27. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins, Bielefeld, S. 369 – 403, 1985

Kieselalgen des Salzfloragebietes im Süden von Salzkotten

Mit 9 Tafeln

Joachim W y g a s c h, Paderborn

Einleitung

Wie die Flora Westfalens von F. RUNGE (1972) zeigt, war Salzkotten und seine engere Umgebung bekannt für das Vorkommen seltener Salzpflanzen. Überprüfungen durch GRAEBNER (1964) ließen indessen erkennen, daß viele Fundstellen der Vergangenheit angehören und eigentlich nur die Salzwiese "Sültsoid", zwischen dem Kernort Salzkotten und Upsprunge gelegen, bemerkenswerte salztolerante Blütenpflanzen beherbergt. Inzwischen soll die Salzflora an den anderen bekannten Salzstellen des Süd- und Nordrandes der Westfälischen Bucht sehr stark reduziert worden sein (U. RAABE, mdl. – vgl. auch RAABE, 1981), so daß dem Vorkommen und der Erhaltung (Artenschutz) in der Sültsoid eine noch größere Bedeutung zukommt.

Die vorliegende Bearbeitung der Kieselalgen (Diatomeen) umfaßt nicht nur das Gebiet der eigentlichen Sültsoid, sondern auch Salzpflanzenstandorte der westlichen Hederseite. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollen gleich denen anderer Autoren über die floristischen, pflanzensoziologischen Verhältnisse und die Fauna helfen, die längst fällige Ausweisung des Salzpflanzenareals als Naturschutzgebiet zu begründen.

Kieselalgen haben als Niedere Pflanzen keinen Eingang in die Florenwerke (RUNGE, GRAEBNER l.c.) gefunden. Da dem Verfasser auch keine speziellen Veröffentlichungen über Algen aus dem Arbeitsgebiet bekannt geworden sind, scheiden Vergleiche mit früheren Befunden aus. Eine mögliche ökologische Veränderung in den letzten Jahrzehnten kann demnach nicht diagnostiziert werden. Die Beschränkung auf Kieselalgen erwies sich als notwendig, da Stichproben hinsichtlich der übrigen Protisten (einzellige Pflanzen und Tiere) und Algengruppen ein reiches Arteninventar aufzeigten, dessen Bearbeitung aus zeitlichen Gründen nicht möglich war. Schon BUDDE (1931/33, 1942) legte bei seinen Algenunter-

suchungen der westfälischen Salzgewässer den Schwerpunkt auf die Diatomeen. In der Zwischenzeit vermehrten sich in der ökologisch ausgerichteten Diatomeenforschung die Beweise, daß hauptsächlich Vertreter dieser Algengruppe nicht nur bezüglich der Salzkonzentrationen, sondern auch in Hinblick auf andere Ionen (Verschmutzung) des Wassers hervorragende Indikatoreigenschaften besitzen (z.B. LANGE – BERTALOT, 1978a, 1979). Hiernach richteten sich die Untersuchungsziele und die Möglichkeiten der Auswertung während der Beobachtungen im Salzfloragebiet. Sie sollen:

- Hinweise auf Salzeinfluß in Biotopen/Subbiotopen geben
- Folgerungen über stärkere und schwächere Salzgehalte an den Orten der Probenentnahmen zulassen
- Indizien zu **aktuellen** Salzkonzentrationen liefern (salztolerante Blütenpflanzen indizieren dagegen als mehr oder weniger langlebige Organismen auch Salzeinflüsse in der Vergangenheit)
- orientierende Voruntersuchungen zur Autökologie weniger bekannter salzliebender sowie salztoleranter Diatomeen – Taxa darstellen
- eine Bestandaufnahme der vorkommenden Diatomeen ergeben
- eine Einschätzung der Schutzwürdigkeit der Biotope aufgrund ihres Inventars an Diatomeen – Arten und – Varietäten ermöglichen.

Untersuchung und Fundstellen

Zur Probenentnahme wurde in Plastikflaschen aufgesaugtes Wasser oder Wasser – Schlamm – Gemisch durch ein feinmaschiges Planktonnetz filtriert (Nanno – Planktonnetz nach HÖLL mit angegebener Maschenweite von 10 µm; nach Messungen zwischen 8 und 23 µm liegend). Die fixierten Proben wurden später der bekannten Schwefelsäure – Kaliumnitrat – Behandlung unterzogen, das Diatomeen – Material in ein xyllösliches Medium mit dem Brechungsindex n.D. = 1,70 (ELGER) eingeschlossen. Zur Beobachtung und photographischen Dokumentation diente bei den stärksten Vergrößerungen ein LEITZ – Planapochromat 100/1.32 (Phaco).
Die Aufsammlungen erfolgten teilweise im Juni 1980 (Kalkquellsumpf, tiefer Entwässerungsgraben), teilweise im April 1982 (übrige Lokalitäten). Der **Kalkquellsumpf** oder Quellteich auf der östlichen Hederseite ist nur am Rande zugänglich, da steil abfallende submerse Uferhänge unmittelbar an tiefe Quellkolke grenzen. Die mehrfache Entnahme von Proben aus Wassermoosen und dem freien Wasser (Tychoplankton) ergab ein sehr artenreiches Diatomeengemisch.
Die eigentliche Salzwiese durchzieht ein gerader, ca. 50 – 70 cm tiefer **Entwässerungsgraben** etwa in SW – NO – Richtung, der eine übermäßige Vernässung der als Rinderweide genutzten Sültsoid verhindern soll. Diatomeenhaltiger Schlamm von verschiedenen Stellen dieses Grabens gelangte zur Aufbereitung.

Dem nordöstlichen Abschnitt des Grabens nähert sich die Heder bis auf rund 26 m Entfernung. Hier, etwa 10 m vom Hederufer entfernt, erstreckt sich eine im Frühjahr fast vegetationsfreie Flachmulde, die zeitweise Salzwasser enthält. Der Bodenbelag dieser **"Salzwasserpfütze"** zeigt durch seine grünlich – goldbraune Färbung bereits makroskopisch Kieselalgen an. Im Sommer breitet sich inselartig die Salzaster aus.
Zwischen Entwässerungsgraben und Schilfbestand innerhalb der großen Hederschleife dehnt sich ein versumpftes Kleinrelief aus, dessen vorherrschende Pflanze *Juncus subnodulosus* ist. Seichte Entwässerungsrinnen und fast schlenkenartige Wasseransammlungen durchsetzen das Areal. Das Kieselalgenmaterial stammt aus Algenwatten, Characeen, abgestorbenen Blattspreiten und lockeren Schlammflocken.
Der Abfluß des Kalkquellsumpfes mündet im Bereich einer größeren, auch im Sommer vegetationsfreien Stelle in die Heder. An ihrem nordöstlichen Rande entspringen parallel zueinander zwei **Salzwasserquellen**, die nach 1,5 bzw. 2 m Fließstrecke ihr Wasser in einen größeren Quellbach schütten, der seinerseits südlich des Kalkquellsumpfes in der Salzwiese entsteht. Wassererfüllte Trittsiegel von Rindern im Lehm neben den Quellläufen und in ihrem Einmündungsbereich erwiesen sich als gute Fundstellen für halobionte Diatomeen.
Auf der westlichen Hederseite stammten Probenaufsammlungen aus einer flußnahen **Flachwassermulde**, etwa in der Höhe der Einmündung des Abflusses des Kalkquellsumpfes. Es handelt sich um eine bekannte Salzpflanzenstelle mit *Juncus gerardii, Aster tripolium* u.a.
Ferner lieferten ein Abzugsgraben und dessen versumpfte Umgebung am **neuen Brunnenhäuschen** im Südteil der linken Hederseite Kieselalgenmaterial für die vorliegende Untersuchung.

Ergebnisse

Der Kalkquellsumpf mit seinen Schilfbeständen und submers steil abfallenden Uferhängen erwies sich als der artenreichste Diatomeen – Biotop. Seine vorherrschende Kieselalgenflora kennzeichnet Süßwasser, doch treten, zumeist vereinzelt, viele an salzhaltiges Wasser mehr oder weniger angepaßte Formen auf. Ihr Vorkommen dürfte nicht allein mit Verschleppung aus Salzwasserbiotopen zu erklären sein. Den mikroskopischen Aspekt bestimmten *):

*)Als dominierend werden solche Arten herausgestellt, deren hohe Individuenanzahl die Bezeichnung "Massenentwicklung" verdient sowie jene größeren Formen, die zwar nur "zerstreut" auftreten, von ihrem Volumen her beurteilt, das mikroskopische Gesichtsfeld beherrschen (z.B. *Cymbella aspera).*

Fragilaria (Synedra) ulna und Varietäten
F. capucina var. *vaucheriae*
Melosira varians
Achnanthes minutissima
Gomphonema minutum
Cocconeis placentula
Amphora ovalis
Fragilaria (Synedra) tabulata (mesohalob)
Navicula slesvicensis (halophil)
Amphipleura pellucida

Der etwa parallel zur Heder ziehende Entwässerungsgraben in der Salzwiese weist Kieselalgenformen auf, die in quantitativer Hinsicht deutlich Salzwassereinfluß anzeigen. Viele der vereinzelt bis zerstreut auftretenden Arten dürften entsprechend der Sammelfunktion des Grabens eingeschwemmt sein. Sehr zahlreich sind:

Navicula gregaria (β – mesohalob)
N. cryptocephala var. *veneta* (halophil)
N. rhynchocephala (halophil)
Achnanthes minutissima
Gyrosigma attenuatum (halophil)
Achnanthes lanceolata

Aus dem Schlamm und schwammigen Bodensatz des Salzwasserpfütze zwischen Heder und Entwässerungsgraben gedrücktes Restwasser enthielt überwiegend halobionte bzw. halophile Diatomeen. Es dominieren:

Navicula cryptocephala var. *veneta* (halophil)
N. cari var. *cincta* (halophil)
N. salinarum var. *capitata* (mesohalob)
Diploneis interrupta (mesohalob)
Navicula pygmaea (mesohalob)
Nitzschia microcephala
Navicula peregrina (mesohalob)
Caloneis bacillum
Amphora coffeaeformis (polyhalob)

Im *Juncus subnodulosus*–Sumpf herrschen zahlenmäßig salzliebende Kieselalgen vor. Stärker vertreten sind außerdem in bezug auf Salzwasser indifferente Arten und solche, die gern in Gesellschaft von Höheren Sumpfpflanzen gedeihen. Die relative Flächengröße des morastigen Areals, die physiogeographische Feingliederung und der Artenreichtum an autökologisch differenzierten Diatomeen deuten auf eine Verwischung von Kleinstbiotop–Grenzen bei der Probenentnahme.

Zwischen großvolumigen Exemplaren wie *Cymbella aspera, Pinnularia maior, Nitzschia sigmoidea* und kleinen Vertretern von *Navicula halophila* ist die gesamte Bandbreite der Größenklassen vorhanden. Eine Einschätzung der Dominanz nach Individuenzahl und Zellvolumen ist im vorliegenden Fundmaterial schwierig:

Fragilaria (Synedra) tabulata (mesohalob)
F. capucina var. *vaucheriae*
Navicula halophila (mesohalob)
Gomphonema angustatum var. *producta*
Navicula rhynchocephala (halophil)
Epithemia turgida
Fragilaria (Synedra) pulchella (mesohalob)
Cymbella aspera
C. parva
Anomoeoneis sphaerophora var. *sculpta* (halophil)
Cocconeis placentula
Pinnularia maior

Die zwei kleinen Salzquellen münden nach kurzer Fließstrecke in den überwiegend Süßwasser führenden Quellbach. Die submersen Steine der südlichen Quelle weisen einen rotbraunen Belag auf (Eisen – Mangan – Bakterien ?). Die wassererfüllten Trittsiegel im lehmigen Untergrund enthalten Algenwatten und Detritus. In den hier entnommenen Proben finden sich salzfreundliche Diatomeen. Im Mündungsbereich des Salzquellwassers erfolgen Zumischungen von Süßwasser durch den Vorfluter. Hier sind lenitische Subbiotope ausgebildet, in denen sich fädige Algen ausbreiten. Sie beherbergen zusätzlich indifferente Formen. Es herrschen vor:

Navicula salinarum var. *capitata* (mesohalob)
N. cryptocephala var. *veneta* (halophil)
Melosira varians
Navicula integra (halophil)

Die Flachwassermulde der westlichen Hederseite wird durch einen spatentiefen Graben zur Heder hin entwässert. Das Diatomeen – Material stammt aus lockerem Detritus zwischen Fadenalgen in mehr oder weniger stagnierendem Wasser. Die das mikroskopische Bild bestimmenden, zumeist Salzwasser anzeigenden Kieselalgen kommen in dieser Kombination an keinem anderen Fundort vor:

Navicula salinarum var. *capitata* (mesohalob)
N. cryptocephala var. *veneta* (halophil)
N. peregrina (mesohalob)
Caloneis amphisbaena var. *subsalina* (halophil)
Fragilaria capucina var. *vaucheriae*
Nitzschia hungarica (mesohalob)

Am neuen Brunnenhäuschen treten versteckte Quellen auf, die zur Versumpfung beitragen. Der weitere Bereich ist gekennzeichnet durch zeitweise überschwemmte Fußwege. Die dominierenden Diatomeen – Arten weisen auch hier überwiegend auf Salzwasser hin:

Navicula salinarum var. *capitata* (mesohalob)
Fragilaria (Synedra) tabulata (mesohalob)
Navicula gregaria (β – mesohalob)
N. cari var. *cincta* (halophil)
N. slesvicensis (halophil)
Surirella ovata
Nitzschia inconspicua
Achnanthes lanceolata
Fragilaria (Synedra) pulchella (mesohalob)

Anmerkungen zum Artenspektrum

Von den 115 identifizierten Diatomeen – Arten und – Varietäten (vgl. Fundliste) können 19 Taxa (= 16,5%) im weitesten Sinne als salztolerant bis salzliebend (halophil) gelten. Für 23 Taxa (= 20%) ist die Bezeichnung mesohalob anwendbar. Gemäß dieser Kennzeichnung indizieren sie Salzkonzentrationen zwischen 0,2 – 10‰. Nur eine Art (*Amphora coffeaeformis)* vertritt die höchste Stufe im Halobiensystem: polyhalob, Salzgehalte von 30‰ und höher bevorzugend.
Die übrigen Diatomeen dürfen zu den ± indifferenten Süßwasserarten gerechnet werden, die vorübergehend auch geringe Salzgehalte tolerieren.
Die Fundliste weist 74 systematische Einheiten aus, die im Kalkquellsumpf vorkommen. Damit repräsentiert dieser Fundort das weithin artenreichste Diatomeen – Habitat in der Sültsoid. Halophile und mesohalobe Arten treten quantitativ zurück, doch wirft allein ihr Vorkommen Fragen auf, die ohne weitere Untersuchungen (auch chemische Analysen) nicht zu beantworten sind.
Vergleichsweise artenarm stellen sich die Subbiotope der Salzwasserpfütze und der Salzquellen dar. Die Dominanz mesohalober und halophiler Taxa deutet höhere Salzgehalte, im Falle der Salzwasserpfütze auch stärkere osmotische Schwankungen an, so daß aus diesen Gründen die Lebensbedingungen für weniger robuste Konkurrenten eingeengt erscheinen.
Aus taxonomischen Gründen bemerkenswert ist das Vorkommen von *Eunotia pseudopectinalis* im Kalkquellsumpf. Es handelt sich um eine aus Nordeuropa beschriebene Species, die nach Kenntnis des Verfassers aus Mitteleuropa noch nicht gemeldet worden ist. Die polar typisch zurückgebogenen Raphen schließen trotz etwas abweichenden Schalenumrissen Zweifel aus.

Die einzige polyhalobe Art, *Amphora coffeaeformis*, ist bislang allein in der Salzwasserpfütze gesichtet worden. Da die Identifizierung nur bei stärkster Vergrößerung und günstiger Orientierung der Schale möglich ist, läßt sich vereinzeltes Auftreten an anderen Lokalitäten nicht ausschließen.
Als seltene Kieselalgen des binnenländischen Mitteleuropa können die mesohaloben und teilweise die halophilen Taxa gelten, da Salzstellen außerhalb der Küstenzone eine Rarität darstellen. Zugleich sind ihre Indikatoreigenschaften von Belang, wie sie im Halobiensystem zum Ausdruck kommen. Daß gewisse Formen ebenfalls im Saprobiensystem einen Platz haben, hängt damit zusammen, daß diese Arten nicht nur erhöhte Salz-(Chlorid-)Konzentrationen tolerieren, sondern auch vergleichbare Anreicherungen anderer Ionen, wie sie für Abwässer charakteristisch sind. Für das Untersuchungsgebiet mit Ausnahme der Heder kommen Verunreinigungen durch häusliche oder gewerbliche Abwässer nicht in Betracht, so daß in der Fundliste ausschließlich Angaben zur Halinität nötig sind.
Nach Durchsicht repräsentativer Bestimmungswerke scheinen die Arten *Cocconeis disculus, Diploneis marginestriata* und *D. puella, Navicula clementis, Cymbella subaequalis* und *Surirella visurgis* in Europa nicht sehr häufig gefunden worden zu sein. Ob ihre Vergesellschaftung mit salzfreundlichen Species zufällig oder charakteristisch ist, dürfte trotz gelegentlicher ökologischer Hinweise in der Literatur noch nicht entschieden sein.
Es war ein Ziel der Untersuchungen, das aufgesammelte Diatomeen-Material möglichst vollständig zu identifizieren. Es zeigte sich bei der Durchmusterung der Präparate, daß einige der interessantesten, weil wenig bekannten Taxa nur in einem bis wenigen Exemplaren vorlagen. Wahrscheinlich sind andere Formen mit geringer Individuenanzahl und punktuellem Vorkommen zufällig nicht in die Präparate gelangt. Ferner mußten einige Kieselalgen aus taxonomisch schwierigen, zum Teil noch nicht hinreichend geklärten Gruppen unberücksichtigt bleiben (z.B. innerhalb der Gattungen *Achnanthes, Navicula, Cymbella, Gomphonema* und *Nitzschia).*
Die in den letzten Jahrzehnten in der Taxonomie und Nomenklatur erfolgten, nicht überall anerkannten Veränderungen machten es erforderlich, die Funde einem Bezugswerk zuzuordnen. Als geeignet erwies sich die "Flore des Diatomees..." von Henry GERMAIN (1981). Ergänzungen und einige Abweichungen ergaben sich nach den taxonomischen Arbeiten von LANGE-BERTALOT (1977, 1978a,b, 1980a-d), LANGE-BERTALOT & SIMONSEN (1978), LANGE-BERTALOT & RUPPEL (1980). Im übrigen vervollständigten die Standardwerke von HUSTEDT (1930, 1927-66), die amerikanische Diatomeen-Flora von PATRICK & REIMER (1966-75) und einige umfangreichere Länderbearbeitungen von FOGEDT (1974-81) die Bestimmungsarbeiten. Die Angaben zur Halinität sind den "Ausgewählten Methoden der Wasseruntersuchung" der DDR (1975) ent-

nommen, die wesentlich auf HUSTEDT (1957) zurückgehen. In Klammern gesetzte Kennzeichnungen (Fundliste) zur Halinität beziehen sich überwiegend auf die niederländische Diatomeen – Flora von VAN DER WERFF & HULS (1957 – 74), weil die DDR – Liste nur eine beschränkte Anzahl von Formen berücksichtigt. Dem niederländischen Werk wird der Vorzug gegenüber HUSTEDT (1957) eingeräumt, da sich in ihm eine breitere Kenntnis der Autökologie von Brackwasserdiatomeen andeutet (einige offensichtliche Druckfehler wurden nicht übernommen). Die Bezeichnung "halophil" wird in den autökologischen Gesamtübersichten von VAN DER WERFF & HULS nicht verwendet. In der Fundliste finden sie dort Anwendung, wo die niederländischen Autoren mit Bezug auf eine bestimmte Species in ihrer Grafik sowohl den oligo – wie teilweise den mesohaloben Bereich darstellen. "Halophil" bedeutet dann nicht immer "salzliebend", sondern "schwache Salzgehalte bzw. Ionenkonzentrationen ertragend".

Zeichenerklärung

ph = polyhalob
a – mh = α – mesohalob
b – mh = β – mesohalob
hp = halophil
ohne Kennzeichnung = oligohalob (indifferent)

K = Kalkquellsumpf
G = tiefer Entwässerungsgraben in der Sültsoid
S = episodische Salzwasserpfütze in der Sültsoid
A = *Juncus subnodulosus* – Sumpf in Höhe der großen Hederschleife
B = zwei Salzwasserquellen im Norden der Sültsoid
C = flußnahe Flachwassermulde auf der westlichen Hederseite
D = Abzugsgraben und versumpfte Umgebung am neuen Brunnenhäuschen auf der westlichen Hederseite

Häufigkeit des Auftretens:
Wegen der Problematik quantitativer Angaben bei willkürlichen Probenentnahmen beschränkt sich die Kennzeichnung auf zwei Stufen.
x = vereinzelt bis zahlreich auftretende Art/Varietät
\+ = sehr zahlreich bis massenhaft auftretende Art/Varietät

Fundliste

		K	G	S	A	B	C	D
Melosira varians AG.		+				+	x	x
Diatoma elongatum (LYNGB.) AG.	hp	x				x		
Meridion circulare AG.		x				x		
Fragilaria bicapitata A. MAYER		x						
F. capucina DESM., incl. var. *vaucheriae* (KÜTZ.) LANGE – BERTALOT (1980)		+	x		+	x	+	+
F. pulchella (RALFS ex KÜTZ.) LANGE – BERTALOT (1980) = *Synedra pulchella* KÜTZ.	mh	x			+	x	x	+
F. tabulata (C. A. AG.) LANGE – BERTALOT (1980) = *Synedra tabulata* (AG.) KÜTZ.	mh	+			+		x	+
F. ulna (NITZSCH) LANGE – BERTALOT (1980) = *Synedra ulna* (NITZSCH) EHR., incl. var. *oxyrhynchus* (KÜTZ.) V.H., incl. var. *biceps* (KÜTZ.) v. SCHÖNF., incl. var. *acus* (KÜTZ.) LANGE – BERTALOT (1980)		+	x		x	x		x
Eunotia arcus EHR. var. *bidens* GRUN.		x						
E. lunaris (EHR.) GRUN.		x						
E. pseudopectinalis HUST.		x						
Cocconeis disculus SCHUM.					x			
C. placentula EHR.		+	x		+	x		
Achnanthes brevipes AG. var. *intermedia* (KÜTZ.) CLEVE	mh			x	x		x	
A. lanceolata BREB., incl. var. *rostrata* HUST.		x	+		x	x	x	+
A. minutissima KÜTZ. sensu LANGE – BERTALOT (1980)		+	+		x	x		x
Mastogloia smithii THWAITES var. *lacustris* GRUN.	(mh)				x			
Gyrosigma acuminatum (KÜTZ.) RABH.	(hp)	x	x	x	x			x
G. attenuatum (KÜTZ.) RABH.	(hp)	x	+		x	x		
G. peisonis (GRUN.) HUST.	a – mh							x
Amphiprora paludosa W. SM.	b – mh	x	x		x			x
Amphipleura pellucida KÜTZ.		+						
Frustulia vulgaris THWAITES		x	x	x				
Diploneis interrupta (KÜTZ.) CLEVE	mh		x	+			x	
D. marginestriata HUST.		x	x					
D. ovalis (HILSE) CLEVE		x	x	x	x		x	
D. puella (SCHUM.) CLEVE		x	x					

		K	G	S	A	B	C	D
Neidium binode (EHR.) HUST.					x			
N. dubium (EHR.) CLEVE		x						
Stauroneis acuta W.SM.					x			
S. legumen EHR.		x	x	x				
S. smithii GRUN.		x	x		x			
Anomoeoneis sphaerophora (KÜTZ.) PFIZER	(hp)	x						
A. sph. var. *sculpta* (EHR.) MÜLLER	(hp)				+			
Navicula bacillum EHR.			x			x		
N. cari EHR. var. *cincta* (EHR.) LANGE – BERTALOT (1980) = *N. cincta* (EHR.) RALFS incl. var. *heufleri* GRUN.	hp	x	x	+		x	x	+
N. clementis GRUN.		x						
Navicula cryptocephala KÜTZ. var. *veneta* (KÜTZ.) RABH., incl. var. *exilis* KÜTZ.	(hp)	x	+	+	x	+	+	x
N. dicephala (EHR.) W. SM.			x					
N. digitoradiata (GREGORY) A. SCHMIDT	a – mh		x		x	x		
N. elegans W. SM. = *Pinnuavis e.* (W. SM.) OKUNO	mh			x				
N. gregaria DONKIN (sensu GERMAIN non PATRICK & REIMER)	(b – mh)	x	+	x				+
N. halophila (GRUN.) CLEVE, incl. fo. *subcapitata* ÖSTRUP	mh	x			+			x
N. hungarica GRUN.			x				x	x
N. integra (W. SM.) RALFS	hp					+		
N. lanceolata (AG.) EHR. = *N. avenacea* (BREB.) GRUN.		x	x					
N. minuscula GRUN.				x				
N. oblonga KÜTZ.		x	x		x			
N. peregrina KÜTZ.	mh	x		+	x		+	x
N. protracta (GRUN.) CLEVE fo. *elliptica* HUST.	hp				x			x
N. pupula KÜTZ.					x			
N. pupula var. *rectangularis* (GREGORY) GRUN.		x	x		x			
N. pusilla W. SM.				x				
N. pygmaea KÜTZ.	mh	x	x	+		x		
N. radiosa KÜTZ.		x	x					
N. rhynchocephala KÜTZ.	(hp)	x	+		+	x	x	
N. salinarum GRUN., incl. var. *capitata* SCHULZ	mh	x		+		+	+	+
N. slesvicensis GRUN.	(hp)	+	x		x	x	x	+
Caloneis amphisbaena (BORY) CLEVE	(hp)				x			
C. a. var. *subsalina* (DONKIN) CLEVE	hp	x	x	x	x	x	+	x
C. bacillum (GRUN.) MERESCHK.		x	x	+	x			

		K	G	S	A	B	C	D
Caloneis formosa (GREGORY) CLEVE	mh					x		
C. ventricosa (EHR.) MEISTER, incl. var. *truncatula* (GRUN.) MEISTER = *C. silicula* (EHR.) CLEVE var. *truncatula* GRUN.			x		x	x		
Pinnularia globiceps GREGORY var. *krockii* GRUN.	(hp)			x	x		x	
P. maior (KÜTZ.) CLEVE					+			
P. viridis (NITZSCH) EHR.		x	x	x	x		x	x
Cymbella aspera (EHR.) CLEVE		x	x		+	x		
C. cymbiformis (AG., KÜTZ.) V. H.		x						
C. parva (W. SM.) CLEVE		x	x		+			x
C. subaequalis GRUN. (sensu PATRICK & REIMER)			x					
C. tumidula GRUN.		x						
Amphora coffeaeformis AG.	ph			+				
A. normanii RABH.				x				
A. ovalis KÜTZ., incl. var. *libyca* (EHR.) CLEVE		+	x		x	x	x	
A. pediculus KÜTZ.					x			
A. veneta KÜTZ.	(hp)	x	x	x	x	x	x	x
Gomphonema angustatum (KÜTZ.) RABH., incl. var. *producta* GRUN.			x		+			
G. constrictum EHR.		x	x					
G. intricatum KÜTZ.			x					
G. longiceps EHR. var. *montana* (SCHUM.) CLEVE		x						
G. minutum (C.AG.) C. A. AG. sensu LANGE–BERTALOT (1980)		+						
G. parvulum (KÜTZ.) GRUN. sensu LANGE–BERTALOT (1978)		x	x		x			x
Denticula elegans KÜTZ.		x						
D. tenuis KÜTZ.		x						
Epithemia turgida (EHR.) KÜTZ.		x			+		x	
Hantzschia amphioxys (EHR.) GRUN.	(hp)		x	x				x
Nitzschia amphibia GRUN.		x	x	x		x		x
N. apiculata (GREGORY) GRUN.	mh	x	x				x	x
N. communis RABH.			x					
N. dissipata (KÜTZ.) GRUN.			x	x				
N. dubia W. SM.	hp	x	x					x
N. gandersheimiensis KRASSKE sensu LANGE–BERTALOT (1978)	mh		x				x	
N. hungarica GRUN.	mh		x	x			+	x

		K	G	S	A	B	C	D
Nitzschia inconspicua GRUN.		x		x	x			+
N. intermedia HANTZSCH (mit Übergängen zu *N. palea* (KÜTZ.) W. SM.)		x						
N. linearis W. SM.		x	x		x			x
N. microcephala GRUN.				+				
N. palea (KÜTZ.) W. SM.		x						
N. sigma (KÜTZ.) W. SM.	mh		x	x	x			
N. sigmoidea (EHR.) W. SM.		x	x					
N. spectabilis (EHR.) RALFS	mh			x	x		x	
N. sublinearis HUST.		x						
N. tryblionella HANTZSCH	hp	x			x		x	
N. t. var. *debilis* (ARNOTT) A. MAYER, incl. *N. t.* var. *subsalina* GRUN.	hp		x	x			x	
N. vitrea NORMAN	mh			x				
Cymatopleura elliptica (BREB.) W. SM.		x						
C. solea (BREB.) W. SM.		x			x	x		
Surirella capronii BREB. (?)		x						
S. ovalis BREB.	mh	x	x		x		x	x
S. ovata KÜTZ.			x	x		x		+
S. robusta EHR.		x						
S. spiralis KÜTZ.		x						
S. striatula TURPIN	mh	x			x		x	x
S. visurgis HUST.				x			x	
Campylodiscus noricus EHR. var. *hibernica* (EHR.) GRUN.		x						

Bewertungen

Eine Wertung der Diatomeen – Verteilung im Untersuchungsgebiet erlaubt folgende Feststellungen:

- Alle untersuchten Fundstellen lassen die Einwirkung von Salzwasser erkennen.
- Alle Fundstellen unterscheiden sich quantitativ und qualitativ in der Zusammensetzung ihrer Diatomeen – Gesellschaften.
- Feuchtbiotope des Untersuchungsgebietes, die bemerkenswerte Höhere Salzpflanzen beherbergen, sind auch von salzanzeigenden Diatomeen besiedelt. Mit Ausnahme der anschließend aufgeführten Lokalitäten sind sie im Schnitt dem Übergangsbereich α – oligohalob bis β – mesohalob zuzuordnen (vgl. "Ausgewählte Methoden der Wasseruntersuchung", 1975).
- Die Salzwasserpfütze und die Salzquellen, ferner mit leichten Abstrichen die Flachwassermulde und die Sumpfareale am neuen Brunnenhäuschen (westliche Hederseite) stellen, von der Dominanz halobionter Diatomeen und der Verarmung an Süßwasserarten her beurteilt, die wertvollsten, weil am stärksten von Salzwasser geprägten, naturnahen Standorte dar. Nach den "Ausgewählten Methoden ... " (l. c.) indizieren die massenhaft auftretenden mesohaloben Arten bereits den Anfang des stärker versalzten Bereichs (α – mesohalob). Er entspricht in den Grundzügen der Konzentration des Brackwassers.
- Der Kalkquellsumpf, in dessen Randzone nur wenige Höhere Salzpflanzen gedeihen (z.B. die Salzbunge *Samolus)*, ist bekanntlich nicht nur der an Kieselalgenarten reichste Biotop überhaupt, sondern unterliegt möglicherweise zeitweise der Wirkung von Salzwasser (vereinzelt bis zerstreut das Vorkommen halophiler bis mesohalober Taxa).
- Der Umstand, daß 36,5% aller aufgefundenen Diatomeen – Taxa den Kategorien halophil bis polyhalob zugerechnet werden können, spricht für die ökologische Sonderstellung der Flächen östlich und westlich der Heder.

Fundmeldungen salzfreundlicher Kieselalgen in Salzkotten sind in die wissenschaftliche Literatur der Vergangenheit eingegangen (BUDDE 1931, 1933, 1942). In diesen Arbeiten über westfälische Salinen hat BUDDE sich bezüglich Salzkotten auf die Resttümpel der ehemaligen Saline und deren unmittelbare Umgebung beschränkt. Es sind Fundstellen, die heute nicht mehr oder nicht in der von ihm angetroffenen Form existieren. Ob ihm die Sültsoid bekannt war, ist der Literatur nicht zu entnehmen. Die artenarme Diatomeen – Liste BUDDEs von Salzkotten umfaßt vorzugsweise Formen, die gegenwärtig im Untersuchungsgebiet beiderseits der Heder leben (im folgenden mit + bezeichnet). Die feuchten Salzpflanzen – Biotope in und westlich der Sültsoid enthalten somit wertvolle Reliktvorkommen von Organismen, die früher im Raum Salzkotten weiter verbreitet

waren und derentwegen die Ortschaft bei Fachleuten einen Namen hat. Frühere Funde von Diatomeen aus der Umgebung der ehemaligen Saline in Salzkotten (nach BUDDE, 1931):

Cyclotella meneghiniana
\+ *Synedra affinis (= Fragilaria tabulata)*
\+ *Synedra (Fragilaria) pulchella*
\+ *Achnanthes brevipes*
\+ *Amphiprora paludosa*
\+ *Diploneis interrupta*
Stauroneis salina var. *latior*
\+ *Anomoeoneis sphaerophora* var. *sculpta*
\+ *Navicula bacillum*
\+ *N. cryptocephala*
\+ *N. gregaria*
\+ *N. peregrina*
\+ *N. pygmaea*
\+ *N. salinarum*
\+ *Caloneis amphisbaena*
\+ *Amphora coffeaeformis*
\+ *A. ovalis*
Rhopalodia gibberula
\+ *Nitzschia apiculata*
N. frustulum
\+ *N. hungarica*
N. thermalis

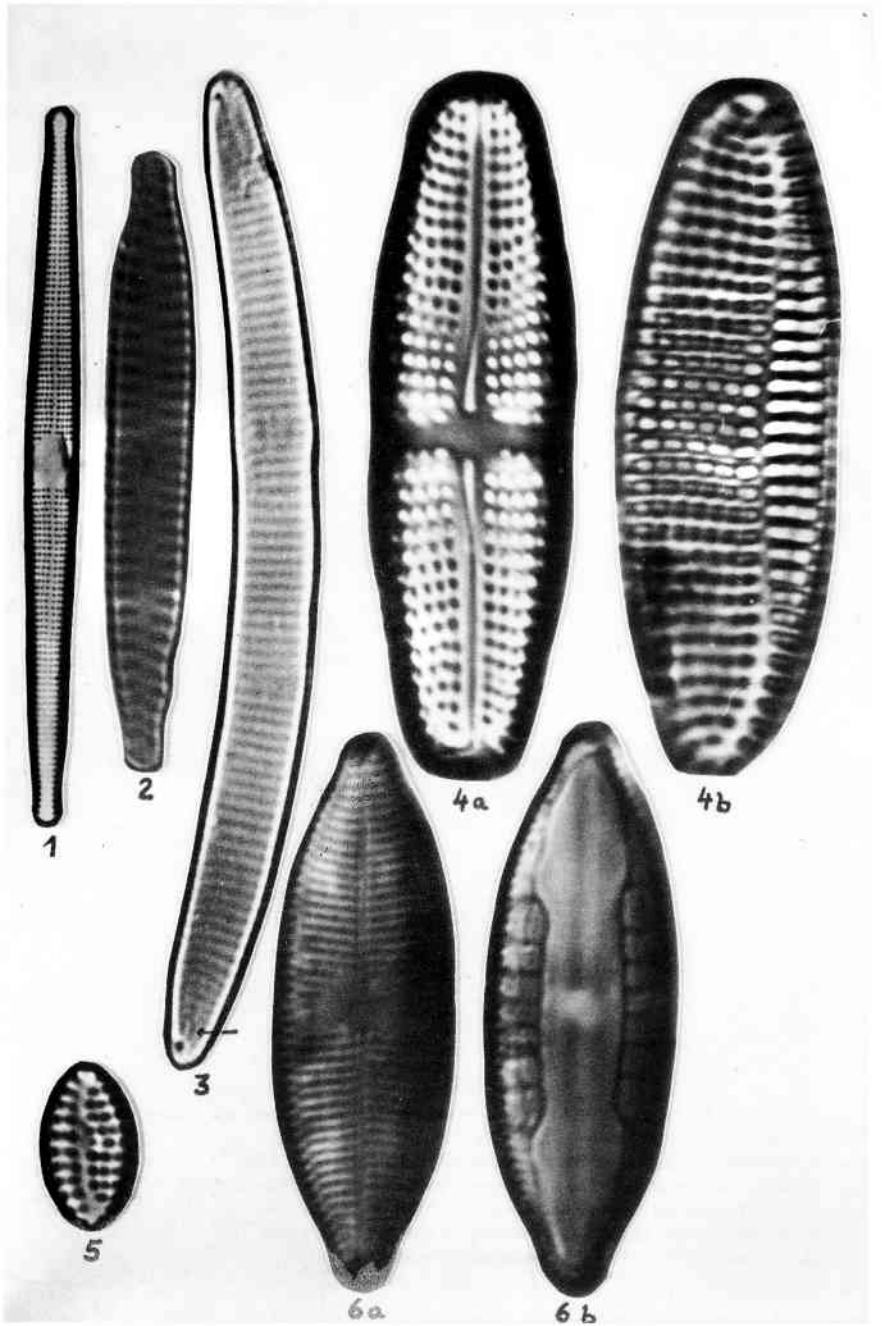
Zusammenfassung

Im Salzpflanzengebiet der Sültsoid auf der östlichen Hederseite sowie westlich der Heder wurden insgesamt 115 Diatomeen – Taxa festgestellt. Hiervon können 36,5% mehr oder weniger als Salzanzeiger (halophil – mesohalob – polyhalob) gelten. Der in der Algenzusammensetzung und in der Höheren Pflanzenwelt erkennbare Einfluß des zutage getretenen Salzwassers begründet die ökologische Sonderstellung des Untersuchungsgebietes, die die Ausweisung als Naturschutzgebiet dringend erforderlich macht.

Tafel I – IX

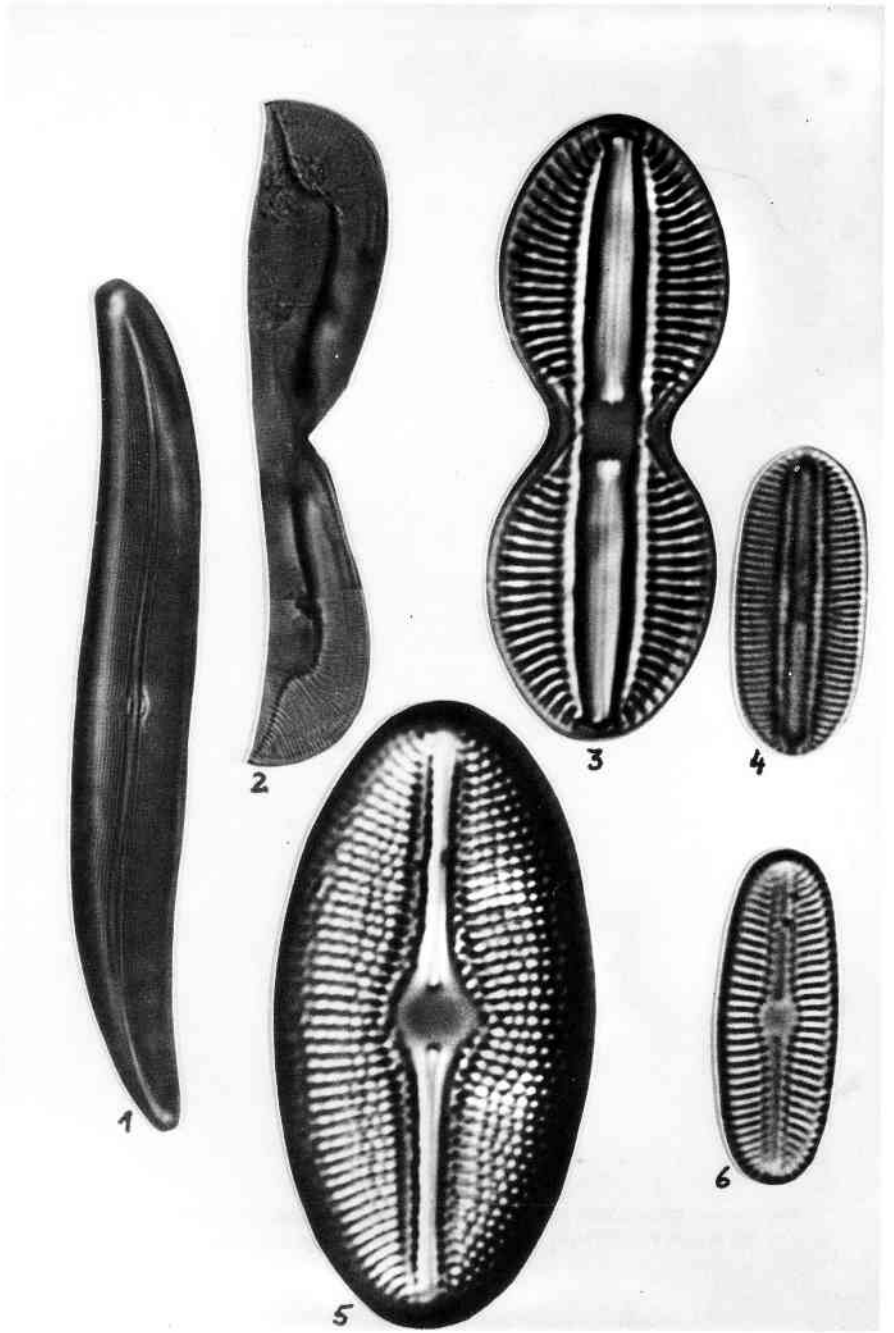
Tafel I

1. *Fragilaria pulchella* (RALFS ex KÜTZ.) LANGE – BERTALOT; mesohalob; Kalkquellsumpf (x 1250)
2. *F. tabulata* (C. A. AG.) LANGE – BERTALOT; mesohalob; Kalkquellsumpf, kleines Exemplar (x 2500)
3. *Eunotia pseudopectinalis* HUST.; sehr seltene Form aus dem Kalkquellsumpf; der Pfeil weist auf den charakteristischen zurücklaufenden Raphenbogen (x 2500)
4. *Achnanthes brevipes* AG. var. *intermedia* (KÜTZ.) CLEVE; mesohalob; Salzwasserpfütze; a) Raphenschale b) raphenlose Schale (x 2500)
5. *Cocconeis disculus* SCHUM.; *Juncus – subnodulosus* – Sumpf, sehr vereinzelt (x 1655)
6. *Mastogloia smithii* THWAITES var. *lacustris* GRUN.; mesohalob; *Juncus – subnodulosus* – Sumpf; a) Schalenaufsicht b) optischer Schnitt (x 2500)


1
2
3
4a
4b
5
6a
6b

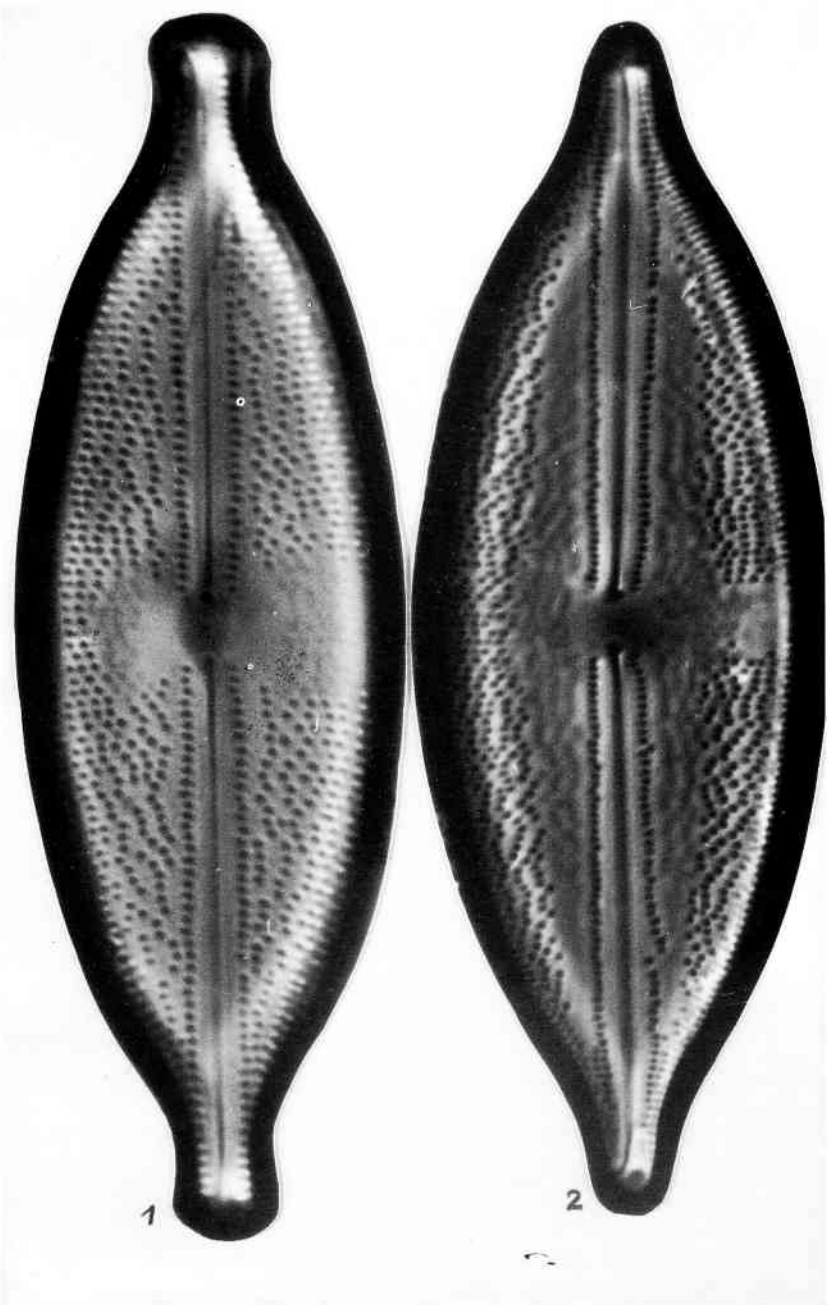
Tafel II

1. *Gyrosigma peisonis* (GRUN.) HUST.; α – mesohalob; Sumpfpfützen am neuen Brunnenhäuschen; sehr vereinzelt (x 2500)
2. *Amphiprora paludosa* W. SM.; β – mesohalob; Kalkquellsumpf (x 2500)
3. *Diploneis interrupta* (KÜTZ.) CLEVE; mesohalob; Salzwasseerpfütze (x 1655)
4. *D. marginestriata* HUST.; Kalkquellsumpf (x 2500)
5. *D. ovalis* (HILSE) CLEVE; Kalkquellsumpf (x 2500)
6. *D. puella* (SCHUM.) CLEVE; Kalkquellsumpf (x 2500)


1
2
3
4
5
6

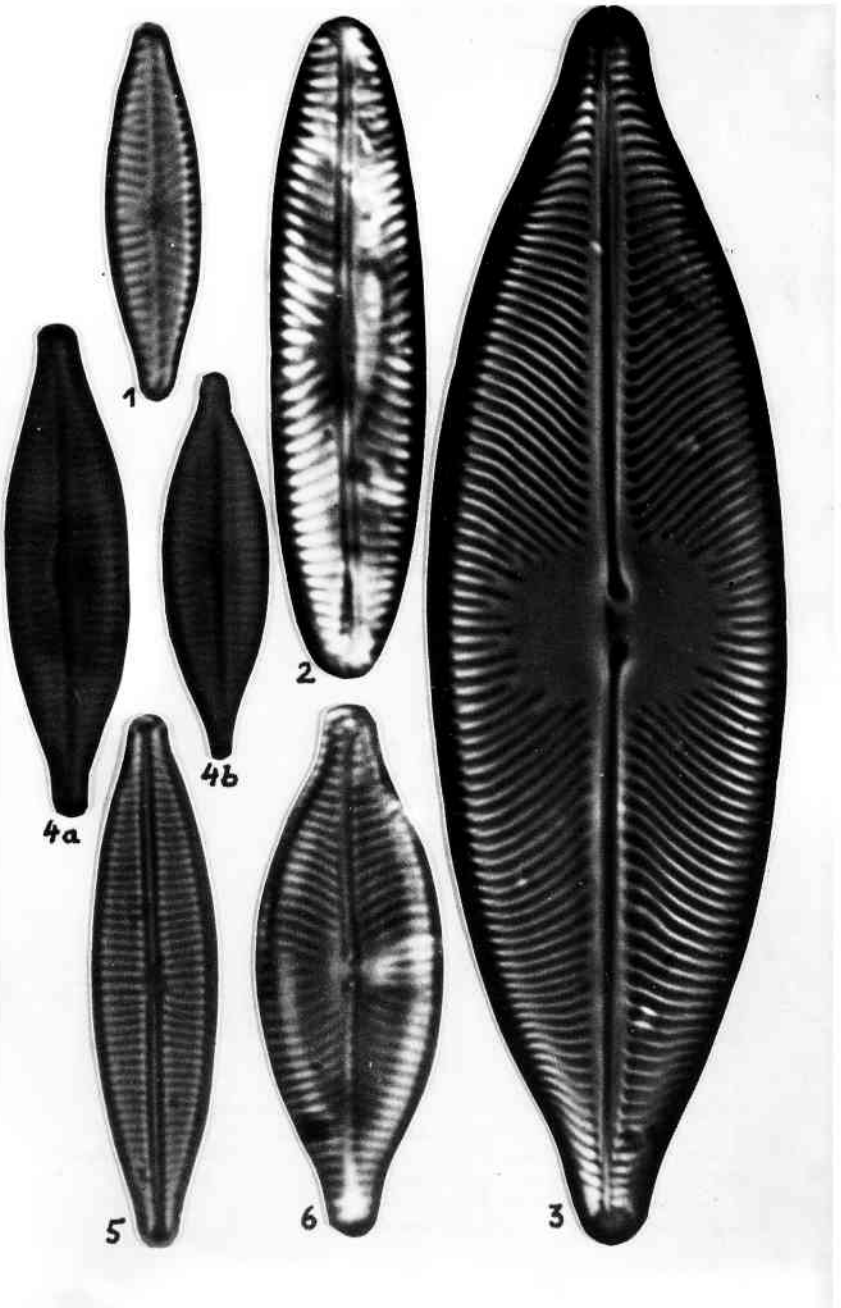
Tafel III

1. *Anomoeoneis sphaerophora* (KÜTZ.) PFIZER; halophil; Kalkquellsumpf (x 2500)
2. *A. s.* var. *sculpta* (EHRB.) MÜLLER; halophil; *Juncus – subnodulosus* – Sumpf (x 1655)


1
2

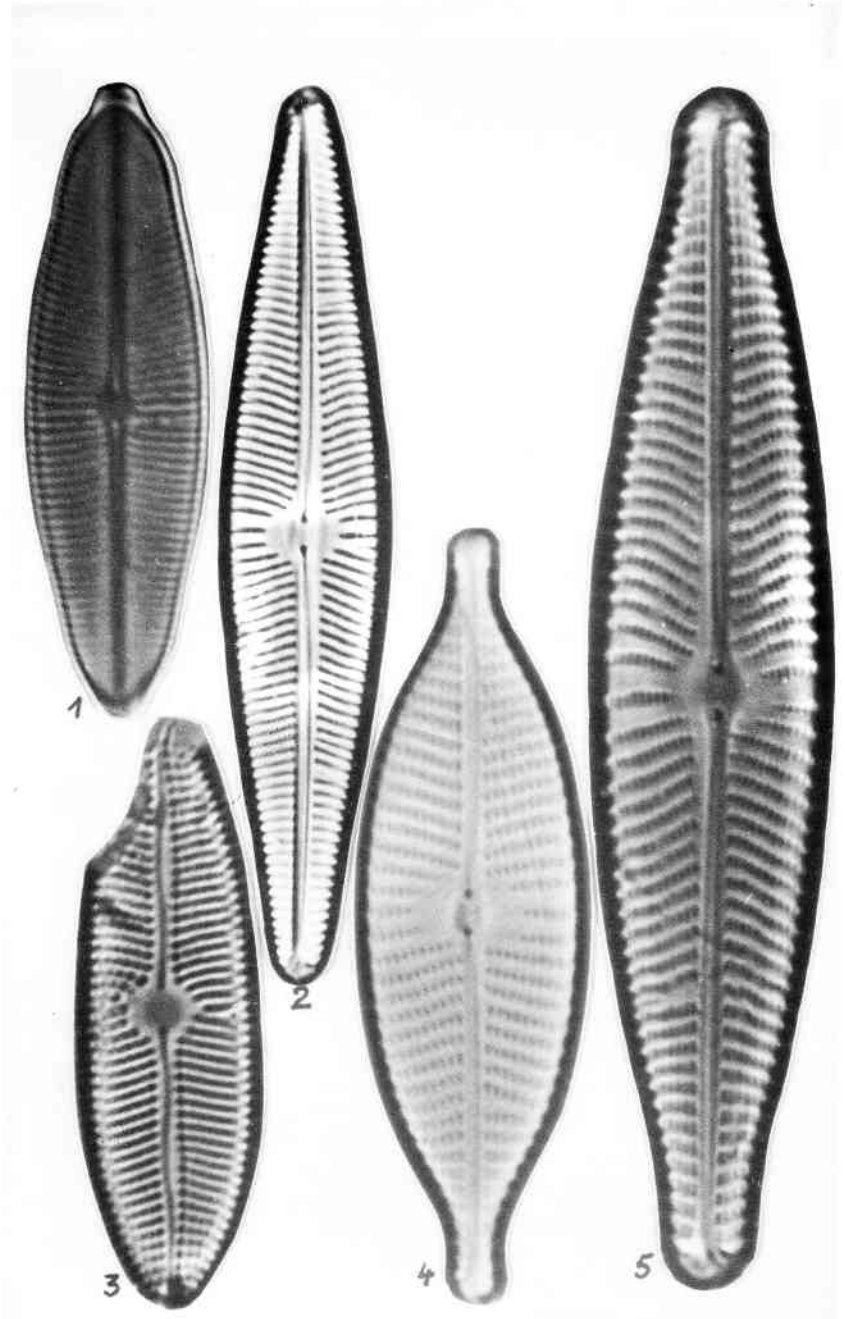
Tafel IV

1. *Navicula cryptocephala* KÜTZ. var. *veneta* (KÜTZ.) RABH.; halophil; Salzwasserpfütze (x 2500)
2. *N. digitoradiata* (GREG.) A. SCHMIDT; α – mesohalob; Graben in der Sültsoid (x 2500)
3. *N. elegans* W. SM. (= *Pinnuavis elegans* (W. SM.) OKUNO); mesohalob; Salzwasserpfütze (x 1655)
4. *N. gregaria* DONKIN; β – mesohalob; Graben in der Sültsoid; a/b: 2 Exemplare (x 2500)
5. *N. halophila* (GRUN.) CLEVE; mesohalob; Kalkquellsumpf (x 2500)
6. *N. salinarum* GRUN.; mesohalob; Flachwassermulde auf der linken Hederseite (x 2500)


1
2
3
4a
4b
5
6

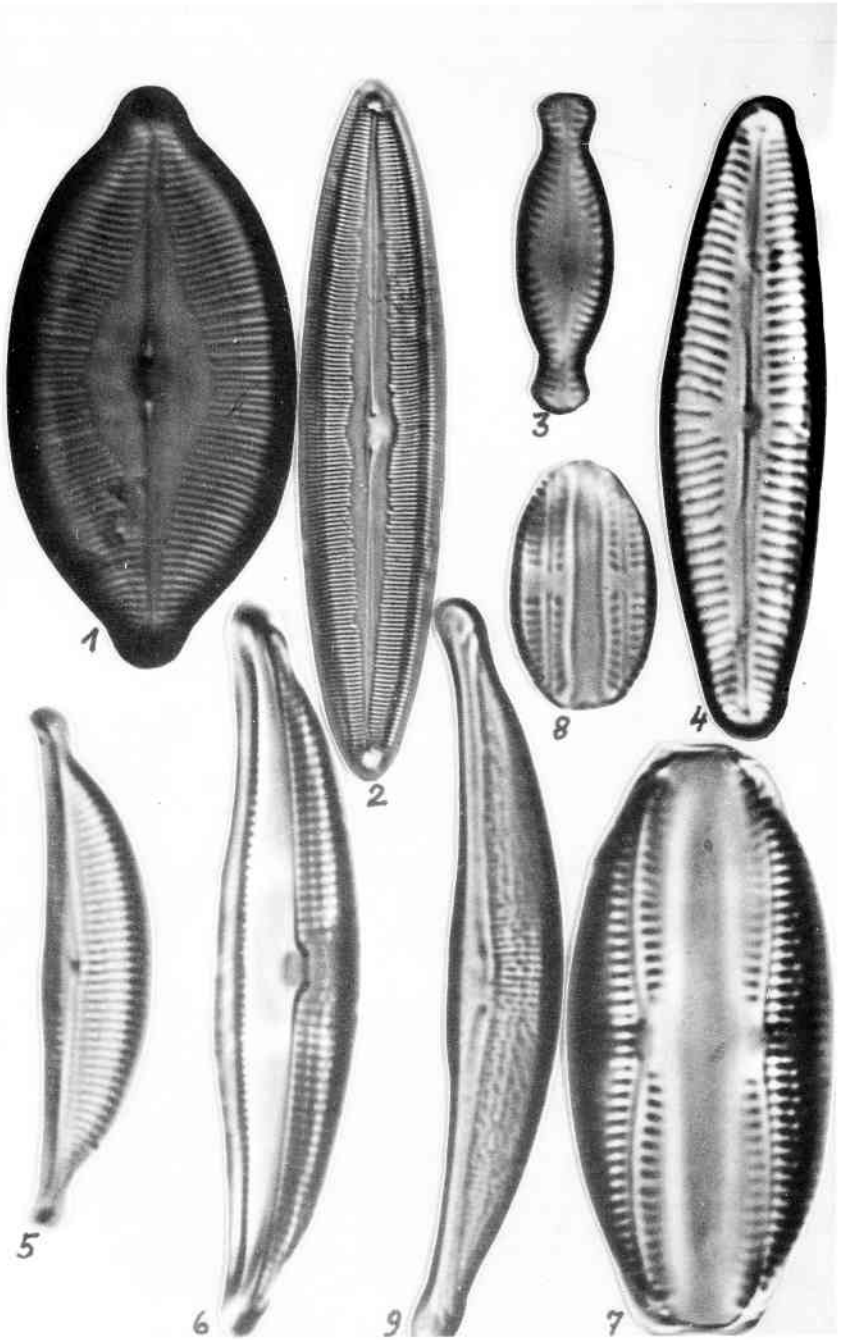
Tafel V

1. *Navicula integra* (W. SM.) RALFS; halophil; Salzwasserquellen (x 2500)
2. *N. peregrina* KÜTZ.; mesohalob; Salzwasserpfütze (x 1000)
3. *N. protracta* (GRUN.) CLEVE fa. *elliptica* HUST. (sensu GERMAIN); halophil; beschädigte Schale aus dem Sumpfareal am neuen Brunnenhäuschen (x 2500)
4. *N. rhynchocephala* KÜTZ.; halophil; Kalkquellsumpf (x 2500)
5. *N. slesvicensis* GRUN.; halophil; Kalkquellsumpf (x 2500)


1
2
3
4
5

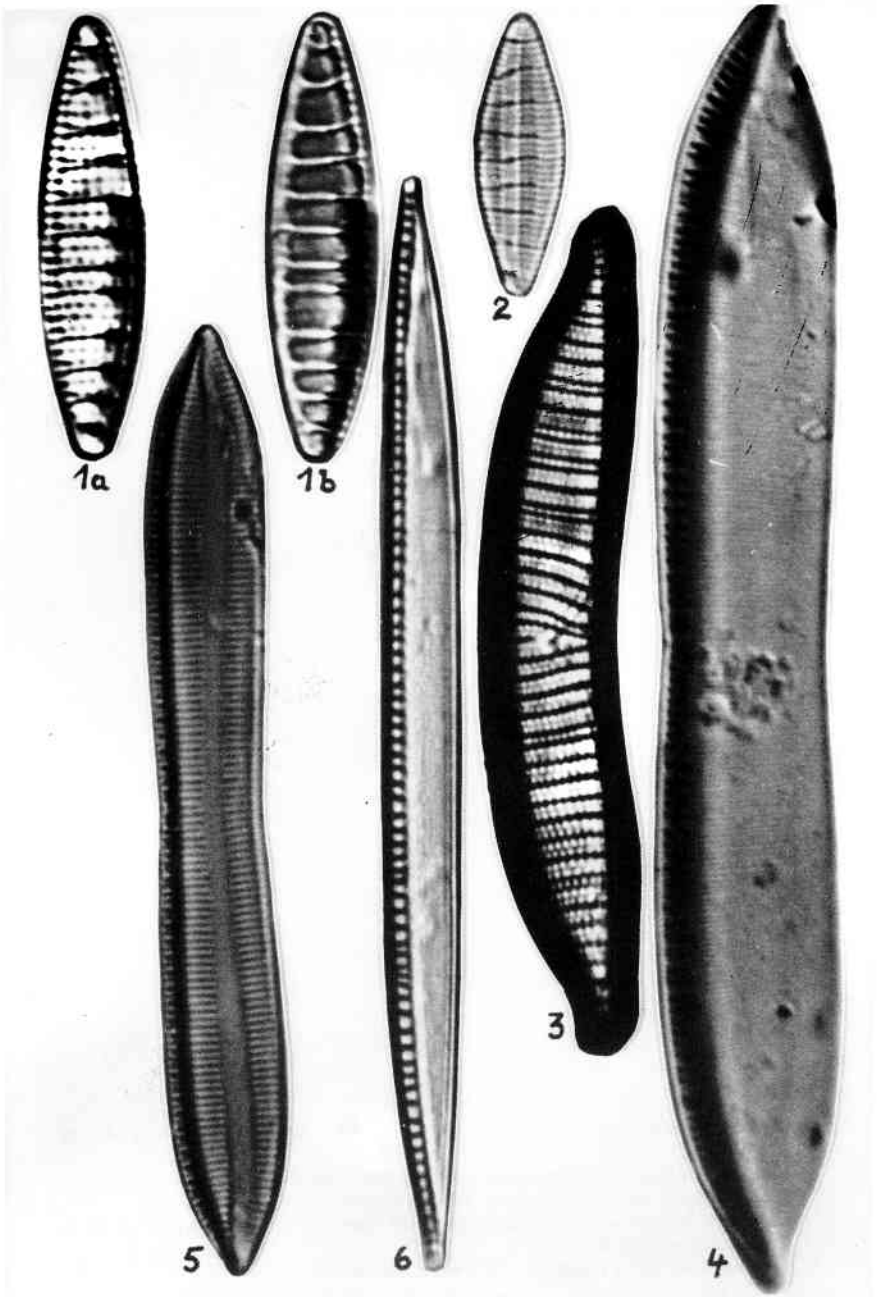
Tafel VI

1. *Caloneis amphisbaena* (BORY) CLEVE var. *subsalina* (DONKIN) CLEVE; halophil; Kalkquellsumpf (x 1655)
2. *C. formosa* (GREG.) CLEVE; mesohalob; Salzwasserquellen, vereinzelt (x 1655)
3. *Pinnularia globiceps* GREG. var. *krockii* GRUN.; halophil; Salzwasserpfütze (x 2500)
4. *Cymbella subaequalis* GRUN.; Graben in der Sültsoid (x 2500)
5. *Amphora coffeaeformis* AG.; polyhalob; Salzwasserpfütze (x 2500)
6. *A. normanii* RABH.; Salzwasserpfütze (x 2500)
7. *A. ovalis* KÜTZ.; Kalkquellsumpf (x 2500)
8. *A. pediculus* KÜTZ.; *Juncus – subnodulosus* – Sumpf (x 2500)
9. *A. veneta* KÜTZ.; halophil; Kalkquellsumpf (x 2500)


1
2
3
4
5
6
7
8
9

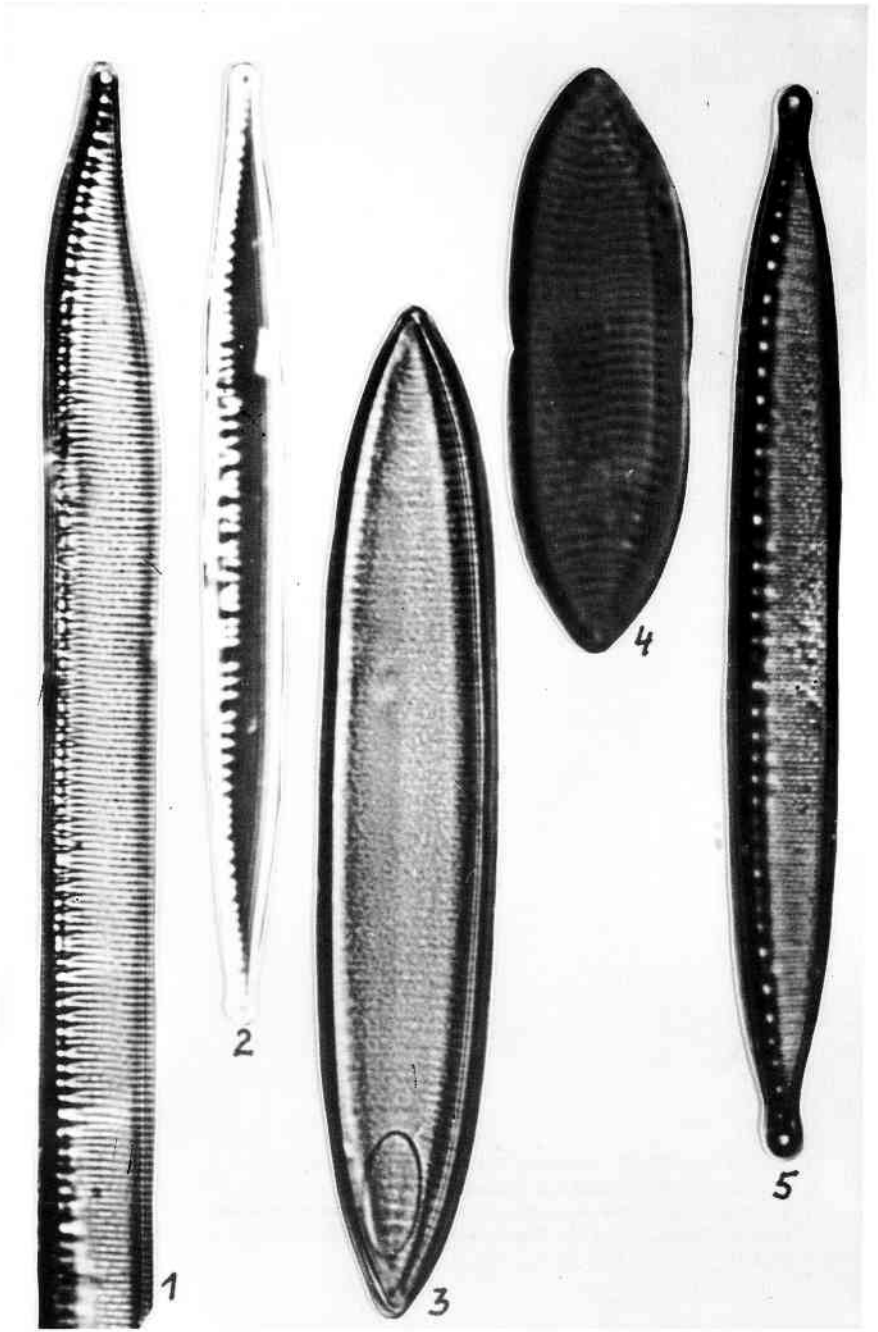
Tafel VII

1. *Denticula elegans* KÜTZ.; Kalkquellsumpf; a) Schalenansicht b) optischer Schnitt (x 2500)
2. *D. tenuis* KÜTZ.; Kalkquellsumpf (x 2500)
3. *Epithemia turgida* (EHRB.) KÜTZ.; Kalkquellsumpf (x 1000)
4. *Nitzschia dubia* W. SM.; halophil; Kalkquellsumpf (x 1655)
5. *N. hungarica* GRUN.; mesohalob; Salzwasserpfütze (x 1655)
6. *N. sigma* (KÜTZ.) W. SM.; mesohalob; Salzwasserpfütze (x 1655)


1a
1b
2
3
4
5
6

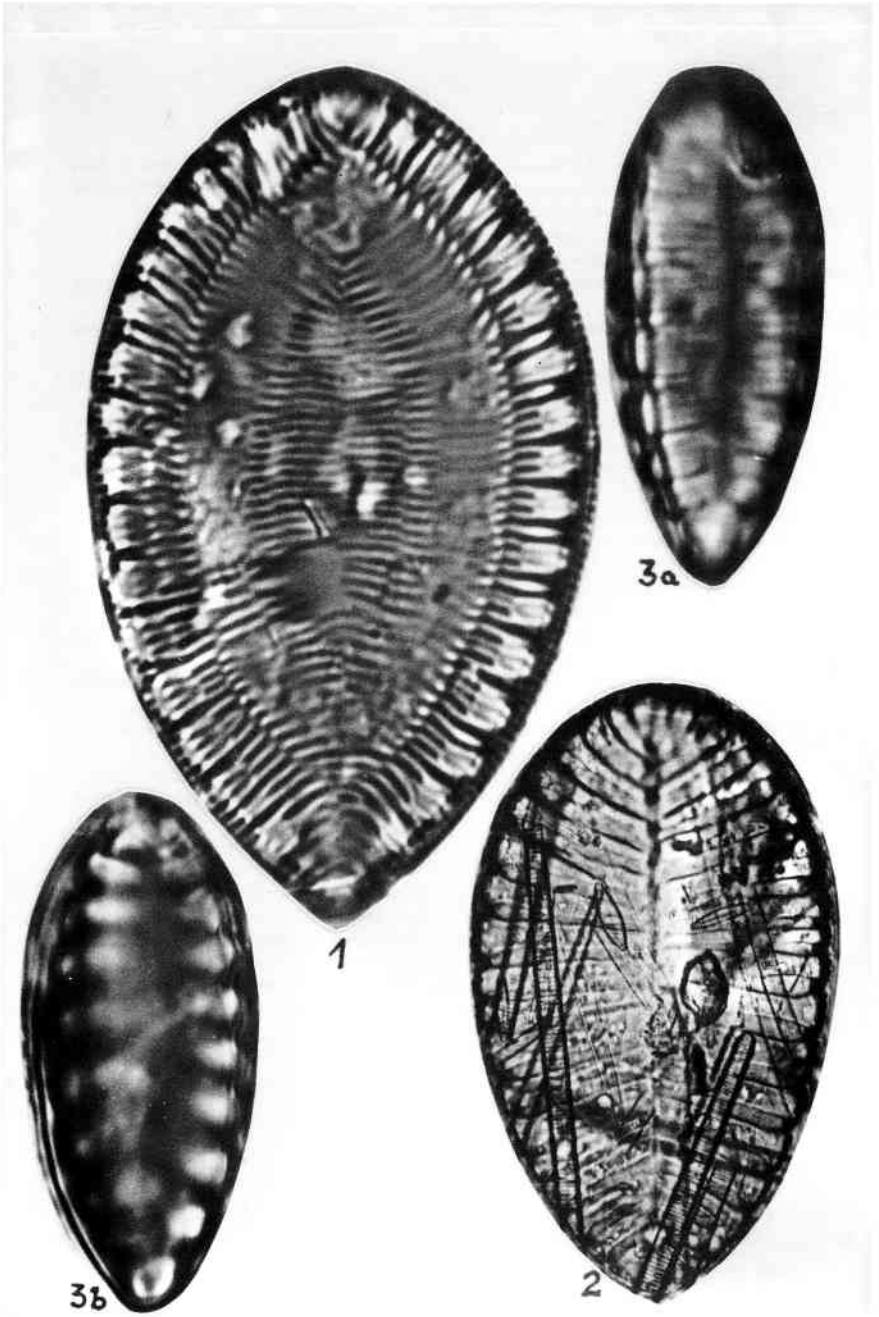
Tafel VIII

1. *Nitzschia spectabilis* (EHRB.) RALFS; mesohalob; *Juncus – subnodulosus* – Sumpf (x 1000)
2. *N. sublinearis* HUST.; Kalkquellsumpf (x 2500; Phasenkontrast)
3. *N. tryblionella* HANTZSCH; halophil; Kalkquellsumpf (x 1000)
4. *N. t.* mit Übergängen zu var. *subsalina* GRUN.; halophil; Sumpfareal am neuen Brunnenhäuschen (x 2500)
5. *N. vitrea* NORMAN; mesohalob; Salzwasserpfütze (x 1655)


1
2
3
4
5

Tafel IX

1. *Surirella ovalis* BREB.; mesohalob; Graben in der Sültsoid (x 2500)
2. *S. striatula* TURPIN; mesohalob; Kalkquellsumpf (x 1000)
3. *S. visurgis* HUST.; Flachwassermulde der linken Hederseite, vereinzelt; a) Schalenansicht b) Einstellung auf die Flügelprojektionen (Schleifenbildung) der rechten Seite (x 2500)


1
2
3a
3b

Literatur

Ausgewählte Methoden der Wasseruntersuchung (Autorenkollektiv) (1975): Bd. II: Indikatoren für die Versalzung der Binnengewässer – Halobiensystem (4 S.); Biologische Analyse der Versalzung (6 S.); Jena

BUDDE, H. (1931): Die Algenflora westfälischer Salinen und Salzgewässer; Teil 1. – Arch. Hydrobiol. 23, 462 – 490.

– (1933): Die Algenflora westfälischer Salinen und Salzgewässer; Teil 2. – Arch. Hydrobiol. 25, 305 – 325.

– (1942): Die Algenflora Westfalens und der angrenzenden Gebiete. – Decheniana (Bonn), Festschrift, Bd. 101 AB, 131 – 214g.

FOGED, N. (1974): Freshwater Diatoms in Iceland. – Bibliotheca Phycologica (Vaduz) 15, 118 S., 36 Taf.

– (1977): Freshwater Diatoms in Ireland. – Bibliotheca Phycologica (Vaduz) 34, 221 S. 48 Taf.

– (1980): Diatoms in Öland, Sweden. – Bibliotheca Phycologica (Vaduz) 49, 193 S. 48 Taf.

– (1981): Diatoms in Alaska. – Bibliotheca Phycologica (Vaduz) 53, 188 S. 64 Taf.

GERMAIN, H. (1981): Flore des Diatomees eaux douces et saumatres du Massif Armoricain et des contrees voisines d'Europe occidentale. – 444 S., 169 Taf., Paris.

GRAEBNER, P. (1964): Die Pflanzenwelt des Paderborner Raumes. – Schriftenreihe des Paderborner Heimatvereins Heft 2, 112 S. Paderborn.

HUSTEDT, F. (1930): Bacillariophyta (Diatomeae). – In: A. PASCHER: Die Süßwasserflora Mitteleuropas, Heft 10, Jena.

– (1927 – 66): Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. – Rabenhorsts Kryptogamenflora, Bd. 7, Teile I (920 S.), II (845 S.), III (816 S.), Leipzig.

– (1957): Die Diatomeenflora des Flußsystems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. – Abh. naturw. Ver. Bremen 34(3), 181 – 440, 1 Taf.

LANGE – BERTALOT, H. (1977): Eine Revision zur Taxonomie der *Nitzschiae lanceolatae* Grunow. Die "klassischen" bis 1930 beschriebenen Süßwasserarten Europas. – Nova Hedwigia 28, 253 – 307, 10 Taf.

– (1978a): Diatomeen – Differentialarten anstelle von Leitformen: ein geeigneteres Kriterium der Gewässerbelastung. – Arch. Hydrobiol. Suppl. 51, 393 – 427.

– (1978b): Zur Systematik, Taxonomie und Ökologie des abwasserspezifisch wichtigen Formenkreises um *"Nitzschia thermalis"*. – Nova Hedwigia 30, 635 – 652, 4 Taf.

– (1979): Pollution Tolerance of Diatoms as a Criterion for Water Quality Estimation. – Nova Hedwigia, Beiheft 64, 285 – 304.

– (1980a): Zur systematischen Bewertung der bandförmigen Kolonien bei *Navicula* und *Fragilaria*. Kriterien für die Vereinigung von *Synedra* (subgen. *Synedra)* Ehrenberg mit *Fragilaria* Lyngbye. – Nova Hedwigia 33, 723 – 787, 16 Taf.

– (1980b): Zur taxonomischen Revision einiger ökologisch wichtiger *"Naviculae lineolatae"* Cleve. Die Formenkreise um *Navicula lanceolata, N. viridula, N. cari* . – Cryptogamie: Algologie I(1), 29 – 50, 10 Taf.

– (1980c): Ein Beitrag zur Revision der Gattungen *Rhoicosphenia* GRUN., *Gomphonema* C. AG., *Gomphoneis* CL. – Bot. Notiser 133, 585 – 594.

– (1980d): New Species, Combinations and Synonyms in the Genus *Nitzschia*. – Bacillaria 3, 41 – 77, 13 Taf.

– & M. RUPPEL (1980): Zur Revision taxonomisch problematischer, ökologisch jedoch wichtiger Sippen der Gattung *Achnanthes* BORY. – Arch. Hydrobiol. Suppl. 60, 1 – 31, 13 Taf.

LANGE – BERTALOT, H. & R. SIMONSEN (1978): A Taxonomic Revision of the *Nitzschiae lanceolatae* Grunow. 2. European and Related Extra – European Fresh Water and Brackish Water Taxa. – Bacillaria 1, 11 – 111, 22 Taf.

PATRICK, R. & G. REIMER (1966 – 75): The Diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii. – Monographs Acad. Nat. Sc. Philadelphia 13 (1), 1 – 688, 64 Taf.; (2), 1 – 213, 28 Taf.

RAABE, U (1981): Salzpflanzen in der Umgebung von Bad Laer und Bad Rothenfelde. – Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld 25, 143 – 161.

RUNGE, F. (1972): Die Flora Westfalens. – 550 S., Münster.

VAN DER WERFF, A. & H. HULS (1957 – 74): Diatomeeenflora van Nederland. – 581 S. (Reprint Koenigstein 1976).

Anschrift des Verfassers:
Dr. Joachim Wygasch, Heinrich – Lübke – Str. 35, 4790 Paderborn – Schloß Neuhaus

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Wygasch Joachim

Artikel/Article: Kieselalgen des Salzfloragebietes im Süden von Salzkotten 369-403