

## Neue Spurenfossilien (*Bergaueria lagingi* n. ichnosp., *Cochlichnus karlae* n. ichnosp., *Dimorphichnus juchemi* und *Psammichnites pittermanni* n. ichnosp.) aus unterkambrischen Geschieben

WOLFGANG ZESSIN

### Zusammenfassung

Weitere Funde von *Dimorphichnus juchemi* Zessin, 2008 aus Norddeutschland und Dänemark werden vorgestellt. Eine neue Grabspur, ebenfalls aus dem unterkambrischen (?) Eophyton-Sandstein, *Psammichnites pittermanni* n. ichnosp., wird basierend auf zwei Funden beschrieben. Eine sinusförmige Grabspur aus einem quarzitischen, unterkambrischen Sandstein wird als *Cochlichnus karlae* n. ichnosp., ein weiteres, problematisches Spurenfossil aus einem unterkambrischen quarzitischen Sandstein von Niedersachsen als *Bergaueria lagingi* n. ichnosp. beschrieben.

### Schlüsselworte

*Bergaueria lagingi*, *Cochlichnus karlae*, *Dimorphichnus juchemi*, Eophyton-Sandstein, Geschiebe, Mittelkambrium, Norddeutschland, *Psammichnites pittermanni*, Unterkambrium

### Einleitung

Nach meinem Vortrag über *Dimorphichnus juchemi* Zessin, 2008 „Eine neue Trilobitenlaufspur aus dem unterkambrischen Eophyton-Sandstein“ auf der 1. Berliner Tagung der Trilobitensammler am 17.1.2009 kamen mir erwartungsgemäß Informationen weiterer Funde dieses seltenen Spurenfossils zur Kenntnis, die hier vorgestellt werden sollen. Eigene Aufsammlungen vermehrten ebenfalls die Zahl der Eophyton-Sandsteine mit dieser Spur, so dass heute bereits mehr als 20 Stücke mit dieser Spur vorliegen. Zur Abschätzung der Häufigkeit kann derzeit eingeschätzt werden, dass ca. 1-5% der größeren Stücke (größer als 7cm Durchmesser) diese Spur zeigen. Da die unterkambrischen Eophyton-Sandsteine relativ häufig in Norddeutschland zu finden sind, ist mit weiteren Exemplaren dieses interessanten Spurenfossils zu rechnen. Die mittelkambrischen Siltsteine, die den unterkambrischen Eophyton-Sandsteinen zum Verwechseln ähnlich sehen, haben bisher keine dieser Spurenfossilien geliefert. Jedoch sind Paradoxiten-Häutungsreste in ihnen nicht selten zu finden. Man sollte den Namen Eophyton-Sandstein nur für die unterkambrischen Exemplare verwenden (wie z.B. bei HUCKE, 1967 und SCHULZ, 2003) und die ähnlichen mittelkambrischen entweder als Siltsteine oder mindestens als „Mittelkambrische Eophyton-Sandsteine“ bezeichnen, um Verwechslungen auszuschließen. Drei weitere, neue Spurenfossilien werden hier vorgestellt und beschrieben: *Bergaueria lagingi* n. ichnosp., *Cochlichnus karlae* n. ichnosp. und *Psammichnites pittermanni* n. ichnosp.

### *Dimorphichnus juchemi* Zessin, 2008

Von diesem Spurenfossil sind inzwischen einige weitere Exemplare in Kiesgruben, am Ostseestrand (Groß und Klein Klütz-Höved) bzw. in den alten Sammlungsbeständen gefunden worden, die wir nachfolgend bekannt machen. Bereits auf dieser Tagung zeigte mir Herr Uwe-Michael Troppenz aus Parchim ein weiteres Stück mit dieser seltenen Spur, das er bereits 1989 bei Lürschau gefunden hatte (Slg. Troppenz LÜ1/89, **Abb. 1, 2 und 3**). Die Abdrücke der Laufbeine sind hier nicht alle in gleicher Richtung.



Abb. 1: Fund von Lürschau, leg. Uwe-Michael Troppenz, Parchim, Oberseite mit Spuren von *Dimorphichnus juchemi*, Größe: 9x8,5x2cm, Foto: Uwe-Michael Troppenz, Parchim



Abb. 2: Unterseite des Fundes von Uwe-Michael Troppenz, Parchim, Eophyton-Spuren, Foto: Uwe-Michael Troppenz, Parchim

Herr Ronald Klafack aus Rostock kündigte mir ebenfalls bereits auf der Tagung ein Stück seiner Sammlung an, das ebenfalls diese Spur enthalten sollte (Abb. 4, 5).



Abb. 3: Detailaufnahme vom Fund von Uwe-Michael Troppenz, Parchim, Oberseite mit den Spuren von *D. juchemi*, Foto: Uwe-Michael Troppenz, Parchim



Abb. 4: Fund von Ronald Klafack, Rostock, Sammlungsnummer: SKMK27, 5,0x4,5x1,0cm, Oberseite mit der Spur *D. juchemi*, Fundort: Markgrafenheide, 1985. Foto: R. Klafack, Rostock

Herr Klafack schrieb mir dazu: „Mein Stück mit der Trilobitenfährte kann man zwar nicht zwingend Deiner neuen Ichnotaxa zuordnen. Der Halbmondbogen der 3. Krallen ist nicht eindeutig genug ausgebildet. Dafür zeigt sie aber einiges mehr, und zwar entweder die Abdrücke der Spitzen

der Laufbeine oder die des Kiemenbeines. Wahrscheinlich aber Ersteres. Da der Trilobit durch ein Wellenrippeltal lief, hinterließ er so dieses weitere Spurendetail am Hang.“

Die dritte Krallen ist da und „mit etwas gutem Willen“ auch gebogen. Aber das ist hier nur ein Erhaltungsproblem.

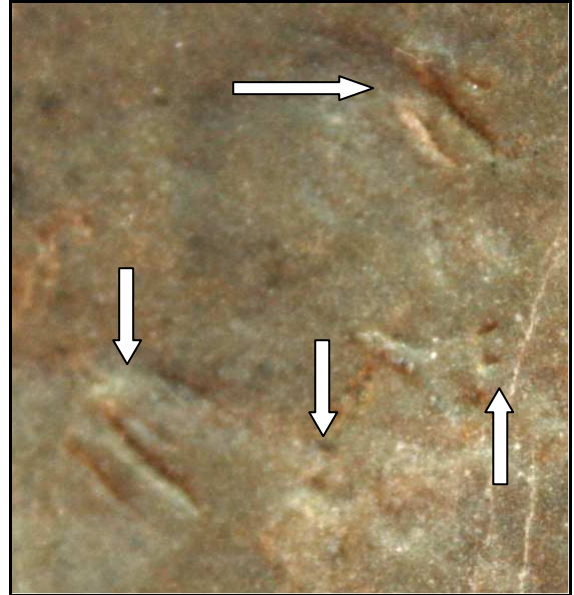


Abb. 5: Detailaufnahme vom Fund von Ronald Klafack, Rostock, Sammlungsnummer: SKMK27, 5x4,5x1cm, Oberseite mit der Spur *D. juchemi*, Fundort: Markgrafenheide, 1985. Die Pfeile zeigen die Abdrücke „am Hang“ (rechts unten) und die Laufspur (links unten und rechts oben). Foto: R. Klafack, Rostock

Von Herrn Dr. René Hoffmann, Freie Universität Berlin, der ebenfalls die Trilobitensammlertagung besuchte, erhielt ich weitere Informationen von Stücken des Eophyton-Sandsteins mit der Spur *D. juchemi*.



Abb. 6: Fund vom 31.1.2009 Hochufer bei Boltenhagen, Dr. René Hoffmann, Oberseite mit den Spuren von *D. juchemi*, Sammlungsnummer: uKEophyt 001, Foto: Dr. R. Hoffmann, Berlin



Abb. 7: Fund vom 31.1.2009 am Hochufer bei Boltenhagen von Dr. René Hoffmann, Unterseite mit den Eophyton-Spuren  
Foto: Dr. R. Hoffmann, Berlin



Abb. 8: Detailaufnahme vom Fund vom 31.1.2009 am Hochufer bei Boltenhagen von René Hoffmann, Oberseite mit den Spuren von *D. juchemi*. Foto: Dr. R. Hoffmann, Berlin



Abb. 9: Fund vom Hochufer bei Boltenhagen von Dr. René Hoffmann, Oberseite mit den Spuren von *D. juchemi*, Sammlungsnummer uKEophyt 002  
Foto: R. Hoffmann, Berlin



Abb. 10: Detailaufnahme vom Fund vom Hochufer bei Boltenhagen von Dr. René Hoffmann, Oberseite mit den Spuren von *D. juchemi*, Sammlungsnummer uKEophyt 002. Rechts oben erkennt man deutlich die typische Spur von *D. juchemi*. Erhaltungsbedingt sind die weiteren Abdrücke (Mitte) undeutlich in ihren Einzelheiten zu erkennen. Foto: R. Hoffmann, Berlin



Abb. 11: Fund 1 von D. Schmälze, Oberseite mit den Spuren von *D. juchemi*, Sammlung Schmälze, Lesesteinhaufen nahe Bad Freienwalde. Foto: R. Hoffmann, Berlin



Abb. 12: Fund 1 von D. Schmälze, Unterseite mit den Eophyton-Spuren, Sammlung Schmälze, Lesesteinhaufen nahe Bad Freienwalde  
Foto: R. Hoffmann, Berlin



Abb. 13: Detailaufnahme von Fund 1 von D. Schmälze, Oberseite mit den Spuren von *D. juchemi*. Sammlung Schmälze, Lesesteinhaufen nahe Bad Freienwalde. Foto: R. Hoffmann, Berlin



Abb. 16: Eophyton-Sandstein von Langeland / DK, Slg.-Nr. ist 10486, Sammlung Dr. Frank Rudolph, Wankendorf



Abb. 14: Fund 2 von D. Schmälze, Oberseite mit den Spuren von *D. juchemi*, Sammlung Schmälze, Mön, Dänemark. Foto: R. Hoffmann, Berlin



Abb. 17: Detailaufnahme des Eophyton-Sandstein von Langeland / DK, Slg.-Nr. 10486, Sammlung Dr. Frank Rudolph, Wankendorf mit der typisch ausgebildeten Spur von *D. juchemi*



Abb. 15: Fund 2 von D. Schmälze, Unterseite, Sammlung Schmälze, Mön, Dänemark. Foto: R. Hoffmann, Berlin

Wie wichtig solche Vorträge sind, zeigt die Antwort von Herrn Dr. Hoffmann vom 4.2.2009: „Anbei schicke ich Ihnen drei Bilder meines Fundes vom Hochufer am letzten Wochenende in Boltenhagen. Ohne Ihren Vortrag hätte ich mir die abgerollten Spuren des Eophyton-Sandsteines wahrscheinlich nicht so genau angeschaut. Ich werde diesem Gestein jetzt mit besonderem Interesse nachstellen!“ (Abb. 6-8)

Durch Nachfragen bei anderen Sammlern aus Norddeutschland erhielt ich Kenntnis von weiteren Funden mit dieser charakteristischen Spur (Abb. 11-17). Ein Fund (Unterkaubrium, ? Eophytonsandstein) von Herrn Gerhard Stamer, Wentorf, zeigt Trockenrissausfüllungen (Abb. 18).



Abb. 18: Trockenrissausfüllungen bei einem unterkambrischen Eophytonsandstein, leg. G. Stamer, 23898 Wentorf

### **Ichnogenus *Psammichnites* Torell, 1870**

Die Ichnogattung *Psammichnites* beinhaltet charakteristische horizontal orientierte, teils gewundene, hinterfüllte Kriechspuren, die eine Mittelfurche besitzen und senkrecht zur Spur eine Struktur aus feinen bis größeren Riefen aufzeigen. Die Breite der Spuren wurde bisher mit 1,5-5cm angegeben (z.B. ROHDE, 2009; SCHULZ, 2003). Als Erzeuger werden Würmer, Mollusken (Gastropoden) diskutiert, die oberflächennah das Sediment nach Nahrung absuchten (SEILACHER, 2007). Die hier vorgestellte Spur ist deutlich schmaler (ca. 10mm) und die Riefen sind verhältnismäßig in größerem Abstand zueinander als z.B. bei *Psammichnites gigas*. Im Geschiebe sind die Spurenfossilien selten zu finden.

### ***Psammichnites pittermanni* n. ichnosp.**

#### **Abb. 19-24**

**Derivatio nominis:** Dem Finder des ersten Exemplars (Holoichnus) dieser neuen Spur, Herrn Dipl. Geol. (FH) Dirk Pittermann, Zittow, zu Ehren benannt.

**Holoichnus:** Original zu **Abb. 19, 20, 22** in der Sammlung von Herrn Dirk Pittermann, Zittow, später im Natureum Ludwigslust (Museum der Naturforschenden Gesellschaft Mecklenburg e. V.).

**Paraichnus:** Original zu **Abb. 23** in der Sammlung Dr. Wolfgang Zessin, Jasnitz, SZ UK 25, später im Natureum Ludwigslust (Museum der Naturforschenden Gesellschaft Mecklenburg e. V.).

**Locus typicus:** Steilufer bei Klein Klütz Höved, Nordwestmecklenburg, Deutschland,

**Stratum typicum:** Unterkambrium, Eophyton-Sandstein

**Diagnose:** Deutlich kleinere Spurenart der Gattung (Spurenbreite ca. 10mm) mit verhältnismäßig größeren Abständen der Querriefen zueinander.

**Material:** Es liegen nur der Holo- und der Paraichnus vor.

**Beziehungen:** Diese Form der Spur aus dem Unterkambrium des Eophyton-Sandsteins ist in ihrer typischen Form gut wieder erkennbar und ähnelt keiner der bisher aus diesem Gestein, bzw.

aus anderen kambrischen Gesteinen beschriebenen Spuren (GIEBLER, 1987, 1989, 1991; HÄNTZSCHEL, 1964; JENSEN, 1997; ROHDE, 2009). HÄNTZSCHEL (1964) bildet auf Abb. 7 eine Spur aus dem Geschiebe ab, die er vorbehaltlich *Psammichnites gigas* zuordnet, die jedoch auch schmaler ist (15mm) und bei der etwa fünf der flachgewölbten Querrippen auf einen Zentimeter kommen.

**Beschreibung Holoichnus:** Das Gesteinsstück, auf dem sich die Spur befindet, ist  $9 \times 7 \text{ cm}^2$  groß und an der dicksten Stelle 3cm. Die Einzelspur ist ca. 10mm breit und 30mm lang. Die Abstände der flachen Querriefen zueinander betragen im Mittel etwa 1mm. Im Querschnitt ähnelt die Spur einem flachen W (**Abb. 20**).



Abb. 19: Holoichnus von *Psammichnites pittermanni* n. ichnosp., Klein Klütz Höved, Nordwestmecklenburg, Deutschland, Größe:  $9 \times 7 \times 3 \text{ cm}$ , leg.: D. Pittermann, Zittow



Abb. 20: Querschnitt vom Holoichnus von *Psammichnites pittermanni* n. ichnosp., Klein Klütz Höved, Nordwestmecklenburg, Deutschland

**Beschreibung Paraichnus:** Das Gesteinsstück (**Abb. 23, 24**), auf dem sich die Spur befindet, stammt vom Hochufer bei Groß Klütz Höved, Nordwestmecklenburg, Deutschland, Größe:  $8 \times 6 \times 2,6 \text{ cm}$ , leg.: W. Zessin

Die Einzelspur ist ebenfalls ca. 10mm breit und 35mm lang. Die Querriefen sind schwächer als beim Holoichnus ausgeprägt und ihre Abstände zueinander betragen im Mittel ebenfalls etwa 1mm.



Abb. 21: Rückseite vom Holoichnus von *Psammichnites pittermanni* n. ichnosp., Klein Klütz Höved, Nordwestmecklenburg, Deutschland, Größe: 9x7x3cm, leg.: D. Pittermann, Zittow



Abb. 23: Paraichnus von *Psammichnites pittermanni* n. ichnosp., Groß Klütz Höved, Nordwestmecklenburg, Deutschland, Größe: 8x6x2,6cm, leg.: W. Zessin



Abb. 22: Vergrößerung des Ausschnittes (Ausschnittbreite 2,5cm) mit der neuen Spur *Psammichnites pittermanni* n. ichnosp., Klein Klütz Höved. Die Pfeile zeigen die besser erkennbaren Querrippen an.



Abb. 24: Vergrößerung der Spur des Paraichnus von *Psammichnites pittermanni* n. ichnosp., Groß Klütz Höved, Bildbreite 3,7cm

#### **Ichnogenus *Cochlichnus* Hitchcock, 1858**

Die Ichnogattung *Cochlichnus* beinhaltet charakteristische horizontal orientierte, sinusförmig gewundene, endobenthische Kriechspuren.

Als Erzeuger kommen wurmartige, Sediment fressende Lebewesen in Frage. Die ältesten Spuren, die in dieses Ichnogenus gerechnet werden, stammen aus der Nama-Formation von Namibia (JENSEN ET AL., 2006).

#### ***Cochlichnus karlae* n. ichnos p**

##### **Abb. 25, 26**

**Derivatio nominis:** Zu Ehren von Frau Karla Bollow (96), Ludwigslust, benannt, die trotz ihres hohen Alters nichts an „jugendlichem Schwung“ vermissen lässt und ein sehr aktives Mitglied in der Naturforschenden Gesellschaft Mecklenburg ist.

**Holoichnus:** Original zu **Abb. 25 und 26** in der Sammlung Dr. Zessin, Jasnitz, SZ UK 48/1 und Gegendruck 48/2, später im Natureum Ludwigslust (Museum der Naturforschenden Gesellschaft Mecklenburg e. V.).

**Locus typicus:** Kiesgrube Bengius, Warlow, Landkreis Ludwigslust, Deutschland,

**Stratum typicum:** Unterkambrium, (?) Eophyton- bzw. Mobergellen-Sandstein



Abb. 25: *Cochlichnus karlae* n. ichnosp., Holoichnus, SZ UK 48/1, Größe: 83x40x20mm, Warlow, Landkreis Ludwigslust, Deutschland

**Diagnose:** Sehr regelmäßige, kleine, im Querschnitt runde Spurenart der Gattung mit einer Spurenbreite von ca. 1mm bei einer Amplitudenlänge der sinusförmigen Spur von etwa 40mm.

**Material:** Es liegt nur der Holoichnus vor.



Abb. 26: *Cochlichnus karlae* n. ichnosp., Holoichnus, SZ UK 48/1 und 48/2, Größe im unaufgeschlagenen Zustand: 83x40x35mm, Warlow, Landkreis Ludwigslust, Deutschland

**Bemerkungen:** Diese Form der unterkambrischen Spur ist in ihrer typischen Form gut wieder erkennbar und ähnelt keiner der bisher aus diesen Gesteinen beschriebenen Spuren. Das Exemplar wurde vom Verfasser am 9.5.2009 gefunden. Bei GRIMMBERGER (2008) findet sich keine vergleichbare Spur dieses Typs in den von ihm untersuchten unterkambrischen Geschieben Norddeutschlands.

**Beschreibung Holoichnus:** Das Gesteinsstück, in dem sich die Spur befindet, ist 83x40x35mm groß. Die Einzelspuren sind ca. 1mm breit und die Amplitudenlänge der sinusförmigen Spur beträgt etwa 40mm. Im Querschnitt sind die Grabspuren kreisförmig rund. Es sind auf der aufgeschlagenen Fläche mindestens vier solcher Spuren erkennbar (Abb. 25). Kreisförmige Löcher auf der Oberfläche des Gesteinsstückes gehören vermutlich ebenfalls zu dieser Spurenart.

**Beziehung:** Arten dieser Spurengattung sind bereits aus der Ediacara-Fauna beschrieben worden und bis in die rezente Fauna bekannt.



Abb. 27: Geschiebe mit *Bergaueria lagingi* n. ichnog. et ichnosp., Ackerfund von Gifkendorf (warthestadial), Unterkambrium

**Ichnogenus:** *Bergaueria* Prantl, 1946

**Ichnogenerotypus:** *Bergaueria perata* Prantl, 1946

**Diagnose:** Charakteristische zylindrische bis kegelstumpfförmige, pfropfenartige Gebilde unterschiedlicher Größe mit gerundeter oder flacher Basis. Der basale Durchmesser ist kleiner als der größte Teil des Gebildes mit feiner radialer Skulptur und konzentrischer Ornamentation.

**Beziehung:** Möglicherweise nahe verwandt mit *Bergaueria perata* Prantl, 1946, bei der jedoch die Gebilde mehr zylindrisch geformt sind, deren unteres Ende gerundet erscheint und deren Höhe und Durchmesser (ca. 40mm) etwa gleich groß sind. Deshalb kann man beide gut unterscheiden (ALPERT, 1973; HÄNTZSCHEL, 1966; JENSEN, 1997).

***Bergaueria lagingi* n. ichnosp.**  
(Abb. 27-34)

**Derivatio nominis:** Nach Herrn Peter Laging, Lüneburg, der das Besondere dieses Stückes erkannte und dem Verfasser zur Kenntnis brachte.

**Holoichnus:** Original zu Abb. 27-34

in der Sammlung von Herrn Ernst-August Willenbockel, 21397 Vastorf–Gifkendorf Nr. 61 (Landkreis Lüneburg), später in der Sammlung des Natureums am Schloss Ludwigslust

**Locus typicus:** 21397 Vastorf – Gifkendorf Nr. 61 (Landkreis Lüneburg), Deutschland

**Stratum typicum:** Unterkambrium

**Diagnose:** Charakteristische kegelstumpfförmige Gebilde unterschiedlicher Größe mit einem Kegelindex (Kegelhöhe zu Basisdurchmesser) von etwa 1,7. Die Höhe der Spurenfossilien erreicht in einem Fall 75mm und ist damit deutlich größer als *B. perata*.

**Material:** Es liegt nur der Holoichnus vor.

**Bemerkungen:** Dieses Spurenfossil aus dem Unterkambrium ist in ihrer typischen Form leicht wieder erkennbar. Von *Bergaueria perata* Prantl, 1946 aus dem Mickwitzia Sandstein (siehe Fig. 24,

in JENSEN, 1997) unterscheidet sie sich hinreichend durch 1. den anderen Kegelindex, 2. die spitzere Basis, 3. die fehlende zentrale Vertiefung. ALPERT, (1973) beschreibt mit *Bergaueria radiata* aus Kalifornien ein unterkambrische Spurenfossil, das er in Beziehung zur Spurengattung *Conostichus* setzt und das sich ebenfalls sehr von unserer hier beschriebenen Form unterscheidet.

Das Stück hat Herrn Ernst-August Willenbockel aus einem seiner Äcker in der Feldmark Gifkendorf herausgepflügt (Warthe-Moräne).

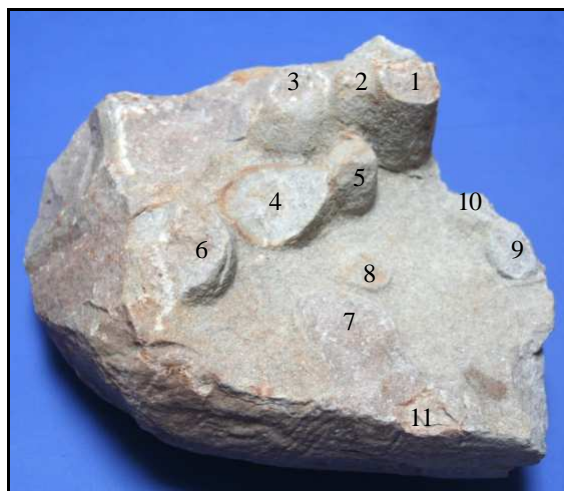


Abb. 28: Oberseite von dem Geschiebe mit Nummerierung der Exemplare von *Bergaueria lagingi* n. ichnog. et ichnosp., Ackerfund von Gifkendorf (warthestadial), Unterkambrium



Abb. 29: Oberseite von dem Geschiebe mit *Bergaueria lagingi* n. ichnog. et ichnosp., Ackerfund von Gifkendorf (warthestadial), Unterkambrium, Maßstab: 30cm

**Beschreibung:** Das Geschiebe mit den Spurenfossilien ist 34cm lang, 30cm breit und 11cm dick (ohne die erhabenen Kegelstümpfe der Spurenfossilien). Die Färbung des Quarzits ist hell fleischfarben bis weißlich. Die Quarzkörner, soweit erkennbar, sind feinsandig, unter 1mm Korngröße. Auch auf der anderen Seite der Gesteinsplatte kann man einige Querschnitte dieses Spurenfossils

ausmachen (Abb. 34). Interessanterweise zeigen die Querschnitte kreisrunde Strukturen.

**Tab. 1: Maße der Spurenfossilien (in mm)**

Nr.	Dm (basal)	dm (distal)	Höhe
1	60	40	75
2	nicht zu messen	20	75
3	70	30	50
4	60		
5	40		45
6	65		
7	65		
8	30		
9	40		
10	30		
11	55		



Abb. 30: Seitenansicht 1 von dem Geschiebe mit *Bergaueria lagingi* n. ichnog. et ichnosp., Ackerfund von Gifkendorf (warthestadial), Unterkambrium



Abb. 31: Seitenansicht 2 von dem Geschiebe mit *Bergaueria lagingi* n. ichnog. et ichnosp., Ackerfund von Gifkendorf (warthestadial), Unterkambrium



Abb. 32: Geschiebe mit *Bergaueria lagingi* n. ichnog. et ichnosp., Ackerfund von Gifkendorf (warthestadial), Unterkambrium



Abb. 33: Unterseite des Geschiebes mit *Bergaueria lagingi* n. ichnog. et ichnosp., Ackerfund von Gifkendorf (warthestadial), Unterkambrium



Abb. 34: Unterseite des Geschiebes mit *Bergaueria lagingi* n. ichnog. et ichnosp., Ackerfund von Gifkendorf (warthestadial), Unterkambrium

#### Danksagung

Den Herren Dr. René Hoffmann, Berlin; Ronald Klafack, Rostock; Peter Laging, Lüneburg; Dirk Pittermann, Zittow; Dr. Frank Rudolph, Wankendorf; D. Schmälzle, Berlin; Gerhard Stamer, Wentorf; Uwe-Michael Troppenz, Parchim; Ernst-August Willenbockel, Vastorf-Gifkendorf; danke ich herzlich für die Möglichkeit, die seltenen Fossilfunde wissenschaftlich bearbeiten zu dürfen.

#### Literatur

**ALPERT, S. P.** (1973): *Bergaueria* Prantl (Cambrian and Ordovician), a probable actinian trace fossil, - Journal of Paleontology; September 1973; v. 47; no. 5; p. 919-924.  
**GIEBLER, M.** (1987): Noch ein Geschiebe mit *Psammichnites*.- Der Geschiebesammler, **20**, 4: 147-150, 1 Abb., 1 Taf., Hamburg.

**GIEBLER, M.** (1989): Zwei fossile Kriechspuren von ca. 3 mm-Breite.- Der Geschiebesammler, **22**, 3-4: 163-168, 3 Abb., Hamburg.

**GIEBLER, M.** (1991): Spuren auf mittelkambrischem "Siltstein".- Der Geschiebesammler, **25**, 1-2: 9-28, 13 Abb., Hamburg.

**GRIMMBERGER, G.** (2008): Faunenelemente, Faunengemeinschaften und Problematica aus unterkambrischen Geschieben Norddeutschlands unter besonderer Berücksichtigung des Mobergella-Sandsteins.- Archiv für Gieschiebekunde, **4** (12): 737-808, 13 Taf., 2 Abb., Hamburg/Greifswald.

**HÄNTZSCHEL, W.** (1964): Die Spuren-Fauna, bioturbate Texturen und Marken im unterkambrischen Sandstein-Geschiebe Norddeutschlands und Schwedens.- Der Aufschluss (Sonderheft) **14**: 88-102, 12 Abb., Heidelberg.

**HÄNTZSCHEL, W.** (1966): Trace fossils and problematica.- [In:] Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W Miscellaneous: 177-245. Kansas.

**JENSEN, S.** (1997): Trace fossils from the Lower Cambrian Mickwitzia sandstone, south-central Sweden. Fossils and Strata, **42**: 1-110. Oslo.

**JENSEN, S.** (2003): The Proterozoic and Earliest Cambrian Trace Fossil Record; Patterns, Problems and Perspectives.- Integr. Comp. Biol., **43**: 219-228.

**JENSEN, S., DROSER, M & J. GEHLING** (2006): A critical look at the Ediacaran trace fossil record.- [In:] Neoproterozoic Geobiology and Paleogeology, Vol. 27: 116-150, Springer

**ROHDE, A.** (2009): Hardeberga-Sandstein mit dem Spurenfossil *Psammichnites gigas* aus dem Geschiebe.- Der Geschiebesammler, **42**, 2: 51-58, 7 Abb., Wankendorf.

**SCHULZ, W.** (2003): Geologischer Führer für den norddeutschen Geschiebesammler. 508 S., cw/Verlagsgruppe, Schwerin.

**SEILACHER, A.** (2007): Trace Fossil Analysis. 226 S., Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.

**Anschrift des Verfassers:** Dr. Wolfgang Zessin,  
Lange Str. 9, 19230 Jasnitz  
wolfgang@zessin.de; www.zessin.de