

Goniatitidae in het grind van Nederland

Adri W. Burger

VERZAMELAARS VAN fossielen uit riviergrinden hebben altijd verlekkerd gekeken naar vondsten van verkiezelde Goniatitidae. Dit vooral wegens hun fraaie vorm, meestal min of meer kogelvormig, maar ook vanwege hun zeldzaamheid.

Een inventarisatie van vondsten, die over vele jaren is uitgevoerd, heeft geleerd, dat de meeste niet worden gedaan door mensen die specifiek fossielen zoeken, maar juist door verzamelaars van agaten. Zij hebben een getraind oog voor de golvende sutuurlijnen, die in het meestal vrij sterk versleten materiaal zo duidelijk in het oog springen. Ook blijkt het met de zeldzaamheid wel mee te vallen, mits men in de juiste afzettingen zoekt. Uit het uit de omgeving van Wesel-Kalkar aangevoerde betongrind zijn enkele honderden vondsten bekend. Ook op plaatsen in Nederland waar jongere Rijngrinden worden gewonnen, kan men met enige moeite in een middag enkele exemplaren vinden. Men moet slechts in de juiste korrelgrootte zoeken.

Het blijkt, dat in het algemeen een duidelijke scheiding is te maken tussen vondsten gedaan in Rijngrinden en vondsten afkomstig uit de zogenaamde "oostelijke" witte zanden, zoals die voorkomen in Twente, Drente en aangrenzend Duitsland.

De meeste "oostelijke" vondsten hebben een ietwat blauwgrijze kleur, waarbij meestal de schaal en de septa donkergrijs zijn. Soms treden gelige vlekken op. De "zuidelijke" vondsten vertonen een meer divers beeld, waarbij zwart/wit en ook donker groenig grijs overheersen. Ook bruinig en geel komen regelmatig voor. Hierbij vindt men ook relatief meer fossielen, die zich nog in het moedergesteente bevinden.
Het merendeel van de vondsten is verkiezeld, waarbij chalcedoon overheerst, soms zijn met enige vergroting prachtige agaatvormingen te zien.

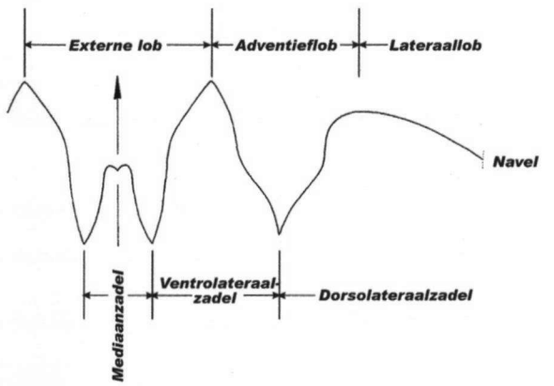
Herkomst

DE HERKOMST van de Goniatitidae die in Rijngrind worden gevonden moet worden gezocht in het Sauerland, waarbij waarschijnlijk vooral het westelijke deel materiaal heeft geleverd. Daar komen afzettingen uit het midden van het Vroeg-Carboon (het Viseen) op grote schaal voor. Lithologisch is daar sprake van voornamelijk kalksteen en kleischalie. Het is duidelijk, dat vondsten uit kleischalie niet te verwachten zijn, omdat daarin de fossielen meestal platgedrukt zijn. Anders is het gesteld met kalkige afzettingen. Hierin treden de fossielen vaak in hun oorspronkelijke vorm op. Maar als kalksteen erodeert, lost het meestal vrij snel op. De situatie wordt anders als er sprake is van verkiezeling in bepaalde niveaus. Een verkiezeld fossiel is veel resistenter tegen slijtage, en al helemaal tegen chemische aantasting. Dan is de voorwaarde geschapen voor een transport van min of meer gaaf materiaal via rivieren naar de Beneden-Rijn. Onderzoek van professor Korn[170] liet zien, dat het mogelijk is om op akkers in het Sauerland goed en rijk materiaal te verzamelen. Verkiezelde Goniatitidae, die via de Maas ons land hebben bereikt vanuit België, zijn klaarblijkelijk uiterst zeldzaam. Toch komen daar verkiezelde afzettingen met Goniatitidae op vrij grote schaal voor. Er zijn mij alleen drie vondsten uit Limburg bekend, uit Maastricht, Amstenrade en Arcen, waarbij echter invloed van Rijnmateriaal bij de laatste vondst niet is uit te sluiten. De vondst uit Amstenrade is zeer sterk gebleekt.
De herkomst van het "oostelijke" materiaal is problematischer. In principe zou via de Weser, of haar voorlopers, materiaal uit het oostelijke Sauerland naar Noord-Duitsland kunnen worden getransporteerd. Er zijn vondsten bekend uit Weser-afzettingen.
Maar is dit wel zo aannemelijk voor het materiaal dat in Oost-Nederland en aangrenzend Duitsland kan worden ver-

zameld? Onderzoek aan grinden en zware mineralen van deze afzettingen maken het zeer waarschijnlijk, dat de Wezer nauwelijks of geen bijdrage aan deze afzettingen heeft geleverd, maar dat het Saale-Mulde systeem (nu zijrivieren van de Elbe) via het zogenaamde Weiß-Elster Bekken in Duitsland de belangrijkste sedimentaanvoer heeft geleverd[319]. Het is bekend, dat in de Sudeten Onder-Carboon met Goniatitidae voorkomt. Dit zou betekenen, dat mogelijk een deel van de "oostelijke" vondsten zijn oorsprong in Polen heeft en misschien zelfs in Tsjechië.
Erosie van dit materiaal heeft in ieder geval al vroeg plaatsgevonden, want mijn stratigrafisch oudste vondst van een *Goniatites*-fragment komt uit grind van Vroeg-Oligocene ouderdom, uit de omgeving van Halle, Duitsland. De conservering van dit stuk is identiek aan die van de meeste vondsten uit het Oost-Nederlands/Duitse grensgebied. Verder ken ik een fragment uit zandsteen van Vroeg-Krijt ouderdom uit het Weser Bergland, waarbij de conservering echter meer op een zuidelijke toevoer wijst.

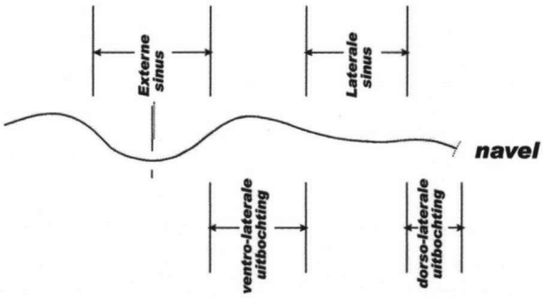
Determinatie

HET PROBLEEM van een determinatie aan materiaal uit riviergrinden is, dat de kleine verschillen in de sutuurlijn, die bij een genus- en soortbepaling een belangrijke rol spelen, evenals kenmerken van de sculptuur op de schaal, door het transport niet meer goed zijn te bepalen. Dit kan betekenen, dat voor het oog zeer fraaie exemplaren toch niet meer op soort of zelfs genus zijn te brengen, omdat de schaal ofwel geheel is verdwenen, ofwel zodanig is afgesleten, dat er geen sporen meer van de meestal fijne spiralen of de groeilijnen aanwezig zijn.
Daarentegen is het soms mogelijk de meest onooglijke stukken toch van een naam te voorzien, omdat de juiste kenmerken nog herkenbaar behouden zijn gebleven.
Toch moet ik me wat betreft de determinaties van de afgebeelde stukken, en de bij de opsomming genoemde namen bij voorbaat verontschuldigen voor eventuele fouten. Tientallen jaren leek het niet zo'n probleem om soorten van het



Tekstfig. 60. *Sutuurlijn van* Goniatites spirifer *Roemer, 1850, als voorbeeld van de kenmerken van de sutuur, met de benoeming van de onderdelen. De pijl geeft de groeirichting aan. Gewijzigd naar Korn, 1989, fig. 12[B].*

genus *Goniatites* te onderscheiden (soms ook *Glyphioceras* genoemd). Zolang er sculptuurresten aanwezig waren leek het eenvoudig: ofwel er waren getande groeilijnen, ofwel er waren duidelijke fijne spiralen, ofwel er waren veel grovere spiralen. De taxonomie is door het werk van professor Korn[169,170] behoorlijk overhoop gegooid. Hij onderscheidt op verschillen in de verhoudingen van onderdelen van de sutuurlijnen, de vorm van de groeilijnen, en de aanwezigheid van spiralen over delen van de schaal of over de gehele schaal meerdere genera en vele soorten. Dat betekent, dat bij het materiaal, dat meestal ter determinatie wordt aangeboden, de identificatie uiterst moeizaam kan zijn. Dit als gevolg van de mechanische beschadigingen, waarbij de sutuurlijn niet meer goed in zijn oorspronkelijke vorm is waar te nemen, terwijl ook de sculptuurelementen op de schaal meestal zeer beperkt zichtbaar zijn gebleven.
In principe is de sutuurlijn van een dergelijke ammoniet zeer



Tekstfig. 61. *Groeilijn van* Goniatites crenistria *Phillips, 1836, als voorbeeld van de kenmerken, met de benoeming van de onderdelen. De pijl geeft de groeirichting aan. Gewijzigd naar Korn, 1988, fig. 32[C].*

eenvoudig van bouw (tekstfig. 60). Op de ventrale (= buiten-, buik-) zijde komt een ventraallob voor, waarin zich een mediaanzadel bevindt. Dan volgt aan beide zijden richting flank een ventrolateraalzadel, een adventieflob en een dorsolateraalzadel tot de navel.

Ook de vorm van de groeilijnen is simpel (tekstfig. 61). Bij de hier behandelde vormen zijn de groeilijnen meestal biconvex, dat wil zeggen, dat er naast een externe sinus op de buitenzijde ook een laterale sinus op de flank is, met daartussen een ventrolaterale uitbochting. Vaak is er ook een, meestal zwakke, dorso-laterale uitbochting vanaf de navelrand.

Ik geef eerst een totaal overzicht van de mij bekende en bestudeerde vondsten in een tabel, waarbij aangegeven is, hoeveel daarvan de "zuidelijke" en de "oostelijke" habitus hebben, en hoeveel uit aangevoerd grind afkomstig zijn. Daarna worden de voor deze publicatie afgebeelde vormen nader besproken. Alle hierboven genoemde taxa zijn fossielen uit het Viseen, het middendeel van het Vroeg-Carboon, dat naar de nieuwste opvattingen een ouderdomsbereik omvat tussen 345,3 en 326,4 miljoen jaar.
Het Viseen wordt sinds Schmidt[261] onderverdeeld in, van oud naar jong, Viseen α, Viseen β en Viseen γ. Later werden deze zones verder onderverdeeld, door Kulick[178], o.a benoemd

Soort	totaal	"zuidelijk"		"oostelijk"	
		natuurlijke aanvoer	aangevoerd betongrind	natuurlijke aanvoer	aangevoerd betongrind
Niet te determineren	53	15	32	8	4
Arnsbergites sp.	9	2	5	1	1
Arnsbergites arnsbergensis	1				1
Arnsbergites cf. *arnsbergensis*	3	2	1		
Arnsbergites falcatus	1	1			
Arnsbergites cf. *gracilis*	1			1	
Emstites sp.	2		1		1
Goniatites sp.	31	10	13	7	1
Goniatites cf. *crenistria*	2		1		1
Goniatites fimbriatus	3		3		
Goniatites cf. *fimbriatus*	6		4	1	1
Goniatites spirifer	10	3	4	2	1
Goniatites cf. *spirifer*	15	4	5	5	1
Hibernicoceras sp.	5	1	4		
Hibernicoceras cf. *ultimum*	1		1		
Lusitanites sp.	1		1		
Lusitanoceras sp.	16	4	9	3	
Lusitanoceras poststriatum	26	4	22		
Lusitanoceras cf. *poststriatum*	2	1	1		
Neoglyphioceras sp.	2	2			
Neoglyphioceras cf. *orculum*	1		1		
Neoglyphioceras cf. *spirale*	1			1	
Paraglyphioceras sp.	26	3	16	4	3
Paraglyphioceras rotundum	8		4	3	1
Paraglyphioceras cf. *rotundum*	7	4	2	1	
Paraglyphioceras rudis	5	2	1	1	1
Paraglyphioceras cf. *rudis*	12	2	8	2	
Sudeticeras cf. *crenistriatum*	1	1			

Tekstfig. 62. *Taxa.*

naar het voorkomen van een karakteristieke soort.
Korn[169] geeft in een tabel aan welke onderverdeling hij gebruikt. Bij de nadere bespreking van de hier behandelde soorten wordt aangegeven in welk bereik ze voorkomen.

Systematiek

Goniatitida Hyatt, 1884
Goniatitina Hyatt, 1884
Pericyclacoidea Hyatt, 1900
Anthracoceratidae Plummer en Scott, 1937
***Sudeticeras* Patteisky, 1930**

SOORTEN UIT dit genus worden gekenmerkt door een matige grootte van de schaal, dik schijfvormig; de navel is in alle stadia klein tot zeer klein. De versiering bestaat uit getande groeilijnen, die een dubbele inbochting vertonen, en vanuit de navel recht naar buiten lopen. Enige soorten vertonen spiraalribben. De sutuurlijn heeft een matig brede externe lob, die breder is dan de adventieflob; het mediaanzadel is relatief laag. Het ventrolateraalzadel is zeer nauw afgerond; de adventieflob is V-vormig, met nauwelijks gebogen flanken.

***Sudeticeras* cf. *crenistriatum* (Bisat, 1928)**
(plaat 5, fig. A-D)

De soort is volgens Korn[169] gekenmerkt door een schaal met een diameter van tussen 20 en 30 mm, waarvan de vorm dik schijfvormig is. De navel is zeer klein. Er is een versiering van fijne, getande en zeer zwak biconvexe groeilijnen, die weinig flexueus zijn, en alleen op de externe zijde een duidelijke inbochting vertonen.
De sutuurlijn is gekenmerkt door een mediaanzadel, dat 40% bereikt van de hoogte van het ventrolateraalzadel; de ventraallob heeft een zwakke Y-vorm.
Het als zodanig gedetermineerde stuk bevat van navel tot ventraal ca. 100 door sterke tanding van de groeilijnen ontstane spiralen. Er is geen duidelijke navelkant, de lateraalzijde gaat vloeiend over in de navel. Verder zijn 3 à 4 zwakke insnoeringen zichtbaar. De breedte van de schaal is vrij gering.
De stratigrafische verbreiding van de soort is beperkt tot Goγ1.

Goniatitoidea de Haan, 1825
Goniatitidae de Haan, 1825
***Goniatites* de Haan, 1825**

De schaal is matig groot, volwassen dik schijfvormig tot kogelrond, in het jeugdstadium kogelrond; de navel is in alle stadia nauw tot zeer nauw. De versiering bestaat uit gladde of getande groeilijnen, met een biconvex verloop, en vanuit de navel recht naar de buitenrand gaand. Enkele soorten vertonen spiralen, ongeveer 200 van navel tot navel. De sutuurlijn heeft een vrij smalle, V-vormige externe lob, met een matig hoog mediaanzadel. Het ventrolateraalzadel is toegespitst, terwijl de adventieflob nauwelijks gebogen flanken heeft.

Goniatites crenistria Phillips, 1836 (plaat 5, fig. E-H)

Deze soort wordt door de volgende eigenschappen gekenmerkt: de versiering bestaat uit getande groeilijnen, die recht vanuit de navel naar buiten lopen, terwijl op de flanken nauwelijks buigingen optreden. Bij het ouder worden neemt de sterkte van de externe inbochting toe.
In het jeugdstadium vrijwel kogelrond (Wb/Dm: 0,94), later slanker wordend (Wb/Dm: 0,66 bij ca. 30 mm Ø, Wb/Dm: 0,58 bij 50 mm Ø).
De sutuurlijn heeft een externe lob, die een breedte heeft van ca. 90% van die van de adventieflob, terwijl het mediaanzadel een hoogte heeft van ca. 40% van het scherp toegespitste ventrolateraalzadel. Het ventrolateraalzadel is duidelijk asymmetrisch, waarbij de ventrale zijde steiler is dan de dorsale. De flanken van de adventieflob zijn slechts weinig uitgebogen.
Korn[169] geeft als maximale grootte ca. 75 mm aan; het grootste hier gedetermineerde exemplaar heeft een diameter van 31 mm. De vorm van de navelrand wordt door hem aangegeven als regelmatig afgerond. Het exemplaar op de foto's heeft een wat meer uitgesproken rand, waardoor de determinatie wat aan twijfel onderhevig is. Het niet afgebeelde exemplaar heeft inderdaad een regelmatig afgeronde navelrand.
De stratigrafische verbreiding omvat Goα2 en Goα3 (*crenistria* zone).

Goniatites cf. *fimbriatus* (Foord en Crick, 1897) (plaat 5, fig. I-L)

Ook deze soort is in zijn jeugdstadium vrijwel kogelrond, en wordt met toenemende grootte eveneens slanker (bij 30 mm Ø is Wb/Dm: 0,80, en bij 50 mm Ø: 0,67). De navel is klein, maar wordt bij het groter worden van de schaal relatief wijder. Dit is een opvallend kenmerk van deze soort. De versiering bestaat uit getande groeilijnen, die zwak biconvex zijn, en vanuit de navel iets naar achteren staan, en die een vrij ondiepe externe sinus vertonen, in ieder geval veel ondieper dan bij *G. crenistria*. Vanuit de tanding van de groeilijnen kan een fijne spiraalsculptuur vlak bij de navel ontstaan.
De sutuurlijn laat een ventraallob zien, die dezelfde breedte heeft als de adventieflob. Het mediaanzadel bereikt de halve hoogte van het ventrolateraalzadel. Deze laatste is asymmetrisch en toegespitst. De dorsale flank van de adventieflob is duidelijk uitgebogen.
Als maximale afmeting wordt door Korn[169] 65 mm aangegeven voor een geheel septaat stuk. Dit betekent, dat met de woonkamer een grootte van ca. 100 mm kan worden bereikt.
De verschillen tussen deze soort en *G. crenistria* zijn klein. De sutuurlijn laat een wat hoger mediaanzadel zien in een wat wijdere externe lob. Het meest opvallende verschil ligt in de grootte van de navel, die bij *G. fimbriatus* met toenemende ouderdom duidelijk groter wordt. Verder is bij de groeilijnen een verschil in de positie vanuit de navel: bij *G. crenistria* recht naar buiten, bij *G. fimbriatus* iets naar achteren gericht. Ook het ontwikkelen van spiralen rond de navel bij de laatste soort kan bij de determinatie behulpzaam zijn.
Alle gevonden exemplaren laten in min of meerdere mate iets van deze kenmerken zien. Het afgebeelde, met enige twijfel tot deze soort gerekende exemplaar heeft een doorsnede van bijna 41 mm.
Het stratigrafische bereik van deze soort omvat Goα4 en Goβstr.

Goniatites spirifer Roemer, 1850 (plaat 5, fig. M-O)

De meeste exemplaren van het genus *Goniatites*, die gedetermineerd konden worden, behoren tot deze soort, die tot 40 mm groot wordt, en tot ca. 30 mm nog vrijwel kogelrond (Wb/Dm: 0,88) is. De zijden van de schaal vertonen vaak enige afplatting. De navel is klein, en heeft een iets uitgesprokener rand dan de andere hier behandelde soorten *Goniatites*. De soort bezit ca. 180-190 spiralen van navel tot navel. De groeilijnen zijn vrij sterk ontwikkeld, met een matige lateraalsinus en een vrij sterke ventrolateraalbocht. De externe sinus blijft tamelijk zwak. De combinatie van duidelijke groeilijnen en spiralen zorgt voor een netvormige sculptuur van de schaal. In de buurt van de navel domineren de spiralen, op de flanken de groeilijnen. Bij grotere exemplaren is een deel van de groeilijnen zonegewijs versterkt. Soms komen enkele insnoeringen voor. De sutuurlijn vertoont een externe lob, die net zo breed is als de adventieflob, waarbij de flanken van de externe lob enigszins Y-vormig geknikt zijn. Het mediaanzadel bereikt de helft van de hoogte van het zwak afgerond ventrolateraalzadel, dat zwak asymmetrisch is. De adventieflob vertoont iets uitgebogen flanken.
Bij een groot deel van de met enige twijfel op naam gebrachte exemplaren zijn wel sporen van de netsculptuur aangetroffen, maar dan zijn de andere kenmerken vaak onvoldoende duidelijk.
Het stratigrafisch bereik van deze soort is gelijk aan dat van *G. fimbriatus*.

Arnsbergites Korn, 1988

De diagnose van Korn[169] geeft aan, dat het hier een groep vormen betreft, die matig groot kunnen worden, en zowel in hun jeugdstadium, als min of meer volgroeid ongeveer kogelrond zijn. De navel is in het jeugdstadium groot, bij grotere exemplaren in verhouding kleiner. De getande groeilijnen zijn biconvex, bij jonge exemplaren iets naar voren wijzend, bij volwassen exemplaren haaks op de navel staand of zelfs iets naar achteren wijzend. De externe sinus is vlak. De sutuurlijn heeft een V-vormige externe lob van gemiddeld 120% breedte van de adventieflob, terwijl het mediaanzadel een matige hoogte bereikt. De flanken van de adventieflob zijn enigszins gebogen.

Arnsbergites cf. *arnsbergensis* (Brüning, 1923) (plaat 5, fig. P-S)

Ook hier is de schaal in het jeugdstadium vrijwel kogelrond, met een matig wijde navel, die bij het groter worden

relatief kleiner wordt. In het meer volgroeide stadium wordt de schaal wat smaller (Wb/Dm: 0,75 bij 30 mm Ø) met regelmatig gebogen flanken, en ook een regelmatig gebogen overgang naar de navel. Vanaf 15 mm diameter treden fijne spiralen op. De groeilijnen, die vanuit de navel iets naar achteren lopen, een duidelijke voorwaartse bocht hebben op de overgang van de flank naar de buitenzijde, en een zeer ondiepe externe sinus bezitten, zijn duidelijk getand. De bocht vlak bij de navel is te verwaarlozen. De Y-vormige externe lob van de sutuurlijn heeft een breedte van 120% van die van de adventieflob, terwijl het mediaanzadel de halve hoogte bereikt van het afgeronde ventrolateraalzadel. De adventieflob vertoont enige uitbochting van de flanken. Het afgebeelde exemplaar heeft een diameter van ca. 34 mm, vertoont op de externe zijde spiralen, die wat zwakker zijn dan de groeilijnen, die op de flanken sterk getand zijn.
Het stratigrafische bereik is niet precies bekend, maar valt vermoedelijk in het middelste en bovenste deel van Goβ.

Arnsbergites falcatus (Roemer, 1850) (plaat 6, fig. A-D)

Korn[169] vermeldt de volgende kenmerken voor deze soort: bij ca. 10 mm Ø dik schijfvormig met een wijde navel (ca. 33% van de diameter), bij het groter worden van de schaal wordt de navel in verhouding kleiner, terwijl de algemene vorm van de schaal maar weinig smaller wordt. De groeilijnen wijzen in hun algemene richting eerst iets naar voren, later lopen ze haaks op de navel. Ze zijn duidelijk biconvex en getand. Deze tanding ontwikkelt zich bij ca. 20 mm Ø in maximaal ongeveer 250 spiralen, gemeten van navelrand tot navelrand. Vanaf ca. 25 mm Ø komen de groeilijnen min of meer dakpansgewijs te liggen, op regelmatige afstanden ligt dan een versterkte groeilijn. Deze sculptuur is zeer kenmerkend.
De sutuurlijn bezit een V-vormige externe lob, die 120% is van de breedte van de adventieflob, het mediaanzadel is half zo hoog als het ventrolateraalzadel. Het laatste is iets asymmetrisch en vertoont door de uitbochting in de dorsale zijde en de iets afgeronde top een ietwat klokvormige habitus.
De maximale grootte van deze soort zou volgens Korn[169] ongeveer 70 mm inclusief woonkamer bedragen.
Het enige herkende exemplaar is niet fraai, maar vertoont op de resten van de schaal wel duidelijk de kenmerkende sculptuur. Het stratigrafische bereik omvat de naar deze soort genoemde *falcatus* zone onderin de *striatus* zone (Goß).

Arnsbergites cf. *gracilis* Korn, 1988 (plaat 6, fig. E-F, J-K)

Een soort uit het genus met een relatief brede schelp, met toenemende ouderdom neemt de relatieve breedte langzaam af. Bij een doorsnede van ca. 30 mm bedraagt de breedte/diameter verhouding ongeveer 0,75. De navel is vrij groot, maar neemt maar langzaam toe, zodat relatief de navel steeds kleiner wordt, hoewel steeds wijder dan die van *A. falcatus* van gelijke grootte.
De navelrand is vrij scherp ontwikkeld. Bij exemplaren tot ca. 10 mm lopen de groeilijnen iets naar voren, bij grotere exemplaren juist iets naar achteren gericht. Ze zijn getand, en vertonen twee inbochtingen, waarbij die op de flank eerst sterker is als die op de buitenzijde, later worden beide inbochtingen van ongeveer gelijke sterkte. Vanaf 15 mm Ø treden ca. 200 fijne spiralen op, geteld van navel tot navel.
De sutuurlijn wordt gekenmerkt door een V- tot zwak Y-vormige externe lob, die een breedte heeft van ca. 125% van de adventieflob, het mediane zadel bereikt de halve hoogte van het ventrolateraalzadel, dat een stompe spits heeft. De flanken van de adventieflob zijn iets uitgebogen. Het enige als zodanig herkende exemplaar, gevonden in Sibculo, is zeer fraai, met nog een ten dele goed bewaarde schaal met netsculptuur. De diameter is 20 mm. Ondanks het fraaie uiterlijk is de toewijzing tot deze soort nog enigszins twijfelachtig, daar andere soorten van het genus slechts zeer weinig met deze verschillen.
Het stratigrafische bereik wordt door Korn[169] aangegeven als het middendeel van de *striatus* zone (Goß).

Hibernicoceras Moore en Hodson, 1958

De groep vormen, die door Korn[169,170] tot dit genus worden gerekend, omvat dik schijfvormige tot kogelronde ammonieten, die in hun jeugdstadium tonvormig zijn, dat betekent, dat ze vaak breder zijn dan hun diameter. De navel is in het jeugdstadium wijd, neemt echter zo weinig toe tijdens de groei, dat bij volgroeide exemplaren de navel nauw is. De groeilijnen zijn getand, in het jeugdstadium iets naar voren wijzend, later iets naar achteren. Spiralen treden bij het groeien alleen op in de omgeving van de navel. De sutuurlijn heeft een matig brede, V- of Y-vormige externe lob, het mediaanzadel is ongeveer de halve hoogte van het afgestompte ventrolateraalzadel. De adventieflob is symmetrisch, met zwak uitgebogen flanken.
Het is een genus, dat optreedt na het voorkomen van *Goniatites*, waaruit het mogelijk is voortgekomen, en waarvan tot nu toe maar weinig soorten bekend zijn. Het stratigrafisch optreden is beperkt tot de zones Goßmu en Goßspi.
De in totaal 6 exemplaren die tot dit genus konden worden gerekend, vertonen, op één na, te weinig kenmerken, om tot een bepaling van de soort te komen, maar vallen doorgaans op door hun grote breedte. Bij één exemplaar is ook zeer goed het evolute karakter van de jeugdwindingen waar te nemen.

Hibernicoceras cf. *ultimum* Korn, 1988 (plaat 6, fig. G-I)

Een soort met een nauwe navel bij een doorsnede van 20 mm, terwijl dan ook de vorm van de schelp dik schijfvormig is. Bij deze grootte treden getande groeilijnen op, die recht vanuit de navel naar buiten lopen, en in een smalle zone nabij de navel komen spiralen voor. Over het verloop van de groeilijnen wordt bij Korn[169] geen uitgebreide informatie gegeven. Slechts een deel van het verloop op de flank wordt gegeven, waarbij een vrij zwak ontwikkelde en brede laterale inbochting wordt getoond.
De sutuurlijn laat een zeer brede V-vormige externe lob zien, die een breedte van 140% bereikt van die van de adventieflob.

Deze laatste vertoont een uitbochting van beide flanken. De ventrolateraallob is symmetrisch, en iets afgestompt. Het mediaanzadel bereikt ongeveer de halve hoogte van deze lob.
Het enige, met de nodige twijfel, tot deze soort gerekende exemplaar komt uit aangevoerd grind, is iets meer dan een halve ammoniet, die een diameter van ca. 44 mm moet hebben gehad. Vaag zijn wat naar achteren wijkende groeilijnen waar te nemen. De navelrand is afgerond, maar wel duidelijk
Dit is de stratigrafisch jongste soort van het genus, die aangetroffen is in het hoogste Goßspi.

Paraglyphioceras Brüning, 1923

Soorten van het genus *Paraglyphioceras* worden gekenmerkt door matig grote schalen, steeds dik schijfvormig. De navel is in het jeugdstadium wijd, maar wordt met toenemende ouderdom in verhouding kleiner, doordat ze slechts weinig toeneemt in grootte.
De groeilijnen zijn getand, verlopen in alle groeistadia iets naar voren gericht vanuit de navel, met twee uitbochtingen. De wat grotere exemplaren vertonen ongeveer 200 spiralen van navelkant tot navelkant, hoewel er enige soorten zijn, waar de spiralen op de flanken ontbreken. De sutuurlijn heeft een matig brede, V-vormige externe lob, met een mediaanzadel van middelmatige hoogte. Het ventrolateraalzadel is kantig, terwijl de adventieflob zwak uitgebogen flanken bezit. Het is een genus, dat voor zover bekend, alleen optreedt in de *striatus* zone (Goß).
In het gevonden materiaal treden vormen van *Paraglyphioceras* zeer regelmatig op, maar helaas is een groot deel daarvan niet op soort te determineren.

Paraglyphioceras rotundum Brüning, 1923 (plaat 6, fig. L-O)

Deze vorm is in de oudere literatuur vaak aangeduid als *Glyphioceras striatum* (J. Sowerby, 1814), waarmee ze echter in details van de sutuurlijn niet blijkt overeen te komen. De vorm is dik schijfvormig, zowel in de jeugdstadia als in de meer volgroeide stadia. De navel is klein tot zeer klein, ongeveer 15% van de diameter. Bij een diameter van ca. 10 mm zijn de vrijwel rechte groeilijnen glad, vanaf ca. 15 mm komen over de gehele schaal spiralen voor: ca 200 van navelkant tot navelkant. De groeilijnen zijn fijn, zijn biconvex, en lopen recht vanuit de navel naar buiten. De navelkant is tamelijk scherp. Insnoeringen kunnen soms voorkomen.
De externe lob heeft een breedte van 150% van die van de adventieflob, terwijl het mediaanzadel de halve hoogte bereikt van het ventrolateraalzadel. De maximale diameter moet ruim boven de 70 mm gelegen hebben.
Het tot deze soort gebrachte materiaal is van zowel zuidelijke als oostelijke herkomst. Het afgebeelde exemplaar is weliswaar beschadigd, maar laat voldoende van sutuur en groeilijnen zien, om een determinatie nagenoeg zeker te maken. Het stratigrafische optreden van deze soort is beperkt tot het hoogste deel van Goß.

Paraglyphioceras rudis (Moore en Hodson, 1958) (plaat 6, fig. P-T)

Bij deze soort is de schaal wat smaller dan bij *P. rotundum*, de navel is in het jeugdstadium wat wijder en in het volwassen stadium wat kleiner. Bij ca. 15 mm diameter komen fijne, getande groeilijnen voor, die biconvex zijn en min of meer recht naar buiten lopen. Met de fijne spiralen ontstaat een netsculptuur. Deze sculptuur blijft ook bij grotere exemplaren behouden, met alleen dat verschil, dat de groeilijnen nagenoeg recht worden. Soms treden zwakke insnoeringen op.
De sutuurlijn heeft een V-vormige externe lob, met tamelijk sterk divergerende flanken. Deze lob blijft echter iets smaller dan die bij *P. rotundum*. Het mediaanzadel is iets lager dan de halve hoogte van het ventrolateraalzadel. Dit laatste heeft een wat afgeronde spits en is zwak asymmetrisch. De adventieflob heeft zwak uitgebogen flanken en is ook enigszins asymmetrisch.
Deze soort wordt regelmatig gevonden, soms in zeer fraaie exemplaren, zoals het afgebeelde exemplaar, dat ook nog duidelijk de netsculptuur laat zien. De stratigrafische reikwijdte van deze soort omvat het Goßmu tot het Goßspi.

Lusitanoceras Pareira de Sousa, 1924

Soorten van dit genus vallen op door hun brede schalen met dominante grove spiralen: ongeveer 100 spiralen van navel tot navel. De navel is in de jeugdstadia wijd, later tamelijk nauw. De groeilijnen zijn veel fijner dan de spiralen, ze zijn biconvex en wijzen in het jeugdstadium iets naar voren, later staan ze min of meer haaks op de navelrand, of wijzen zelfs iets naar achter. De sutuurlijn heeft een tamelijk brede Y-vormige externe lob, waarin een matig hoog mediaanzadel. Het ventrolateraalzadel is kantig, terwijl de adventieflob duidelijk uitgebogen flanken bezit. Soorten van dit genus treden alleen op in het onderste deel van de *granosus* zone (Goγ1). Het lijkt er op, dat slechts één soort voorkomt in het gebied, dat ons materiaal kan hebben geleverd.

Lusitanoceras poststriatum (Brüning, 1923) (plaat 6, fig. U-X)

De schaal van deze soort is kogelvormig in het jeugdstadium, en blijft breed in de latere stadia. Pas bij een doorsnede van ongeveer 50 mm wordt de schaal wat vlakker. Vaak maakt de schaal een wat rechthoekige indruk doordat de zijden van de windingen niet gebogen, maar afgevlakt zijn. De navel blijft in alle stadia ongeveer 16% van de diameter en heeft een duidelijke kant. Zeer vaak treden 3 insnoeringen per winding op. De groeilijnen zijn duidelijk, getand, en biconvex. Ze wijzen iets naar voren. De externe sinus is zeer vlak en breed. Spiralen treden op vanaf ongeveer 12 mm, maximaal ongeveer 120 van navelkant tot navelkant. Op de kruising met de groeilijnen ontstaan kleine knobbeltjes.
De min of meer Y-vormige externe lob heeft een breedte van ongeveer 120% van die van de adventieflob, het mediaanzadel bereikt ongeveer de halve hoogte van het ventrolateraalzadel. Dit ventrolateraalzadel is vrij breed, en iets klokvor-

mig, doordat de flanken van het ventrolateraalzadel duidelijk uitgebogen zijn. Als maximale grootte geeft Korn[169] ongeveer 75 mm aan.
Dit is een soort, die vrij gemakkelijk valt te herkennen, omdat vooral de grove spiralen wel ergens bewaard blijven. Ze wordt ook regelmatig gevonden, zij het, dat ze uit de "oostelijke" aanvoer nog niet bekend is geworden. Stratigrafisch wordt deze soort aangetroffen in het Goγ1. Vroeger werd voor deze vorm de naam *Goniatites granosus* Portlock, 1843 gebruikt. Het schijnt, dat deze soort minder spiralen bezit, ongeveer 80 van navelkant tot navelkant. Bij het bestudeerde materiaal fluctueert het aantal spiralen tussen ca. 90 en 120.

Neoglyphioceratoidea Plummer en Scott, 1937
Cravenoceratidae Ruzhentsev, 1957
Cravenoceratinae Ruzhentsev, 1957
***Emstites* Korn, 1988**

De soorten uit dit genus bevatten een matig grote schaal, die dik schijfvormig tot kogelrond kan zijn. De navel is in de vroegste stadia zeer groot, later matig groot tot vrij klein. In het middelste groeistadium neemt de diameter van de navel niet of nauwelijks toe. Er is een duidelijke navelkant.
Er zijn fijne groeilijnen die zwak biconvex tot convex verlopen, eerst recht vanuit de navel gezien, bij het groter worden iets naar achteren. Er komen bij enige soorten fijne spiralen voor. De sutuurlijn heeft een matig smalle V-vormige externe lob, waarin een matig hoog mediaanzadel. Het ventrolateraalzadel is breed afgerond, terwijl de adventieflob slechts weinig gebogen flanken bezit. Stratigrafisch komt het genus voor in het bovenste deel van het Viseen (Goγ2) en in het onderste Namurien (Laat-Carboon).

***Emstites* sp.**
(plaat 7, fig. A-E)

De beide exemplaren, die met de nodige twijfel tot *Emstites* kunnen worden gerekend, komen uit aangevoerd grind uit de omgeving van Bislich-Wesel. Het ene exemplaar bezit een netsculptuur, bij het andere zijn alleen getande groeilijnen, die iets naar achteren hellen, waargenomen. Mogelijk betreft het dus twee verschillende soorten. De kenmerken van de sutuur, met zijn wat afgeronde ventrolateraalzadel, geven aanleiding tot een determinatie, zoals hier aangegeven.

Neoglyphioceratidae Plummer en Scott, 1937
***Neoglyphioceras* Brüning, 1923**

De soorten van dit genus bezitten een kleine schaal, die dik schijfvormig tot kogelrond is. De navel is vrij groot, en neemt regelmatig in grootte toe. Er zijn fijne groeilijnen, die duidelijk biconvex zijn, en iets naar voren neigen. Verder zijn er 30-60 krachtige spiralen, geteld van navelkant tot navelkant. De meeste soorten hebben regelmatig sterke insnoeringen. De sutuurlijn bezit een matig brede externe lob, waarvan de flanken sterk naar buiten wijzen. Het mediaanzadel is vrij laag; het ventrolateraalzadel is breed afgerond, terwijl de adventieflob symmetrisch is, met nauwelijks gebogen flanken.

***Neoglyphioceras* cf. *orculum* Korn, 1988**
(plaat 7, fig. F-J)

Bij 10 mm doorsnede nog kogelvormig met een vrij kleine navel, bij 20 mm al dik schijfvormig, waarbij de verhoudingsgrootte van de navel niet is veranderd. Er zijn al 36 sterke spiralen geteld van navelkant tot navelkant bij een diameter van 8 mm, daarna neemt dit aantal toe tot ca. 42. Groeilijnen en insnoeringen hebben hetzelfde verloop, ongeveer haaks op de navelkant, en hol-bol.
De sutuurlijn is niet compleet bekend. Er is klaarblijkelijk een breed afgerond ventrolateraalzadel en een brede adventieflob, met slechts weinig gebogen flanken.
Het exemplaar, dat met de nodige twijfel tot deze soort is gerekend, is verdrukt. Het aantal spiralen, ca. 60, is te hoog voor deze soort, waarbij ook de tussenruimten te breed zijn. Ook hier is van de sutuurlijn nauwelijks iets kenmerkends te zien. Wel is een deel van een insnoering zichtbaar.
Het stratigrafisch voorkomen van deze soort is beperkt tot het Goγ1.

***Neoglyphioceras* cf. *spirale* (Phillips, 1841)**
(plaat 7, fig. K-P)

De volgende kenmerken worden gegeven door Korn[169]: bij een doorsnede van ca. 10 mm dik schijfvormig met een kleine navel (ca. 22% van de diameter), bij ca. 20 mm schijfvormig (dus slanker) met een zeer nauwe navel. Er is een versiering van ca. 30 krachtige spiralen bij 10 mm diameter, toenemend tot ca. 60 bij 20 mm. De groeilijnen vertonen een hoge ventrolateraalbocht, met een vlakke externe inbochting. Vaak krachtige insnoeringen, meestal 4 per winding. Van de sutuurlijn is nauwelijks iets bekend.
Het in Westerhaar gevonden exemplaar, dat onder voorbehoud tot deze soort wordt gerekend, vertoont bij een diameter van 28.6 mm ca. 60 duidelijke spiralen van navelkant tot navelkant, waartussen weinig gebogen groeilijnen zichtbaar zijn. In onbeschadigde toestand zijn de spiralen smal en hoog. Van de sutuur zijn delen van de externe lob te zien, die V-vormig is, met weinig divergerende flanken. Het mediaanzadel is laag, minder dan de helft van de hoogte van het ventrolateraalzadel. Dit laatste lijkt ietwat afgerond en asymmetrisch. Ook is de adventieflob goed waar te nemen, met duidelijk uitgebogen flanken. De navelkant is duidelijk, afgerond. Er is geen insnoering zichtbaar. De soort is aangetroffen in het bovenste deel van Goß.

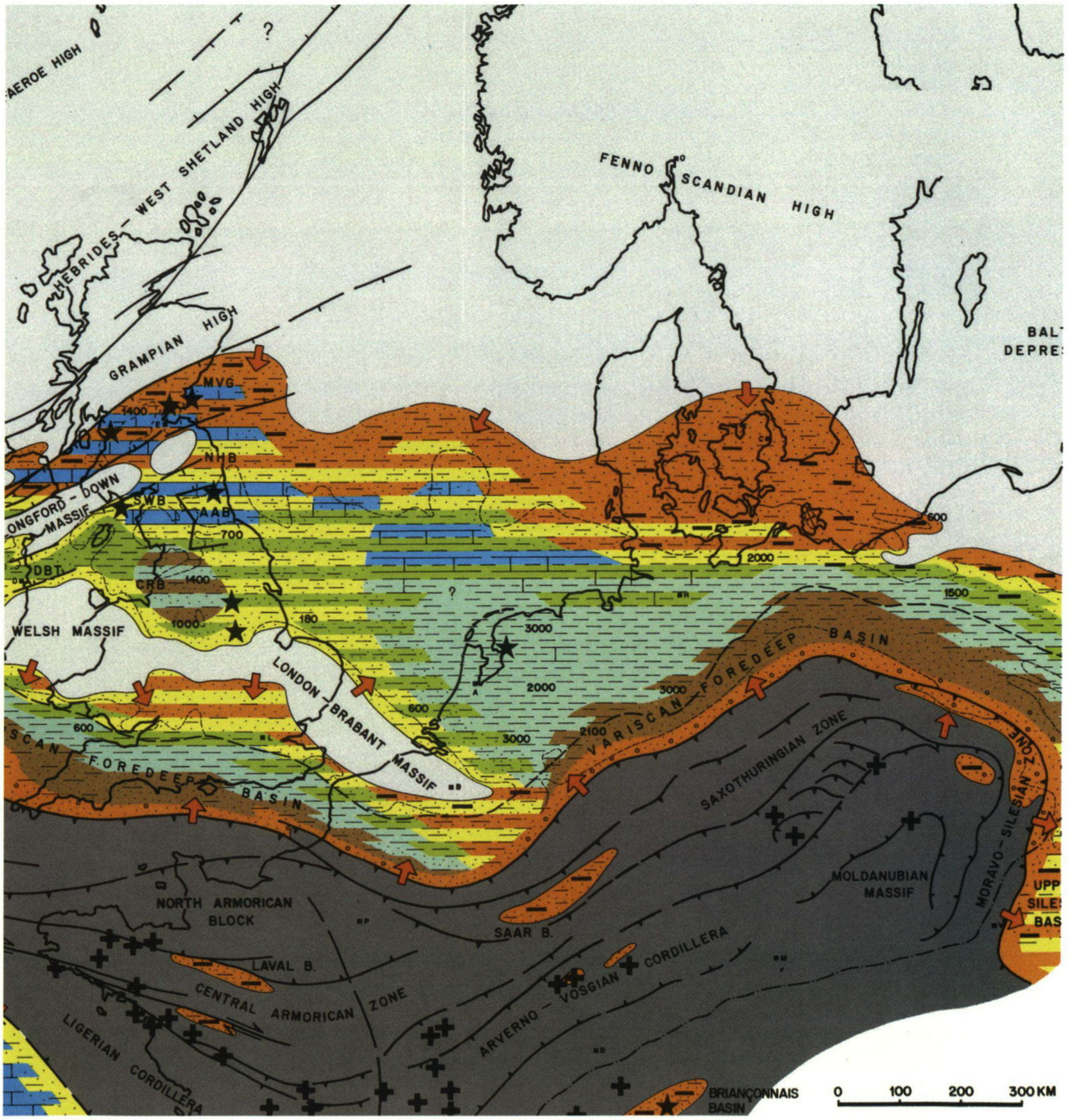
***Lusitanites* Ruzhentsev en Bogoslovskaya, 1971**

Soorten van dit genus bezitten kleine tot matig grote schijfvormige schalen. Dat betekent, dat ze van de hier behandelde vormen de vlakste schaal hebben. De navel is in het jeugdstadium groot, maar groeit nauwelijks, zodat bij de meer volgroeide exemplaren deze klein is in verhouding tot de diameter. Er komt een versiering voor van 30 tot 50 krachtige spiralen, gekruist door fijne groeilijnen, die iets naar voren wijzen, en bol-hol zijn. De sutuurlijn heeft een matig brede externe lob, met duidelijk divergerende flanken.

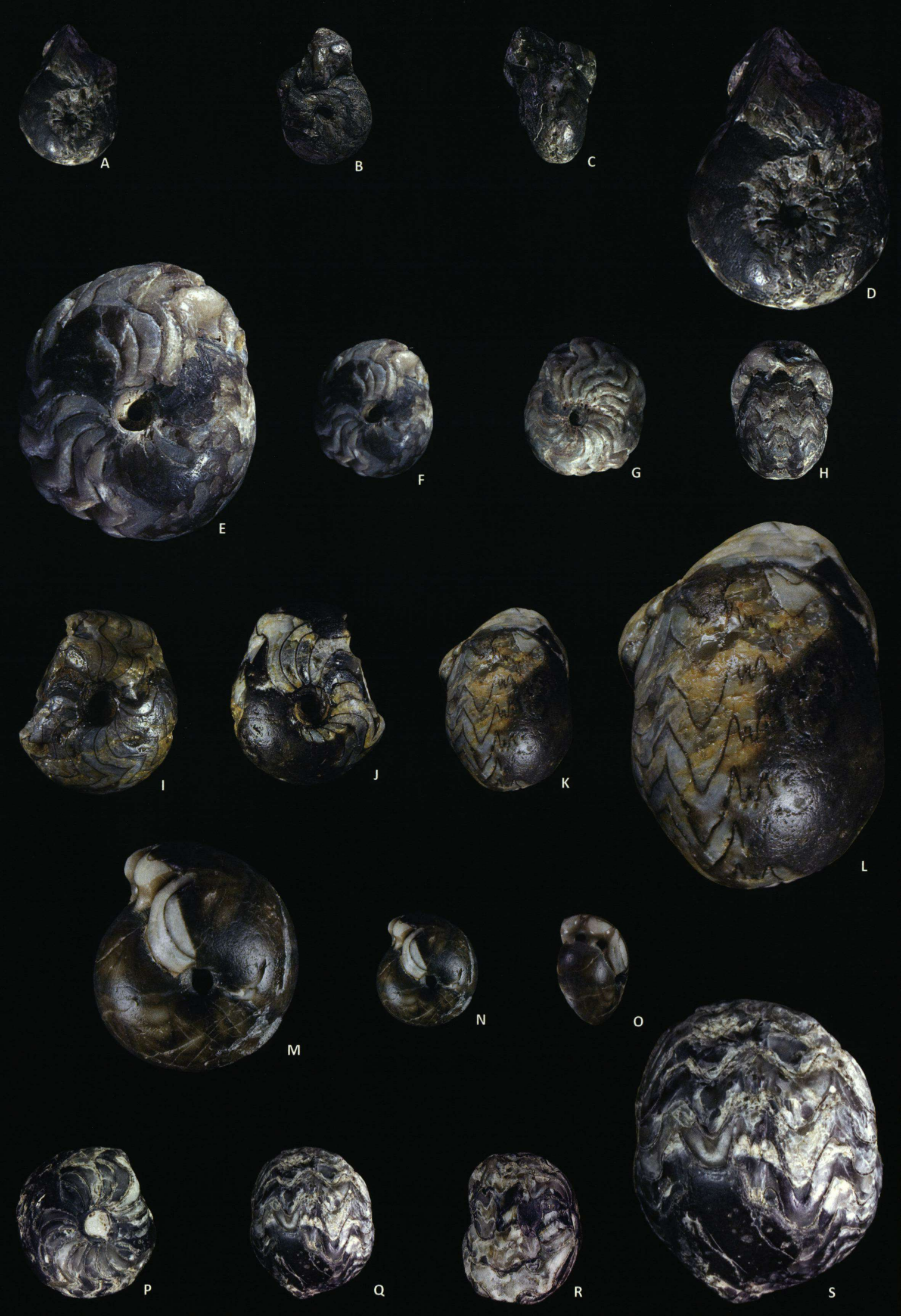
Het mediaanzadel is laag, het ventrolateraalzadel is breed afgerond. De adventieflob is symmetrisch met weinig gebogen flanken.
Soorten van dit genus treden op in het jongste Viseen (Goγ1) tot in het vroegste Namurien (Nm1b1).

***Lusitanites* sp.**
(plaat 7, fig. Q-T)

Ondanks dat het enige exemplaar zijdelings is verdrukt, is toch nog waar te nemen, dat de schaal oorspronkelijk smal is geweest. Opvallend is, dat geen duidelijke spiralen zijn waargenomen, zodat een toewijzing tot dit genus erg problematisch blijft. Wel is er sprake van een zeer kleine navel. Ook van de sutuurlijn is onvoldoende zichtbaar om een eenduidige determinatie mogelijk te maken.



***Tekstfig. 63**. Nederland en omgeving tijdens het late Vroeg-Carboon ("Namurien") (naar Ziegler[321]). Voor legenda zie p. 221.*


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S

Plaat 5

A-D: *Sudeticeras* cf. *crenistriatum* (Bisat, 1928)
Braamt, zandzuigerij oost van het Montferland; coll. A.W. Burger
A: lateraal rechts
B: lateraal links
C: ventraal
D: lateraal links, x2

E-H: *Goniatites crenistria* Phillips, 1836
Almelo (aangevoerd van Kleef-Wesel); coll. J.W. Elhorst, nr. 10
E: lateraal rechts, x2
F: lateraal rechts
G: lateraal links
H: ventraal

I-L: *Goniatites* cf. *fimbriatus* (Foord en Crick, 1897)
Sibculo; coll. T. Kisjes, nr. G-4,
I: lateraal rechts
J: lateraal links
K: ventraal
L: ventraal, x2

M-O: *Goniatites spirifer* Roemer, 1850
Sibculo; coll. N. Huuskes, nr. B-35
M: lateraal links, x2
N: lateraal links
O: ventraal

P-S: *Arnsbergites* cf. *arnsbergensis* (Brüning, 1923)
Winterswijk (waarschijnlijk aangevoerd); coll. H. Oosterink
P: lateraal rechts
Q: ventraal
R: lateraal links
S: ventraal, x2

Plaat 6

A-D: *Arnsbergites falcatus* (Roemer, 1850) Zeddam;
coll. Huis Bergh (ex coll. J.H.A. van Heek, nr. 4)
A: lateraal rechts
B: lateraal links
C: ventraal
D: lateraal links, x2

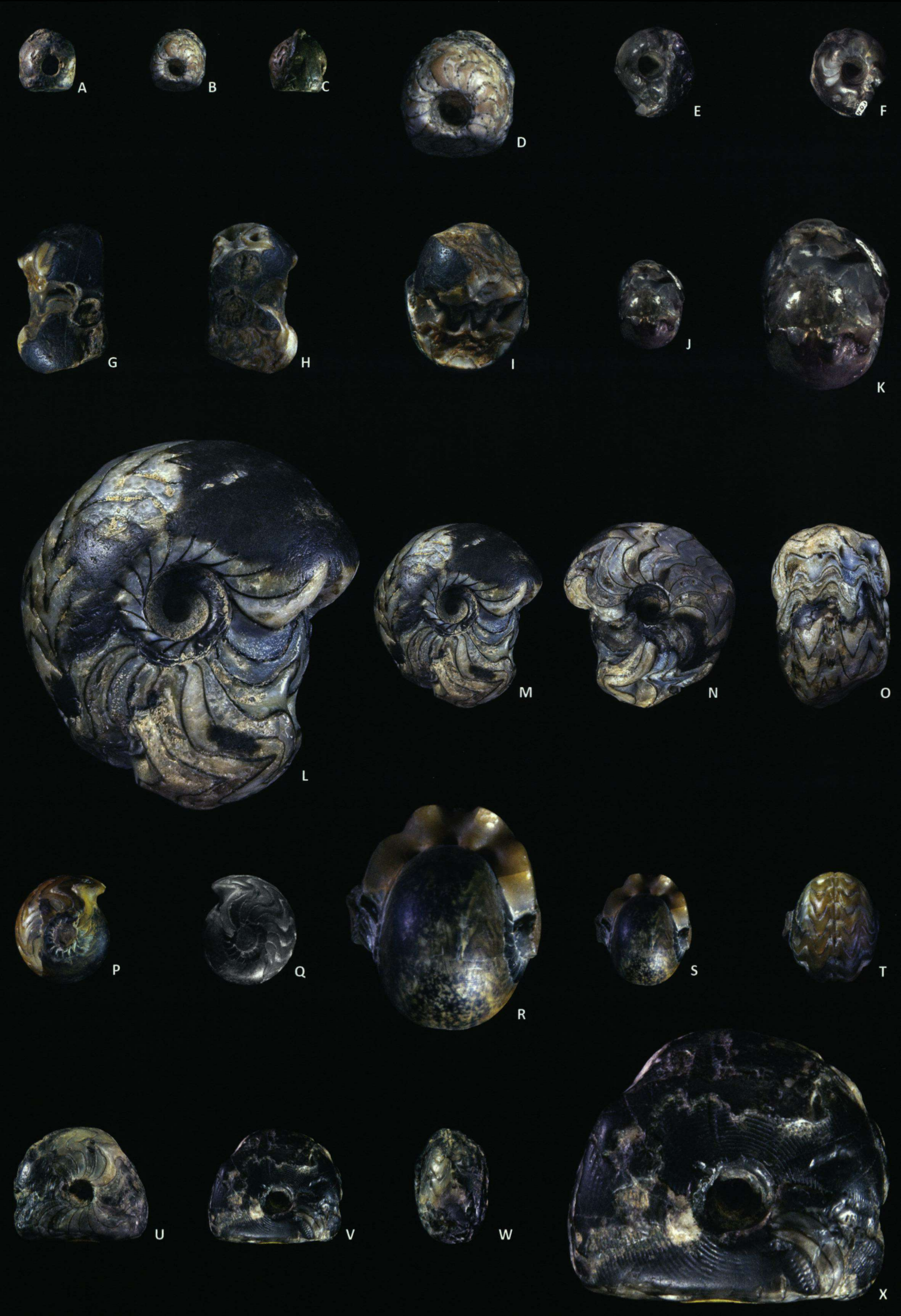
E-F, J-K: *Arnsbergites* cf. *gracilis* Korn, 1988 Sibculo;
coll. Natura Docet (ex coll. A.F.D. Beersma)
E: lateraal rechts
F: lateraal links
J: ventraal
K: ventraal, x2

G-I: *Hibernicoceras* cf. *ultimum* Korn, 1988
Almelo (aangevoerd van Kleef-Wesel); coll. J.H. Elhorst, nr. 26
G: lateraal rechts
H: lateraal links
I: ventraal

L-O: *Paraglyphioceras rotundum* Brüning, 1923 Sibculo;
coll. T. Veldhuis, nr. 29
L: lateraal rechts, x2
M: lateraal rechts
N: lateraal links
O: ventraal

P-T: *Paraglyphioceras rudis* (Moore en Hodson, 1958)
Almelo (aangevoerd van Kleef-Wesel); coll. J.H. Elhorst, nr. 7
P: lateraal rechts
Q: lateraal links
R: ventraal binnenwinding, x2
S: ventraal binnenwinding
T: ventraal buitenwinding

U-X: *Lusitanoceras poststriatum* (Brüning, 1923)
Almelo (aangevoerd van Kleef-Wesel); coll. J.H. Elhorst, nr. 76.15/10
U: lateraal rechts
V: lateraal links
W: ventraal
X: lateraal links, x3


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X

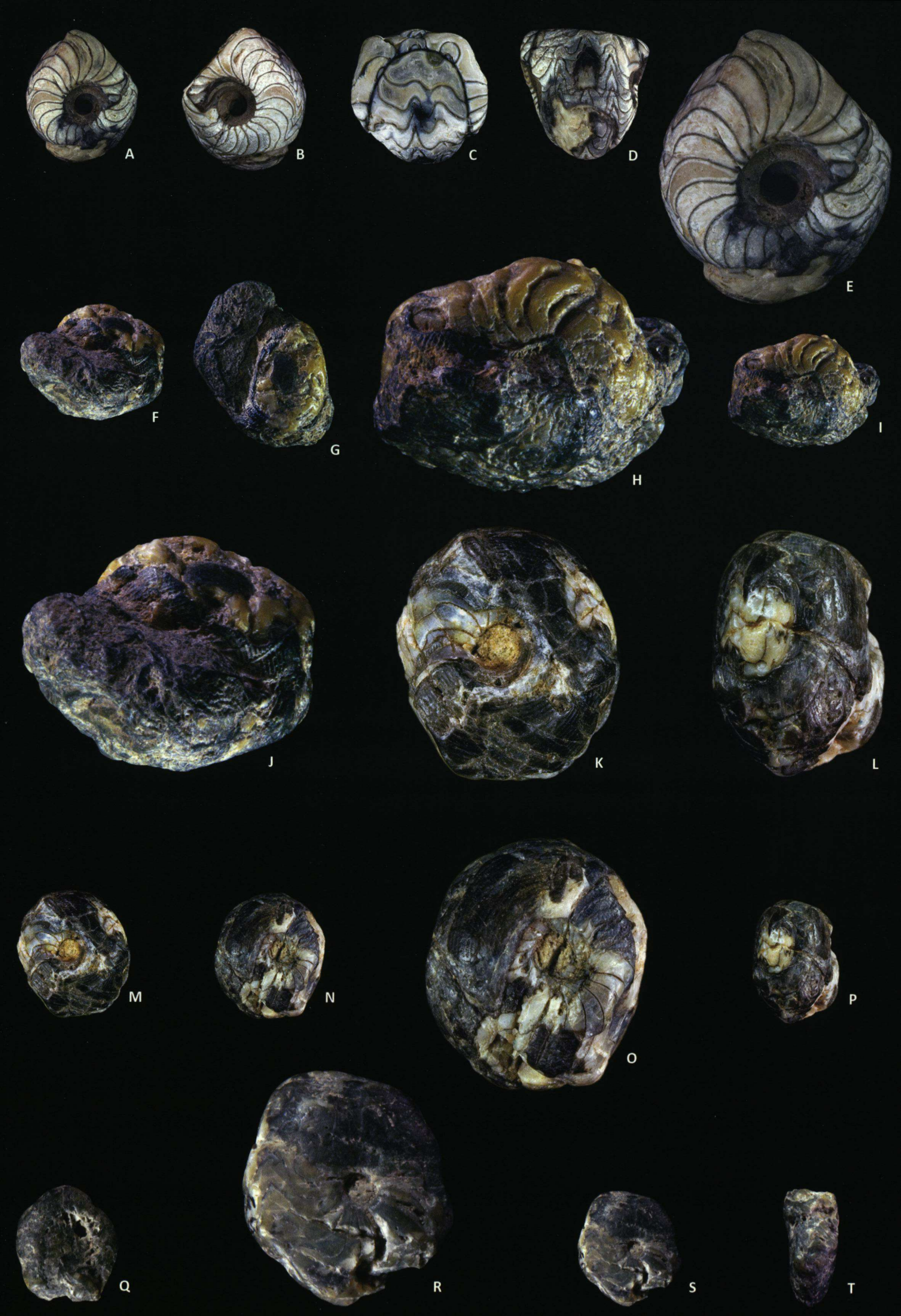
Plaat 7

A-E: *Emstites* sp.
Winterswijk (aangevoerd uit Bislich); coll. H. Oosterink
A: lateraal rechts
B: lateraal links
C: breukvlak
D: ventraal
E: lateraal rechts, x2

F-J: *Neoglyphioceras* cf. *orculum* Korn, 1988
Almelo (aangevoerd van Kleef-Wesel); coll. J.H. Elhorst, nr. 16
F: lateraal rechts
G: ventraal
H: lateraal links, x2
I: lateraal links
J: lateraal rechts, x2

K-P: *Neoglyphioceras* cf. *spirale* (Phillips, 1841)
Westerhaar; coll. A.W. Burger
K: lateraal rechts, x2
L: ventraal, x2
M: lateraal rechts
N: lateraal links
O: lateraal links, x2
P: ventraal

Q-T: *Lusitanites* sp.
Almelo (aangevoerd van Kleef-Wesel); coll. J.W. Elhorst, nr. 90
Q: lateraal rechts
R: lateraal links, x2
S: lateraal links
T: ventraal binnenwinding


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T