

Bemerkenswerte Diatomeenfunde aus Bayern V¹ – Neue und seltene Arten aus der Schwarzachklamm

ERWIN REICHARDT

Zusammenfassung: Bei der Bearbeitung einiger Diatomeenproben aus der Schwarzachklamm in Nordbayern wurden mehrere sehr seltene und ungenügend bekannte Arten gefunden und licht- und elektronenmikroskopisch untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse sind: Erstfund von *Diademesmis virginiana* Lange-Bertalot außerhalb der Typuslokalität (zugleich erster Nachweis in Europa), zwei Arten (*Naviculadicta pauxilla*, *Pulchella minutissima*) werden neu beschrieben und aus den heterogenen Syntypen von *Navicula obsoleta* Hust. wird ein Lectotypus bestimmt. Zusätzlich werden weitere Arten durch licht- und rasterelektronenmikroskopische Abbildungen dokumentiert, um unsere Kenntnisse über ihre Morphologie und Verbreitung zu erweitern.

Summary: During an investigation of some samples from the „Schwarzachklamm“ (gorge of the river Schwarzach) in Northern Bavaria some very rare and insufficiently known diatoms have been found. These have been studied by light- and electron-microscopy (LM and SEM). The most important results are: *Diademesmis virginiana* Lange-Bertalot has been found outside the type-locality for the first time (first findings in Europe), two new species are described (*Naviculadicta pauxilla*, *Pulchella minutissima*) and *Navicula obsoleta* Hust. is lectotypified since the syntypes proved to be heterogenous. In addition further species are documented by LM and SEM micrographs in order to extend our knowledge about their morphology and distribution.

Die Schwarzach, ein rechter Nebenfluss der Rednitz, durchbricht auf ihrem Lauf an verschiedenen Stellen die Sandsteinformationen des Keupers. Besonders eindrucksvoll ist die bis zu 40 Meter tief in den Mittleren Buntsandstein eingeschnittene Schlucht der Schwarzachklamm bei Schwarzenbruck (südöstlich Nürnberg). Sie bietet den Kieselalgen vielfältige Lebensbedingungen. Von besonderem Interesse sind dabei Quellaustritte an verschiedenen Sandsteinhorizonten, aber auch die Sandsteinfelsen selbst, die aufgrund ihrer porösen Oberfläche und der hohen Luftfeuchtigkeit in der Schlucht die Entwicklung aerophiler Arten begünstigen.

Bei einer Begehung im März 2003 wurden verschiedene Diatomeenproben gesammelt. Ihre Untersuchung erbrachte mehrere sehr seltene, ungenügend bekannte oder auch neue Arten. Diese Funde vermitteln neue Kenntnisse über Morphologie und Verbreitung der betreffenden Formen. Die wichtigsten Ergebnisse sollen in dieser Arbeit dargestellt werden.

Anschrift des Autors: Erwin Reichardt, Bubenheim 136, 91757 Treuchtlingen

¹ Bisherige Folgen in: Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft: I (1980) 51: 117–122; II (1986) 57: 147–152; III (1990) 61: 163–167; IV (1997) 68: 61–66.

Zwei Proben erwiesen sich als besonders interessant. Sie enthalten alle in der vorliegenden Arbeit dargestellten Formen:

1. Dicke dunkle Algenlager in Quellaustritt aus den Sandsteinfelsen wenig rechts der Karlshöhle (Mat. S2525 coll. Reichardt).

Diese Probe enthält eine relativ diverse Diatomeenassoziation mit etwa 80 Taxa und einem Massenvorkommen von *Fragilaria nitzschoides* Grun. Bemerkenswert auch das reichliche Vorkommen von *Cocconeis pseudothumensis* Reichardt.

2. Leicht feuchter Belag auf den Sandsteinfelsen neben der Gustav-Adolf-Höhle (Mat. S2527 coll. Reichardt).

Die Diatomeenassoziation besteht hier aus aerophilen Formen, insbesondere *Diadesmis*-Arten und *Melosira dickiei* (Thwaites) Kütz.

Die Proben wurden nach Standardmethoden durch Kochen in konz. Schwefelsäure und anschließende Oxidation mit Salpetersäure gereinigt und für die Lichtmikroskopie (LM) in Naphrax eingebettet. Zur Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop (REM) wurden entsprechend beschickte Deckgläser auf „REM-stubs“ geklebt und mit ca. 20 nm Gold besputtert.

Diadesmis simplex Reichardt

Fig. 11–15

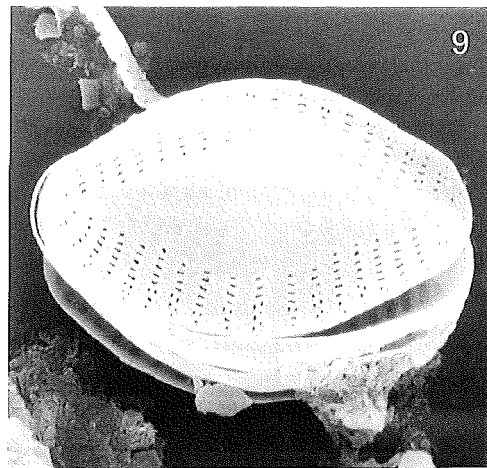
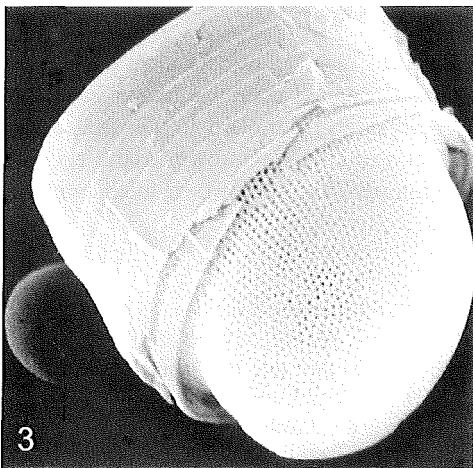
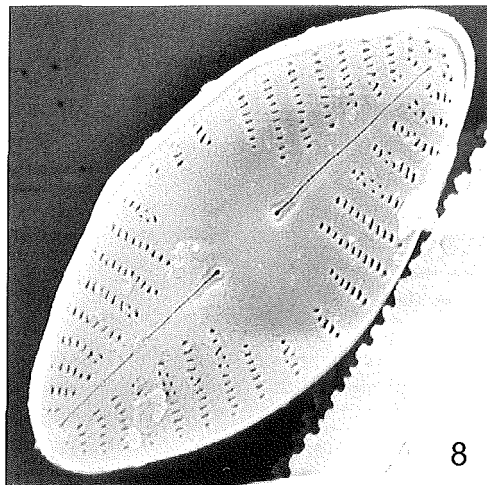
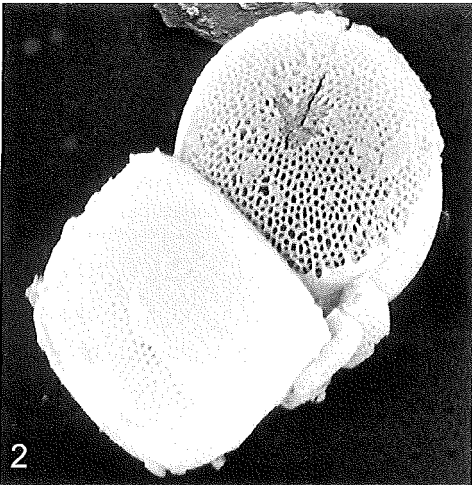
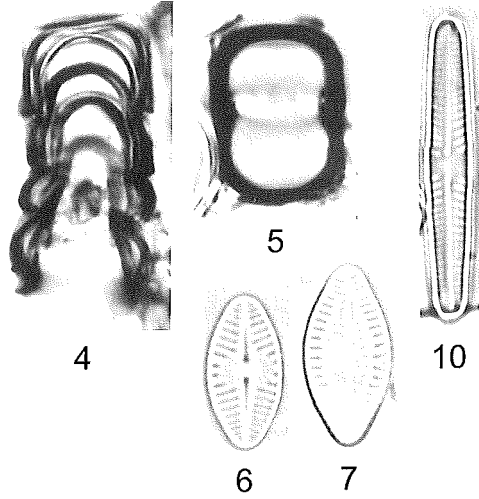
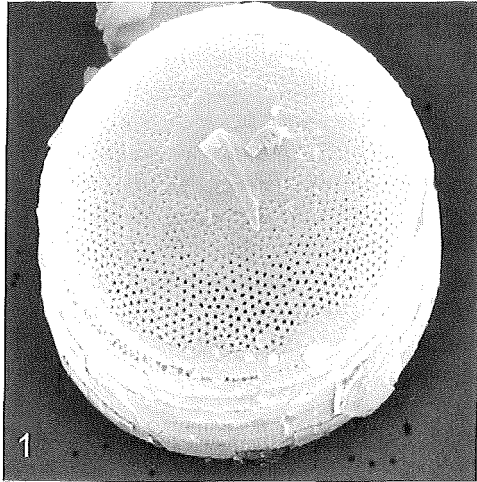
Mit *D. simplex* wurde vor kurzem (REICHARDT 2004: 432) eine Art beschrieben, die sich lichtmikroskopisch nicht von *D. contenta* (Grun.) D.G. Mann unterscheiden lässt. Wesentliches Merkmal ist der unterschiedliche Raphenbau mit einfachen proximalen und distalen Raphenenden ohne die für *D. contenta* typischen T-förmigen Anhängsel oder Depressionen. *D. simplex* kommt zerstreut in Material 1 vor. Die einfachen Raphenenden konnten im REM an ziemlich vielen Schalen überprüft werden. Niemals, auch nicht ansatzweise zeigten sich Strukturen wie bei *D. contenta*. Das Merkmal erweist sich somit als konstant und bestätigt die Berechtigung der Art. Wie bei den Exemplaren im Typusmaterial sind auch die Areolenforamina bei den vorliegenden Formen sehr klein, deutlich kleiner als die meist elongaten Öffnungen bei *D. contenta*, und können somit als weiteres arttypisches Merkmal bestätigt werden.

Diadesmis virginiana Lange-Bertalot

Fig. 16–21

Das Vorkommen dieser Art ist von besonderem Interesse, da sie bisher nur an der Typuslokalität in Virginia, USA, gefunden wurde (WERUM & LANGE-BERTALOT 2004: 140). Die in Material 2 zerstreut bis eher selten vorkommenden Formen entsprechen in allen Aspekten den Angaben im Protolog. Insbesondere treten die besonderen feinstrukturellen Merkmale bei den vorliegenden Exemplaren arttypisch in Erscheinung: Die Raphe ist in zarte Raphenrippen eingeschlossen (Fig. 21) und die circumpolar liegenden Areolen werden nicht auffällig kleiner und sind auch nicht dichter gestellt. Im Lichtmikroskop bildet die runde Zentralarea neben dem annähernd linearen Umriss mit schwach konvexen Seiten das wichtigste Bestimmungsmerkmal. Feinere Strukturen sind hier kaum erkennbar.

Abb. 1–5: *Melosira dickiei*. 1. Schalenansicht (REM ×5000). 2. Gürtel- und Schalenansicht (REM ×4700). 3. Innere Schale (REM ×5100). 4. Aggregat mit inneren Schalen (LM ×2000). 5. Normale Zelle (LM ×2000). – **Abb. 6–9:** *Platessa montana*. 6. Raphenschale (LM ×2000). 7. Raphenlose Schale (LM ×2000). 8. Raphenschale, Außenansicht (REM ×6300). 9. Raphenlose Schale, Außenansicht (REM ×5300). – **Abb. 10:** *Stauroneis muriella* (LM ×2000).



Eolimna silvaheeriana* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot*Fig. 22–26**

Funde sind bisher nur aus dem Taunus (LANGE-BERTALOT & KRAMMER 1989: 165) sowie neuerdings aus dem Schwarzwald und dem Spessart (WERUM & LANGE-BERTALOT 2004: 147) bekannt. In der Schwarzachklamm konnte die Art sehr vereinzelt in Material 1 beobachtet werden. Das Habitat entspricht den bisher bekannten Fundorten: In allen Fällen handelt es sich um Quellen mit elektrolytarmem Wasser. Erstmals konnte eine Innenschale im REM untersucht werden (Fig. 26). Man erkennt, dass die Siebmembranen auch von innen gesehen eingesenkt in den Areolen liegen, wie dies bereits von Außenansichten bekannt ist. Die Siebmembranen befinden sich demnach etwa in der Mitte der Areolen und sind somit ein wichtiger Beleg dafür, dass die Art richtig zu *Eolimna* kombiniert wurde (in WERUM & LANGE-BERTALOT 2004: 147).

Germainiella enigmatica* (Germain) Lange-Bertalot & Metzeltin*Fig. 41–44**

Diese kleine und zarte Art (Basionym *Navicula enigmatica* Germain) wurde 1980 aus einem Gewächshauswasserbecken in Frankreich beschrieben. 1986 gibt sie SLIM ohne Abbildung aus einer Quelle im Libanon an. Fotografisch dokumentiert sind Funde aus Papua-Neuguinea (REICHARDT 1988) und Tahiti (COSTE & RICARD 1990). Damit keimte der Verdacht auf, dass es sich um eine tropische Art handeln könnte. Neuere Funde aus Quellen der Wetterau in Hessen (WERUM & LANGE-BERTALOT 2004) sprechen aber für eine weitere Verbreitung. Dies belegen auch die Funde in der Schwarzachklamm, wo sie in Material 1 zwar selten, aber doch regelmäßig vorkommt. Die hier beobachteten Formen stimmen habituell mit den Exemplaren der Typuspopulation überein und zeigen nicht die in WERUM & LANGE-BERTALOT (2004: 159, Fig. 32/16–18) dokumentierten stärker capitaten Enden. Die Art wurde inzwischen auch in pleistozänen Ablagerungen gefunden (LOSEVA 2000: 124, Fig. 43/43–45).

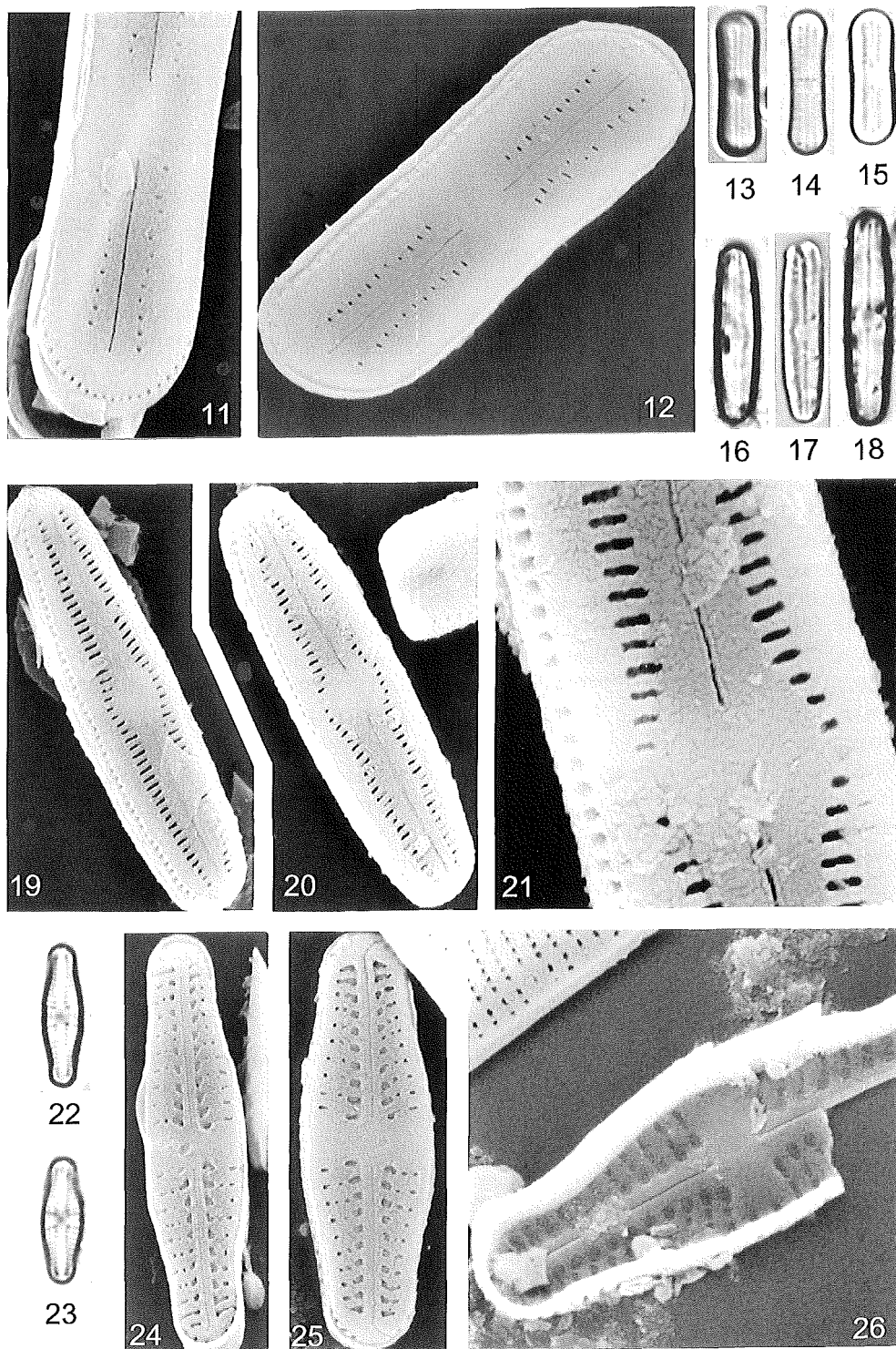
Melosira dickiei* Grunow*Fig. 1–5**

Die selten beobachtete Art ist als Besiedler aerischer Standorte bekannt und wurde bereits an Felsen im Elbsandsteingebirge gefunden (HUSTEDT 1927: 243). Auf den Felsen neben der Gustav-Adolf-Höhle (Material 2) kommt sie relativ häufig vor. Die regelmäßige Ausbildung innerer Schalen tritt auch im vorliegenden Material auf (Fig. 3, 4).

Navicula(dicta) obsoleta* Hustedt*Fig. 35 (27–34 ?)**

In Material 1 konnten sehr zerstreut Formen gefunden werden, die mit den in KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986, Fig. 76/17–20) aus dem Typenpräparat gezeigten übereinstimmen. Probleme ergeben sich jedoch beim Studium der von Hustedt markierten Exemplare, fotografisch dokumentiert in SIMONSEN (1987, pl. 397/14–21). Diese sind eindeutig heterogen. Ganz aus dem Rahmen fallen die Figuren 16 und 17 (SIMONSEN, l.c.) mit auffällig größeren, vor allem breiteren

Abb. 11–15: *Diadmesis simplex*. 11–12. Außenansichten mit einfachen Raphenenden (REM $\times 7300$ und $\times 6300$). 13–15. LM ($\times 2000$). – **Abb. 16–21:** *Diadmesis virginiana*. 16–18. LM ($\times 2000$). 19–20. Außenansichten (REM $\times 4900$ und $\times 4800$). 21. Außenansicht des Schalenzentrums, Raphenschlitz mit feinen Begleitrippen (REM $\times 10000$). – **Abb. 22–26:** *Eolimna silvaheeriana*. 22–23. LM ($\times 2000$). 24–25. Außenansichten (REM $\times 4700$ und $\times 5500$). 26. Innenansicht mit eingesenkt in den Areolen liegenden Siebmembranen (REM $\times 7900$).



Schalen und einer staurosartigen, bis zum Schalenrand reichenden Zentralarea. Bei den Figuren 15, 18 (?), 20 (SIMONSEN, l.c.) dürfte es sich um die in KRAMMER & LANGE-BERTALOT (l.c.) und in der vorliegenden Arbeit (Fig. 27–34) gezeigte Art handeln. Fig. 19 (SIMONSEN, l.c.) stellt eine auffällig lange und schmale Form mit anderen Proportionen dar. Die Figuren 14 und 21 (SIMONSEN, l.c.) sind fraglich und ohne genauere Kenntnis des gesamten Formenkreises kaum sicher einzuordnen.

Hustedts Konzept von *Navicula obsoleta* umfasst in erster Linie lang-schlanke Formen dieses Artenkomplexes. Im Protolog (HUSTEDT 1942: 69) nennt er 8–11 µm Länge bei nur 2–2,5 µm Breite. Auch seine Zeichnungen zeigen hauptsächlich solche Schalen (l.c. Fig. 12–14). Zuletzt vergleicht Hustedt seine Art mit *Navicula microcephala* Grun. in VAN HEURCK (1880, Taf. 14/29), eine ebenfalls relativ lange und schlanke Diatomee (L:B = 4). Diesem Konzept entspricht eigentlich nur die Figur 19 in SIMONSEN (1987, Taf. 397). Sie muss somit als Typus ausgewählt werden.

Navicula obsoleta Hustedt 1942, Ber. dt. bot. Ges. 60: 69

Lectotypus (hic designatus): Pl. 397, Fig. 19 in SIMONSEN 1987

Präp. N2/80 coll. Hustedt (BRM), Finder 166.5

Im Material 1 aus der Schwarzachklamm konnten nur zwei Schalen gefunden werden, die dem Lectotypus entsprechen (Fig. 35). Aus den Abmessungen dieser Exemplare, des Lectotypus' sowie den Angaben im Protolog ergibt sich für *Nav. obsoleta* sensu stricto ein Länge:Breite-Verhältnis von 4–4,7. Sehr ähnlich, möglicherweise konspezifisch ist *Navicula perfidissima* Lange-Bertalot (LANGE-BERTALOT & KRAMMER 1989: 162).

Die etwas häufiger im Material vorkommenden, gedrungeneren Formen (Fig. 27–34) entsprechend KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986, Fig. 76/17–20) und SIMONSEN (1987, pl. 397/15, 18?, 20) sind 7–9 µm lang und 3–3,5 µm breit bei einem Länge:Breite-Verhältnis von 2,6–3,3. In diesen Bereich fallen auch die zitierten Abbildungen. Im REM erkennt man bei diesen Formen ein Conopeum, das die Schalen wie eine Haut überzieht und die darunterliegenden Areolen maskiert (Fig. 27, 28). Die Poren dieses Conopeums konnten auch im REM nicht aufgelöst werden. Ob diese Formen mit *Nav. obsoleta* sensu stricto zusammenhängen oder ein eigenes Taxon repräsentieren (eher wahrscheinlich), bleibt weiteren Untersuchungen an reichhaltigeren Materialien vorbehalten. *Nav. obsoleta* sensu stricto fällt im untersuchten Material nicht nur durch abweichende Proportionen, sondern auch durch stärker kontrastierte Schalen auf.

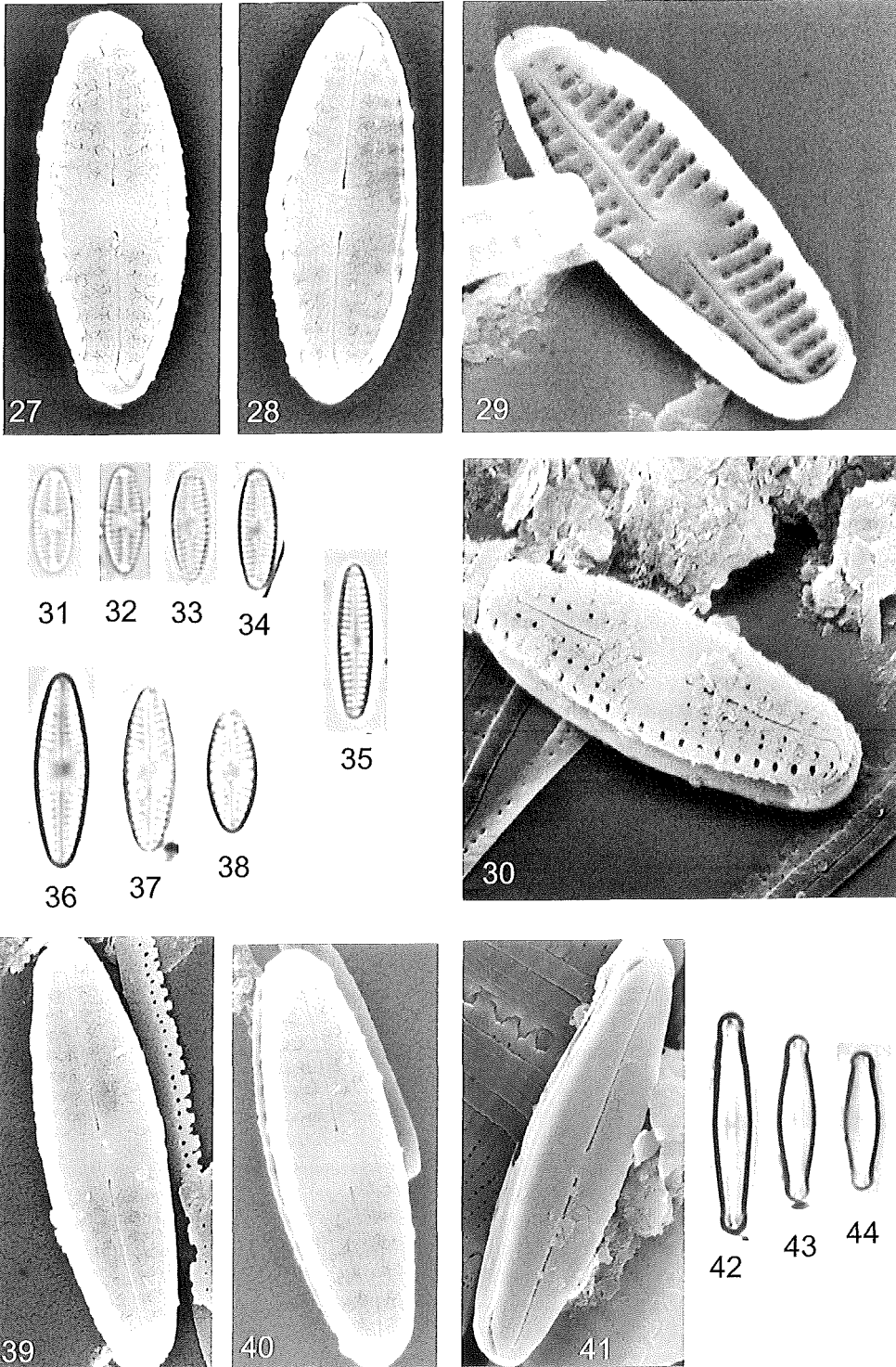
Die Art (sensu lato) wurde bisher nur am Typenhabitat und „soweit bekannt, im westlichen Frankreich“ (KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1986: 232) gefunden.

Navicula(dicta) subseminulum Hustedt

Fig. 36–40

In KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986: 229) wurde diese Art in *Navicula harderi* Hust. einbezogen und als Synonym bewertet. Das kann nach heutigen Gesichtspunkten nicht mehr über-

Abb. 27–34: *Naviculadicta* spec. (*obsoleta* sensu lato excl. lectotypus). **27–28.** Außenansichten, Areolen unter Conopeum verborgen (REM $\times 6300$ und $\times 7300$). **29.** Innenansicht (REM $\times 7300$). **30.** Außenansicht mit zerstörtem Conopeum; die Areolen liegen offen (REM $\times 6300$). **31–34.** LM ($\times 2000$). – **Abb. 35:** *Navicula(dicta) obsoleta*. Exemplar entsprechend dem Lectotypus (LM $\times 2000$). – **Abb. 36–40:** *Navicula(dicta) subseminulum*. **36–38.** LM ($\times 2000$). **39–40.** Außenansichten mit intaktem Conopeum (REM $\times 5200$ und $\times 6800$). – **Abb. 41–44:** *Germainiella enigmatica*. **41.** Außenansicht; seitlich neben den Polen lässt das Conopeum je eine längliche Öffnung frei (REM $\times 4600$). **42–44.** LM ($\times 2000$).



zeugen. Zwar wurden nachträglich auch bei *N. harderi* kurze Streifen am Rand der Zentralarea nachgewiesen, der rhombisch-lanzettliche Umriss mit spitzlich gerundeten Enden, die höhere Streifendichte, die bis zu den Zentralporen eng lineare Axialarea und die Form der Zentralarea unterscheiden *Nav. harderi* aber deutlich und konstant von *N. subseminulum*. Das belegen auch die fotografischen Abbildungen in KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986, Fig. 76/1–7) und SIMONSEN (1987, pl. 540/1–5 und 10–12). Die wenigen bisher publizierten Abbildungen von *N. subseminulum* (SCHIMANSKI 1973, Taf. 6/17, REICHARDT 1983, Taf. 1/9, REICHARDT 1984, Taf. 11/17) zeigen alle eine relativ einheitliche Form mit konstanten Merkmalen. Die deutlich entfernt gestellten proximalen Raphenenden ragen meist etwas in die große Zentralarea hinein und vermitteln so im Zusammenhang mit Umriss und Streifung den charakteristischen Habitus. Feinstrukturell stimmt die Art mit den oben beschriebenen Formen von *N. obsoleta* (excl. Lectotypus, siehe Fig. 26–34) überein, d.h. die Schalen werden vollständig von einem Conopeum überzogen, dessen äußerst feine Strukturen bisher auch im REM nicht aufgelöst werden konnten.

***Naviculadicta pauxilla* nov. spec.**

Fig. 45–51

Valvae lineares leviter inflatae in media apicibus late rotundatis. Longitudo 6–8,5 µm, latitudo 2,7–3 µm. Rami raphis recti filiformes. Extrema centralia raphis inconspicua non incrassata. Area axialis angusta, area centralis transapicaliter dilatata fere rectangularis cum una stria abbreviata utrinque. Striae transapicales radiantes circiter 24 in 10 µm. Conopeum extendens faciem valvae omnino aspectabile solum microscopio electronico.

Holotypus: S2525-T01 coll. Reichardt in Museo Botanico Berolinense (B).

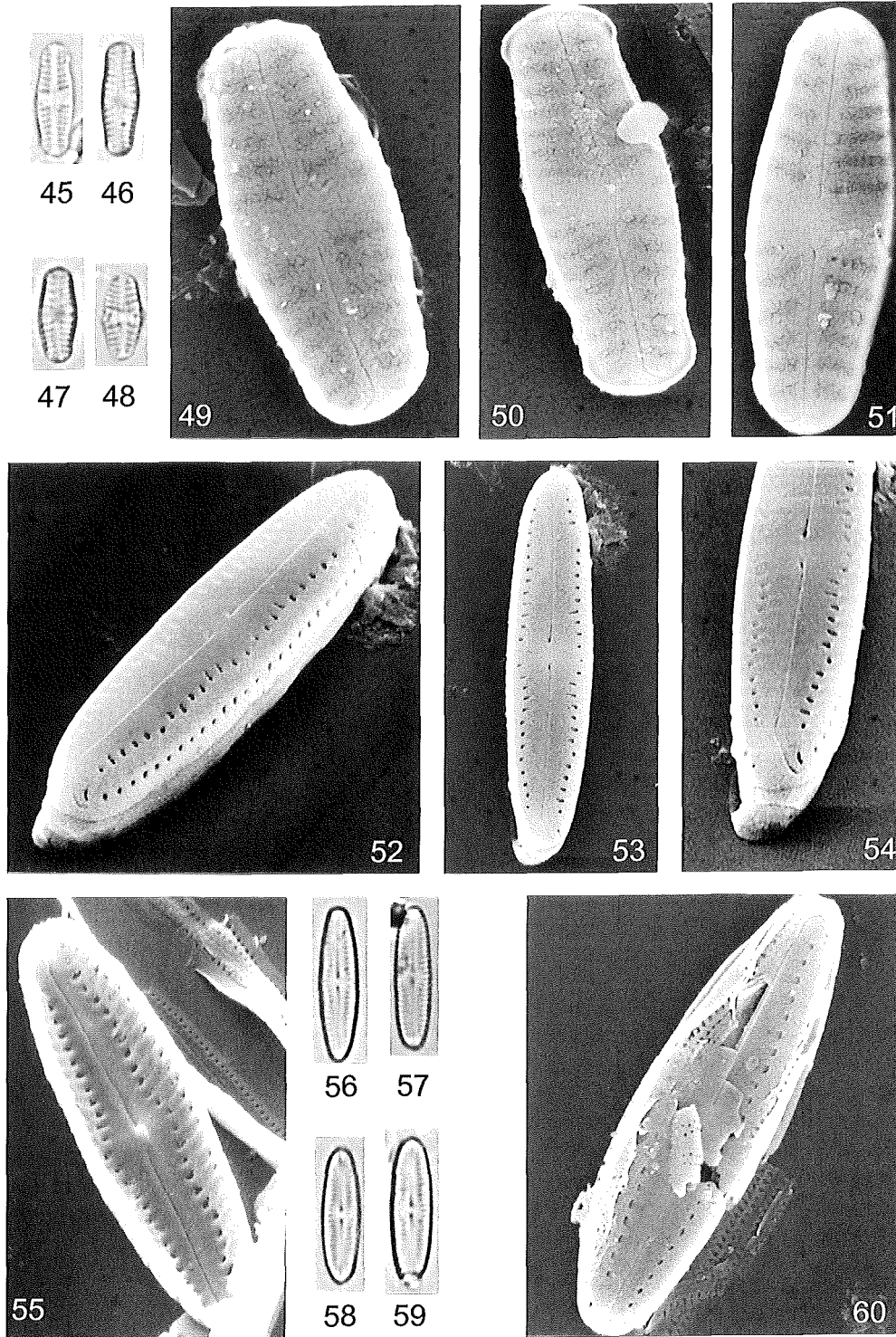
Isotypus: Zu 6/15, coll. Hustedt, Bremerhaven (BRM). M.

Locus typicus: Quellaustritt aus den Burgsandsteinfelsen wenig rechts der Karlshöhle in der Schwarzachklamm bei Schwarzenbruck, Bayern.

Schalen linear, in der Mitte etwas aufgetrieben, Enden breit gerundet. Länge 6–8,5 µm, Breite 2,7–3 µm. Raphenäste gerade, filiform, Zentralspalten nicht besonders verstärkt. Zentralarea querrrechteckig, auf beiden Seiten von je einem verkürzten Streifen begrenzt. Transapikalstreifen durchweg radial, um 24 in 10 µm. Die gesamte Schalenfläche ist von einem Conopeum überdeckt (nur im EM sichtbar).

Die neue Art kommt zerstreut in Material 1 vor und ist durch ihre Merkmalskombination eigentlich unverwechselbar. In LANGE-BERTALOT & KRAMMER (1989, Taf. 64/25) ist eine identisch aussehende Form als *Achnanthes nodosa* Cleve abgebildet. Da die Raphe auf den unteren Schalen solch kleiner Arten im LM oft nicht sicher erkannt werden kann, ist Konspezifität des abgebildeten Exemplars (l.c.) mit *N. pauxilla* nicht auszuschließen. Feinstrukturell fällt in erster Linie das Conopeum auf, das wie bei den beiden zuletzt besprochenen Taxa die ganze Schale überdeckt.

Abb. 45–51: *Naviculadicta pauxilla*. **45–48.** LM (×2000). **45.** Markierter Holotypus. **49–51.** Außenansichten mit Conopeum und einfachen Zentralspalten der Raphe; in Fig. 51 stellenweise rundliche Einprägungen des Conopeums über den Areolen erkennbar (REM ×8400, ×7400 und ×7300). – **Abb. 52–59:** *Pulchella minutissima*. **52.** Außenansicht schräg seitlich mit je einer Areolenreihe auf der Schalenfläche und dem Mantel (REM ×5800). **53.** Außenansicht von oben, der senkrecht stehende Schalenmantel ist nicht sichtbar (REM ×4300). **54.** Schalenpol mit Verlauf der Endspalte (REM ×6300). **55.** Innenansicht. Die charakteristischen Cribra über den beiden Areolenreihen sind entlang der Raphe teilweise zerstört (REM ×6400). **56–59.** LM (×2000). **56.** Markierter Holotypus. – **Abb. 60:** *Pulchella obsita*. Außenansicht (REM ×5300).



Die darunterliegenden rundlichen Areolen erzeugen manchmal bzw. stellenweise entsprechende Einprägungen des Conopeums (Fig. 51). Die Zentralspalten zeigen sich als einfache Raphenenden ohne jegliche Anzeichen vergrößerter Zentralporen.

***Platessa montana* (Krasske) Lange-Bertalot**

Fig. 6–9

Eine schöne Population dieser ziemlich seltenen Art kommt in Material 1 vor. Interessanterweise zeigen viele Schalen im vorliegenden Material stellen- oder ansatzweise Verdoppelungen der ansonsten einfachen Areolenreihen. Bei tropischen Sippen (var. *tropica* Hust.) bestehen die Streifen bekanntermaßen durchweg aus Areolen-Doppelreihen.

***Pulchella obsita* (Hustedt) Lange-Bertalot**

Fig. 60

Die Beschreibung dieser interessanten Art beruht auf einem Einzelexemplar aus dem Plitvicer Seengebiet. WERUM & LANGE-BERTALOT (2004: 173, Fig. 79/5–9) dokumentieren einen weiteren Einzelfund aus dem Himalaja und eine individuenarme Population von der Mittelmeer-Insel Korsika. Weitere Funde sind anscheinend nicht bekannt geworden. Auch im vorliegenden Material 1 konnte trotz intensiver Suche nur die abgebildete, etwas derangierte Zelle gefunden werden.

***Pulchella minutissima* nov. spec.**

Fig. 52–59

Valvae lineari-ellipticae ad elliptico-lanceolatas apicibus rotundatis numquam protractis. Longitudo 9,5–13,5 µm, latitudo 2,5–3,3 µm. Raphe recta filiformis in media valvarum posita poris centralibus aliquid incrassatis apparentibus. Area axialis modice lata in media aliquid dilatata sed aream centalem vix formans. Striae transapicales subparallelae, 26–28 in 10 µm.

Holotypus: S2525-T02 coll. Reichardt in Museo Botanico Berolinense (B).

Isotypus: Zu 6/15, coll. Hustedt, Bremerhaven (BRM), M.

Locus typicus: Quellaustritt aus den Burgsandsteinfelsen wenig rechts der Karlshöhle in der Schwarzachklamm bei Schwarzenbruck, Bayern.

Schalen linear elliptisch bis elliptisch-lanzettlich mit gerundeten, nicht vorgezogenen oder anderweitig abgesetzten Enden. Länge 9,5–13,5 µm, Breite 2,5–3,3 µm. Raphe gerade, filiform, in der Schalenmitte gelegen, Zentralporen stärker markiert. Axialarea mäßig weit, in der Mitte etwas stärker erweitert. Transapikalstreifen subparallel, 26–28 in 10 µm.

Die Gattung *Pulchella* wurde von KRAMMER (2000: 204) für Süßwasserformen eingeführt, die sich von den ähnlichen Meeres- und Brackwasserformen der Gattung *Biremis* vor allem durch ebene Schalenflächen mit nahezu rechtwinkligem Übergang zum Schalenmantel und schmale Gürtelansichten mit nur wenigen Gürtелеlementen unterscheiden. Obwohl bis heute nur sehr wenige Arten zu *Pulchella* gezogen wurden (außer *P. obsita* nur noch *P. kriegeeriana* (Krasske) Krammer und *P. schwabei* (Krasske) Krammer) erweisen sich die charakteristischen Merkmale als konstant. Bereits VYVERMAN, SABBE & VYVERMAN (1997) waren genau diese Unterschiede bei endemischen Süßwasserformen aus Tasmanien aufgefallen. Die damals noch als *Biremis* beschriebenen Arten müssten somit zu *Pulchella* umkombiniert werden. *P. minutissima* stellt einen weiteren Vertreter dieser Gattung dar. Ungewöhnlich ist die geringe Größe mit feiner Struktur. Die Gattungsmerkmale sind aber völlig typisch ausgeprägt, insbesondere auf der Schaleninnenseite die beiden mit Cribra überdeckten Reihen marginaler Kammern und die in einer Art Doppel-Helictoglossa endenden zentralen Raphenspalten (Fig. 55). Die Art kommt in Material 1 sehr zerstreut bis eher selten vor.

Stauroneis muriella* Lund*Fig. 10**

WERUM & LANGE-BERTALOT (2004, pl. 48/9–13) zeigen Funde aus der Wetterau in Hessen. Zuvor war die Art nur aus England bekannt. Nun konnten auch im Quellaustritt bei der Karlshöhle (Material 1) einige Exemplare beobachtet werden.

Literatur

- COSTE, M. & RICARD, M. 1990: Diatomées continentales des îles de Tahiti et de Moorea (Polynésie Française). – Ouvrage dédié à H. Germain: 33–62. Koeltz, Königstein.
- GERMAIN, H. 1980: Trois nouvelles diatomées dans le Bassin d'une serre à Angers (France). – *Cryptogamie, Algologie* **1**: 19–27.
- HUSTEDT, F. 1927–30: Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. – In: RABENHORST, L.: *Kryptogamen-Flora*. Bd. 7, Teil 1: 1–920. Leipzig.
- HUSTEDT, F. 1942: Aerophile Diatomeen in der nordwestdeutschen Flora. – *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* **60**: 55–73.
- HUSTEDT, F. 1961–66: Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. – In: RABENHORST, L.: *Kryptogamen-Flora*. Bd. 7, Teil 3: 1–816. Leipzig.
- KRAMMER, K. 2000: The genus *Pinnularia*. *Diatoms of Europe* **1**. – Gantner, Ruggell.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. 1986: Bacillariophyceae. – In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (Hrsg.): *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 2/1. Fischer, Stuttgart.
- LANGE-BERTALOT, H. & KRAMMER, K. 1989: *Achnanthes*, eine Monographie der Gattung. – *Bibliotheca Diatomologica* **18**. Cramer, Berlin, Stuttgart.
- LOSEVA, E.I. 2000: Atlas of freshwater Pleistocene diatoms from northeastern Europe. – Nauka, Sankt Petersburg.
- REICHARDT, E. 1983: Diatomeen aus dem Lough Neagh. – *Nova Hedwigia* **38**: 401–420.
- REICHARDT, E. 1984: Die Diatomeen der Altmühl. (Beiträge zur Diatomeenflora der Altmühl 2). – *Bibliotheca Diatomologica* **6**. Cramer, Vaduz.
- REICHARDT, E. 1988: Süßwasser-Diatomeen von Papua-Neuguinea. – *Nova Hedwigia* **47**: 81–127.
- REICHARDT, E. 2004: Eine bemerkenswerte Diatomeenassoziation in einem Quellhabitat im Grazer Bergland, Österreich. Ein Beitrag zur Kenntnis seltener und wenig bekannter Diatomeen. – *Iconographia Diatomologica* **13**: 418–480. Gantner, Ruggell.
- SCHIMANSKI, H. 1973: Beitrag zur Diatomeenflora von Erlangen. – *Nova Hedwigia* **24**: 237–335.
- SIMONSEN, R. 1987: Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt. Vol. 1-3. – Cramer, Berlin, Stuttgart.
- SLIM, K. 1986: Diatom flora of some springs in the South Eastern Lebanese area. – *Proceedings of the 8th International Diatom Symposium Paris 1984*: 367–373.
- VAN HEURCK, H. 1880-85: Synopsis des Diatomées de Belgique. – Anvers.
- VYVERMAN, W., SABBE, K. & VYVERMAN, R. 1997: Five new freshwater species of *Biremis* (Bacillariophyta) from Tasmania. – *Phycologia* **36**: 91–102.
- WERUM, M. & LANGE-BERTALOT, H. 2004: Diatoms in Springs from Central Europe and elsewhere under the influence of hydrogeology and anthropogenic impacts. – *Iconographia Diatomologica* **13**: 3–417. Gantner, Ruggell.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der Flora](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [76](#)

Autor(en)/Author(s): Reichardt Erwin

Artikel/Article: [Bemerkenswerte Diatomeenfunde aus Bayern V1 - Neue und seltene Arten aus der Schwarzachklamm 41-51](#)