

Geol. Paläont. Westf.	86	37 - 58	9 Abb. 1 Tab. 2 Taf.	Münster Juni 2014
--------------------------	----	---------	----------------------------	----------------------

Musterungen und Farbnuancen an Gehäusen der Amaltheidae aus dem Ober-Pliensbachium (Domerium/Lias delta) von Bielefeld-Jöllenbeck/Dreeke und anderen Orten

Siegfried Schubert*

Kurzfassung

Ende der 70er Jahre begann die Firma Otto Welp mit dem Tonsteinabbau in Bielefeld-Jöllenbeck/Dreeke zwecks Verkauf an regionale Ziegeleien für das Brennen von Gittersteinen und ähnlichen Baumaterialien. Die Tonsteine des Ober-Pliensbachiums enthielten eine bemerkenswerte Amaltheenfauna, unter der sich auch einige Exemplare mit bislang nicht beobachteten optischen Zeichnungsmerkmalen befanden. Diese unterscheiden sich grundlegend von den bisher allgemein als Farbmuster angesprochenen Spiralmusterungen aus verschiedenen anderen deutschen Aufschlüssen. Pseudofarbmuster an Gehäusen des Bielefelder Aufschlusses Dreeke werden angesprochen und die Entstehung der Farbmusterungen ausführlich erörtert.

Summary

At the end of the seventies the Otto Welp company began digging mudstone in Bielefeld-Jöllenbeck/Dreeke to sell it to local brickworks for baking chequer bricks and related building materials. The upper Pliesbachium mudstones contained a remarkable fauna of Amaltheidae. On some specimen we found visual design features. They differ essentially from the so far found visual designs from different German outcrops. Pseudo colour samples at ammonite bodies are addressed and the development of color patterns discussed in detail.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	38
1 Lage des Aufschlusses	38
2 Geologie und Fossilführung	39
3 Die Musterproblematik im lokalen Vergleich	41
3.1 Mustervariante Radialstreifung	42
3.2 Mustervariante Spiralspaltreihen	45
3.3 Pseudofarbmuster	48
3.4 Perlmuttereffekte	50
3.5 Abschließende Erörterungen	52
4 Dank	54
5 Literatur	55
6 Bildtafeln	55

* Anschrift des Verfassers:
Siegfried Schubert, Magdeburger Str. 16, 33803 Steinhagen

Einleitung

Die Amaltheidae sind eine Familie der Ammonitida, deren Angehörige sich in ihren äußeren Gehäusegestaltungen außerordentlich variabel darstellen und dadurch große Probleme bei der Zuordnung verursachen. Ein weiteres äußeres Merkmal, das an Fossilien, wenn auch selten, beobachtet werden kann, sind auffällige optische Musterungen an einigen Gehäusen. Diese treten an verschiedenen Ammonitenarten unterschiedlicher Zeitstufen auf, so auch bei den Amaltheidae des Ober-Pliensbachium. Auffällig ist indessen, dass dieses Phänomen dort nur im Grenzbereich von der *gibbosus*-Subzone zur unteren *apyrenum*-Subzone, der *spinatum*-Zone, unterschiedlicher lokaler Vorkommen öfter auftritt. Spiralmusterungen können oft nur an wenigen Exemplaren einer Population nachgewiesen werden. Trotz auffälligem Erscheinungsbild eignen sich deshalb diese Musterungen bei der Masse der auftretenden Gehäuse wegen ihrer Seltenheit leider nicht für eine vielleicht mögliche artliche Identifizierung, verweisen aber eindeutig auf die Entwicklungslinie der niedrigmündigen (**m**) Formen.

In dieser Veröffentlichung soll einer farblich optischen Musterung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, der extrem seltenen Radialmusterung, dunkle Farbstreifen, die in ihrem Verlauf ähnlich wie die des rezenten *Nautilus* angeordnet sind. Weil diese Streifung optisch kaum sichtbar ist und deswegen bislang kaum bekannt geworden ist, wird sie hier behandelt. Sie wurde aber schon von SCHINDEWOLF (1928) angesprochen. Wegen des besseren Erkennungswertes werden farbige Abbildungen mit diesem Radialmuster gezeigt.

1 Lage den Aufschlusses

TK 3916 Halle, R.: 34 65 250, H.: 57 72 430.

Das Untersuchungsgebiet, über welches der Verfasser (SCHUBERT, 2007) bereits ausführlich berichtete, liegt im ostwestfälischen Teil von Nordrhein-Westfalen in Nordwest-Deutschland und gehört zur sich zwischen dem Wiehengebirge und dem Teutoburger Wald ausdehnenden Herforder Liasmulde. Diese führt überwiegend Tonsteine verschiedener Zeitstufen des Lias.

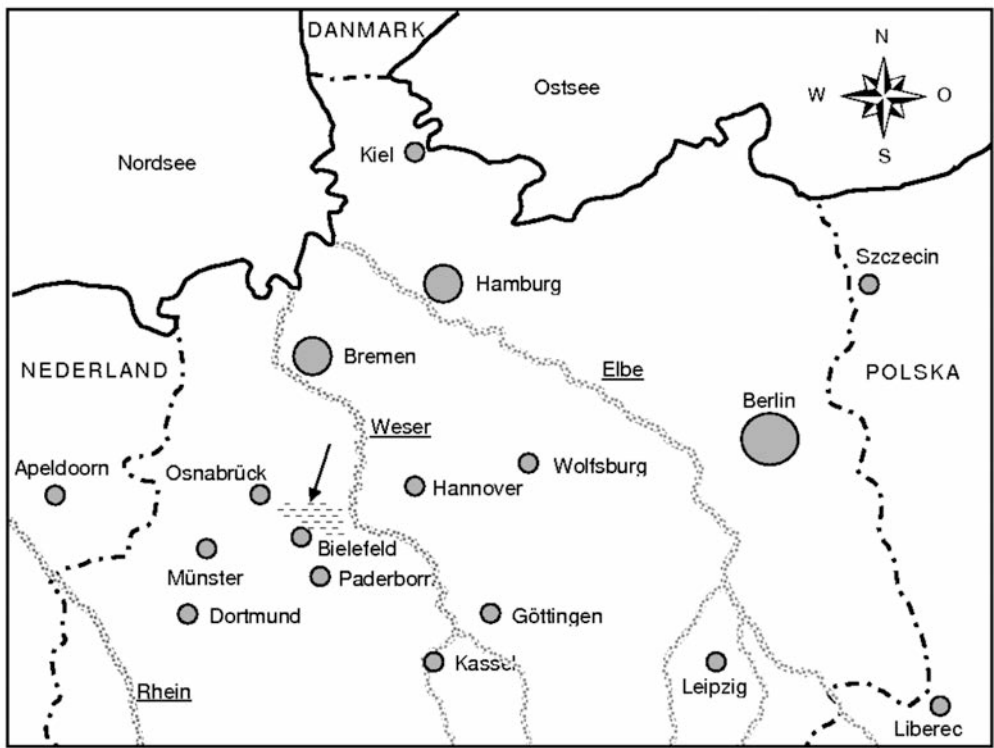


Abb. 1: Überregionale Lage des Aufschlusses Dreeke im Bereich der Herforder Liasmulde in Nord-Deutschland, siehe Pfeil und gestrichelte Fläche.

Der Aufschluss befand sich in der Gemarkung Dreeke, die zu Bielefeld-Jöllenbeck gehört. Er lag an der ortsauswärtsführenden Beckendorfstraße. Nach dem Verlassen der Ortschaft befand sich die Zufahrt zur Deponie nach etwa 500 m in der ersten Rechtskurve auf der linken Seite. Im Spätherbst 1984 wurde der Abbau auf dem Tonabbauareal dann endgültig eingestellt und mit der Renaturierung begonnen, die sich über mehrere Jahre hinzog. Das Gelände wurde so begradigt, dass es sich wieder in das hügelige Land einfügt. Der Aufschluss besteht nicht mehr und Aufsammlungen sowie Untersuchungen dieser Tonsteine sind daher nicht mehr möglich. Material befindet sich in verschiedenen Privatsammlungen und im Naturkunde-Museum Bielefeld.

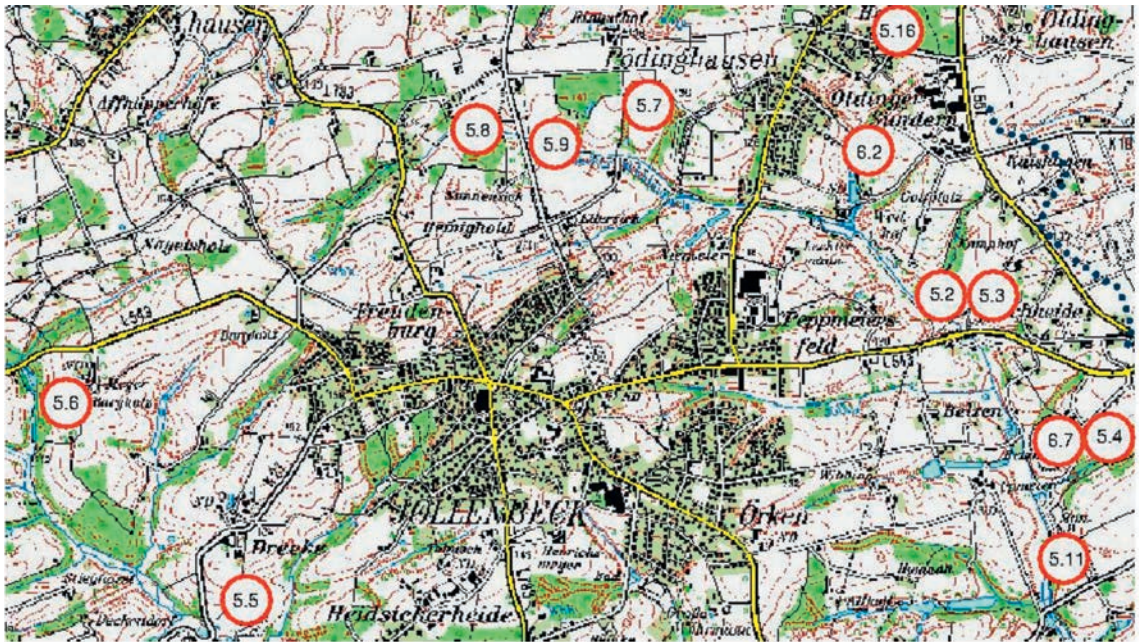


Abb. 2: Regionale Lage des Aufschlusses Dreeke im Bereich von Bielefeld-Jöllenbeck. Eine Vielzahl von Aufschlüssen in der Amaltheeton-Formation haben eng beieinander gelegen und die (Kapitel-)Nummern in den Kreisen entsprechen den einzelnen Aufschlüssen in Teil 1 (SCHUBERT, 2004; Inhaltsverzeichnis). Kapitel-Nummer 5.5 entspricht dem Aufschluss Bielefeld-Jöllenbeck/Dreeke. Ausschnitt aus: Amtliche Topographische Karte Nordrhein-Westfalen 1:50 000.

2 Geologie und Fossilführung

Bei einer schwankenden Lehmüberdeckung von ca. 2 bis 3 Metern wurden in Dreeke die Ablagerungen des Ober-Pliensbachiums (Domerium oder Lias delta) mit blauschwarzen, sideritischen, schwach siltigen und unterschiedlich kalkhaltigen, geschichteten Tonsteinen erschlossen. Der Tonstein war unterschiedlich stark durchwittert, oberflächlich zu plastischem Lehm aufgequollen. Teilweise reichte die Durchwitterung sogar bis in eine Tiefe von etwa 6 m. Die Tonsteinschichten fielen leicht schräg ein. Stärkere Verwerfungen waren zwar nicht direkt zu erkennen, jedoch gab es Reibungsflächen oder Klüfte, die bis zu 30 cm breit und mit zermahlenem Tonstein und umgelagerten Geoden angereichert waren. Die Schichten versprangen dabei geringfügig (20–30 cm) in der Höhe, setzten aber nie gänzlich aus. Alle Geoden waren lagig durchgängig eingelagert und führten in unterschiedlicher Menge und Zusammensetzung Fossilien.

Die *margaritatus*-Zone und die *spinatum*-Zone waren in Teilbereichen nachweisbar. So reichte die *gibbosus*-Subzone von ihrer vermuteten unteren Grenze an der *subnodosus*-Subzone, bis heran an die *aprenum*-Subzone. Über diese ging es noch ein wenig weiter hoch bis in den unteren *spinatum*-Faunenhorizont.

Der untere *spinatum*-Faunenhorizont ist vermutlich die obere *apyrenum*-Subzone. Der dort gefundene *P. paucicostatum* (HOWARTH) ließ zunächst den Verdacht aufkommen, es handele sich schon um die untere *hawskerense*-Subzone, was der Verfasser (SCHUBERT, 2007) im Teil 1 über die Amaltheenton-Formation der Herforder Liasmulde für diesen Aufschluss noch publizierte. *P. paucicostatum* (HOWARTH) sieht *P. hawskerense* allerdings sehr ähnlich, kommt aber schon deutlich früher vor als dieser. Über lange Strecken kommen dann fast nur Variationen von *P. spinatum* vor, die erst sehr spät durch den echten (laut Beschreibung und Vorkommen) *P. hawskerense* ergänzt werden. Funde dieser späten *Pleuroceras*-Art sind mehrfach aus Ledde belegt worden, wo sie in mehreren Lagen erst nahe dem Top des Pliensbachiums und in der Grenzbank (Hartsteinbank) zum Toarcium auftreten. Über das in Norddeutschland kaum nachgewiesene Auftreten dieser späten Art in den Ablagerungen der Amaltheenton-Formation bei Ledde werden SCHUBERT & SOWIAK (in Vorbereitung) berichten. Durch diese neuen Erkenntnisse musste die ehemalige Einstufung leicht abgeändert werden und folgt damit den Einschätzungen von HOFFMANN, KEUPP, & GRADL, (2007). Da hier wegen des fehlenden nächsten übergeordneten Subzonenleitfossils Unklarheit herrscht, ordnet der Verfasser diesen unsicheren Bereich der oberen *apyrenum*-Subzone zu, was stratigrafisch und nomenklatorisch korrekt ist, und bezeichnet diesen Bereich als *spinatum*-Hauptvorkommen, da er erst ab hier auftritt und bis an die *hawskerense*-Subzone heranreicht.

Stufe	Zone	Subzone	festgestellte Ammonitenarten
Ober – Pliensbachium	<i>Pleuroceras spinatum</i>	<i>Pleuroceras hawskerense</i> ?	<i>Pleuroceras hawskerense</i> (bisher nicht sicher in der Herforder Liasmulde nachgewiesen)
		<i>spinatum</i> -Faunenhorizont/ obere <i>apyrenum</i> -Subzone <i>Pleuroceras apyrenum</i>	<i>Pleuroceras spinatum</i> <i>Pleuroceras paucicostatum</i> <i>Pleuroceras solarium</i> <i>Pleuroceras apyrenum</i> <i>Pleuroceras salebrosum</i> <i>Pleuroceras transiens</i> <i>Pseudoamaltheus engelhardti</i> <i>Amaltheus</i> cf. <i>margaritatus</i> <i>Amaltheus</i> cf. <i>gibbosus</i> <i>Amaltheus laevigatus</i> <i>Amauroceras ferrugineus</i>
Ober – Pliensbachium	<i>Amaltheus margaritatus</i>	<i>Amaltheus gibbosus</i>	<i>Amaltheus gibbosus</i> <i>Amaltheus margaritatus</i> <i>Amaltheus</i> cf. <i>engelhardti</i> <i>Amaltheus laevigatus</i> <i>Amauroceras ferrugineus</i>
		<i>Amaltheus subnodosus</i>	<i>Amaltheus subnodosus</i> <i>Amaltheus</i> cf. <i>margaritatus</i> <i>Pseudoamaltheus</i> cf. <i>Engelhardti</i>

Tab. 1: Stratigrafische Reichweiten in Dreeke. Vorhanden waren Faunenhorizonte der *apyrenum*-Subzone und die gesamte bekannte *gibbosus*-Subzone; darunter weiterhin vermutlich Reste der *subnodosus*-Subzone und der (fraglich) ? *hawskerense*-Subzone.

Alle Subzonen des Aufschlusses in Bielefeld-Jöllenberg/Dreeke lieferten die entsprechenden Belegstücke, wobei die *gibbosus*-Subzone mit ihrer reichhaltigen Ammonitenfauna besonders umfangreiches Material lieferte. Die Tonsteine führten die meist flachgedrückten Fossilien in unterschiedlicher Anzahl. Die kleineren, etwas eisenschüssigeren Geoden enthalten neben den Ammoniten auch noch Muscheln, Brachiopoden, Scaphopoden, Schnecken, Krebse, Belemniten, Seelilien, Treibholz u. v. m. Die Phragmokone der lose im Tonstein liegenden Ammoniten waren innerhalb von Geodenlagen in der Regel eingedrückt und auf wenige Millimeter reduziert. Diese Reduzierung war im Tonstein üblich. Die Wohnkammer hingegen wurde oft in körperlicher Erhaltung als Steinkern vorgefunden. Eine Aufnahme solcher Ammoniten war mit Hilfe von Gipsbetten möglich und lieferte manchmal recht gute Ergebnisse. Überwiegend körperlich und unzerdrückt erhaltene Fossilien lieferten die Geoden selbst, welche in geordneten Lagen vorkamen, oft auch mit gut erhaltener Schale. In den tieferen Schichten war die Schale fest und schwarz bis dunkelbraun, während weiter in Richtung nach oben die Färbung immer heller braun wurde, was mit der oberflächennahen Verwitterung zusammenhängt. Im oberen Bereich lösten sich die Ammoniten besonders gut aus den Geoden. Dabei wurden jedoch fast immer auch große Teile der Schale zerstört, da diese schon angelöst war. Und gerade diese Schale ist es, der wir unsere besondere Aufmerksamkeit schenken.

Im Folgenden werden zum besseren Verständnis noch die Ammoniten dieses Aufschlusses im uns interessierenden Ablagerungsniveau aufgeführt. Die einzelnen Arten enthalten die unterschiedlichen bekannten Variationen in den Gehäuseformen, was weitere Arten beinhalten kann.

apyrenum-Subzone:

- P. solarium* (PHILLIPS)
- P. paucicostatum* (HOWARTH)
- A. laevigatus* HOWARTH
- A. margaritatus* de MONTFORT – Übergangsformen zu *Pseudoamalthus engelhardti* (D'ORBIGNY)
- P. apyrenum* (BUCKMAN) – verschiedene Formen
- P. salebrosum* (HYATT) – verschiedene Formen
- P. transiens* FRENTZEN – verschiedene Formen

gibbosus-Subzone:

- A. gibbosus* (SCHLOTHEIM) – bedornte und unbedornte Formen
- A. gibbosus* (SCHLOTHEIM) – und späte Übergänge zu *Pleuroceras salebrosum* (HYATT)
- A. margaritatus* de MONTFORT - bedornte und unbedornte Formen
- A. margaritatus* de MONTFORT, Übergangsformen zu *Pseudoamalthus engelhardti* (D'ORBIGNY)
- Amauroceras* sp. – verschiedene kleinwüchsige Ammoniten

Die meisten für die Untersuchung infrage kommenden Fundstücke von Dreeke stammen aus diesem Bereich der oberen *gibbosus*-Subzone bis zur unteren *apyrenum*-Subzone des Dreeker Profils. Eine differenzierte Beschreibung des Fossilieninhaltes der Schichten findet sich bei SCHUBERT (2007, S.33-38). Als die beschriebenen Ammoniten gefunden wurden, waren die Muster auf dem Gehäuse der beiden Ammoniten aus Schicht 23 des Dreeker Profils nicht gleich aufgefallen. Erst bei den späteren Nachpräparationen fielen die eigenwilligen Zeichnungselemente auf. Die spiralförmigen erhabenen Streifen des großwüchsige *Amalthus gibbosus* (SCHLOTHEIM) aus Schicht 17 des Dreeker Profils fielen sogar erst 2002 bei der Neuinventarisierung der Sammlung auf.

3 Die Musterproblematik im lokalen Vergleich

So ähnlich ist es auch mit den wiederholt bekannt gewordenen Fundstücken mit spiralförmig angeordneten punktuellen Zeichnungsmustern, wie z. B. aus Marloffstein, vom Holzbachacker in Buttenheim in der Nähe von Unterstümmig sowie anderen im süddeutschen Raum bekannt gewordenen Fundstellen. Die verschiedenen Arten einer Chronospezies aus dem unteren Bereich der *apyrenum*-Subzone stimmen also recht gut mit denen in unserem Niveau überein und eignen sich daher für Vergleiche.

Auch K. FRENTZEN (1936) berichtet auf S. 32 und 33 über Farbmusterungen bei *Amalthus bechteri* FRENTZEN stad. *nudum* QUENSTEDT. Es handelt sich bei den von ihm bezeichneten Ammoniten um Angehörige aus dem Faunenhorizont des *P. apyrenum* (BUCKMAN), die eine punktierte Spiralmusterung aufweisen. Zu der Chronospezies dieser Faunenhorizonte gehören zum Beispiel auch *P. salebrosum* HYATT, *P. transiens* FRENTZEN, *P. reichenbachense* SCHLEGELMILCH, *P. solare* (PHILLIPS) und weitere

lokale Sonderformen. Er bildet auf Taf. IV, V und VI diese Formen ab.

Sogar in norddeutschen Aufschlüssen wie Dreeke und Ennigloh wurden vom Verfasser Exemplare mit Resten dieser Spiralmusterungen bemerkt. Auch hier handelt es sich um frühe Angehörige der *Pleuroceras*-Familie aus der unteren *apyrenum*-Subzone. Bei der Rekultivierung eines Feuchtgebietes bei Ennigloh, von der SCHUBERT (2009) berichtete, wurden Exemplare gesichert, die schwarze Punktreihen auf fast schwarzer Schale aufwiesen. Durch die dunkle Grundfarbe sind die schwarzen Punktreihen nur bei geschickter Belichtung sichtbar und werden daher kaum erkannt.

Die Ausnahmen bilden die bei SCHINDEWOLF (1928) beschriebenen Farbmuster an *P. spinatum* (BRUGUIÈRE). Die betreffenden Exemplare stammen alle aus dem norddeutschen Raum. So erwähnt er auf S. 138 drei Exemplare aus der Gegend nördlich des Gallberges bei Salzgitter. Bei den hier angesprochenen Exemplaren zeigen sich erstaunlicherweise übereinstimmend sehr schmale dunkel braunschwarze Radialstreifen anstatt der sonst beschriebenen Spiralstreifen. SCHINDEWOLF (1928) beschreibt, dass die Streifen genau mit den Anwachsstreifen verlaufen. Dieses Phänomen wird noch durch ein weiteres norddeutsches Exemplar aus Stroitz im Hils ergänzt und bestätigt.

3.1 Mustervariante Radialstreifung

Die beiden maßgeblichen Ammoniten (Abb. 3 + Abb. 4) aus Schicht 23 von Dreeke sind als Angehörige zu *P. transiens* FRENTZEN-Formen anzusprechen. Sie kommen schon in der *apyrenum*-Subzone zusammen mit den ersten dickeren Pleuroceraten wie beispielsweise *P. apyrenum* (BUCKMAN) vor, besitzen aber auch noch deutliche Ähnlichkeit zu den Amaltheen-Vorläuferformen, was ihnen den Artnamen „*transiens*“ einbrachte. Ihrer Skulptur nach sind sie mit den von JORDAN (1960, Taf. 2, Fig. 10) als Übergangsform zu *P. transiens* FRENTZEN beschriebenen Exemplaren aus der höheren *gibbosus*-Subzone von der 13. Sohle der Grube Friederike in der Gehäuseausprägung ziemlich identisch. Ungefähr aus diesem stratigrafischen Bereich stammen unsere beiden Exemplare ebenfalls, kommen aber zusammen mit eindeutigen *Amaltheus*- und *Pleuroceras*-Formen vor, also aus einem Übergangsbereich der beiden Subzonen. Sie sind beschalt und weisen im Bereich der Wohnkammer eine schmale dunkel grauschwarze radiale Streifung auf, die wie mit einem Stift gezogen wirkt. Die Streifen sind kaum unterschiedlich breit, ziemlich regelmäßig angeordnet und folgen in ihrem Verlauf fast genau den Anwachsstreifen, wie auch die von SCHINDEWOLF (1928) beschriebenen Radialstreifen. Die Schale ist sehr dünn und weist Strukturen auf, die von der einsetzenden Verwitterung verursacht werden. Möglicherweise werden diese Streifen durch die einsetzende Verwitterung sogar erst deutlich sichtbar gemacht. Bei einem zweiten Exemplar weichen diese Radialmusterungen geringfügig ab und haben ein unruhigeres Erscheinungsbild. Dieses hat weitere, teils dünnere Streifen zwischengeschaltet.

SCHINDEWOLF (1928) führte unterschiedlich gestaffelte Untersuchungen an den norddeutschen Exemplaren aus dem Fundus des damaligen Geologischen Landesmuseums zu Berlin stammenden *P. spinatum* (BRUGUIÈRE) durch. Als Untersuchungsergebnis erklärte er, dass die bei dem Untersuchungsprozess verblassende Farbe eine organische Substanz sein müsse, die als Pigment den ursprünglichen Farbstreifen verursacht hat. Melanine wurden in Betracht gezogen und diese haben eine hohe Widerstandskraft gegen Wasser und sogar gegen Säuren, was ihre Überlieferung über so einen langen Zeitraum möglich machen könnte. Er schilderte Annahmen über Anlage und Entstehungsweise dieser Farbreste (S. 141). Auffällig findet er den exakten parallelen Verlauf der Farbstreifen zu den Anwachslineien. Vergleichend zieht er die Farben von rezenten Mollusken heran und kommt zu dem Schluss, dass die untersuchten Farbstreifen „wohl kein direktes Homologon der von dieser Tiergruppe bekannten Farbzeichnungen darstellen, dass sie ihnen im Effekte aber wenigstens analog sind“ (S.142).



Abb. 3: *Pleuroceras transiens* FRENTZEN, 52 mm Durchmesser; Als Übergangsform von *Amaltheus gibbosus* (SCHLOTHEIM) abstammend. Schalenerhaltung mit farblich dunkel abgesetzter strichtartige Radialstreifung im Bereich der Wohnkammer; Inventar-Nr. SJSR 2396.

Der Verlauf und die Intensität dieser Streifung stimmen ziemlich gut mit der Zeichnung an unseren Stücken überein. Die Farbe ist bei unseren jedoch nicht als dunkel braunschwarz, sondern eher als dunkelgrau zu beschreiben, was aber am Verwitterungsgrad der Schale liegen könnte. SCHINDEWOLF führt zu seinen Radialstreifungen aus: „Hinsichtlich der Natur der Farbstreifen ist hervorzuheben, dass es sich dabei der ganzen Erscheinungsweise nach um echte „Körperfarben“ handelt, die durch ein Pigment hervorgerufen sind, und nicht etwa nur um „Strukturfarben“ oder „optische Farben“ im Sinne BIEDERMANN S (4), also um Interferenzerscheinungen oder Analoga der Farben dünner Blättchen, die lediglich durch bestimmte Struktureigentümlichkeiten der betreffenden farbig erscheinenden Gebilde (wechselnde Dicke der durchsichtigen Schicht, Faserung, eingeschlossene Luft u. dgl.) veranlasst werden.“ Er vermutet daher, dass die Ammonitenschalen nicht hell und milchig durchscheinend gewesen sein können. BIEDERMANN (1914) befasste sich überwiegend mit den echten rezenten Farben und deren Lichtbrechung bei Insekten.

Bei der zwischen POMPECKJ und SCHINDEWOLF entstandenen Diskussion nach einem Vortrag (POMPECKJ 1927) kam auch zur Sprache, dass es sich bei den Farbstreifen um vom Tier ungewollte Einlagerungen organischer Substanz in den Rillen der Anwachslinien beim Weiterbau des Gehäuses gehandelt haben könnte. Dies wurde von SCHINDEWOLF abgewiesen mit Vermerk auf die Untersuchungen an Brachiopoden von RICHTER (1919, S. 85). Er erwähnt außerdem, dass diese Farbzeichnung deutlich von der Farbzeichnung rezenter Nautiloideen abweicht, sieht darin aber nichts Besonderes. Dass man seinen Gedankengängen folgen kann, unterstreichen die farbigen Zeichnungselemente an *Owenites koeneni* HYATT & SMITH aus der Unter-Trias von Crittenden Springs/Nevada, Abb. bei KEUPP (2000) auf S. 30, links oben. Die Streifen von *O. koeneni* HYATT & SMITH sind gegenüber denen der norddeutschen Exemplare ziemlich breit angelegt und verlaufen in etwa mit den Anwachslinien, sind aber etwas homogener hervortretend.

Es ist offensichtlich: Unsere Zeichnungselemente sind denen bei SCHINDEWOLF (1928) beschriebenen Streifen sehr ähnlich in der Anlage und im Verlauf sowie in ihrer gesamten Erscheinungsform. An den Exemplaren aus Dreeke sind aber nicht nur grafisch exakte, einfache Streifen zu sehen, sondern die Breite einzelner Streifen schwankt leicht, das heißt breitere Streifen lösen sich mit schmaleren ab, sind also unregelmäßig ausgebildet, was den „Tigereffekt“ verstärkt.



Abb. 4: *P. salebrosum* (HYATT), ca. 50 mm Durchmesser; Übergangsform, von *A. gibbosus* (SCHLOTHEIM) abstammend. Schalenerhaltung mit farblich abgesetzter Radialstreifung (Tigereffekt siehe z. B. Pfeil) auf der Flanke im Bereich der gesamten Wohnkammer und einem breiten farblich abgehobenen, mittig der Wohnkammer verlaufenden, dunklem Spiralband, gleich dem von JORDAN (1968) beschriebenen; SJSR 2395.

Ein deutlicher Unterschied zu unserer *P. transiens* FRENTZEN besteht darin, dass seine Streifen nicht so dicht stehen wie die der norddeutschen *P. spinatum* (BRUGUIERE), sondern pro Rippe etwa ein Streifen. Sie scheinen auch nur ungefähr mit den Anwachsstreifen zu verlaufen. Während die vordersten, nahe zum Mundsaum stehenden Streifen einfach mit den Anwachslinien verlaufen, scheinen die hinteren sich zum Kiel hin zu teilen oder Flecken zu bilden. Es gibt unregelmäßige Zeichnungsfragmente im Bereich der Umbiegung der Rippe nach vorn, möglicherweise Reste von größeren Farbfeldern. Während also alle Parameter des Gehäuseaufbaus konform verlaufen, weichen die Radialstreifen von diesen Grundstrukturen etwas ab und sie werden offenbar durch einen eigenständigen Vorgang in der äußeren Gehäuseschale gebildet, das heißt, sie dienen einem anderen Zweck und haben nichts mit dem direkten Gehäusebau an sich zu tun. Ähnlich kennen wir es vom rezenten Nautilus, dessen Streifen ebenfalls nicht streng mit den Anwachsstreifen konform verlaufen, sondern in unregelmäßigen Breiten auftreten und gar Flecken auf der Ventralseite bilden. Daher besteht hier der Verdacht, dass dieses beobachtete Zeichnungselement für einen irgendwie gearteten Überrest einer Originalzeichnung in Frage kommen könnte. Dieser losgelöste Zeichnungsverlauf von *P. transiens* FRENTZEN könnte dem Ammonitentier schon eher eine tarnende Eigenschaft verliehen haben, was ja auch sinnvoll gewesen wäre. Dass diese Streifung sich von der des *P. spinatum* (BRUGUIERE) und der des *O. koeneni* HYATT & SMITH unterscheidet, ist wohl auf die unterschiedlichen Artmerkmale zeitlich weit auseinander vorkommender Arten von Kopffüßern zu deuten. Möglich wären sogar Schwankungen in der Streifung und bei der Grundfärbung an unterschiedlichen Arten, die eben nur durch ihre Farbmuster geschieden werden können, wie wir es ja von rezenten Invertebraten (zum Beispiel Mollusken, Gastropoden) sehr gut kennen. Möglich wäre also sogar eine viel höhere Artenzahl bei den Amaltheidae, als bisher angenommen.

Ein weiteres Exemplar aus dieser Schicht wurde später bei einem Sammler aufgefunden. Auch bei diesem Ammoniten zeigt sich eine schmale dunkle Streifung wie bei dem zuvor beschriebenen dornlosen Exemplar, allerdings undeutlicher farblich sichtbar. Einige Teile einzelner breiterer Streifen sind kaum sichtbar über die Schalenoberfläche erhaben ausgebildet. Es gehört zur gleichen Chronospezies aus dem Übergangsbereich, besitzt zusätzlich drei einzeln stehende Dornen und wird, der Beschreibung folgend, daher als Variante *P. salebrosum* (HYATT) bezeichnet. Im vorderen Bereich der Wohnkammer stehen die Streifen enger und sind unregelmäßig breit angelegt, ähnlich wie bei dem Exemplar von SCHINDEWOLF (1928).

In der Mitte der der Flanke, auf der Höhe der Dornen, verläuft zusätzlich ein deutliches Spiralband ähnlich wie das Band, das von SCHINDEWOLF (1931) an *P. spinatum* (BRUGUIERE) vom Kloster Banz im fränkischen Süddeutschland beschrieben wurde. Es verläuft auf der gleichen Höhe, also auf der Seitenlinie der Dornen. Hier kann die gleiche Bedeutung und Entstehung angenommen werden. Ob eine direkte Beziehung zu den Konchinbändern besteht, musste er dahingestellt lassen. Hier zeigen sich also sogar beide Formen der von SCHINDEWOLF (1928, 1931) beschriebenen farbigen Musterungen an nur einem Exemplar, allerdings ist das Spiralmuster durch seinen Solitärverlauf und die besondere Breite als Band anzusprechen und damit ein weiteres Muster, das vermutlich nichts mit den spiralförmig verlaufenden Punkt-reihen zu tun hat.

Die Konchinbänder und Muskelansatzmarken waren auch ein Thema von JORDAN (1968). Bei ihm finden sich zahlreiche weitere Hinweise auf Untersuchungen dieser Merkmale. Auf Seite 25 erwähnt er die sogenannte Schleppstreifung, meint aber grundsätzlich eine andere Erscheinung am Innengehäuse. Dennoch kennzeichnet die Anlage des dunklen breiten Bandes auf der Flanke in Höhe der Bedornung genau den Bereich, an dem die spätere Nabelkante der nächsten Windung aufgebracht wird und wo sich dann die Muskelansatzstrukturen bilden. Es scheint sich bei der Anlage dieses dunklen Bandes um eine Art Vorbereitung für die Schleppstreifung oder Haftbandstrukturen zu handeln. Das würde bedeuten, dass Exemplare mit einem solchen dunklen Band noch nicht ausgewachsen sind, sondern unter günstigen Umständen mindestens noch eine Windung wachsen könnten und damit deutlich größer würden als die meisten gefundenen Exemplare. Dieser Gedanke wird auch gestützt durch den großwüchsigen *A. gibbosus* (SCHLOTHEIM) auf Taf. 2, der wohl auf diese Weise begünstigt wurde.

3.2 Mustervariante Spiralspaltreihen

Die zweite Zeichnungsvariante, die Spiralspaltreihen, wurde erst bei der 2002 durchgeführten Neuinventarisierung der Amaltheen von Dreeke auf einem größeren Ammoniten erkannt. Nach seinem äußeren Aussehen gehört der gefundene Ammonit zu einer späten Übergangsform von *A. gibbosus* (SCHLOTHEIM) zu *P. salebrosum* (HYATT), welche sich ebenfalls aus der Variationsbreite (grobe Rippen) des späten ableitet. Dieses Exemplar besitzt kaum sichtbare dünne, plastisch leicht erhabene Spiralspaltreihen, die sich farblich nicht abheben.

Ein weiteres Exemplar des *P. transiens* FRENTZEN von Ennigloh 1, nahe dem Ortsrand von Holsen bei Bünde, zeigt ebenfalls bei günstigem Lichteinfall mehrere erhabene Spiralspaltreihen. Es handelt sich um das in Absatz 3 und Abb. 7, rechts, bereits angesprochene Exemplar aus einer Geode, welches ebenfalls aus dem unteren Bereich der *apyrenum*-Subzone stammt. Diese punktierten Streifen werden meist an Exemplaren bemerkt, deren Schalen schon etwas angewittert, aber noch fest und stabil erhalten sind oder bei mineralogisch umgewandelter Schale oder Teilen davon. Hier tritt aufgrund von günstigen Umwandlungsvorgängen eine farblich erkennbare mineralische Substanz hervor, die oft fälschlich als Farberhaltung bezeichnet wird.

Die Musterung der Spiralspaltzeichnung auf Exemplaren von Dreeke gleicht in ihrer Anlage der von Marloffstein und Buttenheim in den Details. Es handelt sich um bis zu 16 deutlich erkennbare dünne, hellbeige gepunktete Spiralspaltreihen auf dunklem graubraunem Grund. Das heißt: Im Gegensatz zu den überwiegend bekannten farbig abgesetzten Punkt-reihen sind die Spiralen von Dreeke nicht etwa dunkel, sondern hell hervortretend, ein gravierender Unterschied also.

Nr.

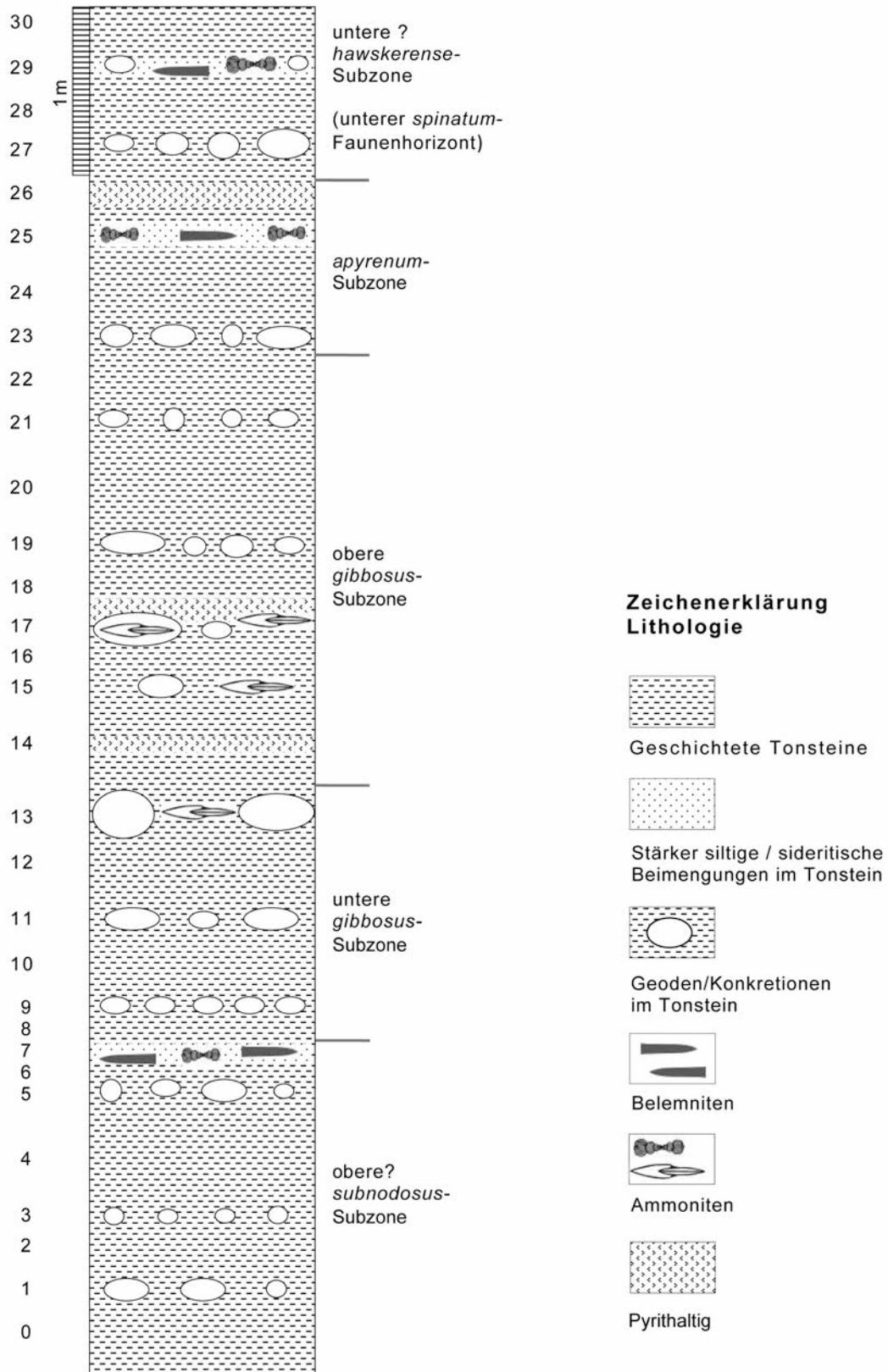


Abb. 5: Lithologische Darstellung des Profils vom Aufschluss Dreeke in Bielefeld-Jöllenbeck.

In Marloffstein etwa handelt es sich um eine ummineralisierte hellbeige feste Schale mit bis zu 16 dunklen, gepunkteten bis fleckenartig ausgebildeten Spiralstreifen. Diese spiralg verlaufenden Muster traten scheinbar bisher nur bei frühen, noch rundlich gebauten, unbedornten und bedornten *Pleuroceras*-Arten/-Formen (Chronospezies) auf. Die Punktreihen sind meistens auf der gesamten letzten Windung erkennbar. Das auf Abb. 6 gezeigte Exemplar wird aufgrund seiner Gehäusemerkmale als *P. reichenbachense* SCHLEGELMILCH, Übergangsform zu *P. solare* (PHILLIPS) interpretiert und gehört zum Formenkreis der Abkömmlinge von *A. gibbosus* (SCHLOTHEIM) mit Arten wie *P. transiens* FRENTZEN, *P. solare* (PHILLIPS), *P. salebrosum* (HYATT) und weiteren verwandten Arten. Alle von dort bekannt gewordenen Ammoniten mit spiralg angeordneten Punktmustern stammen aus einem unteren Faunenhorizont der *apyrenum* Subzone.

Aus der Tongrube der Holcim-Gruppe bei Buttenheim liegen neuerdings ebenfalls genügend Exemplare vor, die oft eine deutliche Spiralstreifung von bis zu 16 feinen Punktreihen aufweisen. Bei HOFFMANN, KEUPP & GRADL (2007) sind auf S. 43 als Fig. 2 auf der Abbildung unten die Seitenansicht und die Ventralansicht eines als *P. solare* (PHILLIPS) interpretierten Ammoniten abgebildet, den der Verfasser nach dem Vergleich mit dem Typusexemplar eher *P. transiens* FRENTZEN oder *P. reichenbachense* SCHLEGELMILCH zuordnen würde. Das darüber als *P. spinatum* (BRUGUIÈRE) gedeutete Exemplar passt besser zum Typusexemplar von *P. solare* (PHILLIPS), Innenwindungen var. *solitarium* (SIMPSON). Die schaufelförmigen vorschwingenden äußeren Rippenumbiegungen mit den auf diesem Flügel sitzenden Minidornen sowie der s-förmige Verlauf der hoch abstehenden Rippen, wie sie *P. spinatum* (BRUGUIÈRE) nach dem Typusexemplar aufweist, sind bei den beiden Exemplaren nicht einmal im Ansatz vorhanden, so dass die Deutung als *P. spinatum* (BRUGUIÈRE) nicht nachvollziehbar ist. Beide gehören aber sicherlich der betroffenen Chronospezies aus der *apyrenum*-Subzone an und sind unmittelbare Vorfahren von *P. spinatum* (BRUGUIÈRE). Es hat den Anschein, als seien zu dem Zeitpunkt des Absterbens dieser Chronospezies die Ablagerungsverhältnisse für eine Überlieferung dieser Merkmale besonders günstig gewesen. Der untere dort abgebildete Ammonit zeigt im Bereich der Wohnkammer fragmentär seine Spiralstreifen. Die Exemplare aus der Tongrube bei Buttenheim stammen ebenfalls aus einem unteren Faunenhorizont der *apyrenum* Subzone.

Mehrere dem Verfasser vorliegende Bruchstücke und bruchstückhaft erhaltene Wohnkammern mit diesen Spiralpunktreihen konnten näher betrachtet werden. Auch hier scheint es sich zumindest bei den vorliegenden Stücken um ein Durchscheinen des Steinkerns oder des darunter lagernden Tonsteins zu handeln. Auf Tafel 1, Fig. 2a-b im Anhang ist ein solches Belegstück zu sehen. Die Vergrößerung zeigt an einigen Stellen, dass es sich bei den dunklen Punkten um Löcher in der Schale handelt. Andere Punkte sind nur von einer sehr dünnen weißen Patina überdeckt. Es ergaben sich an dem Belegmaterial keine Anhaltspunkte für eingelagerte dunkle Pigmente. So kann man abschließend sagen, dass es sich hier überwiegend um „Pseudofarbmuster“ handeln muss.

Ein weiteres nicht so häufiges Erscheinungsbild wird durch das kaum merkliche Ablösen der oberen Schalenschicht verursacht, so dass die hellere Schale darunter in weißen Punkten durchscheint. Leichte knotige Erhöhungen auf den Spiralwülsten splintern beim Aufschlagen ab und ergeben diese Erscheinungsform der Spiralpunktmusterungen. Auch hier sind es wie bei den Dreeker Exemplaren helle Punkte auf dunklerem Untergrund, allerdings durch eine andere Entstehung. Ein Exemplar mit dieser Ausprägung der Streifung ist auf Tafel 1, Fig. 7a-b abgebildet. Es stammt von den Eierbergen bei Kloster Banz und kommt als Lesefund aus dem Aushub des ICE-Tunnelbaus (Nachlese 2012) dort.

Bemerkung: An Mikrokonchen aus der *apyrenum*-Subzone wurden bis zu 16 Punktreihen ausgezählt. Die bis zu 26 spiralförmig verlaufenden Wülste der Makrokonche, wie zum Beispiel bei *P. engelhardti* (D'ORBIGNY), sind deutlich breiter, teilweise sogar als Bänder angelegt und können deshalb kaum punktförmig farblich in Erscheinung treten. Diese Tatsache und die höhere Zahl an Spiralreihen ist als ein sicheres Unterscheidungsmerkmal zwischen Mikro- und Makrokonch zu werten und hilft maßgeblich beim Bestimmen der Arten, vorausgesetzt man hat sich vorher mit den Typusexemplaren auseinandergesetzt. Die Spiralstreifen können bereits bei Formen des *stokesi*-Typs (**M**) auftreten, wie Belegexemplare aus Bielefeld-Jöllenbeck/Bodenheide zweifelsfrei beweisen. Diese Streifen wirken manchmal wie eingefräst und erinnern teilweise an späte *P. engelhardti* (D'ORBIGNY) aus dem Ober-Pliensbachium oder gar an *Cladisicites crassestriatus* MOJSISOVICS aus der Trias, zum Beispiel von Timor, mit ihren auffälligen Spiralstreifen.

3.3 Pseudofarbmuster

Weitere ähnlich aussehende Musterungen auf Amaltheen dieses Aufschlusses wurden bekannt. Ein großwüchsiger, adulter *Amaltheus* aus der Verwandtschaft von *A. gibbosus* (SCHLOTHEIM) aus Schicht 17 von Dreeke, der eine Übergangsform zu *P. salebrosum* (HYATT) repräsentiert, weist eine deutliche Spiralstreifung auf (Taf. 2). Diese ist aber nicht das Resultat einer Erhaltung von Farbpigmenten, sondern basiert auf einer Auflösung von Resten einer dünnen Tonschicht. Der Ammonit besitzt nämlich eine Spiralstreifung die punktuell etwas erhaben ausgebildet ist, also kleinste Wärzchen aus der Oberfläche heraus-tretend. Die dünne Tonpatina der etwas erhabenen Spiralstreifung wurde durch Lösungswässer und das Haftenbleiben bei der Bergung am Tonstein selbst bewirkt. Dadurch trat diese Spiralstreifung deutlich sichtbar hervor. Sie hat aber nichts mit der als Reste der Originalzeichnung gedeuteten Spiralstreifung bei beschalteten Gehäusen zu tun. Dies ist jedoch ein weiterer Hinweis auf eine mögliche partielle Umfärbung bei einer eventuell nachträglich auftretenden Mineralneubildung. Dann nämlich würden diese Streifen in Erscheinung treten, durch Einlagerung von Tonmineralien auch deutlich farblich abgesetzt. Allerdings kann die ehemalige Schale an den Wärzchenreihen dünner gewesen sein, was ein Durchscheinen des Steinkerns zur Folge gehabt hätte.

An dem gezeigten Exemplar aus Marloffstein von Abb. 6 wurde erkannt, dass die Schale aus gegebenen Umständen, der Oberflächenstruktur anpassend, unterschiedlich dick angelegt wurde. An den dafür verantwortlichen Überschneidungspunkten von Radial- und Spiralstrukturen (siehe Abb. 7 + 8) bilden sich oft kleine Überhöhungen, an denen später das Tier möglicherweise eine dünnere Schale ausgebildet hat. Der Ausschnitt einer Schalenoberfläche auf Abb. 6 zeigt dazu eine Erhöhung der Spiralstreifen, die ebenfalls zu einer dünneren Schale bei einer Neumineralisation geführt haben könnte. Weil der Steinkern rötlichgrau ist und die Schale hellbeige, scheint an dem zuvor gezeigten Exemplar das farbliche Innere durch die dünneren Schalenbereiche hindurch. Im vorderen Bereich, nahe dem Mundsaum, tritt dieser Effekt am deutlichsten hervor. Hier haben wir es eindeutig mit einer „Pseudofarbmusterung“ zu tun. Die farbig hervorgehobenen, spiraling angeordneten Punktmuster auf Ammoniten mit heller Farbe zeigen womöglich allesamt diese durchscheinenden dunklen Steinkerne in diesen kleinen Fenstern. Dieser Effekt tritt normalerweise immer nur auf einer Seite des Ammoniten auf, was mit einer oberflächennahen Anlösung der Schale zusammenhängt. Diese werden dann entsprechend dünn oder lassen sich abspalten, so dass der Untergrund durchscheinen kann. Gefunden werden diese Musterungen ebenfalls immer nur oberflächennah. In tieferen Grabungen, zum Beispiel auch unter Tage, fanden sich bisher keine solchen Musterungen mehr oder sie wurden zumindest nicht weiter bekannt gemacht.



Abb. 6: *P. reichenbachense* SCHLEGELMILCH, Übergangsform zu *P. solare* (PHILLIPS), ca. 52 mm Durchmesser; Herkunft: Marloffstein. Schalenerhaltung mit farblich abgesetzten Spiralstreifen, bestehend aus Punktreihen, auf der Flanke im Bereich der gesamten Wohnkammer, zum Mundsaum hin deutlicher hervortretend. Es handelt sich vermutlich um ausgedünnte durchsichtige Schalenbereiche, welche den dunklen Untergrund (Steinkern) durchscheinen lassen, also Pseudofarbmuster. Inventar-Nr. SMST 3007

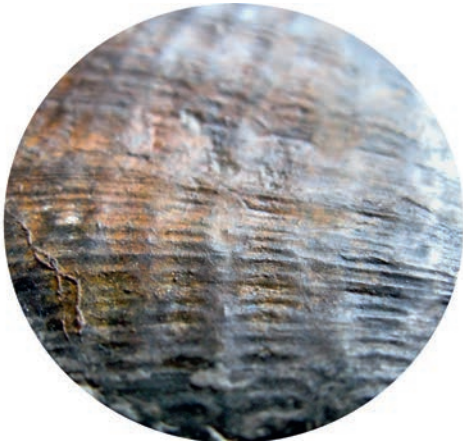


Abb. 7: Links: Ausschnitt einer Schalenoberfläche aus dem Bereich der Flanke eines Amaltheidae aus Schicht 23 von Dreeke mit deutlicher Oberflächenskulpturierung, Originalgröße. Sie wirkt schon fast wie eine fimbrierende Gitterstruktur mit kleinen schmalen Mulden; Inventar-Nr. SJSR 2397. Rechts: Schalenoberfläche eines *P. transiens* FRENTZEN aus Ennigloh-1 mit spiralförmig angeordneten, plastisch erhabenen Punktmusterungen, hier zu welligen Strängen verschmolzen, welche die Grundstruktur der späteren Spiralpunktzeilen bilden. Deutlich sichtbar nahe dem Venter; Inventar-Nr. SHEB 4047.



Abb. 8: Links: Ausschnitt einer Schalenoberfläche aus dem Bereich der Flanke eines Amaltheidae (**m**) mit 11 deutlichen Spiralstreifen, hier auch als Pseudofarbmuster erscheinend; Originalgröße; Nabel oben gelegen. Man sieht deutlich die spiralförmig angeordneten und plastisch hervortretenden, Warzen- oder Knotenreihen. Je dichter die Knötchen stehen, desto mehr entsteht der Eindruck von schmalen durchgehenden Spiralwülsten. Es handelt sich um das Exemplar auf Taf. 2 im Anhang dieser Veröffentlichung; Inventar-Nr. SJSR 0085. Rechts: Vergleichsoberfläche von *Ps. engelhardti* (D'ORBIGNY) (**M**) aus der Tongrube bei Ledde-Danebrock; Ausschnittshöhe ca. 10 cm; Inventar-Nr. SOLE 4046.

Die hellen spiralförmigen Farbmusterungen aus der Gegend von Dreeke hingegen könnten einen anderen Grund haben. Die dünneren Bereiche, welche sonst den dunklen Untergrund durchscheinen lassen, sind ebenfalls in Oberflächennähe einer Anwitterung ausgesetzt gewesen. Der Kalzit wird dadurch porös, verändert also seine Lichtbrechungseigenschaften, was helle spiralig verlaufende Punktreihen sichtbar macht. Auch hier taucht dieses Phänomen immer bis nur knapp (einige Meter) unter der Oberfläche auf. Scheinbar spielt Lösungswasser hier eine maßgebliche Rolle.

Als Streifen treten an einem kleinen beschalteten *A. gibbosus* (SCHLOTHEIM) aus Schicht 17 deutliche Radialmusterungen auf. Sie verlaufen annähernd mit den Anwachsflächen. Das Ammonitengehäuse bildet das Gehäuse je nach Ernährungslage mal schneller, mal langsamer. Auch die Stärke der Schale wurde von der Ernährungslage beeinflusst. In Schüben wurden unterschiedlich starke und dicht strukturierte Wände gebaut, was durch Anwachsflächen-Wülste deutlich wird. In den Tälern dieser feinen Anwachswülste befand sich das nach dem Tode des Tieres aufgelagerte Sediment als feinsten Schlamm. Reste dieses Sediments, welches sich nicht komplett aufgelöst hatte, wurden bei den diagenetisch bedingten Schalenveränderungen in die nicht so dicke und dichte Schalenoberfläche eingelagert. Dies wird unter dem Mikroskop am feinsten auf der Streifung sitzenden Pyritkristallen deutlich, welche die Dunkelfärbung erzeugen. Die Dunkelfärbung unter der neuen durchscheinenden Schalenoberfläche wird ebenfalls durch eingelagerten Pyrit hervorgerufen. So entsteht der optische Eindruck, es handle sich um Reste primärer Zeichnungselemente.

Dass es sich bei den Punkten ehemals um eine dunkle Originalfarbe gehandelt haben soll, wie man bisher vermutete, ist also durchaus nicht gesichert. Überhaupt sind Reste von Originalfarben extrem selten an Fossilien nachgewiesen worden. Bei einer Ausstellung des Museums am Löwentor in Stuttgart wurden vor einiger Zeit unter anderem fossile Seelilien aus dem Jura und der Trias gezeigt, die Reste der seltenen Originalfarbe in schwach-rosa- oder -lila zeigten, wie durch chemische Untersuchungen nachgewiesen werden konnte. Dem heutigen Tageslicht ausgesetzt, schwinden sie. Diese Farbstoffe können manchmal mit organischen Lösungsmitteln, wie zum Beispiel Aceton oder Alkohol, aus den Fossilien gelöst und dann chemisch analysiert werden. Es soll sich um Hypercine handeln, die sich nur geringfügig von den Farbstoffen der heutigen Seelilien unterscheiden.

Von einem *Manticoceras solnzevi* LJASCHENKO aus dem Ober Devon von Timan/Russland berichtete V. KEUPP (2000, S.32), dass sich auf der Oberfläche der Schale kleine punktförmige Vertiefungen befinden, die sich möglicherweise auf ehemalige Pigmenteinlagerungen zurückführen lassen. Bei diagenetischer Umkristallisation konnte es zur Bildung dieser Fehlstellen kommen. Es wäre daher durchaus denkbar, dass sich bei der Schalen-Umkristallisierung der Amaltheen jüngerer Schichten kleinste Löcher in der Spiralstreifung mit farbig erscheinenden Mineralien ausfüllten. Bei einer späteren Aufhellung oder Verdunkelung der Schale wurden die mineralischen Einlagerungen als anders gefärbte Punktreihen sichtbar. Genauso könnte auch die Spiralstreifung entstanden sein, wie man durch das Schalenfragment eines Amaltheidae auf Abb. 7, links, vergleichen kann, denn auch hier sind viele kleine Vertiefungen vorhanden, die solche gefärbten Mineraldepots bilden können.

3.4 Perlmuttereffekte

Eine weitere interessante Variante beim Thema Färbungen an Ammoniten ist durch gelegentliche Funde von bunten schillernden Farbnuancen auf den Steinkernen gegeben. Da immer wieder einmal solche opaleszierenden Effekte an Fossilien bemerkt werden, handelt es sich um ein bekanntes Phänomen. Meistens handelt es sich um dünne Eisenoxid-Häutchen, die durch den Effekt von Lichtbrechungen bunt schillern (Strukturfarben!). Sie sind ein Werk der Verwitterung in eisensulfidhaltigen Sedimenten (Pyrit).

Bunte Farbspiele können aber auch unter einer hellen und milchigen Patina durchschimmern. Das kennt man durchaus vom rezenten Perlmutter. Aus der Amaltheenton-Formation von Bielefeld liegen bisher drei Exemplare mit sehr kleinen partiell auftretenden Resten vor.

Ein Beleg-Exemplar stammt aus dem Ober-Pliensbachium, genauer aus der mittleren *subnodosus*-Subzone von Bielefeld-Jöllenbeck/Beukenhorst-2. Beim Aufschlagen einer Geode aus Schicht 52 des Jöllenbecker Gesamtprofils fiel sogleich ein kleiner, etwa 10 mm durchmessender *Amaltheus*, vermutlich *subnodosus* (YOUNG & BIRD) auf. An einer kleinen Stelle schimmerte er bunt opaleszierend. Das Farbspektrum reicht von bläulich, über gelblich bis leicht rosa, je nach Lichteinfall. Der zweite Nachweis stammt ebenfalls aus der gleichen Subzone und ist noch kleiner erhalten.

Der dritte Nachweis hingegen stammt aus der *figulinum*-Subzone des Unter-Pliensbachiums aus dem Bielefelder Stadtgebiet. Es handelt sich um das Bruchstück einer Wohnkammer von *Oistoceras curvicorne* (SCHLÖNBACH). Das Wohnkammerbruchstück besteht aus 4 Rippen, ist 35 mm lang und besitzt eine Höhe von ca. 12 mm, wovon etwa drei Rippen in auffälligen Farben schimmern. Das Farbspektrum reicht von rosa über gelblich, bis hin zu schwach grünlich und schimmert milchig und matt, den Farben bei Perlmutter entsprechend. Dieser Nachweis wird hier erwähnt, da solche Funde in der Herforder Liasmulde und im Bielefelder Raum extrem selten sind. Ähnliche Flecken werden hin und wieder auch an Kreideammoniten festgestellt. Im Jura gehören sie eher zu den selteneren Erscheinungen.

Weiterhin sind aus dem norddeutschen Raum noch Funde mit einem Ganzkörperperlmuttereffekt bekannt, der sich oft unter einer Kalzitschale verbirgt. Auch er kann sehr bunt schillern. Funde dieser Varianten sind als Einzelfundstücke von Unterstürmig in Franken oder auch aus den Eierbergen nahe Kloster Banz nahe Lichtenfels bekannt geworden. Ob es sich dabei aber um Überbleibsel der Originalperlmutterhaltung oder eine Oxydation von dünnen Pyrithäuten handelt, muss hier dahingestellt bleiben. Auch beim Ausbau der A2 bei Schandelah kamen auf einer kurzen Strecke im weichen Tonstein Amaltheen mit dieser Erhaltungsvariante zu Tage. Da in diesen Aufschlüssen üblicherweise auch viel Pyrit auftritt, könnten diese Effekte durchaus mit chemischen Prozessen beim Pyrit oder Markasit zusammenhängen.

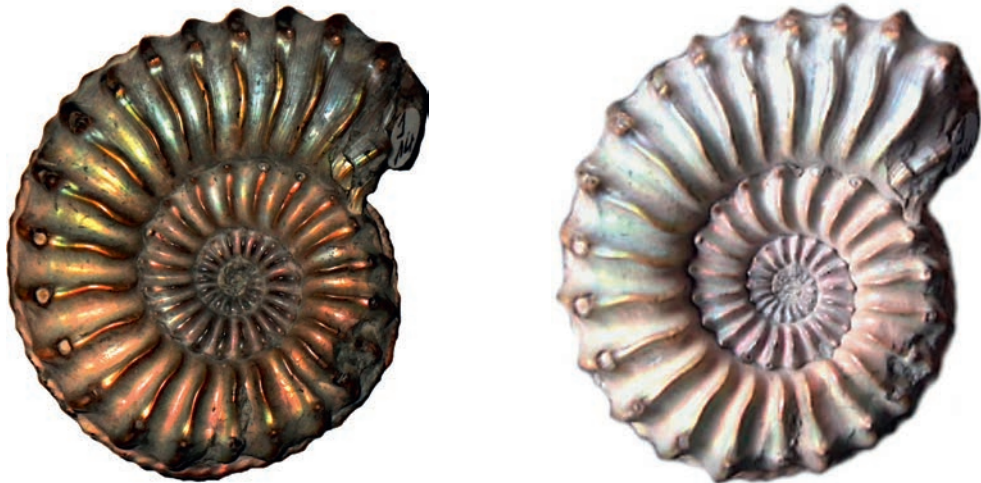


Abb. 9: *Pleuroceras spinatum* (BRUGUIÈRE), 55 mm Durchmesser, Herkunft: ehemaliger Querschlag im Tiefbaubereich von Haverlahwiese, Lesefund. Privatsammlung K. Wiedenroth, Hannover. Gleiches Exemplar unter zwei verschiedenen Lichtverhältnissen aufgenommen. Während die linke Aufnahme eindrucksvoll das Farbspektrum wiedergibt, zeigt die rechte Aufnahme den perlmuttartigen hellen Schimmer. Rechte Aufnahme entnommen aus www.Steinkern.de (2012).

Ein weiterer Perlmuttereffekt tritt an Amaltheen und Pleuroceraten mit beige bis rosafarbenen Schalen auf, welche ebenfalls auffällig schillern. Auch dafür werden angebliche Perlmutterreste in der Schalensubstanz verantwortlich gemacht. Allerdings sind es hier tatsächlich wieder dünne Pyrithäute oder mikroskopische Einlagerungen aus Pyrit oder Markasit, die unter einer Aragonitschale oxydierten. Exemplare von *Amauroceras* sp. sind dem Verfasser bekannt aus der Tongrube in Grimmen und aus dem ehemaligen Tagebau Haverlahwiese bei Salzgitter. Späte Formen von *P. solare* (PHILLIPS), welche kupferfarbig oder grünlich schimmern, finden sich immer einmal wieder im Ahrensburger Geschiebe. Weitere Fundorte sind möglich.

Aus dem unteren Apt von Uljanowsk in Russland wissen wir durch reichhaltige Funde aus Tongruben über die dortigen Ammoniten gut Bescheid. Dort befinden sich unter einer beigefarbenen Aragonitschale noch Reste der Perlmuttertschichten. Bei einigen weggelösten Aragonitschalen können die Perlmuttertschichten direkt zu sehen sein und bei Verwitterung oder einem weiteren Umwandlungsprozess gehen diese dann in eine locker strukturierte weiße Schale über, so wie wir es aus dem fränkischen Raum kennen. Auf jeden Fall ist die weiße Schale, wie sie in Unterstürmig, Buttenheim, bei Kloster Banz und andernorts vorkommt,

ein Relikt der ehemaligen aragonitischen Perlmuttertschicht. Sie hat sich bei den meisten Ammoniten in eine nicht opaleszierende Kalzitschicht umgewandelt, nicht so bei den Gehäusen von den zuvor genannten Fundorten. Sehr selten finden sich zwischen hunderten weißer Ammoniten auch vereinzelt braun beschaltete, welche die Umwandlung zu Kalzit bereits vollständig vollzogen haben.

Aus den Rocky Mountains sind rötlich glühend erscheinenden Schimmereffekte an durch günstige Umstände umgewandelten Schalen von Cephalopoden zu beobachten, die unter dem Namen Ammolith als Schmuckstein bekannt geworden sind. Die bei der Diagenese der Schale erhalten gebliebene Schichtstruktur des Aragonits aus dem ursprünglichen Perlmutter ist verantwortlich für diese Opaleszenz. Man kann heute davon ausgehen, dass viele schillernde Perlmutterammoniten in Wirklichkeit etwas anderes darstellen. Es kann festgestellt werden, dass Schillereffekte durch mineralische Umwandlungen (Oxydation) bei Pyrit oder Kupferkies eine Rolle spielen. Andererseits gibt es aragonitische Schalen mit erhaltener Perlmutterstruktur, in der das Licht in seine Spektralfarben zerlegt wird und auf diese Weise ein opaleszierender Effekt erzeugt wird.

3.5 Abschließende Erörterungen

Die Fossilien der betreffenden Amaltheentone liegen entweder direkt im Tonstein oder werden in geringem Maß von Geoden umgeben. Dabei schauten alle bisherigen Fundstücke aus den sie umgebenden Geoden heraus, hatten also direkten Kontakt zum Mineralgemenge des umgebenden Tonsteins. Die Dunkelgefärbung des Tonsteins wird in Marloffstein überwiegend durch den hohen Pyritgehalt verursacht. Der ebenfalls nachgewiesene Bitumengehalt trägt seinen Anteil zu dieser Färbung bei. Auch in Buttenheim ist gerade der Pyritgehalt in diesem Bereich sehr hoch. In dem stratigrafischen Bereich von Dreeke in Bielefeld-Jöllenberg ist ebenfalls eine vergleichbare Mineralzusammensetzung vorhanden. Aragonit und Kalzit kommen in den genannten Aufschlüssen als Füllmaterial von Hohlräumen vor. Das können Klüfte sein, Schwundrisse von Geoden oder Fossilhohlräume, deren Primärfüllung durch Lösung verloren gegangen ist.

Am deutlichsten tritt in all diesen Bereichen jedoch der Pyrit in Erscheinung. Er ist in feinsten Körnchen in mikroskopisch kleinen Größen vorhanden, wie durch Analysen in BÜCHNER, HOFFMANN & JORDAN (1986) belegt wurde. Seine überwiegend gleichmäßige Verteilung bewirkt die Graufärbung dieses Tonsteins. Mit einer Mohshärte (Härtegrad) von etwa 6 – 6,5 ist er das härteste Mineral dieser Ablagerungen. Aragonit und Kalzit sind Modifikationen des Kalkes, der im Tonstein in unterschiedlichen Mengen vorkommt. Entstanden sind diese Mineralien bei den Prozessen der Gesteinsverfestigung (Diagenese), die durch Druck, Temperatur, und Wanderung von Lösungen und deren Absätze im Gebirgskörper gesteuert werden. Die ursprünglichen Hartteile der Fossilien bestanden aus Aragonit oder Kalzit in unterschiedlichen, artspezifischen Anordnungen, dem jeweiligen Bauprinzip des Hartteiles entsprechend. Bei den Prozessen der Fossilhaltung während der Diagenese des umbettenden Gesteins konnten vielfältige Veränderungen des primären Mineralbestandes erfolgen.

Bereits kurz nach dem Tode wurden einige kleinere Fossilien in kurzer Zeit wieder aufgelöst. Der entstandene Hohlraum wurde von einem Ersatzmineral gefüllt. Dies war oft genug Kalzit oder Pyrit oder eine Vermischung beider Komponenten unter Beteiligung von anderen Mineralien, meist z. T. nur geringste Anteile von Eisenoxide. Diese Beimengungen ergaben die unterschiedlichen Färbungen des Kalzites. Erneutes Auflösen der ersten Mineralgeneration veränderte wiederum diese Vermengungen. Weitere Auflösungen oder Neumineralisationen konnten folgen. Auf der Schalenoberfläche der Ammoniten (Amaltheen) sind die sichtbaren Punktreihen gelegentlich als kleine Knötchen auf der Schalenoberfläche erhalten. Mit ausgeprägtem Tastsinn können diese winzigen Knötchen unter günstigen Umständen sogar gefühlt werden. Auf jeden Fall sind sie dann bei Betrachtungsweise mit einem Mikroskop optisch feststellbar. Abb.7 zeigt eine stark skulpturierte fast komplett weggelöste Schalenoberfläche (Flanke) eines nicht näher bestimmten Amaltheus aus der *apyrenum*-Subzone, die man allenfalls als Patina interpretieren kann, das heißt, die Oberfläche ist mit dem Steinkern identisch. Diese zeigt eine radial verlaufende plastisch hervortretende Skulpturierung bei gleichzeitigen plastisch hervortretenden spiralig angelegten Strukturen, die dem Verlauf der Spiralstreifen entsprechen. An den Überschneidungspunkten sind schwache Überhöhungen sichtbar und dazwischen bildeten sich kleine Senken. An den Überschneidungspunkten befanden sich dann die Punkte der Spiralstreifung als Altmineralisation unter einer Neumineralisation eingebettet.

Das lässt sich auch beim Aufschlagen von Geoden feststellen (nicht nur im fränkischen Raum), aus denen sich beispielsweise ein Fossil sehr leicht lösen lässt. Bei genauer Betrachtung sieht man manchmal auch, dass sich zwischen der Schalenoberfläche und dem Fossilabdruck in der Geode durch Auflösung oder einen Schrumpfungsprozess ein dünner Hohlraum gebildet hat. In einen solchen Hohlraum kann wie-

der eine Neumineralisation erfolgt sein und sich als Schicht auf das zuvor vorhandene Mineralgemenge legen. So entstehen mehrere erkennbare Schichten bei der Schale. Bei *P. solare* (PHILLIPS) aus Ennigloh - 1, nahe Bünde, sind so bis zu vier Schichten erkannt worden, die übereinander liegen. Aus Schicht 60 von Beukenhorst - 2, (Jöllenbecker Gesamtprofil, siehe SCHUBERT, 2007) kennen wir Geoden in denen sich Fossilien befinden, wie Schnecken, Muscheln oder Ammoniten. An diesen Geoden sind Schrumpfungen erfolgt. Es entstanden nun trennende Hohlräume bis zu 2 mm zwischen dem fossilen Inhalt und der Geodensubstanz. Auf die Steinkerne der Fossilien, deren Schalen oft weggelöst wurden, haben sich in kleinsten Kristallformen Mineralien abgelagert: Pyrit oder Zinkblende. Wird nun der Hohlraum durch Neumineralisation wieder aufgefüllt, werden diese Mineralien eingebaut und die Schale kann viel dicker werden, natürlich mit den Schalenstrukturen, die im Gegenstück (Negativ) vorhanden waren. So können schnell kleinste reliefartige Strukturen die interessantesten optischen Ergebnisse hervorrufen, ohne dass man zunächst an Sekundärmineralisationen denkt. Von den entsprechenden Fundstellen sind allerdings auch die oft größeren verräterischen „Septarien“-Knollen bekannt; das sollte immerhin zu denken geben, denn sie sind der deutliche Anzeiger für die angesprochenen Schrumpfungsprozesse.

An einem Exemplar von *A. margaritatus* DE MONTFORT (**M**) aus Dreeke kann deutlich beobachtet werden, dass die feinen Knötchen auf der Schalenoberfläche aus Pyrit bestehen. *A. margaritatus* DE MONTFORT gehört aber zur großwüchsigen Reihe von Vertretern der Amaltheidae, die der Verfasser als Makrokonche interpretiert und bei diesen treten die unterschiedlichen farbigen Musterungen in der Regel nicht auf. Finden sich diese bei einem vermeintlichen *A. margaritatus* DE MONTFORT, so handelt es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um einen artlich falsch zugeordneten Amaltheus. Kommt er aus der *gibbosus*-Subzone, dann müsste es der niedrigmündigere *A. gibbosus* (SCHLOTHEIM) (**m**) sein, welcher immer mit dem hochmündigen *A. margaritatus* DE MONTFORT (**M**) als mikrokoncher Partner zusammen lebte. Würde sich auf dessen Gehäuse eine dünne Zwischenschale aus Pyrit aufgelöst haben, so könnte es durchaus sein, dass von der an den Knötchen dickeren Schale nicht alle Anteile restlos in Lösung gegangen sind, bevor der Hohlraum erneut aufgefüllt wurde. Diese Reste könnten in der Schale eingeschlossen worden sein und nun als dunkle Punkte fortbestehen. Dies wird umso verständlicher, wenn die Schalenoberfläche möglicherweise nun sogar völlig glatt ist, weil der Pyritrest darin eingeschlossen wurde. Dieses Beispiel gilt ebenso für die Zeichnungsvariante Radialstreifung. Dort könnten in den Rillen zwischen den feinen Zwischenrippen durchaus Reste von tonigem oder sogar organischem Material eingeschlossen sein. Durch diese Neumineralisierungen entstehen durch die Oberflächenveränderungen ganz unterschiedliche feinste Schalenskulpturen bei gleichen Arten verschiedener Aufschlüsse. Da muss man sich nicht wundern wenn man es ohne Hintergrundwissen zunächst nicht versteht, wie dieser Unterschied bei offensichtlich einer Art zustande kommt. Der Einwand von POMPECKJ (1927), es könnten sogar organische Reste sein, die beim Bau des Gehäuses eingeschlossen wurden, liegt durchaus im Bereich ähnlicher Annahmen.

Die Farbumkehr bei dem Exemplar aus Dreeke wäre so immerhin auch erklärbar. Diese Färbung wirkt wie ein Negativ der sonst üblichen Färbung. Es könnten ja auch andere Mineralien eingeschlossen worden sein, die nicht restlos verwitterten und so wieder eingearbeitet wurden, wie zum Beispiel heller Kalzit. Durch chemische Prozesse könnten andere Farbnuancen entstanden sein. Durch die oberflächennahe Verwitterung bleichen dunkle Farben oft optisch aus und werden porös. Die porösen Bereiche könnten so eisenhaltige Lösungen aufnehmen, was eine erneute dunklere Färbung erklären würde, während dann die festeren Teile im Kontrast dazu heller erscheinen, also in der ursprünglichen Färbung verharren. Dickere Bereiche bleiben länger fest und auch möglicherweise undurchsichtiger. Wir wissen wie dick die Schalen der weißen bis beige gefärbten Pleuroceraten aus dem süddeutschen Raum sein können. Die so auftretenden Musterungen können also auch ein optisches, rein farblich erkennbares Überbleibsel der vormals reliefartig hervorgetretenen Skulptur darstellen.

Für den Bielefelder Raum gilt allerdings die These, dass sich hier vor langer Zeit eine höhere Geothermik im Gebirgskörper ausgewirkt hat. Sie führte dazu, dass sich einige Mineralien durch eine höhere Inkohlung feinverteilter eingelagerter Kohlenwasserstoff-Verbindungen dunkelbraun bis schwarz verfärbt haben. Das spräche zwar für dunkle Zeichnungselemente, dennoch sind sie nicht so hervortretend, da sich auch die Schale mit dunkel gefärbt hat. Sie kommen erst beim Aufhellen der Schale, einem Verwitterungsprozess, als dunkle Punkte zum Vorschein, wie Funde von Ennigloh -1 beweisen.

Die für die dunklen Spiralstreifen auf hellen Schalen wohl wahrscheinlichste Ursache der Entstehung kann dadurch erklärt werden, dass durch die dünner angelegten Schalenbereiche dunklere Untergründe durchscheinen. Nachgewiesen zumindest für die Pseudofarbmusterung, wirkten begünstigend die kleinen knotenartigen und wulstigen Überhöhungen an den Kreuzungspunkten von spiraliger und radial verlaufender Oberflächenskulptur. Hier können oberflächennahe Auflösungsprozesse auch noch das Erscheinungsbild begünstigt haben.

Das Exemplar aus der Tongrube bei Buttenheim (Taf. 1, Fig. 2a-b) und auch das Exemplar aus den Eierbergen bei Kloster Banz (Taf. 1, Fig. 7a-b) belegen zweifelsfrei, dass hier punktuelle Abplatzungen (Aufreißen) der äußeren Schale dazu führten, dass zum einen der dunklere Steinkern und zum anderen die hellere Unterschale als Punktreihen sichtbar wurden. Als Ursache werden kleinste Pyritkristallisierungen an den winzigen knotigen Überhöhungen der Spiralwülste angenommen, die im Gegenstück verwachsen sind. Aber auch andere dunkle Punkte wurden an diesem Material erkannt. Nämlich insofern, als dass die Unregelmäßigkeiten (möglicherweise Pyrit) an den winzigen knotigen Überhöhungen nicht abbrachen, sondern das Material vom Geodennegativ abrissen und auf diese Weise den gleichen dunklen Punkteffekt verursachten.

Auf jeden Fall muss uns diese Besonderheit zu denken geben. Sie macht deutlich, dass nicht alles so ist, wie es auf den ersten Blick vielleicht scheint. Es muss daher erst noch offen bleiben, ob es sich bei einigen dieser Erscheinungen tatsächlich um Originalfarbpigmente und Originalmuster handelt. Sicher scheint hingegen nur der Spiralverlauf und die plastische Ausprägung dieser Farbstreifen zu sein. Überhaupt ähnelt diese Zeichnungsvariante *n i c h t* dem sonst zitierten rezenten Beispiel des *Nautilus*. Eher käme dafür die Radialstreifung mit dem sogenannten „Tigereffekt“ in Frage. Die ursprüngliche Färbung der Schale ist unbekannt. Man vermutet aufgrund rezenter Beispiele dunkle Zeichnungen auf hellerem Untergrund. Aber auch rosa, purpurne, bläuliche und grünliche Farbnuancen sind in unterschiedlichen Mustern denkbar, wie rezente Invertebratenschalen vielfältig bezeugen können. So könnte sich bei gleichzeitig völlig identischen Gehäusen durch eine entsprechende Färbung und Musterung eine Aufsplitterung in weitere Arten und Unterarten ergeben!

Wie die Spiralstreifung mit den Radialstreifen anderer Gehäuse der Amaltheidae in Verbindung zu bringen ist, kann nur durch streng wissenschaftliche, z. B. auch durch chemische Untersuchungen sowie Schalendickenmessungen aller Variationen und einem ausgiebigen Wissensaustausch abgeklärt werden. Sicher ist indessen, dass es verschiedene Ursachen für die spiralförmig angeordneten Musterungen unterschiedlicher Schattierungen gibt. Die wenigsten davon haben irgendetwas mit Originalfarben oder Färbungen durch Neumineralisation zu tun.

Zwei so unterschiedliche Farbzeichnungen wie die Spiralmusterung und die Radialmusterung bei so nahe verwandten Arten kommt wohl auch logisch nicht ernsthaft in Betracht, denn so unterschiedlich kann die Musterung wohl kaum geschwankt haben. Betroffen ist bisher nur die kleinwüchsige, niedrigmündige und mäßig weihnablige Entwicklungsreihe von späten *A. gibbosus* (SCHLOTHEIM)-Abkömmlingen (**m**) über die *transiens*-/*apyrenum*-/*solare*-Formen, inklusive der entsprechenden bedornten Formen, möglicherweise hin bis zu *P. spinatum* (BRUGUIÉRE). Es wäre sicher faszinierend, wenn man die Arten und Entwicklungslinien nach Farbzeichnung oder der Anzahl der Spiralwülste zuordnen könnte – aber das bleibt wohl reines Wunschdenken, wie auch schon SCHINDEWOLF (1931) abschließend feststellen musste. Schön sind solche Stücke allemal anzusehen und immerhin eine Besonderheit.

Mit der diesbezüglichen Farbmusterthematik aller relevanten Tiergruppen im Phanerozoikum befasste sich STRAUCH (1985); er gab eine Zusammenfassung von Erörterungen und Untersuchungsergebnissen maßgeblicher Autoren und bietet eine Auswertung zu den unterschiedlichen Musterungen (dort finden sich weitere Hinweise auf diesbezügliche Veröffentlichungen). In wieweit diese Auswertungen, überwiegend jüngerer Lebensformen, auf unsere Beobachtungen anwendbar sind, muss zunächst dahingestellt bleiben.

4 Dank

Mein besonderer Dank gilt vor allem Herrn M. Büchner, dem ehemaligen Leiter des Naturkundemuseums in Bielefeld, für seine professionelle Begleitung in mineralogischer Hinsicht und die Überarbeitung dieses Manuskriptes.

Ich danke weiterhin folgenden Personen: Herrn W. Weitschat (Kustos a. D. beim Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität in Hamburg) für die großzügige Überlassung des Materials aus Grimmen und dem Ahrensburger Geschiebe für Vergleichszwecke, Herrn M. Görlich aus Berg bei Neumarkt für die großzügige Überlassung von aussagekräftigem Belegmaterial aus Marloffstein, Herrn K. Wiedenroth aus Hannover für seine Fotos, Herrn W. Hunger (†) aus Niederdornberg-Deppendorf bei Bielefeld für das Überlassen des zweiten Fundstückes mit Radialstreifung und S. Simonsen aus Bielefeld-Jöllenbeck für das Überlassen der Aufnahmen von Ammoniten aus den Eierbergen bei Kloster Banz und seine Erlaubnis eine Aufnahme aus der Galerie von www.Steinkern.de verwenden zu dürfen.

5 Literatur

- BIEDERMANN, W. (1914): Farbe und Zeichnung der Insekten. – In: H. WINTERSTEIN, Handbuch der vergleichenden Physiologie **3**: S. 1657; Jena.
- BÜCHNER, M., HOFFMANN, K., JORDAN, R. (1986): Die Tongruben der Ziegeleien im Unter-Pliensbachium (Lias gamma) der weiteren Umgebung von Bielefeld, ihre Geologie und Betriebsgeschichte. / Ein Beitrag für künftige Rohstoff-Erschließungen. – Veröff. Naturkunde-Mus. Bielefeld **1**: 57 S., 35 Abb., 5 Tab., 5 Taf.; Bielefeld.
- BÜCHNER, M., SERAPHIM, E. TH (1973): Mineralneubildungen im saxonischen Bruchfaltengebirge des Unteren Weserberglandes. – Ber. Naturwiss. Verein für Bielefeld u. Umgegend, **21**: S. 17–95, 36 Abb., 1 Tab.; Bielefeld.
- (1975): Mineralneubildungen im saxonischen Bruchfaltengebirge des Unteren Weserberglandes. – Ber. Naturwiss. Verein für Bielefeld u. Umgegend, **22**: (2), S. 59–146, 36 Abb., 1 Tab.; Bielefeld.
 - (1977): Mineralneubildungen im saxonischen Bruchfaltengebirge des Unteren Weserberglandes. – Ber. Naturwiss. Verein für Bielefeld u. Umgegend, **23**: (3), S. 9–89, 19 Abb., 1 Tab.; Bielefeld.
- FRENTZEN, K. (1936): Zur Kenntnis der Amaltheengattung *Onychoceras* Wunstorff. Z. dt. geol. Ges., **88**: S. 293–303; Berlin.
- HOFFMANN, R., KEUPP, H. & GRADL, H. (2007): Zur Korrelation der Lias-Tongruben von Unterstürmig und Buttenheim (Frankenalb). – Jber. Mitt. Oberrhein. geol. Vers., N.F. **89**: S. 37–48, 2 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- JORDAN, R. (1960): Paläontologische und stratigraphische Untersuchungen im Lias delta (Domerium) Nordwestdeutschlands. – Inaugural-Dissertation d. Univ. Tübingen (unveröffentlicht): 178 S., 22 Abb., 9 Taf.; Tübingen.
- JORDAN, R. (1968): Zur Anatomie mesozoischer Ammoniten nach den Strukturelementen der Gehäuse-Innenwand. – Beih. geol. Jb. **77**: 64 Seiten 26 Abb. 1 Tab. 10 Taf; Hannover.
- KEUPP, V. (2000): Ammoniten – Paläobiologische Erfolgsspiralen. – Jan Thorbecke Verlag, Stuttgart.
- KESSLER, P. (1923): „Konchinbänder“, „Haftlinie“, „Hohlkiel“ und „Streifenbüschel“ bei Ammoniten. – Cbl. Min. usw., S. 499–511; Stuttgart.
- POMPECK, J. F. (1927): Ein neues Zeugnis uralten Lebens. – Palaeontologische Zeitschrift, **9**: S. 287–313.
- RICHTER, R. (1919): Zur Färbung fossiler Brachiopoden. — Senckenbergiana, **1**: S. 83–96, 168; Frankfurt.
- SCHINDEWOLF, O. H. (1928): Über Farbstreifen bei *Amaltheus (Paltopleuroceras) spinatus* (BRUG.). – Vortrag. – Paläont. Z., **10**: S. 136–143, Abb. 1a-b; Berlin. – Aus dem Protokoll, Versammlung der Pal. Ges. in Breslau, Sept./Okt. 1927; Breslau.
- SCHINDEWOLF, O. H. (1931): Nochmals über Farbstreifen bei *Amaltheus (Paltopleuroceras) spinatus* (BRUG.). – Paläont. Z., **13**: S. 284–287, Abb. 1a-b; Berlin.
- SCHUBERT, S. (2007): Das Ober-Pliensbachium (Domerium) der Herforder Liasmulde. Teil 1, Die Aufschlüsse. – Geol. Paläont. Westf. **68**: 90 S., 8 Abb., 15 Tab.; Münster.
- SCHUBERT, S. (2009): Amaltheen in der Herforder Liasmulde. – Fossilien **3/2009**: S. 165–171, 12 Abb., 1 Tab.; Wiebelsheim.
- SCHUBERT, S & SOWIAK, M (in Vorbereitung): Geologische und paläontologische Erkenntnisse aus dem Ober-Pliensbachium (Amaltheenton-Formation) der Tongrube Niemeyer in Ledde-Danebrock. – Geol. Paläont. Westf.
- STRAUCH, F. (1984): Farberhaltungen bei Fossilien. – Arbeitskreis Paläontologie Hannover, 13 Jg., ½, S. 16–31, 8 Abb.; Hannover.
- www.steinkern.de (2012): Website für Paläontologen, neu Überarbeitete Darstellung.

6 Bildtafeln

Die auf den folgenden beiden Tafeln abgebildeten Ammoniten von Dreeke und weitere Belege befinden sich in der Sammlung des Verfassers unter den Inventarkennzeichnungen SJSR 2394, SJSR 0085, SJSR 2397, SJSR 2395, SHEB 4047, SOLE 4046, SMST 3007, SFUII 4010, SGAH 2203, SGRI 2204, SHVW 4018, SHVW 4011. Andere Lagerorte/Sammlungen werden jeweils im Text mit genannt.

Tafel 1

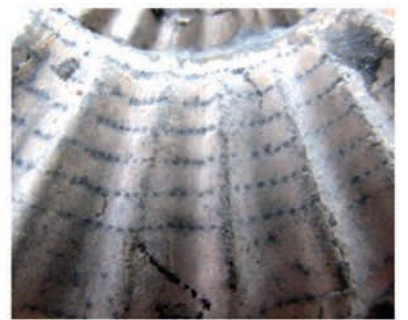
- Fig. 1:** *Amaltheus gibbosus* (SCHLOTHEIM), späte Form, 52 mm Durchmesser; 1a = Steinkern aus Geode mit hellem Spiralmuster auf der dunkel beschalteten Wohnkammer; 1b = Detailansicht vergrößert; obere *gibbosus*-Subzone, Schicht 17, Bielefeld - Jöllenbeck/Dreeke, Inventar-Nr.: SJSR 2394.
- Fig. 2:** *Pleuroceras reichenbachense* SCHLEGELMILCH, Übergangsform zu *Pleuroceras solare* (PHILLIPS); 42 mm Durchmesser, 1a = Gehäuse als Steinkern und dunklem Punktmuster auf der hellen Wohnkammer; 2b. zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Wohnkammer, untere *apyrenum*-Subzone, Holzbachacker bei Buttenheim, Inventar-Nr. SFUII 4010.
- Fig. 3:** *Pleuroceras solare* (PHILLIPS) zu *Pleuroceras spinatum* Bruguière überleitend; stark vergrößert, Originalausschnitt ca. 10 x 15 mm; deutlich erkennbar ist der grünlich schimmernde Teil mit dem Schalenrest im ersten Rippental unmittelbar hinter dem Mundsaum; obere *apyrenum*-Subzone/*spinatum*-Hauptvorkommen, Ahrensburger Geschiebe, Inventar-Nr. SGAH 2203.
- Fig. 4:** *Amauroceras* sp., 35 mm Durchmesser; Steinkern aus Geode mit braunen Schalenresten, die bei entsprechendem Lichteinfall grünlich bis gelblich schimmern. *spinatum*-Zone, ehemalige Tongrube bei Grimmen. Inventar-Nr. SGRI 2204.
- Fig. 5:** *Amaltheus margaritatus* DE MONTFORT, 21 mm Durchmesser, 5a = linke Seite vergrößert dargestellt, deutlich sind die spiralförmig angelegten Warzenreihen zu erkennen; 5b = Originalgröße; 5c = rechte Seite vergrößert dargestellt. juveniles Exemplar; Steinkern mit bunt schillernder Schale, die das gesamte Farbenspektrum zeigt. Unterschiedlich einfallendes Streulicht verursacht verschiedene Farbspiele an dem Gehäuse; Ehemaliger Tagebau Haverlahwiese bei Salzgitter, *gibbosus*-Subzone, Inventar-Nr. SHVW 4018.
- Fig. 6:** *Amaltheus gibbosus* (SCHLOTHEIM), 25 mm Durchmesser; Steinkernrest mit bunt schillernder Schale, ehemaliger Tagebau Haverlahwiese bei Salzgitter, hinterer Bereich des offengelassenen Aufschlusses, *gibbosus*-Subzone, Inventar-Nr. SHVW 4011.
- Fig. 7:** *Pleuroceras reichenbachense* SCHLEGELMILCH, Übergangsform zu *Pleuroceras solare* (PHILLIPS); 45 mm Durchmesser, 7a = helles Gehäuse als Steinkern mit weißem Spiralmuster auf der beigefarbenen Wohnkammer; 7b. zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Wohnkammer, untere *apyrenum*-Subzone, Eierberge bei Kloster Banz; Sammlung S. Simonsen, Jöllenbeck.
- Fig. 8** *Pleuroceras transiens* FRENTZEN, 52 mm Durchmesser; komplettes Gehäuse mit Mundsaum und Rostrum als Steinkern mit Schale und dunklem strichartigen Radialmuster auf der hellbraunen Wohnkammer; untere *apyrenum*-Subzone, Bielefeld-Jöllenbeck/Dreeke, Inventar-Nr. SJSR 2396 (siehe auch Abb. 3 im Text).



1 a



2 a



2 b



1 b



3



4



5 a



5 c



5 b



7 a



6



7 b



8



Fig. 1: *Amaltheus gibbosus* (SCHLOTHEIM). Übergangsform zu *Pleuroceras salebrosum* (HYATT), 225 mm Durchmesser, hier verkleinert dargestellt; Pseudofarbmuster als Spiralstreifen aus hellen Punktwarzenreihen bestehend; Obere *gibbosus*-Subzone, Bielefeld-Jöllenbeck/Dreeke, Schicht 17. SJSR 0085.