

Ein Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen im Hudelmoos

Autor(en): **Werner, Eugen**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **42 (1977)**

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-593875>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen im Hudelmoos

Eugen Werner

10741
125489

	Seite
1. Einige Bemerkungen zum Hudelmoos	9
2. Algologischer Teil	13
2.1. Einleitung	13
2.2. Methodik	14
2.2.1. Einteilung der Biotope	14
2.2.2. Wasseruntersuchungen	17
2.2.3. Einsammeln der Algen	18
2.3. Einige soziologische und ökologische Betrachtungen	19
2.4. Bemerkungen zu einigen kritischen Arten	30
2.5. Beschreibung der Entnahmestellen mit der Desmidiaceenflora	30
2.6. Florenliste	36
2.7. Literatur	67
2.8. Tafeln	69

1. Einige Bemerkungen zum Hudelmoos

Entlang der Kantonsgrenze Thurgau-St. Gallen, zwischen Hagenwil und Zihlschlacht, dehnt sich das Hudelmoos aus. O. Nägeli (1896) macht in seiner «Pflanzengeographie des Thurgaus» folgende Angaben über das Hudelmoos: «Torfmoor von bedeutender Ausdehnung, etwa einen Kilometer lang und fast ebenso breit. Typisches Hochmoor mit schwellenden *Sphagnum*polstern.»

Heute kann man leider beim Hudelmoos nicht mehr von einem typischen Hochmoor sprechen. Das Hudelmoos als einziges und letztes Hochmoor im Kanton Thurgau zu bezeichnen, entspricht auch nicht ganz den Tatsachen. Es gibt heute nur noch wenige Stellen, die einem eigentlichen Hochmoor, zum Beispiel mit schwellenden *Sphagnum*polstern, entsprechen. Diese sind weitgehend ehemalige Torfstiche, die tief genug sind, ganzjährig Wasser zu führen, aber trotzdem nicht mit dem Grundwasser in Verbindung stehen. An solchen Stellen kann man auch beobachten, wie Jahr für Jahr das *Sphagnum* immer mehr von kleinen Schlenken Besitz ergreift und sogenannten Schwingrasen bildet. An einer solchen Stelle habe ich 1966 übrigens den einzigen bekannten Standort von langblättrigem Sonnentau, *Drosera anglica*, gefunden, allerdings nur in 3 Exemplaren, während der rundblättrige Sonnentau, *Drosera rotundifolia*, sehr häufig anzutreffen ist.

Durch den seinerzeitigen Abbau des Torfes, zum Teil bis auf die Grundmoräne, ist es im Hudelmoos wieder zu einer Flachmoorbildung gekommen, so daß heute alle Übergangsstadien vom Flach- zum Hochmoor anzutreffen sind.

Die Fläche des Hudelmooses beträgt noch etwa 20 Hektaren, wobei bislang keine größere offene Wasserfläche mehr vorhanden war. Im Frühjahr 1966 wurden unter Leitung von Herrn Hans Eggenberger, Bischofszell, einige Abzugsgräben aufgestaut. Durch diese Maßnahmen entstand entlang der Kantonsgrenze auf St.-Galler Boden eine freie Wasserfläche. Anfänglich entwickelte sich in diesem Gewässer ein üppiger Wuchs des gemeinen Wasserschlauches. Bald bildete sich jedoch eine geschlossene Decke von Wasserlinsen, so daß infolge Lichtmangels das Wachstum des Wasserschlauches gehemmt wurde und stark zurückging. Nur ein einziges Mal, Ende August 1971, beobachtete ich hier, daß der Wasserschlauch in großer Zahl zum Blühen kam.

Anfangs 1973 wurde etwa in der Mitte des thurgauischen Teils eine größere früher abgetorfte Fläche zum Teil bis auf die Grundmoräne ausgebaggert. Durch Aufstauen des von Ost nach West führenden Zuflusses ist eine weitere freie Wasserfläche entstanden: Abbildung 1. Vergleiche Abbildung 2, die vor etwa 10 Jahren ungefähr vom gleichen Standort aus aufgenommen wurde.

Ohne Zweifel ist es, landschaftlich betrachtet, sehr reizvoll, solche Weiher in einem Moor anzulegen. Wertvoll sind diese Gewässer vor allem für Amphibien und Wasservögel. Man muß sich aber auch bewußt sein, daß mit solchen Eingriffen Veränderungen an bestehenden Lebensgemeinschaften herbeigeführt werden. Ich denke dabei besonders an die diversen *Sphagnum*schlenken, Relikte des ehemaligen Hochmoors. Mit solchen Aufstauungen ist automatisch auch ein Anheben des Grundwasserspiegels verbunden. Allein von der Wasserzusammensetzung her betrachtet, sind solche künstlich erzeugte Wasseransammlungen als Fremdkörper in einem «Hochmoor» zu betrachten. Ein Charakteristikum des Hochmoorwassers sind sein niedriger Mineralgehalt und seine pH-Werte, die deutlich unter 6 liegen. Zum Beispiel sind eine Gesamtwasserhärte von 1–3° dH und ein pH von 4–5 üblich. Laufend durchgeführte Messungen an diesen aufgestauten Gewässern ergaben jedoch eine Wasserhärte von 15–18° dH bei

einem pH von 7–8. Wie sich dies zum Beispiel auf das Wachstum der Torfmoose und die übrige typische Hochmoorflora auswirkt, muß abgewartet werden. Es wäre bedauerlich, wenn sich diese Eingriffe negativ auswirkten.

Geissbühler (1930) machte nämlich vor rund 50 Jahren die Beobachtung, daß durch Absenken des Grundwasserspiegels, also des mineralhaltigen Wassers in einem Flachmoor, das Wachstum von Torfmoos bedeutend stärker wurde. Bei

Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3

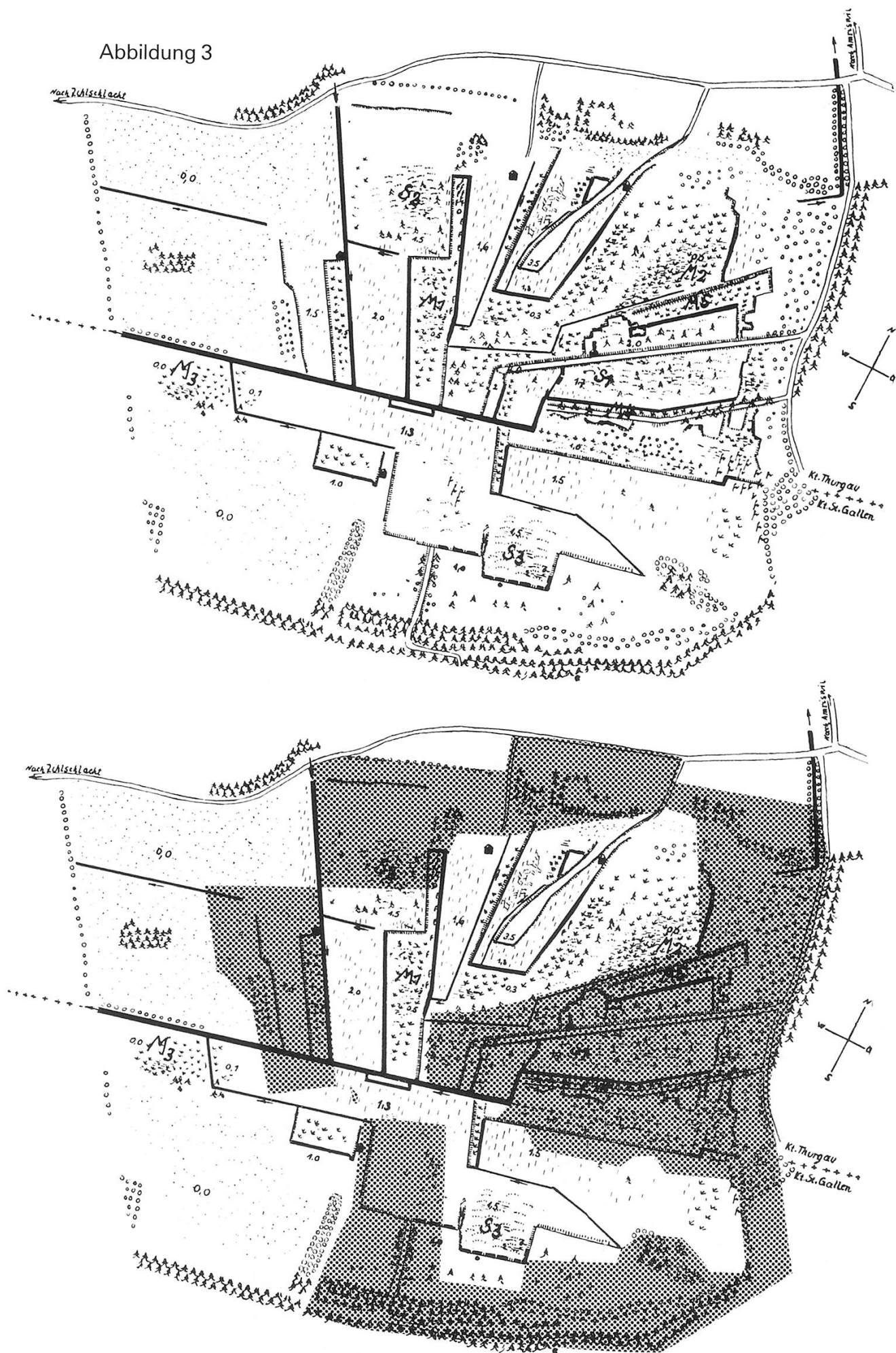
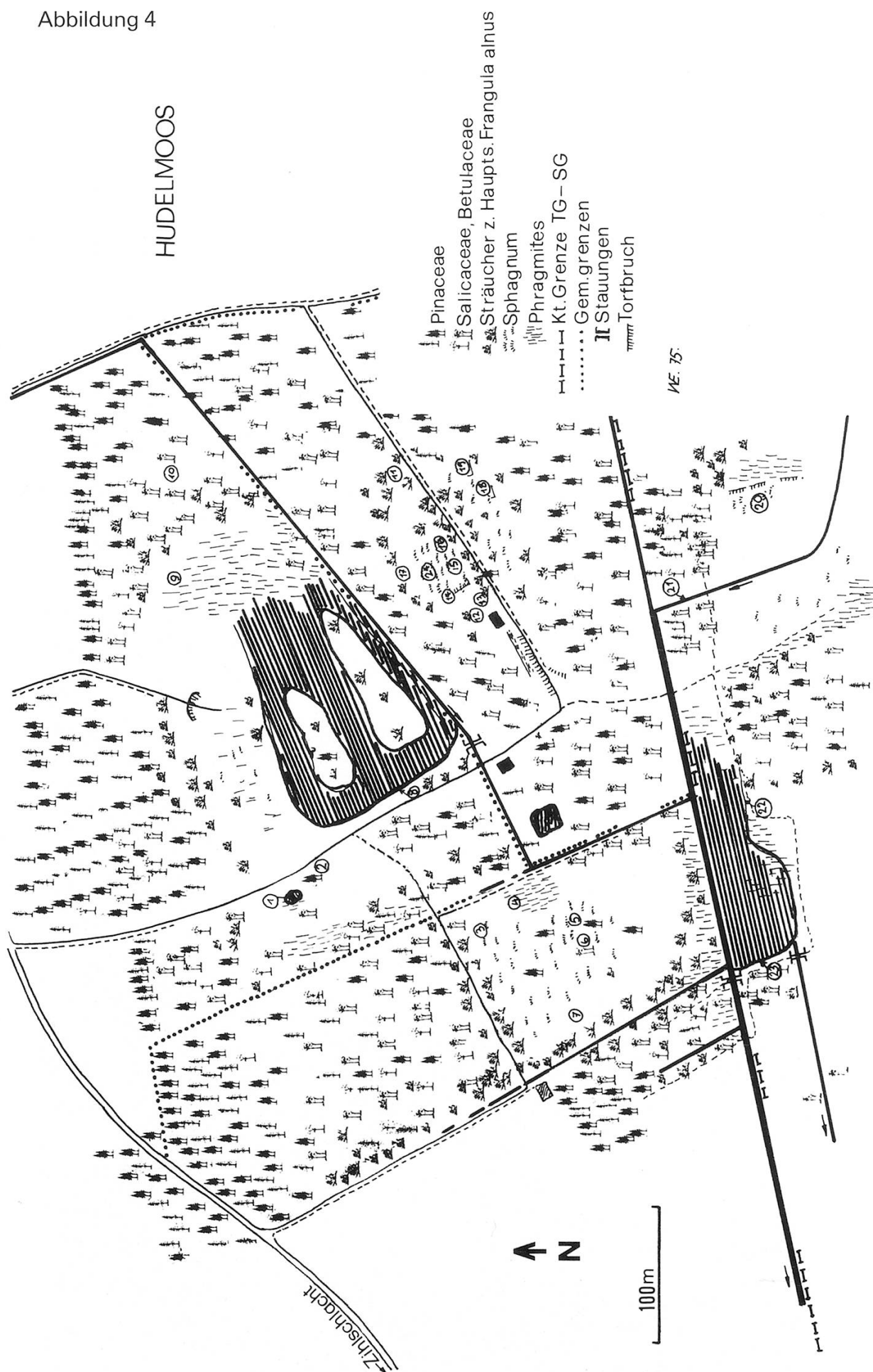


Abbildung 4



der Hege und Pflege des Hudelmooses muß als oberstes Gebot die Erhaltung und Förderung eines Hochmoores gelten und nicht nur die Kultivierung eines Sumpfgebietes.

Daß die Buschvegetation nicht so schnell überhandnimmt, ist Herrn *Hans Eggenberger* und seinen Helfern zu verdanken, die mit großem Einsatz von Zeit zu Zeit mit Gerte und Axt vor allem dem Faulstrauch und der Birke auf den Leib rücken. Würden diese Aktionen nicht sporadisch durchgeführt, wäre das Hudelmoos in kurzer Zeit von Sträuchern und Bäumen überwachsen. Wie schnell ein Wald ein Moor verdrängen kann, soll die Abbildung 3 illustrieren. In die Karte des Hudelmooses von *Geißbühler* aus dem Jahre 1926 wurde die heutige Bewaldung, laut Landeskarte der Schweiz, 1:25 000, 1972 eingezeichnet. Wo einst größere Torfmoosbestände vorherrschten, wächst heute ein stattlicher Wald. Abbildung 4 zeigt etwa das heutige Hudelmoos. Ich habe mich bemüht, diese Kartenskizze so genau wie möglich zu erstellen. Sie erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Im wesentlichen sind noch zwei Stellen zu vermerken, wo *Sphagnum* relativ zusammenhängend auftritt und zwar auf Zihlschlachter Boden, bei den Algenentnahmestellen 3 bis 7, sowie dem zur Gemeinde Sitterdorf gehörenden Teil, Entnahmestellen 11 bis 19 und 24.

2. Algologischer Teil

2.1. Einleitung

In den Jahren 1921 bis 1926 führte *J. Geißbühler* eine Untersuchung in diversen Mooren, unter anderem auch im Hudelmoos, durch, die er mit der Dissertation «Grundlagen zu einer Algenflora einiger oberthurgauischer Moore» abschloß. Neben ökologischen Studien hat er auch eine Florenliste erstellt. Seit jener Zeit sind nun etwa 50 Jahre verflossen, in welchen sich auch das Aussehen und der Charakter des Hudelmooses nochmals stark verändert haben. Es interessierte daher, festzustellen, inwieweit sich auch die Algenflora gewandelt hat. In der vorliegenden Arbeit wurden jedoch nur die Desmidiaceen berücksichtigt. Der Grund hiefür ist der, daß die bevorzugten Biotope der Desmidiaceen die selten gewordenen Hochmoore sind. Es lag daher auf der Hand, im Hudelmoos, dem ehemaligen Hochmoor, sich speziell dieser Algenfamilie zu widmen.

Von Zeit zu Zeit wird berichtet, daß diese oder jene Pflanzenart vom Aussterben bedroht sei, ja unter Umständen bereits nicht mehr aufgefunden werden könne. Durch künstlich herbeigeführte Veränderungen des natürlichen Lebensraumes sind viele Pflanzen gefährdet. Ähnlich wird es sich auch bei den Algen verhalten. Wenn man sieht, wie Jahr für Jahr Tümpel und Moore trockengelegt werden und verschwinden, muß auch damit gerechnet werden, daß es unter Algen, vornehmlich den spezialisierten Desmidiaceen, Arten gibt, die bei uns nicht mehr vorkommen. Daß man darüber im allgemeinen nichts vernimmt, ist lediglich auf die Kleinheit des Objektes zurückzuführen.

So habe ich zum Beispiel trotz intensivstem Suchen einige Arten, die *Geißbühler* in seiner Florenliste erwähnt, nicht mehr aufgefunden. Es muß jedoch gesagt werden, daß einige Neufunde dazugekommen sind. Zieht man aber Bilanz, so ist eine Verarmung des Artenreichtums zu verzeichnen: *Geißbühler* hat 121, ich nur

noch 103 Arten aufgefunden. 34 Arten konnte ich nicht mehr finden, dafür sind 16 Arten neu dazugekommen. Somit resultiert ein Rückgang von 18 Arten. Wie sich diese auf die einzelnen Gattungen aufteilen, zeigt nachstehende Tabelle 1.

2.2. Methodik

2.2.1. Einteilung der Biotope

Wie anfangs erwähnt, liegt kein einheitliches Moor mehr vor. Hochmoorartige Stellen wechseln mit Flachmooren ab, und somit sind auch alle Übergangsstadien anzutreffen. Daneben findet man aber auch offene Wasserflächen, welche zum Teil durch Ausbaggern und anschließendes Stauen entstanden sind. Unter diesen vielseitigen Biotopen fehlen auch langsam fließende Gewässer nicht. Es handelt sich hierbei um Abzugsgräben und Zuflüsse.

Von der Wasserzusammensetzung her lassen sich folgende Biotope abgrenzen:

- fließende Gewässer (Zuflüsse) mit einer Gesamtwasserhärte von durchschnittlich 21° dH,
- stehende offene Wasserflächen (Stauungen) mit einer Gesamtwasserhärte von 14-16° dH,
- Flach- und Zwischenmoore mit einer Gesamthärte von 6-13° dH,
- Hochmoorschlenken, teils mit flutendem *Sphagnum*, mit einer Gesamthärte von 2,5-5° dH.

Ich habe eine Aufteilung nach der Gesamthärte des Wassers einer solchen nach pH-Werten vorgezogen, da damit eine feinere Differenzierung und Abstufung gemacht werden kann, was nachstehende Grafik (Abbildung 5) verdeutlicht.

Tabelle 1

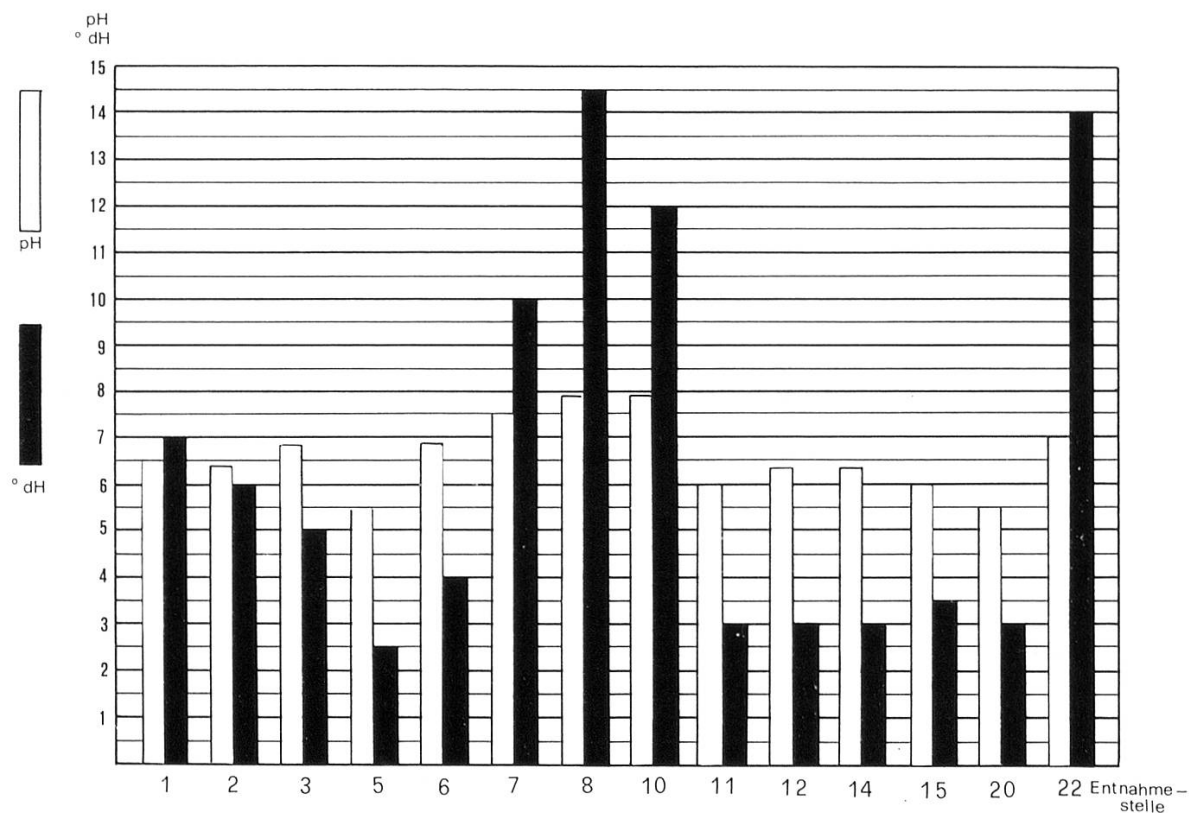
Vergleich der von *Geißbühler* (1930) und mir gefundenen Arten

	G	W		G	W
<i>Cylindrocystis</i>			<i>Closterium</i>		
<i>brébissonii</i>	+	+	<i>acerosum</i>	+	+
<i>crassa</i>	—	+	<i>acerosum</i> var. <i>minus</i>	—	+
	1	2	<i>acutum</i>	+	—
<i>Netrium</i>			<i>attenuatum</i>	—	+
<i>digitus</i>	+	+	<i>cornu</i>	+	—
<i>digitus</i> var. <i>lamellosum</i>	+	+	<i>costatum</i>	+	—
<i>digitus</i> var. <i>nägeli</i>	—	+	<i>cynthia</i>	+	+
<i>digitus</i> var. <i>interruptum</i>	+	—	<i>dianae</i>	—	+
<i>oblongum</i> var. <i>cylindricum</i>	—	+	<i>ehrenbergii</i>	—	+
	3	4	<i>intermedium</i>	+	+
<i>Gonatozygon</i>			<i>juncidum</i>	+	—
<i>brébissonii</i>	+	+	<i>juncidum</i> var. <i>elongatum</i>	—	+
	1	1	<i>kützingii</i>	+	+
<i>Penium</i>			<i>leibleinii</i>	+	+
<i>cylindrus</i>	+	—	<i>lineatum</i>	+	+
<i>margaritaceum</i>	+	+	<i>littorale</i>	—	+
<i>minutum</i>	+	—	<i>moniliferum</i>	+	+
<i>polymorphum</i>	+	—	<i>moniliferum</i> var. <i>concavum</i>	—	+
<i>spirostrielatum</i>	+	—	<i>navicula</i>	+	—
	5	1	<i>parvulum</i>	+	+
			<i>praelongum</i>	—	+

	G	W		G	W
<i>pritchardianum</i>	—	+	<i>annulatum</i>	+	—
<i>pronum</i>	+	—	<i>botrytis</i>	+	+
<i>ralfsii</i> var. <i>hybridum</i>	+	+	<i>caelatum</i>	—	+
<i>rostratum</i>	+	—	<i>crenatum</i>	—	+
<i>striolatum</i> var. <i>borgei</i>	+	+	<i>connatum</i>	+	+
<i>striolatum</i> var. <i>subtr.</i>	—	+	<i>conspersum</i>	+	+
<i>turgidum</i>	—	+	<i>cucumis</i>	+	+
<i>venus</i>	+	+	<i>cucurbita</i>	+	—
	18	22	<i>cucurbitinum</i> var. <i>min.</i>	—	+
<i>Pleurotaenium</i>			<i>cyclicum</i> var. <i>nordst.</i>	—	+
<i>ehrenbergii</i>	+	+	<i>de baryi</i>	+	+
<i>trabecula</i>	+	+	<i>difficile</i>	+	—
<i>trabecula</i> var. <i>crassum</i>	—	+	<i>garrolense</i>	—	+
<i>trabecula</i> var. <i>rectum</i>	+	—	<i>granatum</i>	+	—
<i>truncatum</i>	—	+	<i>holmiense</i> var. <i>hibernicum</i>	—	+
<i>spez.</i>	—	+	<i>holmiense</i> var. <i>integrum</i>	—	+
	3	5	<i>impressulum</i>	+	+
<i>Tetmemorus</i>			<i>margaritatum</i>	+	—
<i>granulatus</i>	+	+	<i>nasutum</i> var. <i>granulata</i>	—	+
<i>laevis</i>	—	+	<i>obtusatum</i>	—	+
	1	2	<i>ochthodes</i>	+	+
<i>Euastrum</i>			<i>pachydermum</i>	+	+
<i>ansatum</i>	+	—	<i>parvulum</i>	+	—
<i>ansatum</i> var. <i>pyxidatum</i>	—	+	<i>perforatum</i>	+	—
<i>ansatum</i> var. <i>rhomboidale</i>	+	—	<i>phaseolus</i>	+	—
<i>bidentatum</i>	+	+	<i>portianum</i>	—	+
<i>binale</i>	+	+	<i>pseudoconnatum</i>	+	—
<i>binale</i> var. <i>gutwinskii</i>	—	+	<i>pseudopyramidatum</i>	+	+
<i>binale</i> var. <i>pseudogutw.</i>	+	—	<i>punctulatum</i>	—	+
<i>binale</i> var. <i>elobatum</i>	+	—	<i>pyramidatum</i>	+	+
<i>didelta</i>	+	—	<i>quadratum</i>	+	+
<i>dubium</i>	+	+	<i>quadratum</i>	+	+
<i>elegans</i>	+	+	<i>quadratum</i>	+	+
<i>kramerii</i>	+	—	<i>rectangulare</i>	+	+
<i>oblongum</i>	+	+	<i>reniforme</i>	+	+
<i>subalpinum</i>	—	+	<i>speciosum</i>	—	+
<i>verrucosum</i> var. <i>alatum</i>	—	+	<i>subbroomei</i>	—	+
	11	9	<i>subcucumis</i>	—	+
<i>Micrasterias</i>			<i>tetragonum</i> var. <i>lundelli</i>	—	+
<i>apiculatum</i>	+	—	<i>tetraophthalmum</i>	+	+
<i>crux melitensis</i>	+	+	<i>thwaitesii</i>	+	—
<i>denticulatum</i>	+	—	<i>turgidum</i>	—	+
<i>denticulatum</i> var. <i>angulosa</i>	+	+	<i>vexatum</i> forma	—	+
<i>fimbriata</i> var. <i>spinosa</i>	+	+		27	35
<i>papillifera</i>	+	+	<i>Xanthidium</i>		
<i>pinnatifida</i>	+	—	<i>antilopaeum</i>	+	—
<i>rotata</i>	+	+	<i>fasciculatum</i>	+	+
<i>thomasiana</i>	+	—		2	1
<i>thomasiana</i> var. <i>notata</i>	—	+			
<i>truncata</i>	+	+	<i>Arthrodesmus</i>		
	10	7	<i>convergens</i>	+	—
<i>Cosmarium</i>			<i>incus</i>	+	+
<i>amoneum</i>	+	+		2	1
<i>anceps</i>	—	+			

	G	W		G	W
<i>Desmidium</i>			<i>gracile</i> var. <i>nanum</i>	+	+
<i>aptogonum</i>	+	—	<i>hirsutum</i>	+	—
<i>cylindricum</i>	+	—	<i>margaritaceum</i>	+	—
<i>swartzii</i>	+	+	<i>monticulum</i> var. <i>groenl</i>	+	—
	3	1	<i>muticum</i>	—	+
<i>Hyalotheca</i>			<i>o'mearii</i>	+	—
<i>dissiliens</i>	+	+	<i>orbiculare</i>	+	—
<i>mucosa</i>	+	—	<i>pilosum</i>	+	+
	2	1	<i>polymorphum</i>	+	+
<i>Stauroastrum</i>			<i>polytrichum</i>	—	+
<i>aculeatum</i>	+	—	<i>proboscidium</i>	+	+
<i>alternans</i>	+	—	<i>pulchrum</i>	+	—
<i>apiculatum</i>	+	—	<i>punctulatum</i>	+	+
<i>bicorne</i>	+	—	<i>pungens</i>	+	—
<i>bienneanum</i>	+	—	<i>retusum</i>	+	—
<i>brevispinum</i>	+	—	<i>scabrum</i>	+	—
<i>capitulum</i>	—	+	<i>sexocostatum</i>	+	+
<i>connatum</i>	+	—	<i>sponigosum</i>	+	+
<i>cristatum</i>	+	+	<i>symonii</i>	+	—
<i>cosmospinum</i>	+	—	<i>teliferum</i>	+	+
<i>cuspidatum</i>	+	—	<i>tetracerum</i>	+	—
<i>dejectum</i>	+	—		33	13
<i>dickeii</i>	+	—			
<i>dilatatum</i>	+	+	Total	122	105
<i>furcigerum</i>	+	—			

Abb. 5



2.2.2. Wasseruntersuchungen

Meistens wird in der einschlägigen Algenliteratur leider nur der pH-Wert der Standortgewässer angegeben. Sicherlich gehört die pH-Wert-Angabe zur Charakterisierung eines Gewässers, vorausgesetzt, daß sie stimmt! Steht kein elektrometrisch arbeitendes pH-Meter zur Verfügung, mit welchem man an Ort und Stelle arbeiten kann, ist man auf Messungen mit Farbindikatoren angewiesen. Es genügt dann vollständig, wenn der pH-Wert in ganzen Einheiten unter Angabe des verwendeten Indikators angegeben wird. Ich habe nämlich diesbezüglich einige Überraschungen erlebt, indem pH-Wert-Abweichungen innerhalb verschiedener Indikatoren sowie von der elektrometrischen Messung von 1–2 pH-Einheiten keine Seltenheit waren.

Vor allem bei Wasser aus Hochmoorschlenken mit geringem Mineralgehalt und hohem Anteil organischer Stoffe, wie «Huminsäuren», sind solche Abweichungen zu beobachten. Dies soll an einem Beispiel aufgezeigt werden: Aus einer Aufstaung bei Entnahmestelle 22 wurde Wasser mit Torf aus einem Bruch im Hudelmoos versetzt und einige Tage stehen gelassen. In nachstehender Tabelle sind die pH-Werte, mit verschiedenen Indikatoren gemessen, aufgeführt:

Tabelle 2

	Gesamthärte °dH	Elektrische Messung	Indikatoren				
			1	2	3	4	5
Anfangswerte	17	6,9	7,0	7,0	7,0	6,8	–
Nach 5 Tagen	5	3,2	4,4	–	5,0	4,8	4,0

Indikator 1: *Neutralit*, nicht blutende Indikatorstäbchen von Merck, pH-Bereich 5–10, Abstufung 0,5 pH-Einheiten.

Indikator 2: *Spezialindikator*, nicht blutende Indikatorstäbchen von Merck, pH-Bereich 4,0–7,0, Abstufung 0,2–0,3 Einheiten.

Indikator 3: *Panpeha*, Indikatorpapier von Riedel-De Haen, pH-Bereich 0,1–14, Abstufung 0,5 Einheiten.

Indikator 4: *Oxyphen*, Indikatorpapier mit Farbvergleich auf dem Meßstreifen, pH-Bereiche 4,0–5,2, 5,2–6,4 und 6,4–7,6, Abstufung 0,2 pH-Einheiten.

Indikator 5: *Acilit*, nicht blutende Indikatorstäbchen von Merck, pH-Bereich 0–6, Abstufung 0,5 pH-Einheiten.

Um den Neutralpunkt stimmen die einzelnen pH-Messungen noch überein. Die abnehmende Pufferung, durch Fehlen der Härtebildner im Wasser, macht jedoch eine pH-Messung mit Indikatoren sehr ungenau.

Es würde daher genügen, nur folgende Angaben zu machen:

stark sauer	bei pH < 3,5
sauer	bei pH 3,5–4,5
schwach sauer	bei pH 4,5–6,9
neutral	bei pH 7
alkalisch	bei pH > 7

Es ist übrigens eine alte Tatsache, daß die Wasserhärte mit Torf reduziert werden kann. Noch nicht restlos geklärt ist jedoch der Mechanismus, der zu dieser Erscheinung führt. Es könnte sich wohl um eine Absorption der Salze an den

Huminstoffen, wie auch um eine Salzbildung mit den diversen «Huminsäuren» handeln. Jedenfalls sollte diese Erscheinung bei der Pflege eines Hochmoores berücksichtigt werden.

a) *pH-Wert*: Elektrometrisch gemessen mit tragbarem pH-Meter an Ort und Stelle.

b) *Gesamthärte: GH*

Die Gesamthärte wurde komplexometrisch durchgeführt, und zwar mit Aquamerck, Angaben in deutschen Härtegraden: °dH, 1° dH entspricht 10 mg CaO/l.

c) *Karbonathärte: KH*

Durchführung der Bestimmung: 100 ml filtriertes Probenwasser werden in einem Erlenmeyerkolben mit 3 Tropfen Methylorange versetzt und mit n/10 Salzsäure auf den Farbumschlag von Gelb nach Orange titriert. Verbrauch n/10 Salzsäure in ml mal 2,8 ergibt die Karbonathärte, 1° dKH entspricht 10 mg CaO/l.

d) *Kaliumpermanganatverbrauch*

Durchführung der Bestimmung: 10 ml filtriertes Probenwasser werden in einen Erlenmeyerkolben gegeben und 5 Tropfen Schwefelsäure (1 Teil konzentrierte H₂SO₄ + 3 Teile Wasser) zugefügt. Dann wird zum Kochen erhitzt und so lange n/10 Kaliumpermanganatlösung zugetropft, bis eine Rosafärbung nicht mehr verschwindet.

Verbrauch n/10 KMnO₄-Lösung mal 316 ergibt den Kaliumpermanganatverbrauch in mg KMnO₄/l.

Im vorliegenden Fall macht der Kaliumpermanganatverbrauch weitgehend eine Aussage über den Gehalt an Huminstoffen, vor allem im Wasser aus Hochmoor- und Torfschlenken.

2.2.3. Einsammeln der Algen

Für die Untersuchungen markierte ich, neben willkürlich gewählten Probestellen, 23 Entnahmestellen über das ganze Gebiet des Hudelmooses verstreut, bei welchen ich regelmäßig Proben entnahm. Diese sind auf der Kartenskizze, Abbildung 4, eingezeichnet.

Sie verteilen sich wie folgt:

a) Fließende Gewässer	GH 21° dH	1 Entnahmestelle
b) Aufstauungen	GH 14–16° dH	3 Entnahmestellen
c) Flach- und Zwischenmoore	GH 6–13° dH	5 Entnahmestellen
d) Hochmoorschlenken	GH 2,5–5° dH	14 Entnahmestellen

In den letzten 11 Jahren wurden auf rund 90 Exkursionen ins Hudelmoos etwa 260 Proben an markierten wie auch an willkürlich gewählten Stellen entnommen, und dies über alle Jahreszeiten hinweg.

Beim Aufsammeln wurden jeweils Proben aus dem Benthos entnommen sowie auch untergetauchte Wasserpflanzen und flutendes *Sphagnum* (wenn solches vorhanden war) mit dem Standortwasser ausgeschüttelt und so angereichert. Wenn eine genügend große freie Wasserfläche vorhanden war, wurde beim Sammeln auch das Plankton mit einbezogen.

Bei der quantitativen Untersuchung, zur Ermittlung der prozentualen Zusammensetzung, wurden jeweils mindestens 1000 Individuen ausgezählt, wobei vereinzelt auftretende Arten nicht berücksichtigt wurden. Bei *Desmidium* und *Hyalotheca* habe ich nur Fragmente von mindestens 5 Zellen mitgezählt.

Beim Zeichnen der Desmidiaceen habe ich mich weitgehend an *K. Förster* gehalten mit seinem «Vorschlag zur einheitlichen zeichnerischen Darstellung von Desmidiaceen», Nova Hedwigia, Bd. X. Bei Arten, die größere Formschwankungen aufweisen, habe ich diese aufgezeichnet. Es scheint mir falsch, einen sogenannten Mitteltypus zu konstruieren. Wenn möglich, habe ich die Algen auch photographiert. Diese Aufnahmen habe ich teils von frischen Exemplaren, meistens jedoch von präparierten und gefärbten gemacht, um den Zellkern und die Pyrenoide sichtbar zu machen.

2.3. Einige soziologische und ökologische Betrachtungen

Desmidiaceen findet man während des ganzen Jahres, auch im Winter unter und zum Teil in Eisschichten. Ein eindeutiges Maximum ihres Auftretens ist jedoch im Mai zu beobachten. Im Laufe des Sommers nimmt die Häufigkeit ab, wohl wegen der höheren Wassertemperaturen, die in flachen Tümpeln bis gegen 30° C betragen können, wodurch der Sauerstoffgehalt beeinträchtigt wird. Ab September bis etwa Mitte Oktober ist noch einmal ein leichter Anstieg zu beobachten; danach nimmt die Häufigkeit rapid ab. Diese Feststellung steht allerdings im Widerspruch zu dem, was *A. Donat* (1926) schreibt, nämlich: «Das Maximum der vegetativen Entwicklung der Desmidiaceen wird mit bzw. kurz nach der stärksten Wärmung des Wassers erreicht, um dann mit dem Absinken der Wassertemperatur, gegen den Herbst hin, allmählich abzuklingen.»

So wie die Zusammensetzung der Gesellschaften bei den höheren Pflanzen weitgehend standortsbedingt ist, trifft dies auch bei den Algen zu. Neben dem Lichteinfall und den klimatischen Einflüssen spielt die Zusammensetzung des Wassers, das umgebende Medium der Algen, eine erstrangige Rolle. Besonders die Desmidiaceen stellen diesbezüglich spezifische Ansprüche an ihre Wohngewässer, was zum Beispiel im Hudelmoos bei den verschiedensten Biotopen gut feststellbar ist.

Als Beispiel wurde in den nachstehenden Tabellen 3 und 4 Arten der Gattungen *Closterium* und *Cosmarium* bezüglich ihres Auftretens, in Abhängigkeit von der Wasserhärte, zusammengestellt.

Aus diesen Tabellen ist ersichtlich, daß es Arten gibt, die nur in einem engen Bereich des Mineralgehaltes im Wasser anzutreffen sind, während es andere Arten gibt, die in bezug auf die Wasserhärte weniger spezifische Ansprüche stellen.

Was immer wieder erstaunt, ist die Standorttreue einzelner Desmidiaceenarten: In mehr als 10 Jahren, in welchen ich regelmäßig Untersuchungen durchführte, habe ich zum Beispiel *Euastrum verrucosum* var. *alatum*, *Pleurotaenium trabecula*, *Staurostrum cristatum* und *Xynthidium fasciculatum* immer nur auf einem eng begrenzten Raum von wenigen Quadratmetern beobachtet, obwohl benachbarte Schlenken und Tümpel dieselbe Wasserzusammensetzung aufwiesen. Umgekehrt findet man zum Beispiel *Euastrum oblongum*, *Micrasterias rotata* und *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum* praktisch in jeder Wasseransammlung des Hoch- und Zwischenmoors. Eine Tatsache, die andere Autoren

Tabelle 3

Vorkommen der Gattung *Closterium* im Hudelmoos in Abhängigkeit von der Wasserhärte

Gesamthärte °dH	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Closterium:</i>																				
<i>acerosum</i>																				
<i>acerosum</i> var. <i>min.</i>																				
<i>cynthia</i>																				
<i>dianae</i>																				
<i>ehrenbergii</i>																				
<i>intermedium</i>																				
<i>juncidum</i> var. <i>elong.</i>																				
<i>kützingii</i>																				
<i>leibleinii</i>																				
<i>lineatum</i>																				
<i>littorale</i>																				
<i>moniliferum</i>																				
<i>moniliferum</i> var. <i>conc.</i>																				
<i>parvulum</i>																				
<i>praelongum</i>																				
<i>pritchardianum</i>																				
<i>ralfsii</i> var. <i>hybr.</i>																				
<i>striolatum</i> var. <i>borg.</i>																				
<i>striolatum</i> var. <i>subtr.</i>																				
<i>turgidum</i>																				
<i>venus</i>																				

schon beschrieben haben, bestätigt sich auch im Hudelmoos, daß nämlich zum Teil weniger als 1 m auseinanderliegende Kleingewässer eine unterschiedliche Zusammensetzung der Desmidiaceenarten aufweisen.

Die nachfolgend beschriebenen Entnahmestellen 15, 16 und 24 befinden sich innerhalb einer Fläche von etwa 4 auf 5 m, wobei es sich um ausgesprochene Hochmoorschlenken mit flutendem *Sphagnum* handelt. (Siehe auch Beschreibung der Entnahmestellen.) Die Untersuchungen wurden Ende Mai und Mitte August durchgeführt.

Die wesentlichsten Unterschiede dieser drei Biotope sind:

Stelle 16 und 24 haben eine geringe Wassertiefe und sind dem Sonnenlicht voll ausgesetzt. Die Stelle 15 liegt im Schatten eines Strauches und weist eine viermal größere Wassertiefe auf.

Man kann davon ausgehen, daß die Wasserzusammensetzung der 3 untersuchten Stellen praktisch dieselbe ist. Ferner haben Messungen über längere Zeit, am Beispiel der Fundstelle 15, gezeigt, daß die Schwankungen von pH-Wert und der GH relativ gering sind, was aus nachstehendem Diagramm (Abb. 6) zu entnehmen ist.

Tabelle 4

Vorkommen der Gattung *Cosmarium* im Hudelmoos in Abhängigkeit von der Wasserhärte

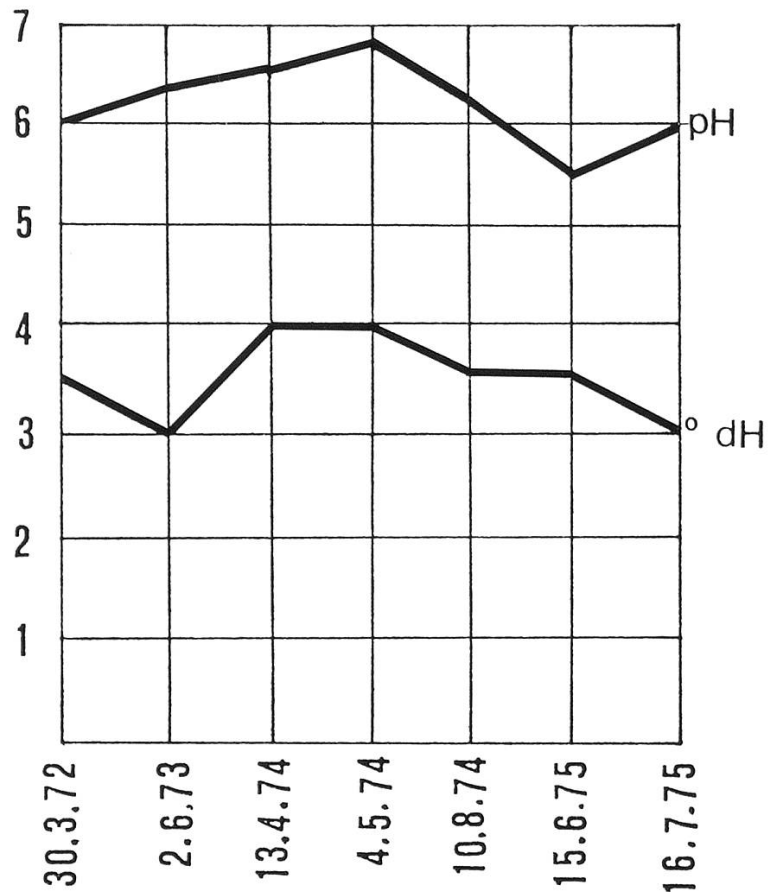
Gesamthärte °dH	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Cosmarium</i> :														
<i>amoenum</i>														
<i>anceps</i>														
<i>botrytis</i> forma														
<i>caelatum</i>														
<i>connatum</i>														
<i>conspersum</i>														
<i>crenatum</i>														
<i>cucumis</i>														
<i>cyclicum</i> var. <i>nordst.</i>														
<i>de baryi</i>														
<i>garrolense</i>														
<i>holmiense</i> var. <i>hib.</i>														
<i>holmiense</i> var. <i>integr.</i>														
<i>impressulum</i>														
<i>nasutum</i> var. <i>gran.</i>														
<i>obtusatum</i>														
<i>ochthodes</i>														
<i>pachydermum</i>														
<i>portianum</i>														
<i>pseudopyramidatum</i>														
<i>punctulatum</i>														
<i>pyramidatum</i>														
<i>quadratum</i>														
<i>quadratum</i>														
<i>quadratum</i>														
<i>quadratum</i>														
<i>rectangulare</i>														
<i>regnelli</i> var. <i>pseudoregn.</i>														
<i>reniforme</i> var. <i>compr.</i>														
<i>speciosum</i>														
<i>subbroomei</i>														
<i>subcucumis</i>														
<i>tetragonum</i> var. <i>lund.</i>														
<i>tetraophthalmum</i>														
<i>turgidum</i>														
<i>vexatum</i> forma														

Tabelle 5

Quantitative Untersuchung von drei Hochmoorschlenken an zwei verschiedenen Entnahmedaten

Entnahmedatum	29. Mai 1971		14. August 1971	
	Anzahl Arten	% Anteil	Anzahl Arten	% Anteil
Entnahmestelle 24				
<i>Netrium</i>	2	3	1	4
<i>Closterium</i>	6	7	3	3
<i>Pleurotaenium</i>	3	11	3	12
<i>Euastrum</i>	2	22	2	14
<i>Micrasterias</i>	4	19	3	53
<i>Cosmarium</i>	8	16	4	6
<i>Xanthidium</i>	1	1	-	-
<i>Staurostrum</i>	6	21	2	4
<i>Desmidium</i>	1	-	1	4
	33	100	19	100
Entnahmestelle 15				
<i>Netrium</i>	-	-	2	2
<i>Closterium</i>	1	3	4	2
<i>Pleurotaenium</i>	3	8	4	11
<i>Euastrum</i>	2	6	2	3
<i>Micrasterias</i>	1	2	3	18
<i>Cosmarium</i>	6	81	5	64
<i>Desmidium</i>	-	-	1	-
	10	100	21	100
Entnahmestelle 16				
<i>Netrium</i>	1	3	-	-
<i>Closterium</i>	1	25	-	-
<i>Pleurotaenium</i>	3	15	-	-
<i>Euastrum</i>	2	25	1	4
<i>Micrasterias</i>	4	30	2	96
<i>Cosmarium</i>	3	2	-	-
<i>Desmidium</i>	1	-	-	-
	15	100	3	100

Abb. 6



Aus der vorangehenden Tabelle 4 geht hervor, daß mit steigender Wassertemperatur, jahreszeitlich bedingt, und mit vermehrtem Lichteinfall (Mai bis August) eine wesentliche Zunahme der Gattung *Micrasterias rotata* und *denticulatum* var. *angulosa*, also großer Individuen, zu verzeichnen ist.

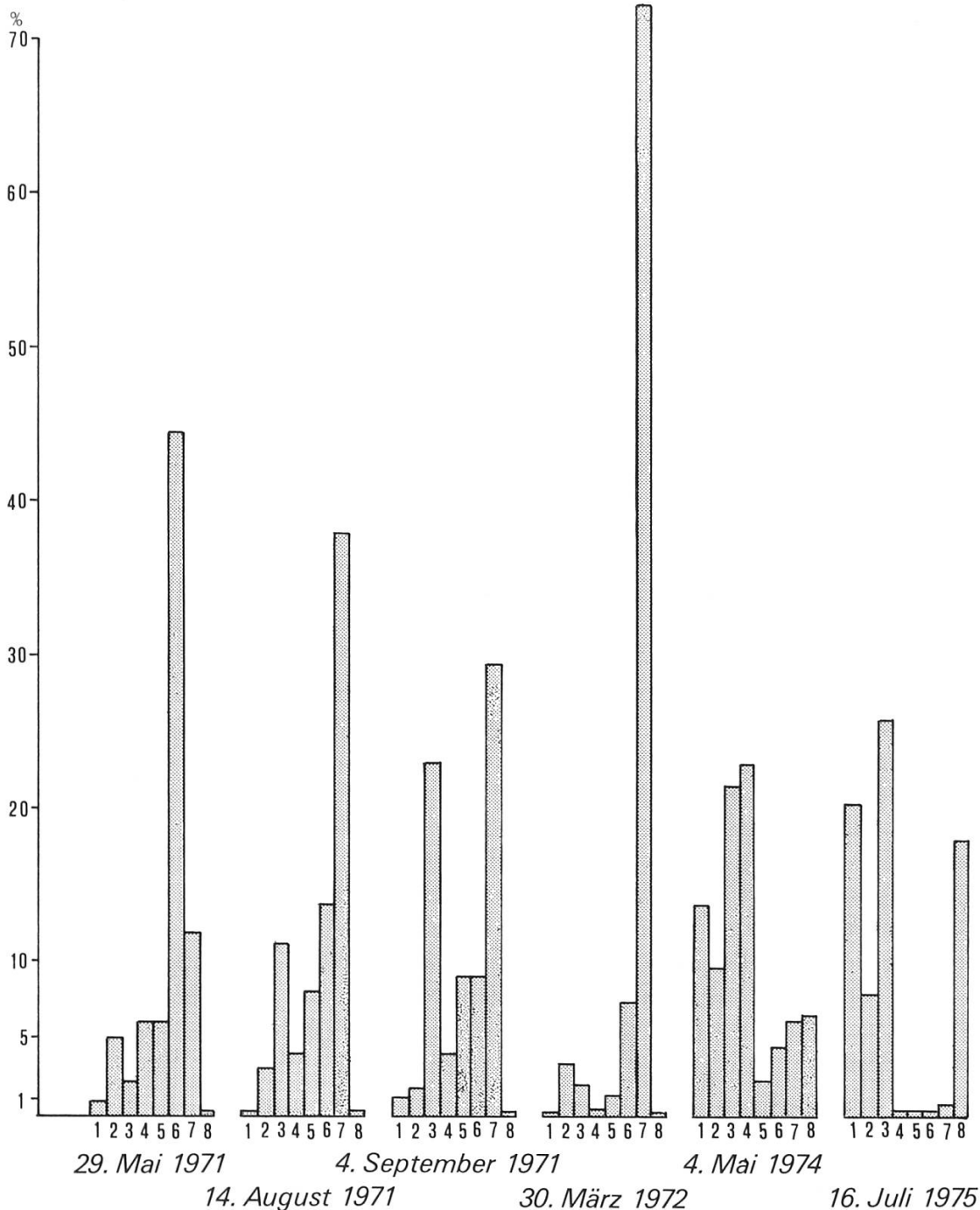
Generell kleiner ist der Anteil von *Micrasterias* bei der Schlenke 15. Der Grund dafür dürfte der tiefere Wasserstand sein, welcher die Wassertemperatur nicht so schnell ansteigen läßt, vor allem aber der geringere Lichteinfall.

Sowohl Anzahl der Algenarten wie auch deren Verteilung ändern sich im jahreszeitlichen Verlauf. Wie die Tabelle 6 zeigt, ist ein eindeutiges Maximum ihres Vorkommens im Mai zu beobachten, nicht nur bezüglich Artenreichtums, sondern hauptsächlich auch was die Individuenzahl anbelangt. Daß der Artenreichtum bei Entnahmestelle 15 erst im August das Maximum erreicht, ist darin zu suchen, daß diese Schlenke von einem Strauch beschattet wird. Aus diesen Beispielen geht hervor, daß quantitative Aussagen über die Verteilung der einzelnen Desmidiaceenarten an einer Fundstelle bei einmaliger Entnahme nicht relevant sind, da sie sich laufend ändern. In einem späteren Beispiel soll noch aufgezeigt werden, daß nicht nur jahreszeitlich bedingte Abweichungen in der Zusammensetzung auftreten, sondern über Jahre hinweg generelle Verschiebungen zu beobachten sind.

Was sich im Hudelmoos nicht bestätigt, ist ein Zusammenhang von Nährstoffangebot und Größe der Desmidiaceen. R. Lenzenweger (1965) hat im Imbermoor die Beobachtung gemacht, daß je niedriger der pH-Wert – und daraus abgeleitet um so geringer der Nährstoffgehalt – desto weniger bis gar keine großen Desmidiaceen, vor allem der Gattung *Micrasterias*, vorhanden sind. Ich bin der Auffassung, daß der Fall zu komplex ist, als daß man eine Abtrennung von

großen und kleinen Desmidiaceenarten nur auf Grund des Nährstoffangebotes machen könnte. Die Entnahmestelle 16 mit ihrem niedrigen pH-Wert und sehr geringem Mineralgehalt des Wassers macht dies deutlich. Schon im Mai herrscht *Micrasterias denticulatum* var. *angulosa* vor und floriert im August mit 96 % praktisch als Reinkultur. Dabei handelt es sich bei dieser Art um ausgesprochen große Individuen. Auf Grund meiner Beobachtungen und Untersuchungen neige ich eher zur Ansicht, daß Kleinklima und Lichteinfall für das Vorkommen großer Desmidiaceenarten ausschlaggebend sind, wenn man diesbezüglich schon eine Unterteilung vornehmen will. Das Gleiche läßt sich auch aus Abbildung 7 herauslesen:

Abbildung 7



1 *E. ansatum* 2 *E. oblongum* 3 *M. rotata* 4 *C. conspersum* 5 *C. pachydermum*
 6 *C. tetraophthalmum* 7 *C. turgidum* 8 *St. dilatatum*

Als Beispiel wurde die prozentuale Verteilung der häufigsten Arten über einen längeren Zeitraum der Entnahmestelle 15 aufgezeichnet. Auch hier sieht man, daß im Frühjahr der Anteil der «großen» Zieralge *Micrasterias rotata* zum Teil sehr gering ist und erst gegen Mitte des Jahres in größerer Zahl in Erscheinung tritt.

Interessant wäre selbstverständlich, etwas über die vertikale Verteilung der Desmidiaceen zu ermitteln. Da die untersuchten Schlenken im allgemeinen jedoch nur eine geringe Wassertiefe aufweisen, ist dies praktisch nicht durchführbar. Noch deutlicher zeigt nachstehende Graphik (Abbildung 8), wie grundlegend sich die Verteilung der Algenarten im Laufe weniger Jahre verändern kann. So ist zum Beispiel *Cosmarium tetraophthalmum* mit einem Anteil von 45 % im Frühjahr 1971 auf unter 1 % gesunken. Ähnlich verhält es sich mit *Cosmarium turgidum*, welches im Frühjahr 1972 mit 70 % Anteil annähernd noch als Rein- kultur vorlag, nun auf 1 % zurückgegangen ist. Umgekehrt ist die Situation bei *Staurostrum dilatatum* und *Eurastrum ansatum* var. *pyxidatum*. Diese beiden Arten haben in den letzten 3 Jahren ihren Anteil verzwanzigfacht. Ob hier äußere Einflüsse, wie Klima oder Änderung der Wasserzusammensetzung, die Ursachen sind, möchte ich nicht annehmen. Letztere konnte ja laufend überprüft werden, ohne daß irgendeine Änderung festgestellt werden konnte. Eventuell liegt eine gewisse Periodizität vor; darüber könnte eine noch längere Beobachtungszeit Auskunft geben.

Im allgemeinen kann man sagen, daß mit abnehmendem pH-Wert der Artenreichtum wie auch die Individuenzahl der Algen abnimmt. Für die Desmidiaceen im Hudelmoos gilt dies sicher nicht. Wie Tabelle 6 zeigt, ist der größte Artenreichtum in mineralarmen und somit sauren Gewässern anzutreffen, was auch aus den Tabellen 3 und 4 herausgelesen werden kann. Ganz deutlich ist eine sprunghafte Abnahme des Artenreichtums bei einer GH des Wassers ab 5° dH zu beobachten.

Ich möchte betonen, daß sich alle diese Beobachtungen nur auf die während Jahren durchgeführten Untersuchungen im Hudelmoos beziehen. Andere Autoren kommen nämlich zum Teil auf ganz andere Beobachtungsergebnisse. Dies bestärkt mich in der Meinung, daß zum Beispiel einmalige Beobachtungen bezüglich Sozietäten in Abhängigkeit vom pH des Wohngewässers nicht verallgemeinert werden dürfen. Weiter haben die Untersuchungen während mehr als 10 Jahren auf einem relativ engen Gebiet gezeigt, daß bei ein- oder zweimaliger Probenentnahme keine schlüssigen Aussagen über die Zusammensetzung gemacht werden können. Zu diesem Schluß komme ich, da es im Hudelmoos Entnahmestellen gibt, bei denen ich zu jeder Jahreszeit insgesamt mehr als 50 Proben entnommen und ausgewertet habe.

In dem anfangs 1973 neu geschaffenen Weiher (Entnahmestelle 8) ist es interessant, die Zunahme der Desmidiaceenflora zu beobachten. Ende 1973 waren folgende Desmidiaceen vorhanden: *Closterium moniliferum*, *Cl. pritchardianum*, *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum*, *Cosmarium obtusatum*, *C. regnelli* var. *pseudoregnelli*.

Alle diese Arten waren im Hudelmoos an den Entnahmestellen 22 und 23, einem ähnlichen Biotop, schon vorhanden. Sicher sind sie durch Wasservögel eingeschleppt worden. Neu für das Hudelmoos habe ich hier *Cosmarium vexatum* forma, *C. rectangulare* var. *cambrense*, *C. punctulatum*, *C. reniforme* var. *compressum*, *Staurostrum punctulatum* und *Penium margaritaceum* gefunden. Diese Algen sind sicherlich durch Wasservögel von außerhalb des Hudelmooses eingebracht worden.

Abbildung 8

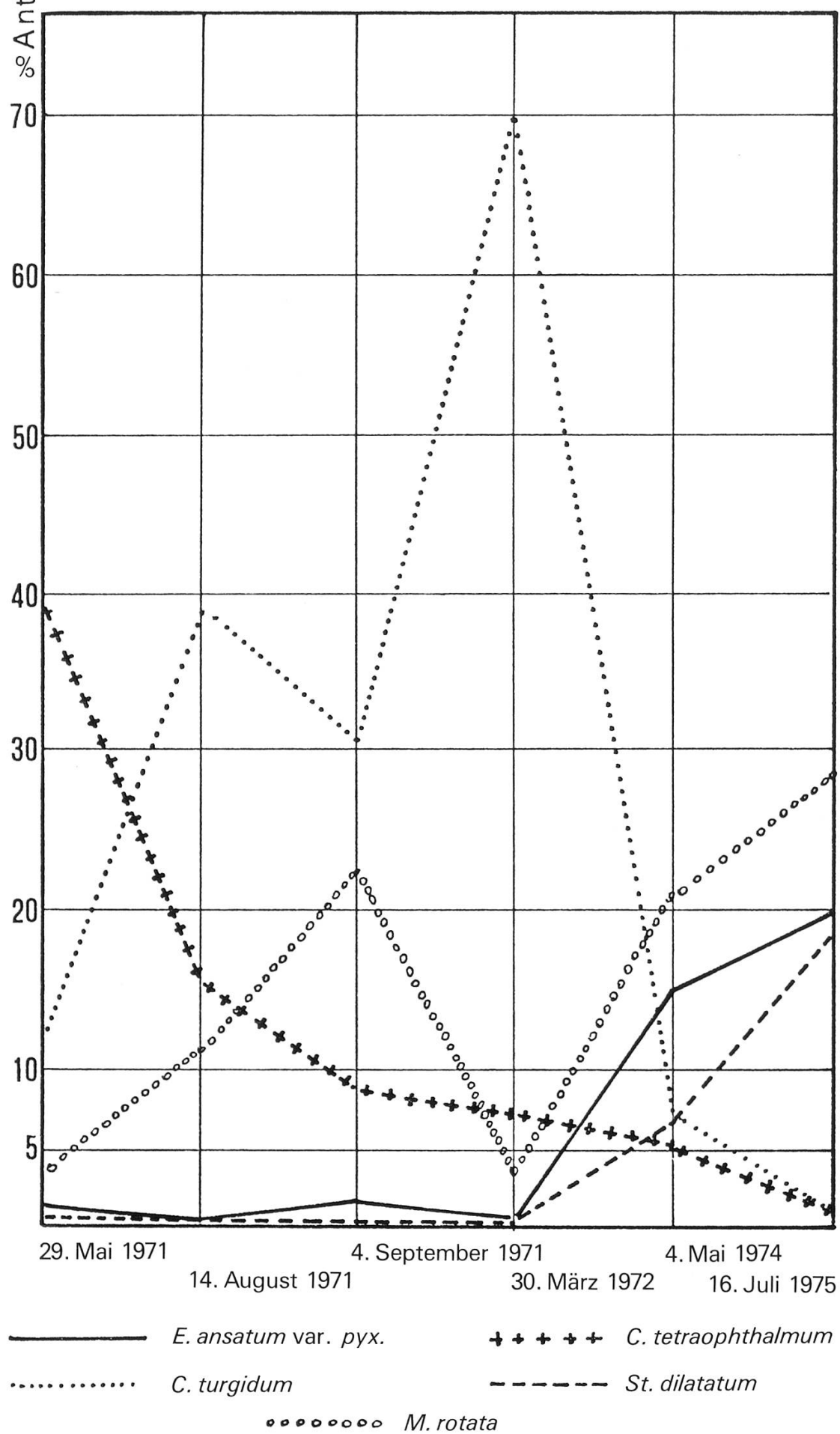


Tabelle 6

GH °dH	2 bis 5																	6 bis 21									
Entnahmestellen	16	5	24	20	11	12	14	15	13	6	4	3	17	2	1	7	10	9	22	8	23	21					
<i>Cyl. brébissonii</i>		●					●																				
– <i>crassa</i>							●																				
<i>N. digitus</i>	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●													
– <i>digitus</i> var. <i>lamel.</i>	●		●					●																			
– <i>digitus</i> var. <i>nägeli</i>	●		●																								
– <i>oblongum</i>	●																										
<i>G. brébissonii</i>								●																			
<i>P. margaritaceum</i>																				●							
<i>Cl. acerosum</i>																			●		●	●					
– <i>acerosum</i> var. <i>minus</i>																											
– <i>attenuatum</i>								●					●														
– <i>cynthia</i>								●																			
– <i>dianae</i>	●	●	●	●				●		●			●		●			●									
– <i>ehrenbergii</i>														●	●	●		●	●		●						
– <i>intermedium</i>			●	●									●	●													
– <i>juncidum</i> var. <i>el.</i>								●					●														
– <i>kützingii</i>	●						●		●	●			●	●	●	●	●	●									
– <i>leibleinii</i>																			●		●						
– <i>lineatum</i>										●			●			●											
– <i>littorale</i>										●	●			●		●											
– <i>moniliferum</i>																				●	●						
– <i>moniliferum</i> var. <i>conc.</i>																				●	●						
– <i>parvulum</i>	●	●						●						●		●											
– <i>praelongum</i>															●												
– <i>pritchardianum</i>																		●	●	●	●						
– <i>ralfsii</i> var. <i>hybr.</i>	●	●	●					●					●														
– <i>striolatum</i> var. <i>borg.</i>											●			●		●											
– <i>striolatum</i> var. <i>subtr.</i>	●	●	●	●				●		●		●	●														
– <i>turgidum</i>								●																			
– <i>venus</i>			●					●		●			●														
<i>Pl. ehrenbergii</i>	●		●					●		●			●														
– <i>trabecula</i>			●					●					●														
– <i>trabecula</i> var. <i>cras.</i>	●	●	●	●	●			●		●	●	●	●	●		●	●			●							
– <i>truncatum</i>			●					●					●														
– <i>spec.</i>			●																								
<i>T. granulatus</i>										●																	
– <i>laevis</i>	●		●																								
<i>E. ansatum</i> var. <i>pyx.</i>	●	●	●	●				●					●														
– <i>bidentatum</i>	●	●	●	●		●				●	●	●															

Tabelle 6 (Fortsetzung)

GH °dH	2 bis 5													6 bis 21									
Entnahmestellen	16	5	24	20	11	12	14	15	13	6	4	3	17	2	1	7	10	9	22	8	23	21	
– <i>binale</i> var. <i>gutw.</i>		●					●			●			●										
– <i>didelta</i>								●															
– <i>dubium</i>		●		●						●	●		●										
– <i>elegans</i>		●		●																			
– <i>oblongum</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●										
– <i>subalpinum</i>		●											●										
– <i>verrucosum</i> var. <i>alat.</i>										●													
<i>M. crux melit.</i>		●	●	●				●		●			●										
– <i>denticulata</i> var. <i>ang.</i>	●	●	●	●		●		●	●	●						●							
– <i>fimbriata</i> var. <i>spin.</i>			●										●										
– <i>papillifera</i>		●	●	●				●		●													
– <i>rotata</i>	●	●	●	●		●		●		●			●										
– <i>thomasiana</i> var. <i>not.</i>		●																					
– <i>truncata</i>	●	●	●		●					●			●										
<i>C. amoenum</i>		●																					
– <i>anceps</i>		●								●			●										
– <i>botrytis</i> forma		●		●						●	●		●	●		●	●						
– <i>caelatum</i>	●	●				●			●		●												
– <i>connatum</i>			●										●										
– <i>conspersum</i>	●	●	●	●				●		●			●				●						
– <i>crenatum</i>		●		●						●	●												
– <i>cucumis</i>		●	●	●		●		●	●	●	●	●	●			●							
– <i>cucurbitinum</i> var. <i>min.</i>		●											●										
– <i>cyclicum</i> var. <i>nordst.</i>				●						●						●							
– <i>de baryi</i>	●	●	●			●		●	●		●	●	●	●		●							
– <i>garrolense</i>																			●				
– <i>holmiense</i> var. <i>hib.</i>	●	●								●													
– <i>holmiense</i> var. <i>intgr.</i>										●	●		●				●						
– <i>impressulum</i>		●																					
– <i>nasutum</i> f. <i>gran.</i>						●			●	●													
– <i>obtusatum</i>														●					●	●			
– <i>ochthodes</i>	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●		●	●						
– <i>pachydermum</i>	●	●	●	●				●	●	●	●		●	●		●							
– <i>portianum</i>			●																				
– <i>pseudoamoenum</i>													●										
– <i>pseudopyramidatum</i>		●	●	●						●													
– <i>punctulatum</i>																				●			
– <i>pyramidatum</i>		●	●	●		●		●	●	●	●	●	●										
– <i>quadratum</i>		●																					

Tabelle 6 (Fortsetzung)

GH °dH	2 bis 5													6 bis 21									
Entnahmestellen	16	5	24	20	11	12	14	15	13	6	4	3	17	2	1	7	10	9	22	8	23	21	
- <i>quadratum</i>	●	●	●	●				●		●	●	●	●	●		●							
- <i>quadrum</i>			●																				
- <i>rectangulare</i> var. <i>comb.</i>																				●			
- <i>regnelli</i> var. <i>pseudoreg.</i>																			●	●			
- <i>reniforme</i> c. <i>comp.</i>																				●			
- <i>speciosum</i>							●			●	●					●							
- <i>subbroomei</i>																●							
- <i>subcucumis</i>										●	●		●			●							
- <i>tetragonum</i> var. <i>lund.</i>		●								●	●												
- <i>tetraophthalmum</i>	●		●	●				●					●	●			●						
- <i>turgidum</i>			●					●															
- <i>vexatum</i> forma																				●			
<i>X. fasciculatum</i>			●										●										
<i>A. incus</i>							●																
<i>St. capitulum</i>						●						●											
- <i>cristatum</i>			●	●				●															
- <i>dilatatum</i>				●				●		●						●							
- <i>gracile</i> var. <i>nan.</i>				●				●		●													
- <i>muticum</i>			●	●																			
- <i>pilosum</i>				●						●	●												
- <i>polytrichum</i>			●																				
- <i>polymorphum</i>				●				●		●													
- <i>proboscidium</i>										●													
- <i>punctulatum</i>																				●			
- <i>sexocostatum</i>						●				●													
- <i>spongiosum</i>				●								●											
- <i>teliferum</i>			●	●				●						●									
<i>H. dissiliens</i>		●	●	●			●																
<i>D. swartzii</i>	●	●	●	●			●	●					●										

Die bereits erwähnte Standorttreue verschiedener Desmidiaceen veranlaßte mich, einen Versuch durchzuführen. Im Gegensatz zu *Geißbühler* (1930) habe ich zum Beispiel *Euastrum didelta* im ganzen Hudelmoos nicht mehr auffinden können. Im Herbst 1974 habe ich einige Exemplare dieser Alge aus einem Hochmoor in der Nähe von Hemberg in die Entnahmestelle 15 übergeführt, welche bezüglich Wassermengenzusammensetzung weitgehend der Entnahmestelle bei Hemberg entsprach. Der Zweck dieses Experimentes sollte folgender sein:

- Bereicherung der Algenflora im Hudelmoos. (Die betreffende Alge war schon einmal vorhanden.)
- Beobachtungen über eine eventuelle Ausbreitung dieser Algenart.

- c) Es ist bekannt, daß eine Algengruppe, bestehend aus *Euastrum didelta*, *E. affine*, *E. ampullaceum* und eventuell noch *E. humerosum* schwer voneinander zu trennen sind, da praktisch ein stufenloser Übergang von einer Art zur anderen vorliegen kann (siehe auch *Ducellier* 1915). Ich wollte feststellen, ob eventuell andere klimatische Verhältnisse eine Beeinflussung in einer oder anderer Richtung den Habitus verändern könnten. Das Moor bei Hemberg liegt etwa 1000 m über Meer.

Bis zum Frühjahr 1976 lagen folgende Resultate vor:

Zu a) Die Algen haben sich prächtig gehalten und gut vermehrt.

Zu b) In der näheren Umgebung konnte bis anhin diese Alge nirgends aufgefunden werden.

Zu c) Eine Wandlung im Habitus gegenüber den Exemplaren von Hemberg konnte nicht eindeutig festgestellt werden, obwohl die Abbildung auf Tafel 24, Figur 1, in Richtung forma *E. affine* hindeutet.

2.4 Bemerkungen zu einigen kritischen Arten

Closterium pritchardianum

Bei den aufgefundenen gedrungeneren Formen handelt es sich vermutlich um die Varietät *alpinum* Schmidle. *Messikommer* (1935, Seite 40, Tabelle 1, Figur 1 und 2) gibt dafür folgende Maße an:

L: 526 bis 535 μm

B: 41 bis 47,4 μm

A: etwa 8 μm

Diese Dimensionen korrespondieren mit den Maßen der gedrungeneren Formen gut.

Cosmarium pseudeamoenum

W. und G.S. West (1904–1923) geben für dieses *Cosmarium* ein Pyrenoid an, allerdings mit Vorbehalt, denn in Klammer steht «or two?». Die gefundenen Exemplare weisen jedoch immer nur ein Pyrenoid auf. Bei gleichem Habitus und zwei Pyrenoiden pro Halbzelle müßte diese Form zu *C. simplicius* gezählt werden.

C. vexatum forma

Dieses *Cosmarium* hat große Ähnlichkeit mit *C. vexatum* West var. *lacustre* nov. var. bei *Messikommer* (1935, Seite 51, Tabelle V, Figur 62). Die aufgefundenen Exemplare sind aber etwas kleiner. *Messikommer* gibt folgende Dimensionen an:

L: 49 bis 52 μm

B: 40 bis 41 μm

l: 12 bis $12\frac{1}{3}$ μm

Wenn bei einer Diagnose von *Messikommer* die Dimensionen nach unten erweitert werden, könnte ich diese Alge zu dieser Varietät zählen.

2.5 Beschreibung der Entnahmestellen mit der Desmidiaceenflora

Die Nummern der nachstehenden Entnahmestellen sind auf der Kartenzkizze eingetragen (Abbildung 4).

Entnahmestelle 1

Kleiner Teich von etwa 30 m² freier Wasserfläche, 50 bis 60 cm tief, mit dem Grundwasser in Verbindung, führt das ganze Jahr Wasser.

Bewuchs: *Nymphaea alba*, *Utricularia*, *Phragmites*

Wasser: pH: 6,5–7,0, GH: 7–8° dH, 6,5° dKH, KMnO₄-Verbrauch 227.

Farbe: gelb bis schwach bräunlich.

Closterium diana, *Cl. ehrenbergii*, *Cl. kützingii*, *Cl. praelongum*

Entnahmestelle 2

Kleiner Tümpel von etwa 2 m², umgeben von etwas *Sphagnum*, das ganze Jahr wasserführend.

Wasser: pH: 6,5, GH: 6° dH, 4,2° dKH, Farbe: gelblich.

Netrium digitus, *Closterium ehrenbergii*, *Cl. intermedium*, *Cl. kützingii*, *Cl. littorale*, *Cl. parvulum*, *Cl. striolatum* var. *borgei*, *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum*, *Cosmarium botrytis* forma, *C. de baryi*, *C. obtusatum*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*, *C. quadratum* var. *willei*, *C. tetraophthalmum*, *Staurostrum teliferum*.

Entnahmestelle 3

Kleine Schlenken in einem Zwischenmoor, die teilweise von *Sphagnum* umgeben sind. Zwischen diesen Kleinsttümpeln breiten sich Polster von *Polytrichum attenuatum*, mit *Vaccinium oxycoccus* bewachsen, aus. Häufig blüht hier auch die weiße Form von *Dactylorhiza incarnata*. Einige Schlenken trocknen im Sommer aus.

Wasser: pH: 6,0, GH: 5,0° dH, 2,0° dKH, KMnO₄-Verbrauch 208.

Farbe schwach gelblich.

Closterium striolatum var. *subtruncatum*, *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum*, *Euastrum bidentatum*, *Cosmarium cucumis*, *C. de baryi*, *C. ochthodes*, *C. pyramidatum* var. *stephani*, *C. quadratum* var. *willei*, *Staurostrum capitulum*, *St. spongiosum* var. *perbifidum*.

Entnahmestelle 4

Sumpfige Mulde in einem Schilfgebiet mit vereinzelt *Sphagnum*, welche im Sommer austrocknet.

Wasser: pH: 6,8, GH: 4,5° dH, 2,8° dKH, KMnO₄-Verbrauch 145.

Farbe: farblos bis ganz schwach gelblich.

Netrium digitus, *Closterium kützingii*, *Cl. littorale*, *Cl. striolatum* var. *borgei*, *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum*, *Euastrum bidentatum*, *E. dubium*, *E. oblongum*, *Cosmarium boytrytis* forma, *C. caelatum*, *c. crenatum*, *C. cucumis*, *C. de baryi*, *C. holmiense* var. *integrum*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*, *C. pyramidatum*, *C. quadratum* var. *willei*, *C. speciosum*, *C. subcucumis*, *C. tetragonum* var. *lundelli*, *Staurostrum pilosum*.

Entnahmestelle 5

Sphagnum-schlenke mit einer freien Wasserfläche von etwa 2 m², 20 bis 40 cm tief. Trocknet im Sommer teilweise aus.

Wasser: pH: 5,0–5,5, GH: 2,0–3,0° dH, 1,3° dKH, KMnO₄-Verbrauch 347.

Farbe: gelb-bräunlich.

Cylindrocystis brébissonii, *Netrium digitus*, *Closterium diana*, *Cl. parvulum*, *Cl. ralfsii* var. *hybridum*, *Cl. striolatum* var. *subtruncatum*, *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum*, *Euastrum ansatum* var. *pyxidatum*, *E. bidentatum*, *E. binale*

var. *gutwinskii*, *E. dubium*, *E. elegans*, *E. oblongum*, *E. subalpinum*, *Micrasterias crux melitensis*, *M. denticulata* var. *angulosa*, *M. papillifera*, *M. rotata*, *M. thomasiana* var. *notata*, *M. truncata*, *Cosmarium amoneum*, *C. anceps*, *C. botrytis* forma, *C. caelatum*, *C. conspersum*, *C. crenatum*, *C. cucumis*, *C. cucurbitinum* var. *minutum*, *C. de baryi*, *C. holmiense* var. *hibernicum*, *C. impressulum*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*, *C. pseudopyramidatum*, *C. pyramidatum*, *C. quadratum* var. *applanatum*, *C. quadratum* var. *willei*, *C. subcucumis*, *C. tetragonum* var. *lundelli*, *Staurastrum capitulum*, *St. pilosum*, *St. polymorphum*, *St. teliferum*, *Xanthidium fasciculatum*, *Hyalotheca dissiliens*, *Desmidiium swartzii*.

Entnahmestelle 6

Zwischenmoor mit Cyperaceae und Juncaceae. Im Sommer meistens ausgetrocknet.

Wasser: pH: 6,9, GH: 4,0° dH, 2,7° dKH, KMnO₄-Verbrauch 425.

Farbe gelbbraun.

Netrium digitus, *Closterium diana*, *Cl. kützingii*, *Cl. lineatum*, *Cl. littorale*, *Cl. striolatum* var. *subtruncatum*, *Cl. venus*, *Pleurotaenium ehrenbergii*, *Pl. trabecula* var. *crassum*, *Tetmemorus granulatus*, *Euastrum bidentatum*, *E. binale* var. *gutwinskii*, *E. dubium*, *E. oblongum*, *E. verrucosum* var. *alatum*, *Micrasterias crux melitensis*, *M. denticulata* var. *angulosa*, *M. papillifera*, *M. rotata*, *M. truncata*, *Cosmarium anceps*, *C. botrytis* forma, *Cosmarium conspersum*, *C. crenatum*, *C. cucumis*, *C. cyclicum* var. *nordstedtianum*, *C. holmiense* var. *hibernicum*, *C. holmiense* var. *integrum*, *C. nasutum* forma *granulata*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*, *C. pseudopyramidatum*, *C. pyramidatum*, *cucumis*, *C. tetragonum* var. *lundelli*, *Staurastrum dilatatum*, *St. gracile* var. *nanum*, *St. proboscidium*, *St. pilosum*, *St. polymorphum*, *St. sexocostatum*.

Entnahmestelle 7

Alter Torfstich im Zwischenmoor, mit dem Grundwasser in Verbindung, 50 bis 60 cm tief, führt das ganze Jahr Wasser.

Wasser: pH: 7,0, GH: 10,0° dH, 8,0° dKH, KMnO₄-Verbrauch 253.

Farbe gelblich.

Closterium diana, *Cl. ehrenbergii*, *Cl. kützingii*, *Cl. lineatum*, *Cl. littorale*, *Cl. parvulum*, *Cl. striolatum* var. *borgei*, *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum*, *Micrasterias denticulata* var. *angulosa*, *Cosmarium botrytis* forma, *C. cucumis*, *C. de baryi*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*, *C. quadratum* var. *willei*, *C. speciosum*, *C. subbroomei*, *C. subcucumis*, *Staurastrum dilatatum*.

Entnahmestelle 8

Anfangs 1973 durch Ausbaggern künstlich geschaffener Weiher, etwa 70 cm tief. Nach kurzer Zeit guter Bewuchs von *Utricularia vulgaris*.

Wasser: pH: 7,0–8,0, GH: 14,5° dH, 10,5° dKH, KMnO₄-Verbrauch 101.

Farbe: gelb bis bräunlich.

September 1973: *Closterium moniliferum*, *Cl. pritchardianum*, *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum*, *Cosmarium obtusatum*, *C. regnelli* var. *pseudoregnelli*, *C. vexatum* forma, *Staurastrum punctulatum*.

April 1974 dazugekommen: *C. rectangulare* var. *cambrense*, *C. punctulatum*.

August 1974 dazugekommen: *Penium margaritaceum*, *Cl. ehrenbergii*, *Cl. striolatum* var. *borgei*, *C. reniforme* var. *compressum*.

Entnahmestelle 9

Sumpfige Stelle mit Schilf im Flachmoor, trocknet während des Sommers aus.
Wasser: pH: 7,0, GH: 13,0° dH.

Closterium diana, *Cl. ehrenbergii*, *Cl. kützingii*, *Cl. pritchardianum*.

Entnahmestelle 10

Ein Wasserloch im Flachmoor von etwa 1 m² Wasserfläche, das ganze Jahr wasserführend.

Wasser: pH: 7,8, GH: 12,0° dH, 8,5° dKH, KMnO₄-Verbrauch 72.

Farbe: schwach gelblich.

Closterium kützingii, *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum*, *Cosmarium botrytis* forma, *C. conspersum*, *C. holmiense* var. *integrum*, *C. ochthodes*, *C. tetraopthalmum*.

Entnahmestelle 11

Alter Torfstich im Schatten von Bäumen mit flutendem Torfmoos (*Sphagnum pulchrum*), Bewuchs: *Utricularia vulgaris*. Das ganze Jahr mit Wasser gefüllt.

Wasser: pH: 6,0, GH: 3,0° dH, 1,5° dKH, KMnO₄-Verbrauch 309.

Farbe: bräunlich.

Netrium digitus, *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum*, *Euastrum oblongum*, *Micrasterias truncata*.

Entnahmestelle 12

Flache *Sphagnum*-schlenke (*Sphagnum pulchrum*). Trocknet während des Sommers meistens aus.

Wasser: pH: 6,3, GH: 3,0° dH, 1,2° dKH, KMnO₄-Verbrauch 268.

Farbe: gelblich.

Euastrum bidentatum, *E. oblongum*, *Micrasterias denticulata* var. *angulosa*, *M. rotata*, *Cosmarium caelatum*, *C. cucumis*, *C. de baryi*, *C. nasutum* forma *granulata*, *C. ochthodes*, *C. pyramidatum*, *Staurastrum capitulum*, *St. sexocostatum* var. *productum*.

Entnahmestelle 13

Alter Torfstich am Verlanden mit flutendem *Sphagnum pulchrum* und Bewuchs mit *Utricularia vulgaris*, etwa 3 bis 4 m² freie Wasserfläche. Das ganze Jahr wasserführend.

Wasser: pH: 4,8–5,0, GH: 4,0° dH, 2,2° dKH, KMnO₄-Verbrauch 493.

Farbe: braun.

Netrium digitus, *Euastrum oblongum*, *Micrasterias denticulata* var. *angulosa*, *Cosmarium caelatum*, *C. cucumis*, *C. de baryi*, *C. nasutum* forma *granulata*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*, *C. pyramidatum*.

Entnahmestelle 14

Alter Torfstich, der langsam verlandet. Am Rande *Sphagnum* aus der Gruppe *Acutifolia*. Starker Bewuchs mit *Utricularia vulgaris*. Noch etwa 10 m² offene Wasserfläche, rund 80 cm tief. Beliebter Laichplatz des Grasfrosches. Das ganze Jahr wasserführend.

Wasser: pH: 6,4, GH: 3,0° dH, 1,2 dKH, KMnO₄-Verbrauch 221.

Farbe: gelblich bis braun.

Cylindrocystis brébissonii, *Cyl. crassa*, *Netrium digitus*, *Euastrum binale* var. *gutwinski*, *E. oblongum*, *Arthrodesmus incus*, *Hyalotheca dissiliens*, *Desmidi* um *swartzii*.

Entnahmestelle 15

Wasserloch von etwa 0,5 m² Fläche, 40 bis 50 cm tief, im *Sphagnum* eines verlandeten Torfstiches, teilweise im Schatten eines Strauches. Bewuchs: *Utricularia*.

Wasser pH: 5,5–6,5, GH: 3,0–4,0° dH, 1,4° dKH, KMnO₄-Verbrauch 392.

Farbe: bräunlich.

Gonatozygon brébissonii, *Netrium digitus*, *N. digitus* var. *lamellosum*, *Closterium attenuatum*, *Cl. cynthia*, *Cl. diana*, *Cl. juncidum* var. *elongatum*, *Cl. kützingii*, *Cl. parvulum*, *Cl. ralfsii* var. *hybridum*, *Cl. striolatum* var. *subtruncatum*, *Cl. turgidum*, *Cl. venus*, *Pleurotaenium ehrenbergii*, *Pl. trabecula*, *Pl. trabecula* var. *crassum*, *Pl. truncatum*, *Euastrum ansatum* var. *pyxidatum*, *E. oblongum*, *Micrasterias crux melitensis*, *M. denticulata* var. *angulosa*, *M. papillifera*, *M. rotata*, *Cosmarium conspersum*, *C. cucumis*, *C. de baryi*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*, *C. pyramidatum*, *C. quadratum* var. *willei*, *C. tetraophthalmum*, *C. turgidum*, *Staurostrum cristatum*, *St. dilatatum*, *St. gracile* var. *nanum*, *St. polymorphum*, *St. teliferum*, *Desmidium swartzii*.

Entnahmestelle 16

Kleine, seichte *Sphagnum*-schlenke, einziger bekannter Standort von *Drosera anglica* im Hudelmoos. Trocknet teilweise im Sommer aus.

Wasser: pH: 5,0, GH: 2,0° dH, 1,1° dKH, KMnO₄-Verbrauch 550.

Farbe: gelbbraun.

Netrium digitus, *N. digitus* var. *lamellosum*, *N. digitus* var. *nägeli*, *N. oblongum*, *Closterium diana*, *Cl. kützingii*, *Cl. parvulum*, *Cl. ralfsii* var. *hybridum*, *Cl. striolatum* var. *subtruncatum*, *Pleurotaenium ehrenbergii*, *Pl. trabecula* var. *crassum*, *Tetmemorus laevis*, *Euastrum ansatum* var. *pyxidatum*, *E. bidentatum*, *E. oblongum*, *Micrasterias denticulata* var. *angulosa*, *M. papillifera*, *M. rotata*, *M. truncata*, *Cosmarium caelatum*, *C. conspersum*, *C. de baryi*, *C. holmiense* var. *hibernicum*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*, *C. quadratum* var. *willei*, *C. tetraophthalmum*, *Desmidium swartzii*.

Entnahmestelle 17

Schlenke in einem Zwischenmoor, trocknet teilweise im Sommer aus.

Wasser: pH: 6,6, GH: 5,0° dH.

Farbe: schwach gelblich.

Netrium digitus, *Closterium cynthia*, *Cl. diana*, *Cl. intermedium*, *Cl. juncidum* var. *elongatum*, *Cl. kützingii*, *Cl. lineatum*, *Cl. parvulum*, *Cl. ralfsii* var. *hybridum*, *Cl. striolatum* var. *subtruncatum*, *Cl. venus*, *Pleurotaenium ehrenbergii*, *Pl. trabecula*, *Pl. trabecula* var. *crassum*, *Pl. truncatum*, *Euastrum ansatum* var. *pyxidatum*, *E. binale* var. *gutwinskii*, *E. dubium*, *E. oblongum*, *E. subalpinum*, *Micrasterias crux melitensis*, *M. fimbriata* var. *spinosa*, *M. rotata*, *M. truncata*, *Cosmarium anceps*, *C. botrytis* forma, *C. connatum*, *C. conspersum*, *C. cucumis*, *C. cucurbitinum* var. *minutum*, *C. cyclicum* var. *nordstedtianum*, *C. de baryi*, *C. holmiense* var. *integrum*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*, *C. pseudoamoenum*, *C. pyramidatum*, *C. quadratum* var. *willei*, *C. speciosum*, *C. subcucumis*, *C. tetraophthalmum*, *Xanthidium fasciculatum*, *Desmidium swartzii*.

Entnahmestelle 18

Wasserloch in einem alten Torfstich, etwa 3 m² Wasserfläche, 50 bis 70 cm tief, stark mit *Utricularia* bewachsen. Führt das ganze Jahr Wasser.

Closterium kützingii, *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum*, *Euastrum oblongum*, *Micrasterias papillifera*, *M. rotata*, *M. thomasiana* var. *notata*, *Cosmarium de baryi*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*. *Staurastrum teliferum*, *Desmidium swartzii*.

Entnahmestelle 19 entfällt.

Entnahmestelle 20

Verlandete Torfstiche mit etwas flutendem *Sphagnum*.

Wasser: pH: 5,5, GH: 3,0° dH, 1,5° dKH, KMnO₄-Verbrauch 363.

Farbe: gelb bis bräunlich.

Netrium digitus, *Closterium diana*, *Cl. intermedium*, *Cl. striolatum* var. *subtruncatum*, *Pleurotaenium trabecula* var. *crassum*, *Euastrum ansatum* var. *pyxidatum*, *E. bidentatum*, *E. dubium*, *E. elegans*, *E. oblongum*, *Micrasterias crux melitensis*, *M. denticulata* var. *angulosa*, *M. papillifera*, *M. rotata*, *Cosmarium botrytis* forma, *C. conspersum*, *C. crenatum*, *C. cucumis*, *C. cyclicum* var. *nordstedtianum*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*, *C. pseudopyramidatum*, *C. pyramidatum*, *C. quadratum* var. *willei*, *C. tetraophthalmum*, *Staurastrum cristatum*, *St. dilatatum*, *St. gracile* var. *nanum*, *St. muticum*, *St. pilosum*, *St. polymorphum*, *St. spongiosum* var. *perbifidum*, *St. teliferum*, *Hyalotheca dissiliens*, *Desmidium swartzii*.

Entnahmestelle 21

Grenzbach Thurgau/St. Gallen. Langsam fließendes Gewässer, bewachsen unter anderem mit *Lepidium*.

Wasser: pH: 7,5, GH: 21,0° dH.

Farbe farblos.

Closterium acerosum, *Cl. acerosum* var. *minus*, *Cl. ehrenbergii*.

Entnahmestelle 22

Durch Ausbaggern und Stauen des Grenzbaches entstandener Weiher. Am Rande bewachsen, unter anderem mit *Equisetum palustre*, *Menyanthes trifoliata*. Starker Bewuchs mit *Utricularia* und *Lemna trisulca*. Zeitweise bedeckt mit *Lemna minor*.

Wasser: pH: 7,0, GH: 14,0° dH, 10,7° dKH, KMnO₄-Verbrauch 183.

Farbe: schwach gelblich.

Closterium acerosum, *Cl. ehrenbergii*, *Cl. kützingii*, *Cl. leibleinii*, *Cl. moniliferum* var. *concavum*, *Cl. pritchardianum*, *Cosmarium garrolense*, *C. obtusatum*, *C. regnelli* var. *pseudoregnelli*, *Staurastrum dilatatum*.

Entnahmestelle 23

Westlicher Teil des durch Aufstauen des Grenzbaches entstandenen Weihers.

Wasser: pH: 6,8, GH: 16,0° dH.

Farbe: schwach gelblich.

Closterium acerosum, *Cl. ehrenbergii*, *Cl. leibleinii*, *Cl. moniliferum*, *Cl. moniliferum* var. *concavum*, *Pl. pritchardianum*, *Cosmarium obtusatum*.

Entnahmestelle 24

Mit *Sphagnum* überwachsener Torfstich, sogenannter Schwingrasen mit flachen Schlenken.

Wasser: pH: 5,4, GH: 3,0° dH, 1,2° dKH, KMnO₄-Verbrauch 316.

Farbe: gelblich-bräunlich.

Netrium digitus, *N. digitus* var. *lamellosum*, *N. digitus* var. *nägeli*, *Closterium diana*, *Cl. intermedium*, *Cl. kützingii*, *Cl. ralfsii* var. *hybridum*, *Cl. striolatum* var. *subtruncatum*, *Cl. venus*, *Pleurotaenium ehrenbergii*, *Pl. trabecula*, *Pl. trabecula* var. *crassum*, *Pl. spec.*, *Pl. truncatum*, *Tetmemorus laevis*, *Euastrum an-satum* var. *pyxidatum*, *E. bidentatum*, *El. oblongum*, *Micrasterias crux melitensis*, *M. denticulata* var. *angulosa*, *M. fimbriata* var. *spinosa*, *M. papillifera*, *M. rotata*, *M. truncata*, *Cosmarium connatum*, *C. conspersum*, *C. cucumis*, *C. de baryi*, *C. holmiense* var. *hibernicum*, *C. ochthodes*, *C. pachydermum*, *C. portianum*, *C. pseudopyramidatum*, *C. pyramidatum*, *C. quadratum* var. *willei*, *C. quadrum*, *C. tetraophthalmum*, *C. turgidum*, *Xanthidium fasciculatum*, *Staurostrum cristatum*, *St. muticum*, *St. polytrichum*, *St. spongiosum* var. *perbifidum*, *St. teliferum*, *Hyalotheca dissiliens*, *Desmidium swartzii*.

2.6. Florenliste

Bei der Aufführung der Gattungen habe ich mich an die übliche Reihenfolge gehalten. Die Arten innerhalb der Gattungen sind dem Alphabet nach beschrieben. Auf eine allgemeine Beschreibung der Arten und Varietäten habe ich im wesentlichen verzichtet. Lediglich Abweichungen und Besonderheiten wurden erwähnt. Um Vergleichsmöglichkeiten zu haben, habe ich Größenangaben der Algen anderer Autoren nachgestellt.

Abkürzungen

a) Größenangaben

Diese sind alle in Mikron (μm) = $\frac{1}{1000}$ mm, gemacht.

- L: Länge der Zellen. Bei *Closterium* kürzester Abstand zwischen den Zellenden
- B: Breite der Zellen
- BB: Breite der Zellen an der Basis
- PB: Polarlappenbreite
- L/B: Verhältnis Länge zu Breite der Zellen
- D: Dicke der Zellen
- I: Isthmusbreite
- A: Apexbreite
- Kr: Krümmung in Winkelgraden bei *Closterium*
- Str: Anzahl Striae pro 10 μm
- Pyr: Anzahl Pyrenoide pro Halbzelle
- St: Länge der Stacheln

b) Autoren, nach welchen zur Hauptsache die Bestimmungen vorgenommen wurden.

- W: W. West und G. S. West (1904–1923)
- K: W. Krieger (1933)
- KG: W. Krieger und J. Gerloff (1962)
- F: K. Förster (1970)

c) Vorkommen und Verbreitung der Desmidiaceen

Auf Angaben bei den betreffenden Entnahmestellen über das quantitative Auftreten der Arten wurde bewußt verzichtet, da Beobachtungen gezeigt haben, daß innerhalb weniger Jahre eine wesentliche Verschiebung auftreten kann. Ich beschränkte mich daher nur auf Angaben in der Florenliste bezüglich Verbreitung und Vorkommens der einzelnen Arten im Hudelmoos. Es bedeuten:

- (w): weit verbreitet in den entsprechenden Biotopen
 (e): auf einen engen Raum beschränkt, zum Teil nur an einer einzigen Stelle
 aufgefunden
 (n): nicht häufig anzutreffen
 (s): selten aufgefunden, teilweise nur einige Exemplare

Saccodermæ

1. Familie Mesotaeniaceae

Cylindrocystis Meneghini (1838)

Cyl. brébissonii Meneghini

K: S. 207, T. 6, Fig. 4, 5

	<i>K:</i>	<i>F:</i>
L: 32-84	30-70 (87)	31-68-97
B: 14-19,4	14-22 (35)	15-23
L/B: 2,3-5	2-4	

Entnahmestellen 5, 14 (n)

T. 1, Fig. 1-4

Cyl. crassa de Bary

K: S. 211, T. 6, Fig. 16, 17

	<i>K:</i>
L: 35-38	(22) 28-60 (72)
B: 20-23	(14) 17-31 (48)
L/B: 1,5	1,5-2

Entnahmestelle 14 (e)

T. 1, Fig. 5, 6

Netrium (Nägeli) Itzigsohn und Rothe (1856)

N. digitus (Ehrenberg) Itzigsohn und Rothe

K: S. 214, T. 7, Fig. 1

	<i>K:</i>	<i>W:</i>
L: 158-235-(380)	(100) 130-300 (400)	130-387
B: 60-67-(91)	(30) 40-80 (120)	40-82
L/B: 2,7-3,8		3-4

Entnahmestellen 2, 4, 5, 6, 11, 13, 14, 15,
16, 17, 20, 24 (w)

T 1, Fig. 7-12
T 17, Fig. 10

Der Typus ist über das ganze Hudelmoos verteilt. Es gibt Stellen, wo annähernd Reinkulturen davon vorkommen. Größe und Form variieren stark. Die große Zahl von Exemplaren, die ich untersuchen konnte, ergaben Formen für praktisch alle Varietäten, die bei *K* beschrieben sind.

N. digitus (Ehrenberg) Itzigsohn und Rothe, var. *lamellosum* (Brébisson) Groenblad

K: S. 219, T. 7, Fig. 6

	K:	F:
L: 297-330	(90) 140-300 (400)	191-275
B: 62-65	(22) 32-60 (75)	46-62
L/B: 4,4-5	(4) 5-8 (9)	3,8-5,3

Entnahmestellen 15, 16, 24 (n)

T. 1, Fig. 15

Diese Varietät kommt lange nicht so häufig vor wie der Typus, jedoch regelmäßig. Im gleichen Biotop wurden gelegentlich Formen gefunden, die in der Mitte nicht oder nur unmerklich eingezogen sind, ansonst aber die gleichen Dimensionen aufweisen.

N. digitus (Ehrenberg) Itzigsohn und Rothe var. *nägeli* Brébisson

K: S. 218, T. 8, Fig. 4,5

	K:	F: (N. nágeli)
L: 172-238	(90) 100-200 ½ 300)	(114) 155-222
B: 45,5-52	(21) 25-45 (60)	46-52
L/B: 3,7-4,9	4-5	4-4,2

Entnahmestellen 16, 24 (n)

T. 1, Fig. 13, 14

N. oblongum (De Bary) Lütkenmüller var. *cylindricum* West und West

K: S. 221, T. 8, Fig. 7

	K:	W:
L: 89-94	(53) 60-80 (150)	57-73
B: 22,7-24,4	(16) 18-25 (34)	17-18,8
L/B: 3,6-4,1		

Entnahmestelle 16 (e, s)

T. 2, Fig. 1

2. Familie Gonatozygaceae

Gonatozygon De Bary (1856)

G. brébissonii De Bary

W: Vol. I, S. 31., T. 1, Fig. 8, 9, 11

	W:	F:
L: 133-161	162-288	142-263
B: 7-7,5	6,8-10,8	7-9,5
L/B: 19-23	10-16 (30-40)	

Entnahmestelle 15 (e)

T 1, Fig. 16

Placodermæ

3. Familie Desmidiaceae

1. Tribus: Penieae

Penium Brébisson (1844)

P. margaritaceum (Ehrenberg) Brébisson

K: S. 230, T. 10, Fig. 2, 3

K:

L: 82-90 60 (70-125-175) 230

B: 12-18 13 (15-22-27) 30

L/B: 4,5-7,5 3-13

Entnahmestelle 8 (e)

T. 2, Fig. 2

2. Tribus: Closterieae

Closterium Nitzsch (1817)

Die Gattung *Closterium* steht mit 22 Arten an zweiter Stelle im Hudelmoos.

In der neueren Literatur wird auf die Angabe der Bogengrade zur Diagnose, wie dies noch West in seiner Monographie tat, verzichtet. Meiner Meinung nach gehören diese Angaben ebensogut zu der Beschreibung wie die zum Teil eher zweifelhaften Angaben der Apexbreiten.

Cl. acerosum (Schrank) Ehrenberg incl. var. *elongatum* (Brébisson)

K: S. 314, T. 23, Fig. 11, T. 24, Fig. 1,5

K:

W:

L: 310 (390-450) 670 250 (300-440-560) 790 300-460

B: 41-49-56 25 (32-40-50) 60 26-48

L/B: 7-16,7 7-13 8-16

A: 4,5-6 5-6 (10)

Kr: 25-35 10-20

Entnahmestellen 21, 22, 23 (n)

T. 2, Fig. 13-15

T. 17, Fig. 5

Die meisten gefundenen Zellen sind etwas gedrungener, als in der Literatur abgebildet wird. Wenn ich nicht in demselben Biotop alle Formen stufenlos nebeneinander gefunden hätte, wäre ich geneigt, die etwas gedrungeneren Formen von *acerosum* abzutrennen und der Art *lanceolatum* zuzuschreiben. Aus diesem Grunde habe ich auch keine Abtrennung von der var. *elongatum* vorgenommen.

Cl. acerosum (Schrank) Ehrenberg var. *minus* Hantzsch

K: S. 318, T. 24, Fig. 6

K:

F:

L: 160-204 190-336 165-232

B: 17,8-20,8 17-27 15,5

L/B: 8,3-10,5 7-11 10,5-15

A: 3-3,5 5 3,5-3,8

Kr: 35

Entnahmestelle 21 (e)

T. 2, Fig. 16,17

Die vorliegenden Zellen sind etwas kleiner, als in der Literatur angegeben wird. Eine Streifung der Zellen konnte nicht ausgemacht werden. Pro Halbzelle sind 4 bis 6 relativ große Pyrenoide mit einem Durchmesser bis 6,5 μm vorhanden.

Cl. attenuatum Ehrenberg

K: S. 344, T. 31, Fig. 1

	L:	K:	W:
L:	463-480	360 (390-440-500) 580	432-528
B:	37-39	28 (34-38-50) 67	35-45
L/B:	12,5-14	11-16	11-14
A:	6,5-8	6-8	
Kr:	35-45		45

Entnahmestelle 15 (e, s) T. 3, Fig. 9, 10
T. 18, Fig. 9, 10

Bezüglich der Form findet man in der Literatur sehr abweichende Beschreibungen. Die vorliegenden Zellen sind wenig gebogen und in der Mitte schwach angeschwollen. Die Membran ist bräunlich mit 9 bis 10 Striae pro 10 μm , die sich gegen den Apex hin in Punkte auflösen.

Cl. cynthia De Notaris

K: S. 365, T. 35, Fig. 6-9

	L:	K:	W:
L:	109-170	73 (90-106-140) 180	73-160
B:	11,3-13,7	9 (11-14-18) 22	11-18
L/B:	8,9-13,2	8-10	6-10
Kr:	125		120-140
Pyr:	3-7	3-6	3-6

Entnahmestellen 15, 17 (n) T. 2, Fig. 7

Es wurden gleich viel Zellen mit einem geraden Mittelstück wie mit einer gleichmäßigen Krümmung gefunden. 8 bis 10 Striae auf 10 μm .

Cl. diana Ehrenberg

K: S. 294, T. 19, Fig. 9-11

	L:	K:	W:
L:	156-230	150 (170-210-310) 380	270-380
B:	17,7-28 (34)	15 (18-20-30) 40	16-36
L/B:	8-9	10-12	10-12
Kr:	130-135		112-130
Pyr:	5-10	5-8	5-6

Entnahmestellen 1, 5, 6, 7, 9, 15, T. 2, Fig. 6
16, 17, 20, 24 (w) T. 17, Fig. 4

Dies ist eines der am weitesten verbreiteten *Closterium* im Hudelmoos.

Cl. ehrenbergii Meneghini

K: S. 285, T. 18, Fig. 1

	K:	W:
L: 324-400	230 (300-430-540) 880	382-541
B: 62-70	44 (60-72-90) 172	32-137
L/B: 4,8-5,7	4-6	4-5,5
Kr: 115-130		110-120

Entnahmestellen 1, 2, 7, 9, 21, 22, 23 (w)

T. 4, Fig. 7-10

T. 17, Fig. 1

Bei einigen, vermutlich älteren Exemplaren, konnte unter günstigsten Beobachtungsbedingungen eine feine Streifung der Membran festgestellt werden. In der Literatur wurde bis anhin die Membran als glatt bezeichnet. Inzwischen haben elektronenmikroskopische Untersuchungen gezeigt, daß auch *Cl. ehrenbergii* (wie auch *Cl. moniliferum*) eine schwach gestreifte Membran besitzen (M. Mix: «Die Feinstruktur der Zellwände der Konjugaten und ihre systematische Bedeutung», 1973, in: *Mollenhauer*, 1975). Somit erübrigt es sich, eine Varietät *malinvernianum* vom Typus abzutrennen.

Cl. intermedium Ralfs incl. var. *hibernicum* West und West

K: S. 335/36, T. 28, Fig. 5, 6, 7

	K:	W:
L: 245-330	76 (130-230-380) 470	234-465
B: 21-28	14 (15-22-24) 25	16-31
L/B: 8,6-12,5	6-15	12-15
A: 7,2-8	6-8	
Kr: 40-55		36-45
Pyr: 5-8 (10)	5-7	

Entnahmestellen 2, 17, 20, 24 (n)

T. 2, Fig. 3-5

T. 18, Fig. 11, 12

5 bis 8 Striae auf 10 µm sind gut sichtbar. Bei der Bildung von Gürtelbändern entstehen oft längere gerade Mittelstücke, so daß dann die Zellenden winklig nach innen abgebogen erscheinen, ähnlich wie bei *Cl. cynthia*. Auf Grund dieser Erscheinung eine var. *hibernicum* abzutrennen scheint mir nicht sinnvoll.

Cl. juncidum Ralfs var. *elongatum* Roy und Bisset

K: S. 335, T. 28, Fig. 4

	K:
L: 290-400	295-473
B: 6,5-8,1	8,5-13
L/B: 44-50	35-45

Entnahmestellen 15, 17 (e)

T. 2, Fig. 12

Membran bräunlich, gestreift, 15 bis 18 Striae auf 10 µm.

Cl. kützingii Brébisson

K: S. 351, T. 32, Fig. 8, 9

	K:	W:
L: 357-585	270 (360-430-540) 690	370-520
B: 21-24	14 (15-18-22) 27	16-23
L/B: 17-24	20-30	20-28
A: 3,2-4,8		2,8-3,8
Pyr: 5-7	4-7	

Entnahmestellen 1, 2, 4, 6, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 18, (w) T. 3, Fig. 13, 14
T. 17, Fig. 9

Cl. leibleinii Kützing

W: Vol. 1, S. 141, T. 16, Fig. 13

	W:	F:
L: 107-138	107-202	108-171
B: 20,7-22,8	17-37	18,5-26
B/L: 5-6,5	6-8	5,8-6,5 (7, 8)
Kr: 165	135-190	
Pyr: 2-4	3-8	2-5

Entnahmestellen 22, 23 (n) T. 2, Fig. 10

Die Abbildungen bei K: T. 17, Fig. 5,6, dürften nicht stimmen.

Cl. lineatum Ehrenberg

W: Vol. I, S. 181, T. 24, Fig. 1-3

	W:	K:
L: 504-590	415-760	300 (430-530-650) 768
B: 26,8-27,7	17-35	13 (17-22-30) 36
L/B: 18-22	16-24	16-25
A: 4-4,5	7-10	4-10

Entnahmestellen 6, 7, 17 (n) T. 3, Fig. 4-6
T. 18, Fig. 4-6

Bei einem großen Teil der aufgefundenen Zellen ist der Innenrand ganz schwach konvex gewölbt. Diese Exemplare erinnern im Habitus an eine schlanke Form von *Cl. ralfsii* var. *hybridum*. Etwa 10 Striae auf 10 µm, die sich gegen das Zellende in Punkte auflösen. Auf Grund meiner Beobachtungen möchte ich die in der Literatur angegebene Membranverdickung am Zellende eher als eine Vertiefung, eine Art Pore, bezeichnen.

Cl. littorale Gay

W: Vol. I, S. 155, T. 19, Fig. 14

	W:	K:
L: 200-275	150-220	130 (150-220-250) 270
B: 24-27,5	17,5-22,5	15 (18-22-24) 25

L/B:	9,5-11	10	9-11
Kr:	50-55	35-40	
Entnahmestellen	2, 4, 6, 7 (n)		T. 2, Fig. 11

Cl. moniliferum (Bory) Ehrenberg

K: S. 289, T. 18, Fig. 6, 7

	K:	W:	F:
L:	228-275	170 (200-250-370) 450	222-370
B:	41,5-49	28 (35-42-55) 72	179 (218-316)
L/B:	4,8-6	33-50	42-66
Pyr.:	6-8	6-8	4-6,5
Kr:	90-115	6-7	4-10
		100-110	

Entnahmestellen	8, 23 (e)	T. 4, Fig. 11 (13)
		T. 17, Fig. 2

Vorliegende Zellen sind etwas gedrungener, als bei *K.* und *W.* angegeben, entsprechen jedoch weitgehend den Angaben von *F.* Bezüglich der Streifung gilt das gleiche, wie bei *Cl. ehrenbergii* gesagt.

Cl. moniliferum (Bory) Ehrenberg var. *concauum* Klebs

K: S. 291, T. 18, Fig. 8

	K:	F:
L:	200-245	187-372
B:	41,4-55	213-291
L/B:	4-6,9	37-54
Kr:	130-155	(4,5) 5-6,8
Pyr:	4-7	4-7

Entnahmestellen	22, 23 (e)	T. 4, Fig. 12 (13)
		T. 17, Fig. 3

In *Utricularia* oft massenhaftes Vorkommen.

Cl. parvulum Nägeli

K: S. 275, T. 16, Fig. 14-16

	K:	W:
L:	97,5-119	60 (85-100-130) 160
B:	9,7-10,5	96-121
L/B:	10-11,3	11-14,5
Kr:	etwa 120	9-15
Pyr:	4-6	120-140
		3-6

Entnahmestellen	2, 5, 7, 15, 16, 17 (w)	T. 2, Fig. 8
-----------------	-------------------------	--------------

Die Pore unterhalb des Apex ist nicht immer gut sichtbar. 6 oder 7 Striae auf 10 um sind gut sichtbar. Diese Varietät bevorzugt eindeutig härteres Wasser als die var. *subtruncatum*.

Siehe auch Tabelle 6, Seite 28.

Cl. praelongum Brébisson

K: S. 323, T. 25, Fig. 7, 8

	K:	W:
L: 573-624	380 (410-520-710) 885	530-846
B: 18,6-22,7	11 (16-19-24) 26	11,5-24
L/B: 25-33,5	25-45	30-45
A: 4-4,9	4-6,5	
Kr: ca. 25		25-30
Pyr: 16-24	8-23	10-12

Entnahmestelle 1 (s, e)

T. 3, Fig. 7, 8

Cl. pritchardianum Archer

K: S. 321, T. 25, Fig. 1-3

	gedr. Form	schl. Form	K:	W:
L: 516-567	565-620	300 (360-44-590) 810		350-590
B: 41,4-52	34,5-38	27 (30-35-40) 54		30-46
L/B: 10,9-12,5	16,4-17	8-25		12-17
A: 7	6,5-7	6-8		7-8
Kr: bis 30				24

Entnahmestellen 8, 9, 22, 23 (n)

T. 5, Fig. 1-3

Ich konnte deutlich zwei Formen voneinander unterscheiden. Eine gedrungenere und eine schlankere. Die Membranstruktur ist bei beiden Formen dieselbe.

Cl. ralfsii Brébisson var. *hybridum* Rabenhorst

K: S. 347, T. 31, Fig. 4, 5

	K:	W:
L: 504-570	300 (380-460-530) 770	306-700
B: 28-35	24 (28-36-38) 40	24-44
L/B: 14,4-16,8	12-18	12-18
A: 6,5-8	5-10	6-11,5
Kr: 50		

Entnahmestellen 5, 15, 16, 17, 24 (w)

T. 3, Fig 1-3

T. 18, Fig. 2,3

Bei älteren, bräunlichen Zellen sind zwischen den Streifen deutlich Poren sichtbar.

Cl. striolatum Ehrenberg var. *borgei* Krieger

K: S. 339, T. 28, Fig. 11

	K:	F:
L: 289-310	165-270	293-389
B: 37,9-42	22-30	26-40
L/B: 7-9,5	6-9	8-11
A: 11		8,5-10
Kr: 75 (85) 90		

Entnahmestellen 2, 4, 7 (n)

T. 4, Fig. 1-3

T. 17, Fig. 6

Cl. striolatum Ehrenberg var. *subtruncatum* (West und West) Krieger

F: S. 293, T. 7, Fig. 9, 10

	F:	K:
L:	245-365	333-429
B:	38,5-42	37-45
L/B:	7-9,1	8,4-9,5
A:	11-12	10-12,5
Kr:	(70)-75	11-13
Str:	7-8	8-9
		8-10

Entnahmestellen 3, 5, 6, 15, 16, 17,
20, 24 (w)

T. 4, Fig. 4-6

T. 17, Fig. 7, 8

Die angeschwollenen bräunlichen Zellenden, welche stark eisenhaltig sind, wurden bei allen Exemplaren gefunden und können für diese Varietät als charakteristisch bezeichnet werden. Die Streifung verläuft gegen den Apex hin in drei schwach erkennbare Listen aus.

Cl. turgidum Ehrenberg

K: S. 330, T. 27, Fig. 1, 2

	K:	W:
L:	780-800	560 (620-750-810) 940
B:	66-68	45 (56-69-75) 86
L/B:	11-12	11-13
A:	17,8-19,5	15-19
Kr:	30	50
Str:	10-11	8-14

Entnahmestelle 15 (e, s)

T. 3, Fig. 11, 12

T. 18, Fig. 1, 7, 8

Größtes *Closterium* im Hudelmoos. Relativ große Gipskristalle in den Endvakuolen, $1,5 \times 3 \mu\text{m}$.

Cl. venus Kützing

K: S. 272, T. 16, Fig. 1-3

	K:	W:
L:	65-70	48 (50-73-80) 85
B:	9-9,5	6-9-11
L/B:	7-8	8-9
Kr:	145-155	150-160

Entnahmestellen 6, 15, 17, 24 (w)

T. 2, Fig. 9

Bei älteren Exemplaren ist eine Streifung sichtbar, 12 bis 14 Striae pro $10 \mu\text{m}$. Auf der Außenseite unterhalb des Apex ist eine kleine, schwach sichtbare Pore vorhanden.

3. Tribus: Cosmarieae

Pleurotaenium Nägeli (1849)

Pl. ehrenbergii (Brébisson) De Bary

K: S. 410, T. 42, Fig. 4-7

	K:	F:
L:	372-517	220 (300-400-500) 700
BB:	27,5-32,4	272-450
B:	26-30	21,5-30
L/B:	12-17	20-25
A:	14-16,2	12-19
		15,5-18,5

Entnahmestellen 6, 8, 15, 16, 17, 24 (w)

T. 5, Fig. 4

T. 19, Fig. 4

Über der Basalanschwellung 1 oder 2 flache Wellen, manchmal auch eine dritte schwach angedeutet.

Pl. trabecula (Ehrenberg) Nägeli

K: S. 395, T. 40, Fig. 1-3

	K:	F:
L:	400-607	260 (350-410-520) 660
BB:	30,8-35,6	314-378
B:	32,4-34	24,5-28
L/B:	15,5-17,8	11-18
A:	16-19,4	12,5-14
		15,5-17

Entnahmestellen 15, 17, 24 (e)

T. 5, Fig. 7

T. 19, Fig. 1

Mehr als eine flache Welle über der Basalanschwellung konnte nie beobachtet werden.

Pl. trabecula (Ehrenberg) Nägeli var. *crassum* Wittrock

K: S. 399, T. 40, Fig. 6

	K:	F:
L:	301-470	276-554
BB:	45-56,7	300-436
B:	46-61,5	36-60
L/B:	6-9	38-66
A:	21-24,3	5,6-9-(10)
		19-28

Entnahmestellen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,
10, 11, 15, 16, 17,
20, 24 (w)

T. 5, Fig. 8

T. 19, Fig. 2

Selten eine flache Welle über der Basalanschwellung. Häufig teratologische Abweichungen. Im Hudelmoos sehr weit verbreitet. Kommt sowohl in *Sphagnum*-schlenken wie auch in mineralhaltigem Wasser vor.

Pl. truncatum (Brébisson) Nägeli

K: S. 430, T. 49, Fig. 2, 3

	K:	F:
L: 352-440	230 (350-420-560) 762	389-417
BB: 63,2-66,4	40 (48-60-75) 85	59
B: 65-73		(41)-62-64
L/B: 5,4-6,6	6-9	6,5
I: 42-46		
A: 27,5-30,8	24-42	26-28

Entnahmestellen 15, 17, 24 (e)

T. 5, Fig. 9

T. 19, Fig. 5

Die Anschwellung an der Basis ist nur schwach ausgebildet. Hingegen ist die Einschnürung ausgeprägter, als allgemein in der Literatur abgebildet wird. Exemplare mit gut sichtbaren Warzen am Zellende habe ich nie gefunden. Manchmal wurden Andeutungen solcher Endwarzen festgestellt. In den meisten Fällen konnte auch bei stärkster Vergrößerung keine festgestellt werden.

Pl. spec.

Bei der Entnahmestelle 24 konnte ich regelmäßig immer einige Exemplare eines *Pleurotaeniums* isolieren, welches ich nicht bestimmen konnte.

L: 280-331
BB: 19,4
B: 21-22,7
L/B: 14,5-15,4
A: 12,9

T. 5, Fig. 5, 9

T. 19, Fig. 3

Über der Basalanschwellung eine, seltener zwei flache Wellen sichtbar. Die Halbzellen sind schwach angeschwollen, und ab der Mitte verlaufen die Zellwände leicht konisch bis zum abgestutzten Zellende, bei welchem 4 etwas längliche Warzen sichtbar sind. Die Warzen haben Ähnlichkeit mit jenen bei *Pl. ehrenbergii* var. *quantillum*, K: S. 414, T. 43, F. 11.

Tetmemorus Ralfs (1844)

T. granulatus (Brébisson) Ralfs

K: S. 458, T. 55, Fig. 1-4

	K:	W:
L: 170-175	80 (130-170-200) 260	138-239
B: 32-35	20-35-50	30-45
L/B: etwa 5	4-6	5-5,5

Entnahmestelle 6 (e, s)

T. 5, Fig. 11

T. laevis (Kützing) Ralfs

K: S. 455, T. 54, Fig. 9-11

	K:	F:
L:	73-85	60 (70-75-120) 145
B:	21-24	17-20-30
L/B:	3,5	3,5-4,5

Entnahmestellen 16, 24 (e, s)

T. 5, Fig. 11

Euastrum Ehrenberg (1832)

Von dieser Gattung sind 10 Arten im Hudelmoos vertreten.

E. ansatum Ehrenberg var. *pyxidatum* Delponte

	K:	F:
L:	77-82	57-92
B:	35-40	33-48
L/B:	1,9-2,1	
I:	10-11,5	11-14
A:	16-19	etwa 17

Entnahmestellen 5, 15, 16, 17, 20, 24 (w)

T. 6, Fig. 4

T. 21, Fig. 1, 2, 6

Die Abgrenzung verschiedener Varietäten, wie zum Beispiel var. *dideltiforme* und *pyxidatum* vom Typus ist schwierig, da praktisch ein stufenloser Übergang vom Typus zu den Varietäten zu finden ist. Siehe auch *Ducellier* (1917).

Geißbühler (1930) schreibt, daß er die var. *pyxidatum* hie und da unter dem Typus gefunden hat. Den Typus selber habe ich jedoch im ganzen Hudelmoos nicht mehr aufgefunden. Bei der vorliegenden Form handelt es sich eindeutig um die Varietät *pyxidatum*.

Charakteristisch sind die etwas vorgezogenen Zellenden, parallelrandig, meistens jedoch gegen den Apex hin deutlich verbreitert. Teilungsanomalien kommen gar nicht so selten vor wie *K.* schreibt. Häufiger sind allerdings Reduktionsformen.

T. 21, 22

E. bidentatum Nägeli

K: S. 601, T. 85, Fig. 1, 2

	K:	F:
L:	44-57	45 (48-53-57) 64
B:	27,5-37	27 (30-33-36) 41
L/B:	1,4-1,6	etwa 1,5
I:	6,5-10	6,9-13
A:	20-25	18-28

Entnahmestellen 3, 4, 5, 6, 12, 16, 20, 24 (w)

T. 7, Fig. 3

T. 24, Fig. 2

E. binale (Turpin) Ehrenberg var. *gutwinskii* Schmidle

K: S. 551, T. 75, Fig. 13

	K:	F:
L: 24,5-27	16-30	25-28
B: 18,5-19,5	12,5-21	15,5-22
L/B: 1,2-1,3		
I: 3,2-5,6	3-6,5	4,5-6,5
A: 11-13	11	12-14

Entnahmestellen 5, 6, 14, 17 (w)

T. 7, Fig. 8

E. didelta Ralfs

K: S. 517, T. 66, Fig. 6

	K:	W:
L: 127-138	102 (110-126-140) 150	130-195
B: 72-84	52 (60-69-74) 82	70-91
L/B: 1,6-1,7	1,8-2	
I: 17-21	12-27	16-27
A: 27-32	20-24	

Entnahmestelle 15

T. 6, Fig. 3

T. 24, Fig. 1

Da diese Alge von *Geißbühler* im Hudelmoos gefunden wurde, von mir jedoch nicht mehr, habe ich 1974 diese Art in einer Schlenke ausgesetzt.

E. dubium Nägeli

K: S. 571, T. 79, Fig. 1-5

	K:	W:
L: 27-28	25-38	26,5-33
B: 18-19,5	17-26	19-21
L/B: 1,4-1,5	1,5	
I: 3,2-4,9	3-8	4-6
A: 11,5	11,5-15	

Entnahmestellen 4, 5, 6, 17, 20 (w)

T. 7, Fig. 7

T. 22, Fig. 7

Neben dem Typus habe ich auch Formen gefunden, die sich durch einen etwa 3 um langen, geschlossenen Einschnitt im Apex eindeutig unterscheiden: T. 7, Fig. 5, 6. Die Maße sind dieselben. Eventuell handelt es sich um die var. *ornatum*, obwohl eine Ornamentierung kaum festgestellt werden konnte.

E. elegans (Brébisson) Kützing

K: S. 591, T. 81, Fig. 14-17

	K:	F:
L: 29,1-32,5	23 (26-29-37) 44	26-31
B: 17,8-22,6	14 (17-19-22) 29	17-22
L/B: 1,5-1,6	1,5	

I:	3,2-4,9	4-8	5
A:	12,9-16,2	etwa 15-16	

Entnahmestellen	5, 20 (e, n)	T. 7, Fig. 4 T. 22, Fig. 9
-----------------	--------------	-------------------------------

E. oblongum (Greville) Ralfs

K: S. 526, T. 70, Fig. 3-5

	K:	F:
L:	152-176	107 (140-160-175) 205
B:	76-90	126-173
L/B:	1,9-2	70-99
I:	20-24	20-27
A:	46-48	43-49

Entnahmestellen	4, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 24 (w)	T. 6, Fig. 1, 2 T. 23, Fig. 1, 2
-----------------	--	-------------------------------------

Dies ist das am weitesten verbreitete *Euastrum* im Hudelmoos. Die Ausbildung der Seitenlappen ist sehr variabel. Ich möchte daher annehmen, daß die var. *cephalophorum* bei W., T. 38, Fig. 1, eher eine Kümmerform ist, da ich diese hauptsächlich gegen den Winter hin vermehrt aufgefunden habe. Bei der Entnahmestelle 12 habe ich des öftern praktisch eine Reinkultur von *E. oblongum* angetroffen.

E. subalpinum Messikommer

K: S. 569, T. 77, Fig. 35-37

	K:
L:	17-18
B:	17,5-18,5
L/B:	12-13
I:	13,5-14,6
A:	etwa 1,3
	etwa 1,3
	4,5
	4-4,6
	10
	10,7

Entnahmestellen	5, 17 (s)	T. 7, Fig. 9
-----------------	-----------	--------------

Im allgemeinen ein Bewohner höhergelegener Alpenteeiche. Angaben über das Vorkommen im Flachland sind mir bis jetzt nicht bekannt gewesen.

E. verrucosum Ehrenberg var. *alatum* Wolle

K: S. 645, T. 94, Fig. 4

	K:	F:
L:	70-78	72-110
B:	63-68	88-105
L/B:	etwa 1,2	82-96
I:	14,5-16	17-22
A:	29-32	20-38

Entnahmestelle	6 (e)	T. 7, Fig. 1, 2 T. 24, Fig. 3
----------------	-------	----------------------------------

Dieses *Euastrum* habe ich nur an einer einzigen Stelle auf engem Raum im Hudelmoos gefunden.

Micrasterias Agardh (1827)

Diese Gattung ist im Hudelmoos mit 7 Arten vertreten.

M. crux melitensis (Ehrenberg) Hassal

K: S. 62, T. 114, Fig. 5-7

	K:	F:	W:
L: 95-122	85 (100-113-126) 164	114-136	107-126
B: 89-108	78 (90-102-118) 153	105-130	98-118
L/B: 1-1,1	1,1		
PB: 34-41	35-60	37-43	35-43
I: 13,6-20,4	11-28	15-21,5	16-19

Entnahmestellen 5, 6, 15, 17, 20, 24 (w)

T. 9, Fig. 1-6

T. 25, Fig. 2

Der Habitus der Zellen ist sehr variabel. Es ist eher selten, Exemplare zu finden, die dem Typus genau entsprechen.

M. denticulata Brébisson var. *angulosa* (Hantzsch) West und West

K: S. 107, T. 138, Fig. 4-5

	K:	W:
L: 259-283	210-323	210-282
B: 203-224	175-262	184-230
L/B: 1,2		
PB: 58-66	42,70	
I: 28-30	26-38	30-33

Entnahmestellen 5, 6, 7, 12, 13, 15,
16, 20, 24 (w)

T. 8, Fig. 2

T. 25, Fig. 1

Die Zellen sind am Sinus immer etwas eingeschnürt. Bei der Entnahmestelle 16 öfters praktisch als Reinkultur angetroffen.

M. fimbriata Ralfs var. *spinosa* Bisset

K: S. 83, T. 124, Fig. 3

	K:
L: 224-245	198-270
B: 196-203	169-267
L/B: 1,1-1,2	
PB: 49	etwa 70?
I: 27-28	25-39

Entnahmestellen 17, 24 (e, s)

T. 8, Fig. 7

T. 26, Fig. 2, 3

M. papillifera Brébisson, in: Ralfs

K: S. 87, T. 129, Fig. 2, 3

	K:	F:
L:	130-140	95 (120-130-150) 170 111-145
B:	112-120	95 (100-120-140) 165 111-130
L/B:	1,1-1,2	
PB:	40-43	33-46 35-45
I:	17-18	13-30 15-23

Entnahmestellen 5, 6, 15, 18, 20, 24 (w) T. 8, Fig. 4, 5
T. 26, Fig. 4, 5

Auch bei diesem *Microsterias* kommen relativ häufig Abweichungen vom Typus vor.

M. rotata (Greville) Ralfs

K: S. 100, T. 136, Fig. 1

	K:	F:
L:	224-275	200 (216-260-300) 366 238-321
B:	203-228	165 (190-230-270) 305 207-284
L/B:	1,1-1,2	$1' \frac{1}{10} - 1' \frac{1}{7}$
PB:	55-65	48-72 47-62
I:	30-40	26-43 32-42

Entnahmestellen 5, 6, 12, 15, 16, 17, T. 8, Fig. 1
18, 20, 24 (w) T. 25, Fig. 3

Zahlreiche Anomalien vorhanden.

M. thomasi Archer var. *notata* (Nordstedt) Groenblad

K: S. 111, T. 140, Fig. 1

	K:	F:
L:	203-210	215-287 (170) 201-244
B:	185-189	170-236 181-222
L/B:	1,1	
PB:	48-58	etwa 42 48-53 (59)
I:	27-29	24-30 25-31

Entnahmestellen 5, 18 (s, e) T. 8, Fig. 3
T. 25, Fig. 4

Diese Alge kommt in den untersuchten Biotopen sehr selten vor. Im ganzen habe ich nur etwa 6 Exemplare aufgefunden.

M. truncata (Corda) Brébisson, in: Ralfs

K: S. 25, T. 102, Fig. 1, 2

	K:	F:
L:	103-105	75 (88-100-115) 144 (84) 93-130
B:	95-98	74 (80-92-100) 135 (80) 86-130
L/B:	etwa 1,05	

PB:	63-68	55-97	(55) 59-99
I:	18-20	10-30	16-25
Entnahmestellen	5, 6, 11, 16, 17, 24 (w)		T. 8, Fig. 6 T. 25, Fig. 5

Cosmarium Corda (1834)

Als artenreichste Gattung der Desmidiaceae kommt auch im Hudelmoos die Gattung *Cosmarium* mit den meisten Arten und Varietäten vor. *Cosmarien* wurden in allen untersuchten Biotopen aufgefunden.

C. amoenum Brébisson, in: Ralfs

W: Vol. IV, S. 29, T. 102, Fig. 2

	W:	F:
L:	48,6-56,7	42,5-55
B:	30,7-32,4	23-30
L/B:	1,6-1,8	27,5-28
D:	22	20-24
I:	14,6-16,5	11-17

Entnahmestellen 5 (s) T. 11, Fig. 8

Die meisten gefundenen Exemplare sind etwas größer, als andere Autoren angeben.

C. anceps Lundell

KG: S. 183, T. 37, Fig. 2

	KG:	W:
L:	30-34	18-29-36
B:	18,7-19,5	12-16-20
L/B:	1,7-1,8	25-35
D:	12-14	10-15
I:	11-12	7-14

Entnahmestellen 5, 6, 17 (e) T. 11, Fig. 9

Der Sinus ist nicht so weit geöffnet, wie er bei KG abgebildet ist. Die hier gefundenen Exemplare stimmen eher mit denjenigen von *Messikommer* (1942, Taf. VII, Fig. 3) überein.

C. botrytis Meneghini forma

L:	73-76
B:	58-60
L/B:	1,2-1,3
D:	31-33
I:	17,8-19,5

Entnahmestellen 2, 4, 5, 6, 7, 10, 17, 20 (w) T. 10, Fig. 10
T. 28, Fig. 5

Es war mir nicht möglich, dieses *Cosmarium* genauer zu bestimmen. Es liegt zwischen den Varietäten *paxillosporum* und *mediolaeve*. Die Halbzellen sind trapezförmig, wie zum Beispiel bei *C. vexatum*. Der Scheitel ist breit abgestutzt und ohne Granelen.

C. caelatum Ralfs

W: Vol. III, S. 134, T. 76, Fig. 6

	W:	
L:	42-45,5	40-47
B:	39-40,5	36-40
L/B:	1-1,1	etwa 1
I:	14,6-16	12-14

Entnahmestellen 4, 5, 12, 13, 16 (w)

T. 11, Fig. 10

T. 28, Fig. 9

C. connatum Brébisson

W: Vol. III, S. 25, T. 67, Fig. 16

	W:	KG:
L:	68-94	65-100
B:	48,5-70	65-82-105
L/B:	1,3-1,4	42-59-87
I:	39-53	1,3
		31-70

Entnahmestellen 17, 24 (e)

T. 10, Fig. 3

Die Abbildung bei KG (T. 52, Fig. 1a) scheint mir nicht unbedingt charakteristisch für den Typus zu sein, da der Sinus zu flach ist. Der Sinus der vorliegenden Exemplare weist durchwegs einen Winkel von 105 bis 110° auf, entsprechend der Abbildung bei W. Eine Verdickung der Membran am Apex wurde bei den wenigsten Exemplaren festgestellt und scheint mir kein Charakteristikum zu sein.

C. conspersum Ralfs

W: Vol. IV, S. 13, T. 99, Fig. 2

	W:	
L:	90,7-94	82-110
B:	73-74,5	65-72
L/B:	1,3	1,3
D:	45-48	40-46
I:	21-22,7	20-27

Entnahmestellen 5, 6, 10, 15, 16, 17-20, 24 (w)

T. 10, Fig. 8

C. crenatum Ralfs

W: Vol. IV, S. 35, T. 98, Fig. 12

	W:	
L:	25-35,7	27-43
B:	19,5-27,5	22-31
L/B:	1,2-1,4	1,2-1,5
D:		14-22
I:	9,7-13	9-13

Entnahmestellen 4, 5, 6, 20 (n)

T. 12, Fig. 12-14

T. 28, Fig. 10

Kommt hauptsächlich im Zwischenmoor vor, wobei sich deutlich zwei Formen unterscheiden lassen, eine etwas gedrungene (Fig. 13) und eine länglichere (Fig. 14).

C. cucumis Corda, ex: Ralfs

KG: S. 86, T. 19 bis Fig. 11

	KG:	W:
L: 87,5-95,5	50-70-109	62-102
B: 51,8-56,6	32-45-57	34-56
L/B: 1,5-1,7	1,5-1,7	1,5-1,7
D: 30-33	28-38	27-38

Entnahmestellen 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 15,
17, 20, 24 (w)

T. 10, Fig. 5

Die Formen sind variabel. In der gleichen Ansammlung sind Zellen mit konvexen wie auch mit parallelrandigen Seiten zu finden. Zum Teil ist der Scheitel leicht abgestutzt. Membranporen sind nur schwach sichtbar.

C. cucurbitinum (Biß) Lütkenmüller var. *minutum* Prescott

KG: S. 372, T. 63, Fig. 8

	KG:
L: 48,5-55,2	29-56
B: 21-22,8	13-25
L/B: 2,3	etwa 2
I: 19-19,5	

Entnahmestellen 5, 17 (e)

T. 11, Fig. 7

T. 28, Fig. 6

C. cyclicum Lundell var. *nordstedtianum* Reinsch

W: Vol. II, S. 146, T. 58, Fig. 12

	W:
L: 47-55	48-50
B: 47-54,2	54-66
L/B: 0,8-1,1	
D: 20-21	20-23
I: 14,6-17,8	19-21

Entnahmestellen 6, 7, 20 (s)

T. 11, Fig. 4

T. 29, Fig. 10

Der Isthmus der gefundenen Exemplare ist schmaler, als bei W. angegeben. Die Mehrzahl der Zellen ist etwas länger als breit, selten umgekehrt.

C. de baryi Archer

KG: S. 84, T. 19, Fig. 8

	KG:	W:
L: 100-118	89-106-130	100-112
B: 51-55	40-49-70	46-54
L/B: 2-2,2	etwa 2	
D: 51-52	45-57	46-50
I: 32-39	28-47	27,5-39

Entnahmestellen 2, 3, 4, 5, 7, 12, 13, T. 11, Fig. 5, 6
15, 16, 17, 18, 24 (w)

Etwa 90 % aller untersuchten Exemplare entsprechen der Fig. 5, T. 11. Der Rest weist eine hypertrophieähnliche Erscheinung auf, Fig. 6, T. 11, wie dies bei der Gattung *Pleurotaenium* bekannt ist.

C. garrolense Roy und Bisset

W: Vol. III, S. 12, T. 66, Fig. 8

	W:	KG:
L: 28-29,5	27-31	27-38
B: 24-25	20-25	20-32
L/B: 1,1-1,2	1,1	1,2
D:		14-16
I: 6,7-7,5	9-11	7-11

Entnahmestelle 22 (s, e) T. 12, Fig. 6

C. holmiense Lundell var. *hibernicum* (W. West) Schmidle

KG: S. 155, T. 32, Fig. 14

	KG:
L: 84-92,3	51-79-102
B: 51,8-53	31-45-59
L/B: 1,6-1,8	
I: 17,8-19,5	15-25

Entnahmestellen 5, 6, 16, 24 (s) T. 11, Fig. 1
T. 28, Fig. 1

C. holmiense Lundell var. *integrum* Lundell

KG: S. 156, T. 33, Fig. 1

	KG:	W:	Homfeld (1929)
L: 58-61,5	40-56-76	45-62	36-60
B: 35,5-39	23-34-43	28-40	23-37
L/B: 1,6			
D: 25-28	18-35	24-28	
I: 17-18	12-26	15,6-22	18-28

Entnahmestellen 4, 6, 10, 17 (n)

T. 11, Fig. 2

T. 28, fig. 2

Diese Varietät kommt wesentlich häufiger vor als var. *hibernicum*. Sie bewohnen auch deutlich zwei voneinander verschiedene Biotope.

C. impressulum Elfving

KG: S. 133, T. 29, Fig. 4

	KG:	W:	F:
L:	19,5-34,4	18-26-37	24-36
B:	13-21	13-20-27	18,5-26,5
L/B:	1,4-1,6	1,3	19-26
D:	8-9,5	8-14	1,5
I:	3,2-6,4	3-10	10-14
		5-9	8-10
			4,5-7

Entnahmestelle 5 (e, n)

T. 12, Fig. 15

T. 28, Fig. 8

Die Zellen sind in Form und Größe sehr variabel. Die Wellen sind öfters nur angedeutet.

C. nasutum Nordstedt forma *granulata* Nordstedt

W: Vol. III, S. 260, T. 90, Fig. 11

	W:	Messikommer (1935)
L:	35,6-37	33-50
B:	25,9-28,4	38,2
L/B:	1,3	28-38
I:	9,7-10,5	28,6
	10-18	10,8-11

Entnahmestellen 6, 12, 13 (e)

T. 11, Fig. 3

C. obtusatum Schmidle

W: Vol. III, S. 7, T. 65, Fig. 13

	W:	F:
L:	51,8-60	48-60
B:	45,5-50,4	42-50
L/B:	1,1-1,3	
D:	23-25	22
I:	14-14,6	15-15,5
		48-65
		46-59
		22-28
		14-18

Entnahmestellen 2, 8, 22 (w)

T. 12, Fig. 7-9

Der Scheitel ist bei den meisten gefundenen Zellen gerade, selten konkav.

C. ochthodes Nordstedt

W: Vol. IV, S. 10, T. 98, Fig. 1

	W:
L: 90,7-97	70-94
B: 68-78	51-67
L/B: 1,2-1,3	1,3-1,5
D: 41-43	34-43
I: 21-27,5	17,5-27

Entnahmestellen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 24 (w) T. 10, Fig. 7
T. 28, Fig. 4

Dies ist das am weitesten verbreitete *Cosmarium* im Hudelmoos.

C. pachydermum Lundell

KG: S. 13, T. 5, Fig. 2

	KG:	W:	F:
L: 104-110	80-101-125	78-117	102-108
B: 75,9-81	60-75-92	60-87	77-80
L/B: 1,2-1,3	1,3	1,3	
D: 45-48	38-61	50-59	40-44
I: 24,7-35,5	24-46	30-40	30-40

Entnahmestellen 2, 4, 5, 6, 7, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 24 (w) T. 10, Fig. 1

C. portianum Archer

W: Vol. III, S. 165, T. 80, Fig. 4

	W:	F:
L: 35,5-39	30-40	34-35,5
B: 26-27,5	22-30	25-26,5
L/B: 1,3-1,4		
D: 21	16-20	21-22
I: 9,5-10,5	8-13	9,5-11

Entnahmestelle 24 (e) T. 13, Fig. 13, 14
T. 28, Fig. 7

Während des ganzen Jahres findet man recht häufig Zellen, die sich geteilt, aber noch nicht getrennt haben (T. 13, Fig. 14) T. 28, Fig. 7.

C. pseudoamoenum Wille

W: Vol. IV, S. 31, T. 102, Fig. 8-9

	W:	F: <i>C. simplicius</i>
L: 48,5-53,5	44-59	50-53
B: 21-22,5	18-29	23-24
L/B: 2,2-2,5		
I: 17,8-20,2	15-24	20-20,5
Pyr: 1	1 (2?)	2

Entnahmestelle 17 (e) T. 6, Fig. 5

Die gefundenen Zellen stimmen bezüglich Dimension, Form und Anordnung der Warzen mit *C. simplicius* bei Förster (1970, S. 320, T. 22, Fig. 49) überein. Da die vorliegenden Exemplare jedoch nur ein Pyrenoid pro Halbzelle aufweisen, muß ich sie eher zu *C. pseudoamoenum* rechnen, obwohl der Habitus nicht genau mit der Abbildung bei W. übereinstimmt.

C. pseudopyramidatum Lundell

KG: S. 124, T. 26, Fig. 1

	KG:	F:	KG var. <i>maximum</i>
L:	69-73	40-65	71
B:	40-41	23-40	39
L/B:	1,7-1,8		
D:	27	18-27	
I:	14-15	7-11	17
			35-54
			14-27

Entnahmestellen 5, 6, 20, 24 (w)

T. 13, Fig. 10-12

Bezüglich der Dimensionen sind vorliegende Algen größer, als in der allgemeinen Literatur angegeben wird. Sie liegen in vorliegendem Falle zwischen dem Typus und der var. *maximum*. Vermutlich müssen die Dimensionen nach oben erweitert werden, was auch aus den Maßangaben von F. bestätigt würde.

C. punctulatum Brébisson

W: Vol. III, S. 206, T. 84, Fig. 13-14

	W:	F:
L:	29,1-32,4	34-36,5
B:	26,7-32,4	31-34
L/B:	1-1,1	
D:	16-17	17-18,5
I:	8,1-9,7	8,5-11
		15-18
		9-11

Entnahmestelle 8 (e)

T. 12, Fig. 17

C. pyramidatum Brébisson

KG: S. 121, T. 25, Fig. 3

	KG:	W:
L:	64,8-84	51-77-110
B:	44,8-52	32-48-70
L/B:	1,4-1,7	> 1,5
D:	27,6-31	27-45
I:	13-20	9-25
		58-100
		45-62
		1,5
		26,5-36
		17,5-20

Entnahmestellen 3, 4, 5, 6, 12, 13, 15,
17, 20, 24 (w)

T. 13, Fig. 1-9

Auch bei diesem *Cosmarium* findet man in der gleichen Aufsammlung variable Zellformen, die praktisch alle in der Literatur beschriebenen Varietäten beinhal-

ten. Darunter befindet sich auch die var. *stephani* (KG. 124, T. 25, Fig. 9). Neben dem Typus kommt diese Varietät besonders häufig in der Entnahmestelle 3 vor.

C. quadratulum (Gay) De Toni var. *applanatum* Insam et Krieger

KG: S. 189, T. 37, Fig. 10

	KG:	
L: 13-16,2	13-17	
B: 12,1-15,8	11-15	
L/B: 1		
D:	etwa 8	
I: 4-4,8	3-4	

Entnahmestelle 5 (e)

T. 12, Fig. 5

C. quadratum Ralfs var. *willei* (Schmidle)

KG: S. 283, T. 46, Fig. 5

	KG:	F:
L: 53,4-63,1	50-64	53-63
B: 30,7-34	29-48	30-39
L/B: 1,5-1,8		
D: 25-27	24-36	24-29
I: 14,6-18,6	12-29	17-25

Entnahmestellen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 15, 16,
17, 20, 24 (w)

T. 12, Fig. 1-4

C. quadrum Lundell

W: Vol. IV, S. 20, T. 100, Fig. 5

	W:	
L: 73-75	60-83	
B: 70-74	54-74	
L/B: 1	1	
D: 30-35	27-40	
I: 22,7-25,4	18-29	

Entnahmestelle 24 (s)

T. 10, Fig. 4

Am Scheitel etwas mehr eingezogen, als bei W. abgebildet ist.

C. rectangulare Grunow var. *cambrense* (Turner)

KG: S. 267, T. 44, Fig. 16

	KG:	F:
L: 28-32	24-35	24,5-29
B: 18-18,6	17-27	15,5-19
L/B: 1,5-1,7	1,5	
I: 6,2-8	4-8	4-6

Entnahmestelle 8 (e)

T. 12, Fig. 16

C. regnelli Wille var. *pseudoregnelli* (Messikommer)

KG: S. 247, T. 43, Fig. 6

	KG:	F:
L:	17-18	12-22
B:	9-13	11,5-18
L/B:	etwa 1,2	9,9-15,5
D:	9	6-10,5
I:	4-5	3,5-6

Entnahmestellen 8, 22 (e)

T. 12, Fig. 10, 11

C. reniforme (Ralfs) Archer var. *compressum* Nordstedt

W: Vol. III, S. 158, T. 79, Fig. 3, 4

	W:	F:
L:	53,4-58,6	46-64
B:	53,5-55,2	49-56
L/B:	etwa 1	43-50
D:	25-27	21-28
I:	12,9-14,5	13-17

Entnahmestelle 8 (e)

T. 12, Fig. 18

C. speciosum Lundell

W: Vol. III, S. 247, T. 89, Fig. 3

	W:
L:	56,8-63,2
B:	40,6-42,6
L/B:	1,4-1,5
I:	19,5-23

Entnahmestellen 4, 6, 7, 17 (n)

T. 10, Fig. 9

T. 28, Fig. 3

C. subbroomei Schmidle

W: Vol. IV, S. 23, T. 100, Fig. 10

	W:
L:	37,5-40,5
B:	35,5-37,5
L/B:	1-1,1
I:	9,7-11,3

Entnahmestelle 7 (e)

T. 6, Fig. 8

C. subcucumis Schmidle

KG: S. 284, T. 46, Fig. 7

	KG:
L:	64,8-70
B:	38,8-42

L/B: etwa 1,5
 l: 17,8-20 13-25

Entnahmestellen 4, 6, 7, 17 (n)

T. 10, Fig. 6

C. tetragonum (Nägeli) Archer var. *lundelii* Cooke

KG: S. 207, T. 39, Fig. 7

KG:
 L: 43,5-47 36-53
 B: 26-27,5 20-29
 L/B: 1,6-1,7
 l: 6,5-7 7-11

Entnahmestellen 4, 5, 6 (n, e)

T. 6, Fig. 6
 T. 29, Fig. 11

C. tetraophthalmum Brébisson

W: Vol. III, S. 270, T. 95, Fig. 4-6

W: F:
 L: 113-120 90-120 80-107
 B: 74-84 60-86 58-78
 L/B: 1,3-1,4 1,5
 D: 41-45 42-51 37-53
 l: 21-24 18-30 18-26

Entnahmestellen 2, 10, 15, 16, 17, 20, 24 (w)

T. 10, Fig. 2

C. turgidum Brébisson

W: Vol. II, S. 115, T. 75, Fig. 1-3

W: KG:
 L: 185-210 184-220 158-256
 B: 79,5-91 88-100 68-106
 L/B: 2,2-2,5 2-2,3 2,5
 l: 63-86 70-84 57-93

Entnahmestellen 15, 24 (e)

T. 14, Fig. 1
 T. 29, Fig. 1

Die Formen sind äußerst variabel, und auch bei diesen Zellen war praktisch das ganze Spektrum der in der Literatur beschriebenen Varietäten vorhanden. Die auf T. 14/29, Fig. 1, abgebildeten Zellen entsprechen dem Typus und sind in der Überzahl. Formabweichungen, wie Fig. 2-6 auf T. 29 zeigen, sind jedoch recht häufig. Es handelt sich dabei um Hypertrophie, wie sie bei der Gattung *Pleurotaenium* oft anzutreffen ist. Davon Varietäten abzuleiten ist nicht sinnvoll.

C. vexatum West forma

L: 42-44
 B: 32-38

L/B: 1,1-1,2
I: 11-12

Entnahmestelle 8 (e)

T. 6, Fig. 7

Xanthidium Ehrenberg (1873)

X. fasciculatum Ehrenberg

W: Vol. IV, S. 75, T. 111, Fig. 6-8

	W:	F:
L*: 53,5-55	44-66	51-56
B*: 51,8-55	44-59	50-53
I: 14,6-16,2	12-21	14-18
St: 8-10		5-9
* ohne Stacheln		

Entnahmestellen 17, 24 (n)

T. 16, Fig. 1
T. 30, Fig. 6

Arthrodesmus Ehrenberg 61838)

A. incus (Brébisson) Haß var. *indentatus*

W: Vol. IV, S. 94, T. 113, Fig. 21, 22

	W:
L*: 26	26-31
B: 24	18-22
I: 8	7-9
St: 14	17-26
* ohne Stacheln	

Entnahmestelle 1 ;4 (e, s)

T. 15, Fig. 7

Staurostrum Meyen (1829)

St. capitulum Brébisson

W: Vol. IV, S. 124, T. 118, Fig. 7, 10

	W:
L: 35,6-40,5	37-40
B: 21-23	26-28
L/B: 1,6-1,8	1,5-1,6
I: 12,1-12,9	13-14,5

Entnahmestellen 3, 12 (n)

T. 14, Fig. 2

St. cristatum (Nägeli) Archer

W: Vol. V, S. 47, T. 139, Fig. 5

	W:
L: 40-42	36-39
B: 40-41	32-45
I: 19,5	15-19

Entnahmestellen 15, 20, 24 (n)

T. 14, Fig. 4

St. dilatatum Ehrenberg

W: Vol. IV, S. 172, T. 126, Fig. 11, 13, 14

W:

L:	37-39	21-46
B:	34-36	22-46
I:	14,5	7,5-13

Entnahmestellen 6, 7, 15, 20, 22 (w)

T. 14, Fig. 6

T. 30, Fig. 3

Vom Scheitel betrachtet, ist der größte Anteil der Algen (etwa 95 %) viereckig, weniger häufig drei- und fünfeckig, ganz selten sechseckig.

St. gracile Ralfs var. *nanum* Wille

W: Vol. V, S. 100, T. 144, Fig. 8, 9

W:

L:	26-29	14-27,5
B:	32-34	23-25
I:	8	4-8,7

Entnahmestellen 6, 15, 20 (n)

T. 15, Fig. 2

Die Zellen sind drei- bis fünfeckig. Am häufigsten sind drei- und viereckige anzutreffen.

St. muticum Brébisson

W: Vol. IV, S. 133, T. 118, Fig. 16-19

W:

L:	35-39	22-43,5
B:	30-39	21-37,5
I:	6-7	7,5-12

Entnahmestellen 20, 24 (n)

T. 14, Fig. 7

St. pilosum (Nägeli) Archer

W: Vol. V, S. 63, T. 138, Fig. 1, 3

W:

F:

L*:	42-45	42,4-44	40-51
B*:	45	38-47	40-51
I:	13	11	12-18
St:	2,5	2	2-4

* ohne Stacheln

Entnahmestellen 4, 6, 20 (n)

T. 14, Fig. 8

St. polymorphum Brébisson

W: Vol. V, S. 125, T. 143, Fig. 1-3

	<i>W:</i>	<i>F:</i>
L: 22-28	21-29	22-32
B: 25-40	21-43	27-44
I: 7-8	6-8	6-11

Entnahmestellen 6, 15, 20 (n)

T. 15, Fig. 1

St. polytrichum (Perty) Rabenhorst

W: Vol. V, S. 53, T. 136, Fig. 8-10

	<i>W:</i>	
L*: 60-65	48-67	
B*: 48-50	41-48	
I: 16	15-22	
St: 8	5-11	

* ohne Stacheln

Entnahmestelle 24 (e, n)

T. 14, Fig. 5

T. 30, Fig. 1

St. proboscidium (Brébisson) Archer

W: Vol. V, S. 129, T. 143, Fig. 14-16

	<i>W:</i>	
L: 40-42	35-45	
B: 48,6-50	30-53	
I: 10-14	10-11,5	

Entnahmestelle 6 (e, n)

T. 15, Fig. 3

St. punctulatum Brébisson, in: Ralfs

W: Vol. IV, S. 179, T. 127, Fig. 8-11

	<i>W:</i>	<i>F:</i>
L: 38-40	26-40,5	25-34
B: 35-37	23-36,5	24-30
I: 9-10	8-16	9-11

Entnahmestelle 8 (e, n)

T. 15, Fig. 5

St. sexocostatum Brébisson var. *productum* West

W: Vol. V, S. 148, T. 150, Fig. 15

	<i>W:</i>	
L: 38-43	40-43	
B: 34,8-39	43	
I: 13-15	16-17	

Entnahmestellen 6, 12 (n)

T. 15, Fig. 4

St. spongiosum Brébisson var. *perbifidum* West

W: Vol. V, S. 78, T. 140, Fig. 16

W:

L: 61-66 45-53

B: 53-57 42-50

I: 16-19 12

Entnahmestellen 3, 20, 24 (n)

T. 15, Fig. 6

Die Zellen sind etwas größer, als W. angibt.

St. teliferum Ralfs

W: Vol. V, S. 58, T. 136, Fig. 2-5

W:

L*: 39-41 32-56

B*: 32-37 27-32

I: 10-11 8-10

St: etwa 8 15

* ohne Stacheln

Entnahmestellen 2, 15, 18, 20, 24 (w)

T. 14, Fig. 3

T. 30, Fig. 2

Hyalotheca Ehrenberg (1841)

H. dissiliens (Smith) Brébisson

W: Vol. V, S. 229, T. 161, Fig. 16-20

W:

L: 14-17 10-33

B: 28-30 10-39

F: (f. *bidentula*)

12,5-19

20-30

Entnahmestellen 5, 14, 20, 24 (w)

T. 16, Fig. 2

T. 30, Fig. 4

Bei den gefundenen Zellfäden handelt es sich um die forma *bidentula*.

Desmidium Agardh (1824)

D. swartzii Agardh

W: Vol. V, S. 246, T. 163, Fig. 5-7

W:

L: 16-19 12-20

B: 38-42 37-50

Entnahmestellen 5, 14, 15, 16, 17,
18, 20, 24 (w)

T. 16, Fig. 3

T. 30, Fig. 5

12.7 Literatur

- Dick, J.*, 1930: Pfälzische Desmidiaceen. – Mittg. Pfälz. Ver. f. Naturkunde.
- Donat, A.*, 1926: Zur Kenntnis der Desmidiaceen Nordwestdeutschlands. – Fischer, Jena.
- Ducellier, F.*, 1910/1914: Etude critique sur quelques Desmidiacées, récoltées en Suisse. – Bull. Soc. Bot. Genève.
- 1915: Contribution à l'étude du polymorphisme et des monstruosités chez les Desmidiacées. – Bull. Soc. Bot. Genève.
 - 1915/1917: Contribution à l'étude de la flore Desmidiologique de la Suisse. – Bull. Soc. Bot. Genève.
 - 1917: Etude critique sur *Euastrum ansatum* Ralfs et quelques-unes de ses variétés helvétiques. – Bull. Soc. Bot. Genève.
- Förster, K.*, 1964/1966: Beitrag zur Desmidiaceenflora des Ost-Allgäus: 1. Pfronten-Ried, 1. bis 3. Teil. – Ber. Bayer. Bot. Ges.
- 1966: Zweiter Beitrag zur Desmidiaceenflora des Ost-Allgäus: Das Wasenmoos. – Ber. Naturf. Ges. Augsburg.
 - 1969: Amazonische Desmidieen. – W. G. Mühlau, Kiel.
 - 1970: Beitrag zur Desmidieenflora von Südhöstein und der Hansestadt Hamburg. – J. Cramer, Lehre.
 - 1972: Desmidieen aus dem Südosten der Vereinigten Staaten von Amerika. – J. Cramer, Lehre.
- Fott, B.*, 1971: Algenkunde. – G. Fischer, Jena.
- Geißbühler, J.*, 1930: Grundlagen zu einer Algenflora einiger oberthurgauischer Moore. – Mitt. Thurg. naturf. Ges. XXVIII, XXIX.
- Grönblad, R.*, 1958: Sudanese Desmids. – Helsinki.
- 1962: Sudanese Desmids II. – Helsinki.
- Harnisch, O.*, 1929: Die Biologie der Moore.
- Höhn, W.*, 1963: Untersuchungen über die Vegetationseinheiten und Mikrobiozönosen im Chlepfimoos bei Burgäsch. – Mitt. naturf. Ges. Solothurn.
- Homfeld, H.*, 1929: Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen Nordwestdeutschlands. – G. Fischer, Jena.
- Huber-Pestalozzi, G.*, 1926: Die Schwebeflora von Seen und Kleingewässern der alpinen und nivalen Stufe. – A. Raustein, Zürich.
- Krieger, W.*, 1933: siehe Rabenhorst, 1933.
- und Gerloff, J., 1962–1969: Die Gattung Cosmarium. Lief. 1–4. – J. Cramer, Lehre.
- Kurz, A.*, 1922: Grundriß einer Algenflora des appenzellischen Mittel- und Vorlandes. – Jahrb. st.gall. naturf. Ges., Bd. 58.

Lenzenweger, R., 1964: Zieralgen aus dem Randmoor um den Egelsee. – Jahrb. oberösterreich. Musealver., Bd. 109.

– 1965: Beiträge zur Desmidiaceenflora des Iber-Moors. – Jahrb. oberösterreich. Musealver.

Marie, Irénée, 1952: Contribution à la connaissance des Desmidiées de la région du Lac St-Jean. – W. Junk, Den Haag.

Messikommer, E., 1929: Die Algenvegetation der Moore am Pfäffikersee. – Vierteljahrsschr. naturf. Ges. Zürich.

– 1935: Die Algenwelt der inneren Plessuralpen. – Vierteljahrsschr. naturf. Ges. Zürich.

– 1935: Algen aus dem Obertoggenburg. – Jahrb. st.gall. naturf. Ges. LXVII.

– 1942: Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. – H. Huber, Bern.

Migula, W., o. J.: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. – Bd. 2: Algen, Teil 1a und 1b. – H. Bermühler, Berlin.

Mollenhauer, D., 1975: Erstes intern. Desmidiaceensymposium, Bieber, Sept. 1971. – J. Cramer, Lehre.

Mühlethaler, E., 1910: Die Desmidiaceenflora des Burgäschimooses. – Mitt. naturf. Ges. Bern.

Nägeli, O., 1896: Pflanzengeographie des Thurgaus. – Frauenfeld.

Neuweiler, L., 1901: Beiträge zur Kenntnis schweiz. Torfmoore. – Diss. Zürich.

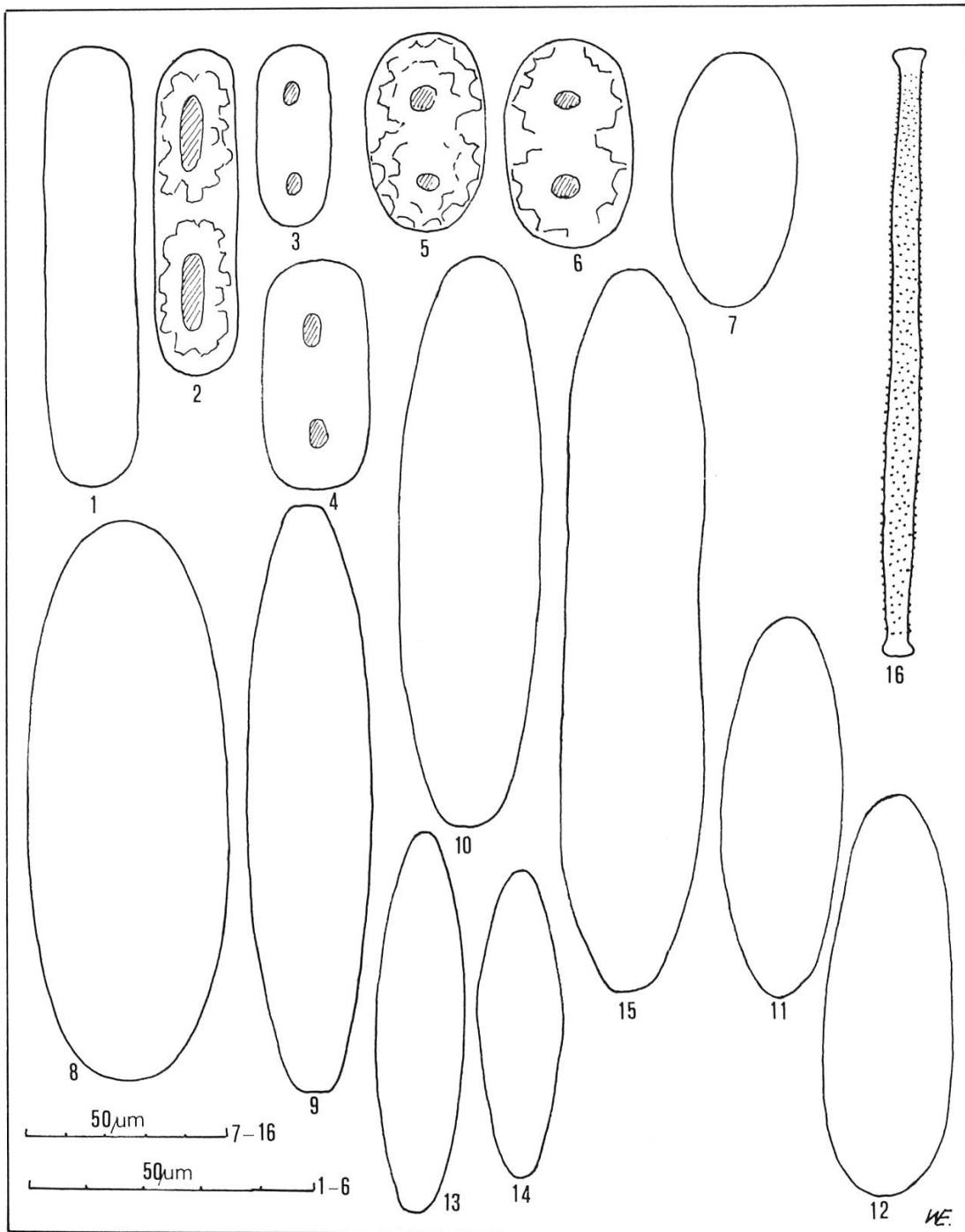
Rabenhorst, L., 1933: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. – Bd. XIII, Abt. 1: Die Desmidiaceen, von *W. Krieger*. – Akad. Verl.Ges., Leipzig.

Ralfs, J., 1848: The British Desmidiaceae. Reprint. – J. Cramer, Lehre.

West, G. S., und *Fritsch, F. E.*, 1927: A treatise on the British freshwater Algae. – J. Cramer, Lehre.

West, W., und *West, G. S.*, 1904–1923: A monograph of the British Desmidiaceae, Vol. I–V. – London.

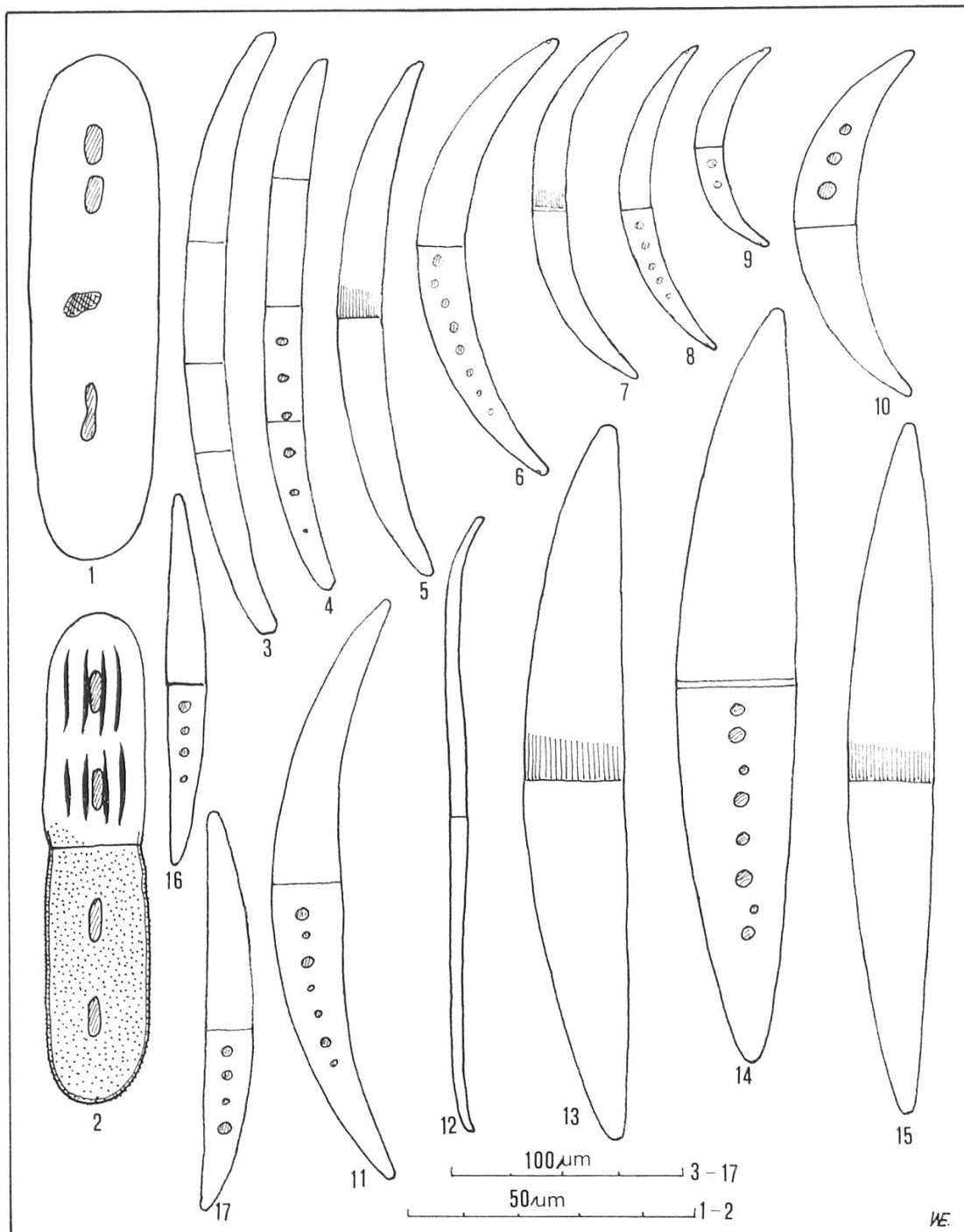
Adresse des Verfassers: Eugen Werner, dipl. chem., Finkernstraße 1, 8280 Kreuzlingen



Tafel 1

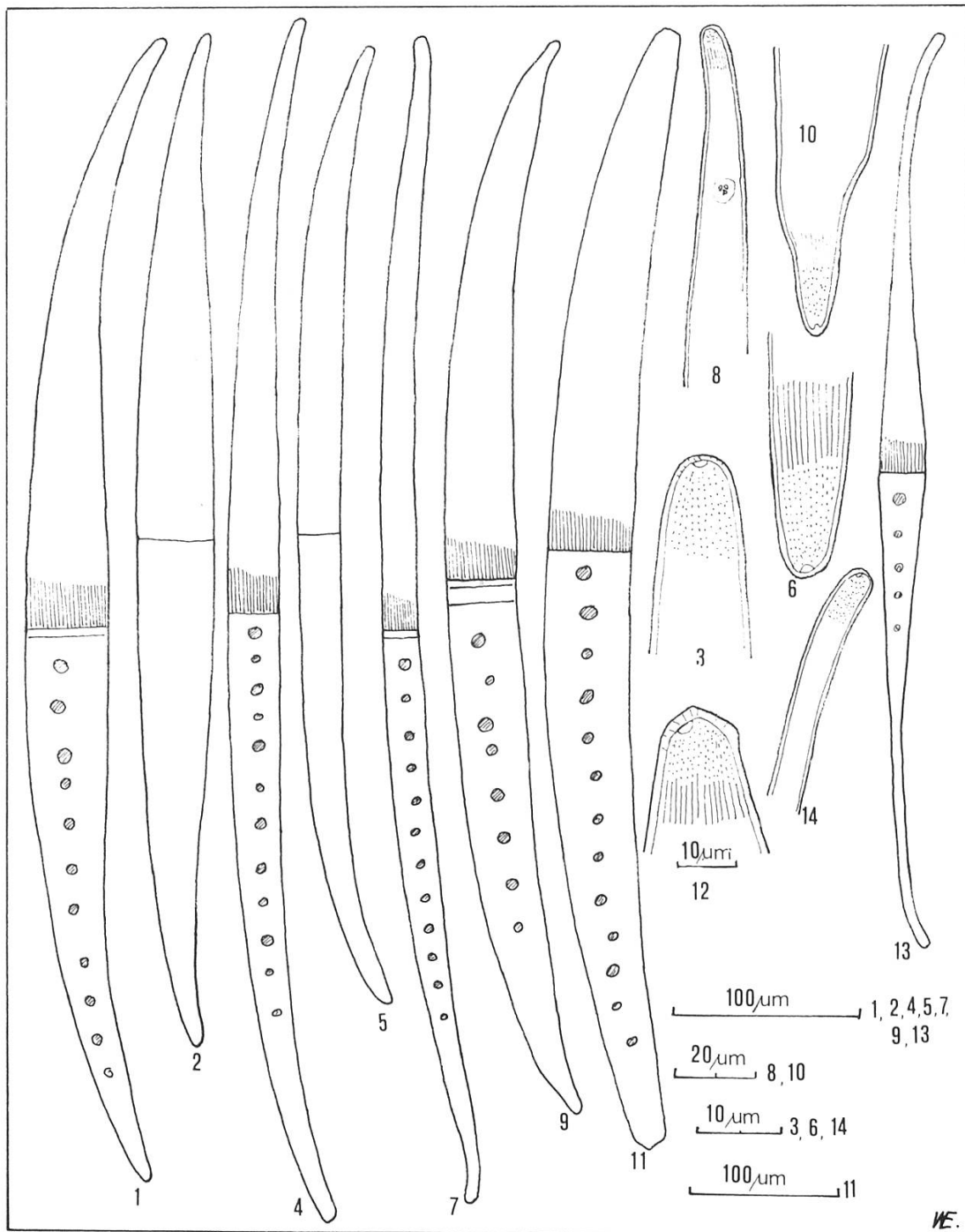
1-4 *Cylindrocystis brébissonii*
 5-6 *Cyl. crassa*
 7-12 *Netrium digitus*

13, 14 *N. digitus* var. *nägeli*
 15 *N. digitus* var. *lamellosum*.
 16 *Gonatozygon brébissonii*



Tafel 2

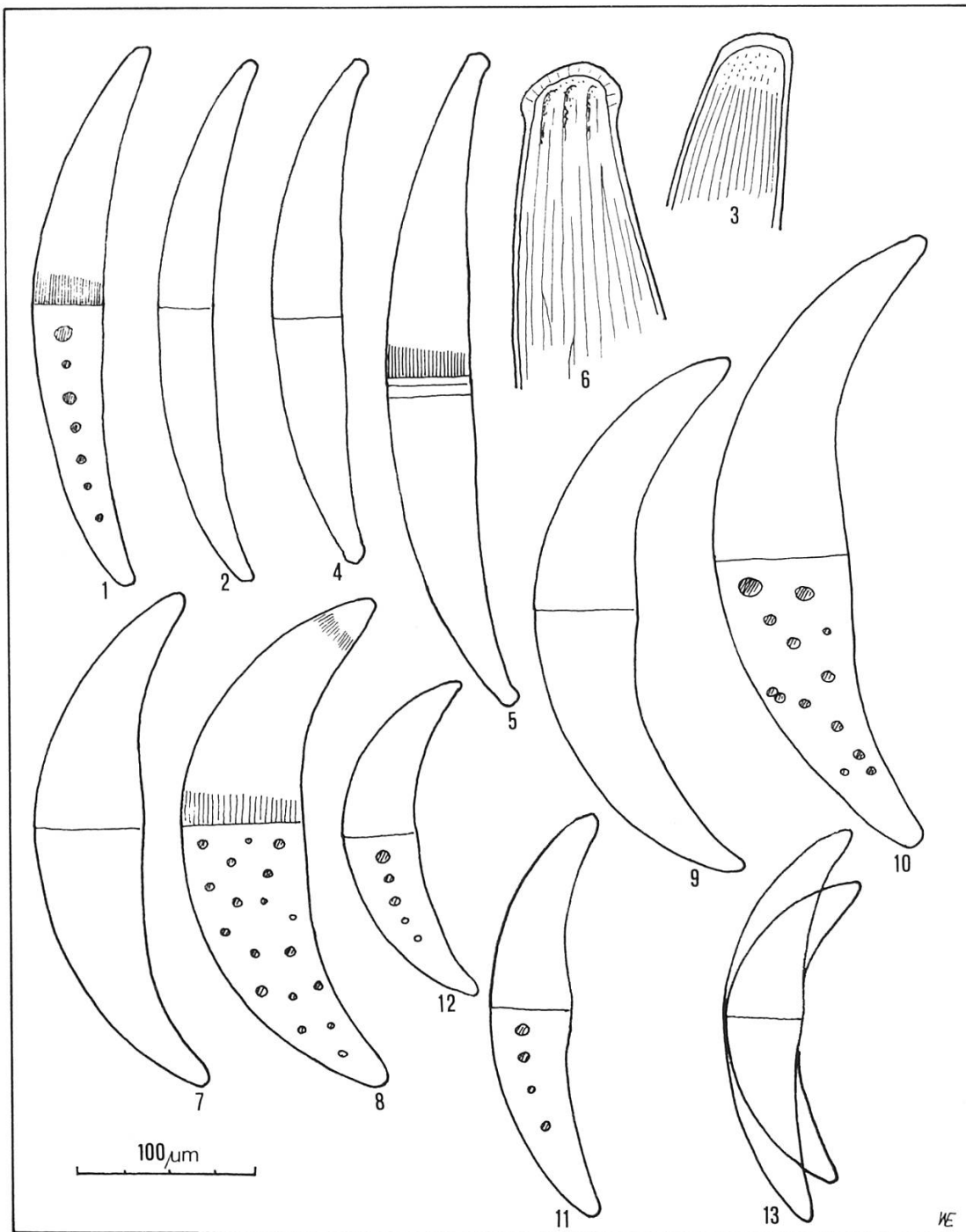
- | | | | |
|-----|-------------------------------|--------|---|
| 1 | <i>Netrium oblongum</i> | 9 | <i>Cl. venus</i> |
| 2 | <i>Penium margaritaceum</i> | 10 | <i>Cl. leibleinii</i> |
| 3-5 | <i>Closterium intermedium</i> | 11 | <i>Cl. littorale</i> |
| 6 | <i>Cl. diana</i> | 12 | <i>Cl. juncidum</i> var. <i>elongatum</i> |
| 7 | <i>Cl. cynthia</i> | 13-15 | <i>Cl. acerosum</i> |
| 8 | <i>Cl. parvulum</i> | 16, 17 | <i>Cl. acerosum</i> var. <i>minus</i> |



Tafel 3

1-3 *Closterium ralfsii*
 4-6 *Cl. lineatum*
 7, 8 *Cl. praelongum*

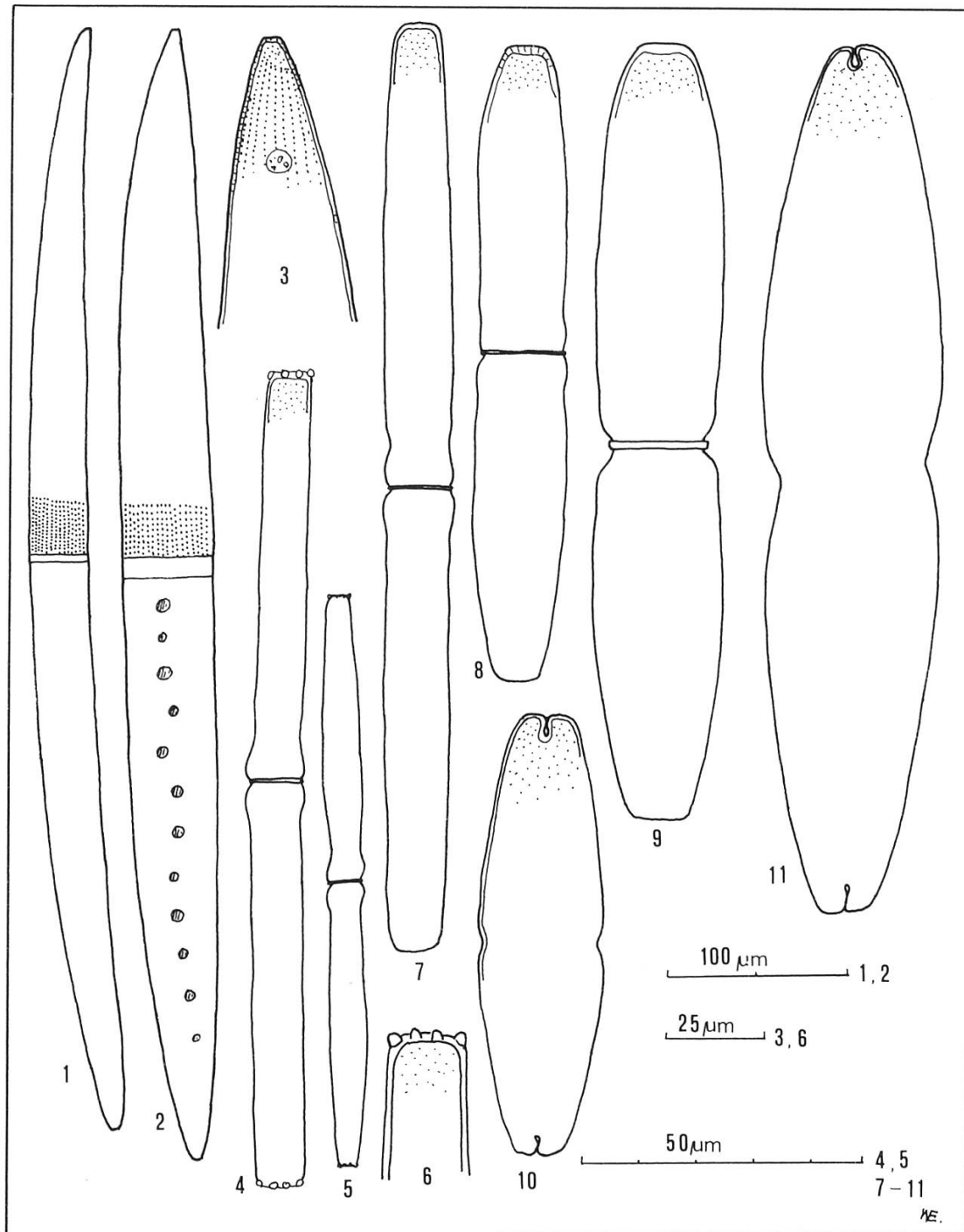
9, 10 *Cl. attenuatum*
 11, 12 *Cl. turgidum*
 13, 14 *Cl. kützingii*



Tafel 4

1-3 *Closterium striolatum* var. *borgei*
 4-6 *Cl. striolatum* var. *subtruncatum*
 7-10 *Cl. ehrenbergii*
 11 *Cl. moniliferum*

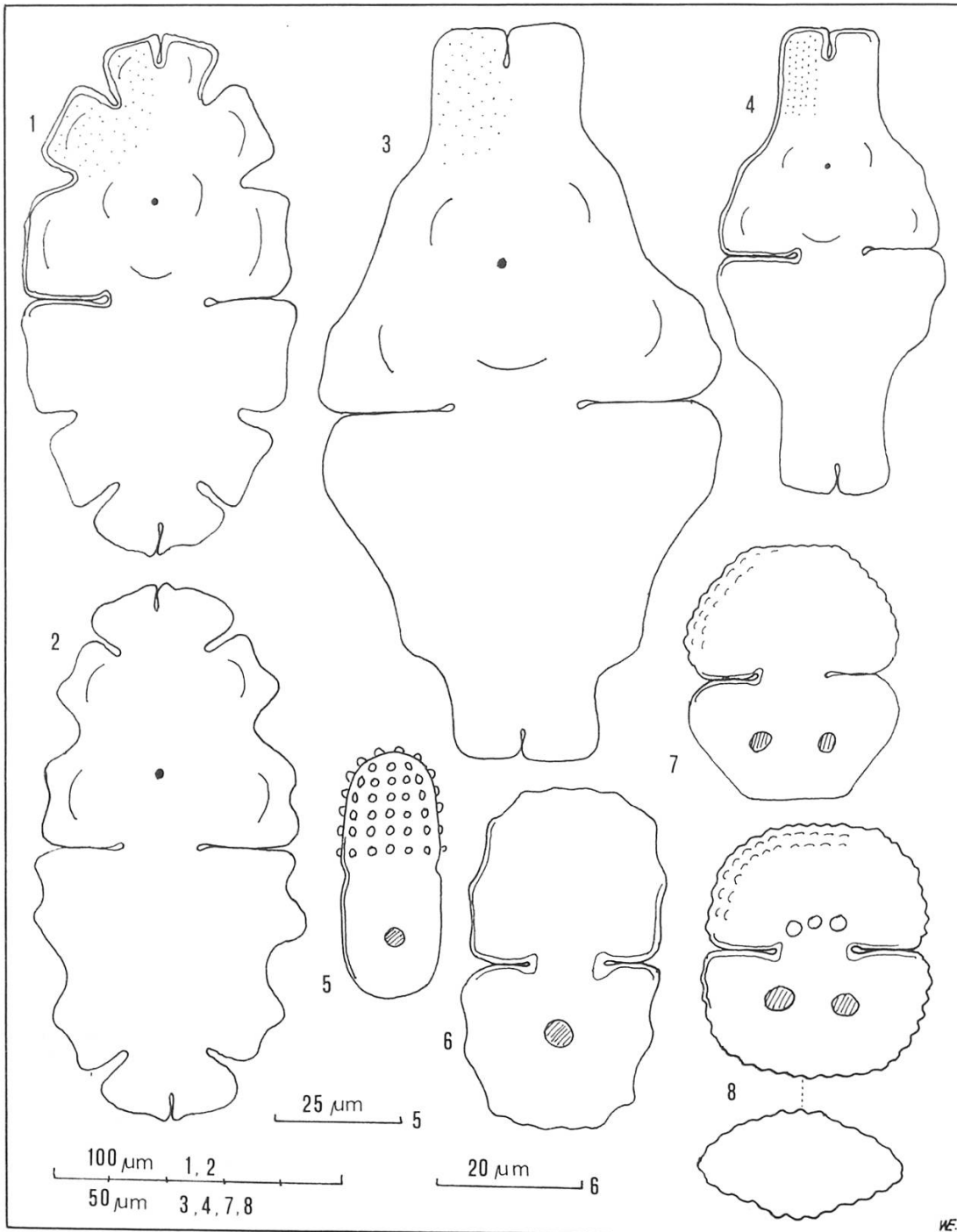
Cl. moniliferum var. *concavum*
Cl. moniliferum, Typus und
 var. *concavum* übereinander
 gezeichnet.



Tafel 5

1-3 *Closterium pritchardianum*
 4 *Pleurotaenium ehrenbergii*
 5, 6 *Pl. spec.*
 7 *Pl. trabecula*

8 *Pl. trabecula* var. *crassum*
 9 *Pl. truncatum*
 10 *Tetmemorus laevis*
 11 *T. granulatus*



Tafel 6

1, 2 *Euastrum oblongum*

3 *E. didelta*

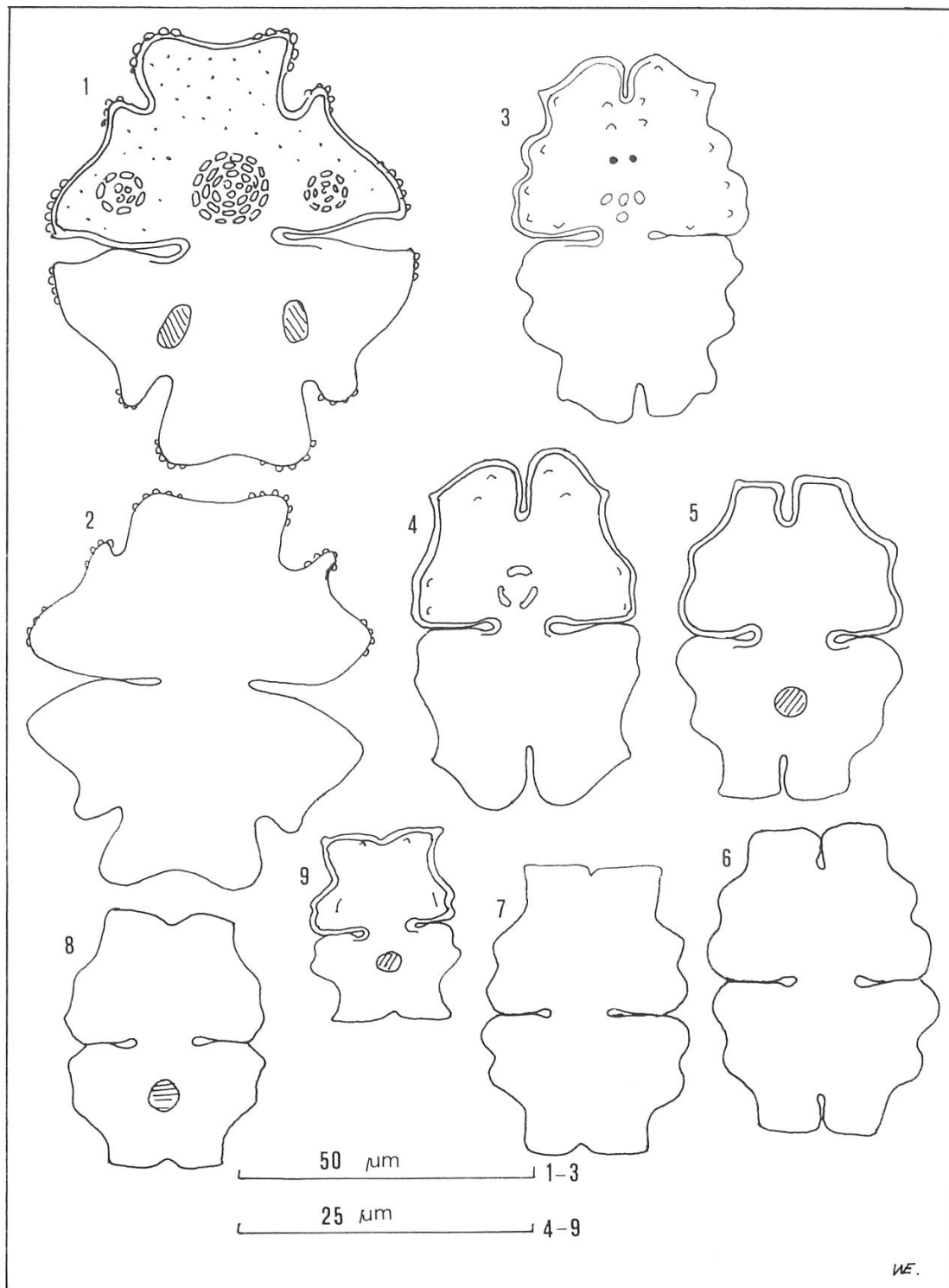
4 *E. ansatum* var. *pyxidatum*

5 *Cosmarium pseudoamoenum*

6 *C. tetragonum* var. *lundellii*

7 *C. vexatum* forma

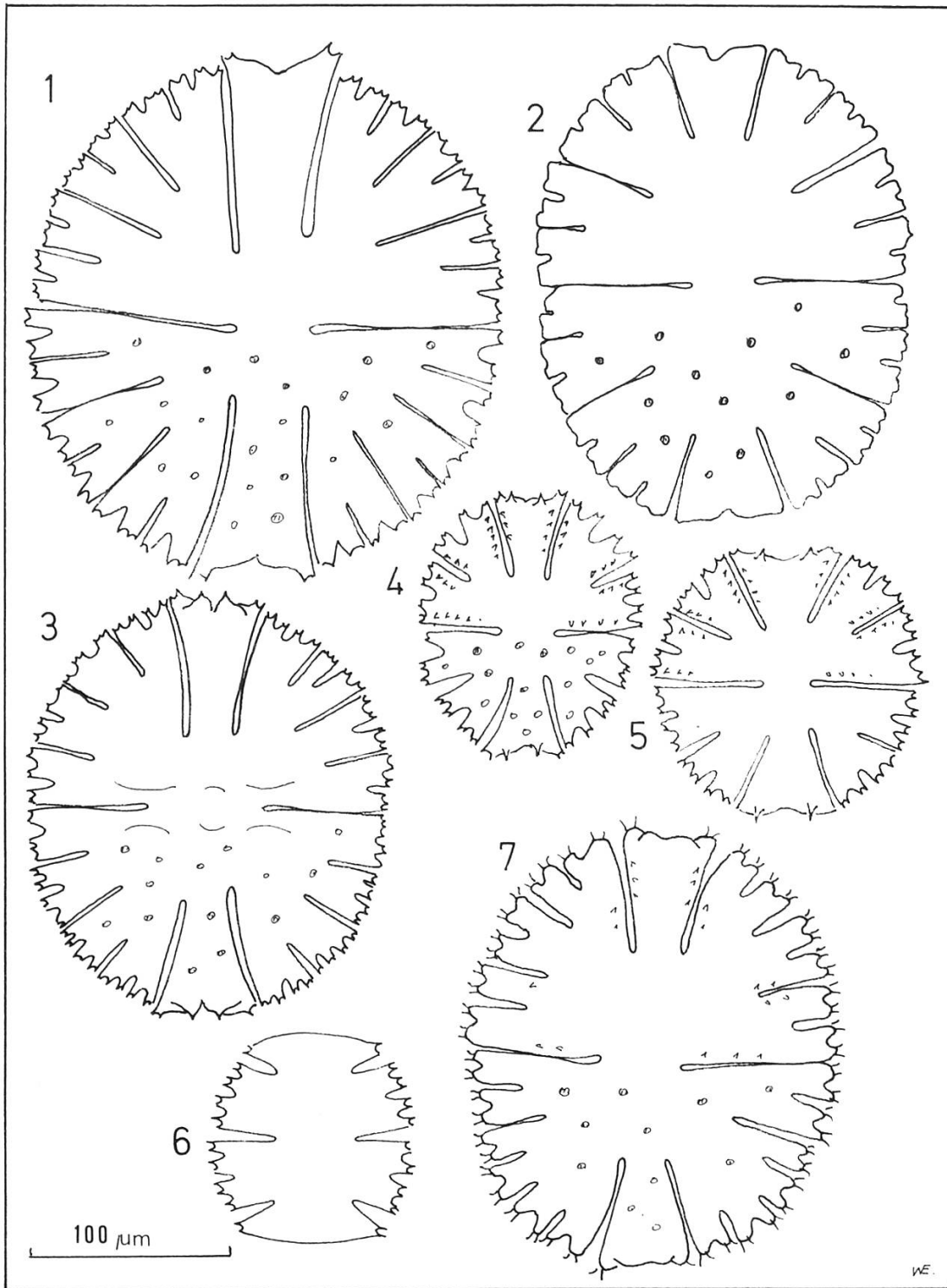
8 *C. subbroomei*



Tafel 7

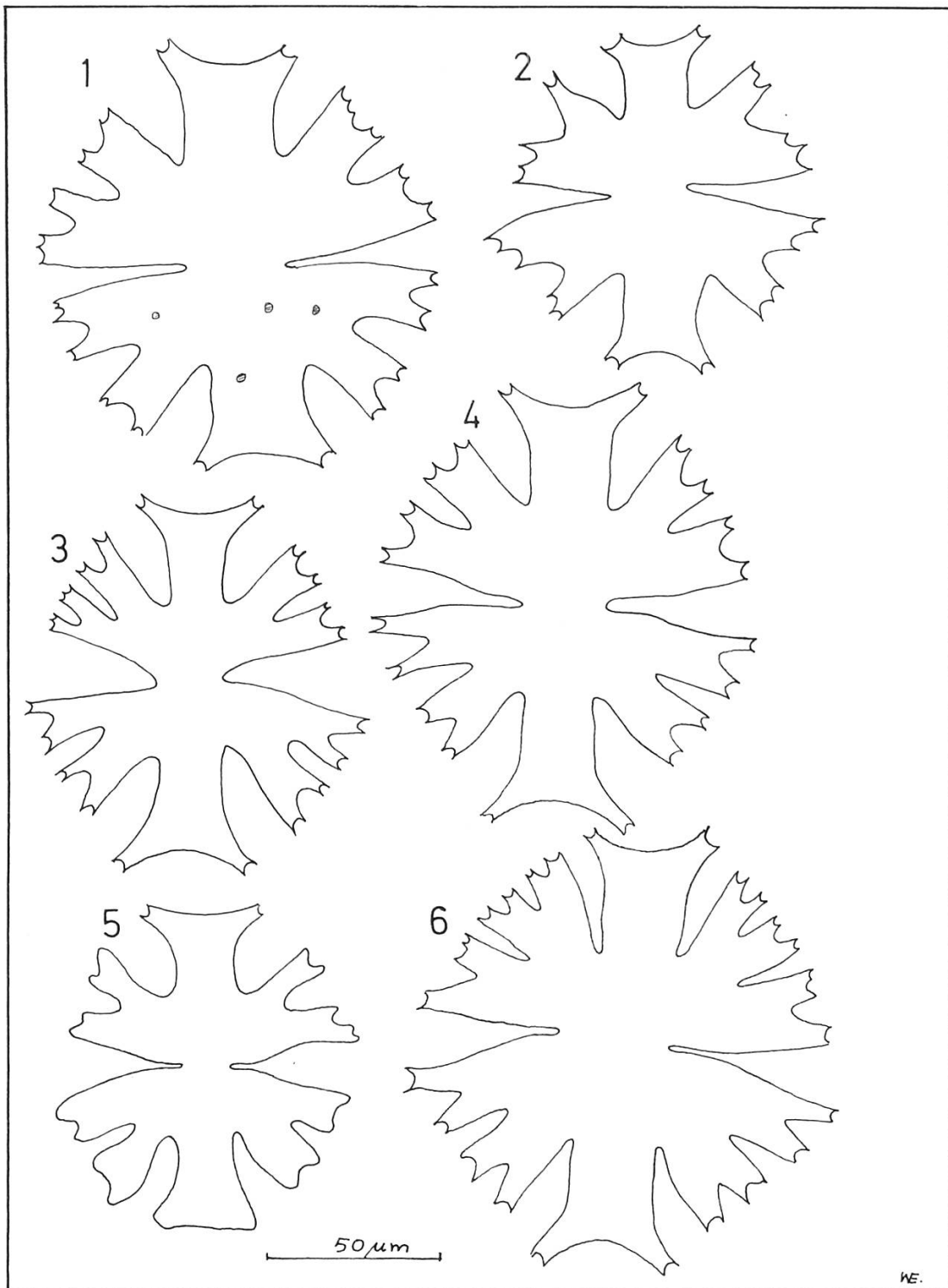
1, 2 *Euastrum verrucosum* var.
alatum
 3 *E. bidentatum*
 4 *E. elegans*

5, 6 *E. spec.*
 7 *E. dubium*
 8 *E. binale* var. *gutwinskii*
 9 *E. subalpinum*



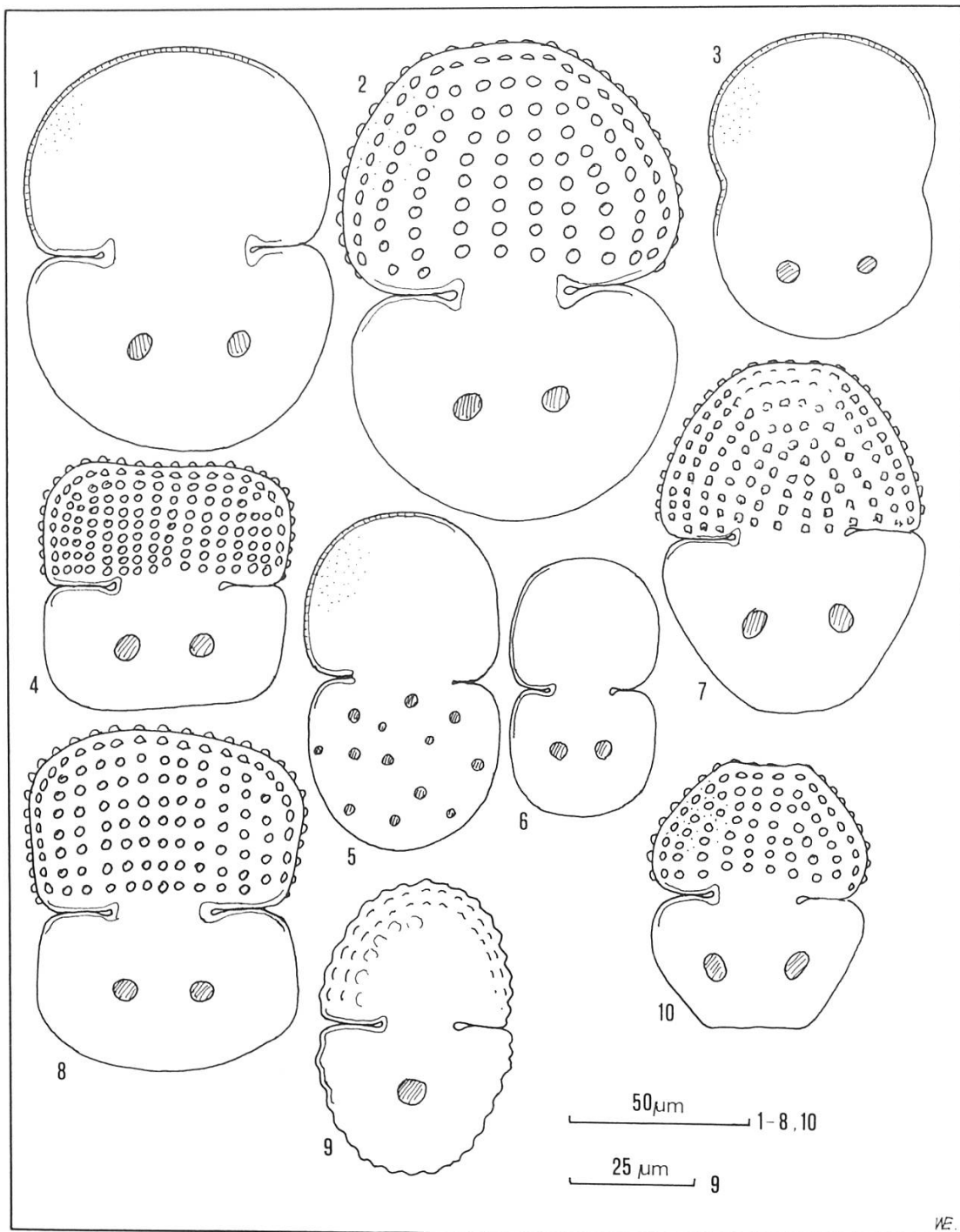
Tafel 8

- | | | | |
|---|--|------|---|
| 1 | <i>Micrasterias rotata</i> | 4, 5 | <i>M. papillifera</i> |
| 2 | <i>M. denticulata</i> var. <i>angulosa</i> | 6 | <i>M. truncata</i> |
| 3 | <i>M. thomasi</i> var. <i>notata</i> | 7 | <i>M. fimbriata</i> var. <i>spinosa</i> |



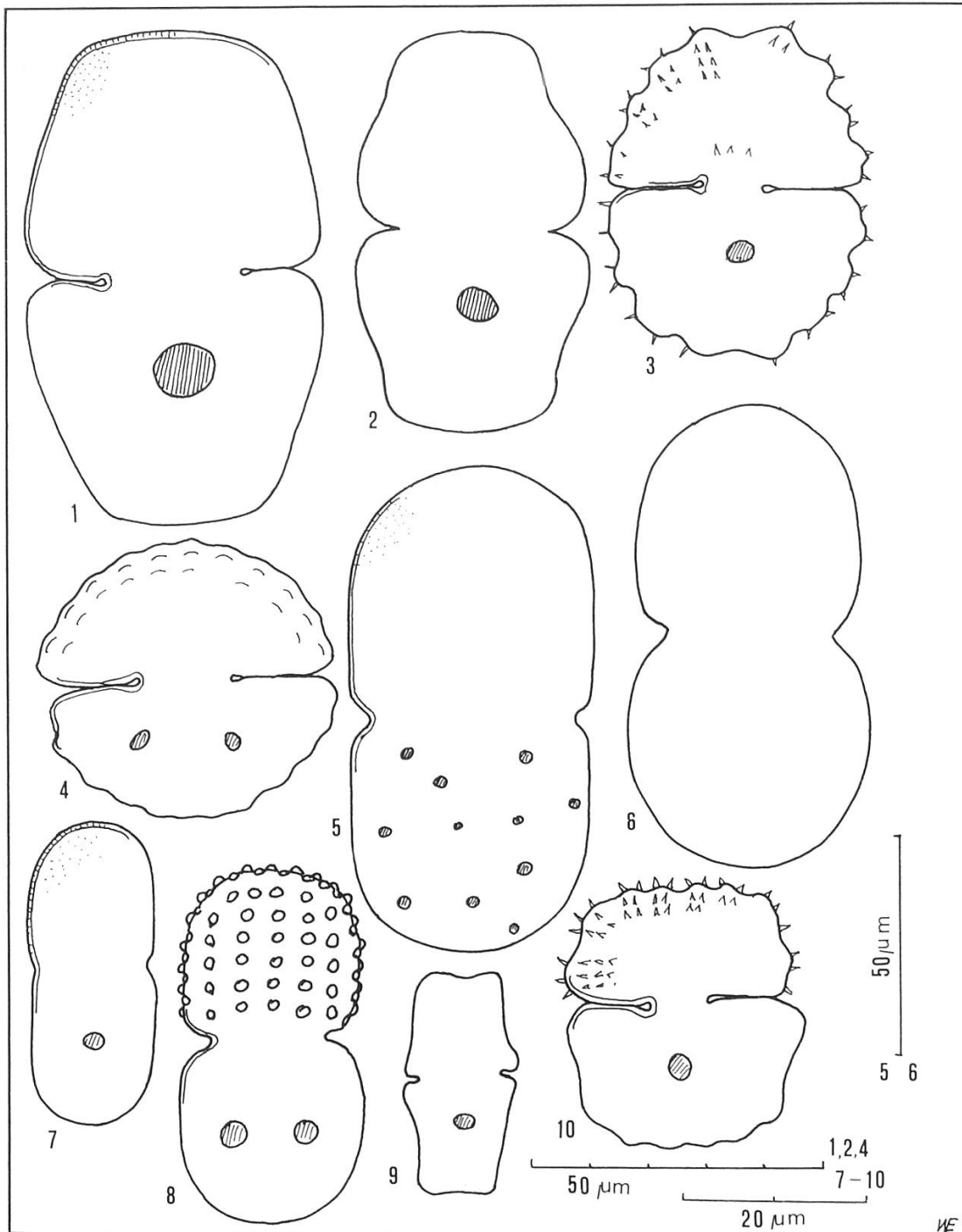
Tafel 9

1-6 *Micrasterias crux melitensis*



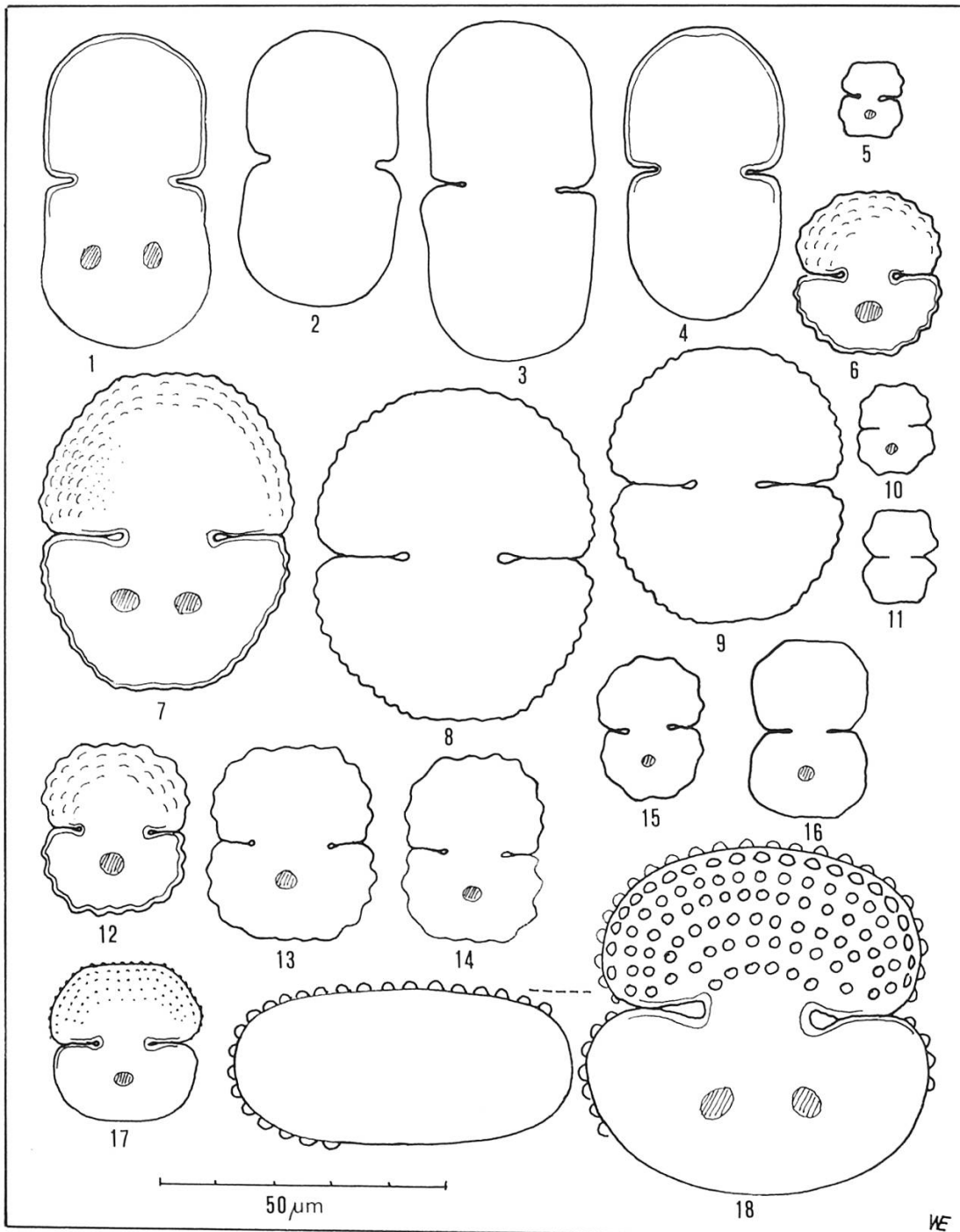
Tafel 10

- | | | | |
|---|------------------------------|----|--------------------------|
| 1 | <i>Cosmarium pachydermum</i> | 6 | <i>C. subcucumis</i> |
| 2 | <i>C. tetraophthalmum</i> | 7 | <i>C. ochthodes</i> |
| 3 | <i>C. connatum</i> | 8 | <i>C. conspersum</i> |
| 4 | <i>C. quadrum</i> | 9 | <i>C. speciosum</i> |
| 5 | <i>C. cucumis</i> | 10 | <i>C. botrytis</i> forma |



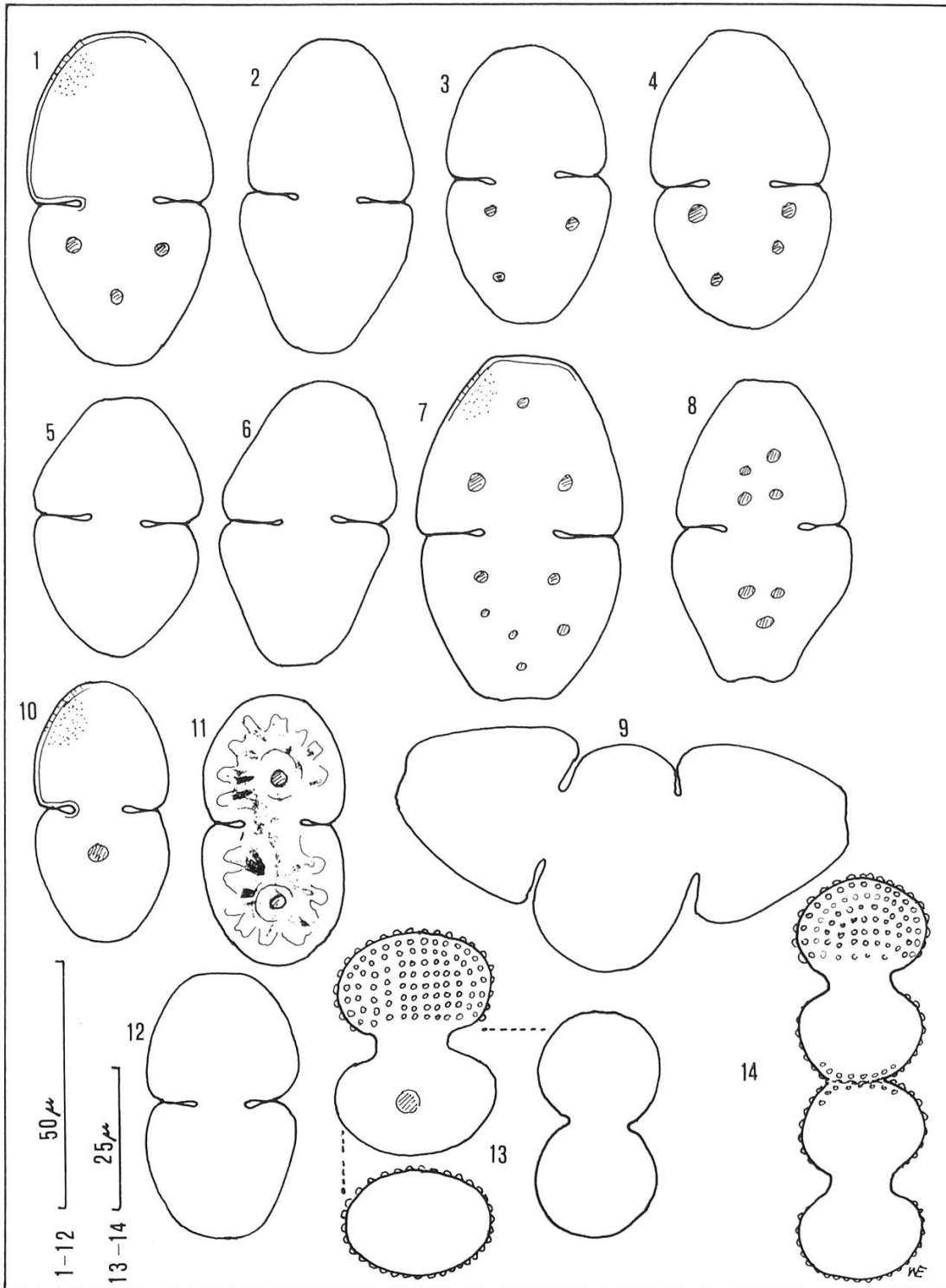
Tafel 11

- | | | | |
|---|---|------|--|
| 1 | <i>Cosmarium holmiense</i> var. <i>hibernicum</i> | 5, 6 | <i>C. de baryi</i> |
| 2 | <i>C. holmiense</i> var. <i>integrum</i> | 7 | <i>C. cucurbitinum</i> var. <i>minutum</i> |
| 3 | <i>C. nasutum</i> f. <i>granulata</i> | 8 | <i>C. amoenum</i> |
| 4 | <i>C. cyclicum</i> var. <i>nordstedtianum</i> | 9 | <i>C. anceps</i> |
| | | 10 | <i>C. caelatum</i> |



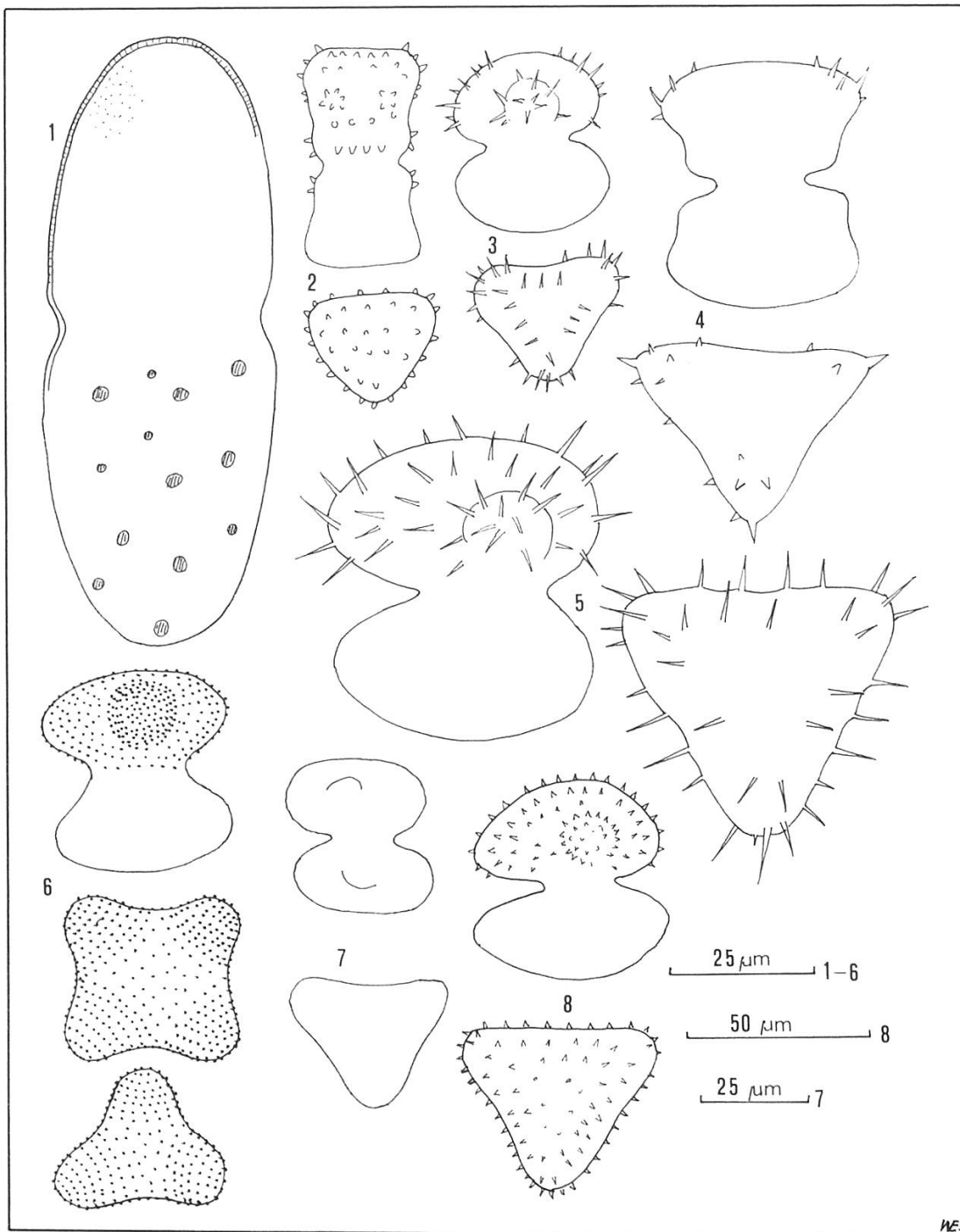
Tafel 12

- | | | | |
|-----|---|--------|--|
| 1-4 | <i>Cosmarium quadratum</i> var. <i>willei</i> | 10, 11 | <i>C. regnelli</i> var. <i>pseudoregnellii</i> |
| 5 | <i>C. quadratum</i> var. <i>applanatum</i> | 12-14 | <i>C. crenatum</i> |
| 6 | <i>C. garrolense</i> | 15 | <i>C. impressulum</i> |
| 7-9 | <i>C. obtusatum</i> | 16 | <i>C. rectangulare</i> var. <i>cambrense</i> |
| | | 17 | <i>C. punctulatum</i> |
| | | 18 | <i>C. reniforme</i> var. <i>compressum</i> |



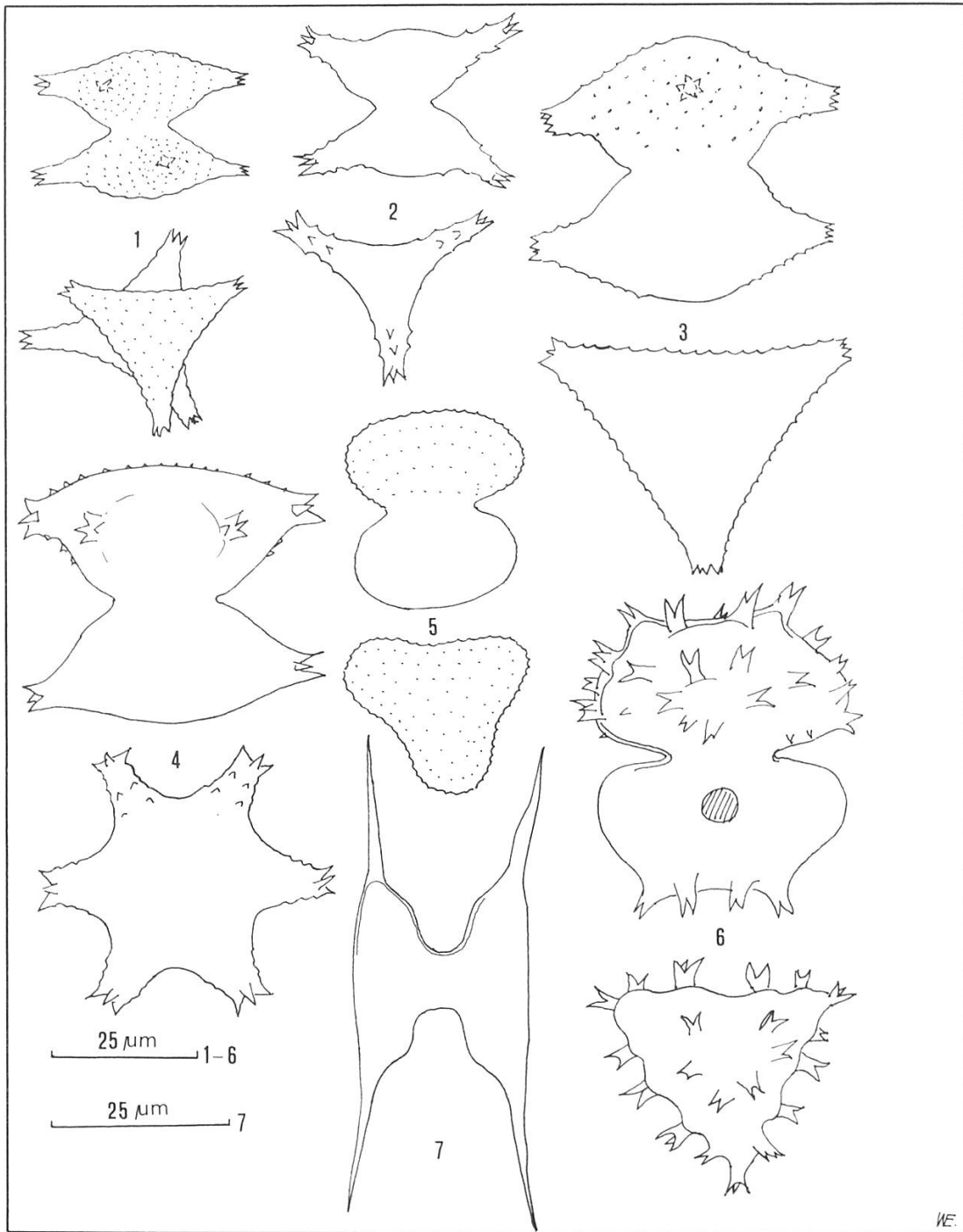
Tafel 13

1-9 *Cosmarium pyramidatum*
 10-12 *C. pseudopyramidatum*
 13, 14 *C. portianum*



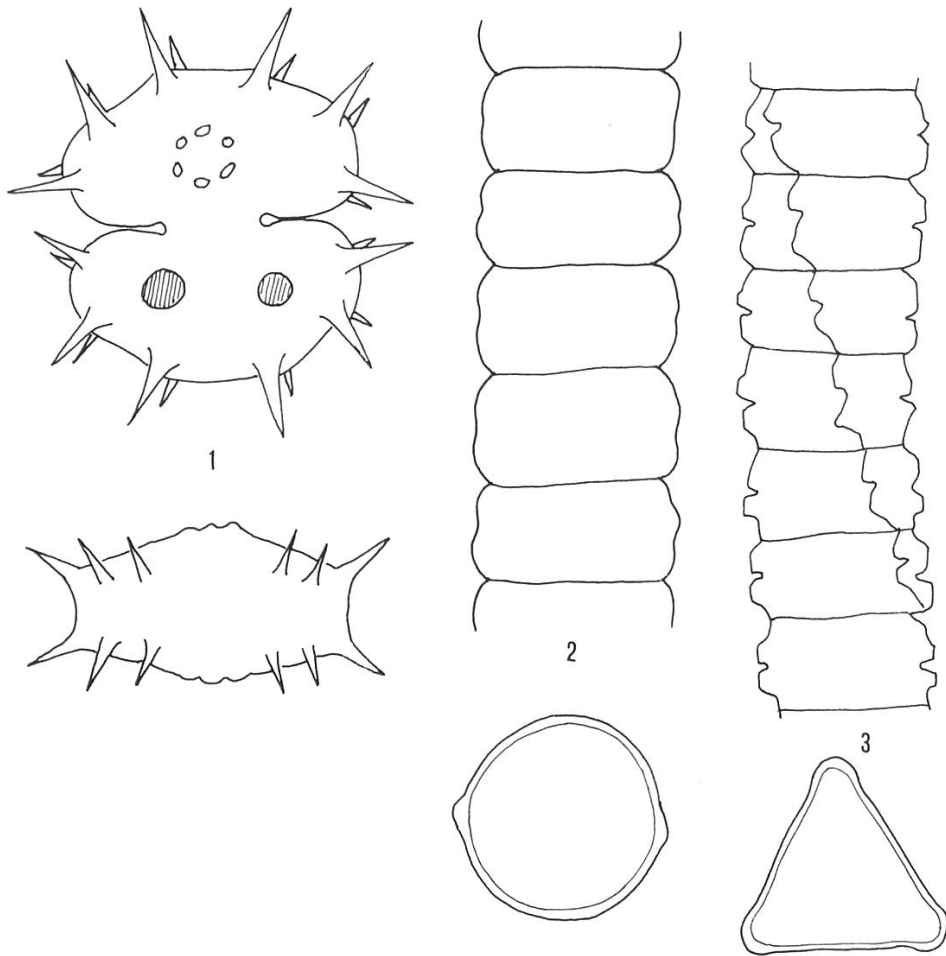
Tafel 14

- | | | | |
|---|------------------------------|---|------------------------|
| 1 | <i>Cosmarium turgidum</i> | 5 | <i>St. polytrichum</i> |
| 2 | <i>Staurastrum capitulum</i> | 6 | <i>St. dilatatum</i> |
| 3 | <i>St. teliferum</i> | 7 | <i>St. muticum</i> |
| 4 | <i>St. cristatum</i> | 8 | <i>St. pilosum</i> |



Tafel 15

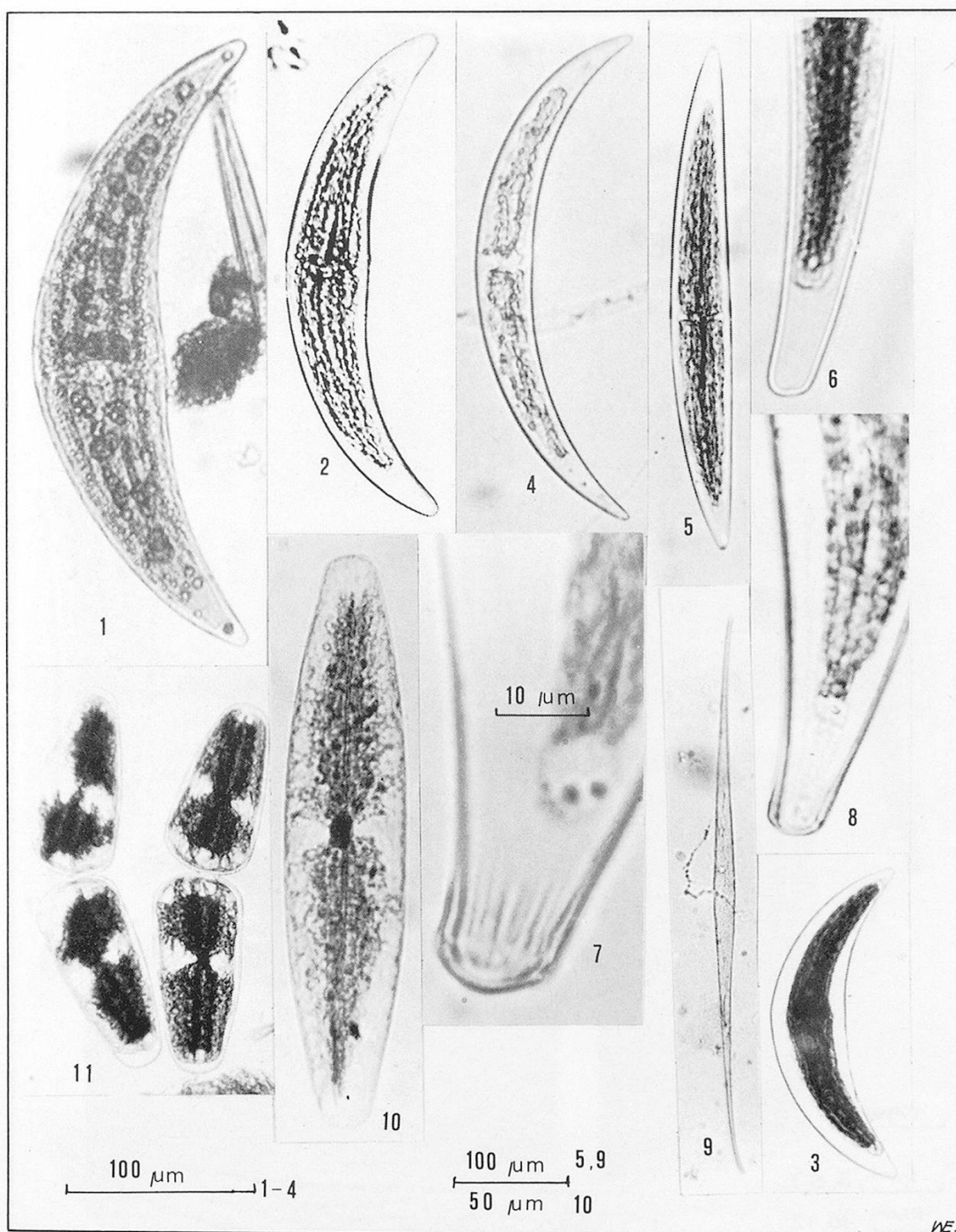
- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | <i>Staurostrum polymorphum</i> | 5 | <i>St. punctulatum</i> |
| 2 | <i>St. gracile</i> var. <i>nanum</i> | 6 | <i>St. spongiosum</i> var. <i>perbifidum</i> |
| 3 | <i>St. proposcidium</i> | | |
| 4 | <i>St. sexocostatum</i> var. <i>productum</i> | 7 | <i>Arthrodesmus incus</i> var. <i>indentatus</i> |



VE.

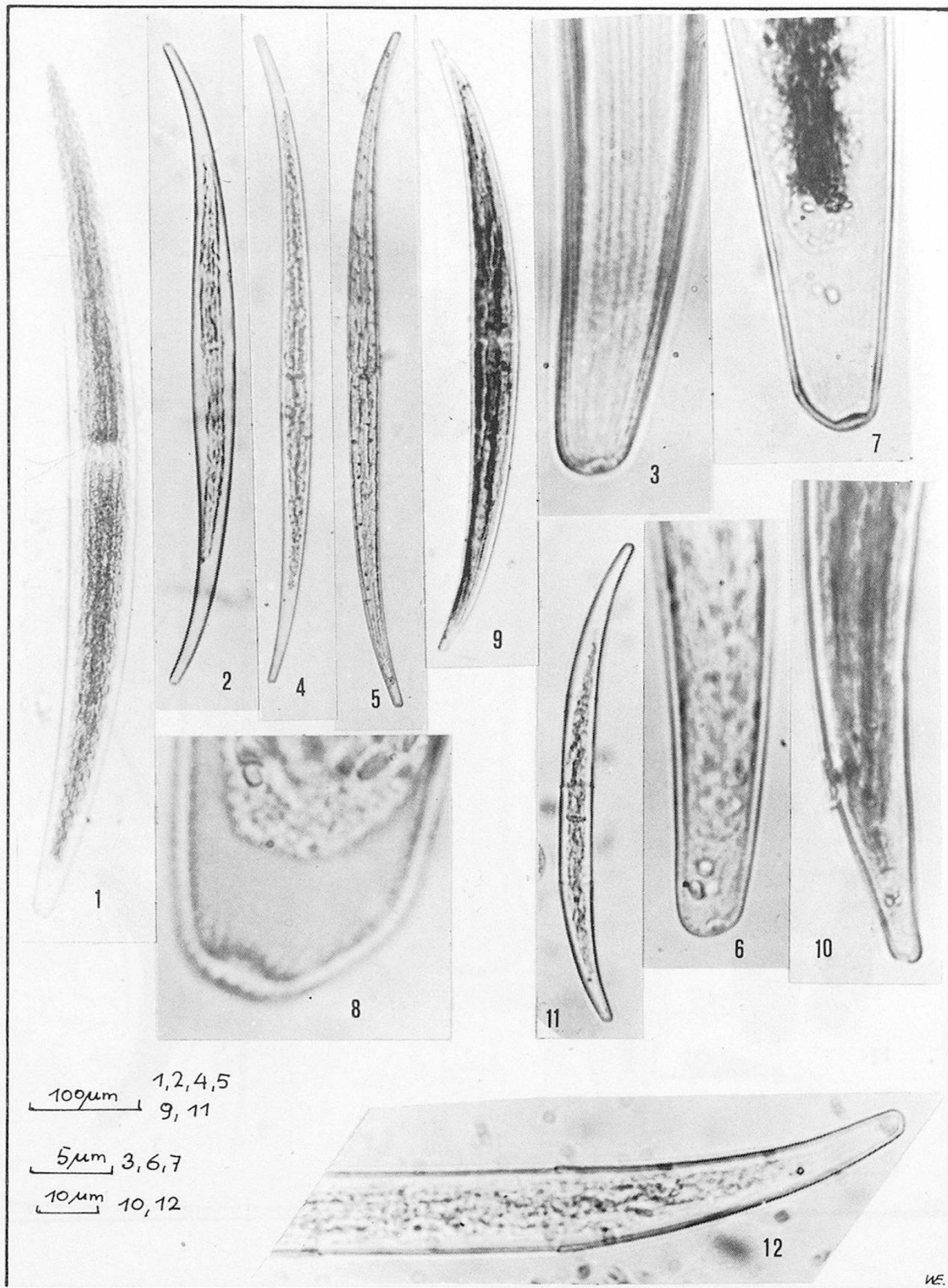
Tafel 16

- 1 *Xanthidium fasciculatum*
- 2 *Hyalotheca dissiliens*
- 3 *Desmidium swartzii*



Tafel 17

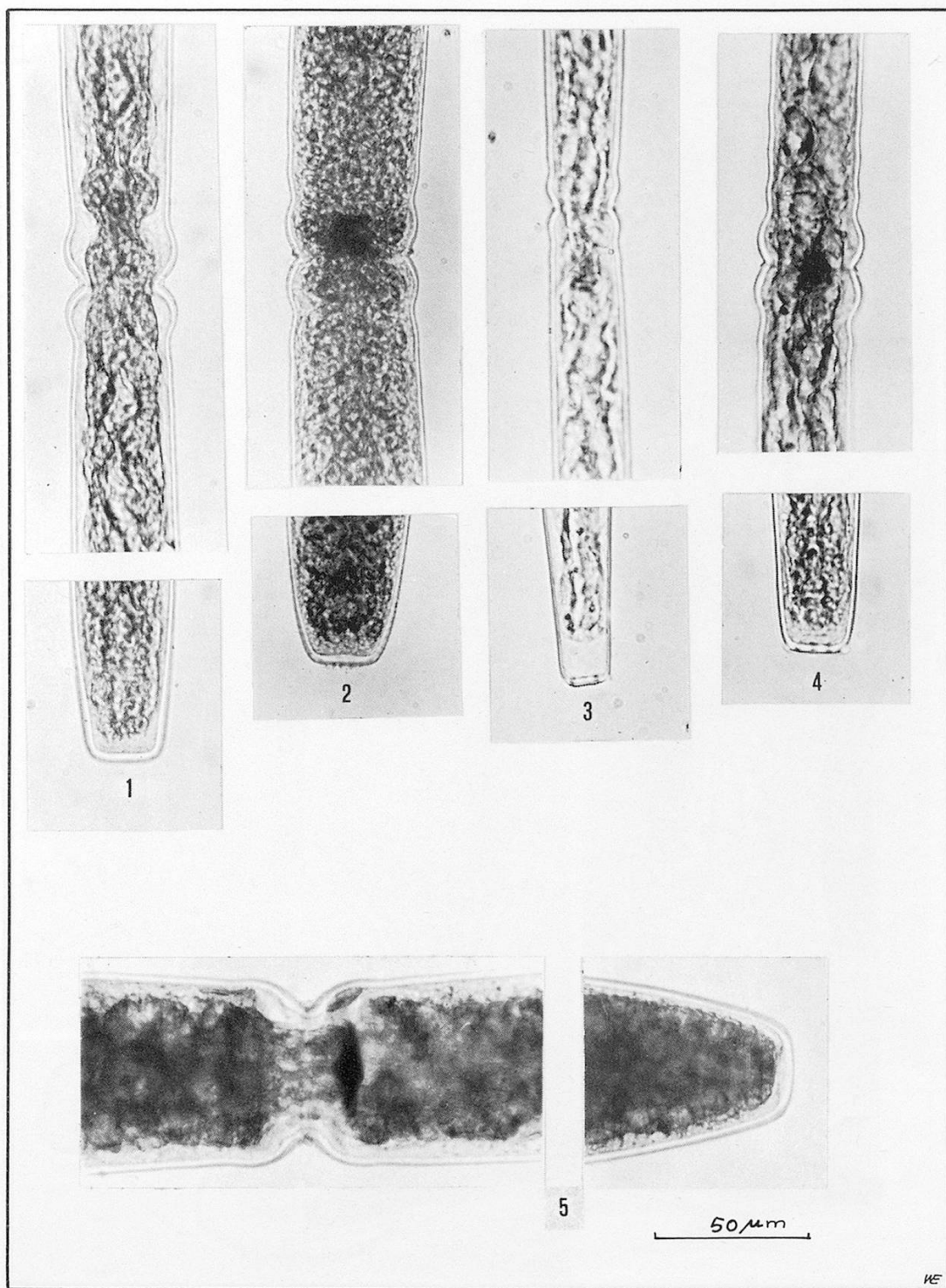
- | | | | |
|---|---|-----|---|
| 1 | <i>Closterium ehrenbergii</i> | 7,8 | <i>Cl. striolatum</i> var. <i>subtruncatum</i> , Apex |
| 2 | <i>Cl. moniliferum</i> | 9 | <i>Cl. kützingii</i> |
| 3 | <i>Cl. moniliferum</i> var. <i>concavum</i> | 10 | <i>Netrium digitus</i> |
| 4 | <i>Cl. diana</i> | 11 | <i>N. digitus</i> in Teilung |
| 5 | <i>Cl. acerosum</i> | | |
| 6 | <i>Cl. striolatum</i> var. <i>borgei</i> , Apex | | |



Tafel 18

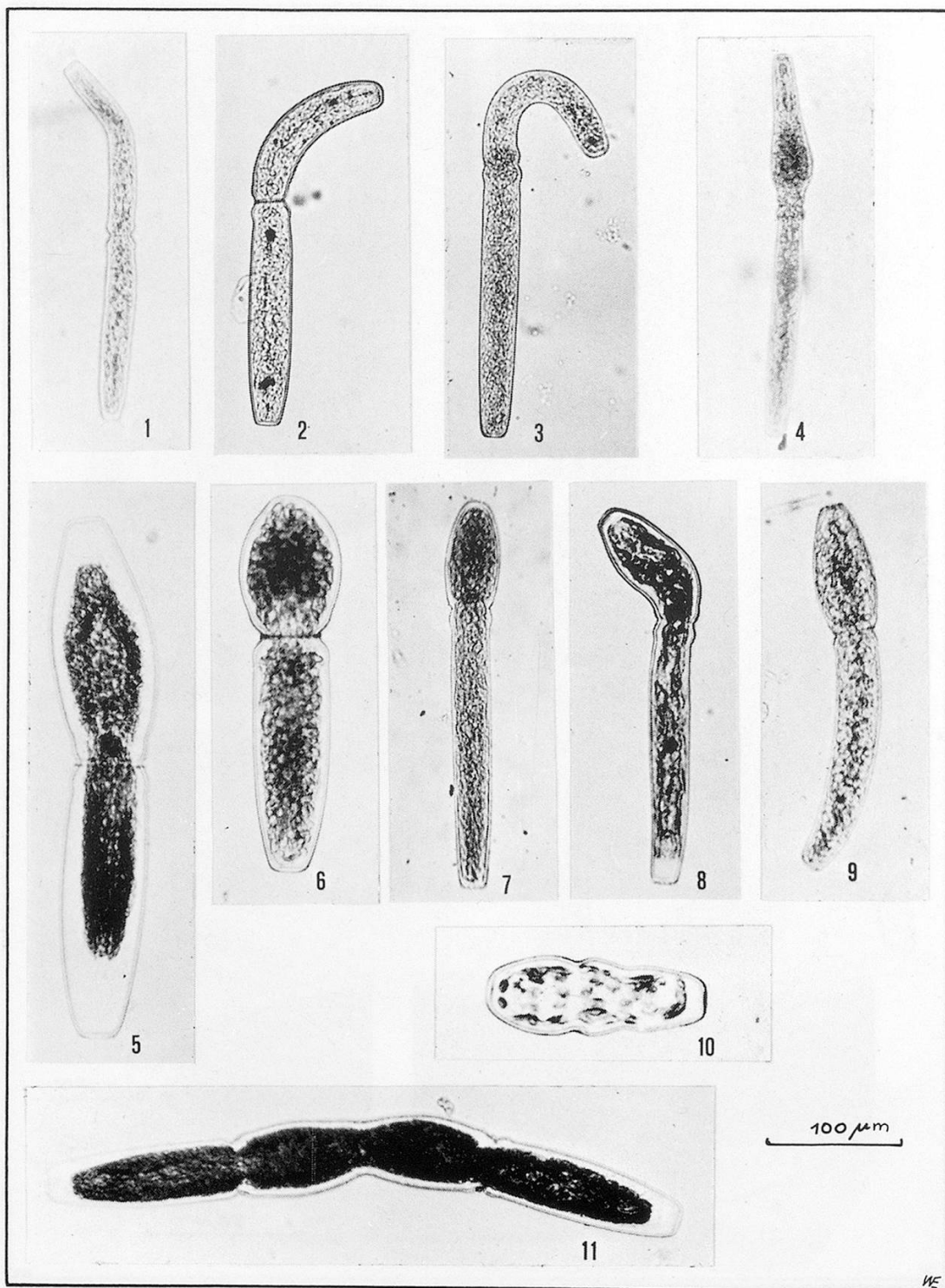
1, 7, 8 *Closterium turgidum*
2, 3 *Cl. ralfsii* var. *hybridum*
4-6 *Cl. lineatum*

9, 10 *Cl. attenuatum*
11, 12 *Cl. intermedium*



Tafel 19

- | | | | |
|---|--|---|------------------------|
| 1 | <i>Pleurotaenium trabecula</i> | 4 | <i>Pl. ehrenbergii</i> |
| 2 | <i>Pl. trabecula</i> var. <i>crassum</i> | 5 | <i>Pl. truncatum</i> |
| 3 | <i>Pl. spec</i> | | |

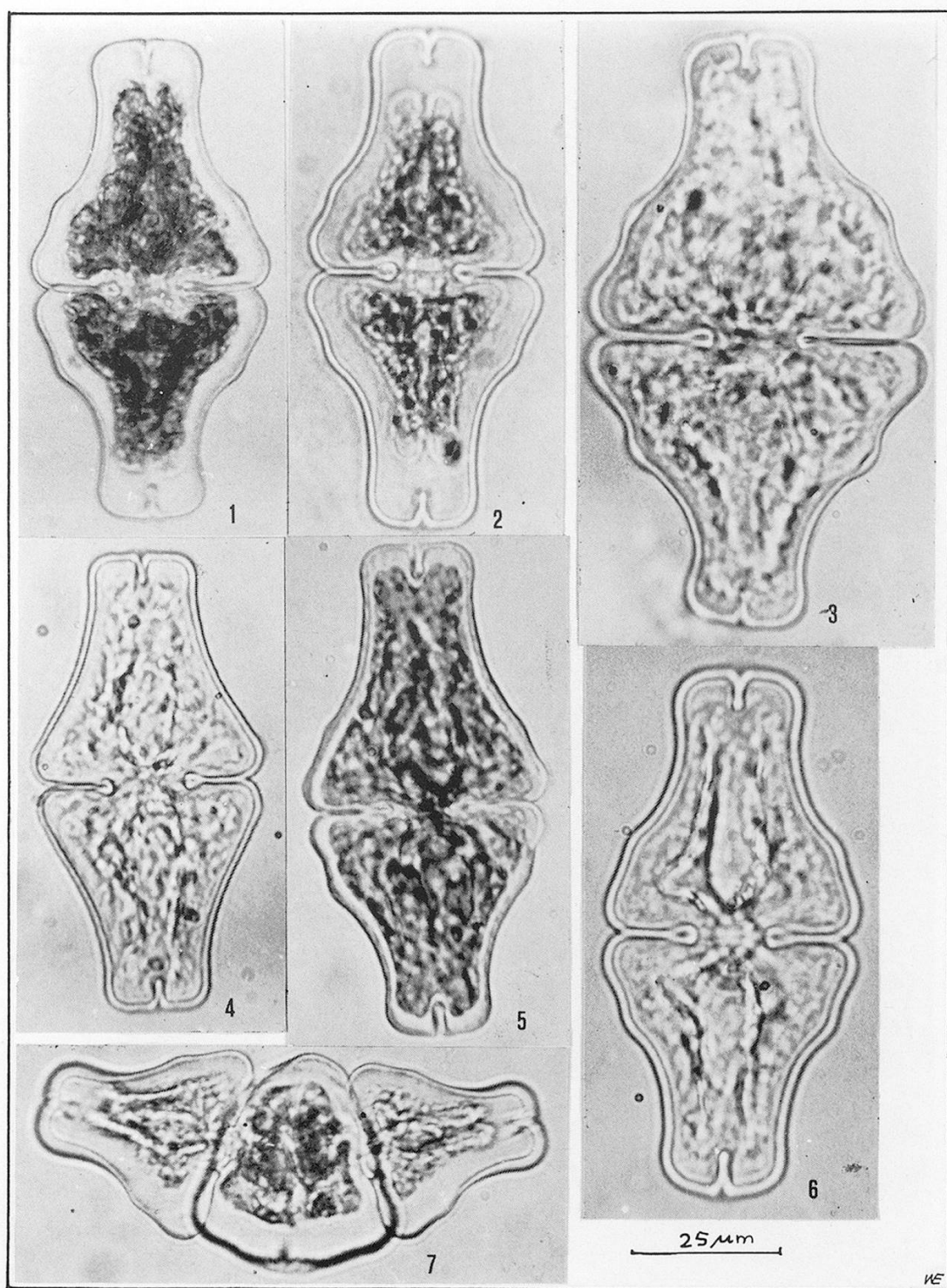


Tafel 20

Hypertrophieerscheinungen
und Teilungsanomalie
von *Pleurotaenium*

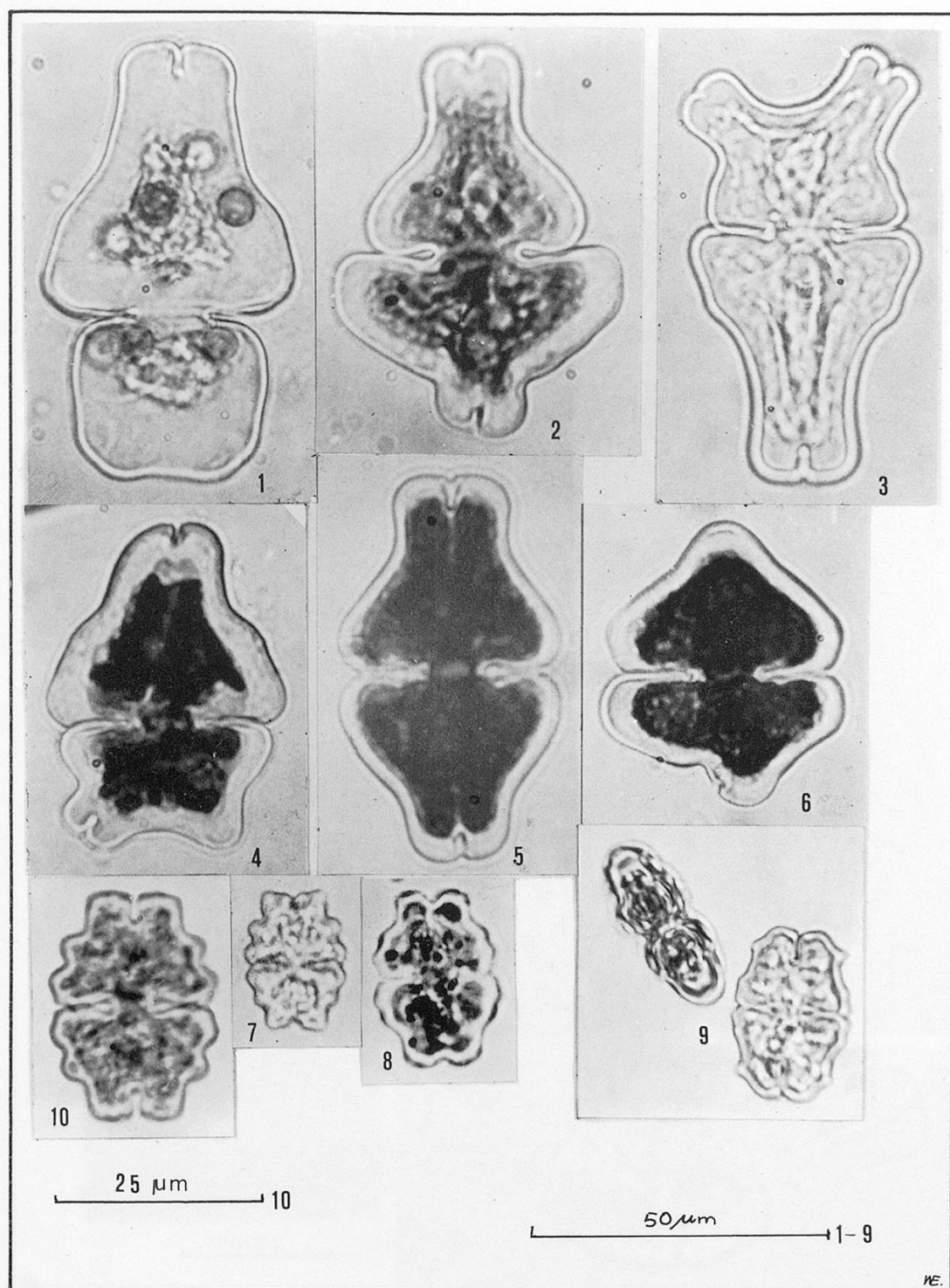
1-4 *Pleurotaenium trabecula*
5, 6 *Pl. truncatum*
7-9 *Pl. ehrenbergii*

10 Kümmerform von *Pl. spec.*
11 Teilungsanomalie von *Pl. trabecula* var. *crassum*



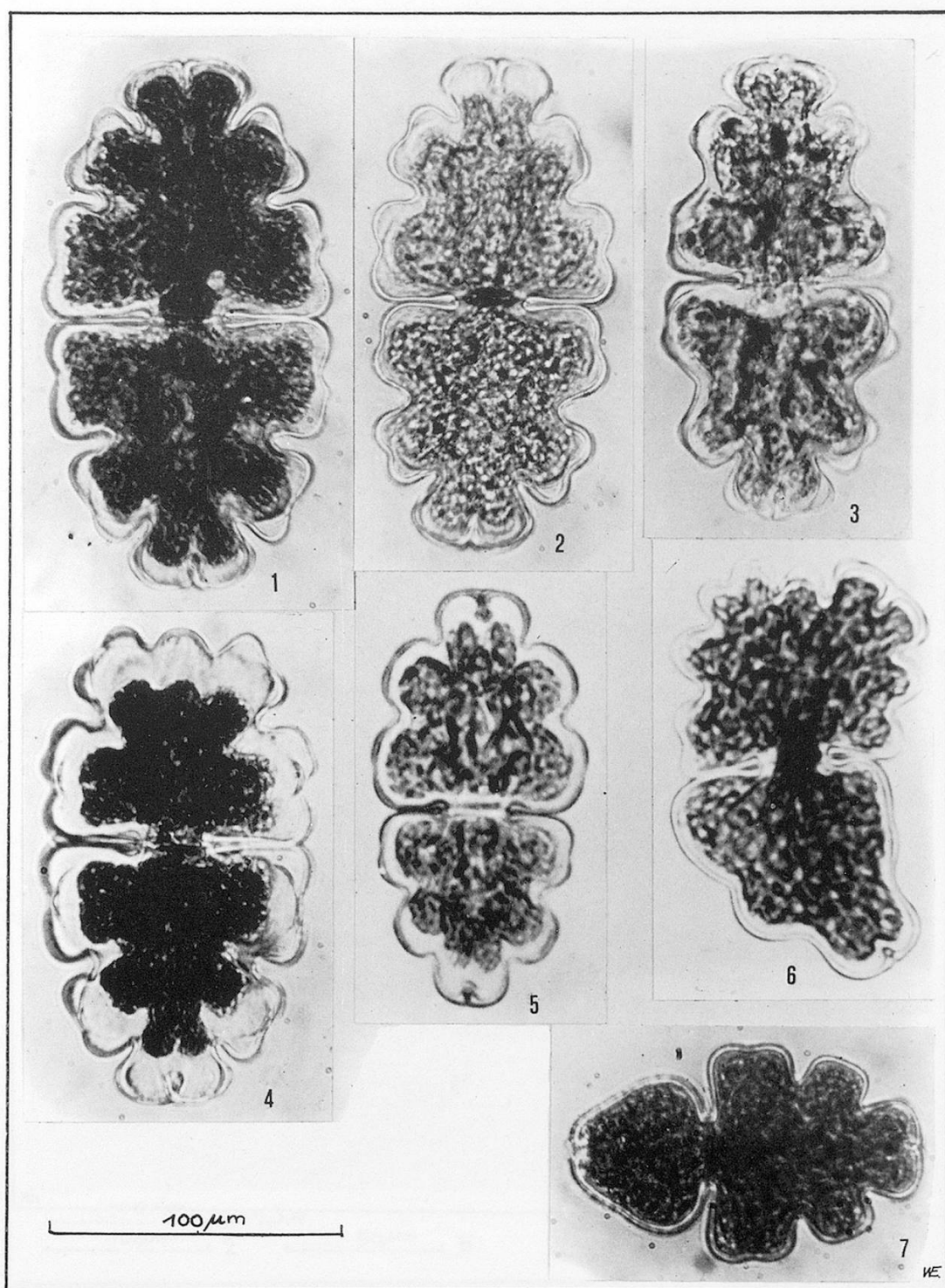
Tafel 21

- | | | | |
|-------|--|-----|---|
| 1,2,6 | <i>Euastrum ansatum</i> var. <i>pyxidatum</i> | 4,5 | <i>E. ansatum</i> var. <i>pyxidatum</i> ,
Reduktionsformen |
| 3 | <i>E. ansatum</i> var. <i>pyxidatum</i> ,
monströses Exemplar | 7 | Teilungsanomalie |



Tafel 22

- | | | | |
|---------|---|----|---|
| 1,2,5,6 | <i>Euastrum ansatum</i> var. | 7 | <i>E. dubium</i> |
| | <i>pyxidatum</i> , Reduktionsformen | 8 | <i>E. binale</i> var. <i>gutwinskii</i> |
| 3,4 | <i>E. ansatum</i> var. <i>pyxidatum</i> , | 9 | <i>E. elegans</i> |
| | Hypertrophieerscheinungen | 10 | <i>E. spec.</i> |

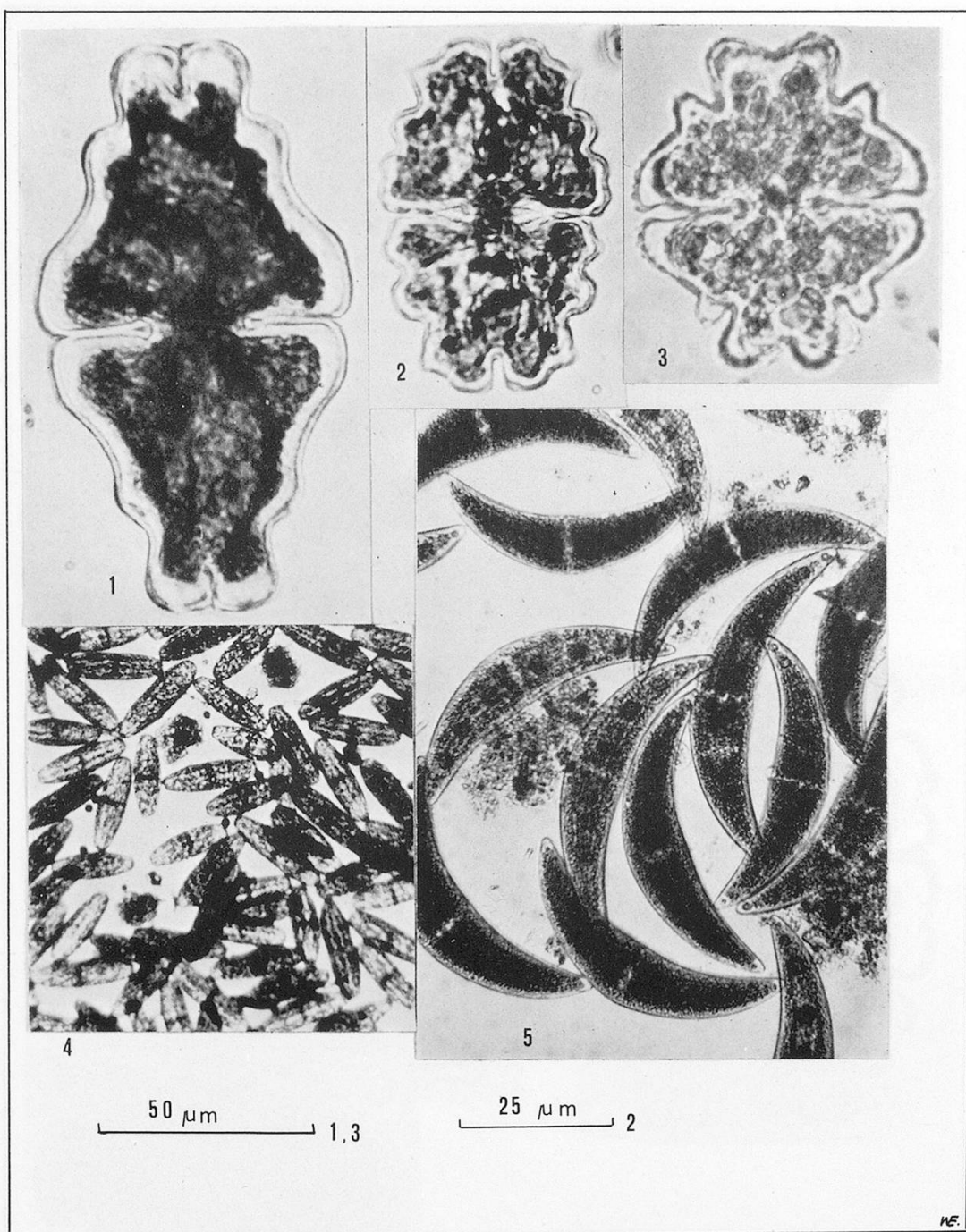


Tafel 23

1,2 *Euastrum oblongum*

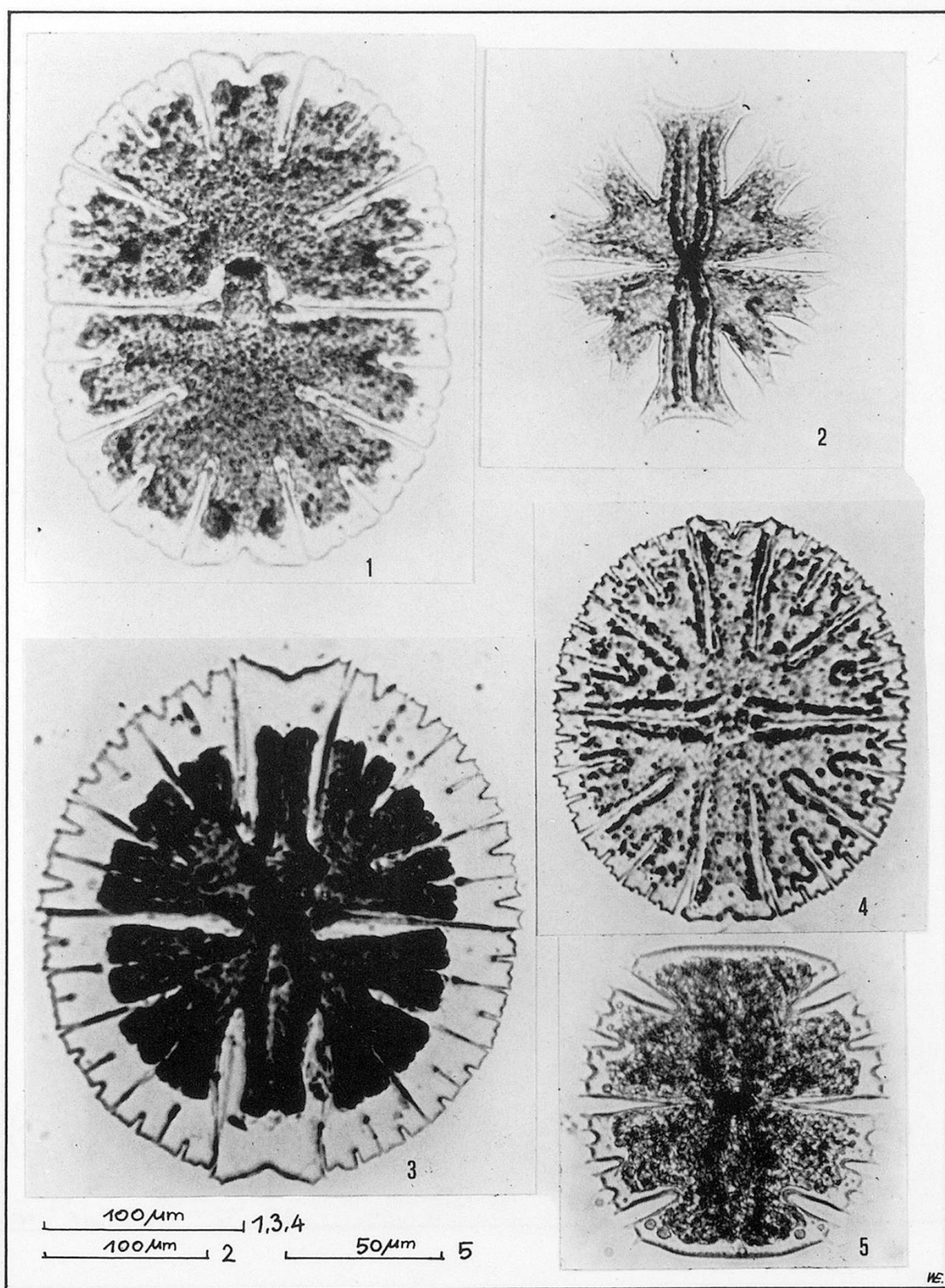
3,5,7 Reduktionsformen
von *E. oblongum*

4,6 Hypertrophieerscheinungen
von *E. oblongum*



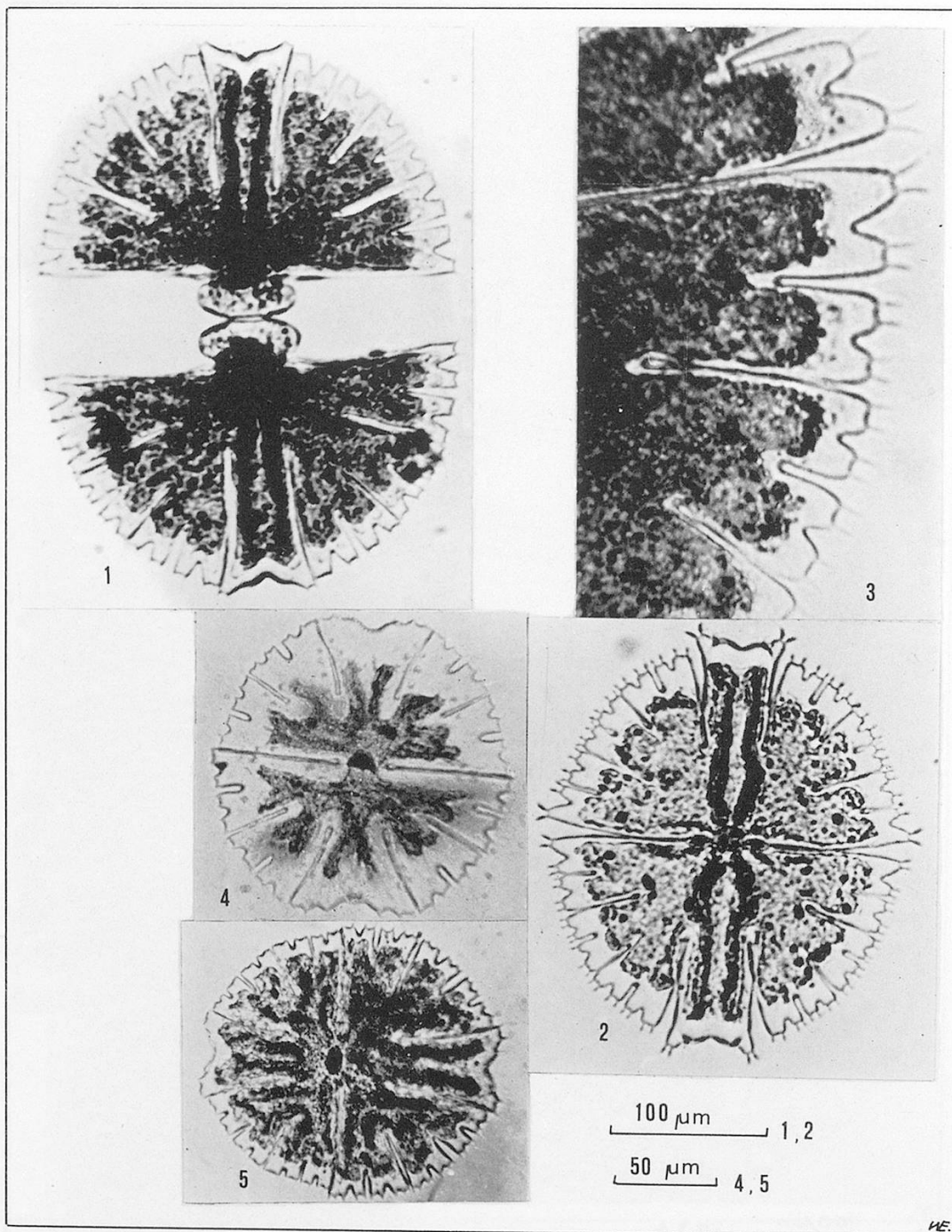
Tafel 24

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | <i>Euastrum didelta?</i> | 4 | Nesterbildung
von <i>Netrium digitus</i> |
| 2 | <i>E. bidentatum</i> | 5 | Nesterbildung von <i>Closterium</i>
<i>moniliferum</i> var. <i>concaum</i> |
| 3 | <i>E. verrucosum</i> var. <i>alatum</i> | | |



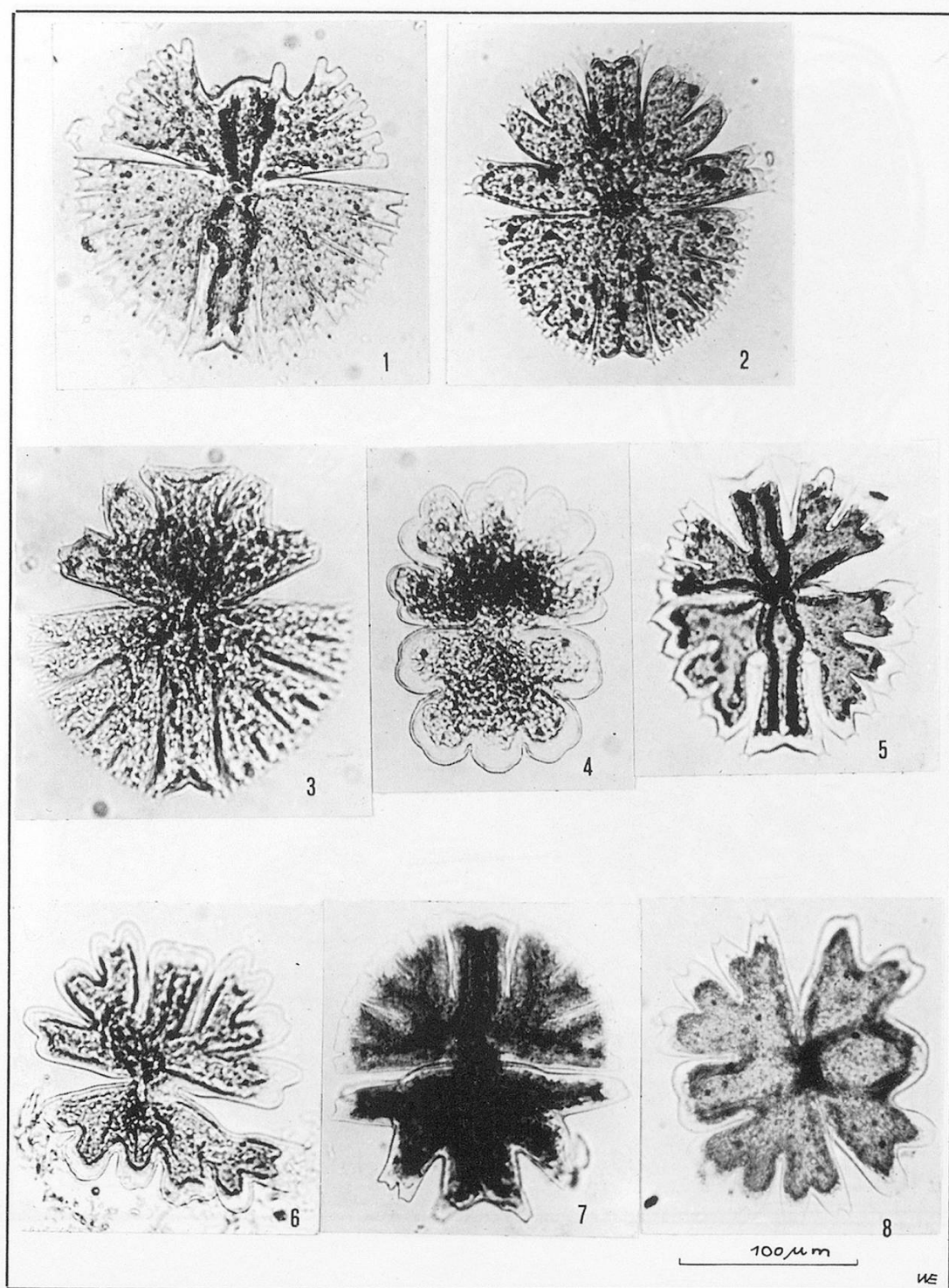
Tafel 25

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|
| 1 | <i>Micrasterias denticulata</i> | 3 | <i>M. rotata</i> |
| | var. <i>angulosa</i> | 4 | <i>M. thomasiana</i> var. <i>notata</i> |
| 2 | <i>M. crux melitensis</i> | 5 | <i>M. truncata</i> |



Tafel 26

- 1 *Micrasterias rotata* in Teilung
 2,3 *M. fimbriata* var. *spinosa*
 4,5 *M. papillifera*

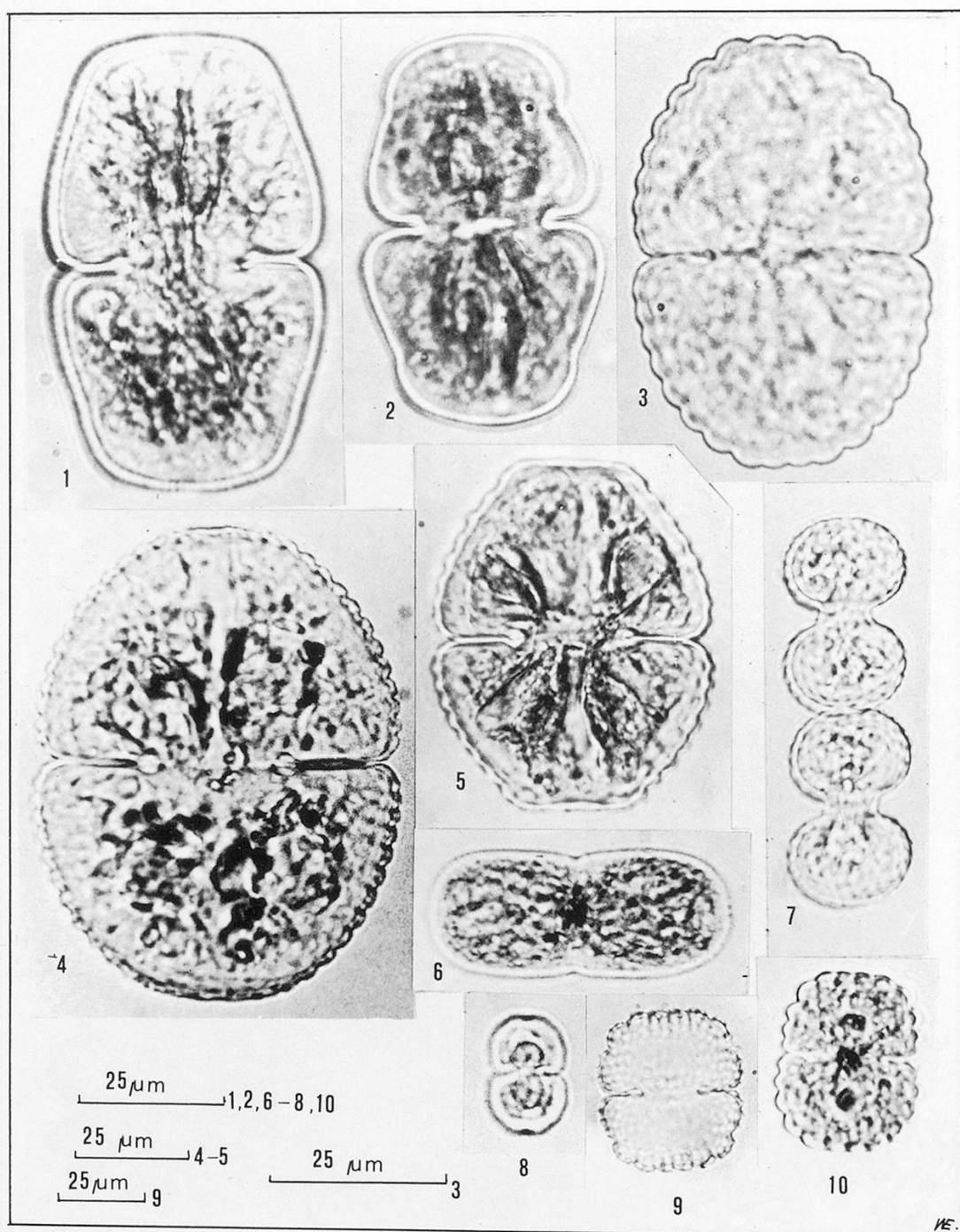


Tafel 27

Mißbildungen von *Micrasterias*

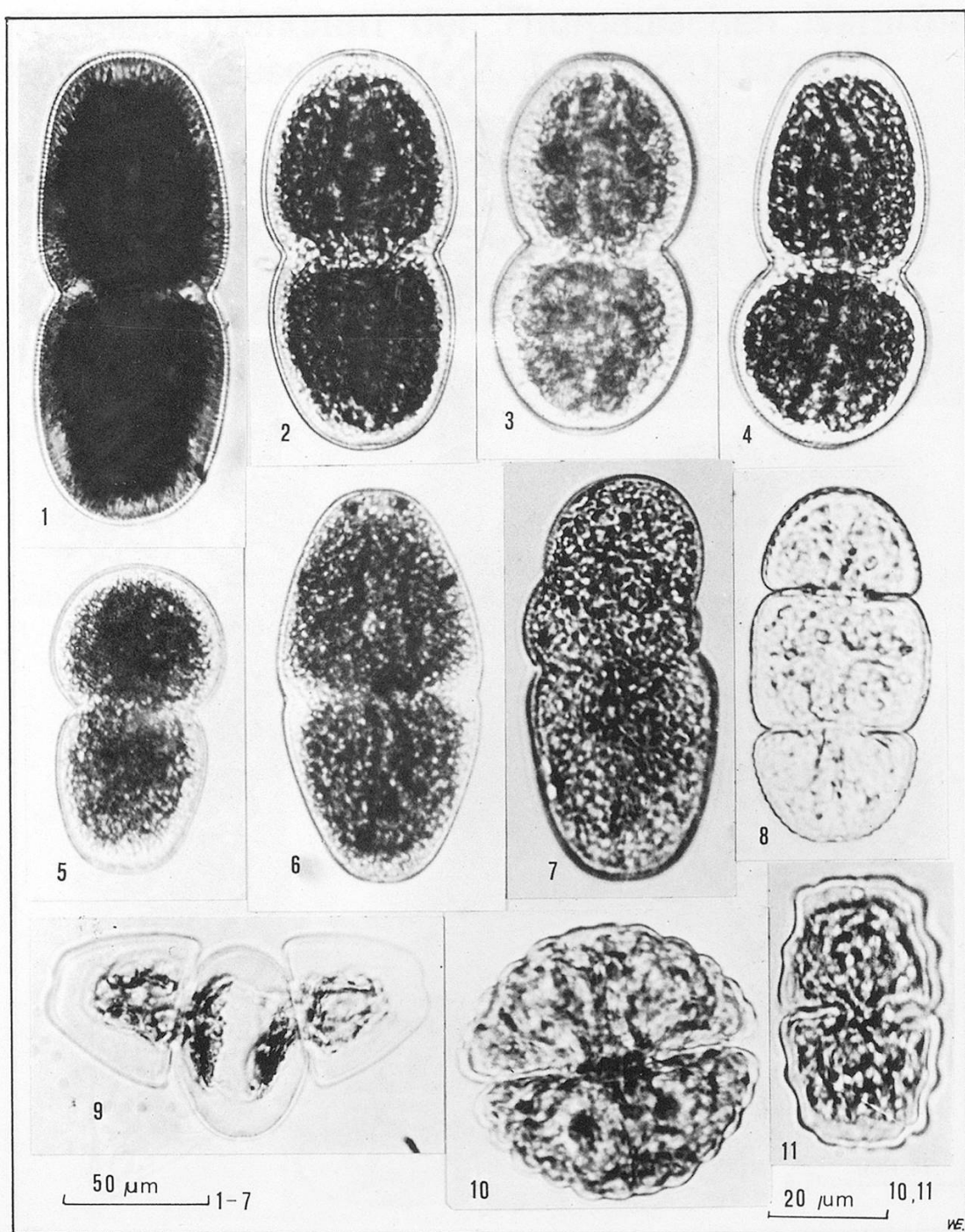
1, 3, 4, 5, 6, 7 und 8 *M. rotata*

2 *M. fimbriata*



Tafel 28

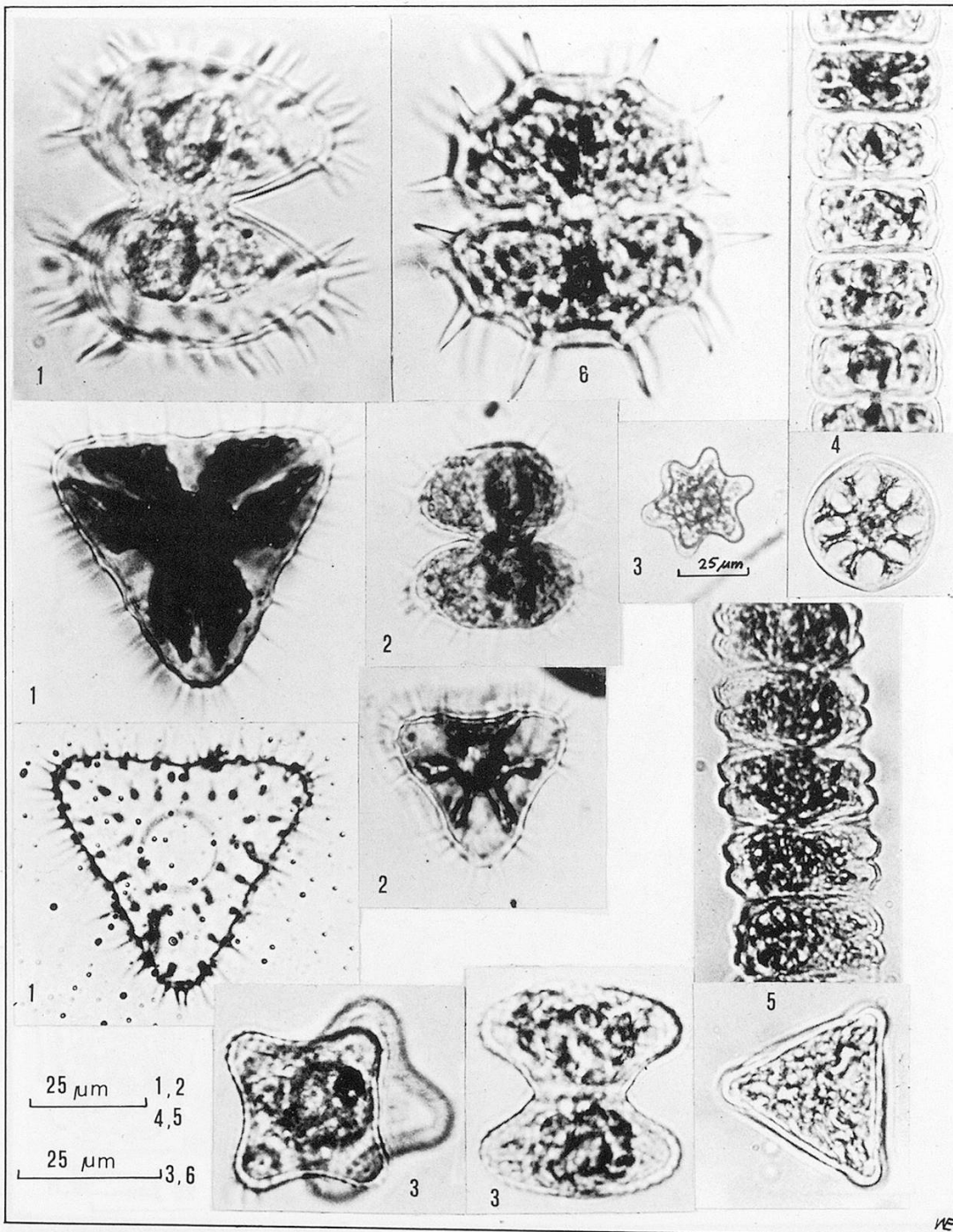
- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | <i>Cosmarium holmiense</i> var. <i>hibernicum</i> | 6 | <i>C. cucurbitinum</i> var. <i>minutum</i> |
| 2 | <i>C. holmiense</i> var. <i>integrum</i> | 7 | <i>C. portianum</i> |
| 3 | <i>C. speciosum</i> | 8 | <i>C. impressulum</i> |
| 4 | <i>C. ochthodes</i> | 9 | <i>C. caelatum</i> |
| 5 | <i>C. botrytis</i> forma | 10 | <i>C. crenatum</i> |



Tafel 29

- 1 *Cosmarium turgidum*
 2-7 *C. turgidum*, teratologische
 Abweichungen
 8 *C. ochthodes*, Teilungs-
 anomalie

- 9 *C. pyramidatum*,
 Teilungsanomalie
 10 *C. cyclicum* var.
nordstedtianum
 11 *C. tetragonum* var. *lundelli*



Tafel 30

1 *Staurostrum polytrichum*
2 *St. teliferum*

3 *St. dilatatum*
4 *Hyalotheca dissiliens*
5 *Desmidium swartzii*