

Lauterbornia H. 35: 81-88, Dinkelscherben, April 1999

Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Scenedesmus* MEYEN (Chlorococcales) aus dem Kratersee des Windsborn (Eifel)

[Contribution to the knowledge of the genus *Scenedesmus* MEYEN (Chlorococcales) from Lake Windsborn (Eifel, Germany)]

Heike Kappes

Mit 3 Abbildungen

Schlagwörter: *Scenedesmus*, Chlorococcales, Chlorophyta, Phytoplankton, Algen, Eifel, Rheinland-Pfalz, Deutschland, Kratersee, See, Morphologie, Floristik

Im Kratersee des Windsborn in der Eifel bei Bettenfeld (Kr. Bernkastel-Wittlich) wurden 1997 und 1998 nach KOMÁREK & FOTT (1983) 10 *Scenedesmus*-Arten unterschieden. Diese werden durch Originalzeichnungen dargestellt. Aufgrund der Abundanz einzelner Arten wird die Eutrophierung des früher oligotroph-dystrophen Sees belegt.

In 1997 and 1998 10 species of *Scenedesmus* were identified according to KOMÁREK & FOTT (1983) in Lake Windsborn, Eifel. All species and their frequent morphological variations are documented by the author's drawings. The eutrophication of the formerly oligotrophic-dystrophic lake is indicated by the abundance of these species.

1 Einleitung

Nach dem Fund der *Botryococcus terribilis* KOMÁREK & MARVAN im Windsborn Kratersee (KAPPES 1998) sollen hier einige Vertreter der Gattung *Scenedesmus* aus diesem Gewässer vorgestellt werden. Nach KOMÁREK & FOTT (1983) gibt es 100-150 Arten in dieser Gattung, die in sechs Untergattungen unterteilt werden kann: *Scenedesmus* s.str., *Acutodesmus*, *Armati*, *Abundantes*, *Spinosi* und *Desmodesmus* s.str. TRAINOR & EGAN (1991) stellten jedoch aufgrund von Kulturversuchen die These auf, daß wahrscheinlich nur weniger als 20 Arten existieren. Die meisten beschriebenen Arten sollen nur den Status von Ökomorphen haben, wobei die enorme phänotypische Plastizität sowohl ontogenetischen Ursprungs als auch durch Nährstoffangebot und biotische Wechselwirkungen hervorgerufen sein soll. Darüber hinaus scheint sich auch der Salzgehalt auf die Morphologie der Zönobien auszuwirken (MLADENOV & BELKINOVA 1996/97). Da der taxonomische Status der von mir festgestellten Morphen derzeit noch nicht abgeklärt ist, werden sie im folgenden nach KOMÁREK & FOTT (1983) benannt und durch Zeichnungen dokumentiert.

2 Untersuchungsgebiet

Der 13 000 m² große Kratersee des Windsborn (467 m ü. NN) ist etwa 1,5 m tief. Der Gesamtionengehalt ist gering; die Leitfähigkeit lag 1997 und 1998 um 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$, der pH-Wert zwischen 4,5 und 6,5. Dieser Gewässertyp ist aufgrund der reichlich vorhandenen Huminstoffe prinzipiell dystroph. Aufgrund der anscheinend in den letzten 40 Jahren aufgetretenen Phosphatbelastung (vgl. SCHMIDT-RIES 1954/55a und b) befindet sich der See in einem Zwischenstadium zu einem eutrophen Zustand (KAPPES 1998). Das Verhältnis P:N deutet auf eine weitgehende Stickstoff-Limitation hin. Der Uferbereich weist viel pflanzlichen Detritus auf, der sich insbesondere zwischen *Menyanthes trifoliata* anreichert.

3 Material und Methoden

Der Windsborn wurde 1997-1998 im Rahmen von Untersuchungen an planktischen Cladocera regelmäßig mit einem 55 μm -Netz beprobt. Die Fixierung der Proben erfolgte mit 70 % Ethanol. Aufgrund der groben Maschenweite des Netzes (55 μm) wurde auf die Quantifizierung der *Scenedesmus*-Zönobien aus dem Filtrat verzichtet. Zusätzlich wurden während der Sommermonate 1998 sporadisch Schöpfproben aus flacheren Uferbereichen entnommen.

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Artenspektrum

In Plankton- und Bodenproben des Kratersees konnten zehn Arten (sensu KOMÁREK & FOTT 1983) der Gattung *Scenedesmus* nachgewiesen werden. Sie haben im Windsborn ihre Entfaltungszeit von etwa April bis August/September. Da die Vertreter dieser Gattung gegenüber Nährstofflimitation empfindlich sind (u.a. KOHL & NICKLISCH 1988, MOHAMMED & al. 1991), unterstreicht die Häufigkeit einiger der Arten den eutrophen Zustand des Kratersees. Zu diesem Gewässer schrieb noch SCHMIDT-RIES (1954/55a), daß zu prüfen wäre, ob Dystrophie oder Oligotrophie vorläge. Nachfolgend werden die festgestellten Arten kurz beschrieben. Morphologisch ähnliche und in der Literatur bereits als kritisch erkannte Arten wurden zusammengestellt.

Gruppe *Scenedesmus* s.str.

Scenedesmus ecornis (EHRENBERG 1845) CHODAT 1926 (Abb. 1a)

Zönobien 2-, 4-, 8-zellig, einreihig und in etwa linear. Zellen glatt, elliptisch, 5-10 x 3-5 μm . Zellpole stark abgerundet. Zur Diskussion bezüglich der Taxonomie siehe HEYNIG (1992). KOMÁREK & FOTT (1983) charakterisieren die Fundorte der *S. ecornis* als eutroph. Im Kratersee des Windsborn fanden sich Zönobien der *S. ecornis* vereinzelt im Plankton.

Scenedesmus linearis KOMÁREK 1974 (Abb. 1b)

Zönobien 4-8-zellig, einreihig und linear. Zellen glatt, zylindrisch, 11-20 x 5-8 μm . Zellpole breit abgerundet. Endständige Zellen weisen gerade oder leicht konkave Außenseiten auf. *S. linearis* wurde gelegentlich in Plankton und Litoral des Windsborn nachgewiesen. ECKARTZ-NOLDEN (1992) fand diese Art am östli-

chen Rand der Eifel im Laacher See. Dieser wies zum damaligen Untersuchungszeitpunkt einen mesotrophen Zustand mit Tendenz zur Eutrophie auf.

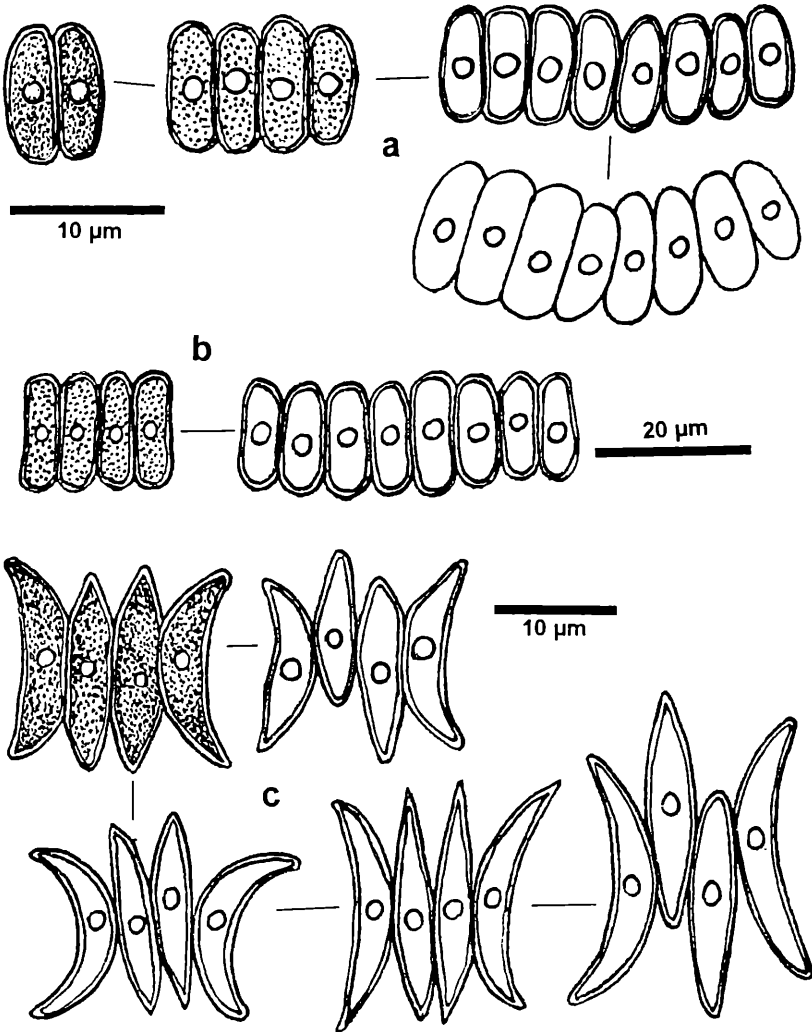


Abb. 1: a = *Scenedesmus ecornis*, b = *S. linearis*, c = *S. dimorphus*/*S. acutus* aus den Windsborn

Gruppe *Auctodesmus*

Scenedesmus dimorphus (TURPIN 1828) KÜTZING 1833

Scenedesmus acutus MEYEN 1829 (Abb. 1c)

Zönobien meist 4-zellig mit gekrümmten, z.T. leicht spindelförmigen, 11-20 x 5-6 μm messenden Zellen. Nach KRIENITZ (1987) sind diese Art, sowie die sehr ähnliche *S. acutus* Morphen ein und derselben Art. HEGEWALD (1989) und HINDÁK (1990) stellen sie zu *S. obliquus* (TURPIN 1828) KÜTZING 1833. Im Windsborn konnten *S. dimorphus* und *S. acutus* sowie Übergangsstadien angetroffen werden, jedoch keine Zönobien der Form einer *S. obliquus*. Habitat des vermutlich kosmopolitisch verbreiteten Komplexes sind anscheinend eutrophe Gewässer (KOMÁREK & FOTT 1983, HEYNIG 1992). Im Windsborn trat *S. dimorphus* agg. gelegentlich im Litoral auf.

Gruppe *Armati*

Scenedesmus brasiliensis BOHLIN 1897

Scenedesmus praetervisus CHODAT 1926 (Abb. 2a)

Zönobien 4-zellig, linear (*S. brasiliensis*) bzw. z.T. leicht alternierend (*S. cf. praetervisus*). Zellen länglich oval (*S. brasiliensis*), bzw. etwas asymmetrisch (*S. cf. praetervisus*), 11-20 x 4-6 μm , mit je einer Rippe auf jeder Seite und Zähnchen an den Polen. Nach HINDÁK (1990) ist *S. praetervisus* ein Synonym zu *S. brasiliensis*. Die in Plankton und im Litoral des Windsborn häufig angetroffenen Zönobien der *S. brasiliensis* ähneln der var. *cinnamomeus*. Zönobien mit leicht asymmetrischen Zellen, die *S. praetervisus* zuzurechnen wären, konnten regelmäßig in den Proben festgestellt werden. HEYNIG (1996) fand ebenfalls beide Formen zusammen. Der Anteil von *S. praetervisus* nahm im Windsborn im Laufe des Sommers zu. Bis Ende September nahm die Häufigkeit des Artenkomplexes ab, und die zunehmend alternierend angeordneten Zellen zeigten häufiger unterbrochene Rippen (vgl. HEYNIG 1996). Sollten diese bei stark alternierend angeordneten Zellen ganz zurückgebildet worden sein, wäre die Trennung von der nachfolgenden Art neu zu bewerten. Der kosmopolitisch verbreitete Komplex bewohnt mesotrophe bis eutrophe Gewässer (KOMÁREK & FOTT 1983, HEYNIG 1992 und 1996).

Scenedesmus cf. smithii TEILING 1942 (Abb. 2b)

Zönobien 4-zellig, Zellen oviod, alternierend, mit Zähnchen an den freien Enden, 13-18 x 9-13 μm . Vereinzelte Zönobien, die dieser nach KOMÁREK & FOTT (1983) wahrscheinlich kosmopolitisch verbreiteten Art kleinerer Gewässer entsprachen, wurden erst im September in einer Uferprobe nachgewiesen.

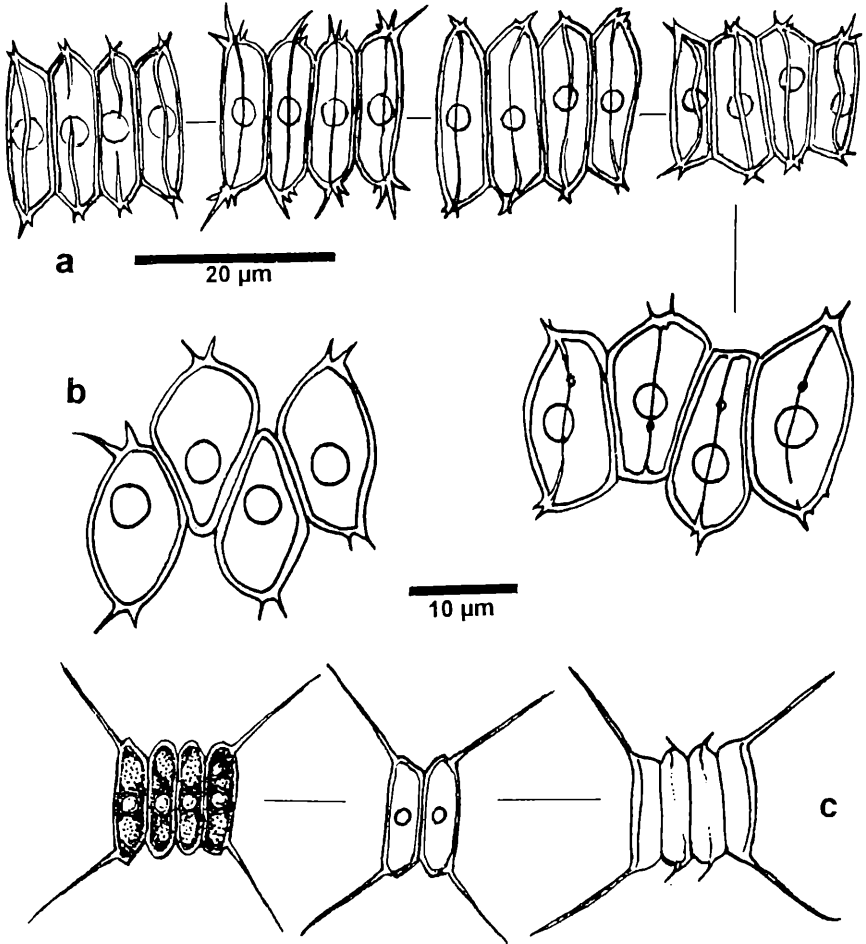


Abb. 2: a = *Scenedesmus brasiliensis*/S. *praetervivus*, b = *Scenedesmus* cf. *smithii*, c = *S. opoliensis* aus dem Windsborn

Scenedesmus opoliensis RICHTER 1896 (Abb. 2c)

Zönobien 4-zellig. Zellen meist in etwa parallel angeordnet, 11-18 x 3-5 µm. Pole abgerundet, an den äußeren Zellen gelegentlich gestutzt. Diese weit verbreitete Art ist sehr veränderlich und bringt eine Reihe Varietäten hervor (KOMÁREK & FOTT 1983; vgl. auch HEYNIG 1992). Die in Plankton und Bodenproben des Windsborn gefundenen rippenlosen Exemplare gehörten sowohl der var. *mononensis*, als auch der var. *opoliensis* an. Einige Zönobien wiesen Rip-

pen auf, die z.T. nicht durchgehend schienen. Diese ähnelten dann *Scenedesmus lefevrii* DEFLANDRE.

Gruppe *Desmodesmus*

Scenedesmus magnus MEYEN 1829

Scenedesmus oahuensis (LEMMERMANN 1905) G. M. SMITH 1916 (Abb. 3)

KOMÁREK & FOTT (1983) weisen auf die Ähnlichkeit der Zellwandstrukturen beider Species hin. Beide Arten unterscheiden sich vielleicht nur im Ikonotyp: bei *S. oahuensis* wurden die Zellwandstrukturen eingezeichnet, bei *S. magnus* nicht. Zönobien 4 - 8-zellig. Zellen länglich, in etwa parallel angeordnet, 18-38 x 8-14 μm . An den schräg nach außen weisenden Polen der äußeren Zellen befinden sich Stacheln mit z.T. erweiterter Basis. Der Arten- bzw. Formenkomplex um *S. magnus* zeigte insbesondere bei bodennahen Uferproben eine erhebliche Variabilität in der Länge und Form der Stacheln auf den äußeren Zellen (Abb. 3). Gelegentlich treten auf den Polen von Nebenzellen Nebenstacheln auf. Die Zellwandstrukturen lassen sich lichtmikroskopisch bei 1000facher Vergrößerung feststellen. Die Pole der mittleren Zellen sind mit je einer Rosette besetzt. Von den Polen aller Zellen geht eine Rippe aus Säulchen ab, in deren Verlauf sich auf jeder Seite zwei weitere Rosetten befinden. Die äußeren Zellen besitzen zudem eine zweite laterale Rippe, die ebenfalls dem Pol entspringt, an den Seiten der Zellen jedoch z.T. unterbrochen ist und keine Rosetten aufweist. Nach KOMÁREK & FOTT (1983) bewohnt die kosmopolitisch verbreitete *S. magnus* vor allem kleinere Gewässer; die ebenfalls weit verbreitete *S. oahuensis* kommt "planktisch in nicht zu großen verwachsenen Gewässern" vor. Der Arten- bzw. Formenkomplex fand sich im Kratersee des Windsborn regelmäßig sowohl im Plankton als auch in Uferproben.

4.2 *Scenedesmus* als Nahrung für das Zooplankton

S. brasiliensis und *S. opoliensis* haben aufgrund ihrer Häufigkeit und ihrer geringen Größe eine gewisse Bedeutung für die Nahrungspyramide des Kratersees. Zönobien von *Scenedesmus* werden z.B. von *Asplanchna priodonta* GOSSE gefressen (KAPPES, MECHENICH & SINSCH, in Vorb.). Kurzstachelige Vertreter der Gattung *Scenedesmus* werden zusammen mit anderen Algen, wie *Botryococcus*, *Ankistrodesmus* und kleinen Kolonien von *Pediastrum*, von *Chaetogaster* (Oligochaeta) aufgenommen. Eine kleinere Zönobie der kurzstacheligen *S. brasiliensis* wurde in einer Nahrungsvakuole des Ciliaten *Frontonia acuminata* (EHRENBERG) BUETSCHLI festgestellt. Gelegentlich finden sich kleine Zönobien im Darm von *Ceriodaphnia quadrangula* (O. F. MÜLLER). Da diese Befunde auf Gelegenheitsbeobachtungen basieren, ist auch für weitere Arten eine Aufnahme von *Scenedesmus* nicht ausgeschlossen.

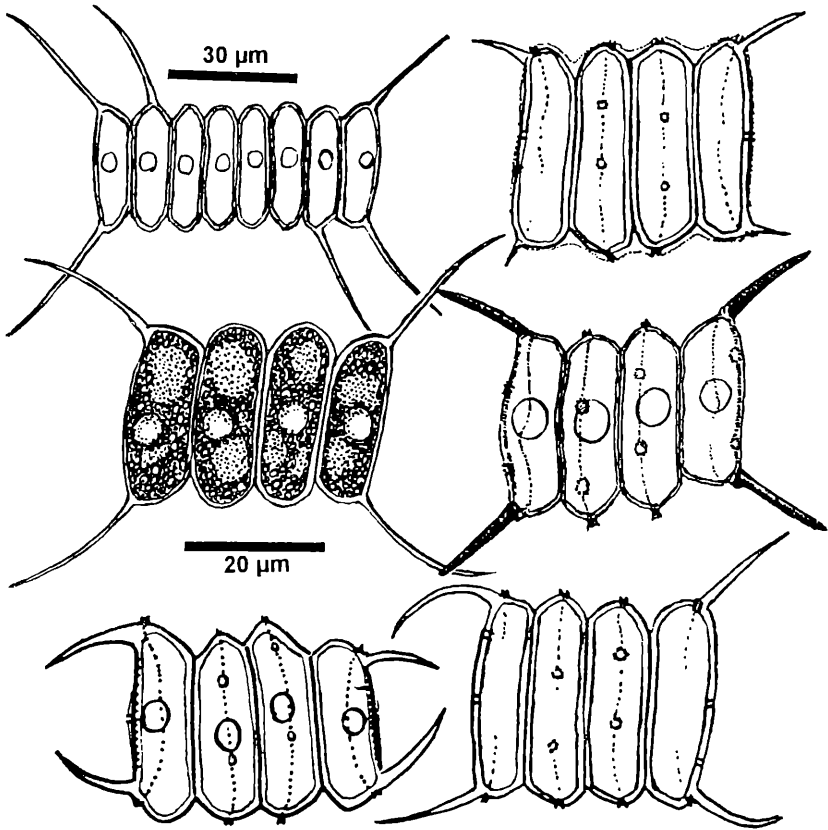


Abb. 3: Variabilität 4-zelliger Zönobien von *Scenedesmus magnus* (Zellwandstrukturen nicht eingezeichnet) sowie *S. oahuensis* (Zellwandstrukturen eingezeichnet) aus dem Windsborn, Uferproben vom 04.08.1998. Maßstab: 30µm für 8er-Zönobie oben links, die übrigen 20 µm

Literatur

- ECKARTZ-NOLDEN, G. (1992): The phytoplankton of Lake Laacher See: Species composition and seasonal periodicity. In: SCHARF, B. W. & S. BJÖRK (eds.): Limnology of Eifel maar lakes. - *Ergebnisse der Limnologie* 38: 115-127, Stuttgart.
- HEGEWALD, E. (1989): The *Scenedesmus* strains of the Culture Collection of the University of Texas at Austin (UTEX). - *Archiv für Hydrobiologie Supplement* 82: 153-189, Stuttgart.
- HEYNIG, H. (1992): Algologische Beobachtungen an Gewässern aus der Umgebung von Frantiskovy Lazne (Franzensbad, CSFR) II. - *Lauterbornia* 10: 9-42, Dinkelscherben.
- HEYNIG, H. (1996): Beitrag zur Kenntnis des Phytoplanktons in Gewässern des Parks Branitz bei Cottbus (Deutschland, Niederlausitz). 2. Mitteilung. - *Lauterbornia* 26: 3-22, Dinkelscherben.

- HINDÁK, F. (1990): Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). V.- *Biologia Prace* 36: 1-225, Bratislava. Zitiert nach HEYNIG (1992, 1996).
- KAPPES, H. (1998): *Botryococcus terribilis* (Komárek & Marvan 1992) (Chlorophyta: Chlorococcales) in einem dystroph-eutrophen Kratersee in der Eifel.- *Lauterbornia* 33: 97-101, Dinkelscherben.
- KOHL, J.-G. & NICKLISCH, A. (1988): Ökophysiologie der Algen. Wachstum und Ressourcennutzung.- 251 S., (G. Fischer) Stuttgart.
- KOMÁREK, J. & B. FOTT (1983): Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales.- In: HUBER-PESTALOZZI, G. & B. FOTT: Das Phytoplankton des Süßwassers 7/1, 1044 S., (Schweizerbart) Stuttgart.
- KRIENITZ, L. (1987): Studien zur Morphologie und Taxonomie der Untergattung *Acutodesmus* (Chlorellales). - *Archiv für Hydrobiologie Supplement* 78: 1-37, Stuttgart.
- MLADENOV, R. & D. BELKINOVA (1996/97): Variabilität von *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod. und *Scenedesmus pectinatus* Meyen in Nährlösungen mit unterschiedlichem NaCl-Gehalt.- *Archiv für Protistenkunde* 147: 393-399, Jena.
- MOHAMMED, A.A., A. M. AHMED & H. M. SHAFIR (1991): Effect of nitrogen limitation on growth of *Ankistrodesmus falcatus* and *Scenedesmus obliquus*.- *Archiv für Protistenkunde* 139: 261-273, Jena.
- SCHMIDT-RIES, H. (1954/55a): Untersuchungen über die im deutschen Eifelgebiet vorhandenen Hochmoore. I. Allgemeine Feststellungen.- *Gewässer und Abwässer* 6: 40-80, Düsseldorf.
- SCHMIDT-RIES, H. (1954/55b): Beiträge zur Physiographie der Eifelmaare.- *Gewässer & Abwässer* 9/10: 7-112, Düsseldorf.
- TRAINOR, F. R. & P. F. EGAN (1991): Discovering the various ecomorphs of *Scenedesmus*: The end of a taxonomic era.- *Archiv für Protistenkunde* 139: 125-132, Jena.

Anschrift der Autorin: Dipl.-Biol. Heike Kappes, Biologisch-Ökologische Station des Instituts für Biologie der Universität Koblenz-Landau, Zum Horngraben 2, D-54533 Bettenfeld

Manuskripteingang: 03.02.1999

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [1999_35](#)

Autor(en)/Author(s): Kappes Heike

Artikel/Article: [Beitrag zur Kenntnis der Gattung Scenedesmus Meyen \(Chlorococcales\) aus dem Kratersee des Windsborn \(Eifel\). 81-88](#)