

Diatomeen aus holsteinischen Kleingewässern

Von Reimer SIMONSEN, Plön.

mit 1 Abbildung

Herrn Prof. Dr. A. THIENEMANN zum 70. Geburtstag am 7. September 1952 gewidmet.

Vorbemerkung.

Über Kleingewässer liegt bereits eine ganze Reihe von Arbeiten vor, von denen einige im zweiten Abschnitt angeführt sind. Um aber ein abgerundetes Bild von der Eigenart dieses Biotops zu erhalten, sind weitere Untersuchungen notwendig, und deshalb erschien es wünschenswert, die gegenwärtigen Kenntnisse durch eine Arbeit über die Diatomeen der Kleingewässer zu vervollständigen. Aus zeitlichen Gründen mußte ich mich dabei auf die Flora der Waldtümpel und -gräben beschränken, denen ich wegen ihrer extremeren Verhältnisse vor den Tümpeln in offener Kulturlandschaft den Vorzug gab.

Insgesamt wurden 33 Gewässer beobachtet. Mit wenigen Ausnahmen wurden jedem der untersuchten Gewässer mindestens drei Proben entnommen: 1. Humusschlamm, 2. Epiphyten auf Zweigen, die im Wasser lagen und 3. feuchtes Moos in unmittelbarer Nähe des Tümpels oder Grabens; soweit vorhanden, wurden auch die Epiphyten auf *Lemna* und Fadenalgen untersucht.

Bei jedem Tümpel und Graben wurden die Wasserstoffionenkonzentration (p_H), die Alkalinität (SBV = Säurebindungsvermögen) und die elektrische Leitfähigkeit gemessen.

Die Eigentümlichkeit der untersuchten Gewässer, das zeitweilige Trockenfallen, ließ eine aërobionte Diatomeenflora vermuten. Daher wurde diese Arbeit als Parallele zu HUSTEDTs „Diatomeenflora von Poggenpohls Moor“ (HUSTEDT 1934) und zu HUSTEDTs Arbeit über die aërophilen Diatomeen in der nordwestdeutschen Flora (HUSTEDT 1942a) aufgefaßt.

Meinen tiefsten Dank möchte ich an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. A. THIENEMANN aussprechen für die bereitwillige Hilfe, die mir durch ihn in der Hydrobiologischen Anstalt in Plön zuteil wurde. Ebenso bin ich Herrn Dr. Fr. HUSTEDT zu großem Dank verpflichtet für wertvolle Anregungen und für seinen Beistand bei den Bestimmungen. Herrn Dr. W. OHLE möchte ich für die ausgezeichnete Einführung in die chemischen Verhältnisse der Gewässer meinen herzlichen Dank aussprechen. Herrn Dr. H. UTERMOHL danke ich für die Anregung zu dieser Arbeit und für seine hilfsbereite Unterstützung.

1. Zur Methodik.

Die p_H -Messungen wurden an Ort und Stelle mit dem Fix-Komparator der Firma NAGEL, der von OHLE (1938, p. 185; 1939, p. 49) entwickelt wurde, ausgeführt.

Die Alkalinität (SBV) wurde nach der üblichen Methode mit 0,1 normaler Salzsäure titriert und in mval/l angegeben. Als Umschlagsindikator diente das Methylrot-Bromkresolgrünemisch nach OHLE (1952, p. 255 f.).

Die Leitfähigkeitsbestimmungen — angegeben in $10^6 K_{18}$ — erfolgten mittels des PLEISSNERSchen Apparates zur Bestimmung des elektrischen Leitvermögens.

Das Diatomeenmaterial wurde durch 40 Minuten langes Kochen in konzentrierter Schwefelsäure und anschließender Oxydation durch Kaliumnitrat gereinigt. Dabei zeigte sich nach einmaligem Verdünnen ein weißer Niederschlag. Er konnte dadurch vermieden werden, daß die Probe nach dem ersten Verdünnen mit Aq. dest. zur Hälfte mit konzentrierter Salzsäure versetzt wurde; dadurch verschwand der Niederschlag, der für die spätere Untersuchung lästig ist. Auf die mit dem gereinigten und gewaschenen Material beschickten Deckgläschen von 12 mm Durchmesser wurde nach dem Verdampfen des Wassers ein Tropfen Styrax gegeben und dann das Medium bei mäßiger Wärme etwa 30 Minuten auf der Wärmebank eingedickt. Die so vorbereiteten Deckgläschen wurden mit erwärmten Objektträgern aufgefangen.

2. Charakteristik der untersuchten Gewässer.

Zur Untersuchung gelangten stehende periodische Gewässer in einigen Wäldern Ostholsteins, und zwar hauptsächlich in Buchenwäldern, seltener in Eichen- und Fichtenbeständen; Nr. 10 liegt in einem Erlenbruchwald.

Die Tümpel führen fast durchweg Niederschlagswasser; Schmelzwässer spielen eine untergeordnete Rolle (KREUZER 1940, p. 389). Die Wasserführung wird 6 bis 8 Monate im Jahr unterbrochen.

Das p_H schwankt in den untersuchten Tümpeln und Gräben zwischen 4,4 und 6,8. Größere Tümpel nähern sich bezüglich ihres Säuregehaltes dem Neutralpunkt, kleinere neigen wegen der CO_2 -Anreicherung und der Konzentrierung der organischen Säuren zu kleineren p_H -Werten.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Alkalinität (SBV) der Gewässer. Es wurden Werte von 0—7,62 mval/l festgestellt.

Auch die elektrische Leitfähigkeit zeigt beträchtliche Unterschiede. Gemessen wurden Werte von 60,8 bis 743.

Über die Limnologie der Kleingewässer liegen Arbeiten vor von GIEYSZTOR (1933, p. 75—148) und KREUZER (1940, p. 359—572), speziell über die Thermik von BRANDT (1936, p. 132—141; 1937, p. 32—34). Über die Kleingewässerfauna berichtet KREUZER (l. c.), über die Crustaceen HERBST (1951, p. 413—542). Von ROLL (1940, p. 573—630) sind wir über die Pflanzenassoziationen der Kleingewässer unterrichtet. Weitere Literaturangaben finden sich bei den obengenannten Autoren.

Im folgenden Abschnitt sind die untersuchten Waldtümpel und -gräben nach ihrer geographischen Lage geordnet aufgeführt.

a) Die Umgegend Plöns (Meßtischblatt 1828 Plön).

- Nr. 1. Waldtümpel in den Köhlen; Länge etwa 30 m; Breite 20 m; Tiefe durchschnittlich 7—10 cm. Der Tümpel war zur Zeit der Probeentnahme nahezu mit Buchenlaub angefüllt. Analysen vom 27. 3. 52: $p_H = 5,6$; SBV = 1,04; $10^6 K_{18} = 212$.
- Nr. 2. Waldtümpel in den Köhlen; ca. 200 m von Nr. 1; Länge 17 m; Breite 10 m; Tiefe ca. 10 cm. Teilweise voll Buchenlaub. Analysen vom 27. 3. 52: $p_H = 5,4$; SBV = 0,81; $10^6 K_{18} = 205$.
- Nr. 3. Ende eines Waldgrabens in den Köhlen in einer Buchenschonung; beckenartig erweitert; Länge 3 m; Breite 1,20 m; Tiefe 30 cm. Randflora: *Scirpus* und *Carex*. Bestrahlung im Frühjahr gut, später leicht beschattet. Analysen vom 5. 4. 52: $p_H = 6,7$; SBV = 7,62; $10^6 K_{18} = 743$.

- Nr. 4. Walddümpel in den Köhlen; Länge 3 m; Breite 1,70 m; Tiefe maximal 20, durchschnittlich 10 cm. In einem *Qercus*-bestand gelegen und mit Eichenlaub ziemlich angefüllt. Lichtverhältnisse: von S beschattet, etwas Licht von NW. Analysen vom 5. 4. 52: $p_H = 5,3$; SBV $< 1,62$ mval/l; $10^6 K_{18} = 95,1$.
- Nr. 5. Waldgraben in den Köhlen; Breite 70 cm; Tiefe 20—25 cm. Im Graben Tannennadeln und Buchenlaub; Bestrahlung mäßig. Analysen vom 5. 4. 52: $p_H = 6,3$; SBV = 3,59; $10^6 K_{18} = 472$.
- Nr. 6. Waldgraben in den Köhlen; verbunden mit Nr. 5; Breite 35 cm; Tiefe 6 bis 10 cm. In einem *Picea*-bestand gelegen und mit Tannennadeln im Wasser. Lichtverhältnisse minimal. Analysen vom 5. 4. 52: $p_H = 6,5$; SBV = 5,04; $10^6 K_{18} = 532$.
- Nr. 7. Walddümpel im Wald Hohenrade; Länge 5 m; Breite 2,50 m; Tiefe 7 cm. Im Tümpel Buchenlaub. Randflora *Scirpus* und *Carex*. Bestrahlung relativ gut. Analysen vom 6. 4. 52: $p_H = 4,7$; SBV = —; $10^6 K_{18} = 63,2$.
- Nr. 8. Walddümpel bei Stadtheide; Länge 5 m; Breite 5 m; Tiefe 30 cm; am Rande einer Schwingrasenfläche. Randflora: *Quercus*, *Alnus*, *Betula*, *Scirpus*, *Carex*. Bestrahlung relativ gut. Analysen vom 6. 4. 52: $p_H = 4,7$; SBV = —; $10^6 K_{18} = 66,9$.
- Nr. 9. Waldgraben im Holm; Breite 40 cm; Tiefe 3 cm. Bestrahlung im Frühjahr gut, im Sommer mäßig. Analysen vom 19. 4. 52: $p_H = 6,8$; SBV = 3,33; $10^6 K_{18} = 331$.
- Nr. 10. Walddümpel in einem Bruchwald bei Niederkleveez; Länge 6 m; Breite 4 m; Tiefe 20 cm. Randflora: *Iris*, *Carex*, *Scirpus*. Bestrahlung relativ gut von W. Analysen vom 19. 4. 52: $p_H = 6,6$; SBV = 4,78; $10^6 K_{18} = 5,63$.
- Nr. 11. Waldgraben im Wald Bekkathe; Breite 50 cm; Tiefe 7 cm. Randflora: *Fagus*, *Populus*, *Quercus*; deren Laub im Graben. Bestrahlung wenig. Analysen vom 20. 4. 52: $p_H = 6,7$; SBV = 4,95; $10^6 K_{18} = 570$.

b) Der Klosterforst Preetz (MTB 1727 Preetz).

- Nr. 12. Walddümpel; Länge 15 m; Breite 8 m; Tiefe 15 cm. Randflora: *Quercus*, *Fagus*, *Carex*. Bestrahlung mäßig von S. Analysen vom 10. 5. 52: $p_H = 4,4$; SBV = —; $10^6 K_{18} = 103$.
- Nr. 13. Walddümpel; KREUZERS Tümpel CE (l. c., p. 375); Länge 25 m; Breite 15 m; durchschnittliche Tiefe 30 cm. Randflora: *Fagus*, *Quercus*, *Carex*. Bestrahlung relativ gut von S. Analysen vom 10. 5. 52: $p_H = 5,7$; SBV = 0,43; $10^6 K_{18} = 163$.
- Nr. 14. Walddümpel; Länge 20 m; Breite 7 m; Tiefe 10 cm. Randflora: *Fagus*, *Alnus*, *Picea*, *Iris*, *Carex*, *Scirpus*. Bestrahlung relativ gut von SO. Analysen vom 10. 5. 52: $p_H = 5,2$; SBV $< 0,08$; $10^6 K_{18} = 122$.
- Nr. 15. Walddümpel; Länge 8 m; Breite 5 m; Tiefe 7 cm. Bestrahlung wenig. Analysen vom 10. 5. 52: $p_H = 4,7$; SBV = —; $10^6 K_{18} = 149$.
- Nr. 16. Waldgraben; Breite 1 m; Tiefe 30 cm. Randflora: *Quercus*, *Fagus*, *Alnus*, *Carex*. Bestrahlung relativ gut von S. Analysen vom 10. 5. 52: $p_H = 6,3$; SBV = 2,56; $10^6 K_{18} = 336$.
- Nr. 17. Walddümpel; Länge 17 m; Breite 6 m; Tiefe 7 cm. Randflora: *Fagus*, *Carex*. Bestrahlung wenig von S. Analysen vom 10. 5. 52: $p_H = 5,5$; SBV = 0,43; $10^6 K_{18} = 150$.
- Nr. 18. Walddümpel; Länge 20 m; Breite 10 m; Tiefe 10—15 cm. Randflora: *Fagus*, *Alnus*, *Iris*, *Carex*. Bestrahlung gut von S. Analysen vom 10. 5. 52: $p_H = 5,5$; SBV = 2,05; $10^6 K_{18} = 299$.
- Nr. 19. Waldgraben; Breite 1 m; Tiefe 7—10 cm. Verbindung zwischen Nr. 16 und 17. Randflora: *Fagus*, *Carex*. Bestrahlung wenig. Analysen vom 10. 5. 1952: $p_H = 6,3$; SBV = 1,62; $10^6 K_{18} = 208$.

- Nr. 20. Waldgraben; Breite 40 cm; Tiefe 7—10 cm. In einem *Picea*-bestand; außer Tannennadeln im Wasser Buchen- und Eichenlaub. Bestrahlung wenig von W. Analysen vom 10. 5. 52: $p_H = 6,5$; SBV = 2,99; $10^6 K_{18} = 293$.
- Nr. 21. Walddümpel; Länge 15 m; Breite 8 m; Tiefe 12—15 cm. Randflora: *Fagus*, *Scirpus*, *Carex*. Bestrahlung wenig von W. Analysen vom 10. 5. 52: $p_H = 6,5$; SBV = 2,30; $10^6 K_{18} = 283$.
- Nr. 22. Walddümpel (ca. 30 m von Nr. 21 und mit diesem durch einen Graben verbunden); Länge 25 m; Breite 15 m; Tiefe ca. 20 cm. Randflora: *Fagus*, *Alnus*, *Iris*, *Carex*; auf dem Wasser *Lemna*. Bestrahlung gut von W. Analysen vom 10. 5. 52: $p_H = 6,5$; SBV = 2,23; $10^6 K_{18} = 266$.
- Nr. 23. Waldgraben (verbunden mit Nr. 22); Breite etwa 1 m; Tiefe 17 cm. Randflora: *Fagus*, *Quercus*, *Iris*, *Carex*. Bestrahlung wenig. Analysen vom 10. 5. 1952: $p_H = 6,3$; SBV = 2,48; $10^6 K_{18} = 278$.

c) Zwei Walddümpel bei Karpe (MTB 1827 Stolpe).

- Nr. 24. Walddümpel; Länge 4 m; Breite 1,70 m; Tiefe 30 cm. Randflora: *Fagus*; Ufervegetation fehlt wegen des steilen Ufers. Bestrahlung wenig von O. Analysen vom 17. 5. 52: $p_H = 5,6$; SBV = 1,23; $10^6 K_{18} = 266$.
- Nr. 25. Walddümpel; Länge 5 m; Breite 2 m; Tiefe 5 cm. Randflora: *Fagus*, *Quercus*; Ufervegetation fehlt. Bestrahlung wenig von SO. Analysen vom 17. 5. 1952: $p_H = 6,4$; SBV = 2,98; $10^6 K_{18} = 477$.

d) Der Kührener Forst (MTB 1827 Stolpe).

- Nr. 26. Walddümpel, Bombentrichter, entstanden 1943; Länge 6 m; Breite 2,50 m; Tiefe 5—7 cm. Randflora: *Fagus*, *Carex*. Bestrahlung relativ gut von O und SW. Analysen vom 17. 5. 52: $p_H = 5,5$; SBV = 0,72; $10^6 K_{18} = 302$.
- Nr. 27. Walddümpel, Bombentrichter, entstanden 1943; Durchmesser 3 m; Tiefe 8 cm. Randflora: *Fagus*, *Quercus*, *Scirpus*, *Aspidium*, *Carex*; im Wasser *Lemna*. Bestrahlung gut von S. Analysen vom 17. 5. 52: $p_H = 5,7$; SBV = 0,94; $10^6 K_{18} = 173$.
- Nr. 28. Waldgraben; Breite 70 cm; Tiefe 15 cm. Randflora: *Picea*, *Carex*, *Aspidium*; im Wasser *Drapernaldia* und *Spirogyra*; im Wasser auch Buchen- und Eichenlaub. Bestrahlung wenig. Analysen vom 17. 5. 52: $p_H = 4,7$; SBV = 0,04; $10^6 K_{18} = 191$.
- Nr. 29. Waldgraben; Breite 40 cm; Tiefe 20 cm. Randflora: *Quercus*, *Fraxinus*, *Scirpus*, *Aspidium*. Bestrahlung relativ gut. Analysen vom 17. 5. 52: $p_H = 6,5$; SBV = 2,18; $10^6 K_{18} = 297$.

e) Walddümpel bei Godau (MTB 1828 Plön).

- Nr. 30. Walddümpel; Länge 10 m; Breite 1,50 m; Tiefe 10 cm. Randflora: *Fagus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Iris*, *Carex*, *Aspidium*. Bestrahlung im Frühjahr gut, im Sommer mäßig. Analysen vom 18. 5. 52: $p_H = 5,2$; SBV = 0,76; $10^6 K_{18} = 201$.

f) Der Nehmtener Forst (MTB 1828 Plön,
1928 Schlamersdorf).

- Nr. 31. Walddümpel; Durchmesser 10 m; Tiefe 25 cm. Randflora: *Fagus*; Ufervegetation fehlt wegen des steilen Ufers. Bestrahlung minimal. Analysen vom 18. 5. 52: $p_H = 5$; SBV = 0,10; $10^6 K_{18} = 72$.
- Nr. 32. Walddümpel; Länge 13 m; Breite 7 m; Tiefe 7 cm. Randflora: *Quercus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Aspidium*. Bestrahlung mäßig. Analysen vom 18. 5. 52: $p_H = 5,3$; SBV = 0,22; $10^6 K_{18} = 62,2$.
- Nr. 33. Walddümpel; Länge 20 m; Breite 18 m; Tiefe 7 cm. Randflora: *Fagus*, *Picea*, *Scirpus*, *Carex*, *Aspidium*; auf dem Wasser *Lemna*. Bestrahlung relativ gut von W. Analysen vom 18. 5. 52: $p_H = 4,6$; SBV = 0,02; $10^6 K_{18} = 60,8$.

3. Floristischer Teil.

Hinsichtlich der Literaturnachweise habe ich mich auf HUSTEDTs „Bacillario-phyta“ (1930) beschränkt, da fast alle im Gebiet beobachteten Formen dort kritisch behandelt wurden. In zwei Fällen wurde von der Regel abgewichen und auf den Band „Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz usw.“ (HUSTEDT 1927/35) und auf HUSTEDTs Arbeit über die Diatomeen des indomalayischen Archipels und der Hawaii-Inseln (1942b) hingewiesen.

1. Gattung *Melosira* AG.

1. *Melosira varians* AG., HUST. Bacill. p. 85, Fig. 41.
Nur einmal in Nr. 1 beobachtet.
2. *Melosira granulata* (EHR.) RALFS, HUST. Bacill. p. 87, Fig. 44.
Einige wenige (verschleppte) Exemplare.
— — var. *angustissima* MULL., HUST. Bacill. p. 88, Fig. 45.
Wenige verschleppte Formen.
3. *Melosira italica* (EHR.) KUTZ., HUST. Bacill. p. 91, Fig. 50.
Besonders in den Tümpeln und Gräben des Preetzer Klosterforstes verbreitet, auch auf Moos; sonst ziemlich selten.
— — var. *tenuissima* (GRUN.) O. MULL., HUST. Bacill. p. 91.
Unter der Art, jedoch viel seltener.
— — var. *valida* GRUN., HUST. Bacill. p. 91, Fig. 51.
Unter der Art und zuweilen häufiger als diese.

2. Gattung *Cyclotella* KUTZ.

4. *Cyclotella comta* (EHR.) KUTZ., HUST. Bacill. p. 103, Fig. 76.
Zweimal gesehen, in Nr. 12 und Nr. 14.
— — var. *oligactis* (EHR.) KUTZ., HUST. Bacill. p. 103.
Zweimal beobachtet, in Nr. 1 und Nr. 22.

3. Gattung *Stephanodiscus* EHR.

5. *Stephanodiscus astraea* (EHR.) GRUN., HUST. Bacill. p. 110, Fig. 85.
Wenige verschleppte Exemplare.
— — var. *minutula* (KUTZ.) GRUN., HUST. Bacill. p. 110, Fig. 86.
Ein verschlepptes Individuum in Nr. 22.

4. Gattung *Diatoma* DE CANDOLLE.

6. *Diatoma vulgare* var. *linearis* GRUN., HUST. Bacill. p. 127, Fig. 108.
Selten in Nr. 1 und 2.
7. *Diatoma elongatum* AG., HUST. Bacill. p. 127, Fig. 111.
Ziemlich selten in Nr. 17.

5. Gattung *Meridion* AG.

8. *Meridion circulare* AG., HUST. Bacill. p. 130, Fig. 118.
Fast im ganzen Gebiet verbreitet und meist häufig.
— — var. *constricta* (RALFS) VAN HEURCK, HUST. Bacill. p. 131, Fig. 119.
Unter der Art, doch nicht so häufig.

6. Gattung *Fragilaria* LYNGBYE.

9. *Fragilaria capucina* DESM., HUST. Bacill. p. 138, Fig. 126.
In den Tümpeln ziemlich selten, in Nr. 9 auffallend häufig, auch auf Moos.

10. *Fragilaria intermedia* GRUN., HUST. Bacill. p. 139, Fig. 130.
Fast überall vorkommend, doch nie häufig.
11. *Fragilaria leptostauron* (EHR.) HUST., HUST. Kieselalg. Bd. 2, p. 153, Fig. 118.
Einmal in Nr. 14 gesehen.
12. *Fragilaria pinnata* var. *lancettula* (SCHUM.) HUST., HUST. Bacill., p. 142,
Fig. 142.
Selten in Nr. 12.

7. Gattung *Synedra* EHR.

13. *Synedra ulna* (NITZSCH) EHR., HUST. Bacill. p. 151, Fig. 158, 159.
Besonders in den Preetzer Waldtümpeln verbreitet, auch auf Moosen,
aber nicht häufig; in den Kührener und Nehmtener Tümpeln nicht ge-
sehen.

8. Gattung *Eunotia* EHR.

14. *Eunotia praerupta* EHR., HUST. Bacill. p. 174, Fig. 211.
Kommt nur in Nr. 29 vor; auf Moos häufiger als in der überfluteten
Zone.
— — var. *inflata* GRUN., HUST. Bacill. p. 174, Fig. 212.
Unter der Art. Vorwiegend Gebirgsform!
15. *Eunotia arcus* EHR., HUST. Bacill. p. 175, Fig. 216.
In Nr. 8 auf Moos besonders häufig; kommt sonst kaum vor.
16. *Eunotia paludosa* GRUN., HUST. Bacill. p. 178, Fig. 228.
In Nr. 12 und Nr. 17 besonders auf Moos häufig. Gebirgsform!
17. *Eunotia pectinalis* (KUTZ.) RABH., HUST. Bacill. p. 180, Fig. 237.
Im ganzen Gebiet verbreitet, doch meist nicht häufig.
— — var. *minor* (KUTZ.) RABH., HUST. Bacill. p. 182, Fig. 238.
In allen Tümpeln verbreitet und oft sehr häufig.
— — — fo. *impressa* (EHR.) HUST., HUST. Bacill. p. 182, Fig. 239.
Zuweilen unter der Varietät.
18. *Eunotia faba* (EHR.) GRUN., HUST. Bacill. p. 183, Fig. 246.
In den Preetzer und Kührener Tümpeln verbreitet, jedoch nur auf
Laubmoosen zuweilen häufig. Gebirgsform!
19. *Eunotia lunaris* (EHR.) GRUN., HUST. Bacill. p. 183, Fig. 249.
In allen Tümpeln verbreitet und meist sehr häufig bis zuweilen massen-
haft, an Moosen wie auch im Schlamm und auf Zweigen. Die häufigste
und verbreitetste Diatomee in den untersuchten Gewässern.
— — var. *subarcuata* (NAEG.) GRUN., HUST. Bacill. p. 185, Fig. 251.
Unter der Art, doch nicht ganz so häufig.

9. Gattung *Cocconeis* EHR.

20. *Cocconeis pediculus* EHR., HUST. Bacill. p. 188, Fig. 259.
In den beobachteten Tümpeln ziemlich selten, nur in Nr. 9 häufig,
dort auch auf Moosen.
21. *Cocconeis placentula* EHR., HUST. Bacill. p. 189, Fig. 260.
Selten in Nr. 8, 22, 23; in Nr. 23 auch auf Moosen.

10. Gattung *Achnanthes* BORY.

22. *Achnanthes minutissima* KUTZ., HUST. Bacill. p. 198, Fig. 274.
Ziemlich selten, doch in Nr. 11 auf Zweigen sehr häufig.
— — var. *cryptocephala* GRUN., HUST. Bacill. p. 198, Fig. 275.
Nur in Nr. 11, dort aber sehr häufig.

23. *Achnanthes hungarica* GRUN., HUST. Bacill. p. 201, Fig. 283.
Für die Art ein charakteristisches Vorkommen: ich fand sie nur in Tümpeln mit *Lemna* (Nr. 22, 27 und 33) oder in solchen, die mit ihnen durch Gräben in direkter Verbindung stehen (Nr. 21, 23); auf *Lemna* ist sie besonders häufig, kommt aber auch an Laubmoosen vor.
24. *Achnanthes conspicua* A. MAYER, HUST. Bacill. p. 202, Fig. 291.
Verbreitet in Nr. 1—5 und in den Preetzer, Kührener und Nehmtener Tümpeln.
25. *Achnanthes Peragalli* BRUN & HÉRIBAUD, HUST. Bacill. p. 207, Fig. 300.
Nur zweimal — in Nr. 14 und 18 — gesehen.
26. *Achnanthes lanceolata* BRÉB., HUST. Bacill. p. 207, Fig. 306 a.
Fast überall verbreitet und meist sehr häufig, zuweilen auch massenhaft, im Schlamm wie auch auf Moosen.
— — var. *capitata* O. MULL., HUST. Bacill. p. 208.
Unter der Art, doch nicht so häufig.
— — var. *elliptica* CLEVE, HUST. Bacill. p. 208, Fig. 306 c.
Stets zusammen mit der Art, doch nie häufig.
27. *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* (KUTZ.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 210, Fig. 310.
Zweimal in Nr. 20 gesehen.

11. Gattung *Frustulia* AG.

28. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (RABH.) DE TONI, HUST. Bacill. p. 221, Fig. 325.
In den beobachteten Tümpeln und Gräben selten; in Nr. 20 auf Laubmoosen häufig.
29. *Frustulia vulgaris* THWAITES, HUST. Bacill. p. 221, Fig. 327.
Selten in Nr. 29.

12. Gattung *Caloneis* CLEVE.

30. *Caloneis silicula* (EHR.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 236, Fig. 362.
In den untersuchten Tümpeln ziemlich selten; kommt auch auf Moosen vor.
— — fo. *curta* GRUN., HUST. Bacill. p. 238.
Unter der Art.

13. Gattung *Neidium* PFITZ.

31. *Neidium affine* var. *amphirhynchus* (EHR.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 243, Fig. 377.
Selten in Nr. 20.
32. *Neidium iridis* fo. *vernalis* REICHEL, HUST. Bacill. p. 245, Fig. 380.
Ein Exemplar in Nr. 4 gesehen.
33. *Neidium dubium* (EHR.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 246, Fig. 384.
Selten auf Moos in Nr. 18.

14. Gattung *Diploneis* EHR.

34. *Diploneis ovalis* (HILSE) CLEVE, HUST. Bacill. p. 249, Fig. 390.
Im Gebiet selten; auf Laubmoosen häufiger als im Wasser.
35. *Diploneis oculata* (BRÉBISSE) CLEVE, HUST. Bacill. p. 250, Fig. 392.
Selten; auf Moosen im allgemeinen häufiger als im Wasser.
36. *Diploneis interrupta* (KUTZ.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 252, Fig. 400.
Ein verschleptes Exemplar in Nr. 15.

15. Gattung *Stauroneis* EHR.

37. *Stauroneis phoenicenteron* EHR., HUST. Bacill. p. 255, Fig. 404.
Kommt in manchen Tümpeln vor, zuweilen auch häufig.
— — fo. *brevis* DIPPEL, HUST. Bacill. p. 255.
Meist unter der Art, doch auch allein.
38. *Stauroneis anceps* EHR., HUST. Bacill. p. 256, Fig. 405.
In den untersuchten Tümpeln ziemlich verbreitet; an Moosen nicht so häufig.
39. *Stauroneis Kriegeri* PATR. (= *St. pygmaea* KRIEG.), HUST. Bacill. p. 257, Fig. 409.
Verbreitet und meist häufig; massenhaft auf Zweigen in Nr. 30. Oft mit leicht konvexen Rändern (vgl. Abb.).

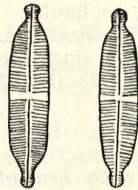


Abb. 1. *Stauroneis Kriegeri*.

Vergr. 1000fach.

- — fo. *undulata* HUST., HUSTEDT 1942 b, p. 51.
Unter der Art.
40. *Stauroneis legumen* EHR., HUST. Bacill. p. 260, Fig. 419.
Meist ziemlich selten in einigen Tümpeln.
41. *Stauroneis Smithii* var. *incisa* PANT., HUST. Bacill. p. 261, Fig. 421.
Einmal in Nr. 9 beobachtet.

16. Gattung *Navicula* BORY.

42. *Navicula mutica* KUTZ., HUST. Bacill. p. 274, Fig. 453 a.
Ein Exemplar in Nr. 2 beobachtet.
43. *Navicula contenta* GRUN. HUST. Bacill. p. 277, Fig. 458 a.
Sehr häufig an Laubmoosen der Preetzer Tümpel, sonst zerstreut überall, auch im Schlamm vorkommend.
— — fo. *biceps* ARN., HUST. Bacill. p. 277, Fig. 458 c.
Nur auf Moosen beobachtet; dort häufiger als die Art.
— — fo. *parallela* PETERSEN, HUST. Bacill. p. 277, Fig. 458 b.
Zerstreut unter der Art. Art und Varietäten sind Gebirgsformen!
44. *Navicula pupula* KUTZ., HUST. Bacill. p. 281, Fig. 467 a.
In den meisten Tümpeln, zuweilen auch häufig; auf Moosen ziemlich selten.
— — var. *rectangularis* (GREG.) GRUN., HUST. Bacill. p. 281, Fig. 467 b.
Unter der Art und meist häufiger als sie.
— — var. *capitata* HUST., HUST. Bacill. p. 281, Fig. 467 c.
Vorkommen wie vorige, doch weniger häufig.
45. *Navicula cryptocephala* KUTZ., HUST. p. 295, Fig. 496.
Kommt in einigen Tümpeln vor, zuweilen auch selten auf Moosen.
46. *Navicula cari* EHR., HUST. Bacill. p. 299, Fig. 512.
Zerstreut in den Tümpeln der Plöner Umgebung; auch auf Laubmoosen.

47. *Navicula radiosa* KUTZ., HUST. Bacill. p. 299, Fig. 513.
In fast allen Tümpeln und Gräben; sehr häufig in Nr. 10 und 11, sonst nicht gerade häufig.
48. *Navicula menisculus* SCHUM., HUST. Bacill. p. 301, Fig. 517.
Zerstreut in vielen Tümpeln und meist ziemlich selten; auch auf Moosen.
49. *Navicula Reinhardtii* GRUN., HUST. Bacill. p. 301, Fig. 519.
Sehr selten; nur je ein Exemplar in Nr. 1 und 10 gesehen.
50. *Navicula dicephala* (EHR.) W. SM., HUST. Bacill. p. 302, Fig. 526.
Verbreitet und oft häufig; weniger häufig an Moosen.
51. *Navicula anglica* RALFS, HUST. Bacill. p. 303, Fig. 530, 531.
Nur in Nr. 4 und 5, dort aber ziemlich häufig.
52. *Navicula oblonga* KUTZ., HUST. Bacill. p. 307, Fig. 550.
Kommt nur in Nr. 9 und 10 vor; in Nr. 9 auch auf Moos.

17. Gattung *Pinnularia* EHR.

53. *Pinnularia leptosoma* GRUN., HUST. Bacill. p. 316, Fig. 567.
Selten in den Preetzer und Plöner Tümpeln; häufig auf Moosen von Nr. 20. Nordisch-montan!
54. *Pinnularia molaris* GRUN., HUST. Bacill. p. 316, Fig. 568.
Auf Moosen sehr zerstreut und meist ziemlich selten. Gebirgsform!
55. *Pinnularia appendiculata* (AG.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 317, Fig. 570 a.
Meist selten im Schlamm; auf Moosen ziemlich verbreitet und häufig. Nordisch-montan!
56. *Pinnularia subcapitata* GREG., HUST. Bacill. p. 317, Fig. 571.
Eine der gemeinsten Diatomeen in den untersuchten Tümpeln; im Schlamm wie auch auf Moosen verbreitet und meist häufig.
— — fo. *undulata* O. MÜLL., HUST. Bacill. p. 317.
Ziemlich selten unter der Art.
57. *Pinnularia interrupta* W. SM., HUST. Bacill. p. 317, Fig. 573.
Ziemlich verbreitet und zuweilen auch häufig.
58. *Pinnularia mesolepta* (EHR.) W. SM., HUST. Bacill. p. 319, Fig. 575 a.
In den Kührener und Nehmtener Tümpeln zerstreut und nicht häufig.
59. *Pinnularia divergentissima* (GRUN.) CL., HUST. Bacill. p. 320, Fig. 581.
Selten in Nr. 6 und auf Moos bei Nr. 15. Nordisch-montan!
60. *Pinnularia microstauron* (EHR.) CL., HUST. Bacill. p. 320, Fig. 582.
Kommt in fast allen untersuchten Tümpeln und Gräben vor, besonders auf Moosen.
— — var. *ambigua* MEISTER, HUST. Bacill. p. 320.
Nur bei Nr. 10 auf Moos unter der Art.
— — var. *Breissonii* (KUTZ.) HUST., HUST. Bacill. p. 321, Fig. 584.
Zerstreut auf Moosen, dort aber häufiger als die Art.
61. *Pinnularia borealis* EHR., HUST. Bacill. p. 326, Fig. 597.
Selten im Schlamm vieler Tümpel; jedoch findet die Art die optimalen Bedingungen auf Moosen und ist dort zuweilen auch häufig.
62. *Pinnularia brevicostata* CLEVE, HUST. Bacill. p. 329, Fig. 609.
Selten auf Moos in Nr. 8. Gebirgsform!
63. *Pinnularia nodosa* EHR., HUST. Bacill. p. 330, Fig. 611.
Eine der verbreitetsten Diatomeen; oft häufig, besonders auf Moosen; in Nr. 28 sehr häufig.
— — var. *constricta* MAYER, HUST. Bacill. p. 330.
Unter der Art, doch viel seltener. Art und Varietät sind Gebirgsformen!

64. *Pinnularia maior* (KUTZ.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 331, Fig. 614.
In allen Tümpeln meist häufig, auch auf Moosen.
65. *Pinnularia dactylus* EHR., HUST. Bacill. p. 332, Fig. 615.
Selten auf Moos in Nr. 9. Nordisch-montan!
66. *Pinnularia esox* EHR., HUST. Bacill. p. 334, Fig. 616.
Nur in Nr. 8, selten auf Moosen. Vorwiegend Gebirgsform!
67. *Pinnularia viridis* (NITZSCH) EHR., HUST. Bacill. p. 334, Fig. 617 a.
Sehr verbreitet und meist häufig; auf Moosen manchmal massenhaft.
— — var. *sudetica* (HILSE) HUST., HUST. Bacill. p. 335, Fig. 617 b.
Auf Moosen unter der Art, aber viel seltener.
— — var. *fallax* CLEVE, HUST. Bacill. p. 335.
Nur in Nr. 1, 2 und 29 gesehen.
68. *Pinnularia nobilis* EHR., HUST. Bacill. p. 337, Fig. 619.
Ziemlich verbreitet und zuweilen häufig.
69. *Pinnularia cardinalis* (EHR.) W. SM., HUST. Bacill. 337, Fig. 621.
Wenig beobachtet; häufig in Nr. 4.

18. Gattung *Amphora* EHR.

70. *Amphora ovalis* KUTZ., HUST. Bacill. p. 342, Fig. 628.
Häufig in Nr. 4 und 5.
— — var. *libyca* (EHR.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 342.
Häufiger als die Art; auch auf Moosen.
71. *Amphora Normani* RABH., HUST. Bacill. p. 343, Fig. 630.
Nur in Nr. 9 und 11 beobachtet; dort besonders auf Moosen häufig.
Vorwiegend Gebirgsform!

19. Gattung *Cymbella* AG.

72. *Cymbella naviculiformis* AUERSW., HUST. Bacill. p. 356, Fig. 653.
Selten in Nr. 11.
73. *Cymbella cuspidata* KUTZ., HUST. Bacill. p. 357, Fig. 650.
Selten auf Moos in Nr. 28.
74. *Cymbella turgida* (GREG.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 358, Fig. 660.
Zerstreut in den Preetzer und Kührener Tümpeln.
75. *Cymbella cistula* (HEMPR.) GRUN., HUST. Bacill. p. 363, Fig. 676 a.
Nur in Nr. 18 gesehen.
76. *Cymbella lanceolata* (EHR.) Van HEURCK, HUST. Bacill. p. 364, Fig. 679.
Ziemlich verbreitet, aber nicht häufig.

20. Gattung *Gomphonema* AG.

77. *Gomphonema acuminatum* var. *Breissonii* (KUTZ.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 370, Fig. 685.
Ziemlich selten auf Moos in Nr. 10.
— — var. *turris* (EHR.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 372, Fig. 687.
In den Plöner Tümpeln, aber ziemlich selten.
78. *Gomphonema parvulum* (KUTZ.) GRUN., HUST. Bacill. p. 372, Fig. 713 a.
Verbreitet und meist häufig.
— — var. *micropus* (KUTZ.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 373, Fig. 713 c.
Zerstreut unter der Art.
79. *Gomphonema angustatum* (KUTZ.) RABH., HUST. Bacill. p. 373, Fig. 690.
Überall verbreitet und häufig, besonders auf Zweigen sehr häufig.
— — var. *producta* GRUN., HUST. Bacill. p. 373, Fig. 693.
Viel häufiger als die Art, oft massenhaft. Nach *Eunotia lunaris* die gemeinste Art in den untersuchten Gewässern.

- — var. *undulata* GRUN., HUST. Bacill. p. 373, Fig. 694.
Unter der Art, jedoch viel seltener.
- — var. *linearis* HUST., HUST. Bacill. p. 373, Fig. 692.
Vorkommen wie vorige.
- — var. *sarcophagus* (GREG.) GRUN., HUST. Bacill. p. 373, Fig. 691.
Ziemlich häufig unter der Art.
- 80. *Gomphonema longiceps* EHR., HUST. Bacill. p. 375, Fig. 704.
Zerstreut und nicht gerade häufig. Nordisch-montan!
- — var. *subclavata* GRUN., HUST. Bacill. p. 375, Fig. 705.
Häufiger als die Art, besonders auf Moosen häufig.
- — fo. *gracilis* HUST., HUST. Bacill. p. 375, Fig. 706.
Unter der Varietät.
- — var. *montana* (SCHUM.) CLEVE, HUST. Bacill. p. 375, Fig. 707.
Nur in Nr. 16 gesehen.
- 81. *Gomphonema lanceolatum* EHR., HUST. Bacill. p. 376, Fig. 700.
Verbreitet und oft häufig.
- 82. *Gomphonema gracile* EHR., HUST. Bacill. p. 376, Fig. 702.
Nur in Nr. 11.
- 83. *Gomphonema olivaceum* (LYNGB.) KUTZ., HUST. Bacill. p. 378, Fig. 719.
Vorkommen wie vorige.

21. Gattung *Denticula* KUTZ.

- 84. *Denticula elegans* KUTZ., HUST. Bacill. p. 782, Fig. 725.
Einmal auf Moos in Nr. 33 gesehen. Gebirgsform!

22. Gattung *Hantzschia* GRUN.

- 85. *Hantzschia amphioxys* (EHR.) GRUN., HUST. Bacill. p. 394, Fig. 747.
In fast allen Tümpeln und Gräben, zuweilen auch häufig.
- — fo. *capitata* O. MÜLL., HUST. Bacill. p. 394, Fig. 748.
Nur auf Moosen gesehen; dort auch häufiger als die Art.
- — var. *major* GRUN., HUST. Bacill. p. 394, Fig. 749.
Unter der Art, doch im allgemeinen seltener.

23. Gattung *Nitzschia* HASS.

- 86. *Nitzschia thermalis* var. *minor* HILSE, HUST. Bacill. p. 403, Fig. 772.
Ein Individuum in Nr. 29 gesehen.
- 87. *Nitzschia stagnorum* RABH., HUST. Bacill. p. 405, Fig. 773.
Besonders in den Plöner Tümpeln; vorzüglich auf Moosen.
- 88. *Nitzschia linearis* W. SM., HUST. Bacill. p. 409, Fig. 784.
Zerstreut und meist nicht häufig.
- 89. *Nitzschia dissipata* (KUTZ.) GRUN., HUST. Bacill. p. 412, Fig. 789.
Ein Exemplar in Nr. 12 beobachtet.
- 90. *Nitzschia frustulum* (KUTZ.) GRUN., HUST. Bacill. p. 414, Fig. 795.
Zerstreut in vielen Tümpeln.
- 91. *Nitzschia palea* (KUTZ.) W. SM., HUST. Bacill. p. 416, Fig. 801.
Verbreitet und oft häufig, auch auf Moosen; eine der verbreitetsten Diatomeen.
- 92. *Nitzschia gracilis* HANTZSCH, HUST. Bacill. p. 416, Fig. 794.
Selten in Nr. 5.

24. Gattung *Cymatopleura* W. SM.

- 93. *Cymatopleura solea* (BRÉB.) W. SM., HUST. Bacill. p. 425, Fig. 823a.
Selten in Nr. 22.
- — var. *apiculata* (W. SM.) RALFS, HUST. Bacill. p. 426, Fig. 823c.
Selten auf Moos in Nr. 20.

25. Gattung *Surirella* TURP.

94. *Surirella linearis* W. SM., HUST. Bacill. p. 434, Fig. 837, 838.
 Ziemlich verbreitet, aber fast nie häufig; auch auf Moosen beobachtet.
 — — var. *constricta* (EHR.) GRUN., HUST. Bacill. p. 434, Fig. 839.
95. *Surirella tenera* GREG., HUST. Bacill. p. 438, Fig. 853.
 Zerstreut und niemals häufig.
96. *Surirella tenuis* MAYER, HUST. Bacill. p. 439, Fig. 856.
 Zusammen mit der vorigen Art.
97. *Surirella ovata* KUTZ., HUST. Bacill. p. 442, Fig. 863, 864.
 Selten in den Preetzer und Plöner Tümpeln und Gräben.

4. Ökologischer Teil.

In ökologischer Hinsicht sind die untersuchten Tümpel und Gräben sehr verschieden. Das p_H schwankt zwischen 4,4 und 6,8, das Säurebindungsvermögen zwischen 0 und 7,62 mval/l und die Leitfähigkeit zwischen 60,8 und 743 $10^6 K_{18}$. Ebenso weisen die Lichtverhältnisse beträchtliche Unterschiede auf. Einige Tümpel liegen in feuchten Waldregionen, andere wieder sind von trockenem Humusboden, der mit hohen Laubschichten bedeckt ist, umgeben. Schließlich sind auch die Entfernungen zu größeren stehenden oder fließenden Gewässern sehr unterschiedlich. All diese Faktoren müssen sich in der qualitativen und quantitativen Zusammensetzung der Tümpelfloren und -faunen bemerkbar machen, also auch bezüglich der Diatomeenflora.

Die Berücksichtigung der chemischen Faktoren verursacht außerordentliche Schwierigkeiten, da die einzelnen Gewässer ganz erheblichen Schwankungen in ihrem Chemismus unterworfen sind. KREUZER (l. c.) berichtet von Amplituden von 0,6—1,3 beim p_H der Walddümpel. Bei Nr. 8 konnte ich innerhalb von 13 Tagen beim p_H einen Unterschied von 0,6 feststellen. Wesentlich ist aber die Tatsache, daß alle untersuchten Tümpel und Gräben p_H -Werte unter 7 aufweisen, also mehr oder weniger sauer sind.

Einfacher ist die Beurteilung des Einflusses der Lichtverhältnisse. Ein sehr gutes Beispiel dafür geben die beiden Tümpel Nr. 21 und 22 ab: Sie sind etwa 30 m voneinander entfernt und durch einen Graben verbunden. Die chemischen Verhältnisse sind annähernd gleich:

	Nr. 21	Nr. 22
p_H	6,5	6,5
SBV	2,30	2,23
$10^6 K_{18}$	283	266

Nr. 21 ist wenig belichtet, Nr. 22 empfängt dagegen viel Licht. In Nr. 21 wurden 18 Formen (11 Arten) festgestellt, während Nr. 22 40 Formen (28 Arten) enthielt. Offensichtlich ist diese auffällige Differenz zwischen den beiden Tümpeln durch die unterschiedlichen Bestrahlungsverhältnisse hervorgerufen worden. Ähnlich ist es bei Nr. 28 und Nr. 29: der stark beschattete Graben Nr. 28 weist 36 Formen (26 Arten) auf, während im relativ gut belichteten Graben Nr. 29 51 Formen (38 Arten) bestimmt wurden.

Aus Gründen, die weiter unten noch behandelt werden sollen, hat auch eine trockene oder feuchte Umgebung des Gewässers einen großen Einfluß auf die Zusammensetzung der Diatomeenflora. Als Beispiel führe ich hier den Graben Nr. 20 im Preetzer Klosterforst an. Dieser Graben weist trotz der geringen Beleuchtung

die für die untersuchten Gewässer stattliche Anzahl von 55 Formen (37 Arten) auf, und zwar wegen des ihn umgebenden feuchten Bodens. Tümpel mit trockener Umgebung (dürre Laubschichten) enthalten weniger Formen: 18 Formen (13 Arten) wurden in Nr. 2, 10 (6) in Nr. 7, 17 (15) in Nr. 13 bestimmt. Es könnten noch beliebig Beispiele angeführt werden.

Auf die Besiedelung aerischer Biotope durch die Diatomeen ist HUSTEDT (1942a) näher eingegangen. HUSTEDT nimmt an, daß die Diatomeen aktiv in die aerischen Standorte einwandern. Dies gilt besonders für die moosbewohnenden Diatomeen, aber ebenso, wie wir noch sehen werden, für die Diatomeen, die in den Tümpeln und Gräben leben. Diese aktive Einwanderung setzt für die Diatomeen den Besitz einer Raphe voraus. Sehen wir uns die Liste der im Gebiet beobachteten Diatomeen an, so stellen wir fest, daß die Anzahl der raphelosen Diatomeen mit etwa 14 % (19 Formen) gegen die übrigen 86 % (117 Formen) der Raphideen sehr gering ist. Von den raphelosen Formen fallen wahrscheinlich noch viele aus, weil sie in dem untersuchten Lebensraum nicht gelebt haben können (z. B. Planktonformen wie *Melosira granulata* (EHR.) RALFS, *Stephanodiscus astraea* (EHR.) GRUN. u. a.). Die aktive Einwanderung speziell in die Tümpel und Gräben setzt aber weiterhin voraus, daß die betreffenden Gewässer von feuchtem Grund umgeben sind; denn vollkommen ohne Feuchtigkeit können die Diatomeen nicht leben. Daraus folgt, daß Tümpel und Gräben mit feuchter Umgebung eine größere Formenanzahl aufweisen müssen als solche mit trockener Umgebung — was ja auch der Fall ist. HUSTEDTs Theorie von der aktiven Einwanderung der Diatomeen in aerische Standorte findet also in den vorliegenden Untersuchungen ihre Bestätigung.

Auch die Nähe eines größeren stehenden oder fließenden Gewässers macht sich in der Formenvielfalt der Diatomeenflora bemerkbar. So enthält z. B. der Waldgraben im Holm (Nr. 9), der in den Diek-See mündet (Entnahmestelle etwa 35 m oberhalb der Mündung), 41 Formen, während andere, entferntere Tümpel eine geringere Formenanzahl aufweisen.

Schließlich übt auch der Zufallsfaktor einen Einfluß auf die Flora und Fauna der Tümpel aus. In Bezug auf die Diatomeenflora ist dieser Verschleppungsfaktor hauptsächlich durch Tiere, weniger durch den Menschen bedingt. — In Nr. 15 (Klosterforst Preetz) wurde *Diploneis interrupta* gefunden. Es handelt sich hier um eine verschleppte Brackwasserform. Das nächstliegende brackische Gewässer ist der Kieler Hafen, der etwa 10 km von Nr. 15 entfernt ist (im Unterlauf der Schwentine wurde *Diploneis interrupta* nicht gefunden; vgl. RAABE 1951). Man muß also mit einem Verschleppungsradius von mindestens 10 km rechnen. Die Verschleppung durch den Wind spielt meines Erachtens eine sehr geringe Rolle, da die Bäume, das Unterholz usw. als Filter wirken müssen und so wahrscheinlich die meisten festen Bestandteile, also auch eventuell in der Luft vorhandene Diatomeen absieben.

Die Frage, ob der Moosbewuchs in der Nähe der Tümpel und Gräben mit zur Diatomeenflora der betreffenden Gewässer gerechnet werden darf, muß bejaht werden, da die moosbewachsende Flora und die Diatomeen des eigentlichen Tümpels oder Grabens gewöhnlich die gleichen Formen aufweisen. Außerdem kommen fast alle Diatomeen vom Moos her in die Tümpel und nicht umgekehrt, wie bei den größeren Gewässern. Bezüglich der Diatomeenflora bestehen deswegen zwischen Tümpel und benachbartem Moos viel engere Wech-

selbebeziehungen als bei irgendwelchen anderen Gewässern, ausgenommen die Hochgebirgsseen, wo etwa die gleichen Verhältnisse vorliegen (vgl. HUSTEDT 1942c).

Bisher galten die Waldtümpel für arten- wie auch für individuenarm. Was die Artenarmut betrifft, so muß gesagt werden, daß dies wohl für den einzelnen Graben oder Tümpel zutrifft, daß diese Behauptung für die Tümpel eines Gebietes als Gesamtheit jedoch keine Gültigkeit hat. Maximal wurden in einem Gewässer (Nr. 20) 55 Formen in 37 Arten gefunden; die geringste Artenzahl — 10 Formen in 6 Arten — wurde in Nr. 7 bestimmt. Der Durchschnitt ist 31 Formen. Die Gründe für diese Unterschiede sind oben angeführt. Es wurden in den Waldtümpeln und -gräben des beobachteten Gebietes insgesamt 136 Formen gefunden, die sich auf 97 Arten und 25 Gattungen verteilen. Man kann also hinsichtlich der Waldtümpel und -gräben des untersuchten Gebietes in ihrer Gesamtheit nicht von einer Artenarmut sprechen, wenn sie auch nicht gerade als artenreich bezeichnet werden können. Die Behauptung, die Waldtümpel seien bezüglich der Diatomeen auch individuenarm, hat keine allgemeine Gültigkeit; aus etwa 75 ccm Humusschlamm zum Beispiel konnte bis zu einem halben Kubikzentimeter Reinmaterial gewonnen werden!

Von HUSTEDT (1934, 1942a) wurde wiederholt betont, daß es sich bei den bisher als „nordisch-montan“ oder „montan“ bezeichneten Diatomeen vielfach nur um aërophile Formen handelt. Deswegen können diese Diatomeen auch in der Ebene an aërischen Standorten — oft häufig — beobachtet werden. Aus diesem Grunde ist es schwer zu entscheiden, ob diese Formen ihren Ursprung wirklich in den Gebirgen Nordeuropas bzw. in den Alpen haben oder in der Ebene. Folgende in der Literatur als nordisch-montan angesprochene Diatomeen wurden bestimmt:

Pinnularia leptosoma GRUN.,
Pinnularia appendiculata (AG.) CLEVE,
Pinnularia divergentissima (GRUN.) CLEVE,
Pinnularia dactylus EHR.,
Gomphonema longiceps EHR.

Von den im Gebiet beobachteten Formen werden heute als montan oder vorwiegend montan angesehen:

Eunotia praerupta EHR.,
Eunotia paludosa GRUN.,
Eunotia faba (EHR.) GRUN.,
Navicula contenta GRUN.,
— — fo. *biceps* ARN.,
— — fo. *parallela* PETERSEN,
Pinnularia molaris GRUN.,
Pinnularia brevicostata CLEVE,
Pinnularia nodosa EHR.,
— — var. *constricta* MAYER,
Pinnularia esox EHR.,
Amphora Normani RABH.,
Denticula elegans KUTZ.

5. Zusammenfassung.

In den untersuchten ostholsteinischen Waldtümpeln und -gräben wurden 136 Formen in 97 Arten und 25 Gattungen gefunden. Es wurde festgestellt, daß der einzelne Tümpel als artenarm anzusprechen ist, während dies für die untersuchten Tümpel in ihrer Gesamtheit nicht gilt. Die untersuchten Tümpel wurden für individuenreich befunden.

Die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Diatomeenflora erwies sich in den untersuchten Gewässern abhängig:

1. vom Chemismus,
2. von den Lichtverhältnissen (stärker belichtete Gewässer enthalten mehr Arten als schwächer beleuchtete),
3. von dem umgebenden Boden (feuchter Boden steigert die Artenzahl, während trockene Umgebung die Artenzahl vermindert, weil feuchter Boden den Diatomeen bessere Ausbreitungs- und Fortbewegungsmöglichkeiten bietet. Dabei wurde auf die Besiedelungsgeschichte der Diatomeen in den Tümpeln eingegangen),
4. von der Nähe eines größeren stehenden oder fließenden Gewässers,
5. von einem Verschleppungsfaktor (wobei die Tiere und weniger der Mensch wahrscheinlich eine größere Rolle spielen als der Wind, weil die Bäume und das Unterholz als Filter wirken müssen. Es wurde darauf hingewiesen, daß der Verschleppungsradius mindestens 10 km beträgt).

Der Verf. konnte feststellen, daß hinsichtlich der Diatomeenflora zwischen dem eigentlichen Tümpel bzw. Graben und dem benachbarten Moos engere Beziehungen bestehen als bei anderen Gewässern, abgesehen von den hochalpinen Seen.

Wegen des aërischen Charakters der untersuchten Tümpel wurden einige bisher vielfach als montan oder nordisch-montan bezeichnete Diatomeen gefunden.

Schriften:

- V. BRANDT, A.: Temperaturschwankungen an kleinen Waldgewässern. — Arch. f. Hydrobiol. **30**, 132—141, 1936.
- V. BRANDT, A.: Das thermische Kleingewässerjahr. — Bioklimatische Beiblätter H. 1 1937.
- GIEYSZTOR, M.: Limnologische Untersuchungen an einigen Kleingewässern. — Arch. d'Hydrobiol. et d'Ichthiol. **7**, 75—148, 1933.
- HERBST, H. V.: Ökologische Untersuchungen über die Crustaceenfauna südschleswigscher Kleingewässer mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden. — Arch. f. Hydrobiol. Bd. **45**, 413—542, 1951.
- HUSTEDT, Fr.: *Bacillariophyta (Diatomeae)*. In: PASCHER, Die Süßwasserflora Mitteleuropas, Heft 10. Jena, 1930.
- HUSTEDT, Fr.: Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. In: RABENHORST, Kryptogamenflora, **7**. Leipzig, 1927—35.
- HUSTEDT, Fr.: Die Diatomeenflora von Poggenpohls Moor bei Dötlingen in Oldenburg. — Abh. u. Vortr. d. Bremer Wissensch. Ges. **8/9**, 1934.
- HUSTEDT, Fr.: Aërophile Diatomeen in der nordwestdeutschen Flora. — Ber. d. Deutschen Bot. Ges. **60**, 55—73, 1942. (a).
- HUSTEDT, Fr.: Süßwasserdiatomeen des indomalayischen Archipels und der Hawai-Inseln. — Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. **42**, 1942. (b).
- HUSTEDT, Fr.: Die Diatomeenflora einiger Hochgebirgsseen der Landschaft Davos in den Schweizer Alpen. — Ebenda. (c).
- KREUZER, R.: Limnologisch-ökologische Untersuchungen an holsteinischen Kleingewässern. — Arch. f. Hydrobiol. Suppl.-Bd. **10**, 359—572, 1940.
- OHLE, W.: Teichwirtschaftliche Kalkkontrolle und die pH-SBV-Tasche. — Zeitschr. f. Fischerei **36**, 185—191, 1938.
- OHLE, W.: Einfache Messung des Kalk- und Säuregehaltes der Gewässer. — Allgem. Fischereiztg. Nr. 4/1939, 49—51.
- OHLE, W.: Die hypolimnische Kohlendioxyd-Akkumulation als produktionsbiologischer Indikator. — Arch. f. Hydrobiol. Bd. **46**, 153—285, 1952.
- RAABE, H.: Die Diatomeenflora der ostholsteinischen Fließgewässer. — Arch. f. Hydrobiol. **44**, 521—638, 1951.
- ROLL, H.: Holsteinische Tümpel und ihre Pflanzengesellschaften. — Arch. f. Hydrobiol. Suppl.-Bd. **10**, 573—630, 1940.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein](#)

Jahr/Year: 1952-1953

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Simonsen Reimer

Artikel/Article: [Diatomeen aus holsteinischen Kleingewässern 109-123](#)