# Bericht über seltene Grünalgen aus Dortmund, mit einem Schlüssel für die Gattung Scenedesmus

E. Hegewald, Dortmund

Westfalen ist arm an natürlichen Seen und Teichen, hat dafür aber viele Talsperren. Während die Talsperren nur wenig und artenarmes Plankton enthalten, können kleine – insbesondere eutrophe – Teiche ein sehr artenreiches Plankton haben. So sind zum Beispiel die Teiche auf dem Gelände der Kohlenstoffbiologischen Forschungsstation (jetzt: Abt. für Algenforschung) eine wahre Fundgrube für seltene Algenarten, insbesondere auch Arten der Grünalgengattung Scenedesmus.
Nach der mir bekannten Literatur (BUDDE 1942, EHLERS 1965, EHLERS 1967, EHLERS 1971, NOLL 1972, WYGASCH 1961) sind für Westfalen folgende Grünalgen neu: *Paulschulzia tenera* (KORSCH.) LUND, *Franceia ovalis* (FRANCÉ) LEMM., *Chodatella subsalsa* LEMM., *Monoraphidium minutum* (NÄG.) KOM.-LEGN., *Monoraphidium setiforme* (NYG.) KOM.-LEGN., *Scenedesmus costato-granulatus* SKUJA, *Scenedesmus maximus* (WEST & WEST) CHOD., *Scenedesmus armatus* CHOD. und *Koliella longiseta* (VISCHER) HINDÁK.

Beschreibung der beobachteten Arten:
*Paulschulzia tenera* (KORSCH.) LUND.: *Paulschulzia* ist eine planktische Gattung der *Chlorocapsales*. Im vegetativen Zustand sind die Zellen geißellos und in einer dicken Gallerte eingebettet. Jede Zelle besitzt zwei Pseudogeißeln, die funktionslos sind und häufig Anschwellungen besitzen (Abb. 1, 2). Zur geschlechtlichen Vermehrung werden Isogameten gebildet.
Die Dortmunder Alge unterscheidet sich von der Beschreibung in LUND (1956) dadurch, daß in einer Gallerte nur 1–2 Zellen sind statt 4–8.
Die Alge tritt das ganze Jahr über im Plankton auf.

*Franceia ovalis* (FRANCÉ) LEMM.:
Diese chlorococcale Alge ist dadurch ausgezeichnet, daß bei ihr über die gesamte Oberfläche Stacheln verteilt sind. Sehr selten im Sommerplankton.

*Chodatella subsalsa* LEMM.:
Im Gegensatz zu *Franceia* hat diese Alge nur an den Polen der Zellen Stacheln (Abb. 3). In geringer Zahl im Sommer- und Herbstplankton.

*Monoraphidium minutum* (NÄG.) KOM.-LEGN. (= *Raphidium m.*):
Kleine halbkreisförmig gekrümmte Alge, die sicherlich in Westfalen, ebenso wie andere

Herrn Prof. Dr. Dr. hc. Heinrich Kraut zum 80. Geburtstag gewidmet.

*Monoraphidium*- und *Anikistrodesmus*-Arten, häufig übersehen wurde (Abb. 52).
Im Sommerplankton.

*Monoraphidium setiforme* (NYG.) KOM.-LEGN. (= *Ankistrodesmus falcatus* var. *setiforme*):
Die längste Art der Gattung. Sehr lange, dünne Nadeln bildend: bis 150 $\mu$ lang, bis zu 50x so lang wie breit! (Abb. 6).
Im Winterplankton.

Zusammen mit *Monoraphidium setiforme* auftretend und dieser Alge habituell ähnlich ist:
*Koliella longiseta* (VISCHER) HINDÁK:
Gehört zu den Fäden bildenden *Ulothrichales* und vermehrt sich durch Querteilung (bzw. Oogamie). Auf Agar-Nährboden, selten auch in Flüssigkeitskultur werden kurze Fäden gebildet (Abb. 4, 5). In der Natur nur einzellig beobachtet.
Im Winterplankton.

Die Gattung *Scenedesmus* („Zackenbändchen") ist im Plankton der Seen und Teiche weit verbreitet, aus Westfalen wurden bisher angegeben (ungültige Namen in eckigen Klammern):
*Sc. acutiformis* SCHROED.
*Sc. acutus* MEYEN
*Sc. acuminatus* (LAG.) CHOD.
*Sc. arcuatus* LEMM.
[*Sc. bijugatus* (TURP.) KÜTZ] = *Sc. ecornis* (RALFS) CHOD.
[*Sc. bijugatus* (TURP.) KÜTZ. var. *alternans* (REINSCH) BORGE] = *Sc. alternans* REINSCH
*Sc. costatus* SCHMIDLE
*Sc. ecornis* (RALFS) CHOD.
[*Sc. hystrix* WOLOSZ.] = Art zweifelhaft, unklar beschrieben.
[*Sc. obliquus* (TURP.) KÜTZ.] = *Sc. acutus* MEYEN
*Sc. quadricauda* (TURP.) KÜTZ. (sensu Chodat)
[*Sc. quadricauda* (TURP.) KÜTZ. var. *bicaudatus* HANSG.] = *Sc. armatus* mod. *bicaudatus* n. c.
[*Sc. quadricauda* (TURP.) KÜTZ. *var. ellipticus* (WEST & WEST) SMITH] = *Sc. intermedius* CHOD.
[*Sc. quadricauda* (TURP.) KÜTZ. var. *horridus* (KIRCHN.) HANSG.]: Vielleicht nur teratologische Coenobienbildungen!
*Sc. serratus* (CORDA) BOHLIN

Die Arten der Gattung *Scenedesmus* waren bisher sehr schwierig zu bestimmen, und sie wurden von den verschiedenen Autoren sehr unterschiedlich gegeneinander abgegrenzt. Die Elektronenmikroskopie hat geholfen, die Verwirrung etwas zu beheben. Mit Hilfe der submikroskopischen Zellwandstrukturen lassen sich viele lichtmikroskopisch schwer zu unterscheidenden Arten leicht erkennen. Doch kann man jetzt auch unter Berücksichtigung der mit dem Elektronenmikroskop gewonnenen Ergebnisse einen Schlüssel für die Gattung aufstellen. In dem folgenden Schlüssel sind auf wenige Ausnahmen alle sicheren Arten berücksichtigt.

**Schlüssel für die wichtigsten Arten der Gattung Scenedesmus**

1a Zellen ohne Stacheln oder Zähnchen . . . . . 2
1b Zellen mit Stacheln oder Zähnchen . . . . . 16
2a Zellpole zugespitzt . . . . . 3
2b Zellpole abgerundet (wenn scheinbar zugespitzt, dann mit Längsleisten) . . 5
3a Zellen mehr als 5x so lang wie breit, Randzellen stets gekrümmt (Abb. 8)
*Sc. acuminatus* (LAGERH.) CHOD.
3b Zellen höchstens 4x so lang wie breit, Randzellen gekrümmt oder gerade . . 4

4a Zellen meist alternierend, Randzellen nach außen gekrümmt (Abb. 7) *Sc. acutus* MEYEN

4b Zellen in einer Reihe, alle Zellen gerade oder Zellspitzen zur Coenobienmitte gekrümmt (Abb. 9–13). *Sc. incrassatulus* BOHLIN

5a Zellen mit zarten oder kräftigen Warzen, diese teilweise zu Leisten verschmolzen (Zellen dann unter 10$\mu$ lang) . . . . . 6

5b Zellen ohne Warzen, wenn mit Leisten, dann über 10$\mu$ lang . . . . . 8

6a Zellen in zweireihigen Coenobien, Warzen zart, Coenobien 4–8zellig. (Abb. 14 + 15). *Sc. verrucosus* ROLL

6b Zellen in einer Reihe oder alternierend, Coenobien 2–4zellig. Warzen kräftig oder zu Leisten verschmolzen . . . . . 7

7a Zellen 4,5–12,5$\mu$ lang, Warzen oft verschmelzend oder Leisten bildend, meist zweizellig (Abb. 16–22). *Sc. costato-granulatus* SKUJA

7b Zellen 11–21$\mu$ lang, meist vierzellig (Abb. 43). *Sc. granulatus* WEST & WEST

8a Zellen länglich, gekrümmt . . . . . 9

8b Zellen oval bis länglich, nicht gekrümmt . . . . . 11

9a Coenobien gekrümmt (Abb. 23 + 24). *Sc. arcuatus* LEMM.

9b Coenobien flach . . . . . 10

10a Zellen mit verdickten Polen (Abb. 44). *Sc. producto-capitatus* SCHMULA

10b Zellen ohne verdickte Pole (Abb. 27). *Sc. baculiformis* CHOD.

11a Coenobien aus zwei Zellreihen bestehend . . . . . 12

11b Coenobien aus einer Zellreihe bestehend . . . . . 14

12a Zellen sich mit den Längsseiten berührend, d. h. Coenobien scheibenförmig 13

12b Zellen sich ± nicht mit den Längsseiten berührend (= alternierend), (Abb. 45). *Sc. alternans* REINSCH

13a Zellen ohne Leisten (Abb. 25). *Sc. disciformis* (CHOD.) FOTT & KOM.

13b Zellen mit Leisten (Abb. 48). *Sc. costatus* SCHMIDLE

14a Zellen mit Längsleisten (Abb. 49). *Sc. acutiformis* SCHROED.

14b Zellen ohne Längsleisten . . . . . 15

15a Coenobien 4–8zellig (Abb. 28). *Sc. ecornis* (RALFS) CHOD.

15b Coenobien 16–32zellig (Abb. 47). *Sc. ecornis* var. *flexuosus* LEMM.

16a Zellen mit Warzen (Abb. 51). *Sc. aculeato-granulatus* HORT.

16b Zellen ohne Warzen . . . . . 17

17a Zellen nur mit Zähnchen oder Stacheln höchstens ½ der Zellänge . . . 18

17b Zellen mit Stacheln, diese ½ der Zellänge oder länger . . . . . 22

18a Zellen ohne Stacheln, nur mit Zähnchen . . . . . 19

18b Randzellen mit Stacheln . . . . . 20

19a Kräftige Zähnchen an den Zellpolen (Abb. 29). *Sc. denticulatus* LAGERH., (inkl. *Sc. brasiliensis* BOHL. mit Längsleisten)

19b Zähnchen an den Längsseiten der Zellen. *Sc. serratus* (CORDA) BOHLIN

20a Stacheln kurz und breit, an Rand- und Mittelzellen eine Reihe kurzer, kräftiger Zähnchen (Abb. 46). *Sc. lefevrii* DEFL.

20b Keine Zähnchen . . . . . 21

21a Zellen oval, Randzellen mit zwei gleichlangen, diagonal abstehenden Stacheln, Gallerte? (Abb. 50). *Sc. nanus* CHOD.

21b Zellen länglich, Randzellen mit 2 oft ungleichlangen Stacheln, davon der längere in Richtung der Coenobienachse, der kürzere ± senkrecht dazu, Coenobien von Gallerte umgeben (Abb. 30). *Sc. dispar Breb.*

22a Zellen über 20$\mu$ lang (Abb. 31–33). *Sc. maximus* (WEST & WEST) CHOD., (wenn mit Lücken zwischen den Zellen: *Sc. perforatus* LEMM. oder *Sc. tropicus Crow* Abb. 34)

22b Zellen unter 20$\mu$ lang . . . . . 23

23a Randzellen mit vorgezogenen, nicht abgestutzten Zellpolen, Zellen stets in Reihe, stets 4 Stacheln, insbesondere bei jüngeren Coenobien ist zwischen den Zellpolen die aufgebauchte, – das gesamte Coenobien umgebende – äußere Zellwand zu sehen (Phasenkontrast), (Abb. 35). *Sc. quadricauda* (TURP.) BREB. sensu CHOD.

23b Randzellen mit abgestutztem Ende oder den mittleren Zellen gleichgestaltet. Bestachelung und Coenobienbau variabel . . . . . 24

24a Zellen des Coenobien berühren sich nur auf höchstens 1/2 der Zellänge . . 25
24b Zellen berühren sich auf etwa 3/4 der Zellänge . . . . . 26
25a Mittelzellen meist schräg gestellt, Zellen länglich, Coenobien ohne Gallerte (Abb. 37). *Sc. opoliensis* RICHT.
25b Mittelzellen nicht schräg gestellt, Zellen länglich-oval, alternierend. Coenobien von Gallerte umgeben (Abb. 36). *Sc intermedius* CHOD.
26a Mittelzellen an den Polen mit Leisten, die Randzellen mit zwei durchgehenden oder unterbrochenen Leisten (leere Zellwände untersuchen!) (Abb. 38). *Sc. armatus* CHOD.
26b Zellen ohne Rippen meist mit zusätzlichen Stacheln an den Längsseiten der Randzellen . . . . . 27
27a Zellen mit abgerundeten Polen, an der Längsseite der Randzellen mit 1–3 Stacheln, meist an den Polen der Mittelzellen kurze Stacheln. Stachelbasis breit (Abb. 40, 41). *Sc. subspicatus* CHOD.
27b Randzellen mit abgestutzten Zellpolen, an der Längsseite der Randzellen 0–2 Stacheln, an den Polen der Mittelzelle meist keine Stacheln. Stacheln an der Basis nicht verbreitert (Abb. 42). *Sc. abundans* (KIRCH.) CHOD.

In den Dortmunder Teichen konnte ich beobachten:

*Sc. acutus* MEYEN, (Abb. 7):
Das ganze Jahr über im Plankton (kosmopolitisch).

*Sc. acuminatus* (LAGERH.) CHOD., (Abb. 8):
Selten im Sommerplankton (kosmopolitisch).

*Sc. costato-granulatus* SKUJA (Abb. 16–22):
Diese Alge wurde von SKUJA 1948 beschrieben, und ich rechne dazu auch folgende Algen: *Sc. elegans* PETERFI (1964), *Sc. granulatus* (mit var. und fo.) sensu HORTOBAGYI (1947, 1955, 1957, 1959, 1960, 1967, 1969), *Sc. granulatus* fo. *verruco-costatus* sensu PETERFI (1964) und *Didymocystis inconspicua* KORSCH. (1953).*
Meist werden nur zweizellige Coenobien gebildet, insbesondere auch in Kultur. Doch wurden sowohl in der Natur als auch in Kultur vierzellige Coenobien beobachtet. Die Gattung *Didymocystis* wurde für Algen aufgestellt, die bei der Teilung an Stelle eines Vierercoenobiens zwei Zweiercoenobien bilden. *Sc. verruco-costatus* und *Didymocystis* ssp. stimmen in Zellform, Zellgröße, Warzen und Leisten überein. Zwar werden meist zweier Coenobien gebildet, doch wurden auch Viercoenobien beobachtet. Die Alge wurde über einen längeren Zeitraum im Spätherbst 1971 beobachtet, war jedoch immer selten. (Offenbar weit verbreitet: Schweden, Deutschland, Rumänien, Ungarn, UdSSR, Frankreich, Indien, Peru.)

*Sc. maximus* (WEST & WEST) CHOD., (Abb. 31–33, 55, 56):
Diese Alge wurde bisher unter den Namen *Sc. oahuensis* (LEMM.) SMITH, *Sc. longus* MEYEN (KOMAREK & LUDVIK 1972) und *Sc. quadricauda* (TURP.) BREB. (BISALPUTRA & WEIER 1963) (in älterer Literatur auch unter weiteren Namen aufgeführt. Es ist die größte Art der Gattung (zusammen mit *Sc. tropicus*), und im Lichtmikroskop sind bereits einige Details der Zellwandultrastruktur zu erkennen (Rosetten und Säulchen: Abb. 55 u. 56, Pfeile). Läßt man diese Alge auf einem Objektträger langsam eintrocknen, werden feine Gallertborsten sichtbar, die aus den Rosetten entspringen. Offenbar eine Art kleiner Teiche und Tümpel. In Dortmund das ganze Jahr über im Plankton, im Winter aber selten. (Weltweit verbreitet, jedoch meist zu *Sc. quadricauda* gerechnet.)

*Sc. quadricauda* (TURP.) BREB., sensu CHOD., (Abb. 35, 53, 54):
Dieser Name ist ein „nomen dubium" und „nomen ambiguum", ein neuer Name muß jedoch nach Durchsicht der älteren Literatur erst noch gefunden werden. Im Sinne von CHODAT ist die Art jedoch eindeutig festgelegt und PELICARIC & SULEK & LUDVIK (1970) sowie KOMAREK & LUDVIK (1972) haben die Ultrastrukturen der Zellwand untersucht und ganz spezifische Wandstrukturen gefunden (vgl. Abb. 53, 54). Damit ist die Art

* Eine Revision der Gattung erfolgte kürzlich von FOTT, B. 1973: Die Gattung Dicellula SWIR., Didymocystis KORSH. und ihre Beziehungen zur Gattung Scenedesmus MEYEN. Preslia **45:** 1–10. FOTT vertritt ebenfalls die Ansicht, daß D. inconspicua (und vermutlich D. lineata) zu Scenedesmus costato-granulatus SKUJA gehören.

eindeutig umgrenzt und kann nicht mehr mit *Sc. armatus, Sc. opoliensis* u. a. Arten verwechselt werden. *Sc. protuberans* sensu TRAINOR u. ROSKOSKY (1968) und sensu BOURELLY (1966) sind typische *Sc. quadricauda*-Sippen.
Das ganze Jahr über im Plankton (kosmopolitisch).

*Sc. armatus* CHOD., (Abb. 38):
Eine sehr variable Art, die im Lichtmikroskop gelegentlich schwer von *Sc. quadricauda* zu trennen ist. Die Zellform ist jedoch unterschiedlich, die das ganze Coenobien umgebende äußere Zellwandschicht ist im Lichtmikroskop niemals zu sehen, dafür stets (zumindest an leeren Zellwänden) die durchgehenden oder unterbrochenen Leisten. Häufige Verwechslungen in der Literatur mit *Sc. quadricauda* und *Sc. opoliensis. Sc. longispina* sensu HORTOBAGYI (1960) ist eine typische *Sc. armatus*-Sippe.
Sind die Leisten der Randzellen im Lichtmikroskop zu sehen, wurde die Art *Sc. helveticus* oder *Sc. semicristatus* UHERK. genannt.
Das ganze Jahr über im Plankton (kosmopolitisch?).

*Sc. abundans* (KIRCH.) CHOD., (Abb. 42):
Eine oft sehr schwierig zu erkennende Art, wenn typisch jedoch an den „kantigen" Zellpolen, den gekrümmten Randzellen und den oft ± gleichmäßig halbkreisförmig gekrümmten Stacheln (gegenüber den ± geraden oder an den Spitzen stärker gekrümmten Stacheln von *Sc. armatus* u. a. ähnlichen Algen) zu erkennen. Die Stacheln in der Mitte der Randzellen fehlen sehr oft. Sind diese jedoch vorhanden, ist die Art nicht immer ganz leicht von *Sc. subspicatus* zu trennen. Bei der letztgenannten Art sind alle Zellen jedoch immer gerade und nicht so kantig abgestumpft. Die Stacheln sind auch nur schwach und nicht gleichmäßig gekrümmt, oft ist eine Asymmetrie der Bestachelung („fo. bicaudatus") vorhanden.
*Sc. abundans* ist viel verbreiteter als aus der Literatur entnommen werden kann. Diese häufige Art wurde jedoch meist verkannt.
Wurde das ganze Jahr über in einem kleinen Becken beobachtet (kosmopolitisch?).

**Chemische Daten:**
Für den „Aponogeton-Teich", in dem die oben aufgeführten Algen gefunden wurden, liegen auch Daten über den Kationengehalt vor (Tab. 1). Im Wasser (mit 0,1 $\mu$ Filter filtriert) waren 62,5 mg gelöstes C/l. Der Teich hat das ganze Jahr über eine Vegetationsfärbung, die hauptsächlich durch *Paulschulzia* hervorgerufen wird, im Sommer auch durch *Scenedesmus* ssp., im Hochsommer treten auch Blaualgen auf, insbesondere *Anabaena flos-aquae.* Nach Filtration mit einem 2 $\mu$ Filter ist das Wasser schwach bräunlich gefärbt, nach Filtration mit einem 0,1 $\mu$ Filter jedoch völlig klar. An den braunen Kolloiden dürfte vor allem Eisen absorbiert sein. In der chemischen Zusammensetzung des Wassers (Tab. 1) fällt der hohe K- bei niedrigem Na-Gehalt, der hohe Mn-Gehalt und niedrige Fe-Gehalt (Adsorption an Kolloide?) auf.

Tabelle 1:

Kationengehalt des „Aponogeton-Teiches" auf dem Gelände der Kohlenstoffbiologischen Forschungsstation in Dortmund nach Filtration mit einem 0,1 $\mu$ Filter (23. 6. 1972) im Vergleich mit Dortmunder Leitungswasser. Angaben in mg/l.

| | „Aponogeton-Teich" | Leitungswasser |
|---|---|---|
| Na | 7,73 | 12,7–19,8 |
| K | 14,0 | 3,7– 4,5 |
| Ca | 21,6 | 3,1– 4,2 |
| Mg | 3,57 | 5,4– 6,0 |
| Fe | 0,01 | ? |
| Mn | 0,14 | ? |
| Cu | 0,04 | ? |
| Ni | 0,09 | ? |
| Co | 0,01 | ? |
| Zn | 0,03 | ? |
| Pb | 0,05 | ? |

Folgende Dortmunder Algen sind in der Algenstammsammlung der Kohlenstoffbiologischen Forschungsstation vorhanden:

| Art: | Isoliert von | Jahr/Nummer |
|---|---|---|
| *Chodatella subsalsa* | HEGEWALD | 1972/36, 37 |
| *Dictyosphaerium ehrenbergianum* | „ | 1972/46–48 |
| *Koliella longiseta* | „ | 1972/49–51 |
| *Monoraphidium griffithii* | „ | 1970/3, 13, 19 |
| *Paulschulzia elegans* | „ | 1972/23–25 |
| *Scenedesmus acutus* | „ | 1970/2, 6, 7, 16, 20 |
| „ *armatus* | „ | 1972/10, 12, 13, 15, 16, 28, 33 |
| „ *armatus* fo. | MAIWEG | 1968/1 |
| „ *maximus* | HEGEWALD | 1972/3, 5, 6, 8 |
| „ *quadricauda* | „ | 1972/1, 2, 7, 31, 32, 34, 35 |

Die vorliegende Arbeit wurde aus Mitteln des Ministeriums für Erziehung und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen über das Landesamt für Forschung dankenswerterweise finanziert.

Für die Anfertigung der elektronenmikroskopischen Fotografien danke ich Frl. G. DEICHGRÄBER (Lehrstuhl für Zellenlehre, Heidelberg), für die Kationenbestimmung Frau I. BAAK (Dortmund) und für die Bestimmung des gelösten Kohlenstoffes Herrn Dipl.-Biol. A. BOLZE (Dortmund). Frl. U. SCHÄFER (Dortmund) danke ich für die technische Assistenz, insbesondere für die Anzucht von Algenstämmen.

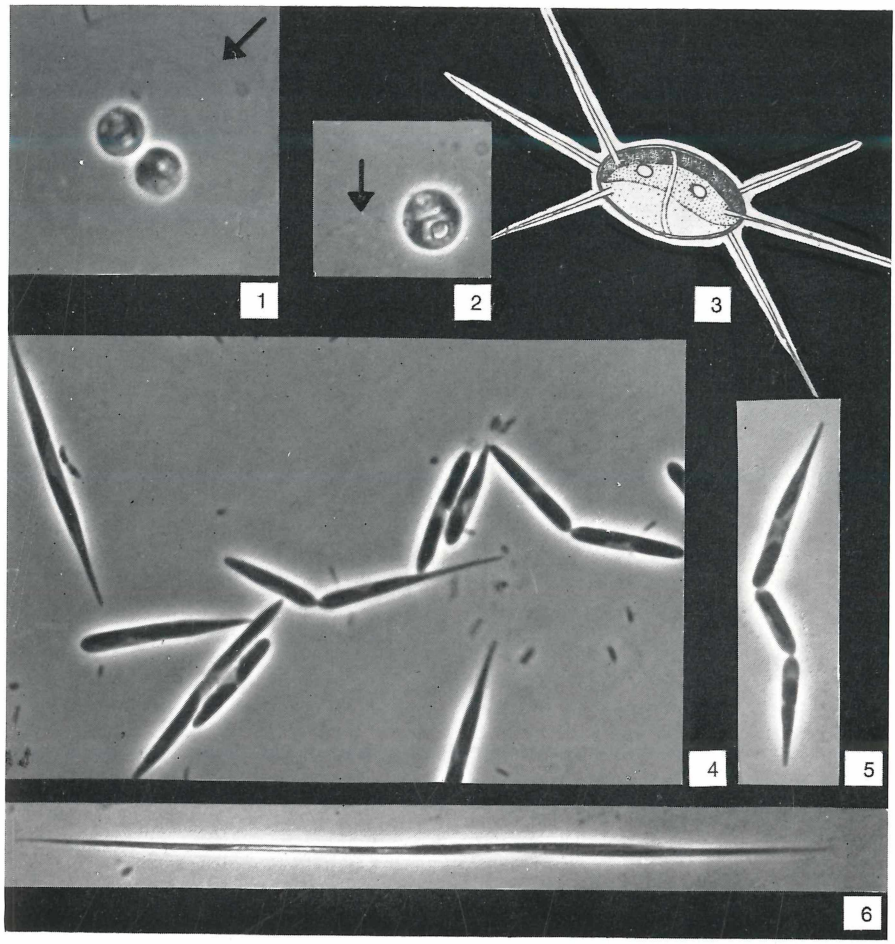
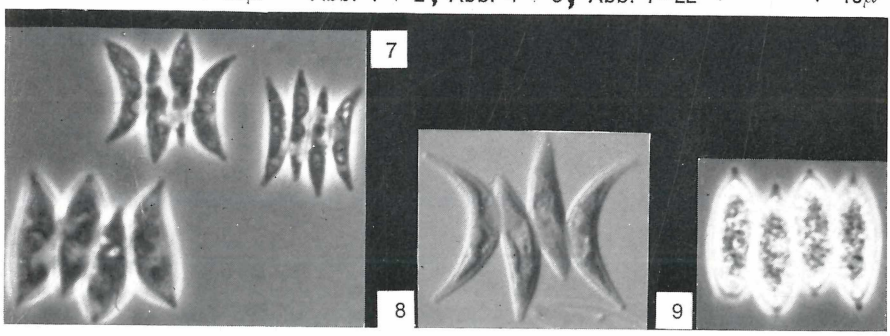
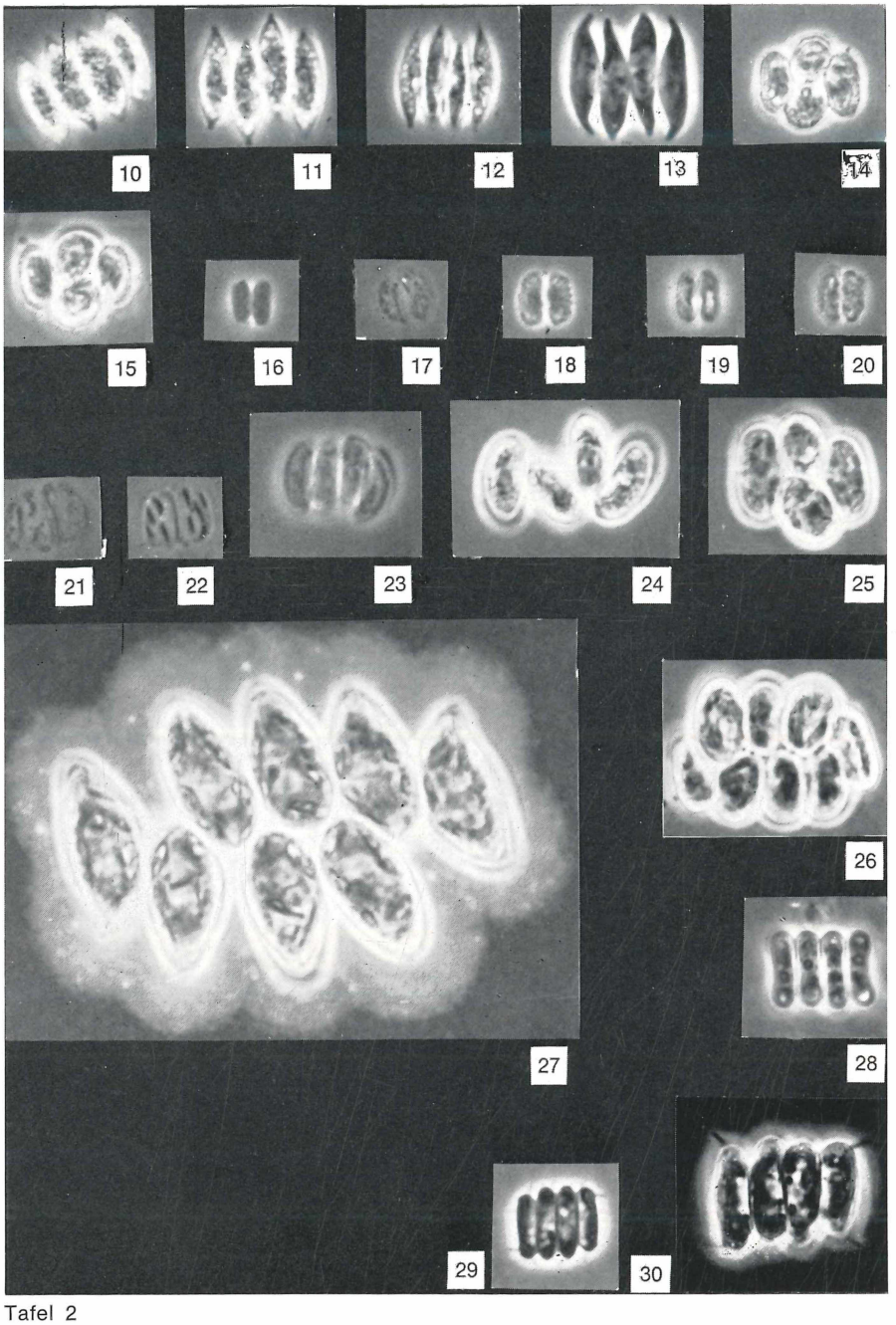



Abb. 6 ⊢——⊣ 20μ Abb. 1 + 2, Abb. 4 + 5, Abb. 7–22 ⊢——⊣ 10μ




Tafel 1

Abb. 1: *Paulschulzia tenera* (Pfeil: Pseudogeißel) (Fundort: Dortmund).
Abb. 2: *Paulschulzia tenera* Einzelzelle (Pfeil: Pseudogeißel) (Fundort: Dortmund).
Abb. 3: *Chodatella subsalsa* aus FOTT (1971).
Abb. 4: *Koliella longiseta* (Fundort: Dortmund) (links oben = ungeteilte Zelle), Laborkultur.
Abb. 5: *Kolliella longiseta* (Fundort: Dortmund), Laborkultur.
Abb. 6: *Monoraphidium setiforme* Autosporenmutterzelle (Fundort: Dortmund).
Abb. 7: *Scenedesmus acutus* Stamm Göttingen 276–3a.
Abb. 8: *Scenedesmus acuminatus* Stamm HESSE 1971/92 (Fundort: Ungarn).
Abb. 9: *Scenedesmus incrassatulus* Stamm HEGEWALD 1971/11 (Fundort: Ungarn).
Abb. 10: *Scenedesmus incrassatulus* Stamm HEGEWALD 1971/11 (Fundort: Ungarn). (Taf. 2)
Abb. 11: *Scenedesmus incrassatulus* Stamm HEGEWALD 1971/11 (Fundort: Ungarn). (Taf. 2)




Tafel 2

Abb. 12: *Scenedesmus incrassatulus* Stamm HEGEWALD 1971/11 (Fundort: Ungarn).

Abb. 13: *Scenedesmus incrassatulus* Stamm HEGEWALD 1971/269 (Fundort: Ungarn).

Abb. 14: *Scenedesmus verrucosus* nach fixiertem Material aus Gödöllö (Ungarn).

Abb. 15: *Scenedesmus verrucosus* nach fixiertem Material aus Gödöllö (Ungarn).

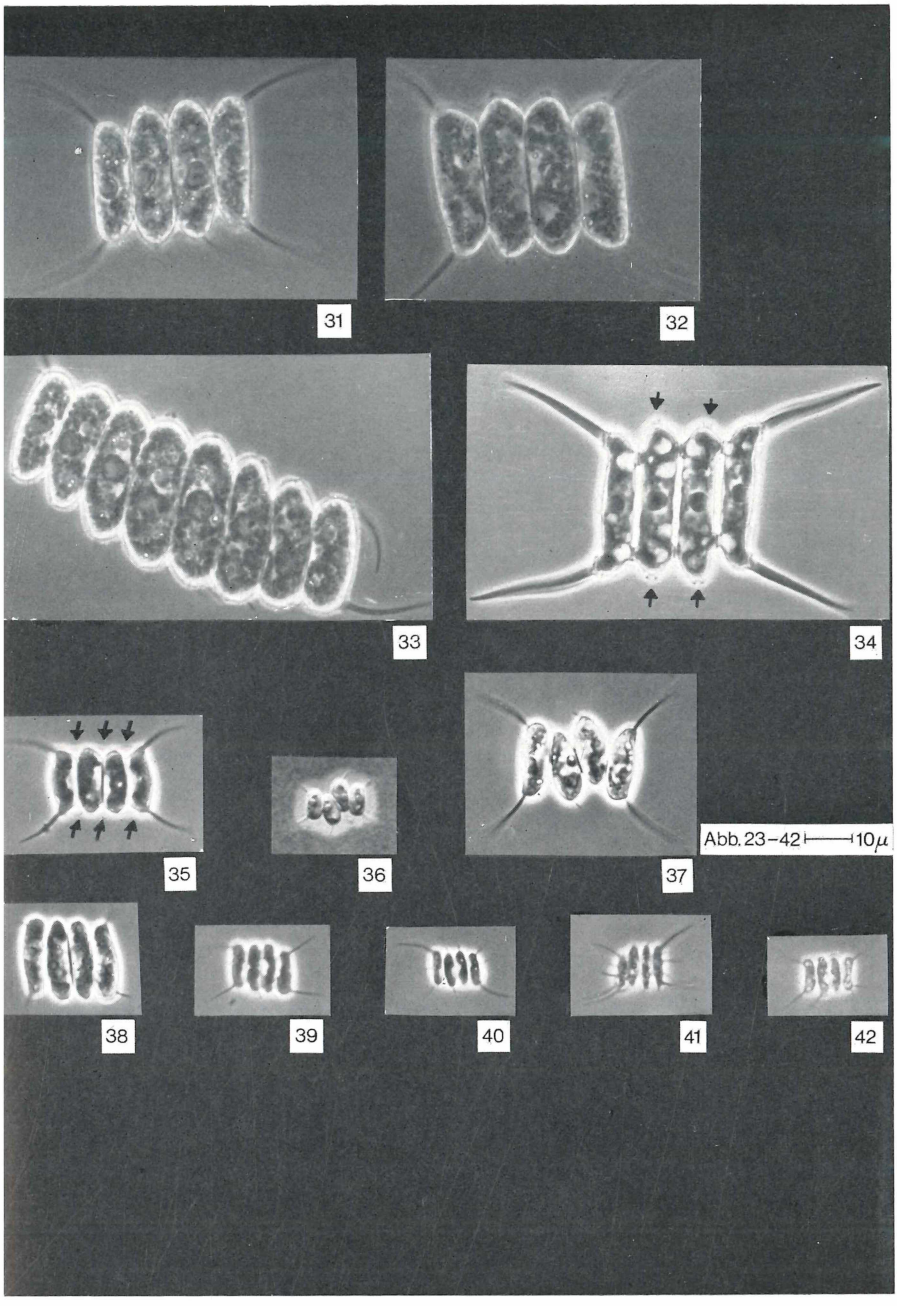
Abb. 16: *Scenedesmus costato-granulatus* nach fixiertem Material aus Belsö-tó bei Tihany (Ungarn).

Abb. 17: *Scenedesmus costato-granulatus* nach fixiertem Material aus Dortmund, leere Zellwände.

Abb. 18: *Scenedesmus costato-granulatus* nach fixiertem Material aus Dortmund, leere Zellwände.

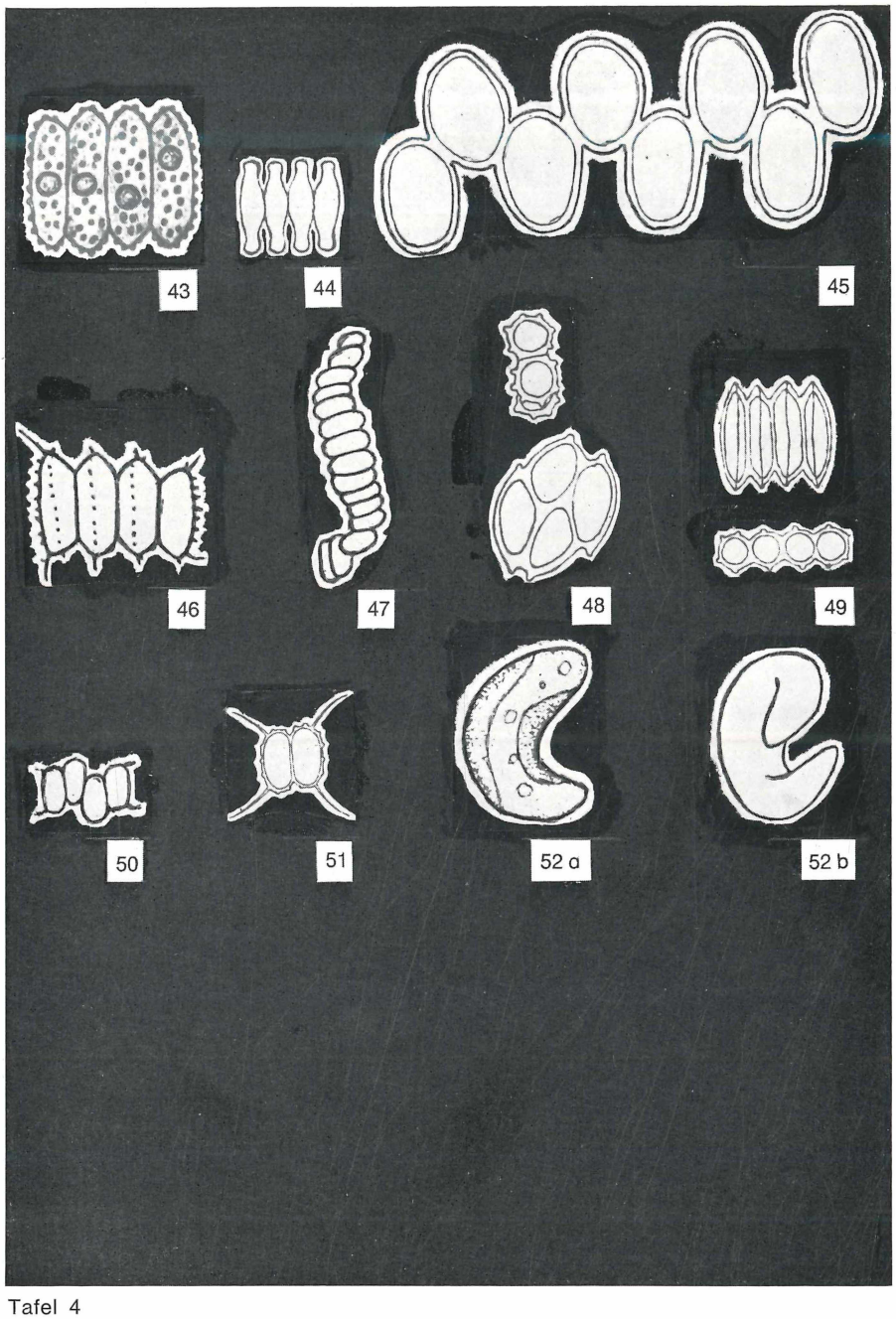
Abb. 19: *Scenedesmus costato-granulatus* nach fixiertem Material aus Gödöllö (Ungarn).

Abb. 20: *Scenedesmus costato-granulatus* nach fixiertem Material aus Dortmund.



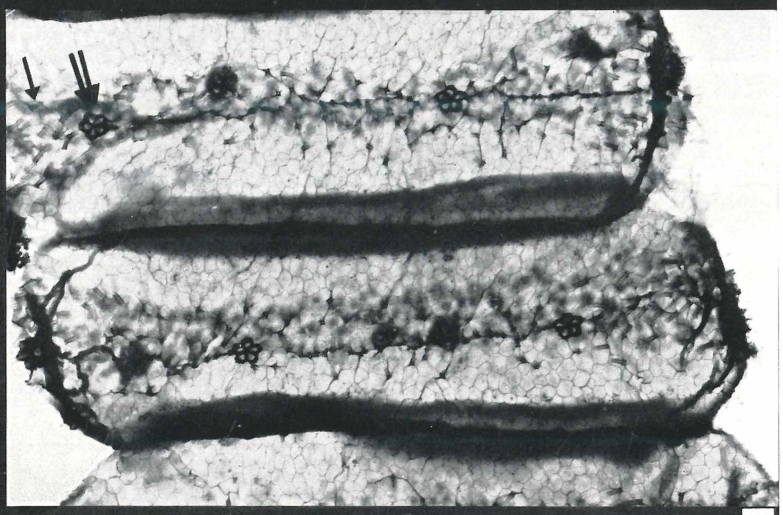

Tafel 3

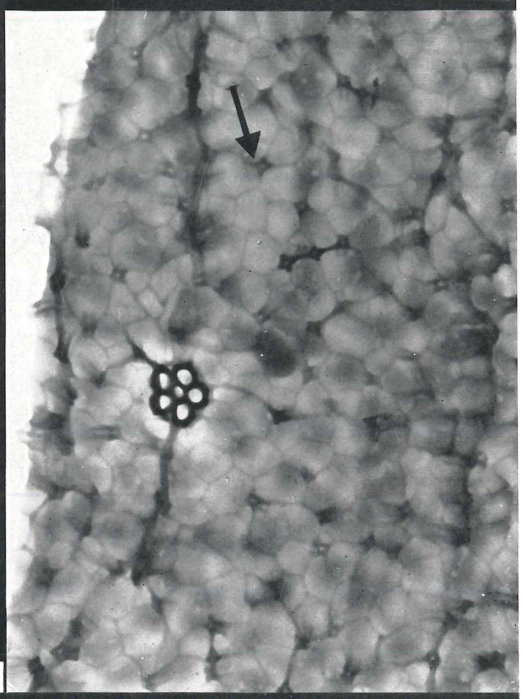
Abb. 21: *Scenedesmus costato-granulatus* Dortmund, leere Zellwände. (Taf. 2)
Abb. 22: *Scenedesmus costato-granulatus* nach fixiertem Material aus Gödöllö (Ungarn). (Taf. 2)
Abb. 23: *Scenedesmus arcuatus* aus Gödöllö (Fundort: Ungarn). (Taf. 2)
Abb. 24: *Scenedesmus arcuatus* Stamm HEGEWALD 1971/260 (Fundort: Ungarn). (Taf. 2)
Abb. 25: *Scenedesmus disciformis* Stamm HEGEWALD 1971/62 (Fundort: Ungarn). (Taf. 2)
Abb. 26: *Scenedesmus disciformis* Stamm HEGEWALD 1971/62 (Fundort: Ungarn). (Taf. 2)
Abb. 27: *Scenedesmus baculiformis* Stamm KOMAREK 1964/89. (Taf. 2)
Abb. 28: *Scenedesmus ecornis* nach fixiertem Material aus Szeged (Ungarn). (Taf. 2)
Abb. 29: *Scenedesmus denticulatus* var. *linearis* Stamm PAYER 19711/25 (Fundort: Thailand). (Taf. 2)
Abb. 30: *Scenedesmus dispar* Stamm HEGEWALD 1971/78 (Fundort: Ungarn). (Taf. 2)
Abb. 31: *Scenedesmus maximus* Stamm HEGEWALD 1972/6 (Fundort: Dortmund). (Taf. 3)




Tafel 4

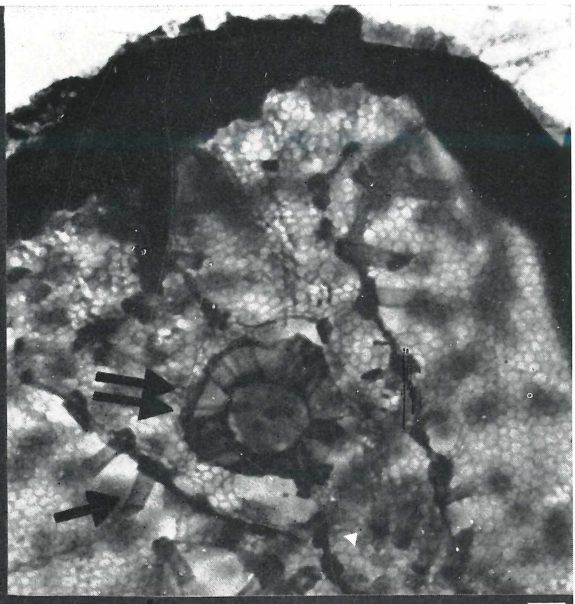
Abb. 32: *Scenedesmus maximus* Stamm HEGEWALD 1972/6 (Fundort: Dortmund). (Taf. 3)
Abb. 33: *Scenedesmus maximus* Stamm HEGEWALD 1972/6 (Fundort: Dortmund). (Taf. 3)
Abb. 34: *Scenedesmus tropicus* Stamm PAYER 1971/150 (Fundort: Thailand). (Taf. 3)
Abb. 35: *Scenedesmus quadricauda* Stamm HEGEWALD 1971/257 (Fundort: Ungarn). (Taf. 3)
Abb. 36: *Scenedesmus intermedius* Stamm HEGEWALD 1971/107 (Fundort: Ungarn). Das Coenobium ist von einer Gallerte umhüllt. (Taf. 3)
Abb. 37: *Scenedesmus opoliensis* Stamm HEGEWALD 1971/125 (Fundort: Ungarn). (Taf. 3)
Abb. 38: *Scenedesmus armatus* fo. Stamm MAIWEG 1968/1 (Fundort: Dortmund). (Taf. 3)
Abb. 39: *Scenedesmus abundans* Stamm HEGEWALD 1971/178 (Fundort: Ungarn). (Taf. 3)
Abb. 40: *Scenedesmus subspicatus* (mod. *bicaudatus*) Stamm HESSE 1971/18 (Fundort: Ungarn). (Taf. 3)
Abb. 41: *Scenedesmus subspicatus* nach fixiertem Material aus Gödöllö (Ungarn). (Taf. 3)



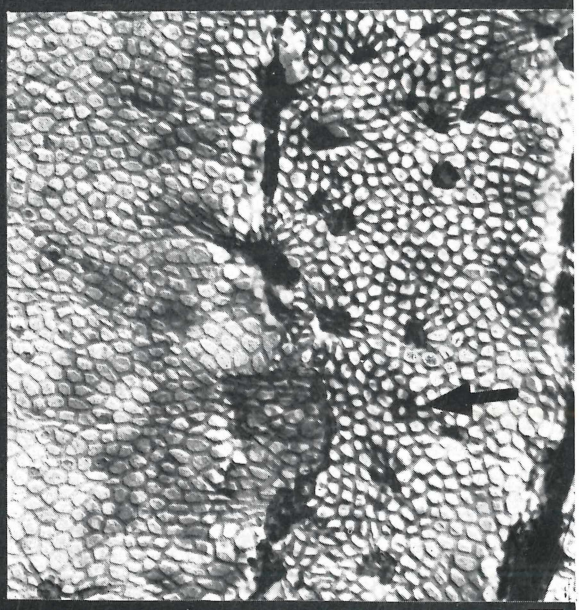




Tafel 5

Abb. 42: *Scenedesmus abundans* Stamm HEGEWALD 1971/245 (Fundort: Ungarn). (Taf. 3)
Abb. 43: *Scenedesmus granulatus* nach WEST & WEST 1897. (Taf. 4)
Abb. 44: *Scenedesmus producto-capitatus* nach SCHMULA aus SMITH 1916. (Taf. 4)
Abb. 45: *Scenedesmus alternans* nach REINSCH aus SMITH 1916. (Taf. 4)
Abb. 46: *Scenedesmus lefevrii* nach DEFLANDRE aus KOMAREK 1972. (Taf. 4)
Abb. 47: *Scenedesmus ecornis* var. *flexuosus* nach LEMMERMANN aus SMITH 1916. (Taf. 4)
Abb. 48: *Scenedesmus costatus* nach SCHMIDLE aus SMITH 1916. (Taf. 4)
Abb. 49: *Scenedesmus acutiformis* nach SCHROEDER aus SMITH 1916. (Taf. 4)
Abb. 50: *Scenedesmus nanus* nach UHERKOVICH aus UHERKOVICH 1966. (Taf. 4)
Abb. 51: *Scenedesmus aculeato-granulatus* nach HORTOBAGYI aus UHERKOVICH 1966. (Taf. 4)
Abb. 52: *Monoraphidium minutum* aus KOMAK ROVA-LEGNEROVA 1969. (Taf. 4)



55



56

Tafel 6

Abb. 53: *Scenedesmus quadricauda* Stamm HEGEWALD 1971/23 (Fundort Ungarn), Vergr. 12 000x, zu sehen sind netzförmige Strukturen auf der äußersten Zellwandschicht, Säulchen (→) und Rosetten (⇉). (Taf. 5)

Abb. 54: *Scenedesmus quadricauda* Stamm HEGEWALD 1972/1 (Fundort Dortmund), Vergr. 40 000x. Säulchen (→) in Aufsicht. Rosette abweichend gebaut (Stammmerkmal!). (Taf. 5)

Abb. 55: *Scenedesmus maximus* Stamm HEGEWALD 1972/6 (Fundort: Dortmund), Vergr. 16 000x. Rosetten (⇉) und Netz mit Säulchen (→)

Abb. 56: *Scenedesmus maximus* Stamm HEGEWALD 1972/6 (Fundort: Dortmund), Vergr. 24 000x. Netz mit Säulchen (→).

BOURELLY, P. (1966): Les algues d'eau douce. 1. Les algues vertes. Paris (N. Boubée & Cie).

BUDDE, H. (1942): Die Algenflora Westfalens und der angrenzenden Gebiete. – Decheniana **101 AB:** 131–214, Tab. I.; Köln.

EHLERS, H. (1965): Über das Plankton des Großen Heiligen Meeres und des Erdfallsees bei Hopsten (Westf.). – Abh. Landesmus. f. Naturk. Münster (Westf.), **27:** 3–20.

EHLERS, H. (1967): Das Winterplankton einiger Kleingewässer, Teiche und Staubecken im Süden der Stadt Dortmund. – Dortm. Beitr. Landesk., **1:** 3–12. Abb. 1–2, 1 Tab.; Dortmund.

EHLERS, H. (1971): Untersuchungen zur Planktonentwicklung in den Teichen des Rombergparks in Dortmund. – Dortm. Beitr. Landesk., **5:** 15–36. 4 Abb., Tab. 1–17; Dortmund.

FOTT, B. (1971): Algenkunde. 2. Aufl. Stuttgart. (Fischer).

HORTOBÁGYI, T. (1947): Ujabb, adatok a Balaton mikrovegetációjához. Dunántúli Tud. Int. Kiadványai (Pécs), **10:** 1–16.

HORTOBÁGYI, T. (1955): Alföldi halastavak phytocoenológiai viszonyai. I. A. Szelidító mikrophytocoenosisai. II. A Hortobágyi Halgazdaság legjobb és legrosszabb termelöképességü tavának phytocoenológiai állapota és a halhozam. Dissertation. (zit. nach Uherkovich 1966).

HORTOBÁGYI, T. (1957): Algák a szilvás váradi vizekböl. – Egri Ped. Föisk. Evkönyve **3:** 345–359.

HORTOBÁGYI, T. (1959): Das Phytoplankton des Szelider Sees (exc. Bacillariophyceae). In: Donászy, E.: Die Binnengewässer Ungarns I. Das Leben des Szelider Sees. 213–300. Budapest.

HORTOBÁGYI, T. (1960): Algen aus den Fischteichen von Buzsák. II. Scenedesmus-Arten. – Nova Hedwigia, **2:** 173–190. Lehre.

HORTOBÁGYI, T. (1967): Neue Beiträge zur Kenntnis der Scenedesmen Ungarns. – Acta Bot. Acad. Sci. Hung. **13:** 21–60. Budapest.

HORTOBÁGYI, T. (1969): Phytoplankton Organisms from three reservoirs on the Jamura river, India. – Studia Biol. Hung. **8:** 5–80. Taf. I-XXXVI; Budapest.

KOMAREK, J. & LUDVIK, J. (1972): Die Zellwandultrastruktur als taxonomisches Merkmal in der Gattung Scenedesmus. 2. Taxonomische Auswertung der untersuchten Arten. – Arch. Hydrobiol./Suppl. 41, Algological Studies, **6:** 11–47. Abb. 126, Tab. 1 + 2; Stuttgart.

KOMARKOVA-LEGNEROVA (1969): The systematics and Ontogenesis of the genera Ankistrodesmus Corda and Monoraphidien gen. nov. – Studies in Phycology (Ed. Fott), 60–144. Taf. 1–22; Stuttgart (Schweizerbart).

KORSHIKOV, O. S. (1953): Viznacinik prisnovodnih vodorostej ukrainskoj R. S. R. 5. Protococcineae. – Kiev.

LUND, J. W. G. (1956): On certain planctonic palmelloid green algae. – Journ. Linn. Soc. Lond. **55:** 593–613. Fig. 1–9.

NOLL, M. (1972): Das Plankton der Ruhr bei Geiseke. – Dortm. Beitr. Landeskunde **6:** 3–19. Abb. 1–12, Tab. 1; Dortmund.

PELICARIČ, St., SULEK, J. & LUDVIK, J. (1970): Ultrastructure of the cell. wall of Scenedesmus quadricanda (Turp.) Bréb. strain Greifswald/15. – Arch. Hydrobiol./Suppl. **39**, Algological Studies, 2/3: 1–6, Taf. 1–8, Stuttgart.

PETERFI, L. S. (1964): Latest data on the Chlorophyceae of the Hendorf-Netus fishlake from Transylvania (Rumania). – Nova Hedwigia, **8:** 311–318. Tafel 48–52; Lehre.

SMITH, G. M. (1916): A monograph of the algal genus Scenedesmus based upon pure culture studies. – Transact. Acad. Sci., Arts Letters, **18:** 422–530. Tafel XXV–XXXIII.

TRAINOR, F. R. & ROSKOSKY, F. G. (1968): Scenedesmus wall Ornamentation. IV Apical openings and membranes. – Bull. Torr. Bot. Club. **95:** 11–15. Fig. 1–4, Tab. 1.

UHERKOVICH, G. (1966): Die Scenedesmusarten Ungarns. – Budapest. (Akadémiai Kiadó).

WEST, W. & WEST, G. S. (1897): A contribution to the freshwater algae of the South of England. – Jour. Roy. Micr. Soc. London, **1:** 467–511.

WYGASCH, J. (1961): Zum Sommerplankton der Diemel-Talsperre. – Natur u. Heimat, **21:** 22–25. Abb. 1 + 2; Münster.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Eberhard Hegewald, GSF: Abt. Algenforschung (ehem.: Kohlenstoffbiologische Forschungsstation), 46 Dortmund, Bunsen-Kirchhoff-Straße 13.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Dortmunder Beiträge zur Landeskunde

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Hegewald Eberhard

Artikel/Article: Bericht über seltene Grünalgen aus Dortmund, mit einem Schlüssel für die Gattung Scenedesmus 61-74