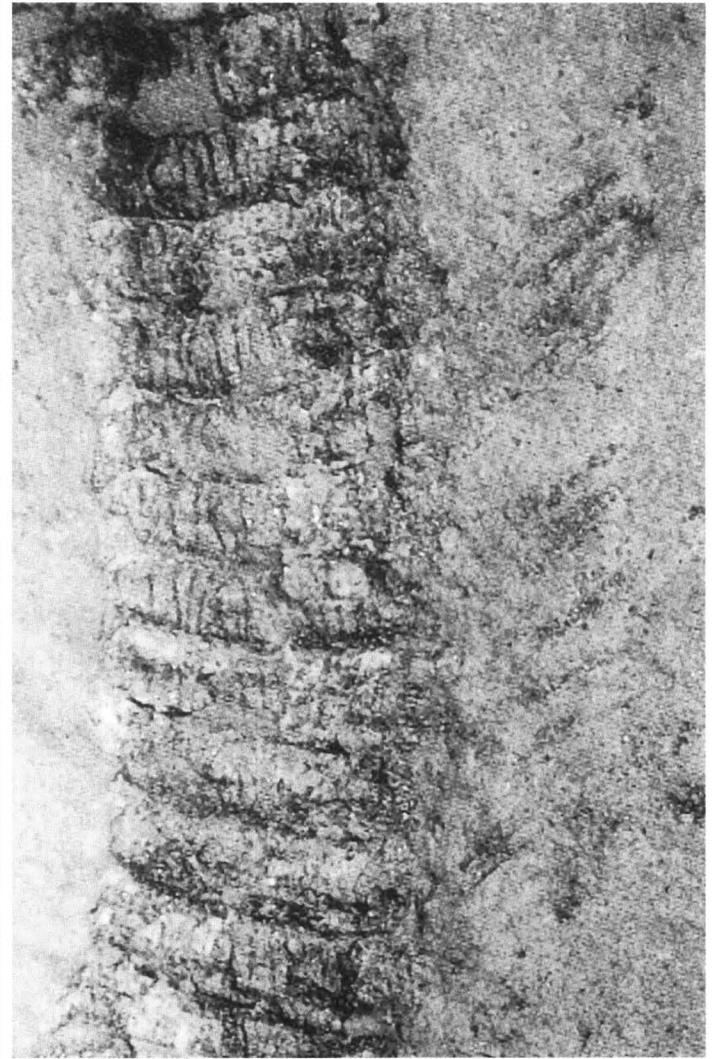
Afb. 1. Een reconstructie van de miljoenpoot *Pleurojulus steuri*. Lengte van het dier 3,8 cm.



Afb. 2. De miljoenpoot *Pleurojulus steuri* uit het Onder-Rotliegend van Manebach. Lengte van de miljoenpoot 3,8 cm.

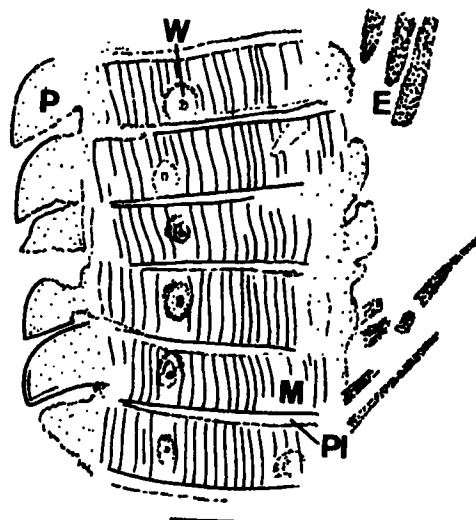


Afb. 3. Het tegenstuk. Lengte 24 mm. Op dit tegenstuk is het chitinepantser bewaard gebleven als een kolig laagje.



Afb. 4. Deel van *Pleurojulus steuri*. De metazonieten hebben afweerklieren en evenwijdige ribbels in de lengterichting van het fossiel. Aan de metazonieten zitten pleurieten (uitsteeksels). De prozonieten (tussenringen) zijn glad.

Afb. 7. Deel van het fossiel waarop resten van de poten te zien zijn.

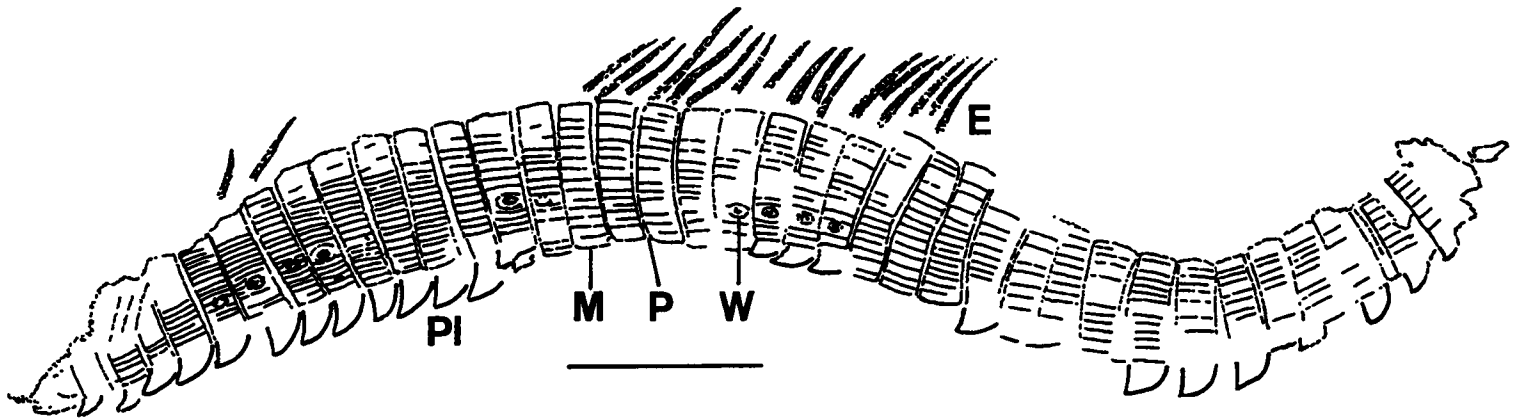


Afb. 6. Tekening van een deel van het fossiel waarop de pleurieten, de metazonieten met ribbels en afweerklieren, alsmede pootresten te zien zijn.

Afb. 5. Deel van het fossiel met pleurieten. Duidelijk is te zien dat de pleurieten door een naad van de metazonieten zijn gescheiden.

komen ook soorten voor met een versiering met ribbels op de metazonieten en de prozonieten, maar deze is in alle gevallen duidelijk anders dan bij het voorliggende fossiel. Daarom vonden Schneider en Werneburg het noodzakelijk een nieuwe soort te benoemen: *Pleurojulus steuri*. Zie afbeelding 1 voor een reconstructie van het diertje. Omdat het genus *Pleurojulus* door allerlei herschikkingen van families en geslachten geen eigen familie meer had, hebben Schneider en Werneburg ook een nieuwe familie benoemd onder de naam Pleurojulidae. Het enige geslacht daarin is *Pleurojulus*. De systematische plaats van het beschreven fossiel is nu:

Fylum: Arthropoda (geleedpotigen)
 Onder-fylum: Mandibulata (kaakdragers)
 Superklasse: Tracheata (buisjesademers)
 Klasse: Diplopoda (miljoenpoten)
 Familie: Pleurojulidae
 Genus: *Pleurojulus*
 Soort: *Pleurojulus steuri*



Afb. 8. Tekening van het fossiel waarin de informatie van stuk en tegenstuk verwerkt is. M = metazoniet; P = prozoniet; W = afweerklier; Pl = pleuriet; E = extremiteit

Tenslotte

De meeste miljoenpoten leven in de strooisellaag van rottende planten onder tamelijk vochtige omstandigheden. Ook *Pleurojulus steuri* zal wel door humuslagen gekropen hebben, maar van tijd tot tijd kwam hij boven de grond, waar hij zich relatief snel kon voortbewegen. Die conclusie kan getrokken worden uit de relatief grote lengte van de poten.

Ook de grote afweerklieren wijzen er op dat het diertje zich vrij vaak aan de oppervlakte bevond. Het was goed in staat om zich te verdedigen. Als miljoenpoten doodgaan, rollen ze zich meestal op tot een open ring of een spiraal. Het feit dat deze miljoenpoot geconserveerd is in een S-vorm wijst erop, dat hij in het water terechtgekomen is waarin hij enige tijd rondgedreven heeft alvorens ingebed te raken in het sediment. Hij bevond zich waarschijnlijk in een begroeid gebied tussen watergeulen, dat van tijd tot tijd onder water kwam te staan.

In sedimenten van hetzelfde type zijn in Manebach ook resten gevonden van de 2 meter lange 'reuzenduizendpoot' *Arthropleura* sp. Of dit dier het meest verwant was met de duizendpoten of met de miljoenpoten is nog niet zeker. Sinds 1854 is het dier ondergebracht in een aparte klasse, Arthropleurida, en zolang er geen vondsten zijn die duidelijk laten zien of er per segment één of twee paar poten is aangehecht, zal dat wel zo blijven. De *Arthropleura* uit het Perm van Manebach is de jongste vondst van een reuzenduizendpoot: waarschijnlijk is de groep in het Perm uitgestorven. In Museum Schloß Bertholdsburg in Schleusingen wordt druk gebouwd aan een levensgroot model van dit monster. Misschien zetten ze er ook nog wel de bescheiden *Pleurojulus steuri* bij.

Het stuk met het complete dier heb ik afgestaan aan het museum in Schleusingen, het niet complete tegenstuk heb ik zelf gehouden omdat ik wel eens wilde weten hoe het voelt om een holotype in huis te hebben. Nu ik dat weet, ben ik langzamerhand rijp geworden om ook dit stuk aan het museum te schenken.

Dankwoord

Ik dank prof. dr. J.W. Schneider van de het geologisch instituut van de Technische Universität Bergakademie Freiberg (Sachsen) hartelijk voor de buitengewoon plezierige correspondentie naar aanleiding van deze vondst. Ik dank hem en dr. R. Werneburg van Museum Schloß Bertholdsburg in Schleusingen (Thüringen) voor het beschikbaar stellen van de foto's en tekeningen bij dit artikel.

Literatuur

- Schneider, J.W. en R. Werneburg, 1998. *Arthropleura* und *Diplopoda* (Arthropoda) aus dem Unter-Permo (Unter-Perm, Assel) des Thüringer Waldes (Südwest-Saale-Senke). Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen, bd.13: 19-36