

# Neue Taxa der Gattung *Phaetonellus* NOVÁK, 1890 (Trilobita) aus dem Greifenstein-Kalk der Typlokalität sowie dem sog. Greifenstein-Kalk von Günterod

ULRICH FLICK

Trilobita, Greifenstein-Kalk, Unter-/Mitteldevon, Rheinisches Schiefergebirge

**Kurzfassung:** Im südlichen Rheinischen Schiefergebirge gehört der Greifenstein-Kalk an der Wende vom Unter- zum Mitteldevon zu den klassischen Fossilfundstellen. In Fortsetzung der systematischen Erfassung von dessen Trilobitenfauna an der Typlokalität sowie des sog. Greifenstein-Kalks von Günterod, ebenfalls im Dillgebiet, werden neue Taxa der Gattung *Phaetonellus* NOVÁK, 1890 vorgestellt. Hierbei handelt es sich um *Ph. aloisi phorkys* n. ssp., *Ph. planicauda spechti* n. ssp. und *Ph. vaneki gryps* n. ssp. aus Greifenstein sowie *Ph. pymon guenterodicus* n. ssp. aus Günterod. Ergänzend wird aus Günterod die Art *Nagaproetus thaumas* n. sp. beschrieben. Die Vertreter der Gattung *Phaetonellus* in beiden Lokalitäten werden diskutiert.

## New taxa of the genus *Phaetonellus* NOVÁK, 1890 (Trilobita) from the Greifenstein Limestone of the type locality and the so-called Greifenstein Limestone of Günterod

Trilobita, Greifenstein Limestone, Lower/Middle Devonian, Rhenish Massif

**Abstract:** In the Southern Rhenish Massif, the Greifenstein Limestone at the Lower-Middle Devonian boundary represents a classical fossil site. In continuation of the systematic evaluation of the trilobite faunas of the type locality as well as the so-called Greifenstein Limestone of Günterod, which is located in the Dill area too, new taxa of the genus *Phaetonellus* NOVÁK, 1890 are introduced. These are *Ph. aloisi phorkys* n. ssp., *Ph. planicauda spechti* n. ssp., and *Ph. vaneki gryps* n. ssp. from Greifenstein, as well as *Ph. pymon guenterodicus* n. ssp. from Günterod. In addition, the species *Nagaproetus thaumas* n. sp. is described from Günterod. The representatives of the genus *Phaetonellus* at both localities are also discussed.

### Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	146
2	Zu Fundorten und Fundschichten .....	146
3	Systematischer Teil .....	149
4	Diskussion .....	163
5	Danksagung .....	167
6	Literatur .....	167
	Anhang (Tafeln) .....	170

## 1 Einleitung

Die Typlokalität des Greifenstein-Kalks in der Wiege bei Greifenstein südlich Herborn stellt eine klassische Fundstelle dar. Seit ihrer Entdeckung im 19. Jh. hat diese wiederholt Beachtung gefunden und wurde im Laufe des 20. Jh. mehrfach aufgeschürft. Die inzwischen unter Schutz stehenden Schürfe sind jedoch mittlerweile weitgehend verfallen. Seit einiger Zeit beschäftigt sich Verfasser systematisch mit der Trilobitenfauna des Vorkommens, wobei sich diese als außergewöhnlich divers erwiesen hat (vgl. U. FLICK 1999, 2018, 2021a, b). Wegen der komplexen Tektonik des Lahn-Dill-Gebiets sind die paläobiogeographischen Beziehungen des Fundorts von besonderem Interesse. Augenfällig sind hierbei vor allem die engen Beziehungen zum Tepla-Barrandium in Böhmen.

Im Weiteren wurden Karbonat-Vorkommen bei Günterod in der Dillmulde sowie bei Bad Wildungen im Kellerwald mit dem Greifenstein-Kalk assoziiert. Die Kenntnisse dieser Faunen sind sehr ungenügend, weswegen eine ausreichende Basis zum Vergleich mit dem Greifenstein-Kalk an der Typlokalität fehlt. Aus diesem Grund wurde von Verfasser die Auseinandersetzung mittlerweile um diese Faunen erweitert (vgl. U. FLICK 2021b, c).

In Fortsetzung befasst sich Verfasser mit den Vertretern der Gattung *Phaetonellus* NOVÁK, 1890 im Greifenstein-Kalk der Typlokalität sowie des sog. Greifenstein-Kalks von Günterod. Aus Greifenstein werden die Taxa *Ph. aloisi phorkys* n. ssp., *Ph. planicauda spechti* n. ssp. und *Ph. vaneki gryps* n. ssp., aus Günterod *Ph. pymon guenterodicus* n. ssp. neu beschrieben. Für Günterod stellt insbesondere eine kleine Aufsammlung von *Phaetonellus*-Funden von R. & E. RICHTER im Forschungsinstitut Senckenberg die Grundlage dar. Ein darunter befindliches Cranidium ist dabei der Gattung *Nagaproetus* ŠNAJDR, 1977 zuzuordnen. Dieser Fund wird als *N. thaumas* n. sp. ebenfalls hier vorgestellt.

Das Belegmaterial dieser Arbeit entstammt im Wesentlichen den Sammlungen des Forschungsinstituts Senckenberg/Frankfurt (SMF), des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Bonn (GPIBo) sowie der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Dienstbereich Berlin (BGR). Material aus der Sammlung des Verfassers wird, soweit nicht anders vermerkt, in der Sammlung des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) in Wiesbaden hinterlegt. Fotografien von Vergleichsmaterial wurden von Herrn P. Budil/Czech Geological Survey aus der Sammlung des Czech Geological Survey/Prag (CGS) zur Verfügung gestellt.

## 2 Zu Fundorten und Fundschichten

Die Lage der Fundorte innerhalb des Lahn-Dill-Gebiets ist in Abbildung 1 wiedergegeben. Auf die Typlokalität des Greifenstein-Kalks wurde wiederholt detailliert

eingegangen (U. FLICK 1999, 2018, 2021b), eine Besprechung zum sog. Greifenstein-Kalk von Günterod findet sich bei U. FLICK 2021b, c. Auf eine ausführliche Darstellung wird darum an dieser Stelle verzichtet, Verfasser beschränkt sich auf einen Überblick sowie ergänzende Erkenntnisse.

Beim Greifenstein-Kalk an der Typlokalität handelt es sich um eine in die Ulmbach-Formation der Hörre-Decke eingeschuppte Karbonatlinse (s. NESBOR 2021, H. FLICK & NESBOR 2021). Er ist sehr heterogen und kann sowohl als Crinoiden-Schuttkalk als auch als Schlammkalk ausgebildet sein, wobei das Farbspektrum von grau und fleischfarben bis weinrot reicht. Der Greifenstein-Kalk wird der Steinhorn-Decke zugerechnet (s. H. FLICK 2012), für die Zirkon-Provenienzanalysen eine Herkunft aus dem Armorikanischen Terran-Ensemble belegen (vgl. ECKELMANN et al. 2014, NESBOR 2021). Stratigraphisch umfasst er die *richteri*-Zone der Dacryoconariden-Chronologie im Ober-Emsium/Unterdevon bis *procera*-Subzone des Unter-Eifeliums/Mitteldevon.

Die Schichtfolge im Profil ist gestört. Während gerade im unteren Profilschnitt bislang größere Kenntnislücken zur Stratigraphie bestehen (vgl. Darstellung bei G. ALBERTI 1985), konnte Verfasser mittlerweile in den Aufsammlungen von SIEHL im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Bonn eine Probe aus dem Niveau bei 6,00 m im Profil nach SIEHL (1962) auffinden, die neben dem Trilobiten *Kettneraspis cf. pigra* (Barrande, 1872) die Tentaculiten *Nowakia (Dmitriella) sulcata sulcata* (F.A. ROEMER, 1843) sowie *Nowakia (Maurerina) procera* (MAURER, 1880) enthält und somit ebenfalls in die *procera*-Subzone zu stellen ist. Dies deutet darauf hin, dass im Profil keine Reduplikation im eigentlichen Sinn vorliegt, sondern wohl eher in einen unteren Profilsbereich ein Sporn aus dem Top des Profils eingeschuppt ist.

Beim sog. Greifenstein-Kalk von Günterod handelt es sich um einen grobkörnigen, späten Kalkstein zumeist hellgrauer Farbe. In der weiteren Umgebung der Gemeinde Bad Endbach-Günterod gab es offensichtlich mehrere Vorkommen, die wohl primär im Umfeld der durch HUCKRIEDE (1992) beschriebenen Debris-Flow-Sedimente aufgetreten sind. Nach KAYSER (1907) lag das Hauptvorkommen am Krummberg. Dort sind tatsächlich noch umfangreiche alte Abbaue erkennbar. Anstehend finden sich lediglich noch feinkörnige, kompakte Kalksteine von grauer bis schwarzer oder rot-bräunlicher Farbe, die sehr fossilarm sind. Der sog. Greifenstein-Kalk ist nicht mehr auffindbar und dürfte dem Abbau zum Opfer gefallen sein. Auch weitere Vorkommen konnten bislang im Gelände nicht identifiziert werden. Durch das Auftreten im Umfeld von Karbonaten der Bicken-Ense-Decke wird der sog. Greifenstein-Kalk von Günterod als Teil dieser Deckeneinheit interpretiert. Zur stratigraphischen Position siehe Anmerkung weiter unten.

Es sei hier erwähnt, dass es bei U. FLICK (2021c) zu Missverständnissen bei der Zuordnung gekommen ist. Zwar haben R. & E. RICHTER tatsächlich andere Fundstücke dieses Typs mit „Günteröder Kalk“ beschriftet, das dargestellte Fund-

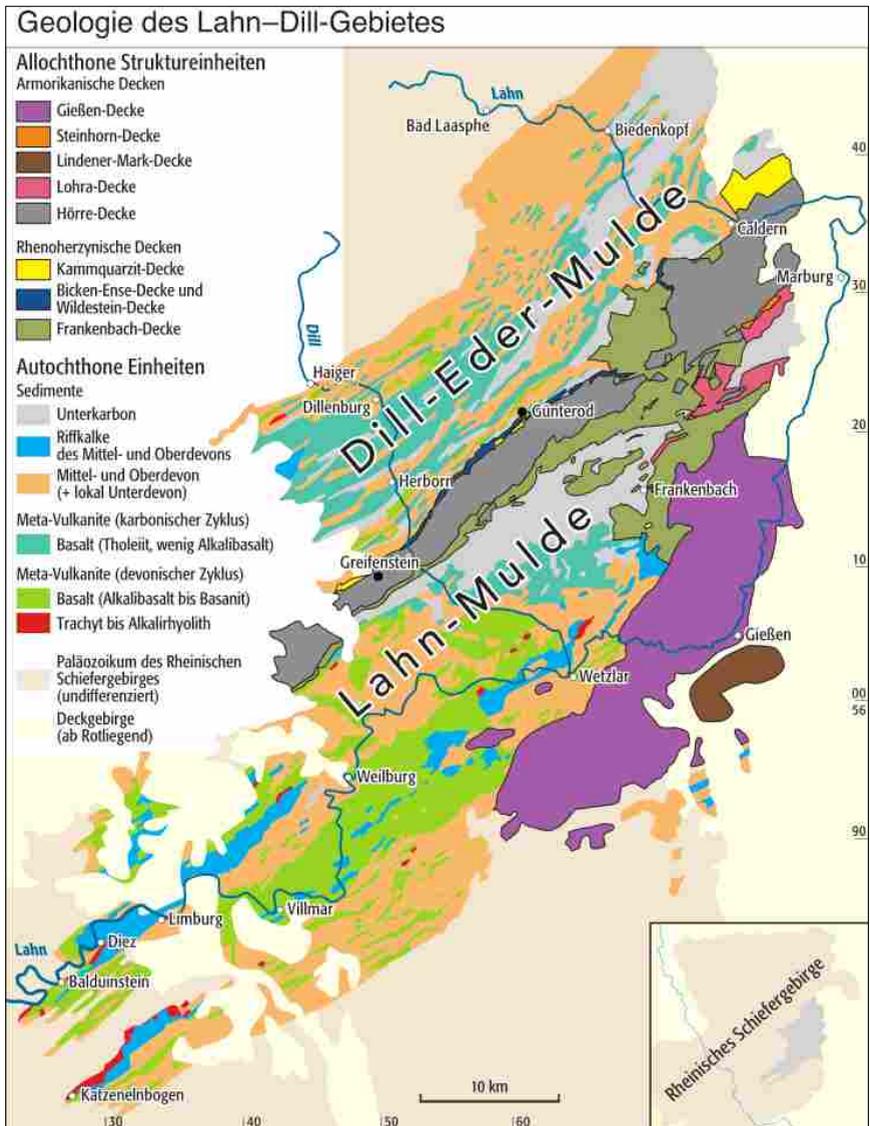


Abbildung 1: Geologische Karte des Lahn-Dill-Gebietes mit Ortslagen von Greifenstein und Bad-Endbach-Günterod (ergänzt aus FLICK & NESBOR 2021).

Figure 1: Geological map of the Lahn-Dill area with the locations of Greifenstein and Bad Endbach-Günterod (modified after FLICK & NESBOR 2021).

stück von *Chotocops auspex* (CHLUPÁČ, 1971) aus Günterod ist jedoch lediglich mit der Fundortsbezeichnung Krummberg versehen. Auch beim Holotypus von

*Chotecops morrisoni* FLICK, 2021c handelt es sich letztlich tatsächlich um einen Altfund von HERRMANN aus dem sog. Greifenstein-Kalk von Günterod, der somit das Stratum typicum dieser Art darstellt und nicht vermeintlicher Günterod-Kalk.

Wie bei U. FLICK (2021c) beschrieben, handelt es sich bei den *Ch. auspex* führenden Schichten um einen farblich dem Günterod-Kalk ähnlichen, jedoch etwas feinkörnigeren Kalkstein, der neben den zahlreichen Panzerteilen von *Ch. auspex* noch *Eremiproetus* und *Orbitoproetus* enthält. Ob dieser darüber hinaus auch noch andere Trilobiten führt, ist aus den ausschließlich vorliegenden Altfunden nicht ersichtlich. Aus einem Sammlungsetikett aus den ehemaligen Beständen der Universität Marburg, heute Forschungsinstitut Senckenberg/Frankfurt am Main, geht hervor, dass es sich beim Fundort um ein Kalksteinlager 10 m unterhalb des sog. Greifenstein-Kalks vom Krummberg gehandelt hat. Es muss davon ausgegangen werden, dass dieses zusammen mit dem sog. Greifenstein-Kalk dem Abbau zur Branntkalk-Gewinnung zum Opfer gefallen ist.

Allerdings dürfte diesem Kalkstein eine wichtige stratigraphische Bedeutung zukommen. Es ist bemerkenswert, dass sowohl am Krummberg bei Günterod als auch an der Ense bei Bad Wildungen der sog. Greifenstein-Kalk von einem Horizont begleitet wird, der durch die Ansammlung von *Ch. auspex*-Panzerteilen gekennzeichnet ist. *Ch. auspex* tritt in Böhmen ausschließlich im Choteč- sowie *Acanthopyge*-Kalk auf, die stratigraphisch oberhalb dem unter-eifelischen Choteč-Event zu verorten sind. Diese Altersstellung wird ebenfalls durch Funde des Tentaculiten *Nowakia (Maurerina) procera* (MAURER, 1880) innerhalb der entsprechenden Kalksteine an der Ense bestätigt. Es ist davon auszugehen, dass das Einsetzen von *Ch. auspex* den Fazieswechsel im Zuge des Choteč-Events anzeigt und somit dieser Horizont das Hangende der sog. Greifenstein-Kalke von Günterod und von Bad Wildungen darstellt. Unter diesem Gesichtspunkt sollten entgegen der Darstellung bei U. FLICK (2021c) diese Kalke besser getrennt vom sog. Greifenstein-Kalk behandelt werden. Zwar bleibt die Frage nach der Liegend-Grenze der sog. Greifenstein-Kalke nach wie vor unbeantwortet, allerdings ist demnach davon auszugehen, dass das Choteč-Event die Hangend-Grenze bildet, wodurch eine deutlich konkretere stratigraphische Eingrenzung möglich wird.

### 3 Systematischer Teil

Anmerkung: Die hier gebrauchten morphologischen Begriffe entsprechen weitgehend denen bei U. FLICK (2018) (s. dort).

**Ordnung:** Proetida FORTEY & OWENS, 1975

**Familie:** Proetidae HAWLE & CORDA, 1847

**Unterfamilie:** Eremiproetinae G. ALBERTI, 1967

## *Phaetonellus* NOVÁK, 1890

**Typusart** (nachträgliche Festlegung durch VOGDES 1925): *Proetus* (*Phaetonellus*) *planicauda rhenanus* NOVÁK, 1890.

**Diagnose:** ŠNAJDR (1980): 188.

**Bemerkung:** Der Status der Typusart von *Phaetonellus* ist Gegenstand einer Kontroverse. NOVÁK (1890) bezog sich zwar eindeutig auf das böhmische Taxon *Phaeton planicauda* BARRANDE, 1846, hatte seinerzeit jedoch keine Typusart festgelegt. Ohne weitere Erläuterung führt VOGDES (1925) hingegen die Unterart *Proetus* (*Phaetonellus*) *planicauda rhenanus* NOVÁK, 1890 als Typus der Gattung auf, während ebenfalls ohne weitere Ausführung PŘIBYL (1946) ausdrücklich die nominotypische Unterart als Typus nennt. RICHTER & SCHMIDT (1956) greifen explizit den Fall von *Phaetonellus* hinsichtlich der Frage auf, inwiefern eine Unterart zu einem Genotypus bestimmt werden kann, kommen aber zu dem Schluss, dass auf Basis der Internationalen Regel der Zoologischen Nomenklatur für einen solchen Fall keine eindeutige Klärung des Problems möglich ist. Auf Basis der Argumentation, dass eine Unterart nicht Typus einer Gattung sein könne, erkennt PŘIBYL (1965) dennoch der Festlegung durch VOGDES (1925) die Legitimation ab und legt sich auf *Phaeton planicauda* BARRANDE, 1846 als Typusart der Gattung fest. Eine Diskussion dieser Problematik erfolgt nochmals bei H. ALBERTI (1968). Bei späteren Bearbeitern wie G. ALBERTI (1970, 1981) sowie ŠNAJDR (1980) wird *Ph. planicauda* als Typusart geführt. Heutzutage herrscht weitgehend darüber Konsens, dass *Ph. rhenanus* eine eigene Art darstellt, womit die Argumentation PŘIBYLS hinfällig wird. BASSE & MÜLLER (2016) legen sich auf eine Legitimität der Bestimmung durch VOGDES (1925) fest, wobei ihr Verständnis der Argumentation PŘIBYLS auf einem Missverständnis zu beruhen scheint. Status quo muss die Festlegung durch VOGDES als die gültige angesehen werden, obgleich sie im Widerspruch zum Verständnis des ursprünglichen Autors der Gattung steht.

BASSE & MÜLLER (2018) scheiden weiterhin zwei morphologische Gruppen innerhalb von *Phaetonellus* aus, denen sie taxonomische Bedeutung beimessen. Angesichts des morphologischen Verhaltens der Vertreter der Gattung erscheinen Verfasser jedoch die aufgeführten Merkmale überbewertet. So bestehen deutliche Übergänge hinsichtlich der Cephalomorphologie, und wesentliche Merkmale der Pygidialmorphologie sind weitgehend einheitlich. Die Autoren schließen dabei sogar einen polyphyletischen Charakter der Gattung in ihrer aktuellen Fassung nicht aus. Angesichts der stratigraphischen Lücke der als mögliche Ahnformen genannten Taxa sowie der Einheitlichkeit insbesondere der Pygidialmorphologie – besonders die Übereinstimmung bei dem ausgesprochen charakteristischen Bau des Pleuralfelds verdient hierbei Beachtung – hält Verfasser dieses Szenario für ausgeschlossen. Die phylogenetische Herkunft von *Phaetonellus* bleibt damit weiter unklar, angesichts morphologischer Ähnlichkeiten sowie des stratigraphischen Verhaltens hält Verfasser allerdings einen Ursprung in der Verwandtschaft

von *Eremiproetus* RICHTER & RICHTER, 1919 – gerade die Gattung *Nagaproetus* ŠNAJDR (1977) zeigt auffällige Übereinstimmung hinsichtlich der Cephalmorphologie – für wahrscheinlich.

Zu *Phaetonellus lelubrei* VAN VIERSEN, 2015 aus dem Eifelium Belgiens sei noch angemerkt, dass diese Art sicher einer eigenen Gattung zuzurechnen ist. Zwar sind manche Details in der Darstellung bei VAN VIERSEN (2015) nicht hinreichend erkennbar, nicht nur sind die starke transversale Wölbung der Glabella sowie die Körnelung als Skulptur ungewöhnlich, auch das Fehlen des Präglabellafelds, der deutlich gepolsterte, mit zahlreichen Leisten besetzte Randsaum und das merklich gewölbte Pleuralfeld des Pygidiums sind mit den anderen Taxa von *Phaetonellus* nicht in Einklang zu bringen. Ebenfalls hinsichtlich des Baus der Pleuralbänder scheinen weitere Unterschiede zu bestehen.

### ***Phaetonellus aloisi* PŘIBYL, 1965**

**Diagnose:** PŘIBYL (1965): 75.

**Zeit und Raum:** Grenzbereich Emsium/Eifelium, Böhmen, Rheinisches Schiefergebirge.

**Unterarten:** *Ph. aloisi aloisi* PŘIBYL, 1965, *Ph. aloisi phorkys* n. ssp.

### ***Phaetonellus aloisi phorkys* n. ssp.**

Abb. 2, Taf. 2, Fig. 1

**Derivatio nominis:** Gr. Φόρκυς, Meerestottheit der griechischen Mythologie. Unveränderliche Apposition.

**Holotypus:** Das Pygidium Slg. Verfasser (HLNUG), Taf. 2, Fig. 1.

**Locus typicus:** Schurf in der Wiege bei Greifenstein, Bl. Herborn.

**Stratum typicum:** Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Emsium/Eifelium, Unter-/Mitteldevon.

**Material:** Neben dem Holotypus gehört möglicherweise das Cranidium Slg. Verfasser (HLNUG), Taf. 2, Fig. 3, zu dem Taxon (s. Diskussion).

**Diagnose:** Lateraler Bereich des Pleuralvorderbands der ersten Pleure des Pygidiums abaxial von der abknickenden Pleuralfurche stark verbreitert. Hinterrand zwischen den Randanhängen des zweiten Pleurenpaars nach außen hin nur moderat konvex.

**Diskussion:** Das Taxon schließt sich so eng an die nominotypische Unterart an, dass sich eine Beschreibung erübrigt. Die Unterschiede zu der nominotypischen Unterart gehen aus der Diagnose hervor.

Grundsätzlich ergeben sich beim Vorliegen lediglich isolierter Panzerteile häufig Unsicherheiten bei der Zuordnung. Von der nominotypischen Unterart war bislang die Morphologie des Cranidiums ausschließlich durch die knappe Beschreibung von ŠNAJDR (1980) bekannt. Dank Herrn P. BUDIL/CGS steht erstmals

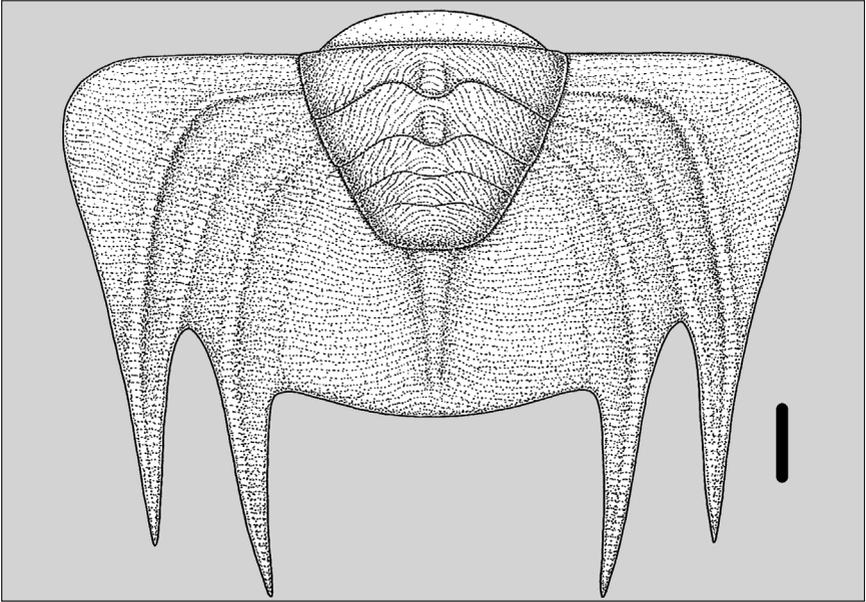


Abbildung 2: *Phaetonellus aloisi phorkys* n. ssp., Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Greifenstein. Rekonstruktion des Pygidiums. Maßstab 1 mm.

Figure 2: *Phaetonellus aloisi phorkys* n. ssp., Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein. Reconstruction of the pygidium. Scale 1 mm.

Bildmaterial zu ihm zur Verfügung (Taf. 2, Fig. 3-4). ŠNAJDR (1980) macht allerdings keine Angaben zur Grundlage für seine Assoziation der Panzerteile. Ihm lagen ebenfalls nur isolierte Panzerteile vor und seinen Angaben nach treten im Suchomasty-Kalk die Taxa *Ph. pymon pymon* ŠNAJDR, 1980 und *Ph. aloisi aloisi* PŘIBYL, 1965 in vergleichbaren Horizonten auf. Die Zusammengehörigkeit der Panzerteile für letzteres Taxon ergibt sich dabei womöglich durch die Fundassoziation innerhalb von Neptunian Dykes (Sedimentgänge). Weiterhin muss die Zusammengehörigkeit der Cranidia und Pygidia für ersteres Taxon als weitgehend gesichert angesehen werden, da Panzerteile vergleichbarer Morphologie gemeinsam auch an anderen Fundorten auftreten wie im Greifenstein-Kalk der Typlokalität, oder auch im sog. Greifenstein-Kalk von Günterod (siehe *Ph. pymon guenterodicus* n. ssp.) sowie der Ense, wobei die Kenntnis zu den Funden letzteren Fundorts noch relativ unvollständig ist. Weiterhin besteht offensichtlich eine nähere Verwandtschaft zu *Ph. rhenanus* NOVÁK, 1890, von dem der vollständige Panzer bekannt ist. *Ph. rhenanus* ist dargestellt auf Tafel 1.

Aus Greifenstein liegt ein Cranidium eines Morphotyps vor (Taf. 2, Fig. 2), das morphologisch einige Übereinstimmung mit den Cranidien von *Ph. aloisi aloisi* aufweist. Zwar ist das Cranidium unvollständig, durch symmetrische Ergänzung sowie Vergleiche mit anderen Taxa der Gattung lässt es sich jedoch weitgehend

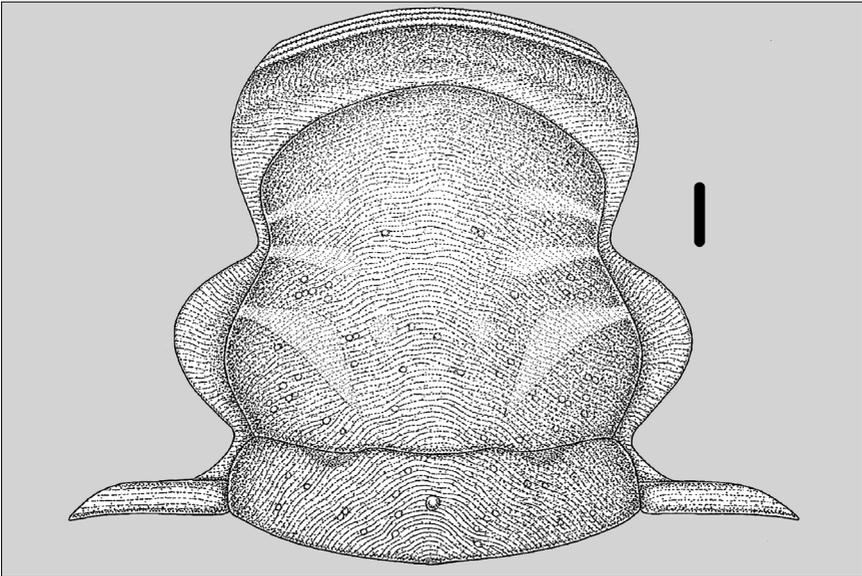


Abbildung 3: *Phaetonellus aloisi phorkys* n. ssp. vel *Phaetonellus kimi* BASSE & MÜLLER, 2018, Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Greifenstein. Rekonstruktion des Craniums Slg. Verfasser (HLNUG), Taf. 1, Fig. 3. Maßstab 1 mm.

Figure 3: *Phaetonellus aloisi phorkys* n. ssp. vel *Phaetonellus kimi* BASSE & MÜLLER, 2018, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein. Reconstruction of the cranidium coll. of the author (HLNUG), pl. 1, fig. 3. Scale 1 mm.

rekonstruieren (Abb. 3). Von einem absehbar flacheren Vorderrand abgesehen zeigen die Glabella und der Occipitalring eine große Ähnlichkeit. Die größten erkennbaren Unterschiede ergeben sich beim Bau des Präfrontalraums sowie dem Verlauf des Vorderasts der Facialsutur. Der Punkt  $\beta$  liegt beim vorliegenden Cranium merklich weiter vorne, der relativ schmale (sag.) Vordersaum richtet sich nach vorne auf. Eine verwandtschaftliche Beziehung zu *Ph. aloisi* scheint Verfasser offensichtlich, im Vergleich der großen morphologischen Übereinstimmung des Pygidiums von *phorkys* mit der nominotypischen Unterart wirkt das Cranium allerdings relativ stark abgeleitet. Sollte zutreffen, dass es sich bei *Ph. kimi* BASSE & MÜLLER, 2018 ebenfalls um ein Taxon aus der Verwandtschaft von *aloi* handelt (vgl. bei 4, Diskussion), wäre eine Zugehörigkeit des Craniums zu dieser Art ebenfalls denkbar. Eine Klärung wird erst mit weiteren Funden möglich sein.

Aus der Probe mit dem besagten Cranium liegt der Tentaculit *Nowakia (Nowakia) maureri* ZAGORA, 1962 vor. Dies ermöglicht die Einordnung in die *maureri*-Zone der Dacryoconariden-Chronologie, was dem Grenzbereich Emsium/Eifelium entspricht und in Übereinstimmung stünde mit der stratigraphischen Verbreitung der nominotypischen Unterart im Suchomasty-Kalk Böhmens.

**Vorkommen:** Bislang nur am Locus typicus im Stratum typicum.

***Phaetonellus planicauda* (BARRANDE, 1846)**

**Diagnose:** PŘIBYL (1965): 77.

**Zeit und Raum:** ?Emsium bis Eifelium, Böhmen, Rheinisches Schiefergebirge.

**Unterarten:** *Ph. planicauda planicauda* (BARRANDE, 1846), *Ph. planicauda spechti* n. ssp.

Bemerkung: In der Vergangenheit sind verschiedentlich Taxa als Unterarten *Ph. planicauda* zugeordnet worden. All diese Taxa müssen nach modernen Gesichtspunkten als von *Ph. planicauda* eigenständig gewertet werden. Die von CHLUPÁČ (1969) aus dem Eifelium Mährens beschriebenen Funde gehören zweifellos ebenfalls nicht zu dieser Art. Soweit erkennbar, scheinen sie eher *Ph. africanus* G. ALBERTI, 1981 aus dem tiefen Ober-Emsium Marokkos morphologisch nahezustehen.

***Phaetonellus planicauda spechti* n. ssp.**

Abb. 4, Taf. 2, Fig. 5-11

**Derivatio nominis:** Zu Ehren von Herrn Werner Specht in Anerkennung seines unermüdlischen Einsatzes für die Natur- und Heimatkunde des Dillgebietes.

**Holotypus:** Das Pygidium Slg. Verfasser (HLNUG), Taf. 2, Fig. 10.

**Locus typicus:** Schurf in der Wiege bei Greifenstein, Bl. Herborn.

**Stratum typicum:** Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Emsium/Eifelium, Unter-/Mitteldevon.

**Material:** Neben dem Holotypus das Cranidium KIM 679 (GPIBo), die Freiwan- gen KIM 710 und 714 (GPIBo), das Pygidium Slg. RICHTER SMF 97518 sowie ein Cranium-Fragment und eine Freiwan- ge Slg. Verfasser (HLNUG).

**Diagnose:** Präglabellafeld ohne Genal Caeca. Vorderast der Facialsutur relativ kurz. Pygidium mit Tendenz zur Reliefreduktion. Lateraler Bereich des Pleuralvorderbands der ersten Pleure des Pygidiums abaxial von der abknickenden Pleuralfurche deutlich verbreitert. Rhachis konisch mit geradlinig verlaufenden Dorsalfurchen. Hinterand zwischen den Randanhängen des dritten Pleurenpaars nach außen konvex.

**Beschreibung:** Das Taxon schließt sich so eng an die nominotypische Unterart an, dass sich eine Beschreibung erübrigt. Die Unterschiede zu der nominotypischen Unterart gehen aus der Diagnose hervor. Da die Freiwan- ge von *Ph. planicauda* bislang nicht bildlich dargestellt worden ist, soll für die Freiwan- ge der neuen Unterart im Folgenden eine Beschreibung gegeben werden. Aufgrund der unzureichenden Kenntnis der Freiwan- ge der nominotypischen Unterart kann die Freiwan- ge allerdings nicht in der Diagnose berücksichtigt werden. Es sei weiter- hin darauf hingewiesen, dass die als breite Kuhle ausgebildete Vordersaumfurche gleichermaßen wie die Glabellafurchen frei von der Leistenskulptur ist, die sonst das ganze Cranidium bedeckt.

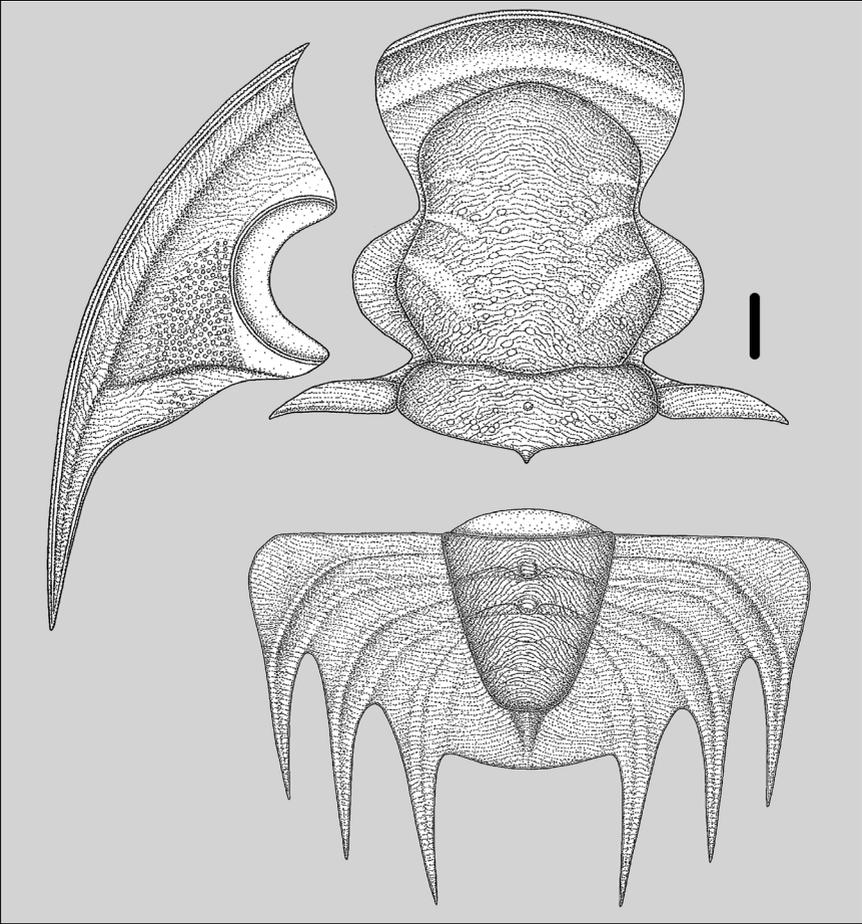


Abbildung 4: *Phaetonellus planicauda spechti* n. ssp., Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Greifenstein. Rekonstruktion des Cranidiums, der Freiwange und des Pygidiums. Maßstab 2 mm.

Figure 4: *Phaetonellus planicauda spechti* n. ssp., Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein. Reconstruction of the cranidium, free cheek, and pygidium. Scale 2 mm.

Der Außenriss der Freiwange ist vergleichsweise steil und nach außen nur mäßig konvex. Der Vorderast der Facialsutur ist relativ kurz und ausladend, das große Auge ist sehr stark konvex und sitzt auf einem ringförmigen Sockel, der Hinterast der Facialsutur greift lateral weit aus. Es können prä- und postokulare Felder ausgebildet sein. Hinsichtlich dieses Merkmals besteht jedoch Variabilität. Das Wangenfeld ist schmal und transversal moderat gewölbt. Es fällt zur Randsaumfurchung leicht ab. Der Randsaum ist durch die flache Randsaumfurchung

deutlich vom Wangenfeld abgesetzt. Er ist flach, am distalen Rand trägt er drei feine Leisten, von denen die innerste kurz hinter dem Treffpunkt von Rand- und Hintersaumfurche erlischt. Weiterhin findet sich posterior eine feine Leiste entlang der Randsaumfurche ausgebildet, die sich posterior sukzessive von der Randsaumfurche entfernt, ansonsten aber deren Verlauf folgend bis in den Wangenstachel hineinläuft. Der Wangenstachel ist relativ kurz und mäßig breit. Von der Randsaumfurche, die hinter dem Treffpunkt mit der Hintersaumfurche einen nach außen leicht konvexen Verlauf zeigt, wird der Wangenstachel in einen schmaleren abaxialen und etwas breiteren adaxialen Teil geteilt. Auf der Innenseite verlaufen am Rand zwei weitere Leisten. Der Hintersaum ist ähnlich breit wie der Randsaum und ebenfalls flach. Die Hintersaumfurche ist vergleichsweise tief eingeschnitten und nach vorne spitzbogig konvex mit dem Scheitelpunkt adaxial der sagittalen Mitte. Die Freiwanne ist größtenteils von einer sehr feinen Leisten- skulptur bedeckt, im posterioren Bereich des Wangenfelds geht diese in eine sehr feine Körnelung über, einzelne Körnchen finden sich ebenfalls auf dem Hintersaum. Vereinzelt kann die Körnelung jedoch auch fehlen (s. z. B. die Freiwanne Slg. Verfasser Taf. 2, Fig. 8). Bei Ausbildung von prä- und postokularen Feldern sind diese skulpturlos.

**Diskussion:** Die Zusammengehörigkeit von *Cranidium* und *Pygidium* ergibt sich aus der morphologischen Übereinstimmung mit der nominotypischen Unterart. Auf die Zugehörigkeit der Freiwanne lässt neben einer passenden Breite des Randsaums vor allem der im Vergleich kurze, ausladende Vorderast der Facialsutur schließen, ein Merkmal, dass in dieser Form bei keinem anderen Taxon der Gattung im Greifenstein-Kalk der Typlokalität gegeben ist. Damit kann die Zusammengehörigkeit der Panzerteile als grundsätzlich gesichert angesehen werden.

Von der nominotypischen Unterart unterscheidet sich *spechti* durch die in der Diagnose genannten Merkmale. Zwar bestehen einerseits relativ deutliche Unterschiede, andererseits stimmen die wesentlichen Merkmale so weitgehend mit der nominotypischen Unterart überein, dass die Zuordnung von *spechti* als Unterart angemessen erscheint. Weitere Charakteristika der wenigen vorliegenden Panzerteile dürften wohl eher in die Bandbreite morphologischer Variabilität fallen, aber erst mit einer größeren vorliegenden Materialmenge wird hierzu eine präzisere Einschätzung möglich sein. Zur Pygidialmorphologie sei angemerkt, dass der Holotypus eine deutliche Tendenz zur Reliefreduktion sowohl auf dem Pleuralfeld als auch auf der Rhachis aufweist. Beim Paratypus scheinen die Furchen auf der Rhachis normal ausgebildet zu sein, und auch die ersten beiden Pleuren zeigen eine relativ kräftige Ausbildung. Allerdings ist an diesem Exemplar die Skulptur an der dritten Pleure ebenfalls merklich reduziert. Darum muss daraus geschlossen werden, dass die Tendenz zur Reliefreduktion am *Pygidium* ein allgemeines Merkmal dieses Taxons darstellt. Zur Darstellung von Panzerteilen der nominotypischen Unterart sei auf PŘIBYL(1965), ŠNAJDR (1980) sowie BASSE & MÜLLER (2018) hingewiesen.

Lediglich zu einzelnen Funden liegen stratigraphische Informationen vor. Die Freiwange KIM 714 (GPIBo) stammt gemäß den Aufzeichnungen von KIM aus dem Horizont bei 17,00 m im Profil nach STEHL (1962). G. ALBERTI (1985) nennt aus diesem Abschnitt das Vorkommen von *Nowakia* (*Dmitriella*) *sulcata sulcata* (F.A. ROEMER, 1843), womit eine Einstufung in die *sulcata sulcata*-Zone der Dacryoconariden-Chronologie im Unter-Eifelium möglich ist. Die Probe mit der Freiwange Slg. Verfasser (HLNUG, Taf. 2, Fig. 9) führt weiterhin die Tentaculiten *N. (Dm.) sulcata sulcata* sowie *Nowakia* (*Nowakia*) *holyocera holyocera* G. ALBERTI, 1980. Damit ist eine Zuordnung in die *holyocera*-Subzone im basalen Eifelium möglich. Die nominotypische Unterart tritt in Böhmen oberhalb des Choteč-Events auf, das stratigraphisch in die *holyocera*-Subzone fällt (vgl. WEDDIGE 1996). Es fehlt an Informationen, wie sich die Unterarten von *holyocera* stratigraphisch genau zum Choteč-Event verhalten, es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass *spechti* tiefer als die nominotypische Unterart einsetzt.

**Vorkommen:** Bislang nur am Locus typicus im Stratum typicum.

### ***Phaetonellus pymon* ŠNAJDR, 1980**

**Diagnose:** Eine Diagnose wurde nicht erstellt, ŠNAJDR (1980) gibt nur eine Beschreibung.

**Zeit und Raum:** Grenzbereich Emsium/Eifelium, Böhmen, Rheinisches Schiefergebirge.

**Unterarten:** *Ph. pymon pymon* ŠNAJDR, 1980, *Ph. pymon dillensis* BASSE & MÜLLER, 2018, *Ph. pymon guenterodicus* n. ssp.

**Bemerkung:** Zur Problematik der Zusammengehörigkeit der Panzerteile bei *Phaetonellus pymon* siehe Diskussion bei *Ph. aloisi phorkys* n. ssp. bzw. bei 4, Diskussion.

### ***Phaetonellus pymon guenterodicus* n. ssp.**

Abb. 5, Taf. 3, Fig. 1-5

**Derivatio nominis:** Nach dem Fundort.

**Holotypus:** Das Pygidium SMF 97519, Taf. 3, Fig. 2.

**Locus typicus:** Günterod.

**Stratum typicum:** Sog. Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Emsium/Eifelium, Unter-/Mitteldevon.

**Material:** Neben dem Holotypus das Pygidium SMF 97520, das Pygidiumfragment SMF 97521, das Cranidiumfragment SMF 97522, jeweils Slg. RICHTER, sowie das Pygidium Slg. DENCKMANN SMF 97523.

**Diagnose:** Präglabellafeld vergleichsweise breit, Glabella-Hinterrand median nach hinten ausbuchtend. Abstand zwischen dem Hinterrand der Rhachis sowie

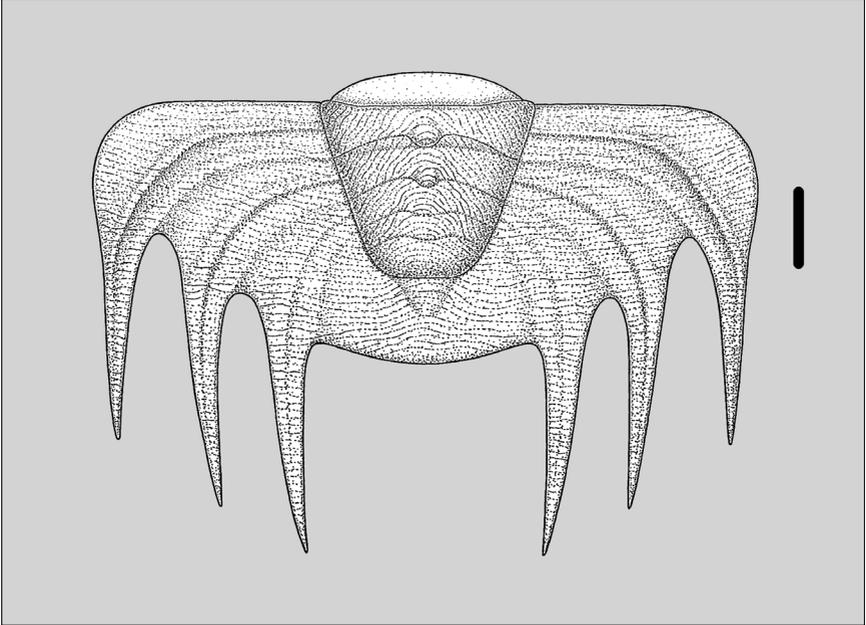


Abbildung 5: *Phaetonellus pymon guenterodicus* n. ssp., sog. Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Günterod. Rekonstruktion des Pygidiums. Maßstab 2 mm.

Figure 5: *Phaetonellus pymon guenterodicus* n. ssp., so-called Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Günterod. Reconstruction of the pygidium. Scale 2 mm.

dem des Pleuralfelds relativ groß. Abstand zwischen dem hintersten Randanhangpaar breit, distaler Rand dazwischen leicht bis stark nach hinten konvex.

**Diskussion:** Aufgrund der großen morphologischen Übereinstimmung mit den anderen Unterarten dieses Taxons erübrigt sich eine Beschreibung. Die Unterschiede gehen aus der Diagnose hervor. Hinsichtlich der Breite des Abstands zwischen dem hintersten Randanhangpaar des Pygidiums steht *Ph. pymon dillensis* BASSE & MÜLLER, 2018 zwischen der nominotypischen und der neuen Unterart. Das breitere Präglabellafeld sowie der größere Abstand der Rhachis zum distalen Hinterrand vermitteln zu *Ph. rhenanus* NOVÁK, 1890. Auf eine gewisse Variabilität hinsichtlich der Pygidialmorphologie weist das Fragment Taf. 3, Fig. 5 (SMF 97521). In der Summe seiner Merkmale steht das neue Taxon jedoch *Ph. pymon* so nahe, dass die Zuordnung als Unterart gerechtfertigt scheint. Verfasser vorliegende Funde aus dem sog. Greifenstein-Kalk der Ense bei Bad Wildungen weisen auf das Vorliegen einer weiteren Unterart von *pymon* am dortigen Fundort hin, die Kenntnisse des Taxons sind für einen genaueren Vergleich jedoch noch zu ungenügend.

**Vorkommen:** Bislang nur am Locus typicus im Stratum typicum.

## *Phaetonellus vaneki* PŘIBYL, 1965

**Diagnose:** PŘIBYL (1965): 78.

**Zeit und Raum:** Emsium bis Eifelium, Böhmen, Rheinisches Schiefergebirge.

**Unterarten:** *Ph. vaneki vaneki* PŘIBYL, 1965, *Ph. vaneki gryps* n. ssp., *Ph. vaneki martinius* BASSE & MÜLLER, 2018.

**Bemerkung:** Von BASSE & MÜLLER (2018) wird aus dem oberem Emsium von Leun als eigenständiges Taxon *Ph. martinius* aufgestellt, wobei die Autoren eine subspezifische Zugehörigkeit zu *Ph. vaneki* nicht ausschließen. Das Taxon schließt sich *Ph. vaneki* morphologisch so eng an, dass Verfasser die Behandlung als Unterart von *Ph. vaneki* als angemessen ansieht.

Ein von PILLET (1972) vorbehaltlich *Ph. vaneki* zugeordnetes Cranidium-Fragment aus dem Massif Armoricain in NW-Frankreich ist für eine nähere taxonomische Zuordnung zu unvollständig, eine engere Beziehung zu *vaneki* besteht aber wohl eher nicht.

### *Phaetonellus vaneki gryps* n. ssp.

Abb. 6, Taf. 4, Fig. 1-6

**Derivatio nominis:** Gryps (lat.) = Greif. Anspielung auf den Ortsnamen des Locustypicus.

**Holotypus:** Das Pygidium Slg. Verfasser HLNUG, Taf. 4, Fig. 5.

**Locus typicus:** Schurf in der Wiege bei Greifenstein/Hörre, Bl. Herborn.

**Stratum typicum:** Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Emsium/Eifelium, Unter-/Mitteldevon.

**Material:** Neben dem Holotypus das Pygidium Slg. RUNZHEIMER SMF 97524, das Cranidium-Fragment BGR X 13380 sowie drei Cranidium-Fragmente Slg. Verfasser (HLNUG).

**Diagnose:** Rhachis des Pygidiums lang und konisch, sich posterior merklich verjüngend. Abstand der Rhachis zum Hinterrand des Pleuralfelds vergleichsweise kurz.

**Diskussion:** Das Taxon schließt sich so eng an die nominotypische Unterart an, dass sich eine Beschreibung erübrigt. Die Unterschiede zu den anderen Unterarten von *Ph. vaneki* gehen aus der Diagnose hervor. Eine erstmalige Darstellung des neuen Taxons erfolgte bei BASSE & MÜLLER (2018) als *Ph. sp. L.*

Das neue Taxon *gryps* vermittelt morphologisch zwischen der nominotypischen Unterart und *Ph. vaneki martinius* BASSE & MÜLLER, 2018. Während die Form der Rhachis letzterem Taxon nähersteht, ist der Abstand der Rhachis zum Hinterrand noch kürzer als bei der nominotypischen Unterart. Beim Pleuralfeld besteht ansonsten weitgehende Übereinstimmung mit der nominotypischen Unterart, wohingegen die Pleuralfurchen der ersten Pleure bei *martinius* stärker nach hinten abknicken. Die vorliegenden unvollständigen Cranidia lassen soweit

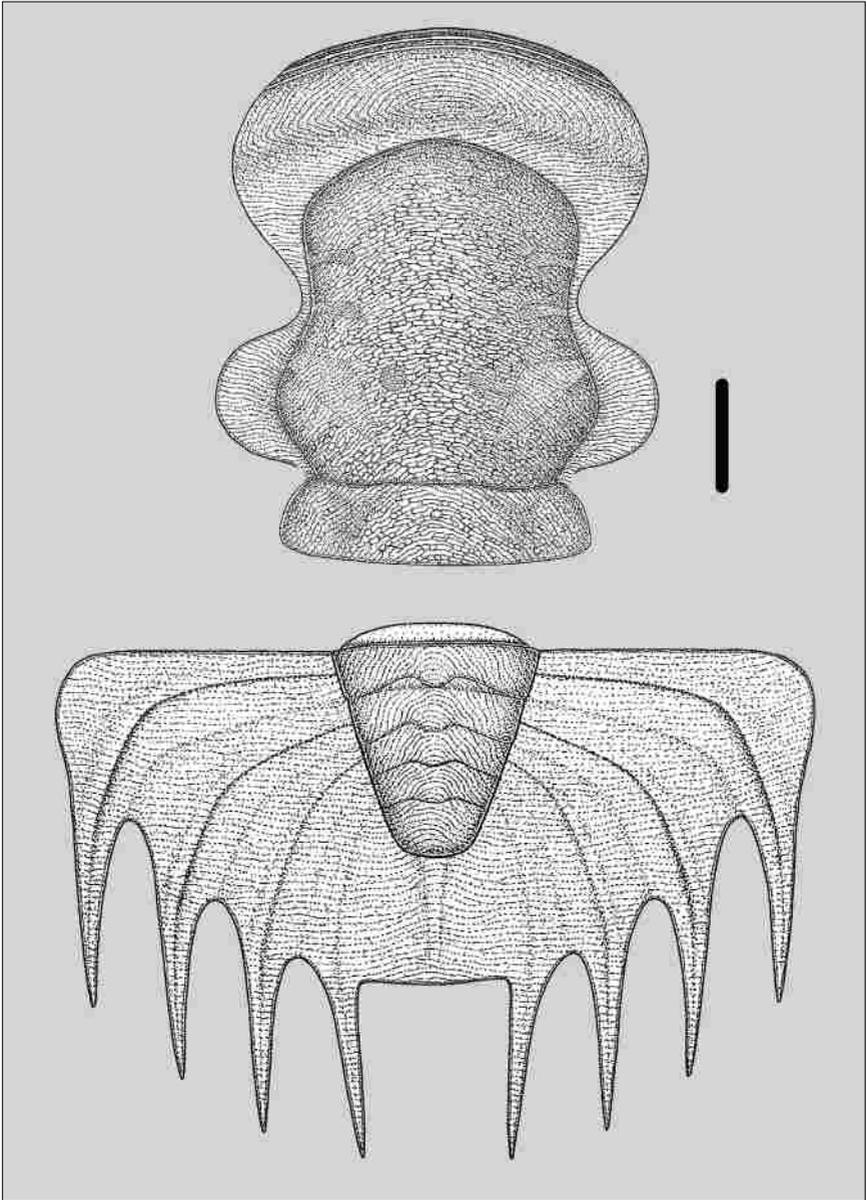


Abbildung 6: *Phaeonellus vaneki gryps* n. ssp., Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Greifenstein. Rekonstruktion des Cranidiums und des Pygidiums. Maßstab 2 mm.

Figure 6: *Phaeonellus vaneki gryps* n. ssp., Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein. Reconstruction of the cranidium and pygidium. Scale 2 mm.

keine morphologischen Unterschiede mit Sicherheit feststellen. Allerdings ist die Kenntnis der Cephalmorphologie auch bei den anderen Unterarten erhaltungsbedingt eingeschränkt. Jedenfalls weist von Herrn P. Budil/CGS zur Verfügung gestelltes Fotomaterial der nominotypischen Unterart (Taf. 4, Fig. 7) darauf hin, dass bei ihr der Vordersaum vergleichbar stark vom Präglabellafeld abgesetzt ist wie bei *gryps*. Die bekannten Funde der nominotypischen Unterart weisen zudem auf eine gewisse Variabilität beim Verlauf des Vorderastes der Facialsutur sowie dem Präfrontalraum.

Hinsichtlich des nur in Negativerhaltung vorliegenden Cranidiums leg. Verfasser (HLNUG) Taf. 4, Fig. 2 sei auf das besondere Merkmal hingewiesen, dass die Furchen auf der Glabella und dem Occipitalring teilweise von Depressionen umgeben sind. Vergleichbare Phänomene wurden bereits von Vertretern der Phacopinae HAWLE & CORDA, 1847 beschrieben (vgl. CHLUPÁČ 1977 sowie U. FLICK 2021c). Ein weiteres hervorragendes Beispiel dieses Phänomens bei einem proetidischen Trilobiten stellt das Cranidium von *Myoproetus* sp. C sensu U. FLICK (2018) aus dem Greifenstein-Kalk der Typlokalität dar (s. Taf. 4, Fig. 10). CHLUPÁČ (1977) deutet diese Depressionen als Senilitäterscheinung.

Die Cranidium-Funde Slg. Verfasser HLNUG (Taf. 4, Fig. 2-3) stammen aus derselben Probe wie das mit *Ph. aloisi phorkys* n. ssp. assoziierte Cranidium. Wie bereits oben erwähnt, liegt aus dieser Probe der Tentaculit *Nowakia* (N.) *maureri* ZAGORA, 1962 vor, womit eine Einstufung in die *N. maureri*-Zone der Dacryconariden-Chronologie möglich ist. Dies deckt sich mit dem stratigraphischen Vorkommen der nominotypischen Unterart im Suchomasty-Kalk Böhmens. Für die weiteren Funde liegen keine stratigraphischen Informationen vor.

**Vorkommen:** Bislang nur am Locus typicus im Stratum typicum.

### *Nagaproetus* ŠNAJDR, 1977

Typusart: *Cornuproetus* (*Eremiproetus*) *ferentarius agnatus* PŘIBYL, 1966.

Diagnose: ŠNAJDR (1980): 200.

### *Nagaproetus thaumas* n. sp.

Abb. 7 Taf. 4, Fig. 8

**Derivatio nominis:** Gr. Θάυμας, Meerestottheit der griechischen Mythologie. Unveränderliche Apposition.

**Holotypus** (Monotypie): Das Cranidium Slg. RICHTER SMF 97525, Taf. 4, Fig. 8.

**Locus typicus:** Günterod.

**Stratum typicum:** Sog. Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Emsium/Eifelium, Unter-/Mitteldevon.

**Diagnose:** Vordersaum flachbogig, Vordersaumfurchen sehr undeutlich. Glabella breit, Vorderrand vergleichsweise stumpf gerundet, Glabellafurchen sehr seicht,

jedoch deutlich entwickelt. Vorderast der Facialsutur posterior merklich divergierend,  $\beta$  sehr weit vorne, etwa auf Höhe des posterioren Endes der Glabella platziert. Skulptur durchwegs sehr fein.

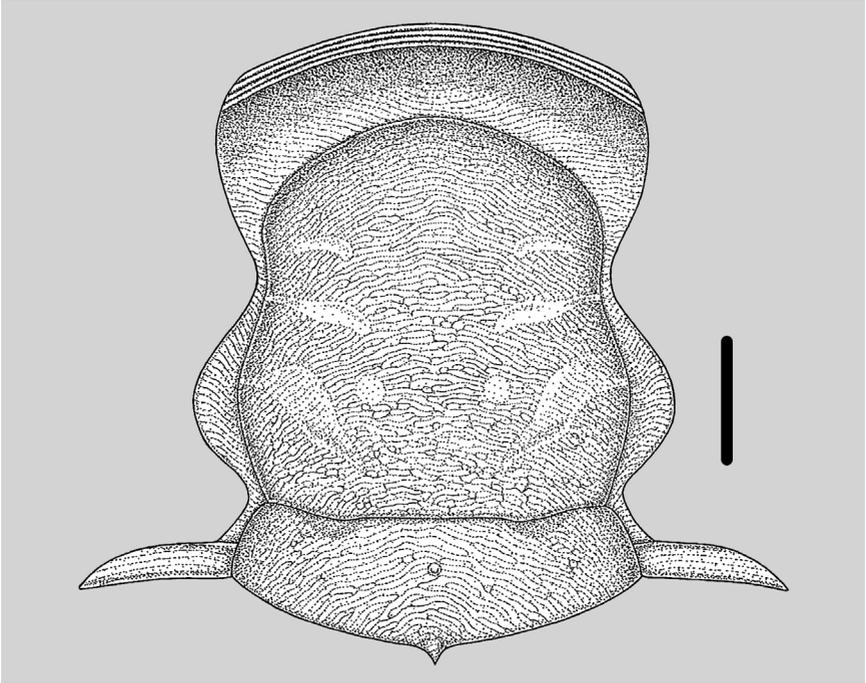


Abbildung 7: *Nagaproetus thaumas* n. sp., sog. Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Günterod. Rekonstruktion des Cranidiums. Maßstab 2 mm.

Figure 7: *Nagaproetus thaumas* n. sp., so-called Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein. Reconstruction of the cranidium. Scale 2 mm.

**Diskussion:** Die neue Art schließt sich morphologisch sehr eng an *Nagaproetus humilis* (ALBERTI, 1967) an. Auf eine Beschreibung wird darum verzichtet. Für *N. humilis* sei auf die Beschreibung bei G. ALBERTI (1969) verwiesen. Von *humilis* unterscheidet sich *thaumas* vor allem durch den flachbogigen Vordersaum und Vorderrand der Glabella, die deutlicher abgesetzten Glabellafurchen sowie posterior stärker divergierende Vorderäste der Facialsutur. Der Eindruck einer breiteren Glabella geht auf eine durchlaufende Kluft zurück. Zum Vergleich wird von *humilis* der Hypotypus KIM 639 (GPIBo) abgebildet (Taf. 4, Fig. 9). Es sei allerdings darauf hingewiesen, dass beim Cranidium KIM 639 der Frontallobus der Glabella sowie der Vorderrand spitzer ausgezogen sind als beim Holotypus. Es ist darum denkbar, dass diese Merkmale auch bei *thaumas* einer gewissen Variabilität unterworfen waren. Das Cranidium KIM 639 ist weiterhin das einzige der Art *humilis* aus dem Greifenstein-Kalk der Tylokalkalität, zu dem noch stratigraphische

Informationen vorliegen. Es entstammt dem Horizont bei 4,50 m im Profil nach SIEHL (1962), was gemäß G. ALBERTI (1985) der *N. richteri*-Zone der Dacryonariden-Chronologie im Ober-Emsium/Unterdevon entspricht. Zusammen mit *N. humilis* sowie *N. pumilis* ŠNAJDR, 1980 aus dem eifelischen *Acanthopyge*-Kalk Böhmens bildet *thauomas* offensichtlich eine gemeinsame Artengruppe. Das böhmische Taxon unterscheidet sich von *thauomas* durch eine tendenziell schlankere Glabella und stärker konvergierende Vorderäste der Facialsutur, vor allem aber durch den deutlich abgesetzten Vordersaum. Verfasser ist außerdem ein Taxon dieser Artengruppe im sog. Greifenstein-Kalk der Ense bei Bad Wildungen bekannt. Dieses Taxon scheint morphologisch insbesondere *humilis* nahe zu stehen.

Es sei weiterhin noch darauf hingewiesen, dass am Holotypus von *thauomas* der mediane Bereich des Occipitalrings durch Beschädigung fehlt. Da alle bislang bekannten Taxa der Gattung *Nagaproetus* sowohl ein medianes Knötchen sowie einen Medianstachel aufweisen, ist die Präsenz dieser Merkmale auch für *thauomas* anzunehmen (s. Rekonstruktion Abb. 7).

**Vorkommen:** Bislang nur am Locus typicus im Stratum typicum.

## 4 Diskussion

In der vorgelegten Arbeit werden aus dem Greifenstein-Kalk der Typlokalität die neuen Taxa der Gattung *Phaetonellus* NOVÁK, 1890 *Ph. aloisi phorky* n. ssp., *Ph. planicauda spechti* n. ssp. und *Ph. vaneki gryps* n. ssp. sowie aus dem sog. Greifenstein-Kalk von Günterord *Ph. pymon guenterodicus* n. ssp. und *Nagaproetus thauomas* n. sp. vorgestellt. Erstmals werden Funde von *Phaetonellus* aus dem Greifenstein-Kalk der Typlokalität bei NOVÁK (1890) und KAYSER & HOLZAPFEL (1894), aus dem sog. Greifenstein-Kalk von Günterod bei KAYSER & HOLZAPFEL (1894) sowie LOTZ (1901) genannt. Während eine weitere Auseinandersetzung mit entsprechenden Funden aus Günterod seitdem nicht mehr stattgefunden hat, erfolgt eine Besprechung der Funde aus Greifenstein in der Dissertation von RUNZHEIMER (RUNZHEIMER o. J.). Die erste Abbildung eines Fundstücks findet sich bei ERBEN (1952) (entgegen der Darstellung bei BASSE & MÜLLER 2018 handelt es sich bei dem durch ERBEN als *Phaetonellus planicaudus rhenanus* abgebildeten Pygidium tatsächlich nicht um *Ph. greifensteinensis* bzw. *Ph. sp. Gr.*, sondern um *Ph. pymon dillensis* BASSE & MÜLLER, 2018). Erst KIM (1997) setzt sich wieder intensiv mit den Funden aus Greifenstein auseinander, wobei er drei Taxa unterscheidet, die er alle bereits bekannten Arten aus dem Rhenohertzynikum bzw. aus Böhmen zuordnet. Darauf basierend stellen BASSE & MÜLLER (2018) die Arten *Ph. dillensis*, *Ph. greifensteinensis* sowie *Ph. kimi* auf.

Die bislang aus Greifenstein beschriebenen Taxa liegen dabei ausschließlich in isolierten Panzerteilen vor. Beim Vorliegen von mehreren Taxa der gleichen

Gattung, wie in diesem Fall, kann dies zu Schwierigkeiten bei der Zuordnung der einzelnen Panzerteile führen. Für *Ph. planicauda spechti* n. ssp. sowie *Ph. vaneki gryps* n. ssp. kann die Zusammengehörigkeit der Panzerteile aufgrund von Analogien verwandter Taxa bzw. spezifischer morphologischer Merkmale als gesichert betrachtet werden. In diesem Zusammenhang als unglücklich anzusehen ist die Entscheidung von BASSE & MÜLLER (2018), ein Pygidium zum Holotypus ihres Taxons *Phaetonellus dillensis* sowie ein Cranidium zum Holotypus ihres Taxons *Phaetonellus greifensteinensis* zu bestimmen (letzteres hierin neu abgebildet auf Taf. 5, Fig. 2). Ihr Verständnis ihrer aus Greifenstein beschriebenen Arten basiert wesentlich auf der Darstellung von KIM (1997), wobei die Zuordnung der Panzerteile unkritisch übernommen wurde. Sowohl das *dillensis*-Pygidium als auch das *greifensteinensis*-Cranidium entsprechen dem *pymon*-Morphotyp nach ŠNAJDR (1980). Zwar liegen von diesem Taxon ebenfalls nur isolierte Panzerteile vor, wie bereits diskutiert, muss die Zuordnung der Panzerteile allerdings als zutreffend angesehen werden. Insbesondere, wenn durch Transport vor der Ablagerung Sortierungseffekte nicht ausgeschlossen werden können, wie es beim Greifenstein-Kalk der Typlokalität der Fall ist, müssen Zahlenverhältnisse mit Vorbehalt betrachtet werden. Über die *pymon*-Morphologie hinaus ein zusätzliches Indiz für die Zusammengehörigkeit der *dillensis*-Pygidia und *greifensteinensis*-Cranidia liefert allerdings der Umstand, dass sie jeweils die mit Abstand häufigsten *Phaetonellus*-Panzerteile am Fundort darstellen. Verfasser kommt somit zu dem Schluss, dass es sich bei den beiden Taxa um Synonyme handelt. Wegen der sichereren Vergleichbarkeit mit den anderen zumeist auf Pygidia begründeten Taxa der Gattung hält Verfasser es für sinnvoll, am Taxon *dillensis* festzuhalten, wobei Verfasser es wegen der Übereinstimmung der wesentlichen Merkmale mit *Ph. pymon* ŠNAJDR, 1980 als Unterart jener Art auffasst. Beim durch BASSE & MÜLLER (2018) *dillensis* zugeordneten Cranidium (neu abgebildet auf Taf. 2, Fig. 6) handelt es sich um *Ph. planicauda spechti* n. ssp. Da die *greifensteinensis*-Pygidia zweifellos eine eigene Art darstellen, wird das damit verbundene Taxon im weiteren als *Phaetonellus* sp. Gr. bezeichnet. *Phaetonellus pymon dillensis* findet sich auf Taf. 5, *Phaetonellus* sp. Gr. ist auf Taf. 6 dargestellt. Besonders hingewiesen sei auf das Pygidium Taf. 5, Fig. 7 von *Ph. pymon dillensis*. Dies weist auf der linken Seite einen teratologischen Hinterrand auf, zwei Randanhänge fehlen. Dies geht offensichtlich auf eine Verletzung zurück, wobei die ausgeheilten Ränder darauf hindeuten, dass das Tier die Verletzung überlebt hat. Ein solcher Fund wird für die Gattung *Phaetonellus* hiermit zum ersten Mal vorgestellt.

Nach obigem Verständnis liegen somit aus dem Greifenstein-Kalk der Typlokalität für die Gattung *Phaetonellus* die Taxa *Ph. aloisi phorkys* n. ssp., *Ph. kimi* BASSE & MÜLLER, 2018, *Ph. planicauda spechti* n. ssp., *Ph. pymon dillensis* BASSE & MÜLLER, 2018, *Ph. vaneki gryps* n. ssp. sowie *Ph. sp. Gr. vor.* Mit sechs Taxa ist die Diversität dieser Gattung an dieser Lokalität außergewöhnlich hoch. *Ph. planicauda spechti* n. ssp. zeigt die engsten Verwandtschaftsverhältnisse zum böh-

mischen *Acanthopyge*-Kalk, *Ph. aloisi phorkys* n. ssp. zum böhmischen Suchomasty-Kalk, *Ph. pymon dillensis* zum Suchomasty-Kalk und zu Taxa aus den sog. Greifenstein-Kalken von Günterod und Bad Wildungen, *Ph. vaneki gryps* n. ssp. zum Suchomasty-Kalk sowie dem Leun-Kalk des Lahn-Gebiets. Besondere Fälle stellen *Ph. kimi* sowie *Ph. sp. Gr.* dar, auf die weiter unten näher eingegangen werden soll. Auffällig ist die Zusammensetzung aus Suchomasty-Kalk- und *Acanthopyge*-Kalk-Elementen, zu denen sich mit *Ph. kimi* und *Ph. sp. Gr.* einzelne exotische oder zumindest vermeintlich exotische Elemente gesellen. Damit stehen die paläobiogeographischen Beziehungen der Vertreter der Gattung *Phaetonellus* im Wesentlichen im Einklang mit der restlichen Trilobitenfauna (vgl. U. FLICK 1999, 2018, 2021b) und bestätigen von neuem die ausgesprochen engen Beziehungen zu den gleichaltrigen Faunen des Suchomasty- und *Acanthopyge*-Kalks in Böhmen.

Ein in diesem Sinne „exotisches“ Element stellt *Phaetonellus sp. Gr.* dar. Die Art steht morphologisch *Phaetonellus africanus* G. ALBERTI, 1981 aus dem tiefen Ober-Emsium Marokkos sehr nahe. Die größten Unterschiede bestehen in einem etwas geringeren Hinterabstand der Rhachis zum Hinterrand, den vergleichsweise breiten und kurzen Randanhängen sowie vor allem in der Andeutung eines vierten Randanhangpaars. Von einem engen verwandtschaftlichen Verhältnis ist auszugehen. Tatsächlich liegt aus Greifenstein ein Cranium-Morphotyp vor, der ebenfalls große Ähnlichkeit zu *africanus* aufweist (s. Taf. 6, Fig. 1-2). Dieser zeigt vergleichbar einen relativ schmalen (tr.) Occipitalring, ähnlich verlaufende Dorsalfurchen sowie einen deutlich abgesetzten, abgeflachten Vordersaum. Die größten Unterschiede bestehen in einer etwas plumperen Glabella, der Ausbildung eines kurzen Occipitalstachels sowie möglicherweise etwas breiteren Palpebralloben. Die Wahrscheinlichkeit der Zusammengehörigkeit der Panzerteile wird unter diesen Umständen von Verfasser als ausgesprochen hoch betrachtet. Möglicherweise bestehen auch Beziehungen zu den von CHLUPÁČ (1969) als *Phaetonellus planicaudus* aus Mähren beschriebenen Funden. Für einen näheren Vergleich ist deren Kenntnis jedoch zu ungenügend.

Schwierigkeiten bereitet aufgrund der Merkmalszustände die Zuordnung des Taxons *Phaetonellus kimi* BASSE & MÜLLER, 2018. U. FLICK (2018) assoziiert die Art mit *Phaetonellus aloisi* PŘIBYL, 1965. Wahrscheinlicher als eine direkte Ableitung aus dieser Art erscheint aber eine Herleitung als eigene Entwicklungslinie aus *Phaetonellus lukesianus* ŠNAJDR, 1981 aus dem unteremsischen Chynice-Kalk Böhmens, der auch die Stammart für *aloisi* darstellen dürfte. In einem solchen Szenario hätte bei der Entwicklung zu *aloisi* eine Verbreiterung, bei *kimi* eine Reduktion des Pleuralfelds stattgefunden. Aber auch die Herleitung aus einem anderen Taxon kann Status quo nicht ausgeschlossen werden. Eine Klärung wird wohl erst mit einer besseren Kenntnis dieser Art möglich sein.

Bedauerlicherweise liegen nur sehr eingeschränkte Informationen zur Stratigraphie der *Phaetonellus*-Funde im Greifenstein-Kalk der Typlokalität vor. Neben den bei der Besprechung der hierin beschriebenen Taxa genannten Infor-

mationen bestehen nur noch für einzelne weitere Fundstücke aus den Aufsammlungen des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Bonn sowie des BGR in Berlin Kenntnisse zum Fundhorizont. Die Cranidia von *Ph. pymon dillensis* KIM 681 (hier Taf. 5, Fig. 1) bzw. KIM 683 (Taf. 5, Fig. 2) entstammen dem Niveau bei 9,50-11,00 m bzw. 9,00 m im Profil nach SIEHL (1962). Nach G. ALBERTI (1985) dürfte dies den *holycera*- bzw. *procera*-Subzonen der Dacryocorarien-Stratigraphie entsprechen, die unteres Eifelium anzeigen. Das Pygidium desselben Taxons KIM 688 (Taf. 5, Fig. 8) entstammt dem Niveau bei 19,00 m, das Pygidium KIM 691 (Taf. 5, Fig. 5) dem Niveau bei 11,90 m. Ersterer Fundhorizont fällt ebenfalls in die *procera*-Subzone, beide gehören der *sulcata sulcata*-Zone des Unter-Eifeliums an. Die Pygidia von *Ph. sp. Gr.* KIM 697 (Taf. 6, Fig. 4) sowie KIM 700 (Taf. 6, Fig. 5) entstammen den Niveaus bei 17,00 bzw. 10,50 m, die ebenfalls ohne weiteres der *sulcata sulcata*-Zone zugeordnet werden können. Das von Verfasser zu dieser Art gestellte Cranidium KIM 680 (Taf. 6, Fig. 1) entstammt dem Niveau bei 11,00 m und damit ebenfalls der *procera*-Subzone. Einzelne Fundstücke in der Sammlung des BGR sind noch mit Schichtnummern versehen, wobei sich die Nummerierung auf das Profil bei RUNZHEIMER (o. J.) beziehen lässt, das wiederum näherungsweise mit SIEHL (1962) parallelisierbar ist. Das ebenfalls zu *Ph. sp. Gr.* gehörende Pygidium BGR X 13381 (Taf. 6, Fig. 3) entstammt gemäß dem Etikett der Schicht 4. Diese dürfte etwa zwischen den Niveaus bei 14,00 und 15,00 m im Profil nach SIEHL (1962) zu verorten sein und fällt auf jeden Fall in die *sulcata sulcata*-Zone. Der Holotypus von *Ph. kimi* KIM 703 (Taf. 6, Fig. 7) entstammt dem Niveau bei 4,00 m, das der *richteri*-Zone des Ober-Emsiums im Unterdevon zuzurechnen ist. Mit umfassenderen Kenntnissen zum stratigraphischen Verhalten der einzelnen Faunenbestandteile ließen sich zweifellos konkretere Rückschlüsse auf die Entwicklung des Vorkommens ziehen. Insbesondere die vermeintlich exotischen Elemente könnten dabei womöglich wertvolle Informationen liefern. Angesichts der Lückenhaftigkeit der vorliegenden Informationen kann status quo beim Fehlen des Nachweises eines Taxons in einem bestimmten Horizont oft nicht ohne weiteres auf dessen Abwesenheit geschlossen werden. Von besonderem Interesse ist weiterhin das stratigraphische Verhalten der Suchomasty- bzw. *Acanthopyge*-Kalk-Elemente im Greifenstein-Kalk im Vergleich zu den böhmischen Vorkommen. So weisen die vorliegenden Informationen darauf hin, dass *Ph. pymon dillensis* im Gegensatz zur nominotypischen Unterart über das Choteč-Event hinaus reicht.

Auf die phylogenetischen Beziehungen der beiden aus dem sog. Greifenstein-Kalk von Günterod beschriebenen Taxa *Phaetonellus pymon guenterodicus* n. ssp. und *Nagaproetus thaumas* n. sp. wurde bereits bei deren Besprechung eingegangen. Sie weisen einerseits auf enge faunistische Beziehungen zum böhmischen Suchomasty- bzw. *Acanthopyge*-Kalk sowie dem Greifenstein-Kalk der Typlokalität hin, bestätigen dabei gleichzeitig aber auch die faunistische Eigenständigkeit des sog. Greifenstein-Kalks von Günterod. Dies steht in Übereinstimmung

mit bisherigen Kenntnissen von dessen Trilobiten-Fauna (vgl. U. FLICK 2021b, c). Unklar bleibt nach wie vor die Beziehung zum sog. Greifenstein-Kalk der Ense bei Bad Wildungen. Gerade die Kenntnisse zu letzterem Vorkommen sind noch ungenau.

## 5 Danksagung

Das Manuskript wurde von Herrn Prof. Dr. C. Brauckmann/TU Clausthal einer kritischen Durchsicht unterzogen. Frau A. Ehling/Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Herr G. Heumann/Universität Bonn sowie Herr R. Kunz/Forschungsinstitut Senckenberg unterstützten tatkräftig die Recherchen in den jeweiligen Sammlungsbeständen. Herr P. Budil/Czech Geological Survey stellte Fotografien von Vergleichsmaterial aus der Sammlung des Czech Geological Survey/Prag (CGS) zur Verfügung. Herr S. Morrison/University of Oregon und Herr M. Svojtka/Universität Wien waren bei der Beschaffung von Literatur behilflich. Die englischen Textteile wurden von Herrn B. Bogner/Friedberg durchgesehen. Den genannten Personen sei für ihre Unterstützung herzlich gedankt.

## 6 Literatur

- ALBERTI, G.K.B. (1969): Trilobiten des jüngeren Siluriums sowie des Unter- und Mitteldevons. I. Mit Beiträgen zur Silur-Devon-Stratigraphie einiger Gebiete Marokkos und Oberfrankens. – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **520**: 1-692, 55 Abb., 8 Tab., 52 Taf.; Frankfurt/M.
- ALBERTI, G.K.B. (1970): Trilobiten des jüngeren Siluriums sowie des Unter- und Mitteldevons. II. – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **525**: 1-233, 20 Abb., 4 Tab., 20 Taf.; Frankfurt a. M.
- ALBERTI, G.K.B. (1981): Trilobiten des jüngeren Siluriums sowie des Unter- und Mittel-Devons. III. Mit Beiträgen zur Devon-Biostratigraphie (insbesondere nach Nowakiidae) in N-Afrika, Sardinien, Oberfranken und im Harz. – Senck. leth., **62** (1): 1-75, 10 Abb., 8 Taf.; Frankfurt/M.
- ALBERTI, G.K.B. (1985): Zur biostratigraphischen Untergliederung des Greifensteiner Kalkes und der Wissenbacher Schiefer (Unter- bis Mittel-Devon, Rheinisches Schiefergebirge) mithilfe von Dacryoconarida (Tentaculiten). – Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg, **59**: 51-56, 2 Abb.; Hamburg.
- ALBERTI, H. (1968): Trilobiten (Proetidae, Otariionidae, Phacopidae) aus dem Devon des Harzes und des Rheinischen Schiefergebirges (Beitrag I). – Beih. Geol. Jb., **73**: 1-147, 31 Abb., 8 Tab., 25 Taf.; Hannover.
- BASSE, M. & MÜLLER, P. (2016): Trilobiten aus dem Ober-Emsium und frühen Eifelium der südlichen Lahnmulde (Rupbach-Schiefer, Leun-Schiefer und Ballersbach-Kalk). – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **572**: 1-329, Abb. 1-7, Tab. 1-9, Taf. 1-33; Frankfurt/M.
- BASSE, M. & MÜLLER, P. (2018): *Phaetonellus* aus dem Devon des Rhenohertzynikums (Trilobita, Emsium und Eifelium, rechtsrheinisches Schiefergebirge). – Dortmunder Beitr. zur Landesk., **48**: 97-183, 20 Abb., 1 Tab., 5 Taf.; Dortmund.
- CHLUPÁČ, I. (1969): Revision of the Middle Devonian trilobites from Horní Benešov in the Nížký Jeseník Mts. (Moravia). – Sbor. geol. Věd, Ř. P., **10**: 67-103, 5 Abb., 12 Taf.; Prag.

- CHLUPÁČ, I. (1977): The phacopid trilobites of the Silurian and Devonian of Czechoslovakia. – Rozpr. Ústř. Úst. Geol., **43**: 1-172, 26 Abb., 32 Taf.; Prag.
- ERBEN, H.K. (1952): Trilobiten aus dem Älteren Hercyn (Unterdevon) des Unterharzes. – Neues Jb. Geol. u. Paläont., **94** (2/3): 150-362, 64 Abb., 5 Tab., 8 Taf.; Stuttgart.
- ECKELMANN, K., NESBOR, H.-D., KÖNIGSHOF, P., LINNEMANN, U., HOFMANN, M., LANGE, J.-M. & SAGAWA, A. (2014): Plate interactions of Laurussia and Gondwana during the formation of Pangaea – Constraints from U-Pb LA-SF-ICP-MS detrital zircon ages of Devonian and Early Carboniferous siliciclastics of the Rheohercynian zone, Central European Variscides. – Gondwana Research, **25**: 1484-1500, 8 Abb., 2+19 Tab.; Amsterdam.
- FLICK, H. (2012): Geologische Karte von Hessen 1: 25 000 (GK25), Bl. 5315 Herbhorn, 2. überarb. Aufl.; Wiesbaden (HLNUG).
- FLICK, H. & NESBOR, H.-D. (2021): Lahn-Dill-Gebiet. – In: Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HLNUG (Hrsg.): Geologie von Hessen: 49-77, 14 Abb., 1 Tab.; Stuttgart (Schweizerbart).
- FLICK, U. (1999): Die Trilobiten von Greifenstein/Hörre – Ableger einer böhmischen Fauna im Rheinischen Schiefergebirge. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **120**: 23-40, 11 Abb., 1 Tab., 2 Taf.; Wiesbaden.
- FLICK, U. (2018): Die Trilobiten-Fauna im Greifenstein-Kalk der Typlokalität (Grenzbereich Emsium/Eifelium) – ein Zwischenbericht. – Jb. nass. Ver. Naturkde., **139**: 133-161, 6 Abb., 2 Tab., 1 Taf.; Wiesbaden.
- FLICK, U. (2021a): *Belenopyge bellerophon* n. sp. und *Perunaspis?* sp. (Trilobita) aus dem Greifenstein-Kalk der Typlokalität (Grenzbereich Emsium/Eifelium, Unter-/Mitteldevon). – Geol. Jb. Hessen, **140**: 35-46, 5 Abb., 2 Taf.; Wiesbaden.
- FLICK, U. (2021b): Die Scutelluidae RICHTER & RICHTER, 1955 (Trilobita) des Greifenstein-Kalks an der Typlokalität sowie von Günterod (Grenzbereich Emsium/Eifelium, Unter-/Mitteldevon). – Geol. Jb. Hessen, **140**: 47-71, 9 Abb., 5 Taf.; Wiesbaden.
- FLICK, U. (2021c): Taxa der Phacopinae HAWLE & CORDA, 1847 (Trilobita) aus dem Grenzbereich Emsium/Eifelium sowie Unter-Eifelium (Unter-/Mitteldevon) der Bicken-Ense-Decke (Rheinisches Schiefergebirge). – Geol. Jb. Hessen, **140**: 73-100, 7 Abb., 2 Tab., 5 Taf.; Wiesbaden.
- HUCKRIEDE, H. (1992): Das Barytlager von Günterod in der Dillmule (Rheinisches Schiefergebirge, Deutschland): eine allochthone Scholle in givetischen Debris-Flow-Sedimenten. – Geol. Jb. Hessen, **120**: 117-144, 8 Abb.; Wiesbaden.
- KAYSER, E. (1907): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Lfg. 101, Bl. Oberscheld. – 127 S., 15 Abb., 7 Tafeln; Berlin (Kgl. Geol. L.-Anst.).
- KAYSER, E. & HOLZAPFEL, E. (1894): Über die stratigraphischen Beziehungen der böhmischen Stufen F, G, H. Barrande's zum rheinischen Devon. – Jb. kgl. preuß. geol. Reichsanst. für das Jahr 1893, **45**: 287-306, 3 Abb.; Berlin.
- KIM, I.-S. (1997): Trilobiten aus dem Greifensteiner Kalk (Grenzbereich Unter-/Mitteldevon). – Palaeontographica Abt. A, **245** (1-6): 157-205, 8 Abb., 2 Tab., 12 Taf.; Stuttgart.
- LOTZ, H. (1901): Pentamerus-„Quarzit“ und Greifensteiner Kalk. – Jb. kgl. preuß. geol. L.-Anst. für das Jahr 1900, **21**: 64-80, 3 Abb.; Berlin.
- NESBOR, H.-D. (2021): Geotektonisch-paläogeographische Entwicklung Mitteleuropas im Paläozoikum. – In: Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie – HLNUG (Hrsg.): Geologie von Hessen: 17-33, 7 Abb.; Stuttgart (Schweizerbart).
- NOVÁK, O. (1890): Vergleichende Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein und Böhmen. – Palaeont. Abh., N.F., **1** (3): 1-46, 8 Abb., 5 Taf.; Jena.
- PILLET, J. (1972): Les trilobites du Dévonien inférieur et du Dévonien moyen du Sud-Est du Massif armoricain. – Mém. Soc. Ét. Sc. Anjou, **1**: 1-307. 152 Abb., 64 Taf.; Angers.

- PŘIBYL, A. (1946): Příspěvek k poznání českých Proetidů (Trilobitae). – Rozpr. Čs. Akad. Věd, Ř. mat. přír. Věd **55** (10): 1–37, 1 Abb, 4 Taf.; Prag.
- PŘIBYL, A. (1965): O rodu *Phaetonellus* Novák, 1890 (Trilobitae) a jeho zástupcích z českého siluru a devonu. Über die Gattung *Phaetonellus* (Trilobitae) und ihre Vertreter aus dem böhmischen Silur und Devon. – Sbor. Nár. Muz. V Praze, Ř. B, přír. Vědy, **21** (2): 71–86, 4 Taf.; Prag.
- RICHTER, R. & SCHMIDT, H. (1956): Kann eine Unterart Genotypus sein? – Senck. leth., **37** (5/6): 543–546; Frankfurt/Main.
- RUNZHEIMER, H. (o. J.): Palaeontologische und geologische Untersuchung des Greifensteiner Kalks von Greifenstein; Diss., Universität Frankfurt am Main. – 333 S., 4 Tab., 5 Taf.; Frankfurt/M.
- SIEHL, A. (1962): Der Greifensteiner Kalk (Eifelium, Rheinisches Schiefergebirge) und seine Brachiopodenfauna. I. Geologie; Atrypacea und Rostrospiracea. – Palaeontographica Abt. A, **119** (5-6): 173–221, 38 Abb., 8 Tab., 18 Taf.; Bonn.
- ŠNAJDR, M. (1980): Bohemian Silurian and Devonian Proetidae (Trilobita). – Rozpr. Ústř. Úst. Geol., **26**: 1–263, 61 Abb., 36 Taf.; Prag.
- VAN VIERSEN, A. (2015): Trilobites du Dévonien des Ardennes (zone rhéno-hercynienne): biostratigraphie, évolution et événements. – Fossiles, Revue française de paléontologie, **24**: 5–24, 58 Abb.; Saint-Julien-du-Pinet.
- VOGDEN, A. W. (1925): Palaeozoic Crustacea. Part II – A List of the Genera and Subgenera of the Trilobita. – Transactions of the San Diego Society of Natural History, **4**: 87–115; San Diego.
- WEDDIGE, K. (1996): Devon-Korrelationstabelle. – Senck. leth., **76** (1/2): 267–286, 7 Abb., 43 Tab.-Spalten; Frankfurt/M.

DR. ULRICH FLICK  
Carl-Orff-Ring 5  
87616 Marktobendorf  
E-Mail: uflick@gmx.de

Manuskripteingang: 5. Juni 2023

## Anhang (Tafeln)

### Tafel 1

*Phaetonellus rhenanus* (Novák, 1890), vermeintl. Günterod-Kalk, Unter-Eifelium/Mitteldevon, Günterod.

Fig. 1. Thoracopygon, Schalenerhaltung, Slg. RICHTER SMF 88197. a) Dorsalansicht in der Totalen. b) Dorsalansicht auf das Cephalon. c) Frontalansicht. d) Lateralansicht.

Fig. 2. Exuviae in Negativerhaltung, Slg. KRÜGER 1886 SMF Mbg. 7881, Silikonabdruck des Negativs. a) Lateralansicht der Freiwange. b) Dorsalansicht in der Totalen. c) Dorsalansicht des Pygidiums.

Jeweils Maßstab 5 mm, alle Objekte geweißt.

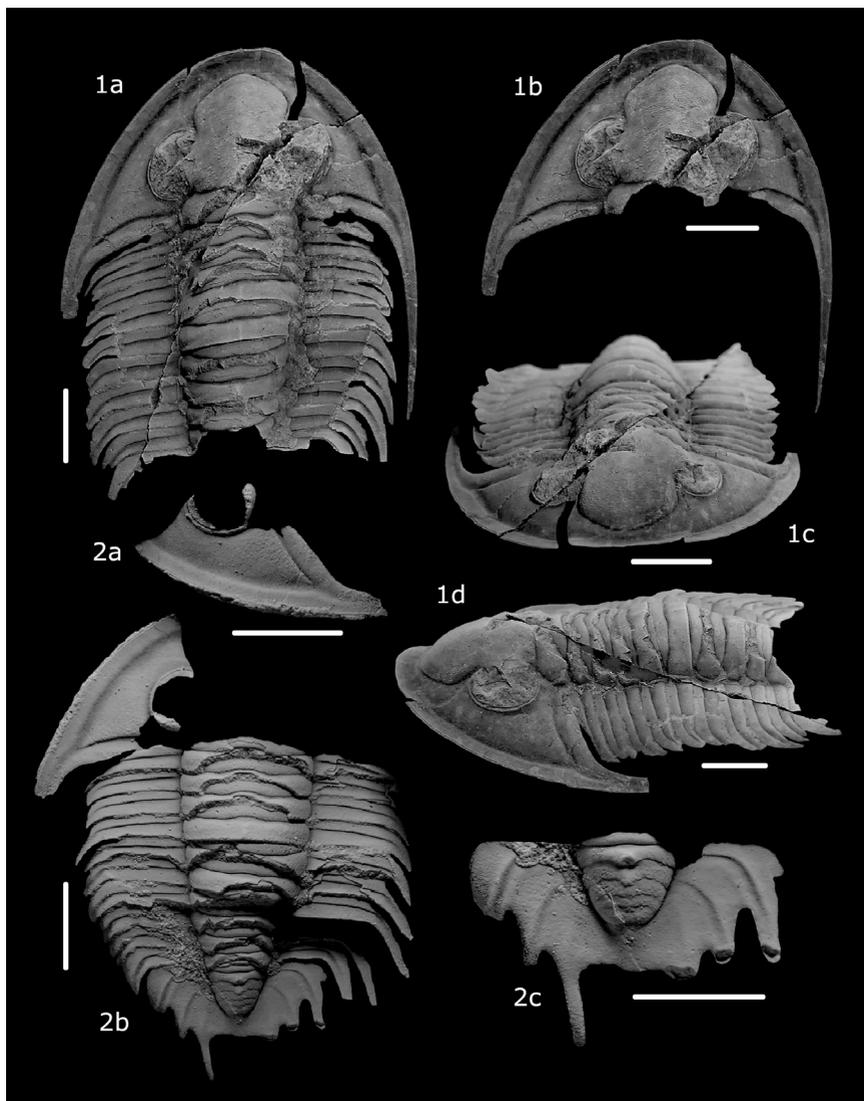
### Plate 1

*Phaetonellus rhenanus* (Novák, 1890), supposedly Günterod Limestone, Lower Eifelian/Middle Devonian, Günterod.

Fig. 1. Thoracopygon, original carapace, coll. RICHTER SMF 88197. a) Dorsal view of the complete specimen. b) Dorsal view of the cephalon. c) Frontal view. d) Lateral view.

Fig. 2. Exuviae in negative preservation, coll. KRÜGER 1886 SMF Mbg. 7881, silicon cast of the negative. a) Lateral view of the free cheek. b) Dorsal view of the complete specimen. c) Dorsal view of the pygidium.

All figures scale 5 mm, all specimens whitened.

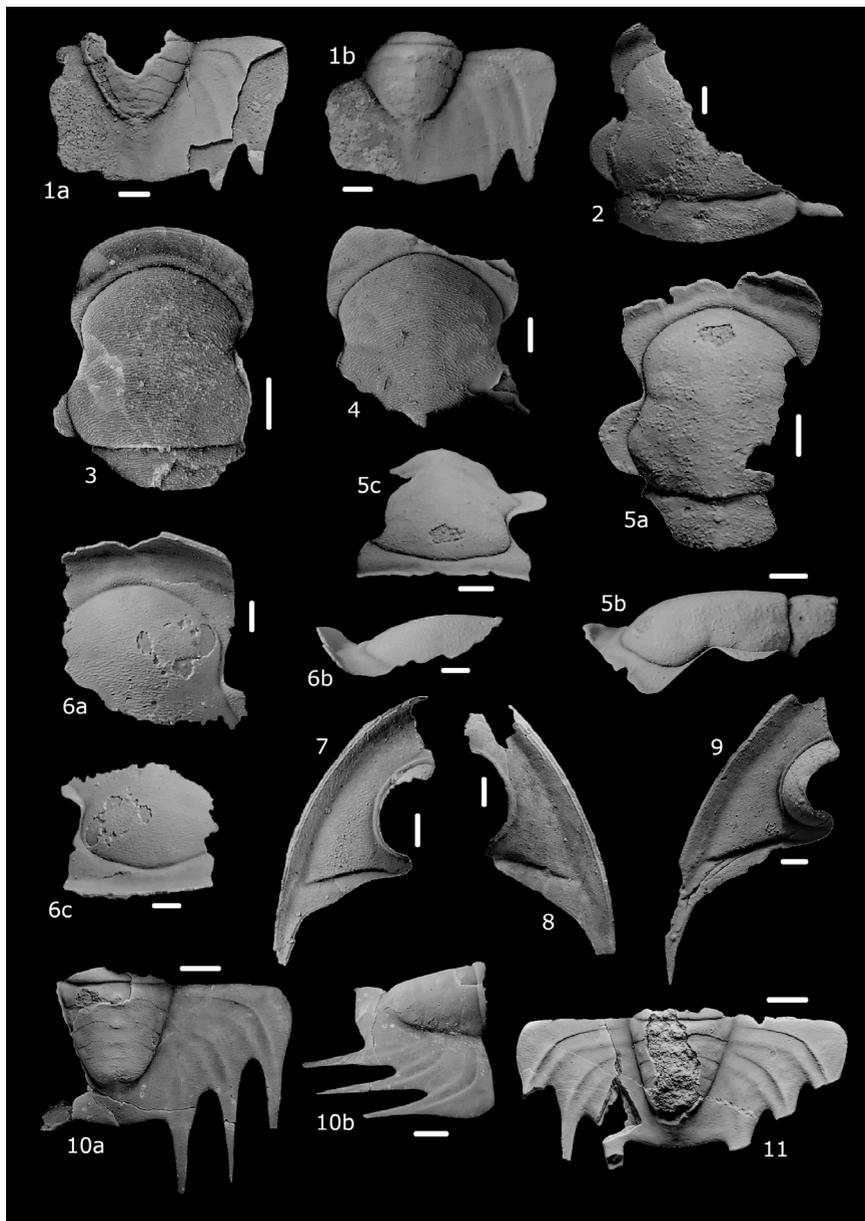


## Tafel 2

- Fig. 1. *Phaetonellus aloisi phorkys* n. ssp., Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Greifenstein. Pygidium in Positiv- und Negativerhaltung, Holotypus, Slg. Verfasser (HLNUG). a) Dorsalansicht des Positivs. b) Dorsalansicht des Silikonabdrucks.
- Fig. 2. *Phaetonellus aloisi phorkys* n. ssp. vel *Phaetonellus kimi* BASSE & MÜLLER, 2018, Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Greifenstein. Cranidiumfragment, Schalenerhaltung, Slg. Verfasser (HLNUG). Dorsalansicht.
- Fig. 3-4. *Phaetonellus aloisi aloisi* PŘIBYL, 1965, Suchomasty-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Füllung eines Neptunian Dyke, Lúmek, 250 m SW des Red Quarry, Koněprusy/Böhmen. Fotos P. Budil/CGS.
- Fig. 3. Cranidium, Schalenerhaltung, MŠ 8144 (CGS). Dorsalansicht.
- Fig. 4. Cranidiumfragment, Schalenerhaltung, MŠ 8140 (CGS). Dorsalansicht.
- Fig. 5-11. *Phaetonellus planicauda spechti* n. ssp., Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Greifenstein.
- Fig. 5. Cranidium, größtenteils Schalenerhaltung, KIM 679 (GPIBo). a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht. c) Frontalansicht.
- Fig. 6. Cranidiumfragment, größtenteils Schalenerhaltung, Slg. Verfasser (HLNUG). a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht. c) Frontalansicht.
- Fig. 7. Freiwange, Schalenerhaltung, KIM 714 (GPIBo). Dorsalansicht.
- Fig. 8. Freiwange, Schalenerhaltung, Slg. Verfasser (HLNUG). Dorsalansicht.
- Fig. 9. Freiwange, Schalenerhaltung, KIM 710 (GPIBo). Dorsalansicht.
- Fig. 10. Pygidium, größtenteils Schalenerhaltung, Holotypus, Slg. Verfasser (HLNUG). a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht.
- Fig. 11. Pygidium, größtenteils Schalenerhaltung, Slg. RICHTER 1926 SMF 97518. Dorsalansicht. Fig. 1-10 Maßstab 1 mm, Fig. 11-12 Maßstab 2 mm, alle Objekte geweißt.

## Plate 2

- Fig. 1. *Phaetonellus aloisi phorkys* n. ssp., Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein. Pygidium, positive and negative, holotype, coll. of the author (HLNUG). a) Dorsal view of the positive. b) Dorsal view of the silicon cast.
- Fig. 2. *Phaetonellus aloisi phorkys* n. ssp. vel *Phaetonellus kimi* BASSE & MÜLLER, 2018, Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein. Fragment of the cranidium, original carapace, coll. of the author (HLNUG). Dorsal view.
- Fig. 3-4. *Phaetonellus aloisi aloisi* PŘIBYL, 1965, Suchomasty Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, filling of a neptunian dyke, Lúmek, 250 m SW of the red quarry, Koněprusy/Bohemia. Photographs courtesy of Mr. P. Budil/CGS.
- Fig. 3. Cranidium, original carapace, MŠ 8144 (CGS). Dorsal view.
- Fig. 4. Fragment of the cranidium, original carapace, MŠ 8140 (CGS). Dorsal view.
- Fig. 5-11. *Phaetonellus planicauda spechti* n. ssp., Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein.
- Fig. 5. Cranidium, mostly original carapace, KIM 679 (GPIBo). a) Dorsal view. b) Lateral view. c) Frontal view.
- Fig. 6. Fragment of the cranidium, mostly original carapace, col. of the author (HLNUG). a) Dorsal view. b) Lateral view. c) Frontal view.
- Fig. 7. Free cheek, original carapace, KIM 714 (GPIBo). Dorsal view.
- Fig. 8. Free cheek, original carapace, col. of the author (HLNUG). Dorsal view.
- Fig. 9. Free cheek, original carapace, KIM 710 (GPIBo). Dorsal view.
- Fig. 10. Pygidium, mostly original carapace, holotype, col. of the author (HLNUG). a) Dorsal view. b) Lateral view.
- Fig. 11. Pygidium, mostly original carapace, col. RICHTER 1926 SMF 97518. Dorsal view.
- Fig. 1-10 scale 1 mm, fig. 11-12 scale 2 mm, all specimens whitened.



**Tafel 3**

*Phaetonellus pymon guenterodicus* n. ssp., sog. Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Günterod.

Fig. 1. Cranidiumfragment, Schalenerhaltung, Slg. RICHTER 1913 SMF 97522. a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht.

Fig. 2. Pygidium, Negativerhaltung, Holotypus, Slg. RICHTER 1913 SMF 97519. Dorsalansicht des Silikonabdrucks.

Fig. 3. Pygidium, größtenteils Schalenerhaltung, Slg. RICHTER 1913 SMF 97520. Dorsalansicht.

Fig. 4. Pygidium, größtenteils Schalenerhaltung, Slg. DENCKMANN 1886 SMF 97523 (ehemals Mbg). Dorsalansicht.

Fig. 5. Pygidiumfragment, größtenteils Schalenerhaltung, Slg. RICHTER 1913 SMF 97521. Dorsalansicht.

Jeweils Maßstab 2 mm, alle Objekte geweißt.

**Plate 3**

*Phaetonellus pymon guenterodicus* n. ssp., so-called Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Günterod.

Fig. 1. Fragment of the cranidium, original carapace, coll. RICHTER 1913 SMF 97522. a) Dorsal view. b) Lateral view.

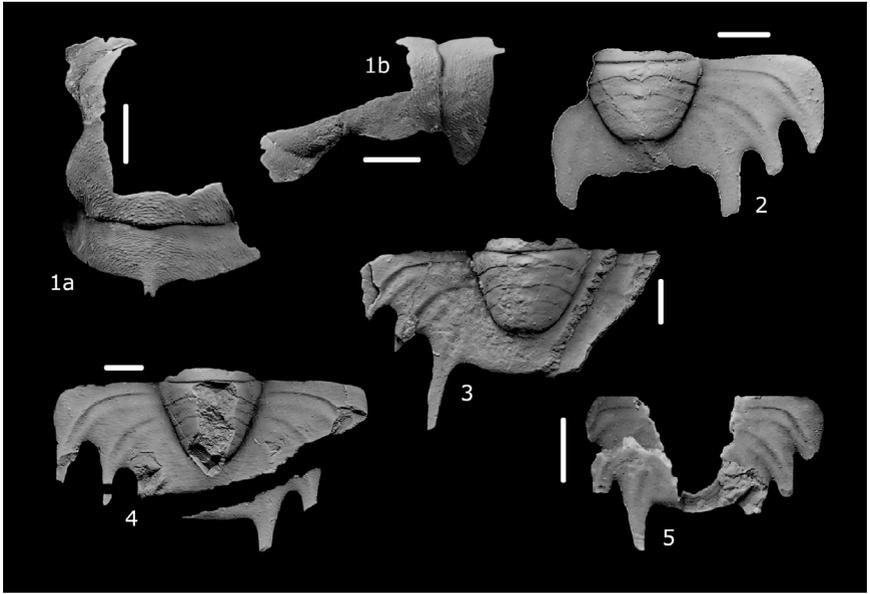
Fig. 2. Pygidium, negative preservation, holotype, coll. RICHTER 1913 SMF 97519. Dorsal view of the silicon cast.

Fig. 3. Pygidium, mostly original carapace, coll. RICHTER 1913 SMF 97520. Dorsal view.

Fig. 4. Pygidium, mostly original carapace, coll. DENCKMANN 1886 SMF 97523 (formerly Mbg). Dorsal view.

Fig. 5. Fragment of the pygidium, mostly original carapace, coll. RICHTER 1913 SMF 97521. Dorsal view.

All figures scale 2 mm, all specimens whitened.



## Tafel 4

Fig. 1-6. *Phaetonellus vaneki gryps* n. ssp., Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Greifenstein.

Fig. 1. Craniumfragment, größtenteils Schalenerhaltung, BGR X 13380. a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht c) Frontalansicht.

Fig. 2. Craniumfragment, Negativerhaltung, Slg. Verfasser (HLNUG). a) Dorsalansicht des Silikonabdrucks. b) Lateralansicht des Silikonabdrucks.

Fig. 3. Craniumfragment, Schalenerhaltung, Slg. Verfasser (HLNUG). a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht.

Fig. 4. Craniumfragment, Schalenerhaltung, Slg. Verfasser (HLNUG). a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht. c) Frontalansicht.

Fig. 5. Pygidium, größtenteils Schalenerhaltung, Holotypus, Slg. Verfasser (HLNUG). Dorsalansicht.

Fig. 6. Pygidium, Schalenerhaltung, Slg. RUNZHEIMER SMF 97524. Dorsalansicht.

Fig. 7. *Phaetonellus vaneki vaneki* PŘIBYL, 1965, Suchomasty-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Zlatý kůň, Císařský lom - mramorová stěna, Koněprusy/Böhmen. Craniumfragment, Schalenerhaltung, MŠ 5776 (CGS). Dorsalansicht. Foto P. Budil/CGS.

Fig. 8. *Nagaproetus thaumas* n. sp., sog. Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Günterod. Cranium, größtenteils Schalenerhaltung, Holotypus, Slg. RICHTER 1913 SMF 97525. a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht. c) Frontalansicht.

Fig. 9. *Nagaproetus humilis* G. ALBERTI, 1967, Greifenstein-Kalk, Ober-Emsium/Unterdevon, Greifenstein. Cranium, größtenteils Schalenerhaltung, KIM 639 (GPIBo). a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht.

Fig. 10. *Myoproetus* sp. C sensu U. FLICK (2018), Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Greifenstein. Cranium, Schalenerhaltung, Slg. Verfasser. Dorsalansicht.

Jeweils Maßstab 2 mm, alle Objekte geweißt.

## Plate 4

Fig. 1-6. *Phaetonellus vaneki gryps* n. ssp., Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein.

Fig. 1. Fragment of the cranium, mostly original carapace, BGR X 13380. a) Dorsal view. b) Lateral view. c) Frontal view.

Fig. 2. Fragment of the cranium, negative preservation, coll. of the author (HLNUG). a) Dorsal view of the silicon cast. b) Lateral view of the silicon cast.

Fig. 3. Fragment of the cranium, original carapace, coll. of the author (HLNUG). a) Dorsal view. b) Lateral view.

Fig. 4. Fragment of the cranium, original carapace, coll. of the author (HLNUG). a) Dorsal view. b) Lateral view. c) Frontal view.

Fig. 5. Pygidium, mostly original carapace, holotype, coll. of the author (HLNUG). Dorsal view.

Fig. 6. Pygidium, original carapace, coll. RUNZHEIMER SMF 97524. Dorsal view.

Fig. 7. *Phaetonellus vaneki vaneki* PŘIBYL, 1965, Suchomasty Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Zlatý kůň, Císařský lom - mramorová stěna, Koněprusy/Bohemia. Fragment of the cranium, original carapace, MŠ 5776 (CGS). Dorsal view. Photograph courtesy of Mr. P. Budil/CGS.

Fig. 8. *Nagaproetus thaumas* n. sp., so-called Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Günterod. Cranium, mostly original carapace, holotype, coll. RICHTER 1913 SMF 97525. a) Dorsal view. b) Lateral view. c) Frontal view.

Fig. 9. *Nagaproetus humilis* G. ALBERTI, 1967, Greifenstein Limestone, Upper Emsian/Lower Devonian, Greifenstein. Cranium, mostly original carapace, KIM 639 (GPIBo). a) Dorsal view. b) Lateral view.

Fig. 10. *Myoproetus* sp. C sensu U. FLICK (2018), Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein. Cranium, original carapace, coll. of the author. Dorsal view.

All figures scale 2 mm, all specimens whitened.



**Tafel 5**

*Phaetonellus pymon dillensis* BASSE & MÜLLER, 2018. Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Greifenstein.

Fig. 1. Cranidium, Schalenerhaltung, KIM 681 (GPIBo). a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht. c) Frontalansicht.

Fig. 2. Cranidium, größtenteils Schalenerhaltung, KIM 683 (GPIBo), Holotypus zu *Ph. greifensteinensis* BASSE & MÜLLER, 2018. a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht. c) Frontalansicht.

Fig. 3. Cranidium, Schalenerhaltung, Slg. Verfasser (HLNUG). a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht.

Fig. 4. Cranidium, Silikonabdruck des Negativs, Slg. Verfasser (HLNUG). Dorsalansicht.

Fig. 5. Pygidium, Schalenerhaltung, KIM 691 (GPIBo). Dorsalansicht.

Fig. 6. Pygidium, größtenteils Schalenerhaltung, Slg. RICHTER SMF 97526. Dorsalansicht.

Fig. 7. Pygidium mit teratologischem Hinterrand, Slg. Verfasser (HLNUG). a) Dorsalansicht des Positivs. b) Dorsalansicht des Silikonabdrucks des Negativs.

Fig. 8. Pygidium, Schalenerhaltung, KIM 688 (GPIBo). Dorsalansicht.

Jeweils Maßstab 1 mm, alle Objekte geweißt.

**Plate 5**

*Phaetonellus pymon dillensis* BASSE & MÜLLER, 2018. Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein.

Fig. 1. Cranidium, original carapace, KIM 681 (GPIBo). a) Dorsal view. b) Lateral view. c) Frontal view.

Fig. 2. Cranidium, mostly original carapace, KIM 683 (GPIBo), holotype of *Ph. greifensteinensis* BASSE & MÜLLER, 2018. a) Dorsal view. b) Lateral view. c) Frontal view.

Fig. 3. Cranidium, original carapace, coll. of the author (HLNUG). a) Dorsal view. b) Lateral view.

Fig. 4. Cranidium, silicon cast of the negative, coll. of the author (HLNUG). Dorsal view.

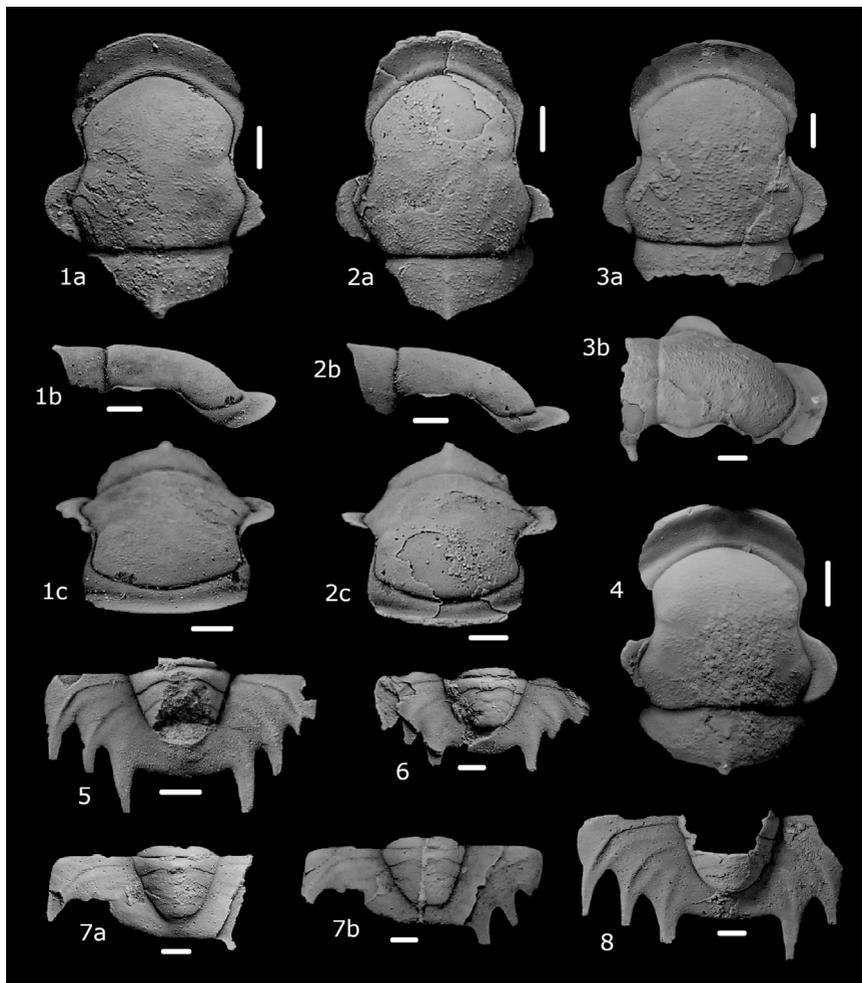
Fig. 5. Pygidium, original carapace, KIM 691 (GPIBo). Dorsal view.

Fig. 6. Pygidium, mostly original carapace, coll. RICHTER SMF 97526. Dorsal view.

Fig. 7. Pygidium with teratological margin, coll. of the author (HLNUG). a) Dorsal view of the positive. b) Dorsal view of the silicon cast of the negative.

Fig. 8. Pygidium, original carapace, KIM 688 (GPIBo). Dorsal view.

All figures scale 1 mm, all specimens whitened.



**Tafel 6**

Fig. 1-6. *Phaetonellus* sp. Gr. Greifenstein-Kalk, Grenzbereich Unter-/Mitteldevon, Greifenstein.  
 Fig. 1. Cranidium, größtenteils beschalt, KIM 680 (GPIBo). a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht.  
 c) Frontalansicht.

Fig. 2. Cranidium, Silikonabdruck des Negativs, Slg. Verfasser (HLNUG). a) Dorsalansicht. b) Lateralansicht.

Fig. 3. Pygidium, beschalt, BGR X 13381. Dorsalansicht.

Fig. 4. Pygidium, teilweise beschalt, KIM 697 (GPIBo). Dorsalansicht.

Fig. 5. Pygidium, größtenteils beschalt, KIM 700 (GPIBo). Dorsalansicht.

Fig. 6. Pygidium, größtenteils beschalt, Slg. RUNZHEIMER SMF 97527. Dorsalansicht.

Fig. 7. *Phaetonellus kimi* BASSE & MÜLLER, 2018. Greifenstein-Kalk, Ober-Emsium, Unterdevon, Greifenstein. Pygidium, teilweise beschalt, Holotypus, KIM 703 (GPIBo). Dorsalansicht.  
 Jeweils Maßstab 1 mm, alle Objekte geweißt.

**Plate 6**

Fig. 1-6. *Phaetonellus* sp. Gr. Greifenstein Limestone, boundary Lower to Middle Devonian, Greifenstein.

Fig. 1. Cranidium, mostly original carapace, KIM 680 (GPIBo). a) Dorsal view. b) Lateral view. c) Frontal view.

Fig. 2. Cranidium, silicon cast of the negative, coll. of the author (HLNUG). a) Dorsal view. b) Lateral view.

Fig. 3. Pygidium, original carapace, BGR X 13381. Dorsal view.

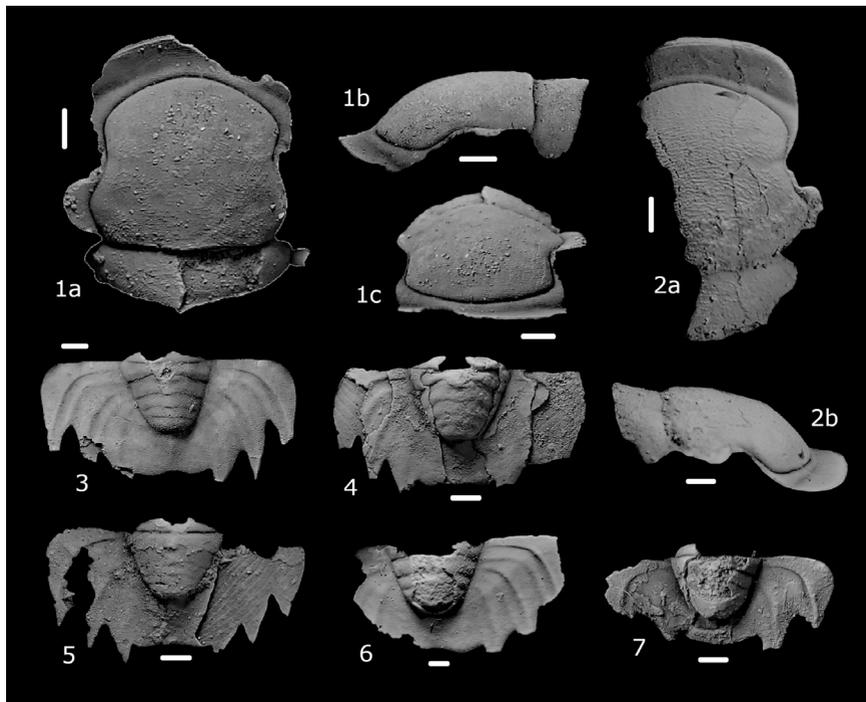
Fig. 4. Pygidium, partly original carapace, KIM 697 (GPIBo). Dorsal view.

Fig. 5. Pygidium, mostly original carapace, KIM 700 (GPIBo). Dorsal view.

Fig. 6. Pygidium, mostly original carapace, coll. RUNZHEIMER SMF 97527. Dorsal view.

Fig. 7. *Phaetonellus kimi* BASSE & MÜLLER, 2018. Greifenstein Limestone, Upper Emsian, Lower Devonian, Greifenstein. Pygidium, partly original carapace, holotype, KIM 703 (GPIBo). Dorsal view.

All figures scale 1 mm, all specimens whitened.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 2023

Band/Volume: [144](#)

Autor(en)/Author(s): Flick Ulrich

Artikel/Article: [Neue Taxa der Gattung Phaetonellus Novák, 1890 \(Trilobita\) aus dem Greifenstein-Kalk der Typlokalität sowie dem sog. Greifenstein-Kalk von Günterod 145-181](#)