

Beiträge zur Geologie der Sächsischen Kreide

Informationsblatt: Juli / September 2011

BGSK

Inhalt

2011 (7-9)

- Eine komplizierte Gangetage im Grabgangsystem *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ) aus dem tidal beeinflussten unteren Ober-Cenomanium des Tharandter Waldes 49

- Betrachtungen einiger Grabgangstücke [u.a. *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN und *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ)] aus obercenomanen Sandsteinen des Tharandter Waldes 59

BGSK-INFO 2011 (7-9): 48 - 66, Freiberg (Sachsen)

www.sächsische-kreide.de

INFO



Abb.1: Teil der vor-konglomeratischen Sandstein/Ton-Wechselschichtung im alten Sandsteinbruch am Fuchshübel nord-östlich Naundorf im Tharandter Wald (2011). Das vorspringende Liegende ist Strandsand. Quarz-Rhyolith-Transgressionskonglomerate befinden sich unmittelbar über dem oberen Bildrand.



Eine komplizierte Gangetage im Grabgangsystem *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ) aus dem tidal beeinflussten unteren Ober-Cenomanium des Tharandter Waldes

TIMO GÖHLER (Freiberg)

Einleitung

Der auflässige Sandsteinbruch am Fuchshübel nordöstlich Naundorf im Tharandter Wald (Punkt 1 auf Karte in Abb. 2) birgt neben einer teilweise selteneren Muschel- auch eine interessante Ichnofauna. Aufgeschlossen sind tidal beeinflusste, vorwiegend proximale Sandsteine der Oberhäslich-Formation (unteres Ober-Cenomanium) mit basalen Strandsanden auf quarzarmen Rhyolithen oder Flusssanden der Niederschöna-Formation. Eine lokal zwischen Strandsand und Transgressionskonglomerat zwischengeschaltete tidale Sandstein / Ton - Wechselschichtung liefert neben unzähligen Treibholzstücken auch das hier beschriebene Grabgangsystem *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ).

Sandsteinbruch

Vermutlich wurde der Sandsteinbruch im Zuge der Kohlensuche um 1800,

anfangs lediglich als kleiner Schurf, in den Kreidesandsteinen angelegt. Inschriften von 1811 in dem zu dieser Zeit bereits aufgelassenen Bruch sind belegt. Die Lage des Steinbruches entspricht etwa dem Streichen einer flachen zungenartigen tidalen Ausspülungszone im Liegenden des Transgressionskonglomerates. Stärker erosive Wirkungen auf den Strand sind rhythmisch angelegt und könnten Springtiden entsprechen, deren Ebbsande aus erodierten Strandsanden bestehen. Sturmereignisse finden sich untergeordnet eingefügt und sind vor allem in den groben Transgressionsbildungen sichtbar.

Soweit erkennbar lieferte der Sandsteinbruch kein qualitativ hochwertiges Blockmaterial. Der Abraum, wahrscheinlich fast der komplette „Aushub“ liegt in den umgebenden Halden. Der dem berühmten Grillenburger Dünensandstein ähnliche Strandsand hier im Bruch scheint nicht wirklich das Abbauziel gewesen zu sein, denn die Abbaurichtung verläuft fast ausschließlich in flase-

Stratigraphie

Die in beiden Beiträgen behandelten Ablagerungen stammen aus reliktschen Sandsteinschollen, welche ursprünglich mit den Sedimenten der Elbtalkreide verbunden waren. Ihre Erhaltung ist oftmals an Störungslinien oder Decken jüngerer vulkanischer Gesteine (Olivin-Nephelinitdecke auf dem Landberg) gebunden.

Das Liegende der Sandsteine im Tharandter Wald besteht aus fluvialen Talfüllungen des Niederschönaer Flusses (Niederschöna-Formation, höheres Unter-Cenomanium bis tiefstes Ober-Cenomanium). Darüber folgt das durch zwei Transgressionen gekennzeichnete marine Ober-Cenomanium.

Sedimente der ersten Obercenoman-Transgression werden von der sandigen Fazies (Oberhäslich-Formation, *naviculare*-Zone) und der altersgleichen schluffig - tonigen Fazies (Mobschatz-Formation) gebildet. Letztere kann an der Basis auch als schluffiger Kiessandstein ausgebildet sein. Es folgt eine geringe Regression, die nur an Insel- und Schwellenzonen deutlich wird. Die zweite Transgression lagerte die sandig-schluffigen Sedimente der Dölzschen-Formation (*plenus*- bzw. *geslinianum*-Zone) ab.

Die hier dargestellten Grabgänge stammen alle aus der Oberhäslich-Formation mit Basalkonglomeraten, tidal geprägten fein- bis mittelkörnigen Sandsteinen des Strand- und Vorstrandbereiches, sowie mittel- bis grobkörnig/feinkiesig aufgebauten ästuarinen Schüttungen oder möglicherweise tidal erodierten Sanden (Ebb-Gezeitendelta) des Niederschönaer Flusses.



rigen Sandsteinen (Abb. 3, S. 51). Eigenartigerweise wurde an den Bruchflanken, wo endlich bauwürdiger massiger Sandstein auftritt, der Abbau gänzlich beendet. Wie anfangs bereits erwähnt, sind sicherlich die Holzhäcksels-Teppiche in den umgebenden Strandsanden und der Sandstein/Ton-Wechselschichtung als herbeigesehnte Kohlenvorkommen mit möglichen Kohlenflözen und nicht eine Werksteinbank Grund des Vortriebes gewesen.

Sedimentabfolge im Steinbruchbereich

Quarzarmer Rhyolith des Grundgebirges und die in dessen Paläotäl abgelagerten Sande des Niederschönaer Flusses (Niederschöna-Formation) wurden von tidal geprägten Sedimenten des transgredierenden Oberkreidemeeres im unteren Ober-Cenomanium

bedeckt. Die marinen Bildungen am Fuchshübel gehören ausschließlich Resten der Oberhäslich-Formation an. Jüngere Sandsteine, z. B. Dölzschen-Formation, wurden erodiert. Der ständige Wechsel von Land und Meer im Gezeitenbereich bedingt eine Aufarbeitung und Sortierung von Gesteinen des Untergrundes. So wurden aus den liegenden Flusssanden die Fein- und Mittelsandfraktionen ausgespült und bei Trockenlage zu Flugsanddecken und Dünenkörpern aufgeweht. Der Grillenburger Dünensandstein gehört hierher. Dünen- und Strandsande beinhalten mm-dünne Lagen von tonigem Feinsand bis Schluff. In ihnen wurden unzählige Holzhäcksels und wenn auch sehr selten, Hartteilreste von Meerestieren eingebettet (Stacheln von *Cidaris (Typocidaris) vesiculosa* GOLDFUSS). Anlagen von Grabgängen gehören ebenfalls dazu. Das vorwärts schreitende Meer lagerte

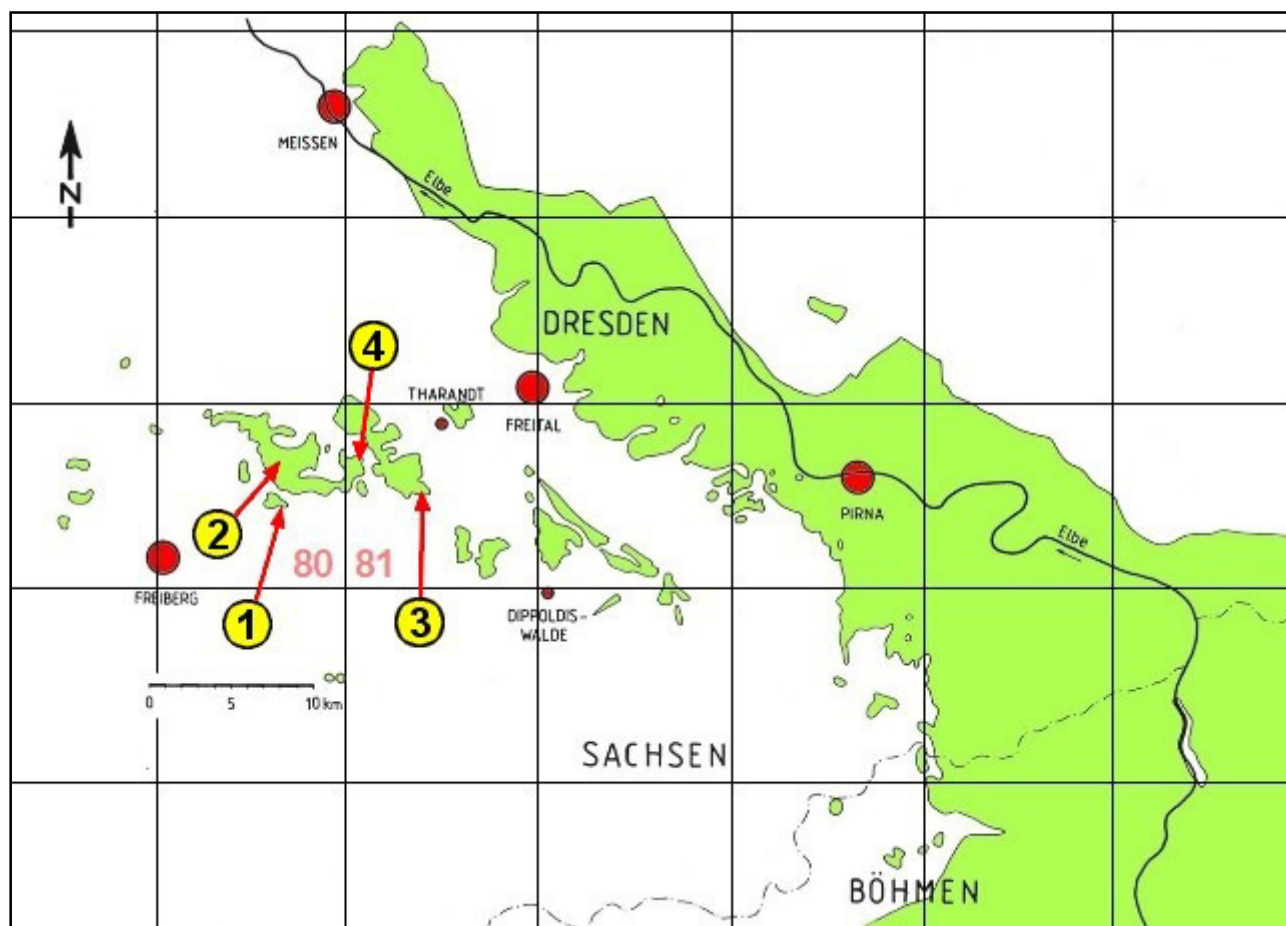


Abb. 2: Übersichtskarte der in diesem Heft behandelten Lokalitäten in den Kreideablagerungen des Tharandter Waldes (ohne Störungslinien). Zeichnung: T. GÖHLER (2006/2011), nach GÜK400 Sachsen und eigenen Ergänzungen. Darstellung auf der Grundlage von Daten und mit Erlaubnis des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG).

Geologische Karte 1:25 000 Blatt 5046 Freiberg (80)

- Punkt 1: Auflässiger Sandsteinbruch am Fuchshübel bzw. Bereich Fuchshübel (westlicher Tharandter Wald)
- Punkt 2: Auflässiger Sandsteinbruch gegenüber dem Forsthaus in Niederschöna (Typuslokalität der Niederschöna-Formation)

Geologische Karte 1:25 000 Blatt 5047 Tharandt (81)

- Punkt 3: Bereich Markgrafenstein (östlicher Tharandter Wald)
- Punkt 4: Bereich Laux-Hügel (zentraler Tharandter Wald)

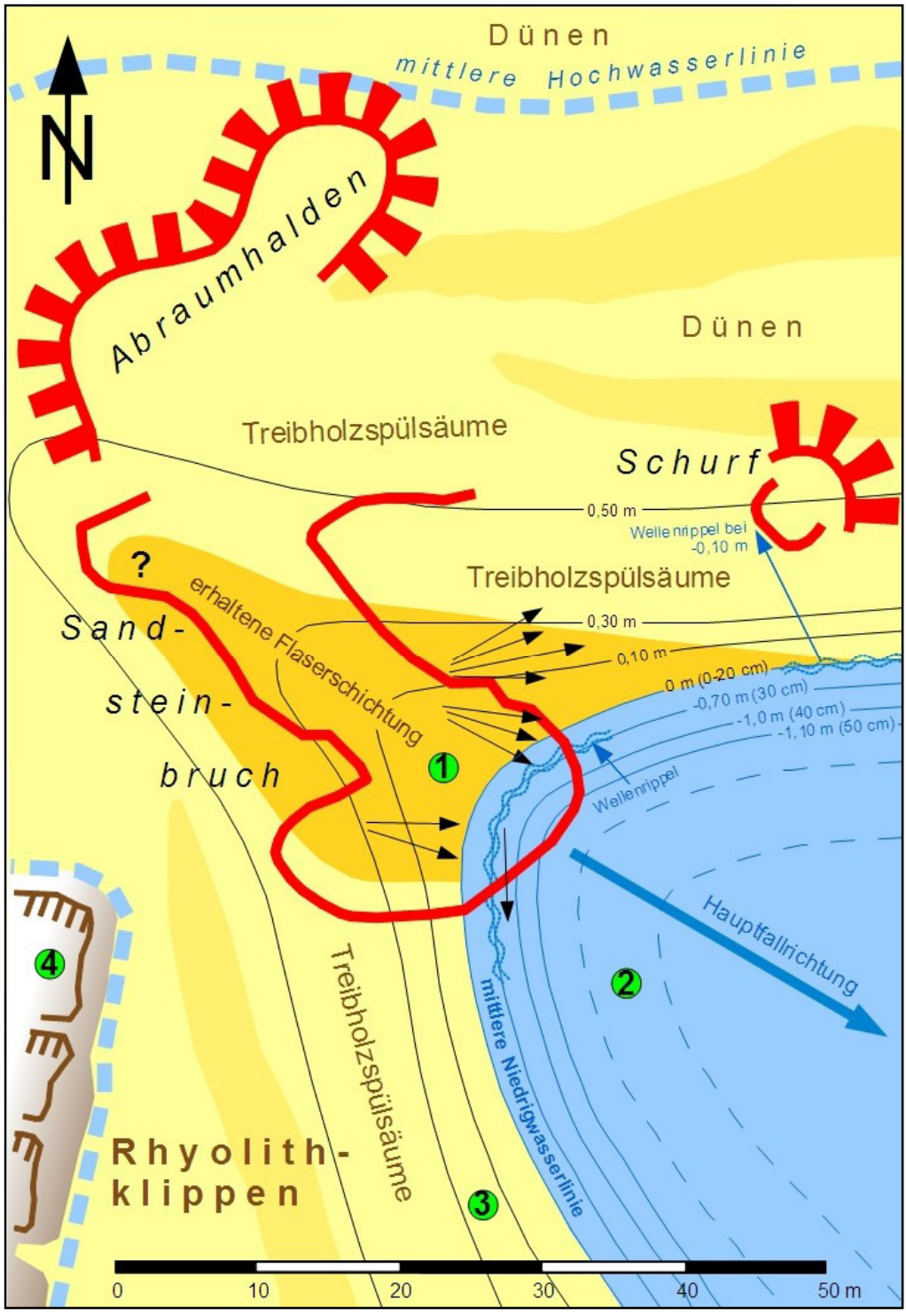
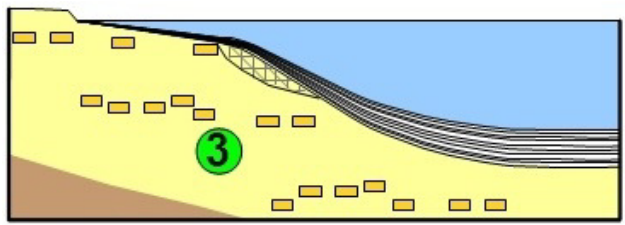


Abb. 3: Rekonstruktion des vorglomeratischen Strand-Vorstrandbereiches nach Untersuchungen von 1987 und 2011 (GÖHLER, unpubl.). Der tidale Wasserlinienwechsel führte zur Umsortierung von klastischen Sedimenten. Die hohe Rücklaufenergie während der Ebbphase führte zur Umlagerung von meist massig ausgebildeten Strandsanden (3) und Treibholz. Erosive Rinnenbildung (1) führte zur Konzentration linearer Abflussenergien und bildete heftig geformte Flaserschichtung aus (schwarze Pfeile: Fallrichtung der Flaserschichtung). Die eingetragene 0 m - Grenzlinie entspricht der am höchst gelegenen Sedimenthaltung der auseinanderliegenden Sandstein/Ton-Wechselschichtung unter dem Geröllstrand/-vorstrand. Sie enthält Erosionsmarken und mindestens zwei Wellenrippelhorizonte. Diese, einen zeitlichen Niedrigstand während des Transgressionsfortschrittes markierende Linie, kann der mittleren Tide-Niedrigwasserlinie entsprechen. Der recht steile Abfall des Ufers von 0 bis -1,10 m mittlere Wassertiefe nach 4 bis 5 m Entfernung könnten dafür sprechen. Die Linienmarke -1,10 m (50 cm) entspricht einer mittleren



ren Wassertiefe von 1,10 m mit darunter liegender 50 cm mächtigen Sandstein/Ton-Wechselschichtung. Kleine Klippen (4) aus kaolinisiertem Rhyolith ragten südwestlich des Steinbruches über die Strandsande und lieferten das Material für 5 bis 30 cm große gerundete Gerölle und kantigen Schutt, die bisweilen dachziegelartige Lagerung im Sandstein aufweisen.

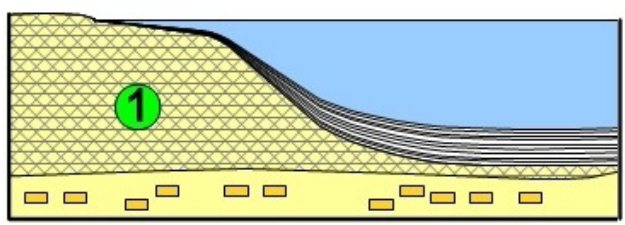


Abb. 4 a und b: Schematische NW-SO-Schnitte durch den Bereich des Steinbruches in Richtung des Pfeiles „Hauptfallrichtung“. **Abb. 4a (oben):** Sandstein/Ton-Wechselschichtung auf relativ homogenen Strandsanden mit integrierten Treibholzspülsäumen. **Abb. 4b (unten):** Sandstein/Ton-Wechselschichtung über flacher Rinne mit Flaserschichtung.

eine in tidalen Rhythmen vorgezeichnete Sandstein/Ton-Wechselschichtung über die bereits dauergefluteten Sande des Vorstrandbereiches ab. Hierbei handelt es sich vermutlich größtenteils um Springtide-Rhythmen, da die Gesamtanzahl der Einzellagen im Steinbruch zu gering ist. Während der Flut kamen kaolinische Tone zur Ablagerung. Die Tontrübe wurde überwiegend aus den subtropisch verwitterten Rhyolithen ausgeschlämmt. Aber auch die tidal aufgearbeiteten Flusssande des Niederschönaer Flusses enthielten große Mengen Ton. Die hohe Erosionskraft der Ebbströmung transportierte feine Flusssande und Strandsande in den Vorstrand-bereich. Diese Ebbsande besitzen die gleichen Korngrößen wie Strand- und Dünsande der Umgebung. Bemerkenswert ist der Mangel an tierischen Resten in der Sandstein/Ton-Wechselschichtung (Vorstrand) des Sandsteinbruches. Außer einer reichen Ichnofauna und unzähligen Holzhäckseln war nichts erkennbar. Das weitere Vorwärtsschreiten der Strandlinie bedingte das ständige Erreichen von Rhyolithklippen, aus deren Abrieb bei Stürmen bis 30 cm große Gerölle in den Geröllstrand und grobsandigen Vorstrand geschüttet wurden. Die Sand-Kies-Lagen im Vorstrandprofil

besitzen tidal rhythmisches Verhalten. Mit nachfolgenden Feinsanden wurde der felsige Strand überwunden. Interessante Schilllagen-Sandsteine enthalten Tongeröll-Horizonte. Die Tongerölle können bis 30 cm Durchmesser annehmen, wobei kugelige und brotlaibförmige Gebilde vorherrschen. Es handelt sich hierbei nicht um kaolinisierte Rhyolithgerölle. Die letzten 2 m des Bruchprofiles werden von Bruchschillen (u.a. „Clycimeris-Turritellen“-haltiger Schill), Wellenrippel, rhythmischen Sandlagen und Tonsand geprägt. Das Steinbruchprofil war zur Untersuchungszeit (1987) noch bis 5 m aufgeschlossen. Heute ist der Gesamtzustand katastrophal.

Die Elemente der Gangetage

Der in Abb. 5 dargestellte Teil eines weitgespannten netzartigen Grabgangsystems besteht aus mindestens zwei Gangetagen, denn die darin angelegten senkrechten Schächte führen alle weiter in die Tiefe. Da diese Etage im überhängenden Sandstein aufgenommen wurde und die unmittelbar darunter liegenden Schichtenplatten längst abgefallen oder abgebaut waren, konnten Informationen aus den

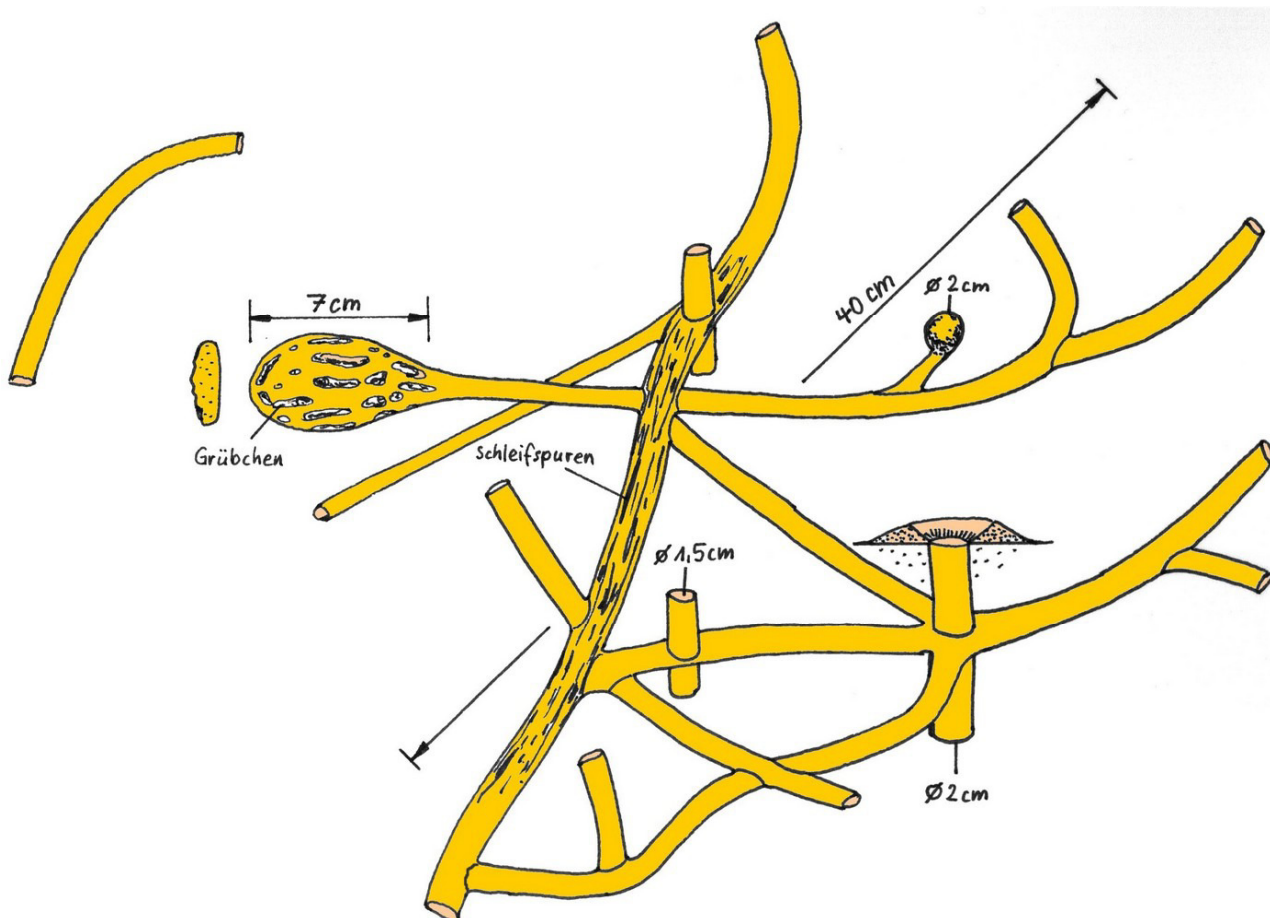


Abb. 5: Anlage von *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ), obere Lagen der vorkonglomeratischen Sandstein/Ton-Wechselschichtung. Die horizontalen Gänge sind flachoval, (1,5 cm Durchmesser) und die senkrechten Gänge kreisrund (1 bis 2 cm Durchmesser). Erhalten sind ein Auswurfkegel, eine Wendekammer und eine ?Brutkammer. Auflässiger Sandsteinbruch am Fuchshübel 1994.

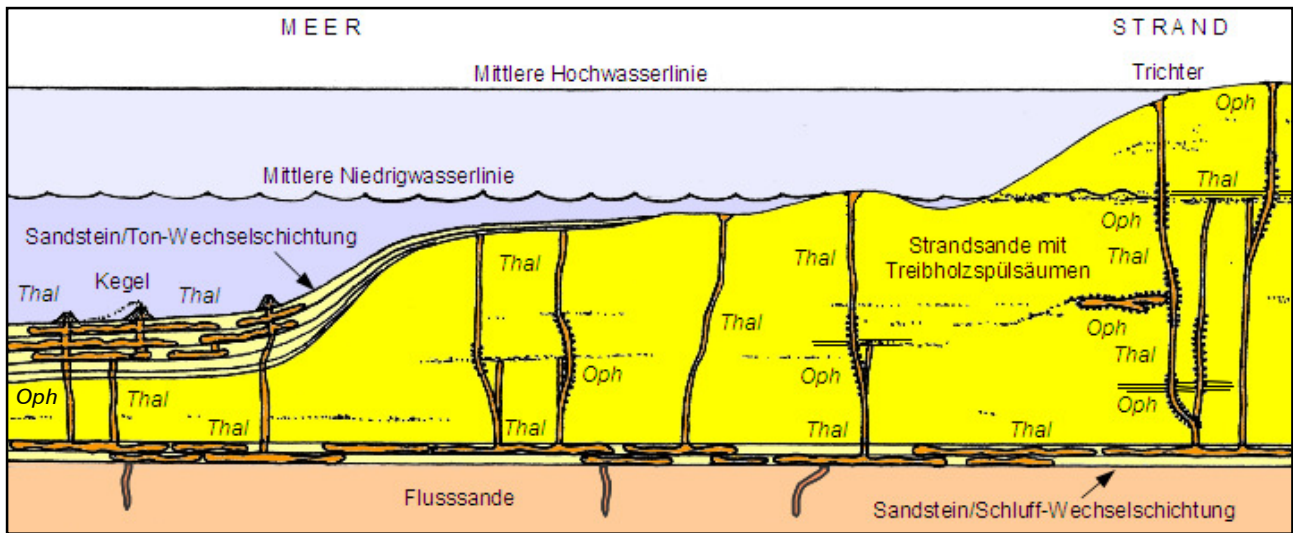


Abb. 6: Schema des vorkonglomeratischen Strandprofils unter Verwendung von Daten aus Untersuchungen der Sandsteinbrüche am Fuchshübel (GÖHLER 1987 u. 2011, unpubl.) und der beiden Sandsteinbrüche am Flügel Jägerhorn westlich Grillenburg mit max. 7 m Strandprofil (GÖHLER 2006, unpubl.). Die Höhe des abgebildeten Strandprofils ab Oberkante Flusssande beträgt 4,5 m. Die rekonstruierten Schachttiefen von *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN bzw. *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ) in den Steinbrüchen schwanken oft zwischen 1,5 und 4,5 m.

tieferen Bereichen nur von benachbarten Partien ausgelesen werden, wo 3 bis 4 Gangetagen vorzuliegen scheinen.

Alle bisher in der vorkonglomeratischen Sandstein/Ton-Wechschelschichtung im Steinbruch am Fuchshübel entdeckten Gangelemente liegen ohne aufwändig gestaltete Auskleidungsstrukturen vor, wohl aber mit einer Tonummantelung. Diese kann je nach Erfordernis (Substratkonsistenz) verschiedene Dicken erreichen oder gar bis auf ein geringstes Maß reduziert sein. Auf einer nur 40 x 50 cm großen Fläche stehen mindestens 3 Vertikalgänge in unterschiedlichen Durchmessern. Der Schacht unten rechts, an dessen oberem Ende sich ein kleiner Schüttkegel von 20 mm Außendurchmesser x 5 mm Höhe befindet (siehe auch Abb. 7), besitzt einen Durchmesser von 20 mm unterhalb und 10 mm oberhalb der Gangetage. Die anderen Schächte, auch aus dem Nebenstehenden, besitzen durchschnittliche

Werte von 10 bis 15 mm Durchmesser. Der Tonmantel ist meist nicht dicker als 0,5 bis 1 mm. Allerdings verändert sich die Mantelstruktur mit Eintritt in den liegenden Strandsand zum Teil erheblich (hierzu später). Bereits auf der Darstellung ist zu erkennen, dass einige Elemente der Gangetage nicht sichtbar sind und unter Sandstein liegen. Das Gangnetz ist insgesamt etwas umfangreicher gestaltet. Während alle Schächte (vertikale Gänge) kreisrund vorliegen, sind die horizontalen Gänge allesamt flachoval und erreichen vorwiegend 15 mm Durchmesser. Eine kugelförmige, 20 mm dicke Wendekammer ist an einem Gang, der in seiner Verlängerung direkt in eine ?Brutkammer führt, angeschlossen. Letztgenannte Kammer (70 x 40 mm x 10 bis 15 mm Höhe) besitzt zumindest an der Oberseite längliche, nach außen geformte Grübchen. Der den Hohlraum ausfüllende Steinkern der Kammer ist nicht mehr vorhanden. Es ist jedoch möglich, dass diese Abdrücke auch an der Unterseite vorhanden waren.

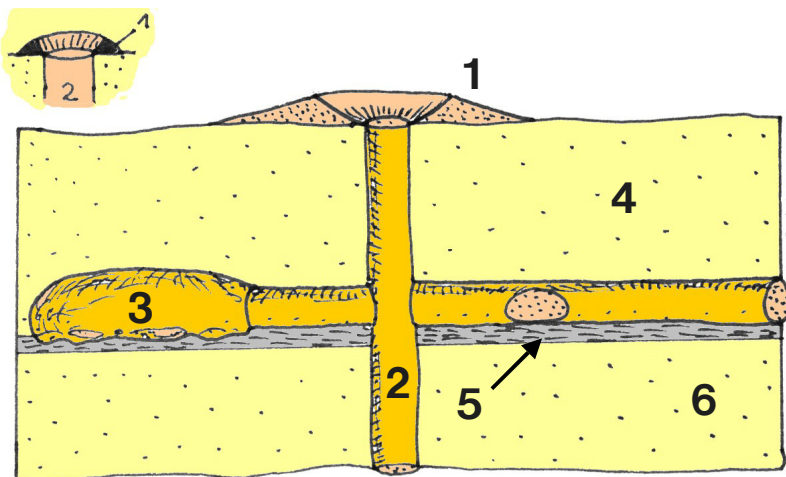


Abb. 7: Prinzipielle Lage des Systems in der vorkonglomeratischen Sandstein/Ton-Wechschelschichtung.

- 1 - Auswurfkegel: Außen-Durchmesser: 20 mm, Höhe 5 mm,
- 2 - Grabgang (Schacht) Durchmesser 10 mm,
- 3 - ?Brutkammer am Ende eines flach-ovalen Horizontalganges,
- 4 - Sandstein (letzte vorkonglomeratische Schicht),
- 5 - plastischer Ton,
- 6 - Sandstein

Auflässiger Sandsteinbruch am Fuchshübel (1994)

Die Grübchen sind meist 10 bis 20 mm lang und 3 bis 5 mm breit. Ob es sich um ausgehöhlte Ruheplätze juveniler Krebse handelt, konnte noch nicht geklärt werden. Quer durch das abgebildete Gangsystem zieht sich ein 15 bis 20 mm dicker Hauptgang. Die in einem Abschnitt seiner Wandung verewigten Schleifspuren zeugen von höherer Populationsdichte und ständigem Gegenverkehr. Der stabilisierende Tonmantel an den Kammerwänden und der Horizontalgänge ist auch hier durchschnittlich 0,5 bis 1 mm dick. Seltener liegt die Dicke des Tonmantels weit unter 0,5 mm. An einigen Stellen des Profils ist durch Herauswitterung gar kein Ton mehr vorhanden.

In jede neue, ob durch Ebbströmung oder Sturmereignisse in den Vorstrand getragene und anscheinend ein bestimmtes Maß an Mächtigkeit nicht unterschreitende Sandschicht, trieben die Erzeuger jeweils von senkrechten Schächten aus mehrere horizontale Gangabschnitte in die frischen Substrate. Um bei erneutem Sandeintrag eine ausreichende Strömung in den Gängen zu gewährleisten (Entsorgung von Kotpillen und überschüssigem Sediment, Sauerstoffzufuhr), mussten zuerst die verschütteten Schächte freigelegt und bis zur neuen Oberfläche fortgetrieben werden. Erst danach erfolgte der Horizontalausbau.

Generell sind die horizontalen Gänge nicht wahllos durch das Substrat getrieben worden. Vielmehr zeichnet sich in der vorkonglomeratischen Sandstein/Ton-Wechselschichtung ein bemerkenswertes Anlagen-

schema ab. Wie in den Abbildungen 7 und 8 dargestellt, liegen die horizontalen Grabgänge oft im unteren Bereich der zu durchgrabenden Sandschichten, wo sie auf einer hellgrauen plastischen Tonschicht oder etwas in diese hinein angelegt sind. Ein Grund für dieses Verhalten war wohl in erster Linie der Vorrat enormer Baustoffressourcen, welche ohne Mühe direkt an jedem beliebigen Ort in der Gangetage zur Wandauskleidung genutzt werden konnten.

Anders erfolgte die Tongewinnung für die Auskleidung der senkrechten Gänge im ertrunkenen mehr oder weniger massigen Strandsand (rechts im Profil Abb. 6). Es bestand die Möglichkeit, neben Suspensionsfiltration, klebriges Baumaterial aus den nahen Tonschichten zu den Vertikalgängen zu transportieren und dort einzubauen, denn die teilweise sehr üppig platzierten Tone an den Schachtwänden verweisen auf reichliches Vorhandensein. Gänge in größerer Entfernung zu Tonvorkommen oder gar vollkommen von solchen abgeschnittene, zeigen sparsamste Verwendung, da deren mühevoll Gewinnung fast ausschließlich durch Filtrierung von Tontrübe aus den im Gang strömenden Wässern erfolgen konnte.

Das schematische Strandprofil in Abbildung 6 setzt sich aus Daten des Sandsteinbruches am Fuchshübel und aus Ergebnissen der Profiluntersuchungen des Sandsteinbruches am Flügel Jägerhorn westlich Grillenburg zusammen. Festgestellt wurden horizontale und vertikale Systeme, die wenigstens zu einem Teil als komplexes Strömungskanalssystem fungierten. Das schrittweise

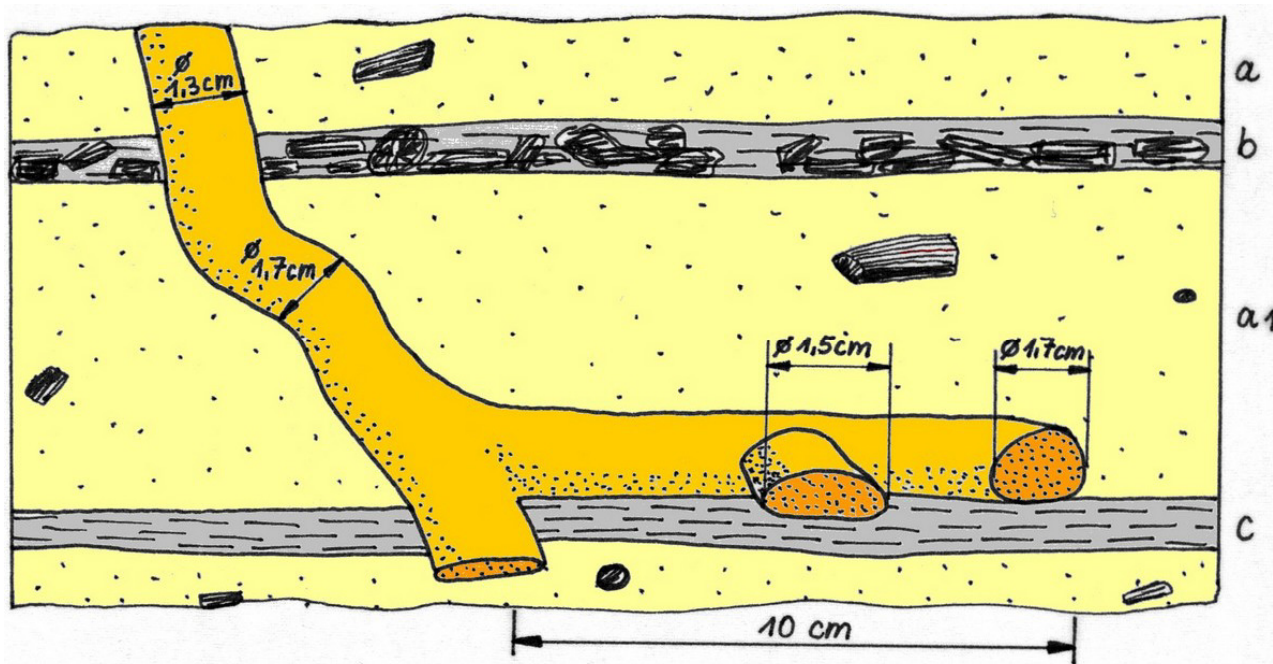


Abb. 8: Anlage von *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ), a und a1 - feinkörniger Sandstein, tonig-kieselig, mit Holzhacksel, (a1 - 4 cm); b - Holzhackselchicht, tonig, mit Fe, 0,5 cm, c - Ton, plastisch, grauweiß, mit Fe, 0,5 cm. Obere Lagen der vorkonglomeratischen Sandstein/Ton-Wechselschichtung. Steinbruch am Fuchshübel 1994.

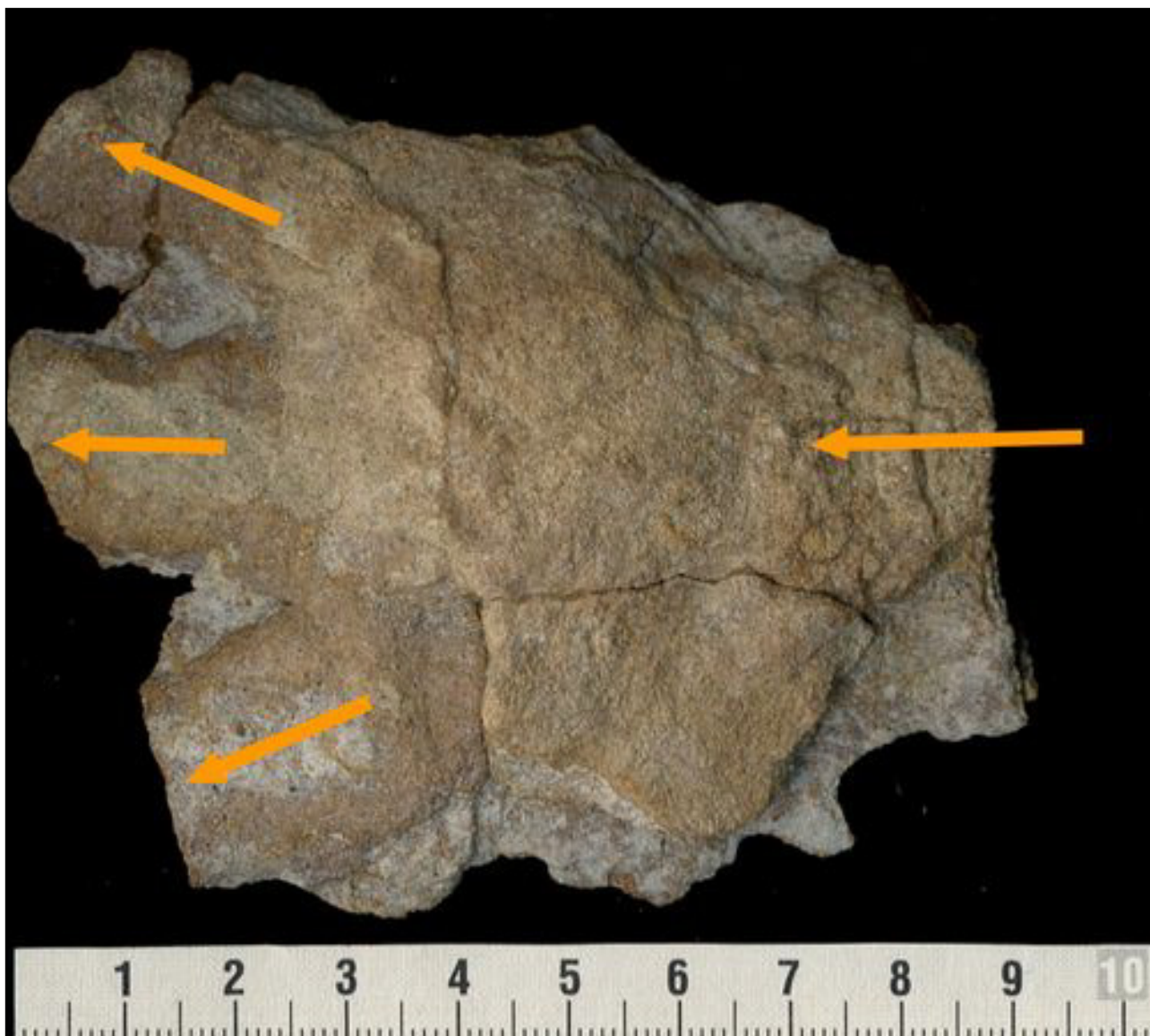


Abb. 9: Grabangverteilerstück aus flachovalen Horizontalgängen der vorkonglomeratischen Sandstein/Ton-Wechselschichtung im Sandsteinbruch am Fuchshübel 1987.

Fluten der Landfläche während des Transgressionsvorganges ist mit kurzzeitigen Rückzügen der Strandlinie verbunden. So wurden die neuen Strand- und Vorstrandbereiche des ersten Flutungszeitraumes von den mitziehenden Krebspopulationen besiedelt. Die Strandlinie führte über felsige und sandige Untergründe. Letztere werden aus Schottern, Sanden und Tonen des cenomanen Niederschönaer Flusses gebildet und boten ein ideales Substrat zur Anlage von Wohnbauten. Ein kurzzeitiger, scheinbar nur wenige zehner Meter erfolgte Rückzug der Strandlinie ging mit Bildung vielfach massiger Strandsande einher. In diese einbezogen oder streckenweise gänzlich vorherrschend, schieben sich Stranddünsande in das Bild (Stbr. Grillenburg). Das Trockenlegen litoraler Bereiche war verbunden mit einem teilweisen Rückzug aus den besiedelten Streifen. Der Rückgang der Strandlinie ist möglicherweise auf

Veränderungen im tidalen Sedimentationsregime zurückzuführen. Die massigen Strand- und Dünsande enthalten Spülsäume mit größeren Treibhölzern und Ablagerungen von Teppichen kleinster Holzhäckselgerölle sowie sehr seltenen Faunenresten (z.B. Stacheln von *Cidaris (Typocidaris) vesiculosa* GOLDFUSS und wenig Muschelbruchschild). Das deutet zwar einerseits auf Sturmereignisse hin, aber nicht selten gesellen sich zu diesen Spülsäumen mitten im Dünen- und Strandsand auch schmale Pakete feingeschichteter Sand-Ton-Lagen (tidale Laminite), die das erneute Voranschreiten der Strandlinie dokumentieren. Mit Erscheinen dieser Laminite kehren auch die Krebse zurück.

Bei Profiluntersuchungen in den zwei Sandsteinbrüchen westlich Grillenburg konnten im Jahr 2006 ca. 120 m



Abb. 10: *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN: 1 - skulpturierter, mit Tonkügelchen ausgekleideter senkrechter Gang aus massigem Strandsand (1983) und 2 - flachovaler, etwas schwächer skulpturierter waagerechter Gang aus der vorkonglomeratischen Sandstein/Ton-Wechselschichtung (1987).

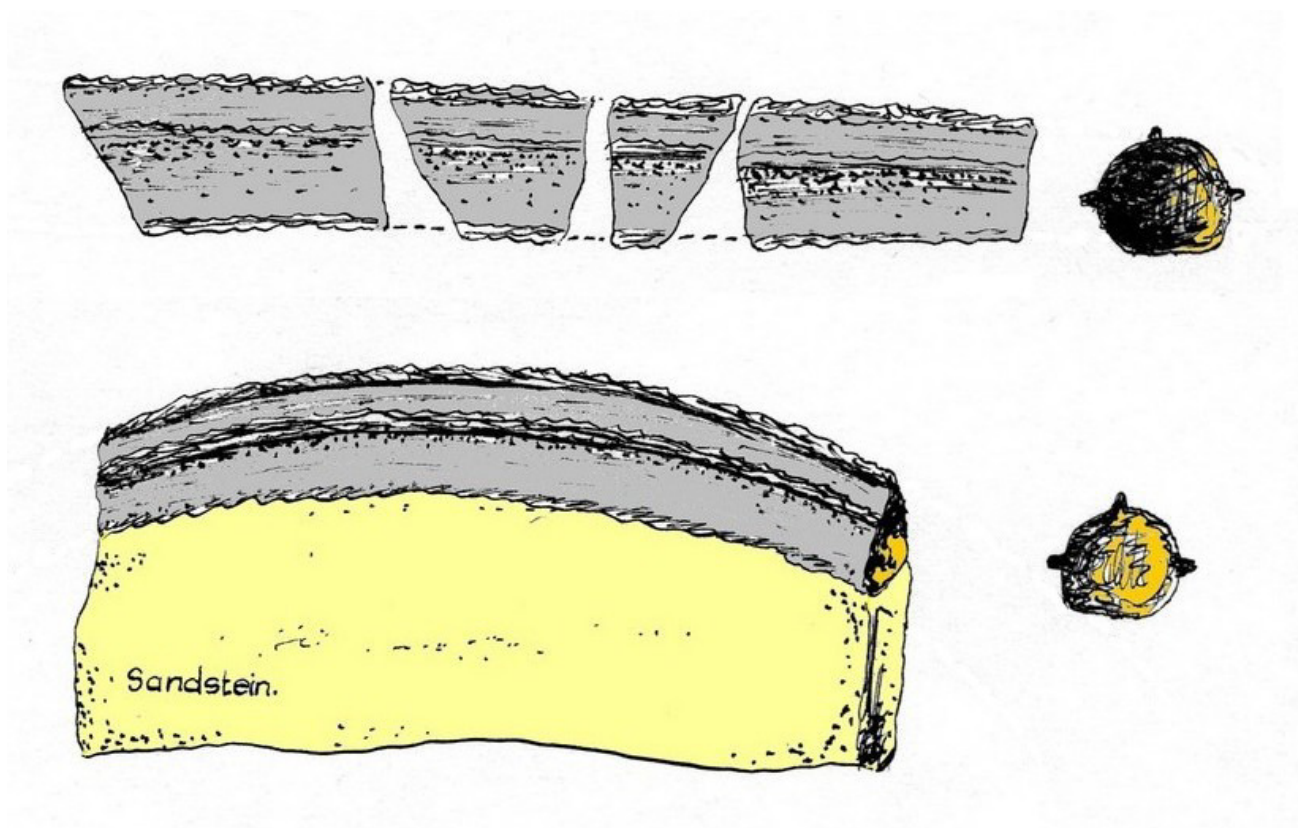


Abb. 11: Stücke senkrechter Gänge bzw. Schächte von *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN. Bemerkenswert sind die drei Grate, deren Bedeutung noch unklar ist. Alle bisher gefundenen dreigratigen Schachtabschnitte besitzen recht enge Durchmesser (8 bis 10 mm), sodass es sich bei den meist unregelmäßig fortgeführten linearen Vertiefungen um ausgehöhlte Laufspuren der Krebse handeln könnte. Strandsandstein im Steinbruch am Fuchshübel (1983).

Strandlinie vermessen werden. Dabei stellte sich heraus, dass der feinkörnige Dünensandstein gar nicht so fossilifer ist, wie er in der Literatur oft beschrieben wird. So finden sich neben den erwähnten Treibholzspülsäumen auch einige bemerkenswerte Grabgangsysteme, auf die hier kurz eingegangen werden soll. Da hier noch Untersuchungen durchgeführt werden müssen, kann nur ein erster Überblick vermittelt werden. Der oben erwähnte geringfügige Rückgang der Strandlinie ist im Bereich Grillenburg nur schwach ausgeprägt. Grund dafür ist die Lage an einer kleinen Steilküste, wo bei 1 bis 2 m Meeresspiegelsenkung kaum Strandfläche freigegeben wurde. Mit zunehmender Wassertiefe werden sukzessive Dünenkörper überflutet. Aber Stürme und der tidale Welleneinfluss unterbrechen mit Erosionen und rinnenartig angelegten Feinschichtungen im mächtigen Dünensand das monotone Bild des Strandprofils. Erosion und Schüttung von Sanden zeigt Reaktionen der Crustaceen auf die Ereignisse. Erkennbar sind zwei Treiberichtungen der Vertikalgänge. Zum einen die Reaktion auf Verschüttung durch Sande mit Freilegung der zugesetzten Gangteile inklusive senkrecht nach oben durchgeführter Vortrieb des Schachtes in die neue Deckschicht, welcher mitunter in mehreren Phasen erfolgte. Zum anderen die umgekehrte Richtung aus einem neu gewonnenen Lebensraum eine mehr oder weniger senkrecht nach unten geführte Graberichtung. Im Steinbruch Grillenburg wurden sogar 4,5 m massiger Strand-/Dünensand senkrecht durchteuft, wobei stellenweise einige Schwierigkeiten beim Ausbau der Gänge durch den Erzeuger überwunden werden mussten. In der Regel sind die Gangwände skulpturlos, äußerlich aber stets mit einer dünnen Tonschicht umkleidet.

Gerieten die obersten Schachtabschnitte beim Grabvorgang jedoch an turbulente Oberflächen oder stark wassergesättigte Schichten, so ändert der Erzeuger die Auskleidungsarchitektur. Um die Wandstabilität unmittelbar an der Angriffszone und im Liegenden des Bewegtwassers bzw. instabilen Substrates aufrecht zu erhalten, wurden dicke klebende Tonklümpchen in den Wänden verbaut. Allerdings zeigen horizontale Gänge im gleichen Sediment eher glatte Wände oder schwache Skulpturierung. Typische Warzen- oder Noppenstruktur an Wänden von Horizontalgängen treten nur untergeordnet auf. Eine erneute Trockenlage oder Entflüssigung mit wiederholter Strandsand-/Dünensand-Überdeckung wurde bei deren Überfluten wiederum nur mit glatter Gangwandung durchgraben und ausgebaut.

Als Reaktion durch ein und denselben Erzeuger auf die sich ändernde Substratkonsistenz und / oder der herrschenden Erosionsenergie besteht in Vertikal-

gängen ein unmittelbarer, sich nötigenfalls mehrfach wiederholender Wechsel von skulpturlosen bzw. glatten *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ) zu warzenartig skulpturierten *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN. Auch in Horizontalgängen ist dieser Wechsel vorhanden, dort jedoch weniger sichtbar ausgeprägt.

Große Ähnlichkeit mit dem Spurenfossil *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN besitzt die rezente Art *Callichirus major* SAY, dessen Schächte im höheren Strandbereich bis 5 m Tiefe erreichen können (FREY et al. 1978). Die Tiere besiedeln Sandstrände im mittleren Energieniveau (BROMLEY 1999). Bei Pumpversuchen konnte PRYOR (1975) etwa 100 Krebse aus 10 Schachtöffnungen spülen, was auf eine größere Populationsdichte in den untereinander verbundenen Gängen hindeutet. Die horizontalen Grabgänge sind mit Schlamm ausgekleidet und liegen bei 2 bis 4 m Tiefe. *Callichirus major* SAY füllt den Durchmesser seines Baues fast völlig aus (BROMLEY 1999). Um die Bewegungsrichtung zu ändern, legen die Krebse Wendekammern an.

Im untersuchten Sandsteinbruch am Fuchshübel wurden Schüttungskegel und obere Schachtabchnitte zu Beginn der später folgenden Kiesschüttung (Transgressionskonglomerat) zu großen Teilen erodiert. Fast alle Bodenöffnungen der vertikalen Gänge im überfluteten Strandsand (nasser Strand bis Vorstrand) sind als schmale Trichter ausgebildet, was in den meisten Fällen auf erosiven Zerfall der Schachtöffnungen zurückzuführen ist. Die abgebildeten Gänge (Abb. 5) des letzten horizontalen Grabgangsystems befanden sich während ihrer Entstehungszeit nur 4 bis 6 cm unter dem Meeresboden, worauf ein kleiner gut erhaltener Auswurfkegel hindeutet. Es folgt eine Sturmsandlage aus eingespültem Strandsand, die einen einschneidenden Fazieswechsel ankündigt, denn unmittelbar darüber begann die Entwicklung eines lebensfeindlichen Kiesstrandes/ -vorstrandes mit Schüttung von nuss- bis eigroßen, z. T. aber auch bis 30 cm messenden Geröllen und groben Sanden. Der unruhige Wellengang im Vorstrand spülte massenhaft 4 bis 6 cm große *Rastellum (Arctostrea) carinatum* (LAMARCK) zwischen die Gerölle, wobei ein beträchtlicher Anteil das Rollen und Stoßen annähernd schadlos überstanden zu haben schien. Erstaunlicherweise finden sich mehr gut erhaltene Klappen dieser scharfrüppigen Auster, als deren Bruchstücke. Ob einige Klappen auch Anwachsflächen zu Geröllen zeigen, wurde nicht festgestellt. Eine erneute Besiedlung durch Decapoden erfolgte erst wieder in feinsandigen Substraten im Hangenden des kiesigen Sandbodens.



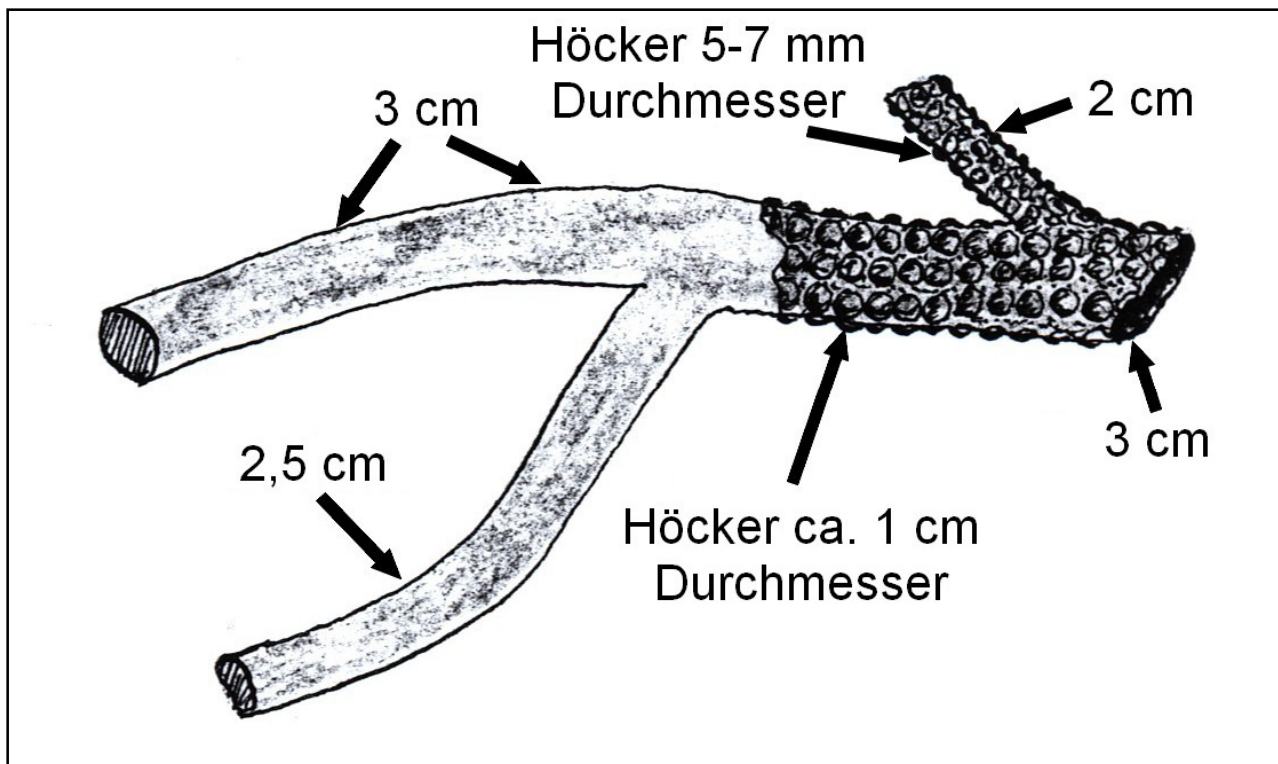


Abb. 8: Horizontale Gangverzweigungen von *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN in verschiedenkörnigen, oft große Treibhölzer führenden und durch Laminite und Erosionserscheinungen geprägten Sandsteinen des tidalen Strand-Vorstrandbereiches südwestlich des Fuchshübels (1987). Die bis 1 cm großen Höcker an den Wänden sind Tonklümpchen, entweder gemischt mit Quarzkörnern und kleinsten Holzteilchen. Seltener bestehen die Klümpchen aus reinem Ton. Die angefügten Werte entsprechen Gangdurchmesserangaben.

Literatur

BROMLEY, R. G. (1999): Spurenfossilien: Biologie, Taphonomie und Anwendungen. - Springer, Berlin/Heidelberg, 347 S.

FREY, R. W., HOWARD, J. D., PRYOR, W. A. (1978): *Ophiomorpha*: its morphologic, taxonomic, and environmental significance. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 23, 199-229.

NIEBUHR, B.; HISS, M.; KAPLAN, U.; TRÖGER, K.-A.; VOIGT, S. (2007): Lithostratigraphie der norddeutschen Oberkreide. - Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften. - E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 55, 1-136.

PRYOR, W. A. (1975): Biogenic sedimentation and alteration of argillaceous sediments in shallow marine environments. *Geological Society of America, Bulletin* 86, 1244-1254.

SUHR, P. (1982): *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN 1891 im Miozän der Lausitz. - *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*, 31, 173-176.

SUHR, P. (2007): Die Spurenfauna der sächsischen Oberkreide. - *Fossile Ökosysteme: 77. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft, Freiberg*, S. 151.

TRÖGER, K.-A. (2003a): The Cretaceous of the Elbe valley in Saxony (Germany) – a review. - *Carnets de Géologie, Article 2003/03 (GC2003_A03_KAT)*, 1-14.

TRÖGER, K.-A. (2003b): Fazielle Differenzierungen des marinen Ober-Cenoman im Tharandter Wald zwischen Freiberg und Dresden sowie ihre Ursachen. - *Göttinger Arb. Geol. Paläont., Sb. 5 (2003)*, Göttingen, 95-101.

TRÖGER, K.-A. (2008): Kreide - Oberkreide. - In: PÄLCHEN, W. & WALTER, H. / Hrsg. (2008): *Geologie von Sachsen*. - E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller), Stuttgart, 1-537.



Abb. 1: *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN (1,8 cm Ø) im ästuarinen Bereich (unteres Ober-Cenomanium). Das Nebengestein ist Mittelsandstein, die Gangaufüllung mittel- bis grobkörnig und teilweise feinkiesig. Fundort: SE-Rand des Lauxhügels (Tharandter Wald).

Foto: T. GÖHLER 2008



Betrachtungen einiger Grabgangstücke [u.a. *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN und *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ)] aus obercenomanen Sandsteinen des Tharandter Waldes

Niederschöna

Punkt 2 auf Karte S. 50

Im zweiten Beitrag sollen weitere Gangöffnungen, Gänge und eine Wendekammer vorgestellt werden.

Neben dem kleinen Auswurfkegel im ersten Beitrag (S. 51/52) fällt in Abb. 2 auf S. 60 die recht gute Erhaltung auf. Angelegt wurden diese Gebilde im Vorstrand und sind mit einer dünnen Decke Schlamm aus abgesunkener Tontrübe konserviert worden. Eine invertierte Skizze (Abb. 3, S. 60) soll die Lage verschiedener Oberflächenornamente auf einer Schichtfläche verdeutlichen. Neben den typischen Spurenfossilien *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN und *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ) treten erstmals einige Rosetten von *Dactyloidites ottoi* (GEINITZ) auf (früher *Spongia ottoi* GEINITZ). Letztgenanntes "sternförmiges Problematikum" aus dem Unterquader (Oberhäslich-Formation) der Dippoldiswalder Heide wurde bereits von HÄNTZSCHEL

(1930) bearbeitet. Er stellte „*Spongia ottoi*“ erstmals zu den Spurenfossilien. Die Anlage der J-förmigen Röhre des Sandpierzurms (BROMLEY 1999) ähnelt bei radialer Verlagerung des Baues während späterer Fressstadien stark den Rosetten des Spurenfossils *Dactyloidites ottoi* (GEINITZ). Die Rosette „3“ unten links besitzt ca. 14 radiale Strahlen und ist ungefähr 4 bis 6 cm im Durchmesser. Die rosettenförmigen Strukturen sind etwas jünger als die auf der Schichtfläche herausmodellierten Schüttkegel.

Die horizontalen und vertikalen knotig skulpturierten Gänge von *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN sind gleichalt oder jünger als *Dactyloidites ottoi* (GEINITZ), da die Rosetten teilweise von diesen durchsetzt sind. Die Skizze Abb. 3 enthält nur die ausgeprägtesten Strukturen.

Tharandter Wald

Spurenfossilien in tidal beeinflussten

Ablagerungsräumen:

- ästuarine oder ebb-tidale Sandfächer des zentralen und östlichen Tharandter Waldes und

- vorkonglomeratischer Strand-Vorstrand-Gürtel des westlichen Tharandter Waldes

Ophiomorpha nodosa LUNDGREN

Thalassinoides saxonicus (GEINITZ)

Dactyloidites ottoi (GEINITZ)

(der Häufigkeit nach aufgelistet)

Obwohl die unteren Schichten der Oberhäslich-Formation im Tharandter Wald außerordentlich viele Holzreste führen, wurden bei den Untersuchungen bisher noch keine durch Organismen angebohrte Treibhölzer gefunden (hohe Artenarmut der marinen Macrofauna).

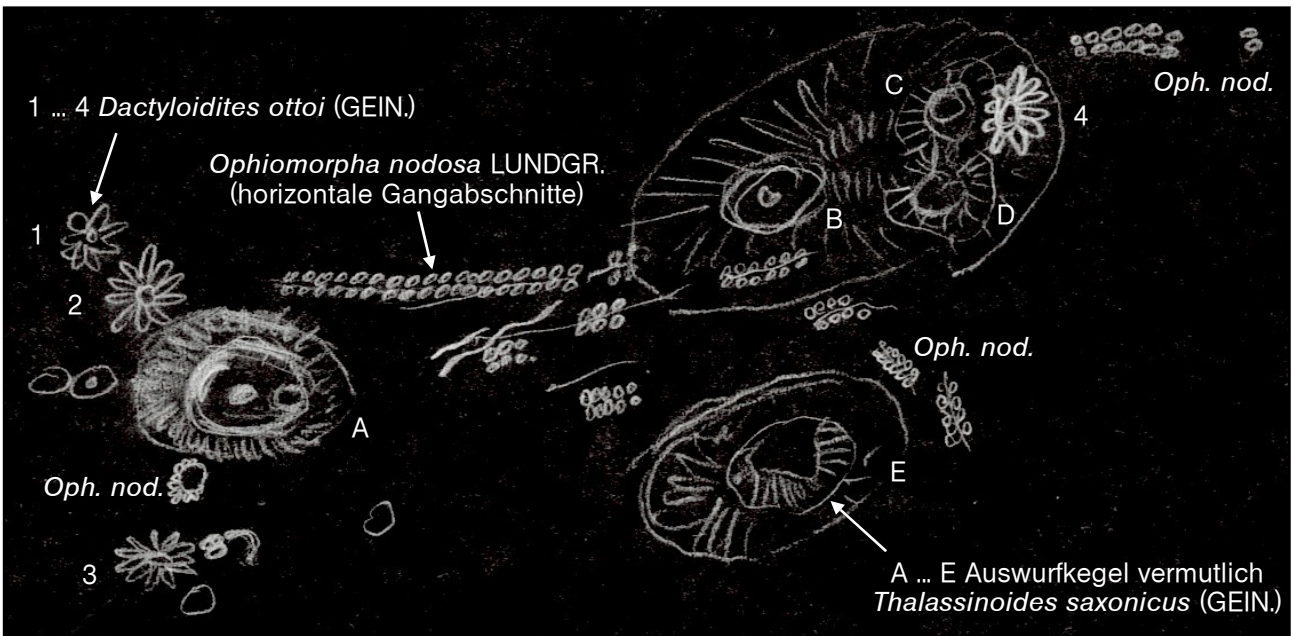
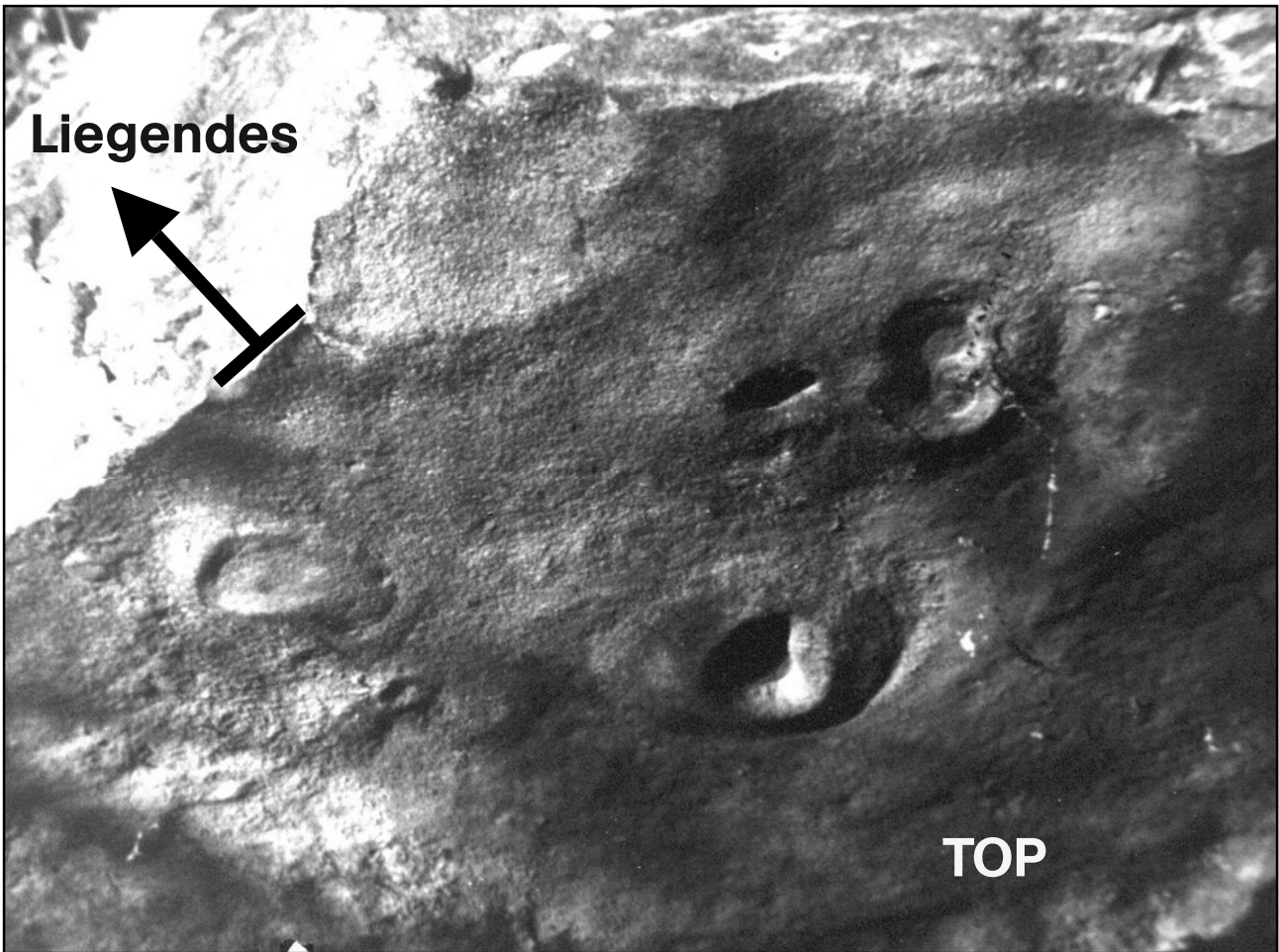


Abb. 2 (oben): Gestaltung der Oberfläche des Strand-Vorstrandbereiches mit Auswurfkegel von *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ), mehreren horizontal gelagerten, warzenförmig ausgekleideten *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN, sternenförmigen *Dactyloidites ottoi* (GEINITZ) und wenigen Holzhäcksel. Der ca. 80 cm breite Ausschnitt stammt von einem abgestürzten Block aus dem auflässiger Sandsteinbruch gegenüber vom Forsthaus in Niederschöna (Typuslokalität der Niederschöna-Formation). Leider war der 1992 aufgenommene Sandsteinblock bereits 1996 nicht mehr auffindbar.

Abb. 3 (unten): Skizzierung der wichtigsten Objekte auf der Sandsteinoberfläche.

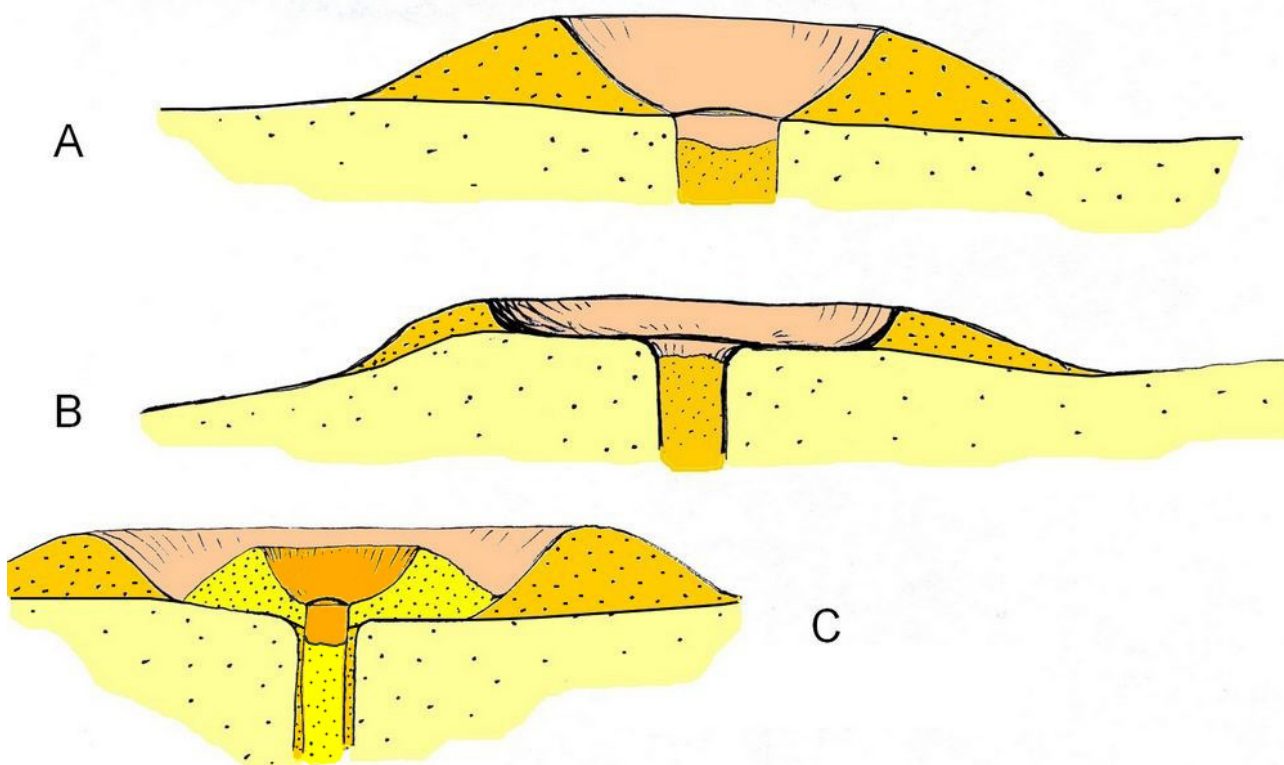


Abb. 4 (oben): Darstellung von Resten verschiedener, bereits zusammenfallender Schüttkegel aus marinen Sandsteinen vom Steinbruch am Fuchshübel (1994) und dem Bruch gegenüber vom Forsthaus in Niederschöna (1992). Die Auswurfmasse rutscht bei ungünstigen Wasserströmungen oder bei vom Erzeuger aufgelassenem Gangbau in den Schacht zurück. Dadurch versackt bereits das halbe Kegelvolumen allein im Gang (A). Der Rest kann sich außerhalb verebnen (B). Interessant sind wiederholte Nutzungen bereits verschütteter Schächte (C). Das Verfallsprinzip ist dem im mittelalterlichen Bergbau vorkommenden sehr ähnlich, wo kleine, über dem senkrechten Schacht abgelagerte Gesteinshalden nach Verrottung der hölzernen Schachtauskleidung in sich verfallen und gleiche Muster krater- oder bombentrichterartiger Landschaften hinterlassen.

Die hier behandelten und abgebildeten Spurenfossilien entstanden im tidal beeinflussten Strand-/Vorstrand-Gürtel und im Bereich von Deltaschüttungen (?Ebb-Gezeitendelta). Beide enthalten Schichten tempestitischer Sandsteine.

Fuchshübel

Punkt 1 auf Karte S. 50

Im zweiten Teil der „Fuchshübel“-Spurenfossilien sollen weitere *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ), jedoch aus den oberen Sandsteinschichten des Steinbruches am Fuchshübel im Tharandter Wald genannt werden. Die Grabgänge aus dem ersten Beitrag dieses Heftes sind vertikal auf eine vorkonglomeratische Sandstein/Ton-Wechselschichtung beschränkt. Ihr Vorkommen endet mit dem sich einstellenden Kiesstrand/Kiesvorstrand (Transgressionskonglomerat).

Das gesamte Schichtenprofil des Sandsteinbruches besteht aus tidal beeinflussten Ablagerungen. So ist es nicht verwunderlich, dass sich über dem Transgressionskonglomerat eine weitere (obere) Sandstein/Ton-Wechselschichtung einstellt (siehe auch S. 50 - 52).

Teile horizontaler Gangsysteme sind in der oberen Wechselschichtung kaum aufgeschlossen. Auch erreichen die Ton- und Schlufflagen, bis auf Ausnahmen, nicht die Dicken der gleichen Lagen aus der unteren vorkonglomeratischen Wechselschichtung. Eine Beobachtung der Nutzung vorhandener Tonressourcen für den Ausbau von Grabgangummantelungen durch Krebse, wie im ersten Beitrag beschrieben, konnte nicht festgestellt werden. Überhaupt ist aus dem höheren Profilabschnitt der der steilen Bruchwand nahe Ton stark ausgewaschen. Die auf S. 62 abgebildeten Stücke von *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ) besaßen ursprünglich einen hauchdünnen Tonmantel. *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN tritt nur im liegenden vorkonglomeratischen Strandprofil auf.

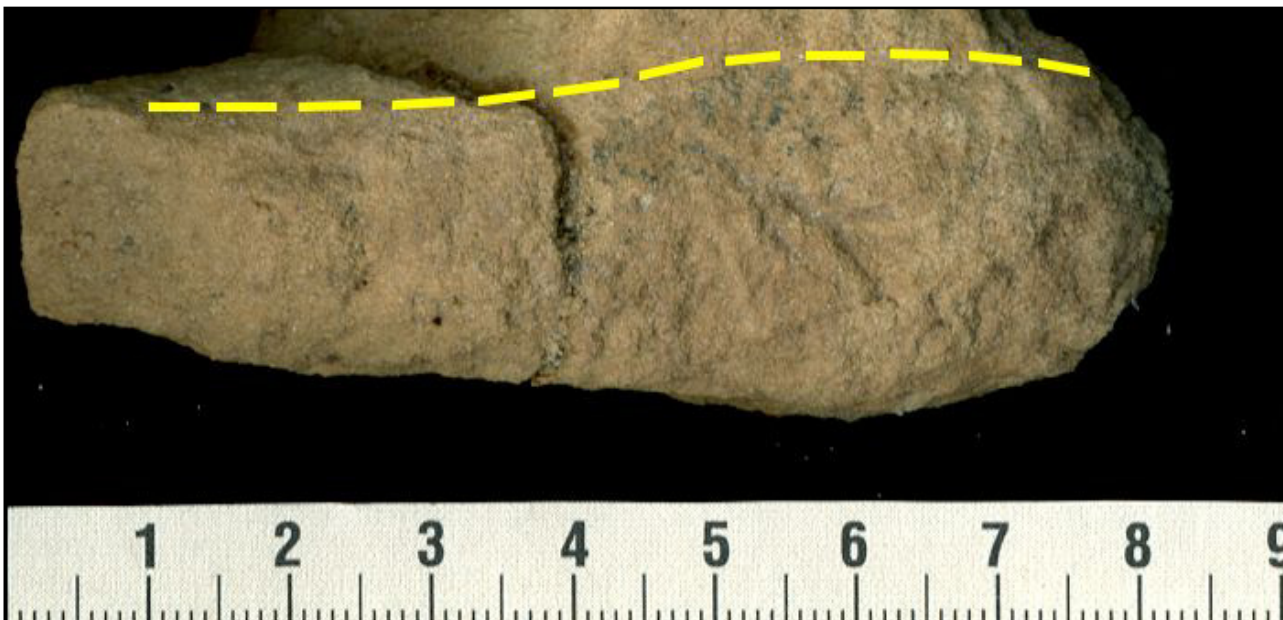


Abb. 5 (oben): Senkrechter Gang mit schwacher Limonitanreicherung von *Thalassinoides saxonicus* (GEINITZ) aus der oberen Sandstein/Ton-Wechselschichtung im Hangenden des Sandsteinbruches am Fuchshübel (1983),

Abb. 6 (Mitte): Ein Gangstück aus dem gleichen Horizont (von 1983) mit erhaltenem Einsturztrichter (links).

Abb. 7 (unten): Dieses 1988 aus einer horizontalen Gangetage entnommene birnens-förmiges Endstück ist eine Wendekammer.

Waren die besprochenen Ablagerungsräume der Strandfazies geprägt von fein- bis mittelkörnigen Sandsteinen und Tonlagen, so bilden die nachfolgenden, oft mittel- bis grobkörnigen und Feinkiese führenden Sandsteine deltaartige Schüttungen aus fluvialen Material. Entweder mündete der cenomane Niederschönaer Fluss mit einem Ästuar in das Meer oder aber das Meer erodierte die Talfüllungen des Flusses und schüttete ein Ebb-Gezeitendelta auf. Gegenwärtig wird in der Literatur die „Ästuar-Variante“ vertreten. Jedoch gibt es auch Anzeichen einer anderen, viel komplexeren Entwicklung mit tektonischen Hintergründen. Die Sedimente scheinen in beiden Fällen gleichartig zu sein, da die Quelle, das mit Flusssanden gefüllte Niederschöna-Paläotal und die tidale Energie gleich ist.

Markgrafenstein

Punkt 3 auf Karte S. 50

Im Mai 1989 wurden bei Kartierungsarbeiten am Markgrafenstein (östlicher Tharandter Wald) fluviale Sandsteine aufgenommen, die marine Anzeichen und dieses Spurenfossil enthielten. Diese vorwiegend im östlichen Untersuchungsgebiet auftretenden Sandsteine sind, wie eingangs erwähnt entweder tidal-ästuarin oder erosiv aus Flusssandsteinen (Ebb-Gezeitendelta) entstanden.

Das interessante Spurenfossil auf S. 64 stammt aus grauen mittel- bis grobkörnigen Muskovitschüppchen führenden Sandsteinen, die reich an Fe sind und gering silifiziert vorliegen.

Es ist eine Art Aneinanderreihung eiförmig-ovaler bis kugelförmiger Hohlräume verschiedener Größen. Einige zeigen undeutliche konzentrisch angeordnete Linien. Vielleicht handelt es sich um Scharrspuren oder Wachstumslinien. Selten zeigen sich sehr undeutliche Radiallinien, die sich sternförmig von einem zentralen Punkt nach außen über den ganzen Körper ziehen. Die Hohlformen sind 1 bis 3 cm lang. Bisherige Mutmaßungen gingen von Kot über Eier in einer Bruthöhle bzw. Grube. Aller 5 bis 7 cm geht eine kanalförmige Aushöhlung, bestehend aus den gleichen kugel- bis eiförmigen Körpern, von der horizontalen Anhäufung aus, nach oben. Dabei kommen in der Regel 2 bis 3 Kugeln verschiedener Größe senkrecht oder etwas versetzt übereinander vor.

Eventuell kann auch an eine Seeigel-Fortpflanzungsgruppe gedacht werden. Jedoch könnten unter Umständen die extremen Durchmesserunterschiede

dagegensprechen. Bisher konnten Seeigel nur in fein- bis mittelkörnigen obercenomanen Sandsteinen des Tharandter Waldes beobachtet werden. Sollte es sich um eine Seeigelgruppe handeln, die gewaltsam durch grobe Sande verschüttet wurde, dann könnten die senkrecht angeordneten Kugeln vertikal, in Richtung Meeresbodenoberfläche grabende Individuen sein.

Lauxhügel

Punkt 4 auf Karte S. 50

Das Gebiet rings um den Lauxhügel besteht im unteren Drittel des Kreidesandsteinpaketes aus mittel- bis grobkörnigen fluvialen Sandsteinen. Darüber folgen wie im Abschnitt "Markgrafenstein" besprochen, vielfach gröbere ästuarin-tidale Sandsteine. Diese enthalten charakteristisch ausgebildete Vertikalgänge von *Ophiomorpha nodosa* LUNDGREN. In den Aufschlussprofilen werden diese Grabgänge sehr oft durch Ebb-Erosion, raschen Sedimenteinträgen oder Rutschungen scharf gekappt. Die offenen Gangröhren füllten sich meist mit gröberen Sedimenten (Beispiel in Abb. 1, S. 59). Bis auf wenige Stellen besitzen diese Sedimente eine ausgeprägte Artenarmut.

Schlussbemerkung

Bereits diese wenigen Versteinerungen zeigen, dass es eine lohnende Aufgabe ist, sich eingehender mit den Spurenfossilien zu befassen. Leider fehlt es oft an günstigen Aufschlussbedingungen. Ein großer Teil der Grabgänge wurde bei Kartierungsarbeiten gefunden. Diese sind dann nicht vollständig genug, um sich ein umfassenderes Bild zu machen. Auch zukünftig sollen Spurenfossilien einen Platz in diesem Infoblatt erhalten, denn es gibt noch Einiges zu berichten.

Literatur

BROMLEY, R. G. (1999): Spurenfossilien: Biologie, Taphonomie und Anwendungen. - Springer, Berlin/Heidelberg, 347 S.

HÄNTZSCHEL, W. (1930): *Spongia otto* GEINITZ, ein sternförmiges Problematikum aus dem sächsischen Cenoman. - Senckenbergiana, 12 (4): 261-274.

SUHR, P. (2007): Die Spurenfauna der sächsischen Oberkreide. - Fossile Ökosysteme: 77. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft, Freiberg, S. 151.



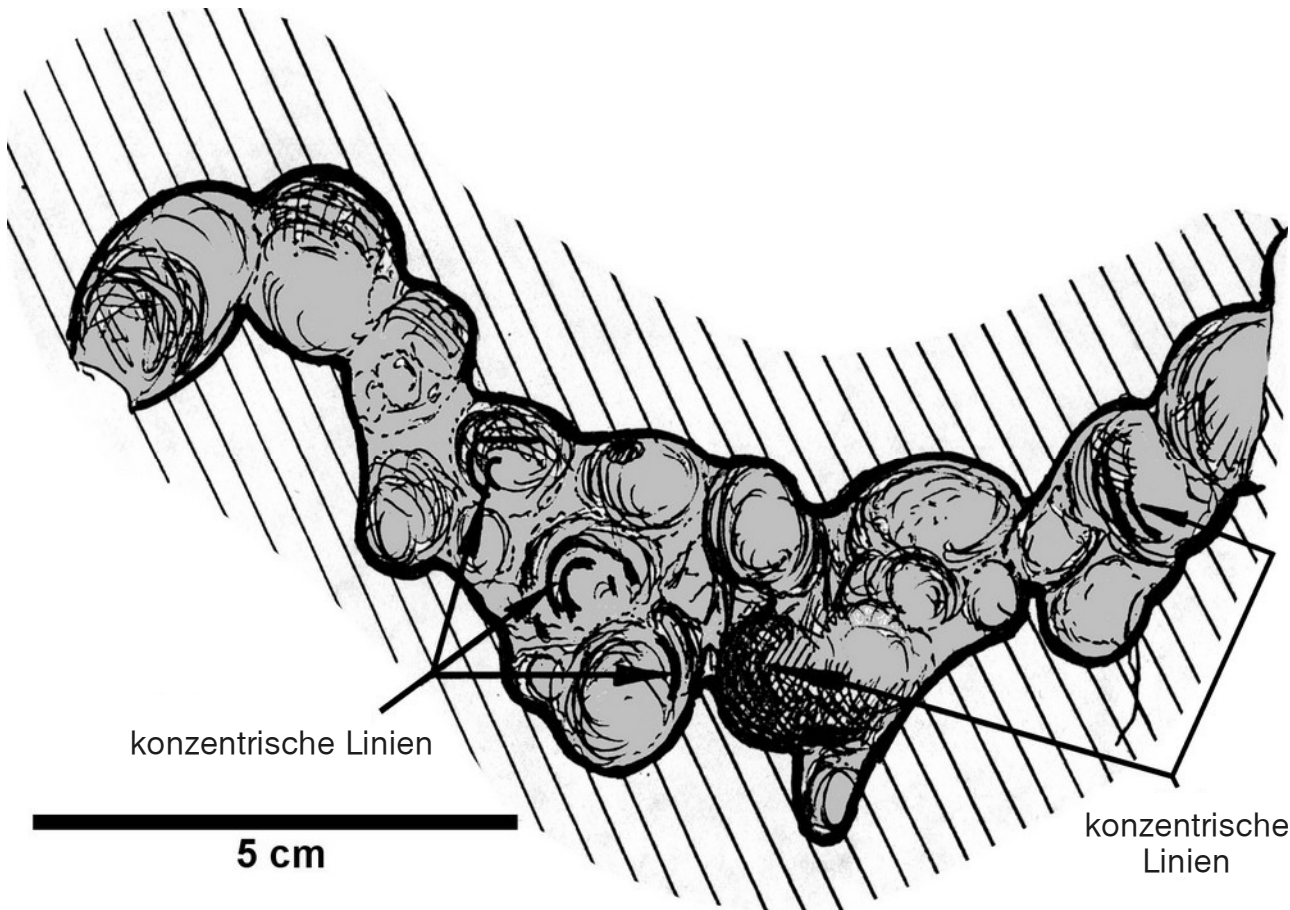
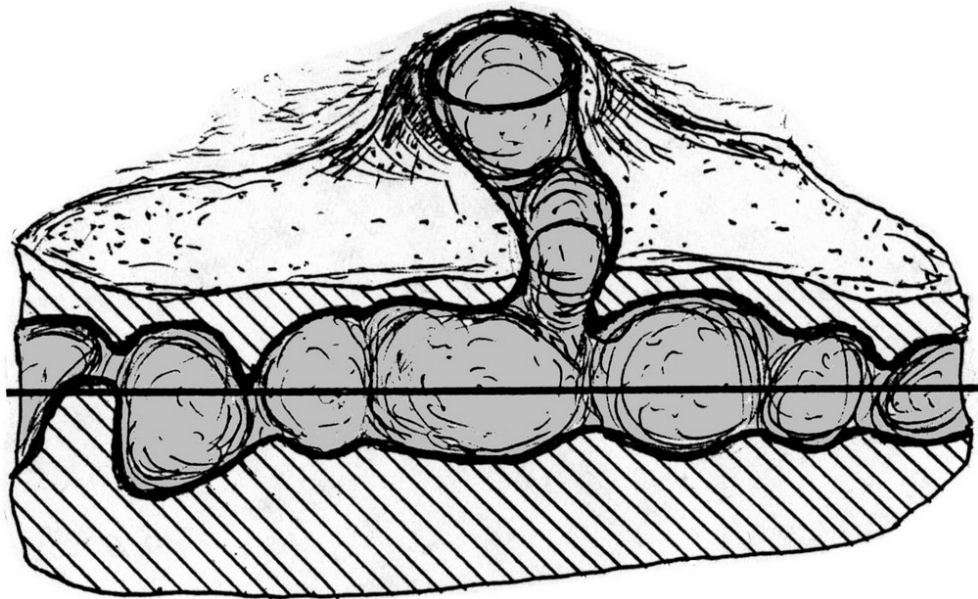


Abb. 9: Kettenförmig angeordnete kugel- bis eiförmige Körper in mittel- bis grobkörnigen Sandsteinen vom Markgrafenstein (GÖHLER 06.05.1989).

Bild oben: Teilabschnitt des Vertikalschnittes durch das Spurenfossil mit horizontal geschlagener Gesteinsspaltlinie.

Bild unten: Innere Unterseite der kettenförmigen Hohrraumanordnung unterhalb der horizontalen Gesteinsspaltlinie.

Erscheinungsweise



Änderung der Erscheinungsweise

Wie Sie bereits bemerkt haben, können Beiträge nicht immer im Zweimonats-Rhythmus fertiggestellt werden. Es wird zukünftig deshalb entweder 6 Infoblätter aller 2 Monate geben oder nur noch 5 Infoblätter, wobei 2 Stück im Vierteljahres-Rhythmus erscheinen.



BGSK-Info 7-9 2011.

← Impressum

BGSK-INFO

Beiträge zur Geologie der Sächsischen Kreide

Informationsblatt zur privaten Website
www.sächsische-kreide.de
zu aktuellen Forschungsthemen und
Neuerscheinungen vorwiegend zur
Kreide (Cenomanium) im Raum
Niederschöna - Tharandter Wald

Herausgeber: Timo Göhler - Freiberg (Sachsen)

E-Mail: tgoehler@aol.com

Internet: www.sächsische-kreide.de

Erscheinungsweise: 5 bis 6 Ausgaben pro Jahr

BGSK-INFO

Beitragsthemen

- Die GPS-Handgeräte Garmin GPSmap 60csx und Satmap active 10 als bewährte Mess- und Aufnahmeinstrumente bei Kartierungsarbeiten
- Zum Stand der Herausgabe neuer Geologischer Karten des Freistaates Sachsen im Maßstab 1:25 000 für das Gebiet der Sächsischen Kreide.

Nächste Ausgabe

In der heutigen Zeit ist bei Feld- und Kartierungsarbeiten der Einsatz von GPS-Geräten nicht mehr wegzudenken. Zwei treue Begleiter, ihr Einsatzbereich, sowie auf Vor- und Nachteile der Geräte wird kurz eingegangen.

Im zweiten Beitrag sollen Informationen zum aktuellen Ausgabe- und Bearbeitungsstand (Planung, Kartierung und Drucklegung) neuer Geologischer Karten des Freistaates Sachsen im Maßstab 1:25 000 ausschließlich für das Gebiet der Sächsischen Kreide gegeben werden.



www.sächsische-kreide.de

