Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenburg 136: 59-71, Berlin 2003

C. G. EHRENBERG und die Anfänge der Berlin-Brandenburger Phykologie

Wolf-Henning Kusber

Zusammenfassung

C. G. EHRENBERG (1795-1876), ein Pionier der Algenkunde, war eng mit der Region Berlin-Brandenburg verbunden, wenngleich er Mikro-Algen aus ganz Europa, Amerika, Asien und Afrika bearbeitete. EHRENBERGS Studien zu algenbürtigen „Wasserblüten" werden im Hinblick auf die Befunde aus Berlin und dessen Umland zusammengefasst und diskutiert. Als Beispiele für EHRENBERGS Funde aus der Region werden sieben *Pediastrum*-Taxa und acht Flagellaten-Taxa: *Phacotus lenticularis, Polytoma uvella* (Chlamydomonadales), *Eudorina elegans, Gonium pectorale, Pandorina morum, Volvox aureus, V. globator* und *V. stellatus* (Volvocales) besprochen und unter Berücksichtigung taxonomischer und nomenklatorischer Probleme diskutiert. Algen-Namen, taxonomische Daten und Bilder werden in das AlgaTerra Datenbank-Projekt integriert, die Funddaten ergänzen die Florenliste der Algen Berlins.

Summary

C. G. EHRENBERG (1795-1876) as a pioneer of phycological research is close-knit with the region Berlin-Brandenburg even though he studied micro algae of Europe, America, Asia and Africa.

EHRENBERG'S compilation of algae causing water blooms is summarised and discussed, focussing the Berlin-Brandenburg region.

As examples EHRENBERG'S findings of seven *Pediastrum* taxa (Chlorophyta, Chlorococcales) and eight flagellate taxa: *Phacotus lenticularis, Polytoma uvella* (Chlamydomonadales), *Eudorina elegans, Gonium pectorale, Pandorina morum, Volvox aureus, V. globator,* and *V. stellatus* (Volvocales) are reported and discussed with regard to taxonomy and nomenclature. The algal names, taxonomic data and images will be integrated in the AlgaTerra database project, the findings into an additional list of the algal flora of Berlin.

1. Einleitung

CHRISTIAN GOTTFRIED EHRENBERG (1795-1876) kann von vielen Fachdisziplinen als einer ihrer Pioniere in Anspruch genommen werden, als Mykologe, als Mikro-

biologe, als Phykologe, als Mikropaläontologe und als Protozoologe (vgl. ZÖLFFEL & HAUSMANN 1990). JAHN (1995) beschreibt EHRENBERGS Artkonzept bzw. seine Verdienste um die Diatomeenkunde, die Lehre von den Kieselalgen. Die vorliegende Arbeit soll an JAHN (1995) anknüpfen. Einige Ansätze EHRENBERGS zu ökologischen Fragestellungen sollen genauso behandelt werden wie sein Beitrag zur Erforschung der Mikroalgenflora der Region Berlin-Brandenburg, wobei einige Beispiele aus den Grünalgen exemplarisch näher behandelt werden. Die für diese Studie verwendeten Quellen sind publizierte Arbeiten von EHRENBERG, seine Originalzeichnungen (EHRENBERG-Sammlung, BHUPM) sowie publizierte Kupferstiche, die im Internet von Dr. DAVID LAZARUS (Humboldt-Universität zu Berlin) zugänglich gemacht wurden. Die Daten dieser Studie werden ab Mitte 2004 über das AlgaTerra Informationssystem (JAHN 2002) zugänglich gemacht, die Zeichenblätter sind über die AlgaTerra Homepage einsehbar (JAHN 2002).

EHRENBERG (1832) wandte sich bei der Erforschung der Mikroalgen, die er „Infusionsthierchen" nannte, mehrfach gegen die Urzeugungshypothese: „Zur Erklärung der Entstehung zahlloser Mengen von Infusorien in höchst kurzer Zeit bedarf es keiner Generatio primitiva mehr, und wenn in meinem letzt vorhergegangenen Vortrage über die Infusorien die Generatio primitiva bis auf die Bildung der Eier zurückgewiesen wurde, so nöthigen diese neuesten Beobachungen ihr auch diesen Stützpunkt zu entziehen." Zuvor macht EHRENBERG Modellrechnungen zur Vermehrung von Infusorien, die in unseren Worten besagen, dass sich Infusorien exponentiell vermehren, wenn sie nicht nährstofflimitiert sind.

Das Erkenntnisinteresse EHRENBERGS war es, „Infusionsthierchen" als vollkommene Organismen darzustellen. Dieses Erkenntnisinteresse führte EHRENBERG auf einen Holzweg, auf den ihm Wenige folgten. Dennoch erwies sich dieser Holzweg für die Erforschung der Mikroalgen als wichtig.

EHRENBERG meinte es auch bei den kleinsten Formen mit komplex organisierten Tieren zu tun zu haben und überschritt oft die Grenze vom Sichtbaren zum nicht mehr eindeutig Erkennbaren. Beständig strebte er danach, noch mehr sehen und erkennen zu können, so präparierte er Kieselalgen, um deren Schalenmerkmale erkennen zu können: „man erkennt sie beim Trocken werden, noch besser beim Glühen der Panzer" (EHRENBERG 1838).

EHRENBERG suchte bei den „Infusionsthierchen" Organe von Tieren und fand Organelle von Einzellern. Damit schuf er Beobachtungsdaten, die auch heute noch Respekt verdienen. EHRENBERG beschrieb immer wieder Chloroplasten („grüne Eier"), zeigte Augenflecken vieler Flagellaten, stellte Pyrenoide (siehe *Eudorina elegans*), Zellkerne oder Geißeln („Rüssel") dar. Immer wieder wandte er Färbemethoden an, sei es, um mit Fütterungsversuchen (siehe *Polytoma uvella*) „Mägen der Infusionsthierchen" nachzuweisen, sei es, das „Wirbeln", also die Eigenbewegung, der Flagellaten darzustellen. EHRENBERG erscheint uns heute als Grenzgänger. Gegenüber den Alten, OTTO FRIEDRICH MÜLLER (1730-1784) und CARL VON

LINNÉ (1707-1778) sind die Prominentesten unter ihnen, erscheint er uns als moderner Neuerer, der sich von publizierten Irrtümern, teils entstanden durch ungenügende mikroskopische Vergrößerungen, teils durch „Mangel an Specialkenntnissen" absetzte (EHRENBERG 1838). Gegenüber zeitgenössischen Forschern, die Infusorien als Einzeller betrachten, wirkt EHRENBERG dagegen altmodisch; wohlgemerkt altmodisch im Hinblick auf die Interpretation des Gesehenen, nicht auf die Beobachtungen selbst. Die langsame Abkehr vom lebenden Objekt deutet sich bereits an, wenn EHRENBERG (1838) gegen FELIX DUJARDIN (1801-1869) polemisiert: „Dujardin, ein junger Mann in Paris, welcher sich sehr absprechend als Gegner der Infusorien-Organisation aufwarf, glaubt 1836 den Rüssel entdeckt zu haben und führt diese seine Beobachtung als Hauptbeweis an, dass er mehr zu sehen im Stande sey als man gesehen haben wolle. Es war aber eine der wenigen richtigen Beobachtungen unter allen von ihm mitgetheilten, und war nur Bestätigung des schon Bekannten."

Auseinandersetzungen wie diese führten zu einer Hinwendung EHRENBERGS zur mikropaläotologischen Forschung, also hin zur Untersuchung von Mikrofossilien, die er weltweit in Infusorienerde, aber auch zahlreich in Kieselgur unter Berlin fand, siehe die zahlreichen Einträge in der Berliner Algenflora (GEISSLER & KIES 2003). EHRENBERG ging so weit, dass er Diatomeen als „Denksteine der Erdbildung" (EHRENBERG 1838: XIII) bezeichnete.

Neben den direkten Untersuchungen hatte EHRENBERG ein großes historisches Interesse, was publizierte und unpublizierte Fundmeldungen betraf (siehe auch unter *Gonium pectorale*), er versuchte, aus seinem Kenntnisstand heraus diese zu bewerten und, wo immer möglich, die Synonymie zu den ihm bekannten Formen aufzuzeigen.

2. Ansätze zur Gewässerökologie und Ökologie der Algen bei EHRENBERG

Über mehr als 20 Jahre beschäftigte sich EHRENBERG (1830, 1850) mit „blutartigen Phänomenen", d. h. er versuchte anhand von Literaturstudien und eigenen Beobachtungen die organismischen Grundlagen von Färbungen der Gewässer, des Schnees, verschiedener Stäube und Lebensmittel zu ergründen. EHRENBERG (1850) fasste seine Literaturstudien noch einmal zusammen, er zitierte dabei die Quellen und bewertete diese dann aus seiner Sicht. Aus den zahlreichen Beispielen sollen zwei aus der Region Berlin-Brandenburg genannt werden: „1677 Zu Berlin floss im Junio vor dem Stralauer Thor alle Tage häufig Blut und hielt solches Fliessen täglich seine gewisse Zeiten und Stunden und, welches verwunderlich, so bewegte sich solches sehr erschröcklich, venn man mit einem Stein darein warff." Diese Beobachtung wurde von EHRENBERG (1850) folgendermaßen bewertet: „Ist wohl unzweifelhaft *Euglena sanguinea* gewesen, mit starker sumpfiger Gasentwicklung

und schäumiger Oberfläche, wie sie oft erscheint." Aus der Gegend um Berlin zitiert EHRENBERG (1850): „Im Mai 1690 ist bei Berlin in einem Dorfe Marwitz das Wasser in einem Sumpfe blutroth geworden." Auch diese Beobachtung schreibt EHRENBERG *Euglena* [*sanguinea*] zu. Beide Bewertungen erscheinen auch heute noch plausibel. Wenngleich die Bestimmung des Organismus nicht abzusichern ist, dürften hier die ersten durch eukaryontische Mikroalgen bedingten Gewässerfärbungen für die Region Berlin-Brandenburg dokumentiert sein. EHRENBERG kannte *Euglena sanguinea* aus einer Lebendprobe, die ihm Professor GOEPPERT aus einem Teiche bei Eilau in Schlesien mit der Post geschickt hatte, später sah EHRENBERG dann auch im Berliner Raum die „ziegelroten Massenfärbungen" (EHRENBERG 1838) und zeichnete die Einzelzellen auf seinem Zeichenblatt Nr. 556 aus Berliner Proben vom 20. Juli und 1. August des Jahres 1835 (wiedergebeben auf Tafel VII: Fig. VII in EHRENBERG 1838). Rote Färbungen duch Bakterien kannte EHRENBERG aus Berliner Gräben (*Chromatium okenii* [EHRENB.] PERTY als „*Monas okenii* EHRENB.") bzw. aus Faulkulturen (*Thiospirillum jenense* [EHRENB.] MIGULA als „*Monas jenensis* EHRENB."), die er an seinem Berliner Arbeitsplatz beobachtete (EHRENBERG 1838).

EHRENBERG (1838) stellte auch eigene Analysen von grünen Gewässerfärbungen zusammen. Dass das Phänomen von Massenentwicklungen durch Blaualgen (Cyanophyceae bzw. Cyanobacteria) in der EHRENBERGschen Literatur seltsam unterbelichtet bleibt, hat mehrere Gründe. Zum einen waren die „blutartigen Phänomene" für ihn vordringlicher Forschungsschwerpunkt, auch durch Vorhandensein zahlreicher Dokumente, zum anderen fielen die Organismen, die wir heute als Blaualgen zusammenfassen, nicht unter seine Definition der „Infusionsthierchen", wurden in seiner Forschung daher auch nur am Rande behandelt. EHRENBERG (1838) beschreibt Massenentwicklungen von Algen als bekanntes Phänomen „Sowohl die grüne, als die rothen oder violetten Färbungen grösserer Wasserflächen pflegen die Landleute das Blühen des Wassers zu nennen". Eine Blaualge wird bei EHRENBERG (1838) besonders hervorgehoben: *Palmella ichthyoblabe* (KUNTZE) KUNTZE in EHRENBERG, Infusionsthierchen: p. 121. 1838. Diese Blaualge hatte in einem Fischteich bei Leipzig, wahrscheinlich 1823, zu einer grünen Färbung des Wassers, verbunden mit dem Absterben der Fische, geführt, daher der Trivialname „Fischtödter". EHRENBERG scheint diese Alge selber nicht beobachtet zu haben, die erst in neuerer Zeit für Berlin angegeben wurde (GEISSLER & KIES 2003). Ein weiterer Bildner von Massenentwicklungen wird in EHRENBERG (1838) nur kurz erwähnt. Es ist *Trichodesmium flos-aquae* EHRENB. in Ann. Phys. Chem. 94: p. 506. 1830. EHRENBERG (1830) erwähnt dieses Taxon sehr versteckt im Zusammenhang mit *Trichodesmium erythraeum* EHRENB., welches er für die rote Färbung des Roten Meeres verantwortlich macht. Die kurze Differenzialdiagnose für *Trichodesmium flos-aquae* (gegen *Trichodesmium erythraeum*) lautet: „Ich kenne noch einen grünen sehr ähnlichen Körper, welchen ich in Leipzig und Berlin öfter

beobachtet, und der das Wasser auf gleiche Weise ganz erfüllt und grünlich färbt." Die Merkmale sind Bündel aus Fäden, ähnlich der *Oscillatoria*, die im Wasser spindelförmige oder längliche Flocken bilden, die selten länger als 2,3 mm werden. Als bündelbildender Organismus des Süsswassers kommt nur *Aphanizomenon flos-aquae* RALFS ex BORNET et FLAHAULT in Frage. Da in EHRENBERG (1830) die Gewässerfärbung angegeben wird, eigene Beobachtungen sich aber nur auf Leipzig und Berlin beziehen, dürfte hier zugleich die erste Angabe einer Blaualgen-Massenentwicklung für Berlin vorliegen. Der Name *Trichodesmium flos-aquae* EHRENB. setzte sich, wie der mehrerer jüngerer und älterer Synonyme nicht durch und geriet auch in der Region Berlin-Brandenburg bald in Vergessenheit.

Viel genauere Angaben finden sich bei EHRENBERG (1838) zu Gewässerfärbungen durch „Infusionsthierchen". Unter anderem für *Euglena viridis* und *Chlorogonium euchlorum* gab er eine intensive Grünfärbung größerer Wassermassen an. Für *Gonium pectorale*, *Pandorina morum* und *Volvox globator* nannte EHRENBERG eine blassgrüne Gewässerfärbung, „die nur am Rande von Gefässen dicht und dunkel wird." Es ist nicht ganz klar, wie die Anteile von Freiland- und Laborbeobachtungen an diesen Ergebnissen verteilt sind. Als Bildner „dicker grüner Ueberzüge aller unter Wasser befindlichen Gegenstände" nennt er Taxa, die nach heutiger Klassifikation zu den Chlorococcales und Desmidiales gehören. Die erste dokumentierte Neustonfärbung durch Mikroalgen, datiert aus dem Frühjahr 1828, als EHRENBERG in "Wassergräben des Thiergartens" einen „zuweilen blass eisen ockerartigen staubigen Schein an der Oberfläche des Wassers" dokumentierte, bezieht sich auf *Monas ochracea* EHRENB., eine Monade, die möglicherweise mit der *Sphaleromantis ochracea* (EHRENB.) PASCHER identisch ist, die als Neustonbildner auch für Hamburg angegeben wurde (GEISSLER & KIES 2003).

3. Taxonomie, Nomenklatur und Berliner Funddaten ausgewählter EHRENBERG-Taxa

Die Funddaten von EHRENBERG sind häufig sehr präzise, was Daten sowie abiotische und biotische Merkmale der Fundorte angeht. Wenn EHRENBERG (1838) für *Cyptoglena pigra* EHRENB. angibt: „Die ersten Exemplare dieser Art fand ich im Februar 1832 zwischen Conferven des Thiergartens bei Berlin unter dem Eise", erhalten wir ein hinreichend genaues Bild einer kältetoleranten Art, die im flachen Wasser zwischen Fadenalgen lebt. Ähnlich exakt sind die Angaben zum Vorkommen von *Cryptoglena caerulescens* EHRENB. „Im Januar 1832 in der ehemaligen Senkgrube für warmes Wasser, dem Bassin der königlichen Porzellanfabrik zu Berlin zwischen Conferven entdeckt, später im Frühling im Thiergarten häufig beobachtet. Die erstere Localität ist jetzt durch Zuwerfen des Bassins verschwunden." Nebenbei teilt EHRENBERG hier den ersten Berliner Biotopverlust für eine Mikroalge bereits für die 1830er Jahre mit.

Berliner Funde der EHRENBERG-Zeit sollen anhand ausgewählter Taxa etwas ausführlicher dargestellt werden, als es in Florenlisten möglich ist (vgl. GEISSLER & KIES 2003). Vielfach sind die Interpretationen EHRENBERGS von mikroskopischen Beobachtungen, mitgeteilt in einer für uns schon antiquiert wirkenden Sprache, ohne Bemerkungen und Erläuterungen zur Taxonomie heute kaum mehr verständlich. Als Beispieltaxa wurden sieben *Pediastrum*-Taxa (Chlorophyta, Chlorococcales) augewählt, gefolgt von vier Pediastren, die unter den EHRENBERGschen Namen als *Micrasterias* geführt werden. Sie werden daher nach den Regeln des Later Starting Point (GREUTER et al. 2000) behandelt, was einige nomenklatorische Kommentare erfordert. Anschließend folgen acht Vertreter der monadalen Grünalgen (Chlorophyta, Chlamydomonadales): *Phacotus lenticularis, Polytoma uvella*, (Volvocales): *Eudorina elegans, Gonium pectorale, Pandorina morum, Volvox aureus, V. globator* und *V. stellatus*. Meist sind EHRENBERGS Funddaten mit gleichzeitiger Erweiterung bzw. Präzisierung der ehemaligen Artumschreibungen gekoppelt, weshalb taxonomische Fragen hier mitbehandelt werden.

3.1 Coccale Grünalgen

Pediastrum angulosa (EHRENB.) ex MENEGHINI in Linnaea 14: p. 211. 1840.
- *Micrasterias angulosa* EHRENB. in Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1833, p. 301. 1834, nom. inval. (GREUTER et al. 2000, Art. 13e).

Locus Typicus: Bei Berlin 1834.

Lectotypus (hic designatus!): EHRENBERG-Zeichenblatt Nr. 772 [ohne aufgeklebte Abbildung] (Habitusbild publiziert als Tafel 11: Figur 6a in EHRENBERG 1838).

Bemerkung zur Autorschaft des Taxons: Da EHRENBERG den Namen unter einem Gattungsnamen publizierte, der formal unter den Later Starting Point für Desmidiaceae s.l. fällt, wird EHRENBERGS Diagnosis hier als bei der Neukombination von MENEGHINI übernommen angesehen.

Bemerkung zur Typifizierung des Taxons: PARRA BARRIENTOS (1979) stand das Originalmaterial von EHRENBERG nicht zur Verfügung, deshalb berief er sich ausschließlich auf publiziertes Material: „Daher wurde die Beschreibung von *Micrasterias angulosa* als Typus gewählt. (siehe erste Abbildung ... aus EHRENBERG 1838)." Das hier vorgeschlagene Zeichenblatt ist mit dem Datum „24 July 1834" datiert und kann somit eindeutig als Beleg identifiziert werden, der bei der Erstbeschreibung in EHRENBERGS Händen war. Neben der Habituszeichnung sind mehrere leere Zellwände gezeichnet, sie zeigen eine Skulpturierung, die neueren licht- und rasterelektronenmikroskopischen Befunden entspricht (vgl. PARRA BARRIENTOS 1979).

Bemerkung zur Taxonomie: siehe *Micrasterias emarginata*.

Berliner Funde: Bei Berlin, in den Jahren 1832 und 1834 (EHRENBERG 1838).

Pediastrum biradiatum MEYEN, Nova Acta Phys. Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 14: p. 773, Tafel 43: Figuren 21-22. 1829.

Bemerkung zur Taxonomie und Berliner Funde: siehe *Micrasterias heptactis* und *M. rotula*.

Pediastrum boryanum (TURPIN) MENEGHINI in Linnaea 14: p. 210. 1840.
≡ *Helierella boryana* TURPIN in Mém. Mus. Natl. Hist. Nat. 16: p. 319, Figur 22. 1828.
- *Micrasterias boryana* (TURPIN) EHRENB., Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1833: p. 300. 1834, nom. inval.

Bemerkung zur Taxonomie: vergleiche *Pediastrum ellipticum*.

Berliner Funde: EHRENBERG (1838) fasst folgende Funde zusammen: 17.6.1832, 21.11.1832, 23.7.1834, 25.7.1834 bei Berlin.

Pediastrum duplex MEYEN in Nova Acta Phys. Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 14: p. 772, Tafel 43: Figuren 6-10, Figuren 16-19. 1829.

Bemerkung zu Berliner Funden: EHRENBERG (1838) akzeptierte weder die Gattung noch die Art *Pediastrum duplex*. Dennoch sind mehrere publizierte Abbildungen in EHRENBERG (1838) diesem Taxon zuzuordnen: Tafel 11: Figur 5b, d, i zeigen Zönobien, die EHRENBERG (1838) zwar als „*M. boryana*" bezeichnete aber dennoch als Einheit von den anderen *M. boryana*-Zönobien abtrennte: „Fig. b. und i. ist eine andere Form mit quadratischen Körpern, an welche sich Fig. d. als schmächtigere Entwickelung anschliesst. Alle bilden durchlöcherte Scheiben." Auch Tafel 11: Figur 8a zeigt *P. duplex* (als „*M. tricyclia*"). Für beide Namen gibt EHRENBERG (1838) *Pediastrum duplex* MEYEN als Synonym an.

Berliner Funde: Die Zönobien sind „bei Berlin" gefunden worden und lassen sich zeitlich nicht exakt fassen, fallen aber laut Zeichenblatt Nr. 773 in den Zeitraum zwischen dem 17. Juni 1832 und dem 25. Juli 1834.

Pediastrum ellipticum (EHRENB.) ex HASSALL., Brit. Freshwater Algae, p. 21, Tafel 92: Fig. 2. 1845.
≡ *Pediastrum ellipticum* (EHRENB.) ex KÜTZ., Sp. alg., p. 193. 1849, nom. illeg.
- *Micrasterias elliptica* EHRENB., Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1833, p. 302. 1834, nom. inval.

Locus Typicus: Juli 1834 bei Berlin.

Lectotypus (hic designatus!): EHRENBERG-Zeichenblatt Nr. 774 „a" (Habitusbild publiziert als Tafel 11: Figur 9 [mittlere Zelle] in EHRENBERG 1838).

Bemerkung zur Autorschaft des Taxons: Da EHRENBERG den Namen unter einem Gattungsnamen publizierte, der formal unter den Later Starting Point für Desmidiaceae s.l. fällt, wird EHRENBERGS Name hier als invalid angesehen. KÜTZING übernahm mit vollständigem und direktem Zitat, bei seiner Neukombination mit *Pediastrum,* EHRENBERGS Diagnosis. Die Referenz von EHRENBERG (1838) wird als korrigierbarer Zitierfehler von EHRENBERG (1834) angesehen, da das Zitat über EHRENBERGS Synonymie nachvollziebar bleibt. Bereits vier Jahre

vor KÜTZING publizierte HASSALL *Pediastrum ellipticum*. Dieser Name wurde von RALFS (1848) ausschließlich HASSALL zugeschrieben. Ein genauer Vergleich der bei HASSALL abgedruckten Zeichnung mit der oben erwähnten publizierten Abbildung in EHRENBERG (1838), zeigt, dass HASSALL, ohne die Referenz anzugeben, EHRENBERGS Zeichnung abzeichnete und erneut publizierte. Dieser Befund und die Tatsache, dass dasselbe Art-Epitheton verwandt wurde, wird hier als indirektes Zitat interpretiert.

Bemerkung zur Typifizierung des Taxons: Das als Lectotypus gewählte Exemplar ist durch die Größenangabe 1/18‴ mit dem Fund vom 11. Juli zusammenzubringen. Nach EHRENBERG (1834) muss es sich demnach um eines der Juli 1834 gefundenen Exemplare handeln. Exemplar „c" auf dem Zeichenblatt 774 (Habitusbild publiziert als Tafel 11: Figur 9, rechte Zelle in EHRENBERG 1838) kommt zur Typifizierung nicht in Frage, da bei der Überarbeitung der Bleistiftzeichnung der Charakter des Zönobiums verändert wurde. Zönobium „b" ist erst nach Druck der Erstbeschreibung (nach handschriftlichen Vermerken) am 5. August 1834 oder im August 1835 gezeichnet worden.

Bemerkung zur Taxonomie: PARRA BARIENTIOS (1979) führte das Taxon als (heterotypisches) Synonym von *Pediastrum boryanum* (TURPIN) MENEGHINI var. *boryanum*, was nach Auswertung des Originalmaterials bestätigt werden kann.

Pediastrum simplex MEYEN in Nova Acta Phys. Med. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 14, p. 772, Tafel 43: Figuren 1-5. 1829.

Berliner Funde: EHRENBERG (1838) akzeptierte weder MEYENS Gattung, noch die Art *Pediastrum simplex*. Dennoch gibt EHRENBERG (1838) eine Abbildung des Taxons unter dem Namen *Micrasterias coronula*, siehe dort.

Pediastrum tetras (EHRENB.) ex RALFS in Annals of Nat. Hist. 14, p. 469. Tafel 12: Figur 4. 1844.

- *Micrasterias tetras* EHRENB., Infusionsthierchen: p. 155, Tafel 11: Figur 1. 1838, nom. inval.

Locus Typicus: 5. und 14. August 1834 bei Berlin.

Lectotypus „Iconotypus": EHRENBERG: Infusionsthierchen, Tafel 11: Figur 1. 1838 (nach PARRA BARIENTOS 1979).

Berliner Funde: 5. und 14. August 1834 bei Berlin (EHRENBERG 1838).

Micrasterias coronula EHRENB., Infusionsthierchen, p. 156. 1838, nom. inval.

Kommentar: Dieser Name basiert auf Exemplaren, die EHRENBERG im Sommer 1835 bei Berlin fand, und auf Zeichenblatt Nr. 777 dokumentierte EHRENBERG als Exemplar „a" *Pediastrum boryanum* (nach PARRA BARRIENTOS 1979) und als Exemplar „b" *Pediastrum simplex*. Das Zeichenblatt ist mit „*Micrasterias napoleonis*" beschriftet und als Synonym ist „*Pediastrum simplex* MEYEN" angegeben. Zwei weitere Zeichnungen auf diesem Blatt sind gestrichen. Exemplar „a" wurde als Tafel 11: Figur 2a, Exemplar „b" als Tafel 11: Figur 2b in EHRENBERG (1838)

mit der Tafelunterschrift „*M. napoleonis*" publiziert. Nachdem die Tafeln gestochen worden waren, entschloss sich EHRENBERG zur Neubeschreibung im Textteil. Warum er nicht den gültig publizierten Namen von MEYEN verwendete, hatte zwei Gründe. Zum einen akzeptierte er die Gattung *Pediastrum* nicht, zum anderen hielt er MEYENS Befunde für Fehlinterpretationen durch diesen oder für Monstrositäten. EHRENBERGS Irrtum, nur in ihrer Zellzahl von zwei bereits gültig publizierten Taxa abweichende Zönobien als neue Art zu beschreiben, blieb für die Wissenschaft folgenlos, da sich der Name *Pediastrum simplex* durchsetzte.

Micrasterias emarginata EHRENB. in Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1833, p. 301. 1834, nom. inval., non *Pediastrum emarginatum* KÜTZ., Sp. alg., p. 192. 1849.

Kommentar: Dieser Name basiert auf Funden (zweier Taxa) aus dem Juli 1834, die EHRENBERG (1838: p.158) im Wesentlichen in *Micrasterias rotula* einbezog (siehe dort). Bei Betrachtung des unpublizierten Zeichenblattes Nr. 779 wird deutlich, dass EHRENBERG später auch zwei Exemplare von diesem Zeichenblatt als *M. angulosa* identifizierte.

Micrasterias heptactis EHRENB. in Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1833, p. 300. 1834, nom. inval.

Kommentar: Dieser Name basiert auf Funden aus Berlin von 1831, vom 18. Juni 1832 und aus Torfgruben bei Berlin im Juli 1834. Die Exemplare auf Zeichenblatt Nr. 775, die EHRENBERG (1838) als Tafel 11: Figuren 4a-d publizierte, stellen *Pediastrum biradiatum* MEYEN dar. EHRENBERGS Name ist ein überflüssiges Substitut für *P. biradiatum* MEYEN.

Micrasterias rotula EHRENB., Infusionsthierchen, p. 158. 1838, nom. inval.

Kommentar: Dieser Name basiert auf Funden aus Berlin vom 23. Juli und 5. August 1834, die ausnahmslos *Pediastrum biradiatum* MEYEN zugeordnet werden können (Zeichenblatt Nr. 780, publiziert als Tafel 11: Figur 7c in EHRENBERG 1838, und die Exemplare auf Zeichenblatt Nr. 779, die in Ehrenberg 1838 als Figuren 7a, b und d publiziert wurden). Da EHRENBERG (1838) *P. biradiatum* als Synonym angibt, ist EHRENBERGS Name überflüssig.

3.2 Phytoflagellaten

Eudorina elegans EHRENB. emend. EHRENB., Infusionsthierchen, p. 63, Tafel 3: Figur 6: 3. 1838.

≡ *Eudorina elegans* EHRENB. in Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1831, p. 78, Tafel 2: Figur 10. 1832.

Locus Typicus: Berlin.

Lectotypus (hic designatus!): EHRENBERG-Zeichenblatt Nr. 545 „a", linkes Zönobium (Habitusbild publiziert als Tafel 2: Figur 10a in EHRENBERG 1832 und Tafel 3: Figur 6: 1 in EHRENBERG 1838).

Bemerkung zur Taxonomie: Das Datum 6. Juni 1832 bezieht sich auf das mit „c" bezeichnete Exemplar auf Zeichenblatt Nr. 545 (publiziert als Tafel 3: Figur 6: 3 in EHRENBERG 1838). EHRENBERG schreibt dazu: „Am 6. Juni 1832 unterschied ich durch Druck der Kugeln auch die Eikörnchen in der grünen Körpermasse, wobei das Auge sehr deutlich wurde." Wir übersetzen diese Interpretation in moderne Termini, um festzustellen, dass er hier erstmals für das Taxon die in Mehrzahl im grünen Chloroplasten vorkommenden Pyrenoide beschrieben hat, d. h. dass EHRENBERG dadurch der Umschreibung ein diagnostisch wichtiges Merkmal hinzugefügt hat.

Berliner Funde: Die vier Exemplare auf Zeichenblatt Nr. 545, die handschriftlich mit „a" und „b" gekennzeichnet sind, stammen aus dem Jahr 1830 und lagen EHRENBERG bei der Erstbeschreibung vor, da die Drucklegung der Publikation mit „Januar 1832" angegeben wird. Gegenüber der Erstbeschreibung ergänzt EHRENBERG (1838) folgende Untersuchungsdaten: „Im Jahre 1835 fand ich es zuerst am 9. April, im Jahre 1836, den ganzen Sommer hindurch in allen Monaten".

Gonium pectorale O. F. MÜLL., Vermium Terrest. Fluv. 1 (1), p. 60. 1773.

Berliner Funde: EHRENBERG (1838) fasste alle bekannten Berlin-Brandenburger Funde zusammen. Unter der von EHRENBERG (1838) ausgewerteten Literatur ist der wahrscheinlich älteste Mikroalgenfund aus Berlin von 1773, der 1775 von PELLISSON publiziert wurde. Das Taxon ist so charakteristisch, dass Verwechselungen mit nahestehenden Arten ausgeschlossen sind. EHRENBERG hat *Gonium pectorale* so häufig gefunden und so genau protokolliert, dass ein Habitatspektrum erkennbar wird, dessen Schwerpunkt auf ephemeren und gestörten Klein- und Kleinstgewässern liegt. EHRENBERGS (1838) Originalangaben sind: 1827 bei Berlin, 3.6.1830 Regenlache des Dorfes Schönhausen bei Berlin mit *Phacelomonas*, 20.9.1830 Löschkübel in Berlin, 28.5., 25.6.1835 in freien Torflachen zwischen Meerlinsen und *Volvox globator* bei den Pulvermühlen Berlin, 3.6.1836 mit *Pandorina morum* bei Berlin.

Pandorina morum (O. F. MÜLL.) BORY, Encycl. Méth. 2, p. 521. 1824.

Berliner Funde: EHRENBERG (1838) gab folgende Funde für die Berliner Gegend an: 1830, 10.4.1832, 22.3.1835 bei Berlin, 3.6.1836 mit *Gonium pectorale* bei Berlin.

Phacotus lenticularis (EHRENB.) DIESING in Sitzungsber. Kaiserl. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Cl., Abt. 1, 52, p. 355. 1866.

≡ *Cryptomonas lenticularis* EHRENB. in Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1831, p. 57. 1832.

Locus Typicus: Berlin.

Lectotypus (hic designatus!): EHRENBERG-Zeichenblatt Nr. 365 (publiziert als Tafel 2: Figur 22 in EHRENBERG 1838).

Bemerkung zur Typifizierung des Taxons: Das Zeichenblatt Nr. 365 ist zur Zeit in der EHRENBERG-Sammlung nicht auffindbar, es ist möglicherweise verloren. Das Zeichenblatt ist das einzige Originalmaterial aus der Zeit der Erstbeschreibung. Warum es dennoch zur Designation herangezogen wurde, ist die Tatsache, dass wir durch die Publikation des Kupferstichs über den Inhalt des Zeichenblattes, sozusagen aus zweiter Hand, sehr gut unterrichtet sind.

Berliner Funde: EHRENBERG (1838) präzisierte das Vorkommen: „Ich sah sie dann wieder im Juni 1832 und im Juli 1834 in Löschkübeln."

Polytoma uvella EHRENB. emend. EHRENB., Infusionsthierchen, p. 24-25, Tafel 1: Figur 32. 1838.

≡ *Polytoma uvella* EHRENB. in Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1831: p. 63. 1832.

Locus Typicus: Petersburg, Berlin.

Lectotypus (hic designatus!): EHRENBERG-Zeichenblatt Nr. 1023.

Kommentar zur Typifizierung: EHRENBERGS Handzeichnungen aus Petersburger Material sind wenig aussagekräftig. Erst bei Nachuntersuchungen vom 15. April 1835 gelang es EHRENBERG, das Taxon mit Geißeln eindeutig als farblose *Chlamydomonas*-Verwandte zu dokumentieren. Zeichenblatt Nr. 1022 enthält neben Abbildungen der Färbeversuche („Fütterungsversuche") mit Indigo von 1835 auch eine Abzeichnung der Petersburger Befunde, Beleg dafür, dass er diese auch später noch als zur Art zugehörig anerkannte.

Kommentar zur Nomenklatur: EHRENBERG (1838) gab *Monas polytoma* EHRENB. in Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1830, p. 84, 1832 als Synonym an, es handelt sich dabei um ein Nomen nudum ohne Abbildung und Beschreibung. Später schlug EHRENBERG (1848, p. 236) *Hydromorum* EHRENB. als Ersatznamen für *Polytoma* EHRENB. vor, der aus unserer Sicht überflüssig ist (vgl. GREUTER et al. 2000, Art. 52.1).

Volvox aureus EHRENB. in Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1831, p. 77. 1832.

Locus Typicus: Berlin.

Holotypus: EHRENBERG-Zeichenblatt Nr. 1289 (publiziert als Tafel 4: Figur 2 in EHRENBERG 1838).

Kommentar zur Typifizierung: In diesem Fall ist nur ein Exemplar auf einem Zeichenblatt in der EHRENBERG-Sammlung vorhanden.

Berliner Funde: Funddaten nach EHRENBERG (1838): 19.7.1831, 13.10.1831 zwischen Uroglenen in Torflachen bei Berlin, 1834 und 1835 zwischen *Volvox globator* und *Volvox stellatus* bei Berlin, 9.4., 30.4., 7.5. [1835], häufig erst im Juni 1835 mit Räderthierchen im Bassin des Thiergartens nicht weit vom Brandenburger Thore bei Berlin, 9.4., 30.4., 7.5. [1835] bei den Pulvermühlen an der Jungfernheide. Daneben bemerkt EHRENBERG weitere Funde summarisch: „den ganzen

Sommer hindurch bis zu Anfang December dieses Jahres". Diese Daten zeigen, dass *Volvox aureus* in den 1830er Jahren in und bei Berlin häufig anzutreffen war.

Volvox globator L., Syst. nat. ed. 10, 1, p. 820. 1758.

Bemerkung zur Biologie: EHRENBERG entdeckte Rädertiere im Innern von *Volvox globator*, dieser Fund organismischer Wechselwirkungen war so sensationell, dass er am 22. Juni 1835 in den Tageszeitungen abgedruckt wurde. EHRENBERG (1838) schreibt: „Alle Kugeln, welche von Räderthieren als Schiff oder Kutsche benutzt wurden, hatten zerrissne Stellen und die Räderthiere hatten sich offenbar eingefressen, auch frassen sie sichtlich die innern grünen Kugeln auf und legten an deren Stelle ihre Eier an die innere Wand der Kugel."

Berliner Funde: nach EHRENBERG (1838): „Das grüne Kugelthier fand ich bei Berlin vor 1830 durchaus gar nicht, seitdem aber jährlich in zahllosen Mengen und von Anfange Aprils bis Ende Decembers in allen Monaten selbst unterm Eise, in Torflachen und zwischen Meerlinsen des Bassins im Thiergarten" und bei Berlin 1834, 1835, sowie 27.5. und 25.6. bei den Pulvermühlen Berlin.

Volvox stellatus EHRENB. in Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1831, p. 77. 1832.

Locus Typicus: Berlin.

Lectotypus (hic designatus!): EHRENBERG-Zeichenblatt Nr. 1294 (publiziert als Tafel 4: Figur 3: 1 in EHRENBERG 1838).

Bemerkung zur Taxonomie: EHRENBERG (1832) war sich in Bezug auf die Abgrenzbarkeit des Taxons gegen *V. globator* noch nicht ganz sicher, durch die Untersuchungen von 1834 und 1835 war er sich dann sicher, beide Taxa abgrenzen zu können.

Berliner Funde: Berlin 19. Juli 1831 und 4. Juni 1832 (handschriftlich auf Zeichenblatt Nr. 1294), 11. Mai 1832 (handschriftlich auf Zeichenblatt Nr. 1293), bei Berlin 1834, 1835 gefunden (EHRENBERG 1838). In ETTL (1983) wird *V. stellatus* als heterotypisches Synonym für *V. globator* L. angegeben und ist daher in neuerer Zeit nicht mehr genannt worden.

4. Literatur

EHRENBERG, C. G. 1830: Neue Beobachtungen über blutartige Erscheinungen in Aegypten, Arabien und Sibirien, nebst einer Übersicht und Kritik der früher bekannten. – Ann. Phys. Chem. 94: 476-514.

EHRENBERG, C. G. 1832: Über die Entwickelung und Lebensdauer der Infusionsthiere; nebst ferneren Beiträgen zu einer Vergleichung ihrer organischen Systeme. – Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1831: 1-154, Tafeln 1-4.

EHRENBERG, C. G. 1834: Dritter Beitrag zur Erkenntniss grosser Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. – Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1833: 145-336, Tafeln 1-11.

EHRENBERG, C. G. 1838: Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. – Leipzig.

EHRENBERG, C. G. 1848: Beobachtung zwei generisch neuer Formen des Frühlingsgewässers bei Berlin als lebhaft grüner Wasserfärbung. – Ber. Bekanntm. Verh. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1848: 233-237.

EHRENBERG, C. G. 1850: Eine Centurie historischer Nachträge zu den blutfarbigen Meteoren. – Ber. Bekanntm. Verh. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin 1850: 215-246.

ETTL, H. 1983: Chlorophyta 1. Phytomonadina. – In: ETTL, H., GERLOFF, J., HEYNIG, H. & D. MOLLENHAUER (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 9. – Stuttgart, New York.

GEISSLER, U. & L. KIES (2003, im Druck): Artendiversität und Veränderungen in der Algenflora zweier städtischer Ballungsgebiete Deutschlands: Berlin und Hamburg. – Nova Hedwigia, Beih. 126.

GREUTER, W., MCNEILL, J., BARRIE, F. R., BURDET, H. M., DEMOULIN, V., FILGUEIRAS, T. S., NICOLSON, D. H., SILVA, P. C., SKOG, J. E., TREHANE, P., TURLAND, N. J. & D. L. HAWKSWORTH 2000: International code of botanical nomenclature (Saint Louis Code) adopted by the Sixteenth International Botanical Congress, St Louis, Missouri, July-August 1999. – Regnum Vegetabile 138.

JAHN, R. 1995: C. G. Ehrenberg's concept of the diatoms. – Arch. Protistenk. 146: 109-116.

JAHN, R. 2002 (20.09.2003): AlgaTerra Information System. An information system for terrestrial algal biodiversity: a synthesis of taxonomic, molecular and ecological information. – http://www.algaterra.org.htm.

PARRA BARRIENTOS, O. O. 1979: Revision der Gattung *Pediastrum* MEYEN (Chlorophyta). – Biblioth. Phycol. 48: 1-183, Tafeln 1-55.

RALFS, J. 1848: The British Desmidieae. – London.

ZÖLFFEL, M. & K. HAUSMANN 1990: Christrian Gottfried Ehrenberg. Ein großer Protozoologe im 19. Jahrhundert. – Mikrokosmos 79: 289-296.

Anschrift des Verfassers:
Wolf-Henning Kusber
Freie Universität Berlin
Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem
Königin-Luise-Str. 6-8
D-14191 Berlin
E-Mail: w.h.kusber@bgbm.org