©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker naturwiss. Mitt.	11	S. 169–207	4 Abb., 5 Tab., 3 Taf.	Osnabrück, Dez. 1984

Die Wassergüte des Goldbaches bei Hagen am Teutoburger Wald in seinem Oberlauf und in einem seiner Zuflüsse im Jahr 1982

mit 4 Abbildungen, 5 Tabellen und 3 Tafeln

Richard Binkowski*, Maria & Walter Hoffmeister**

Kurzfassung: Es wurde versucht, die Wassergüte des Goldbaches, der durch gewerblich genutzte Fischteiche in seinem ursprünglichen Zustand gestört ist, an ausgesuchten Stellen zu überprüfen. Gleichzeitig sollte festgestellt werden, ob die genannten Fischteiche die Wasserqualität beeinflussen. Die Wassergüte ist biologisch durch die vorgefundenen Algen und Makroorganismen errechnet worden. Ein Zufluß des Goldbaches wurde ebenfalls überprüft. Die Untersuchungen sind durch hydrochemische und -physikalische Daten begleitet worden.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort 170
2. Methodik 170
2.1 Lage der Probenahmestellen 170
2.2 Probenentnahme und Bearbeitung 172
3. Artenlisten 173
4. Ermittlung des Saprobien-Index (S) 183
5. Arten und Standortverzeichnis einiger Diatomeenarten des Goldbach-Gebietes mit Angabe ökologischer Valenzen und vergleichenden Befunden 186
6. Euplanktisch- und vorwiegend planktisch lebende Diatomeen der vier Probenahmestellen des Goldbach-Gebietes 1982 189
7. Diskussion zu den Probenahmestellen I bis IV 189
8. Physikalisch-chemische Wasseruntersuchung 195
8.1 Methode 195
8.2 Ergebnisse mit Diskussion 196
9. Zusammenfassung 200
Schriftenverzeichnis 201

* Richard Binkowski, Lindenstr. 32, 4504 Georgsmarienhütte
** M. & W. Hoffmeister, Hubertusring 51, 4512 Wallenhorst

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

1. Vorwort

Die vorliegende Arbeit soll ein Beitrag zur Problematik eines Fließgewässers sein, das in seinem Oberlauf durch gewerblich genutzte Teichanlagen in seinem natürlichen Charakter verändert worden ist.
Die 1982 durchgeführten Untersuchungen im Goldbach-Gebiet sind dankenswerter Weise durch Zuweisungen des Landkreises Osnabrück gefördert worden. Die Verfasser danken den Mitarbeitern der Hydrobiologischen Arbeitsgemeinschaft des Naturwissenschaftlichen Vereins Osnabrück für ihre Hilfe bei der praktischen Arbeit.

2. Methodik

2.1 Lage der Probenahmestellen

Das Goldbach-Gebiet, dessen Wassergüteklasse von 1982 ermittelt wurde, liegt im Teutoburger Wald südlich der Ortschaft Hagen (Abb. 1). Die Quellen der untersuchten Bäche sind auf nordrhein-westfälischem Gebiet, etwa 700 Meter von der niedersächsischen Grenze entfernt.
Die Probenahmestelle I (Abb. 2) liegt auf nordrhein-westfälischem Boden, ebenfalls ein Teil der nachfolgenden Fischteiche, die nach dem Abfischen trockenliegen. Der Goldbach durchfließt danach ein enges Tal. Links des Baches ist eine Anhöhe, die etwa 60 Meter hoch ansteigt. Nach 1000 Meter Bachlauf folgt die Teichanlage eines gewerblichen Fischzuchtbetriebes. 100 Meter weiter fließt der mit Probenahmestelle II beschriebene Bach dem Goldbach zu. Nach einem offenen Tal, von dem die Anhöhen weiter zurücktreten, folgt der Zufluß des Erikasees und kurz danach die Probenahmestelle III. Der Goldbach durchfließt dann ein offenes Gelände, wenig beschattet von Büschen oder Bäumen. Danach folgt eine große gewerblich genutzte Teichanlage.

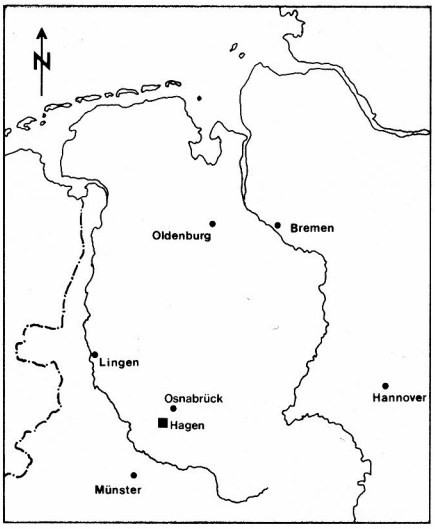


Abb. 1 Lage des Untersuchungsgebietes bei Hagen a.T.W.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

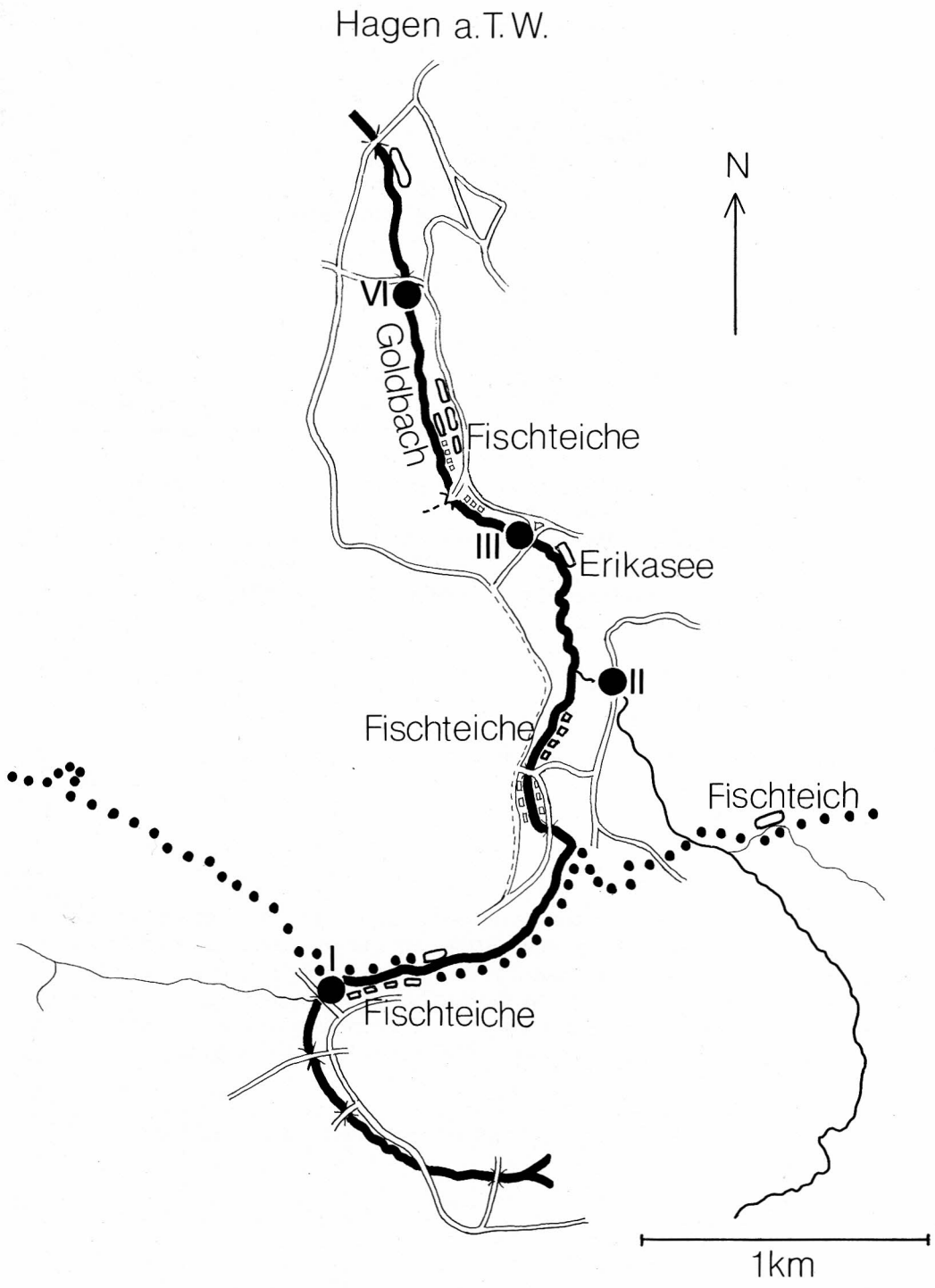


Abb. 2 Oberlauf des Goldbaches bei Hagen a.T.W. mit den Probenahmestellen I–IV.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nach kurzer Fließ-Strecke durch offenes Wiesengelände erreicht der Goldbach die Probenahmestelle IV. Ehe er den Ort Hagen erreicht, sind noch zwei Bäche zu erwähnen, die ihm zufließen.

Pr.St. I = TK 3813 Lengerich, r.29905, h.824000, NN 160 m
Pr.St. II = TK 3813 Lengerich, r.30705, h.83200, NN 115 m
Pr.St. III = TK 3813 Lengerich, r.30410, h.83640, NN 112 m
Pr.St. IV = TK 3813 Lengerich, r.30100, h.84460, NN 98 m

2.2 Probenentnahme und Bearbeitung

Von April bis Oktober 1982 wurden monatlich an den vier Entnahmestellen im Goldbach-Gebiet Proben aus dem Besatz und dem Bodengrund entnommen, bekannte Makroorganismen notiert und dem Bach wieder zugeführt. Der Rest wurde in Gläser gefüllt und mit Formalin unter Zusatz von Kalk, zur besseren Erhaltung der Molluskenschalen, fixiert.
Die Algen sind an denselben Probenahmestellen durch Abschaben von Steinen, Wasserpflanzen und anderen Substraten entnommen und mit Formalin fixiert worden.
Das gesammelte Tiermaterial wurde aussortiert, nach der angeführten Literatur soweit wie möglich determiniert und in Listen systematisch dargestellt.
Zur Feststellung der Häufigkeitsdurchschnittszahl ist die Berechnung von UHLMANN (1975) zugrunde gelegt worden.

ss	=	sehr selten	= 1
s	=	selten	= 2
m	=	mehrfach	= 3 (vereinzelt)
h	=	häufig	= 5
sh	=	sehr häufig	= 7
ma	=	massenhaft	= 9

Die Diatomeen wurden nach dem kalten Schwefelsäureverfahren präpariert und zur mikroskopischen Beurteilung ihrer Schalenstruktur in Epoxol eingeschlossen. Anschließend unter dem Mikroskop (Ölimmersion, num. Apertur 1,3) determiniert und nach der relativen Häufigkeit in einer Probe in Prozentzahlen aufgelistet.
Alle anderen Algen sind unter dem Mikroskop nach Häufigkeiten geschätzt, wobei die Häufigkeitsberechnungen nach UHLMANN (1975) berücksichtigt worden sind.

Berechnung der Häufigkeitsindexzahlen:
Probenfrequenz = Prozentzahl der Proben in denen die Art 1982 im Goldbach-Gebiet beobachtet wurde.

$$\frac{\text{Relative Häufigkeit oder Häufigkeit i. M.} \times \text{Probenfrequenz}}{10} = \text{Häufigkeitsindexzahl}$$

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 1 Artenliste der Diatomeen mit Häufigkeitsindexzahlen (1982)

	Goldbachgebiet	Probenahmestellen			
Nr.	Name	I	II	III	IV
	Diatomeen				
	Achnanthes				
1.	A. biasolettiana KÜTZ.	-	-	-	0,4
2.	A. clevei GRUNOW	-	1,6	-	0,4
3.	A. coarctata var. elliptica KRASSKE	-	0,3	0,3	-
4.	A. flexella (KÜTZ.) BRUN	-	0,6	-	-
5.	A. hungarica GRUNOW	6,2	1,9	0,6	6,3
6.	A. lanceolata (BREB.) Grun.	43,9	33,4	37,7	51,6
7.	A. linearis W. SMITH	0,6	-	-	1,3
8.	A. microcephala KÜTZING	14,4	7,6	9,3	3,7
9.	A. minutissima KÜTZING	113,4	73,0	85,9	51,6
	Amphora				
10.	A. ovalis KÜTZING	5,4	4,7	11,3	12,3
11.	A. ovalis var.pediculus KÜTZ.	13,6	11,2	5,7	2,2
	Anomoeoneis				
12.	A. exilis (KÜTZ.) CLEVE	4,4	3,9	0,6	-
13.	A. serians (BREB.) CLEVE	-	-	0,3	-
	Asterionella				
14.	A. formosa HASSALL	-	14,6	1,7	7,3
	Caloneis				
15.	C. bacillum (GRUN.) MERESCH.	-	0,3	1,8	1,1
16.	c. silicula (EHR.) CLEVE	0,6	0,7	0,3	0,9
	Cocconeis				
17.	C. pediculus EHR.	0,3	0,3	18,2	4,7
18.	C. placentula EHR.	2,6	5,9	11,4	28,7
	Cyclotella				
19.	c. comta (EHR.) KÜTZ.	3,7	-	-	-
20.	C. meneghiniana KÜTZ.	54,8	11,0	16,6	47,3
21.	C. stelligera CL. + GRUN.	57,8	158,4	35,0	10,3
22.	C. striata (KÜTZ.) GRUNOW	-	4,8	-	-
	Cymatopleura				
23.	C. solea (BREB.) W. SMITH	-	0,3	0,6	0,7
	Cymbella				
24.	C. affinis KÜTZING	-	0,1	0,6	-
25.	C. ceasatii (RABH.) GRUN.	-	0,3	-	-
26.	C. cistula (HEMP.) GRUN.	-	0,3	0,3	0,4
27.	C. cuspidata KÜTZING	-	1,7	1,4	0,3
28.	C. hebridica (GREG.) GRUN.	-	-	1,3	-
29.	C. microcephala GRUN.	2,2	0,3	0,3	0,3
30.	C. perpusilla CLEVE	0,3	0,7	-	-
31.	C. prostrata (BERKELEY) CL.	-	0,7	0,3	0,3
32.	C. sinuata GREGORY	3,2	4,6	3,0	2,0
33.	C. ventricosa KÜTZING	1,4	12,0	11,9	8,1

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr.	Goldbachgebiet Name	Probenahmestellen I	II	III	IV
	Denticula				
34.	*D. tenuis KÜTZING*	-	0,1	2,3	0,3
	Diatoma				
35.	*D. elongatum AGARDH*	-	-	0,6	-
36.	*D. vulgare BORY*	1,4	3,6	5,7	3,6
	Diploneis				
37.	*D. ovalis (HILSE) CLEVE*	0,6	1,0	0,3	-
	Eunotia				
38.	*E. exigua (BREB.) GRUN.*	0,3	0,9	0,3	-
39.	*E. pectinalis (DILLW.? KÜTZ.) RABENHORST*	1,6	3,4	1,7	0,9
	Fragilaria				
40.	*F. bidens HEIBERG*	-	-	-	1,7
41.	*F. capucina DESMAZIERS*	8,9	15,9	63,3	33,6
42.	*F. construens (EHR.) GRUN.*	1,1	2,3	4,0	4,9
43.	*F. crotonensis KITTON*	-	9,1	-	-
44.	*F. intermedia GRUNOW*	5,2	2,0	28,5	3,2
45.	*F. pinnata EHRENBERG*	-	1,0	12,4	11,4
	Frustulia				
46.	*F. vulgaris THWAITES*	3,0	4,7	1,6	0,3
	Gomphonema				
47.	*G. acuminatum var. coronata (EHR.) W. SMITH*	-	0,3	-	0,3
48.	*G. angustatum (KÜTZ.) RABENH.*	0,3	3,9	1,9	1,4
49.	*G. augur EHRENBERG*	0,1	-	-	3,0
50.	*G. bohemicum REICHELT/FRICKE*	0,3	0,6	4,2	16,8
51.	*G. constrictum*	-	-	-	0,4
52.	*G. constrictum var. capitata (EHR.) CLEVE*	-	-	1,3	2,0
53.	*G. gracile EHRENBERG*	-	0,9	2,6	0,9
54.	*G. intricatum KÜTZ.*	-	-	-	0,7
55.	*G. longiceps EHRENB.*	-	0,3	1,7	1,1
56.	*G. longiceps var. subclavata GRUNOW*	-	-	-	0,3
57.	*G. olivaceum (LYNG.) KÜTZ.*	0,6	2,4	4,6	2,3
58.	*G. olivaceum var. minutissima HUSTEDT*	-	1,0	-	-
59.	*G. parvulum (KÜTZING) GRUN.*	17,4	13,4	15,3	30,0
60.	*G. subtile EHRENBERG*	-	0,4	-	-
	Gyrosigma				
61.	*G. acuminatum (KÜTZ.) RABENH.*	0,3	0,3	0,4	-
62.	*G. attenuatum (KÜTZ.) RABENH.*	1,2	1,1	1,2	0,3
	Hantzschia				
63.	*H. amphioxys (EHR.) GRUNOW*	2,0	0,9	1,0	0,6
	Melosira				
64.	*M. varians AG.*	11,5	7,4	12,0	19,9

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr.	Goldbachgebiet Name	Probenahmestellen I	II	III	IV
	Meridion				
65.	*M. circulare AG.*	10,1	6,4	3,1	1,1
	Navicula				
66.	*N. avenacea BREB.*	50,3	70,6	173,9	76,9
67.	*N. bacillum EHR.*	0,9	2,0	0,9	0,3
68.	*N. binodis EHR.*	1,4	0,7	1,9	0,6
69.	*N. cari EHR.*	0,3	-	-	-
70.	*N. cincta (EHR.) KÜTZ.*	11,0	8,8	6,7	10,7
71.	*N. thermicola PETERS. (contepta)*	5,0	0,3	0,7	0,6
72.	*N. costulata GRUN.*	-	0,3	-	-
73.	*N. cryptocephala KÜTZ.*	22,3	22,4	21,9	45,3
74.	*N. cuspidata var. ambigua (EHR.) CLEVE*	0,4	0,4	0,3	0,3
75.	*N. dicephala (EHR.) W. SMITH*	0,6	1,9	1,1	0,3
76.	*N. digna HUSTEDT*	0,4	-	-	-
77.	*N. exigua (GREG.) O. MÜLLER*	-	1,8	9,4	4,0
78.	*N. falaisiensis GRUN.*	-	-	0,3	-
79.	*N. gastrum EHRENBERG*	0,3	-	0,3	0,3
80.	*N. gracilis EHRENBERG*	2,9	2,3	1,6	8,6
81.	*N. gregaria DONKIN*	155,7	76,3	49,7	140,0
82.	*N. hungarica GRUNOW*	6,1	9,2	0,9	0,7
83.	*N. hungarica var. capitata (EHR.) CLEVE*	11,0	12,3	17,6	42,7
84.	*N. hungarica var. linearis OESTRUP*	0,3	-	-	-
85.	*N. krasskei HUSTEDT*	-	-	1,7	-
86.	*N. menisculus SCHUMANN*	17,0	5,4	6,9	8,1
87.	*N. minuscula GRUNOW*	7,2	36,1	14,7	13,1
88.	*N. muralis GRUNOW*	0,7	-	-	-
89.	*N. mutica KÜTZING*	-	0,7	0,6	1,9
90.	*N. oblonga KÜTZING*	-	0,1	-	-
91.	*N. pelliculosa (BREB.) HILSE*	4,5	1,1	1,6	1,0
92.	*N. peregrina (EHR.) KÜTZ.*	0,7	6,3	4,3	2,5
93.	*N. placentula (EHR.) GRUN.*	-	0,3	8,2	0,7
94.	*N. protracta (GRUN.) CLEVE*	-	0,7	0,6	-
95.	*N. pupula KÜTZING*	4,7	7,5	8,3	5,6
96.	*N. pygmaea KÜTZING*	0,7	1,9	5,3	1,6
97.	*N. radiosa KÜTZING*	0,6	1,9	0,9	0,4
98.	*N. reinhardtii GRUNOW*	-	0,3	-	-
99.	*N. rhynchocephala KÜTZING*	23,1	34,3	14,6	37,4
100.	*N. rostellata KÜTZING*	-	-	-	0,6
101.	*N. rotaeana (RABH.) GRUN.*	-	0,1	-	-
102.	*N. schönfeldii HUSTEDT*	0,9	0,7	-	0,4
103.	*N. seminulum GRUNOW*	0,7	0,4	-	1,6
104.	*N. subhamulata GRUNOW*	0,4	-	-	-
105.	*N. viridula KÜTZING*	5,1	3,6	2,8	1,7
	Neidium				
106.	*N. affine (EHR.) CLEVE*	-	0,3	-	-
107.	*N. dubium (EHR.) CLEVE*	0,3	1,0	0,9	0,9
108.	*N. productum (W. SCHM.) CLEVE*	-	-	0,3	-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr.	Goldbachgebiet Name	Probenahmestellen I	II	III	IV
	Nitzschia				
109.	*N. acicularis W. SMITH*	8,0	13,3	1,9	8,0
110.	*N. amphibia GRUNOW*	0,3	2,5	1,8	9,1
111.	*N. apiculata (GREG.) GRUN.*	6,9	0,7	4,0	1,6
112.	*N. capitellata HUSTEDT*	3,4	1,3	0,7	2,6
113.	*N. communis GRUNOW*	0,3	0,3	0,3	3,7
114.	*N. commutata GRUNOW*	-	0,4	-	-
115.	*N. dissipata (KÜTZ.) GRUN.*	7,0	8,7	6,9	2,9
116.	*N. dubia W. SMITH*	0,6	0,4	0,3	-
117.	*N. fasciculata GRUNOW*	-	-	0,3	-
118.	*N. fonticola GRUNOW*	29,0	23,1	17,1	40,3
119.	*N. frustulum (KÜTZ.) GRUN.*	7,2	-	5,4	-
120.	*N. gracilis HANTZSCH*	0,3	1,0	2,9	0,4
121.	*N. heufleriana GRUNOW*	1,1	-	0,3	1,7
122.	*N. hungarica GRUNOW*	1,1	1,0	2,0	2,5
123.	*N. kützingiana HILSE*	0,3	2,2	1,1	4,3
124.	*N. linearis W. SMITH*	6,0	15,9	7,2	4,5
125.	*N. microcephala GRUNOW*	-	0,3	0,3	-
126.	*N. palea (KÜTZ.) W. SMITH*	29,4	12,2	21,6	46,1
127.	*N. paleacea GRUNOW*	1,7	0,7	0,3	0,4
128.	*N. recta HANTZSCH*	5,6	5,3	3,2	1,3
129.	*N. romana GRUNOW*	32,9	14,6	20,0	28,3
130.	*N. subtilis (KÜTZ.) GRUN.*	-	0,4	-	-
131.	*N. thermalis KÜTZING*	0,3	0,6	0,6	1,3
132.	*N. thermalis var. minor HILSE*	-	1,3	-	-
133.	*N. tryblionella HANTZSCH*	3,9	3,4	3,6	1,7
134.	*N. vermicularis (KÜTZ.) GRUN.*	0,1	-	-	-
	Opephora				
135.	*O. martyi HERIBAUD*	0,7	0,7	0,3	0,4
	Pinnularia				
136.	*P. appendiculata (AG.) CLEVE*	2,6	0,6	-	-
137.	*P. borealis EHRENBERG*	-	-	0,6	-
138.	*P. intermedia LAGERSTEDT*	2,2	0,3	0,3	-
139.	*P. interrupta W. SMITH*	-	0,3	0,3	0,9
140.	*P. karelica CLEVE*	-	-	0,1	0,3
141.	*P. krockii (GRUN.) HUSTEDT*	-	0,3	-	-
142.	*P. mesolepta (EHR.) W. SMITH*	-	0,7	0,3	0,3
143.	*P. microstauron (EHR.) CLEVE*	2,3	2,4	1,1	1,2
144.	*P. subcapitata GREGORY*	-	-	0,3	-
145.	*P. viridis var. sudetica (HILSE) HUSTEDT*	-	0,9	1,0	0,3
	Rhoicosphenia				
146.	*R. curvata (KÜTZ.) GRUNOW*	-	3,6	3,3	4,0
	Stauroneis				
147.	*S. anceps EHRENBERG*	0,4	0,6	0,9	0,3
148.	*S. legumen (EHR.) KÜTZ.*	0,3	2,0	0,4	1,0
149.	*S. smithii GRUNOW*	4,5	2,8	4,2	1,9

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr.	Goldbachgebiet Name	Probenahmestellen I	II	III	IV
150.	*S. thermicola (montana) KRASSKE*	0,7	-	-	-
	Stephanodiscus				
151.	*S. n.d.*	0,3	-	-	-
	Surirella				
152.	*S. angusta KÜTZING*	2,6	4,7	1,9	2,5
153.	*S. biserirata EHRENBERG*	-	1,1	0,9	-
154.	*S. linearis var. helvetica (BRUN.) MEISTER*	-	-	-	0,6
155.	*S. moelleriana GRUNOW*	0,3	-	-	-
156.	*S. ovata KÜTZING*	105,6	100,1	71,0	21,4
157.	*S. tenera GREG.*	-	-	0,4	-
	Synedra				
158.	*S. acus KÜTZING*	-	7,6	9,4	5,2
159.	*S. parasitica (W. SMITH) HUST.*	-	-	0,3	-
160.	*S. pulchella KÜTZING*	-	-	1,6	4,3
161.	*S. rumpens KÜTZING*	-	0,3	-	-
162.	*S. tabulata (AG.) KÜTZ.*	-	-	0,4	-
163.	*S. ulna (NITZSCH.) EHR.*	3,0	7,3	16,0	17,4
	Tabellaria				
164.	*T. flocculosa (ROTH) KÜTZ.*	-	3,7	1,9	0,9

Tab. 2 Artenliste der übrigen Algen mit Häufigkeitsindexzahlen (1982)

Nr.	Name	I	II	III	IV
	Cyanophyta (Blaualgen)				
	Anabaena				
1.	*A. augstumalis*	11,4	1,4	1,4	5,7
2.	*A. constricta*	10,0	7,2	1,4	10,0
	Beggiatoa				
3.	*B. alba (VAUCH) TREV.*	2,8	-	-	8,6
	Merismopedia				
4.	*M. elegans A. BRAUN*	4,3	-	-	2,8
5.	*M. glauca NAEG.*	11,5	1,4	1,4	-
	Oscillatoria				
6.	*O. formosa*	2,8	-	-	2,8
7.	*O. limnetica*	-	2,8	-	-
8.	*O. limosa*	5,7	-	1,4	14,3
9.	*O. redeckei*	-	2,8	-	-
10.	*O. tenuis*	12,9	12,9	5,7	21,4

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr.	Name	I	II	III	IV
	Xanthophyceae (Gelbgrünalgen)				
	Botrychloris				
1.	*B. minima*	2,8	-	-	1,4
	Heterothrix				
2.	*H. quadrata*	-	-	12,9	11,4
	Tribonema				
3.	*T. viride*	-	-	4,3	2,8
4.	*T. vulgare*	-	-	7,1	9,9
	Vaucheria				
5.	*V. n.d.*	-	1,4	14,3	12,9
	Euglenophyceae (Augenflagellaten)				
	Euglena				
1.	*E. n.d.*	20,0	11,4	8,6	18,6
	Phacus				
2.	*P. longicauda (EHR.) DUJ.*	4,3	-	-	-
3.	*P. pleuronectes (O.F.M.) DUJ.*	11,4	1,4	-	5,7
	Chlorophyceae (Grünalgen)				
	Ankistrodesmus				
1.	*A. falcatus (CORDA) RALFS*	-	-	1,4	-
	Cladophora				
2.	*C. crispata*	-	-	9,9	-
3.	*C. glomerata*	-	-	10,0	-
	Coelastrum				
4.	*C. microporum NÄG.*	7,2	2,9	1,4	5,7
5.	*C. sphaericum*	-	1,4	2,9	2,9
	Crucigenia				
6.	*C. fenestrata*	-	1,4	-	-
7.	*C. quadrata*	8,6	2,8	2,8	-
8.	*C. tetrapedia*	-	-	1,4	-
	Microspora				
9.	*M. floccosa*	-	-	9,9	-
10.	*M. quadrata HAZEN*	-	-	4,3	4,3
	Chlorophyceae				
	Pandorina				
11.	*P. morum BORY*	-	-	-	1,4
	Pediastrum				
12.	*P. boryanum (TURP.) MENEGHINI*	7,2	1,4	5,7	2,9
13.	*P. clathratum*	-	-	1,4	-
14.	*P. duplex MEYER*	1,4	-	2,9	1,4
15.	*P. tetras*	4,3	-	1,4	1,4
	Scenedesmus				
16.	*S. acutus MEYER*	18,6	15,7	12,9	11,4
17.	*S. arcuatus LEMM.*	-	-	1,4	1,4
18.	*S. baculiformis KOMAREK*	1,4	-	-	-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr.	Name	I	II	III	IV
19.	S. bijugatus (TURP.) KÜTZ.	-	-	-	1,4
20.	S. longispina	-	2,9	-	-
21.	S. maximus (WEST & WEST) CHOD.	-	-	1,4	-
22.	S. opoliensis RICHTER	2,9	-	-	-
23.	S. platydiscus	-	-	-	1,4
24.	S. quadricauda (TURP.) BREB.	42,9	30,0	32,8	28,5
	Tetraedon				
25.	T. n.d.	-	1,4	-	-
	Volvox				
26.	V. n.d.	-	-	-	1,4
	Conjugatophyceae (Jochalgen)				
	Closterium				
1.	C. acerosum (SCH.) EHR. ex RALFS	2,9	8,6	7,2	8,6
2.	C. ehrenbergii MENEGH. ex RALFS	-	-	2,9	-
3.	C. leibleinii KÜTZ. ex RALFS	-	-	2,9	4,3
4.	C. limneticum LEMM	-	-	1,4	-
5.	C. moniliferum (BORY.) EHR.	-	-	2,9	-
6.	C. pronum BREB.	2,9	-	-	-
7.	C. tumidum JOHNS.	-	-	2,9	-
	Cosmarium				
8.	C. laeve	-	-	4,3	2,9
9.	C. meneghinii	-	-	-	1,4
10.	C. praemorsum	-	-	1,4	-
	Staurastrum				
11.	S. paradoxum	1,4	1,4	-	-
12.	S. tetracerum	-	2,9	-	1,4

Tab. 3 Artenliste der Kleintiere mit Häufigkeitsindexzahlen (1982)

		Probenahmestellen:			
Nr.	Name	I	II	III	IV
	Hydrozoa				
1.	Hydra sp.	-	-	-	1,4
	Turbellaria				
2.	Planaria gonocephala(DUGES)	2,9	8,5	7,2	-
3.	Planaria lugubris (O. SCHM.)	1,4	2,1	1,4	1,4
4.	Nematoda	-	-	0,7	1,4
	Oligochaeta				
5.	n.det.	0,7	0,7	-	2,1
6.	Eiseniella tetraeda tetraeda (SAVIGNY)	1,4	0,7	0,7	-
7.	Stylaria lacustris (L.)	-	-	-	1,4
8.	Tubifex sp.	8,6	4,2	8,7	34,0

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr.	Name	Probenahmestellen: I	II	III	IV
	Hirudinea				
9.	*Glossiphonia complanata (L.)*	2,1	0,7	-	2,1
10.	*Helobdella stagnalis (BLANCH.)*	-	2,1	-	19,8
11.	*Herpobdella octoculata (BL.)*	0,7	1,4	3,2	15,5
	Gastropoda				
12.	*Ancylus fluviatilis MÜLL.*	-	17,1	4,4	-
13.	*Gyraulus albus (O. F. MÜLL.)*	-	-	-	3,5
14.	*Potamopyrgus jenkinsi (E. A. SMITH)*	-	-	-	13,4
15.	*Radix sp.*	8,9	1,4	4,6	2,1
16.	*Radix ovata (DRAPARNAD)*	3,6	-	0,7	2,1
17.	*Stagniola cf. glabra (F. MÜLL.)*	2,1	0,7	0,7	-
18.	*Succina putris (L.)*	2,8	-	-	-
19.	*Valvata sp.*	2,9	2,9	0,7	1,4
	Bivalvia				
20.	*Pisidium sp. div.*	32,3	8,6	14,5	10,3
21.	*Sphaerium corneum (L.)*	-	-	-	22,2
22.	*Sphaerium lacustre (O. F. MÜLL.)*	-	1,4	-	2,1
23.	*Sphaerium rivicola (LAMM.)*	-	-	-	2,7
	Crustacea				
24.	*Asellus aquaticus L.*	2,1	-	-	-
25.	*Gammarus pulex L.*	26,o	21,4	31,4	20,5
26.	*Herpetocypris reptans BAIRD*	-	-	-	2,1
27.	*Simocephalus vetulus (O. F. M.)*	0,7	-	-	1,4
	Collembola				
28.	*Isotoma sp.*	2,1	-	-	-
	Plecopteralarven				
29.	*Nemoura sp.*	2,1	-	-	0,7
	Ephemeroptera-Larven				
30.	*Cloeon dipterum (L.)*	-	-	-	2,1
31.	*Baetidae n.det.*	-	0,7	4,6	5,8
32.	*Baetis rhodani (PICT.)*	0,7	0,7	13,7	6,5
33.	*Baetis vernus CURT.*	-	3,6	6,7	9,5
34.	*Ephemerella ignita (PODA)*	-	-	0,7	-
35.	*Ephemera vulgata L.*	-	7,3	3,6	0,7
36.	*Rithrogena sp.*	-	1,4	-	-
37.	*Torleya belgica LESTAGE*	-	-	1,4	-
38.	*Zitrogena sp.*	-	0,7	-	-
	Odonata-Imag.				
39.	*Aeschna cynea MÜLL.*	0,7	-	-	-
	Heteroptera				
40.	*Corixa sp.*	0,7	-	-	-
41.	*Nepa rubra L.*	4,2	-	-	-
42.	*Notonecta glauca L.*	0,7	-	-	-
43.	*Velia caprai TAMINI*	3,6	-	2,1	-
	Coleoptera, Larven u. Imag.				
44.	*Anacaena limbata F. (Img.)*	1,4	-	-	1,4

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr.	Name	Probenahmestellen: I	II	III	IV
45.	Dytiscidae n.det. (Larven)	0,7	-	0,7	-
46.	Gyrinus sp. (Imag.)	8,7	-	-	-
47.	Haliplus sp. (Larv. u. Imag.)	3,5	-	2,9	10,9
48.	Helmis maugei BED. (L. u. I.)	0,7	1,4	1,4	-
49.	Helodes sp. (Larven)	7,5	6,9	0,7	0,7
50.	Helophorus sp. (Imag.)	2,1	-	0,7	0,7
51.	Hydrobiidae n.det. (Imag.)	0,7	-	-	-
52.	Ilybius fuliginosus F. (I.)	-	-	-	0,7
53.	Laccobius sp. (Imag.)	-	-	-	1,4
54.	Laccobius minutus L. (Imag.)	0,7	-	-	0,7
55.	Laccobius striatus L. (Imag.)	0,7	-	-	-
56.	Noterus sp. (Larven)	0,7	0,7	2,9	0,7
57.	Ochtebius sp. (Larven)	0,7	-	-	-
58.	Platambus maculatus L. (I.)	2,8	-	0,7	1,4
	Diptera-Larven				
59.	Atherix ibis M. G.	-	-	15,6	-
60.	Calliophrys ripara (FALL)	-	-	-	0,7
61.	Ceratopogonidae sp.	0,7	0,7	-	3,8
62.	Chironomus sp.	-	-	-	10,2
63.	Chironomidae n.det.	34,4	35,3	45,0	27,5
64.	Culicidae n.det.	-	-	-	1,4
65.	Dicranota sp.	3,8	5,6	5,8	3,6
66.	Hermione sp.	0,7	-	-	2,9
67.	Simulium sp.	7,9	2,1	20,5	19,2
68.	Pericoma canenscens (MEIG.)	0,7	-	1,4	1,4
69.	Ptychoptera sp.	3,6	2,1	1,4	-
70.	Tetanocera sp.	-	-	0,7	-
71.	Tipula sp.	0,7	6,3	4,4	2,1
	Megaloptera-Larven				
72.	Sialis sp.	-	0,7	2,1	2,1
	Neuropteralarven				
73.	Osmylus chrysops L.	0,7	-	-	-
	Trichoptera-Larven				
74.	Anabolia nervosa (LEACH)	-	2,1	-	2,1
75.	Bearea maurus (CURTIS)	-	1,4	2,7	0,7
76.	Halesus sp.	3,6	12,0	2,1	2,1
77.	Hydropsyche angustipennis C.	-	-	0,7	10,6
78.	Hydropsyche c. f. instabilis (C.)	-	-	8,6	-
79.	Limnophilus sp.	1,4	-	-	-
80.	Rhyacophila nubila ZETT	-	8,6	-	-
81.	Chaetopteryx sp.	23,3	-	-	-
82.	Plectrocnemia conspersa (C.)	2,1	-	-	-
83.	Sericostoma sp.	0,7	2,1	6,5	1,4
84.	Silo pallipes FABR. 0,7	0,7	9,9	7,0	1,4
85.	Stenophylax sp. div.	0,7	27,9	6,5	4,8

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Nr.	Name	Probenahmestellen: I	II	III	IV
	Acarina				
86.	*Limnochares aquatica (L.)*	-	-	-	0,7
87.	*Lebertia sp.*	-	-	0,7	-
88.	*c. f. Sperchen squamosus KRAMER*	0,7	-	-	-
	Pisces				
89.	*Gasterosteus aculeatus L.*	-	-	-	5,7

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

4. Ermittlung des Saprobien-Index (S)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
S = Saprobien-Index
h = Häufigkeit
G = Indikatorgewicht
s-Note = Saprobiennote

Erläuterungen zur Berechnung des Saprobien-Index:
Bei den Häufigkeitsindex-Zahlen der Diatomeen sind folgende Abstufungen in Ansatz gebracht:

0,1 – 1,0 = ss = 1	9,1 – 20,0 = h = 5
1,1 – 3,0 = s = 2	20,1 – 80,0 = sh = 7
3,1 – 9,0 = m = 3	über 80,0 = ma = 9

Bei den Häufigkeitsindex-Zahlen aller anderen Algen gelten folgende Abstufungen:

0,1 – 1,0 = ss = 1	10,1 – 20,0 = h = 5
1,1 – 3,0 = s = 2	20,1 – 30,0 = sh = 7
3,1 – 10,0 = m = 3	über 30,0 = ma = 9

Bei den Kleintieren sind die Indexzahlen beibehalten.

Den Saprobienklassen sind nach UHLMANN (1975) folgende Zahlenwerte zugeordnet:

xenosaprob	(sauber)
oligosaprob	= 1 (kaum verunreinigt)
beta-mesosaprob	= 2 (mäßig verunreinigt)
alpha-mesosaprob	= 3 (stark verunreinigt)
polysaprob	= 4 (außerordentlich stark verunreinigt)

Die Zahlenwerte entsprechen den Wassergüteklassen.

Indikatorgewicht (G)
Arten, die nur in einer der Wassergüteklassen auftreten, erhalten das höchstmögliche Indikatorgewicht G 5. Arten, die in 2, 3, 4 Wassergüteklassen auftreten, das entsprechende Indikatorgewicht G 4, G 3, G 2. Nach UHLMANN (1975) sollten bei der Auswertung nur G-Werte von mindestens G 3 und darüber berücksichtigt werden. Dieser Vorschlag wird bei der Ermittlung des Saprobien-Index (S) befolgt.

Die Angaben zur s-Note (Saprobiennote) entsprechen denen SLADEČEKs (1973).
Der Saprobien-Index (S) wird als arithmetisches Mittel aus dem Vorkommen aller berücksichtigten Arten berechnet UHLMANN (1975):

$$S = \frac{\Sigma (s \cdot h)}{\Sigma h}$$

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tab. 4 Aufstellung der für die Errechnung des Saprobien-Index relevanten Arten des Goldbaches (1982)

				Entnahmestellen:							
				I		II		III		IV	
Nr.	Name:	G	s-Note	h	s.h	h	s.h	h	s.h	h	s.h
1.	Achnanthes flexella	5	0,1	-	-	0,6	0,06	-	-	-	-
2.	-hungarica	4	2,7	6,2	16,74	1,9	5,13	0,6	1,62	6,3	17,01
3.	-linearis	3	0,4	0,6	0,24	-	--	-	--	1,3	0,52
4.	Anomoeoneis serians	4	0,2	--	--	--	--	0,3	0,06	--	--
5.	Asterionella formaos	3	1,4	--	--	14,6	20,44	1,7	2,38	7,3	10,22
6.	Caloneis bacillum	3	0,4	--	--	0,3	0,12	1,8	0,72	1,1	0,44
7.	-silicula	3	1,5	0,6	0,90	0,7	1,05	0,3	0,45	0,9	1,35
8.	Cocconeis pediculus	3	1,75	0,3	0,53	0,3	0,53	18,2	31,85	4,7	8,23
9.	Cyclotella comta	3	1,15	3,7	4,26	--	--	--	--	--	--
10.	-meneghiniana	3	2,6	54,8	142,48	11,0	28,60	16,6	43,16	47,3	122,89
11.	Cymbella affinis	3	1,6	--	--	0,1	0,16	0,6	0,96	--	--
12.	-ceasatii	5	0,1	--	--	0,3	0,03	--	--	--	--
13.	-cistula	4	1,8	--	--	0,3	0,54	0,3	0,54	0,4	0,72
14.	Denticula tenuis	3	0,4	--	--	0,1	0,04	2,3	0,92	0,3	0,12
15.	Eunotia pectinalis	4	0,2	1,6	0,32	3,4	0,68	1,7	0,34	0,9	0,18
16.	Fragilaria capucina	3	1,6	8,9	14,24	15,9	25,44	63,3	101,28	33,6	53,76
17.	-crotonensis	3	1,4	--	--	9,1	12,74	--	--	--	--
18.	Frustulia vulgaris	4	1,2	3,0	3,60	4,7	5,64	1,6	1,92	0,3	0,36
19.	Gomphonema acuminatum var. coronata	4	2,2	--	--	0,3	0,66	--	--	0,3	0,66
20.	-angustatum	3	1,15	0,3	0,35	3,9	4,49	1,9	2,19	1,4	1,61
21.	-constrictum	4	2,2	--	--	--	--	--	--	0,4	0,88
22.	-intricatum	4	0,7	--	--	--	--	--	--	0,7	0,49
23.	Gyrosigma acuminatum	4	2,2	0,3	0,66	0,3	0,66	0,4	0,88	--	--
24.	-attenuatum	4	1,8	1,2	2,16	1,1	1,98	1,2	2,16	0,3	0,54
25.	Hantzschia amphioxys	5	2,9	2,0	5,80	0,9	2,61	1,0	2,90	0,6	1,74
26.	Navicula cincta	3	2,6	11,0	28,60	8,8	22,88	6,7	17,42	10,7	27,82
27.	-cryptocephala	4	2,7	22,3	60,21	22,4	60,48	21,9	59,13	45,3	122,31
28.	-cuspidata var. ambigua	5	2,1	0,4	0,84	0,4	0,84	0,3	0,63	0,3	0,63
29.	Navicula exigua	4	2,3	--	--	1,8	4,14	9,4	21,62	4,0	9,20
30.	-gregaria	3	2,25	155,7	350,33	76,3	171,68	49,7	111,83	140,0	315,00
31.	-hungarica var. capitata	3	2,4	11,0	26,40	12,3	29,52	17,6	42,24	42,7	102,48
32.	-menisculus	3	2,6	17,0	44,20	5,4	14,04	6,9	17,94	8,1	21,06
33.	-pupula	4	2,2	4,7	10,34	7,5	16,50	8,3	18,26	5,6	12,32
34.	-pygmaea	4	2,7	0,7	1,89	1,9	5,13	5,3	14,31	1,6	4,32
35.	-radiosa	3	1,6	0,6	0,96	1,9	3,04	0,9	1,44	0,4	0,64
36.	-rostellata	4	2,2	--	--	--	--	--	--	0,6	1,32
37.	-rotaeana	3	0,4	--	--	0,1	0,04	--	--	--	--
38.	-rhynchocephala	3	2,15	23,1	49,67	34,3	73,75	14,6	31,39	37,4	80,41
39.	-viridula	4	2,8	5,1	14,28	3,6	10,08	2,8	7,84	1,7	4,76
40.	Neidium dubium	3	2,4	0,3	0,72	1,0	2,40	0,9	2,16	0,9	2,16
41.	Nitzschia acicularis	4	2,7	8,0	21,60	13,3	35,91	1,9	5,13	8,0	21,60
42.	-apiculata	5	3,0	6,9	20,70	0,7	2,10	4,0	12,00	1,6	4,80
43.	-dissipata	3	1,5	7,0	10,50	8,7	13,05	6,9	10,35	2,9	4,35
44.	-fonticola	3	1,4	29,0	40,60	23,1	32,34	17,1	23,94	40,3	56,42
45.	-heufleriana	3	1,6	1,1	1,76	--	--	0,3	0,48	1,7	2,72
46.	-hungarica	5	2,9	1,1	3,19	1,0	2,90	2,0	5,80	2,5	7,25
47.	-linearis	3	1,5	6,0	9,00	15,9	23,85	7,2	10,80	4,5	6,75
48.	-microcephala	4	2,3	--	--	0,3	0,69	0,3	0,69	--	--
49.	-palea	3	2,75	29,4	80,85	12,2	33,55	21,6	59,40	46,1	126,78
50.	-recta	3	2,5	5,6	14,00	5,3	13,25	3,2	8,00	1,3	3,25
51.	-tryblionella	4	2,7	3,9	10,53	3,4	9,18	3,6	9,72	1,7	4,59
52.	-vermicularis	4	2,3	0,1	0,23	--	--	--	--	--	--
53.	Pinnularia borealis	3	0,4	--	--	--	--	0,6	0,24	--	--
54.	-mesolepta	3	1,15	--	--	0,7	0,81	0,3	0,35	0,3	0,35
55.	-viridis var. sudetica	3	0,4	--	--	0,9	0,36	1,0	0,40	0,3	0,12
56.	Surirella angusta	3	2,25	2,6	5,85	4,7	10,58	1,9	4,28	2,5	5,63
57.	-tenera	5	2,1	--	--	--	--	0,4	0,84	--	--
58.	Synedra acus	3	1,85	--	--	7,6	14,06	9,4	17,39	5,2	9,62
59.	-parasitica	3	2,5	--	--	--	--	0,3	0,75	--	--
60.	-pulchella	4	2,2	--	--	--	--	1,6	3,52	4,3	9,46
61.	-tabulata	4	2,7	--	--	--	--	0,4	1,08	--	--
62.	Tabellaria flocculosa	3	0,6	--	--	3,7	2,22	1,9	1,14	0,9	0,54
63.	Anabaena constricta	5	4,5	10,0	45,00	7,2	32,40	1,4	6,30	10,0	45,00
64.	Beggiatoa alba	5	5,4	2,8	15,12	--	--	--	--	8,6	46,44
65.	Oscillatoria formosa	5	3,1	2,8	8,68	--	--	--	--	2,8	8,68
66.	-limnetica	3	1,4	--	--	2,8	3,92	--	--	--	--
67.	-redeckii	3	1,4	--	--	2,8	3,92	--	--	--	--
68.	-tenuis	3	2,85	12,9	36,77	12,9	36,77	5,7	16,25	21,4	60,99
69.	Cladophora crispata	5	2,0	--	--	--	--	9,9	19,80	--	--

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

				Entnahmestellen: I		II		III		IV	
Nr.	Name:	G	s-Note	h	s.h	h	s.h	h	s.h	h	s.h
70.	Coelastrum microporum	4	2,0	7,2	14,40	2,9	5,80	1,4	2,80	5,7	11,40
71.	Pediastrum boryanum	3	1,85	7,2	13,32	1,4	2,59	5,7	10,55	2,9	5,37
72.	-duplex	3	1,7	1,4	2,38	--	--	2,9	4,93	1,4	2,38
73.	-tetras	3	1,75	4,3	7,53	--	--	1,4	2,45	1,4	2,45
74.	Scenedesmus arcuatus	4	1,8	--	--	--	--	1,4	2,52	1,4	2,52
75.	-bijugatus	5	2,0	--	--	--	--	--	--	1,4	2,80
76.	-opoliensis	5	2,0	2,9	5,80	--	--	--	--	--	--
77.	-quadricauda	3	2,0	42,9	85,50	30,6	61,20	32,8	65,60	28,5	57,00
78.	Closterium acerosum	4	2,8	2,9	8,12	8,6	24,08	7,2	20,16	8,6	24,08
79.	-ehrenbergii	4	1,8	--	--	--	--	2,9	5,22	--	--
80.	-leibleinii	4	2,7	--	--	--	--	1,4	3,78	--	--
81.	-moniliferum	3	2,15	--	--	--	--	2,9	6,24	--	--
82.	Planaria gonocephala	4	0,3	2,9	0,87	8,5	2,55	7,2	2,16	--	--
83.	Stylaria lacustris	4	2,0	--	--	--	--	--	--	1,4	2,80
84.	Tubifex sp.	4	3,8	8,6	32,68	4,2	15,96	8,7	33,06	34,0	129,20
85.	Glossiphonia complanata	3	2,4	2,1	5,04	0,7	1,68	--	--	2,1	5,04
86.	Helobdella stagnalis	3	2,6	--	--	2,1	5,46	--	--	19,8	51,48
87.	Sphaerium corneum	3	2,4	--	--	--	--	--	--	22,2	53,28
88.	Simocephalus vetulus	3	1,5	0,7	1,05	--	--	--	--	1,4	2,10
89.	Chironomus sp.	3	3,65	--	--	--	--	--	--	10,2	37,23
90.	Rhyacophila nubila	3	1,15	--	--	8,6	9,89	--	--	--	--
91.	Sericostoma sp.	3	0,75	0,7	0,53	2,1	1,58	6,5	4,88	1,4	1,05
92.	Silo pallipes	3	1,25	0,7	0,88	9,9	12,38	7,0	8,75	1,4	1,75
				549,1	1283,50	454,3	941,15	451,4	932,29	719,5	1743,42

Die Errechnung des Saprobien-Indexes der vier Probenahmestellen.
Die Zahlen ergeben sich aus der Addition der h- bzw. s · h-Werte.

Entnahmestelle I $\quad \frac{s \cdot h = 1283,5}{h = 549,1} = 2,34\ S$

Entnahmestelle II $\quad \frac{s \cdot h = 941,29}{h = 454,3} = 2,07\ S$

Entnahmestelle III $\quad \frac{s \cdot h = 932,29}{h = 451,4} = 2,07\ S$

Entnahmestelle IV $\quad \frac{s \cdot h = 1743,42}{h = 719,5} = 2,42\ S$

Der S-Wert entspricht den Werten der Wasser-Güteklasse I bis IV.
Die den einzelnen Probenahmestellen durch die biologische Errechnung zugeordneten Wassergüteklassen korrelieren mit den hydrochemischen Werten. (s. Abb. 3 und 4)
Bei der Probenahmestelle I hat sicherlich der Zufluß von Wässern aus den gedüngten Wiesen und Weiden Einfluß auf die Populationen, die in diesem Bachabschnitt ihren Lebensraum haben.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Die Probenahmestelle II mit der ihr zugeordneten Wasser-Güteklasse II weist eine mäßige Belastung auf. Sickergräben aus Betrieben der Landwirtschaft und Düngung angrenzender Wiesen und Weiden des Baches zeigen hier ihre Wirkung.
Für die mäßige Belastung der Probenahmestelle III, Güteklasse II, dürften die Wasser des Erikasees kaum verantwortlich sein. Die vorgeschalteten Teichanlagen mit ihrer intensiven Bewirtschaftung und vielleicht auch Frachten aus den Räumen der Probenahmestellen I und II zeigen hier ihren Einfluß.
Die Probenahmestelle IV zeigt mit der Wasser-Güteklasse II–III eine stärkere Belastung auf, die vermutlich von den Einflüssen der Teichanlagen, den Düngegaben der angrenzenden Wiesen und Weiden und den Frachten aus den vorhergehenden Wasserräumen der Probenahmestellen I bis III ausgehen.

5. Arten- und Standortverzeichnis einiger Diatomeen des Goldbach-Gebietes mit Angabe ökologischer Valenzen und vergleichenden Befunden

Achnanthes lanceolata (Breb.) Grunow

Probenahmestelle	I	II	III	IV
Prob.-Frequenz	100 %	100 %	100 %	100 %
rel. Häufigkeit	4,4 %	3,3 %	3,8 %	5,2 %
Häufigk.-Indexzahl	43,9	33,4	37,7	51,6

Die Hauptvegetationszeit von *A. lanceolata* liegt 1982 im Goldbach-Gebiet in der kühleren Jahreszeit. Ähnliche Beobachtungen sind von der mittleren- und oberen Hase (W. Hoffmeister 1976) und von der Nette (W. Hoffmeister 1980) bekannt. Die Häufigkeitsindexwerte korrelieren 1982 im Goldbach-Gebiet mit denen der Wassergüteklasse. Nach Cholnocky (1968) benötigt diese Alge zum optimalen Gedeihen Sauerstoffreichtum.
Hustedt (1930), Kalbe (1973) und van der Werff & Huls (1976) nennen *A. lanceolata* eutroph.
Die vorgefundenen Populationsdichten aller vier Probenahmestellen bestätigen diese Angaben. Ein Vergleich zur Nette (W. Hoffmeister 1980) zeigt, daß bei verschlechterter Wassergüte eine höhere Häufigkeitsindexzahl zu verzeichnen ist, was den eutrophen Charakter von *A. lanceolata* beweist.

Achnanthes minutissima Kützing

Probenahmestelle	I	II	III	IV
Prob. Frequenz	100 %	100 %	100 %	100 %
rel. Häufigkeit	11,3 %	7,3 %	8,6 %	5,2 %
Häufigk. Indexzahl	113,4	73,0	85,9	51,6

Ein Vegetationsmaximum dieser Art war nicht zu erkennen. Der beta-mesosaprobe Charakter der Art, den Kalbe (1973) beschreibt, wird bestätigt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Cyclotella meneghiniana KÜTZING

Probenahmestelle	I	II	III	IV
Prob. Frequenz	71,5 %	71,5 %	100 %	100 %
rel. Häufigkeit	7,7 %	1,5 %	1,7 %	4,7 %
Häufigk. Indexzahl	54,8	11,0	16,6	47,3

Die Häufigkeitsindexzahlen dieser Art im Goldbach-Gebiet korrelieren mit denen der Wassergüte.

Cyclotella stelligera CL. & GRUNOW

Probenahmestelle	I	II	III	IV
Prob. Frequenz	71,5 %	85,7 %	100 %	71,5 %
rel. Häufigkeit	8,1 %	18,5 %	3,5%	1,4%
Häufigkeitsindexzahl	57,8	158,4	35,0	10,3

Vegetationsindexzahlen: April 7,1; Mai 1,7; Juni 4,5; Juli 10,1; Aug. 12,6; Sept. 10,0; Okt. 3,8.
Das Vegetationsoptimum liegt hiernach im August. Bei VAN DER WERFF & HULS (1976) wird diese Alge zu den Planktern gezählt. CHOLNOCKY (1968) bestätigt diese Angabe nicht. Die Probenahmestelle II, in der diese Alge mit einer hohen Häufigkeitsindexzahl vertreten ist, läßt vermuten, daß durch Eindriften aus Stillwasserbereichen der planktische Charakter, wie ihn VAN DER WERFF & HULS (1976) beschreiben, bestätigt wird.

Gomphonema parvulum (KÜTZ.) GRUNOW

Probenahmestelle	I	II	III	IV
Prob. Frequenz	100 %	100 %	100 %	100 %
rel. Häufigkeit	1,74 %	1,34 %	1,53 %	3,0 %
Häufigk. Indexzahl	17,4	13,4	15,3	30,0

Ein schwach ausgeprägtes Vegetationsmaximum von Juni bis Oktober bestätigt die Angaben von der oberen und mittleren Hase (W. HOFFMEISTER 1976) und der Nette (W. HOFFMEISTER 1980).
CHOLNOCKY (1968) bezeichnet diese Alge als fakultativ stickstoffheterotroph und die Häufigkeit der Art in den Assoziationen als einen Indikator für organisch verunreinigtes Gewässer. Die Häufigkeitsindexzahlen im Goldbach-Gebiet bestätigen diese Ansicht.

Navicula avenacea BREB.

Probenahmestelle	I	II	III	IV
Prob. Frequenz	100 %	100 %	100 %	100 %
rel. Häufigkeit	5,0 %	7,1 %	17,4 %	7,7 %
Häufigk. Indexzahl	50,3	70,6	173,9	76,9

Es liegen über diese Alge wenige ökologische Angaben vor. SLADEČEK (1973) stellt sie zu den beta-mesosaproben Arten. Sie gehört im Goldbach-Gebiet zu den sehr häufigen Diatomeen-Arten.
Vegetationsindex: April 18,5; Mai 15,4; Juni 9,1; Juli 3,2; Aug. 3,3; Sept. 6,9; Okt. 8,6. Danach scheint sie die kühlere Jahreszeit zu bevorzugen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Navicula cryptocephala KÜTZ.

Probenahmestelle	I	II	III	IV
Prob. Frequenz	100 %	100 %	85,7 %	100 %
rel. Häufigkeit	2,2 %	2,2 %	2,6 %	4,5 %
Häufigk. Indexzahl	22,3	22,4	21,9	45,3

Vegetationsindex: April 1,2; Mai 1,0; Juni 3,2; Juli 4,9; Aug. 1,9; Sept. 3,8; Okt. 4,0. Zwei Vegetationsmaxima im Juni–Juli und Sept.–Oktober sind erkennbar. Das Maximum der Vegetation dieser Alge war in der oberen und mittleren Hase im Spätherbst (W. HOFFMEISTER 1976) und in der Nette im September–Oktober (W. HOFFMEISTER 1980).

SLADEČECK (1973) zählt diese Alge zu den alpha-mesosaproben Arten.

Navicula gregaria DONKIN

Probenahmestelle	I	II	III	IV
Prob. Frequenz	100 %	100 %	100 %	100 %
rel. Häufigkeit	15,6 %	7,6 %	49,7 %	140,0 %
Häufigk. Indexzahl	155,7	76,3	49,7	140,0

Vegetationsindex: April 11,3; Mai 20,2; Juni 16,8; Juli 6,9; August 7,1; Sept. 5,4; Oktober 6,3.
In der wärmeren Jahreszeit ist ein deutlicher Rückgang der Populationsdichte zu beobachten. Dieser Befund entspricht den Feststellungen in der oberen und mittleren Hase (W. HOFFMEISTER 1976) und der Nette (W. HOFFMEISTER 1980). Nach SCHEELE (1952) liegt die Hauptvegetationsperiode mit einem deutlichen Maximum im Frühjahr. Nach CHOLNOCKY (1968) ist diese Alge stickstoffheterotroph und vermehrt sich in Gewässern mit mäßigen Stickstoffgehalt optimal.
SLADEČECK hält die Art für beta-mesosaprob. Diese Angaben bestätigten sich im Goldbach-Gebiet 1982.

Nitzschia palea (KÜTZ.) W. SMITH

Probenahmestelle	I	II	III	IV
Prob. Frequenz	100 %	85,7 %	100 %	100 %
rel. Häufigkeit	2,9 %	1,4 %	2,2 %	4,6 %
Häufigk. Indexzahl	29,4	12,2	21,6	46,1

Die Häufigkeitsindexzahlen korrelieren mit den errechneten Zahlen der Wassergüte. SLADEČECK (1973) zählt *N. palea* zu den alpha-mesosaproben Diatomeen.

Surirella ovata KÜTZ. (mit Varianten)

Probenahmestelle	I	II	III	IV
Prob. Frequenz	100 %	100 %	100 %	100 %
rel. Häufigkeit	10,6 %	10,0 %	7,1 %	2,1 %
Häufigk. Indexzahl	105,6	100,1	71,0	21,4

Das Vegetationsmaximum der Art im Goldbach-Gebiet liegt im Frühjahr. Das entspricht den Angaben von SCHEELE (1952) und W. HOFFMEISTER (1980).

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

6. Euplanktisch- und vorwiegend planktisch lebende Diatomeen der vier Probenahmestellen des Goldbachgebietes 1982

Arten:	Probenahmestellen mit Häufigkeitsindexzahlen I	II	III	IV
Cyclotella comta (Ehr.) Kützing	3,7	–	–	–
Cyclotella stelligera Cl. & Grunow	57,8	158,4	35,0	10,3
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	–	3,7	1,9	0,9
Diatoma elegans Ag.	–	–	0,6	
Fragilaria crotonensis Kitton	–	9,1	–	–
Asterionella formosa Hassall	–	14,6	1,7	7,3
Synedra acus Kütz.	–	7,6	9,4	5,2
Cymatopleura solea (Breb.) W. Smith	–	0,3	0,6	0,7
	61,5	193,7	49,2	24,4
Artenzahl:	2	6	6	5

Die aufgeführten planktisch lebenden Kieselalgen (Diatomeen) müssen, da sie hier im Fließgewässer vorkommen, aus Stillwasserräumen eingedriftet sein. In der Probenahmestelle I ist die euplanktische Art *Cyclotella comta* (Ehr.) Kütz. in geringer Häufigkeit und *Cyclotella stelligera* Cl. & Grun. mit größerer Häufigkeit beobachtet.
Auffallend ist die große Häufigkeit der planktischen Diatomeen in dem Lebensraum der Probenahmestelle II, ein Bachabschnitt, der etwa 1,5 km südlich von dieser Stelle seine Quelle hat, und in den Goldbach mündet. Dieser Bach durchfließt sehr rasch ein Gebiet mit mehreren Quellzuflüssen und Sickerwässern. Das Wasser eines dieser Quellbäche durchfließt eine vor Jahren ausgebaggerte Teichanlage, etwa 750 m vor der Probenahmestelle II. Da zwischen dieser Teichanlage und der Probenahmestelle II keine Stillwasserzone besteht, ist anzunehmen, daß die planktischen Diatomeen aus diesem Teich stammen.
Die Probenahmestelle III liegt unterhalb des Erikasees, einer Teichanlage mit eigener Quelle. Sein Überschußwasser wird dem Goldbach zugeführt. Von diesem stehenden Gewässer und den vorgeschalteten Fischteichen wird das Diatomeenplankton der Probenahmestelle III stammen.
Geringere Häufigkeiten des Diatomeenplanktons weist die Probenahmestelle IV auf, dessen Wasser einige gewerblich genutzte Fischteiche durchfließt.

7. Diskussion zu den Probenahmestellen I bis IV

Probenahmestelle I.
Die Probenahmestelle I des untersuchten Bachgebietes liegt in der Nachbarschaft mehrerer landwirtschaftlich genutzter Karpfenteiche, die zeitweise von dem Wasser dieser Probenahmestelle gespeist werden. Aus südlicher Richtung kommend, wird das Wasser des Goldbaches durch ein Brückenrohr in das Untersuchungsgebiet

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

geführt. Bis zur Brücke fließt es, vom Quellgebiet kommend, in einem etwa 50 cm breiten Graben durch Wiesen. Diese Wiesen werden landwirtschaftlich genutzt. Durch Düngung dieses Geländes könnte der etwas hohe Ammoniumgehalt des Wassers zu erklären sein. Das Bachbett ist an der Probenahmestelle etwa 1 m breit. Die Wassertiefe beträgt im Durchschnitt 10 cm, vor dem Brückenrohr etwa 40 cm. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist gering. Der Bodengrund besteht aus feinem Sand und Schlamm. Außerdem findet man hier versinterte Materialien wie z. B. Gehäuse von Trichopteren-Larven.
Der Goldbach wird an der Probenahmestelle I von Ufergehölzen, wie Erlen, Haselsträuchern und Weiden stark beschattet.
Die Wasservegetation beschränkt sich auf geringe Mengen von *Lemna minor.* Dagegen sind Uferzone und angrenzende Aue stark bewachsen. Die große Brennessel *(Urtica dioica)* beherrscht das Gebiet. Teilweise reicht der Bewuchs, vom Ufer her hängend, bis in das Wasser des Baches.

Die Bachfauna besteht aus rheophilen Arten und Stillwasserformen. Sie gehören in der Mehrzahl zu den Benthostieren dieses Biotops. Turbellarien, Oligochaeten und Hirudineen stellen einen geringen Anteil der Fauna dar. Von *Planaria gonocephala,* die in geringen Mengen vorkommt, sind auch die Eikokons vorhanden. Diese Planarie wird zur Wassergüte xenosaprob bis oligosaprob gerechnet.
Im Bereich der Stillwasserzone des Baches leben Schnecken und Muscheln.
Die höchste Individuenzahl der hier vorkommenden Mollusken erreicht *Pisidium casertanum (cinerum).* Nach der Literatur ist diese Muschel extrem tolerant gegenüber schwankenden Umweltbedingungen wie Temperatur, Kalkgehalt, pH-Wert usw. Von *Pisidium* treten vereinzelt noch zwei andere Arten auf. Gastropoden sind mit fünf Arten vertreten, unter ihnen *Radix ovata,* eine gegenüber schwankenden Umweltbedingungen anpassungsfähige Süßwasserschnecke.
Die Krebstiere werden in dieser Lebensgemeinschaft in hoher Zahl von *Gammarus pulex* vertreten. *Asellus aquaticus* und *Simocephalus vetulus* sind vereinzelt anzutreffen.
Aus der großen Gruppe der Insekten finden in den Stillwasserzonen der Probenahmestelle I Heteropteren und die Larven und Imagines von Coleopteren gute Lebensbedingungen. Sie treten hier in größerer Arten- und Individuenzahl auf als in den anderen drei Probenahmestellen. Die Anzahl von Plecopteren- und Ephemeropteren-Larven ist sehr gering. Von den Steinfliegen-Larven, Indikatoren des sauberen Wassers, kommt *Nemoura* sp. in geringer Anzahl vor. *Baetis rhodani,* eine Eintagsfliegen-Larve ist mit wenigen Exemplaren in den Proben vorhanden. Unter den hier lebenden Insekten-Larven ist die Artenzahl der Zweiflügler (Dipteren), verhältnismäßig hoch. Die Larven der Zuckmücken erreichen eine hohe Häufigkeits-Indexzahl. Da die Bestimmung dieser Arten sehr schwierig ist, wird nur festgehalten, daß im Bereich dieses Bachabschnittes kleine grüne Chironomiden-Larven vorhanden sind. An Stellen, wo in diesem Biotop das Wasser klar ist und schneller fließt, leben, festgeheftet an ihrem Substrat, die zur Fließgewässer-Biozönose gehörenden Larven und Puppen der Kriebelmücken. Mückenlarven der Familie Limnobiidae, Tipulidae, Ptychopteriadae und Psychodidae treten im Uferbereich der Probenahmestelle I mit geringer Individuenzahl auf. Fliegenlarven der Gattung *Hermione* werden hier ebenfalls gefunden. Auch die Larve von *Osmylus chrysops* (Neuroptera) kommt in der Lebensgemeinschaft der Uferzone vor. Köcherfliegen-Larven sind in dem untersuchten Bachabschnitt mit drei Familien vertreten. Von der Familie Limnophilidae erreichen Larven der Gattung

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Chaetopterix die höchste Individuenzahl. Die Arten von *Chaetopterix* werden von Sladeček (1973) zu den Leitorganismen der Wassergüteklasse I gerechnet. Sie leben im lotischen Bereich des Baches zusammen mit *Halesus* sp. Im lenitischen Bezirk trifft man vereinzelt *Limnophilus* sp. an. Aus der Familie Sericostomidae treten vereinzelt Larven von *Silo* und *Sericostoma* auf. Beide Arten bevorzugen bewegtes Wasser und gehören der Wassergüteklasse I an. Von der Familie Polycentropidae kommen *Plectrocnemia conspersa*-Larven mit wenigen Exemplaren vor. Diese Fangnetze bauende Art gehört zu den Quellbach-Formen und wird ebenfalls der Wassergüteklasse I zugeordnet.

Probenahmestelle II.

Die Probenahmestelle II befindet sich in einem Bach, der etwa 150 m bachabwärts in den Goldbach mündet. An der Untersuchungsstelle ist das Bachbett etwa 1,20 m breit. Die Wassertiefe beträgt im Durchschnitt 10 cm an flachen und bis zu 40 cm an tieferen Stellen. Der Bachboden besteht aus feinem bis grobkörnigem Sand und einigen, bis zu 25 cm Durchmesser großen Steinen. Zusätzlich liegen Fallaub und abgebrochene Zweige auf dem Grund. In Ufernähe ist der Boden teilweise mit Schlamm bedeckt. Das Wasser dieses Baches hat eine hohe Fließgeschwindigkeit.

Das Bachbett wird von Erlen, deren Wurzeln sich bis in das Wasser vorgestreckt haben, beschattet. Neben *Alnus glutinosa* (L.) (Erlen) wachsen *Corylus avellana* (Haselstrauch) und *Quercus* (Eichen) in der Uferzone.

Infolge der starken Beschattung gibt es vermutlich, außer *Lemna minor* (Kl. Wasserlinse) in kleinen Beständen, das die Steine bewachsende Fieberquellmoos und Algen, keine Wasservegetation. In der Nähe des Ufers sind einige Sumpfpflanzen angesiedelt. An feuchten Baumwurzeln wächst Lebermoos.

Aquatische Tiere, die in dieser Biozönose leben, sind Benthos-Arten, die zur torrenticolen Bachfauna gehören. Steine, Äste, Pflanzen und Bodengrund werden von diesen Tierformen bewohnt. Turbellarien, Oligochaeten und Hirudineen haben keinen hohen Anteil an der tierischen Besiedlung des Baches. Nur *Planaria gonocephala* ist hier viel häufiger als in der Probenahmestelle I vorhanden. Diese Strudelwürmer, die als Indikator der Wassergüteklasse I–II gelten, sitzen fast immer versteckt unter den Steinen des Bachgrundes. Von den Hirudineen kommen in geringer Anzahl die zur alpha-mesosaproben Wassergüte zählenden Egel *Helobdella stagnalis* L. vor.

Häufige Mitglieder dieser Lebensgemeinschaft sind die zu den typischen Bachbewohnern der Steinfauna gehörenden Napfschnecken *Ancylus fluviatilis*. Man sieht diese Schnecken fast auf jedem Stein. Sie leben ausschließlich in schnellfließenden und sauerstoffreichen Bächen und werden als Indikatoren der beta-mesosaproben Zone eines Gewässers angeführt. Alle anderen hier vorkommenden Schnecken, die im langsam fließenden oder stehenden Wasser zu Hause sind, treten in den Bodenproben mit wenigen Arten und Exemplaren auf. Als Vertreter der Muscheln ist die kleine weiße Perlmuschel *Pisidium casertanum* häufig im Sand des Bodengrundes anzutreffen.

Wie in Probenahmestelle I nimmt der Bachflohkrebs *Gammarus pulex* einen wesentlichen Bestandteil der Bachfauna ein.

Von den bachbewohnenden Insekten sind die Larven der Eintagsfliegen mit fünf Arten anzutreffen. Die höchste Individuenzahl der Gattung *Baetis* erreichen Larven von *Baetis vernus*. Im sandigen, mit Schlamm und Detritus angereicherten Boden dieser

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Probenahmestelle leben die grabenden Larven von *Ephemera vulgata. Rithrogena* sp.-Larven, deren Lebensweise dem stärker strömenden Wasser besonders angepaßt sind, kommen vereinzelt vor. Die Art gehört zur Steinfauna des Baches. Steinfliegen-Larven sind in den Aufsammlungen nicht vorhanden. Käferlarven treten in der Biozönose in geringer Häufigkeit auf. *Helodes* sp.-Larven sind in etwas größerer Anzahl vorhanden. *Helmis*- und *Oechtibus*-Larven mit je einem Exemplar. Im Wasser lebende Imagines der Coleopteren sind, außer einem vereinzelten *Helmis maugei,* nicht nachzuweisen. Von den wasserbewohnenden Larven der Zweiflügler sind kleine Arten der Zuckmücken häufig. Dipteren-Larven besiedeln das Bachbett mit weiteren fünf Familien, die aber nie die Häufigkeit von Chironomiden-Larven erreichen. *Tipula*- und *Dicranota*-Larven kommen vermehrt in etwas stillerem Wasser vor. Vereinzelt leben auch die Larven von *Ptychoptera* hier. Simuliiden-Larven, vorzugsweise in klarem und schnell fließendem Wasser lebend, sind in der Zeit der Untersuchung in diesem Biotop wenig angesiedelt. In den Schlammablagerungen der Uferzone halten sich einige Larven der Schlammfliege *Sialis* aus der Familie der Megalopteren auf. Eine hohe Individuenzahl erreichen in der Probenahmestelle II die Larven der Köcherfliegen. Außer einigen *Anabolia nervosa*-Larven, die zu den Tieren der Stillwasserzone des Baches gehören, kommen vorwiegend Trichopteren-Larven der terricolen Tiergruppe vor. Innerhalb der Biozönose gibt es kaum ein Substrat, auf dem keine Köcherfliegen-Larven angesiedelt sind. Puppengehäuse der Gattung *Stenophylax* sind oft in ganzen Kolonien an Steinen gekittet anzutreffen. Neben *Silo pallipes*-Larven, häufige Bewohner der Steine des Bachbettes, sind hier die keine Gehäuse bauenden Larven der Gattung *Rhyacophila* angesiedelt. Vereinzelt ist *Bearea maurus* zu finden. Eine etwas höhere Häufigkeitszahl erreichen *Halesus* sp.- und *Sericostoma* sp.-Larven. *Halesus-, Sericostoma*- und *Silo*-Larven gelten als Indikatoren der olisaproben Zone eines Gewässers. Alle anderen Trichopteren-Arten, die genannt sind, gelten als Indikatoren der Wassergüteklasse I–II oder II.

Probenahmestelle III.

Vor der Probenahmestelle III durchfließt der Goldbach ein der Freizeit dienendes Gebiet. Ein kleiner See, der Erikasee, ist mit gemieteten Ruderbooten befahrbar. Das Überschußwasser des sich durch eigene Quelle speisenden Sees wird etwa 150 m vor der Probenahmestelle III in den Goldbach geleitet. Unterhalb einer Brücke, bachabwärts, liegt die Probenahmestelle III. Eine große Trauerweide und zwei Rotbuchen bewachsen das Nordostufer. An der gegenüberliegenden Seite des Baches sind Jungfichten angepflanzt. Bachabwärts durchfließt das Untersuchungsgewässer ein Wiesengelände, danach ist es als gewerblich genutztes Fischgewässer aufgestaut. Auch bachaufwärts gibt es diese Fischteiche. Das Bachbett ist an der Probenahmestelle III etwa 1,8 m breit. Die Wassertiefe beträgt im Durchschnitt etwa 20 cm. Feiner bis grobkörniger Kies und Steine mit einem Durchmesser von etwa 20 cm bilden den Bachgrund. Das Wasser ist klar und schnellfließend. Die Steine sind teilweise mit dem Fieberquellmoos *Fontinalis antyperitica* bewachsen. Außer Wasserlinsen *(Lemna minor)* und kleinen Beständen von Wasserhahnenfuß *(Ranunculus aquatilis)* ist eine Wasservegetation kaum entwickelt. Nur lange Fadenalgen sind von Mai bis September häufig bis massenhaft im Bachwasser zu beobachten. An sumpfigen Stellen des Ufers haben sich Wasserminze, Sumpfvergißmeinnicht und Bachehrenpreis angesiedelt.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Die Besiedlung mit aquatischen Tieren der Lebensgemeinschaft der Probenahmestelle III besteht in der Mehrzahl aus solchen, die zur Steinfauna des Baches gehören. Auf der Unterseite von Steinen und Pflanzen lebt in diesem Biotop der Strudelwurm *Planaria gonocephala,* Leitform der oligosaproben Zone schnellfließender Gewässer. *Planaria gonocephala* ist empfindlich gegenüber organischen Verunreinigungen. Die Schalen des Kokons dieses Strudelwurmes sind dagegen sehr widerstandsfähig, kurze Abwasserstöße mit pH- und O_2-Erniedrigungen werden von den Kokons ertragen (LIEBMANN). Von den Egeln sind *Herpobdella octoculata* und seine Kokons vereinzelt an Steinen zu finden. Nur in Massen und großen Formen vorkommend gilt dieser Egel als Leitform alphamesosaprober Gewässer. Deshalb hat das Vorkommen von *Herpobdella otoculata* wenig Einfluß auf die Beurteilung der Wassergüte der Probenahmestelle III. Auch der Borstenwurm *Tubifex,* Leitform der Wassergüteklasse IV, bewohnt nur in geringen Mengen den Bachgrund.
Die Napfschnecke *Ancylus,* angesiedelt auf Steinen, kommt im Lebensraum der Probenahmestelle III als typischer Vertreter der Steinfauna vermehrt vor.
Schnecken der Stillwasserzonen sind hier selten. Nur Radix-Arten sind mehrfach, aber teilweise fossil vorhanden. Die höchste Individuenzahl der Mollusken erreicht in der Probenahmestelle III die Erbsenmuschel.
Im schnellfließenden, sauerstoffreichen Wasser dieses Bachabschnittes finden die Bachflohkrebse *Gammarus pulex* ideale Lebensbedingungen. Man kann sie stellenweise häufig bis massenhaft beobachten.
Steinfliegen-Larven, zur Steinfauna sauberer Bäche gehörend, sind im Gebiet der Probenahmestelle III nicht vorhanden. Eintagsfliegen-Larven sind mit sechs Arten vertreten, von denen Larven der Art *Baetis rhodani* die höchste Häufigkeits-Indexzahl haben. Im Sediment, das mit organischen Stoffen angereichert ist, halten sich die grabenden Larven der Eintagsfliege *Ephemera vulgata* auf. Heteropteren, sind, außer wenigen Exemplaren von *Velia caprai,* in diesem Biotop nicht zu finden. Larven der Coleopteren haben geringen Anteil an der Fauna des Goldbaches in der Probenahmestelle III. Sie sind nicht sehr zahlreich mit fünf Gattungen vorhanden. Der Hakenkäfer *Helmis maugei* und seine Larve kommt vereinzelt vor. Er gehört zur oligo-saproben Steinfauna schnellfließender Bäche. Zu den häufigsten Bewohnern dieser Lebensgemeinschaft gehören die Zuckmücken-Larven (n.det.). Der Bodengrund ist teilweise mit Wohnröhren der Larven dieser Chironomiden bedeckt. Die Larven der Kriebelmükken, im Einflußbereich stärkerer Strömung lebend, erreichen die zweithöchste Individuenzahl der Bachdipteren. Neben den zahlreichen Mücken-Larven fallen von den Fliegen-Larven die etwa 2 cm großen, grünlichen Larven der Ibisfliege *(Atherix ibis)* auf. Diese Larven sind im Kies und an Steinen des Bachgrundes der Probenahmestelle III häufig anzutreffen. Sie gelten als Leitform oligosaprober Gewässer. Köcherfliegen-Larven besiedeln mit sieben Arten Bodengrund und Besatz dieser Probenahmestelle. Die hier vorkommenden Köcherfliegen-Larven haben sich in der Mehrzahl dem Leben im strömenden Wasser gut angepaßt. Häufig findet man *Hydropsyche*-Larven mit ihren in Strömungsrichtung angelegten Fangnetzen. Einige in dieser Lebensgemeinschaft lebende Larven versehen ihre Köcher mit Belastungsteilchen, z. B. benutzt *Halesus* als Belastungsteilchen ein etwa 3 cm langes Ästchen, *Silo pallipes* fügt Steinchen an seinen aus Sandröhren bestehenden Köcher. Alle nachgewiesenen Arten der Köcherfliegen-Larven gehören zur Wassergüteklasse I oder II. Wo sich am Ufer Sand und Schlamm abgelagert hat, kommen einige Larven der Schlammfliege *Sialis* vor.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Probenahmestelle IV.
Zwischen den Probenahmestellen III und IV befinden sich gewerblich genutzte Fischteiche. Bachabwärts nach den Teichen fließt der Goldbach, von keinerlei Baum oder Strauch beschattet, frei durch landwirtschaftlich bearbeitete Wiesen bis zur Straßenbrücke, der Probenahmestelle IV. Die Proben sind vorwiegend oberhalb der Brücke entnommen. An der Westseite liegt hier ein kleiner Mühlteich, der nicht mehr genutzt wird. Dieser Teich gehört zu einem landwirtschaftlichen Gehöft. In Ufernähe stehen mehrere Erlen. Die Breite des Baches beträgt hier etwa 1,30 bis 1,50 m, die Wassertiefe ist im Durchschnitt etwa 50 cm. Sand und Schlamm bilden den Bachgrund. An wenigen Stellen ist feiner Kies und vereinzelt sind Steine bis zu einer Größe von 10 cm Seitenlänge vorhanden. Die Fließgeschwindigkeit des Wassers ist zur Zeit der Untersuchung etwas geringer als in der Probenahmestelle III.
Die Wasservegetation ist an dieser Probenahmestelle stärker entwickelt als an den drei vorangegangenen Probenahmestellen. *Lemna minor, Sparganium* sp., *Eloda canadensis, Callitriche verna, Mentha aquatica* und lange Fadenalgen treten hier teilweise in großen Beständen auf.

Die Fauna der Probenahmestelle IV unterscheidet sich in einigen Punkten wesentlich von den drei anderen Probenahmestellen des Goldbach-Gebietes. Zwar strömt das Wasser hier noch schnell, aber der Lebensraum der Probenahmestellen II und III, der einem Bergbach ähnelt, geht hier in einen anderen Biotopcharakter über. In der Probenahmestelle IV nehmen die torrenticolen Wassertiere nur noch einen schwach begrenzten Raum ein. So kommt die Mützenschnecke *Ancylus fluviatilis* nicht mehr vor. Die wenigen vorhandenen Steine sind dicht mit den Kokons des Egels *Herpobdella octoculata* besiedelt. Die zu den alpha-mesosaproben Indikatoren eines Gewässers gerechneten Egel *Herpobdella octoculata* und der Plattegel *Helobdella stagnalis* gehören mit zu den häufigsten Bewohnern der Probenahmestelle IV. Auch Arten der zur terricotalen Fauna gehörenden Köcherfliegen-Larven treten seltener auf. Ebenso fehlt *Planaria gonocephala* hier gänzlich. Von den Turbellarien kommt lediglich *Planaria lugubris* vereinzelt vor. Diese Planarien sollen nach Engelhardt gegen Temperaturschwankungen und Verunreinigungen nicht sehr empfindlich sein. Der Schlammröhrenwurm *Tubifex* sp. besiedelt mit zahlreichen Individuen den Bodengrund des Baches. Diese zu den polysaproben Indikatoren zählenden Tiere erreichen aber keine Massenentwicklung.
Eine bedeutende Rolle spielen in der Lebensgemeinschaft der Probenahmestelle IV des Goldbaches die Mollusken. Sie sind hier zahlreich vertreten. *Pisidium casertanum* tritt häufig auf. Kugelmuscheln der Gattung *Sphaerium* sind häufig bis massenhaft angesiedelt und erreichen eine hohe Populationsdichte. Unter drei vorkommenden Arten dominiert *Sphaerium corneum,* ein Indikator der alpha- bis betamesosaproben Wassergüte. *Spaerium corneum* verträgt von allen Mollusken die stärksten organischen Belastungen des Wassers (Liebmann 1962).
In der Lebensgemeinschaft der Probenahmestelle IV ist auch der Bachflohkrebs *Gammarus pulex* regelmäßig vertreten.
Die Insektenlarven nehmen einen großen Teil der Tierarten dieser Probeentnahmestelle ein. Eintagsfliegen-Larven der Gattung *Baetis* haben 1982 in diesem Biotop ihre höchste Populationsdichte im Goldbach-Gebiet. Zwei Arten werden nachgewiesen: die zur beta-mesosaproben Wassergüte gehörenden Larven von *Baetis vernus* und *Baetis rhodani,* die der oligosaproben Wassergüte zugerechnet werden. Steinfliegen-Larven der Gattung *Nemoura* sind nur mit einem Exemplar vorhanden. Bei den Cole-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

opteren dominieren Larven und Imagines der Gattung *Haliplus*. Andere Käfer und ihre Larven kommen selten oder vereinzelt vor.
Larven der Zuckmücken stellen den größten Teil der Dipterenfauna des Bachabschnittes: ein Drittel gehören zur Gattung *Chironomus*. *Chironomus*-Larven gelten als Leitorganismen der Wassergüteklasse III und IV. Außer den Zuckmücken-Larven gehören die Kriebelmücken-Larven zum Bachbenthos der Probenahmestelle IV. Aus der artenreichen Familie der Dipteren kommen sieben weitere Gattungen selten oder vereinzelt vor. In den verschlammten Uferzonen haben die Schlammfliegen-Larven *Sialis* ihren Lebensraum. Die Trichopterenfauna der Probenahmestelle IV erreicht keine hohe Individuenzahl. Typische Larven der Steinfauna werden seltener. Die hier nachgewiesenen Larven der Gattung *Hydropsyche* sind gegenüber Wasserbelastungen auffallend resistent (MARSON 1910).
Zur Lebensgemeinschaft der Probenahmestelle IV gehören als Vertreter der Fische die dreistachligen Stichlinge.

8. Physikalisch-chemische Wasseruntersuchung

8.1 Methode:
Die Bestimmungen der Parameter sind gleichzeitig mit den Probe-Entnahmen von Tieren und Algen durchgeführt. Einige davon vor Ort, der Rest am gleichen Tag im Labor.

1.	Temperatur:	elektronisch mit dem NTC-Meßfühler.
2.	pH-Wert:	elektrometrisch
3.	m-Alkalität:	Titration mit 0,1 n-Salzsäure gegen Methylorange.
4.	Gesamthärte:	komplexometrische Bestimmung mit Titriplex A.
5.	Sauerstoff in % der Sättigung:	elektrometrisch.
6.	Ammonium:	mit dem VISOCOLOR-Test-Kit der Firma Macherei-Nagel + Co.
7.	Nitrit:	wie vor.
8.	Nitrat:	wie vor.
9.	Phosphat:	kolormetrisch mit dem Hellige-Komparator.
10.	II- + III-wertiges Eisen:	wie vor.
11.	Kieselsäure:	wie vor.
12.	Chlorid:	Titration mit 1/35,5 n-Silbernitratlösung gegen 10%ige Kaliumchromatlösung.
13.	Leitfähigkeit:	elektrometrisch.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

8.2 Ergebnisse der physikalisch-chemischen Wasseruntersuchung des Goldbaches 1982. (Mittel und Extremwerte aus 28 Untersuchungsserien.)

Tab. 5 Wasseranalyse-Werte

Probenahmestelle:		I	II	III	IV
Wassertemperatur °C	i.M.	11,7	11,4	11,1	12,7
	max.	14,0	14,0	14,0	17,5
	min.	8,0	8,0	7,5	8,5
pH-Wert	i.M.	7,9	8,0	7,8	7,8
	max.	8,3	8,4	8,1	8,2
	min.	7,3	7,2	7,5	7,3
m-Alkalität	i.M.	3,5	2,3	2,2	2,1
	max.	4,1	2,5	2,4	2,4
	min.	2,7	2,0	1,9	1,7
Gesamthärte dH	i.M.	15,2	13,4	13,8	12,8
	max.	16,8	14,0	16,8	14,0
	min.	13,6	12,3	12,3	11,2
Sauerstoff in Prozenten der Sättigung	i.M.	90,6	95,1	92,2	77,9
	max.	109,0	114,0	108,0	85,0
	min.	82,0	78,5	85,3	69,0
Ammonium mg NH_4^+/l	i.M.	1,04	0,92	0,66	0,77
	max.	1,50	1,50	1,00	1,00
	min.	0,05	0,50	0,20	0,20
Nitrit mg NO_2^-/l	i.M.	0,16	0,11	0,12	0,44
	max.	0,25	0,30	0,25	1,50
	min.	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitrat mg NO_3^-/l	i.M.	6,03	5,83	3,92	3,78
	max.	7,80	7,82	4,91	6,74
	min.	2,63	1,91	1,82	1,22
Phosphat mg P_2O_3/l	i.M.	0,19	0,13	0,08	0,13
II + IIIwertiges Eisen mg Fe/l	i.M.	0,35	0,27	0,19	0,24
	max.	0,75	0,75	0,33	0,50
	min.	0,02	0,17	0,06	0,06
Kieselsäure mg SiO_2/l	i.M.	6,7	8,0	7,6	7,6
	max.	8,5	18,0	18,0	18,0
	min.	2,5	2,1	2,5	2,5
Chlorid mg Cl^-/l	i.M.	41,6	35,3	41,9	36,4
	max.	55,0	71,0	90,0	58,0
	min.	34,0	26,0	26,0	22,0
Leitfähigkeit in Mikrosiemens auf 20°C korrigiert.	i.M.	588,4	469,0	493,7	469,4
	max.	770,0	565,0	773,0	573,0
	min.	531,0	373,0	403,0	408,0

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Wassertemperaturen.
Die Wassertemperaturen der Probenahmestellen I, II und III sind an allen Probenahmetagen annähernd gleich, dagegen die der Probenahmestelle IV von Mai bis August 1982 etwa um 1 bis 3,5° C höher, während in den Monaten April, September und Oktober 1982 sich die Wassertemperaturen auch hier denen der anderen Probenahmestellen angleichen. Der Goldbach durchfließt vor der Probenahmestelle IV ein offenes Gelände mit großflächigen Teichen, deren Wasser bei hoch stehender Sonne stärker aufgeheizt werden als in den Monaten April, September und Oktober. Ob zusätzlich vom Fischbestand der Teiche und deren Pflegemaßnahmen eine Veränderung der Wassertemperaturen ausgeht, ist nicht geklärt.

pH-Wert
Die Veränderungen des pH-Wertes liegen im Rahmen von normalen Schwankungen etwas über dem Neutralpunkt. Diese Schwankungen beruhen vor allem auf der Photosynthese und der Atmung der Mikro- und Makroorganismen.

Alkalität (Säurebindungsvermögen).
Die Alkalität des Goldbaches und seines Zuflusses (Probenahmestelle II) liegt in einem Bereich, der eine ausreichende Pufferung des Wassers gewährleistet und damit starke Schwankungen des pH-Wertes verhindert. Fischereibiologisch ein gutes Wasser.

Gesamthärte.
Die Gesamthärte ist die Summe der Einzelhärten aller Erdalkali-Ionen, die im Wasser gelöst sind. Die erhöhte Gesamthärte des Wassers der Probenahmestelle III hängt vermutlich mit der veränderlichen Zuflußmenge des Erikasees, der eine eigene Quelle hat, zusammen. An allen vier Probenahmestellen kann von hartem Wasser gesprochen werden.

Sauerstoff in Prozenten der Sättigung des Wassers.
Von März bis August 1982 steigen die Sättigungswerte des Wassers der Probenahmestelle I, II und III bis auf über 100 % an. Die Probenahmestelle IV erreicht dagegen nur 85 % Sättigung. Im September und Oktober 1982 ist ein leichtes Fallen des Sättigungswertes zu beobachten. Der Sauerstoff-Eintrag von rasch fließenden Gewässern, um die es sich bei diesen beiden Bächen handelt, aus der Luft ist sicher nicht zu vernachlässigen, müßte sich aber bei höheren Temperaturen und geringeren Fließgeschwindigkeiten durch weniger Niederschläge in den Sommermonaten verringern. Dem ist aber nicht so.
Es muß daher bei den Assimilationstätigkeiten der Wasserpflanzen nachgefragt werden. In den Bächen sind, bis auf die Probenahmestelle IV, außer Algen, wenige, teils keine Wasserpflanzen vorhanden, die nennenswerte Sauerstoff-Einträge erbringen könnten. Der vorhandene erhöhte Sauerstoff-Eintrag muß deshalb bei den Assimilationstätigkeiten der phytischen Organismen in den Teichanlagen gesucht werden. An der Probenahmestelle IV fällt der Sättigungsgrad des Sauerstoffes im Wasser bis auf 69 % ab. In den Parametern der Abb. 3 korreliert der Sättigungswert mit der biologisch errechneten Wassergüteklasse, der Wassertemperatur und den Stickstoffwerten. Ein sicheres Zeichen, daß das Wasser an der Probenahmestelle IV belastet ist. Der Sauerstoffgehalt ist aber ausreichend, um nach einer entsprechenden Fließstrecke des Goldbaches den aeroben Bakterien und anderen stickstoffheterotrophen Organismen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

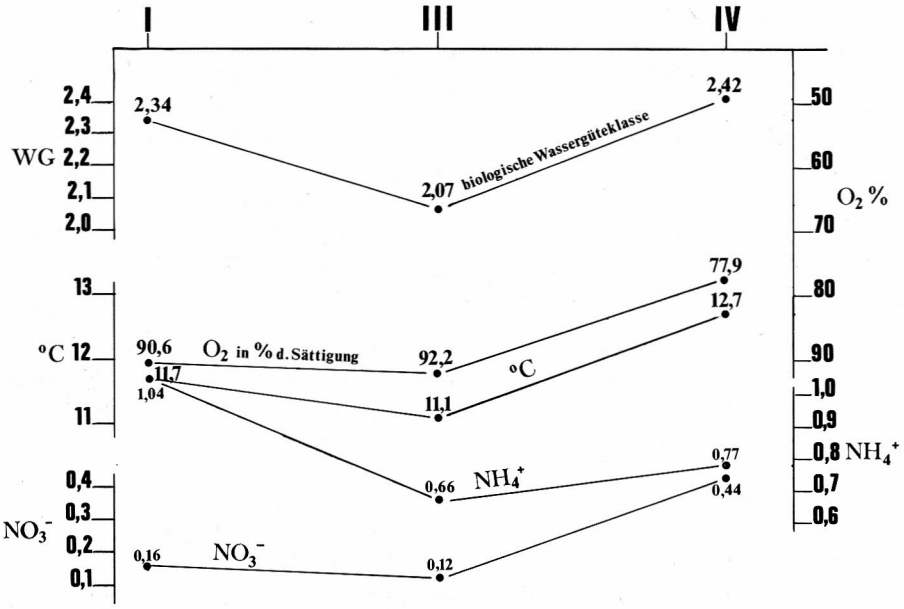


Abb. 3 Die Parameter des Sauerstoffes, der Wassertemperatur, des Ammoniums und des Nitrates korrelieren mit dem Parameter der errechneten biologischen Wassergüte und bekräftigen den Aussagewert des Saprobienindexes (Wassergüte) der Probenahmestellen I, III und IV. Die Probenahmestelle II liegt nicht im Durchfluß des Goldbaches und muß deshalb hier fehlen.

die Möglichkeit zur Selbstreinigung des Wassers und zum Überleben zu geben, wenn nicht neue Störungen in diesem Gewässer auftreten.

Ammonium – Ammoniak.
Beim Abbau von Fetten, Eiweiß und anderen Stoffen, zum Teil durch Bakterien, entsteht Ammonium – Ammoniakstickstoff (NH_4 – NH_3). Das weniger giftige Ammonium und das giftige Ammoniak stehen in einem Gleichgewicht, das durch die Faktoren Temperatur und pH-Wert verändert wird. Der Ammoniumstickstoff-Gehalt des Wassers ist in allen Probenahmestellen des Goldbach-Gebietes 1982 sehr großen Schwankungen unterworfen, der Mittelwert ist aber nicht sehr hoch. Die Maximumwerte, besonders an den Probenahmestellen I und II, geben Anlaß zur Sorge.
Bei einer Wassertemperatur von 14° C, einem pH-Wert von 8,4 und einem Ammoniumstickstoff-Gehalt von 1,5 mg/l, sind etwa 7 % des zuletzt genannten Wertes giftiges Ammoniak, das sind etwa 0,1 mg NH_3/l. Bei einem Wert von 0,2 mg NH_3/l ist aber schon Karpfenbrut vernichtet. Bei einer pH-Wert-Steigerung auf 9 und sonst gleichen Verhältnissen ist eine Steigerung des NH_3-Gehaltes im Wasser auf 20 % = 0,3 mg/l zu erwarten. Bei Veränderungen des pH-Wertes zum basischen Bereich oder der Erhöhung des Gehaltes an Ammonium- Ammoniakstickstoff könnten Gefahren für die Wasserorganismen entstehen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

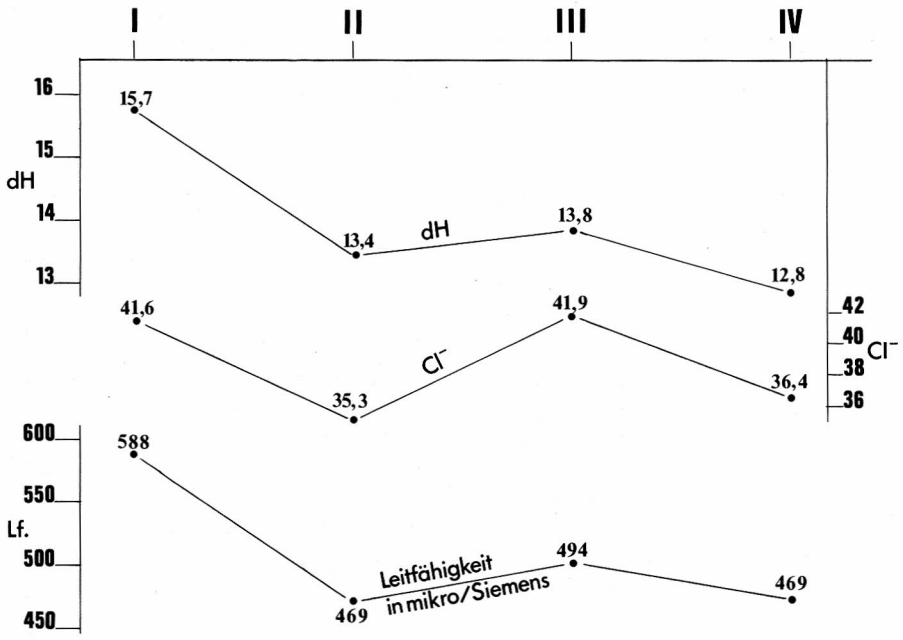


Abb. 4 Die Parameter der Gesamthärte, des Chlorides und der Leitfähigkeit korrelieren miteinander.

Nitrit.
Nitrit (NO_2) ist ein Zwischenprodukt des Stickstoffumsatzes und gibt Auskunft über vorangegangene Belastungen und über die Selbstreinigungskraft eines Gewässers. Die vier Probenahmestellen des Goldbach-Gebietes weisen im Berichtszeitraum nur am 1. August 1982 in der Probenahmestelle IV eine stärkere Belastung auf mit 1,5 mg/l. Welcher Art diese Störung war, konnte nicht geklärt werden.

Nitrat.
Der Nitratstickstoffgehalt des Wassers im Untersuchungsgebiet ist 1982 in allen vier Probenahmestellen unter der zulässigen Obergrenze.

Phosphat P_2O_3.
Phosphatgehalte im Wasser konnten mit der angewendeten Methode von April bis Juli 1982 nicht festgestellt werden. Erst ab August 1982 sind Phosphate ermittelt. Die Herkunft des Phosphates kann in der Düngung der landwirtschaftlichen Flächen und deren Ausspülung vermutet werden.

II- und III-wertiges Eisen.
Die Gehalte an II- und III-wertigem Eisen im Goldbach-Gebiet liegen weit unter denen

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

der Hase (NEUMANN 1976). Es treten an Zuflüssen, z. B. Dränrohren, keine Verfärbungen auf, die auf Eisen hindeuten.

Kieselsäure SiO_2.
Im Untersuchungszeitraum ist Kieselsäure in allen Probenahmestellen als Baustoff verschiedener Organismen u. a. Diatomeen ausreichend vorhanden. Die höchsten Kieselsäure-Gehalte liegen vor der Vegetationsspitze im April, werden dann im Mai auf die Hälfte reduziert. Die niedrigsten Werte in allen Probenahmestellen sind im August zu verzeichnen. Im September und Oktober steigt der Kieselsäure-Gehalt wieder an. Diese Ergebnisse korrelieren mit denen der Nette (W. HOFFMEISTER 1980).

Chlorid Cl^-.
Die Schwankungsbreite des Chlorid-Gehaltes des Wassers im Untersuchungsgebiet ist besonders in den Probenahmestellen II und III hoch, liegt aber noch im zumutbaren Bereich eines Gewässers der Güteklasse II. Jahreszeitlich ist ab August eine starke Zunahme von Chlorid-Ionen (über 100 %) zu erkennen, die sich in den folgenden Monaten reduziert und im Oktober wieder leicht ansteigt.

Leitfähigkeit in Mikrosiemens auf 20° C umgerechnet.
Sämtliche im Wasser gelösten Ionen werden bei dieser Messung erfaßt. Die Leitfähigkeit eines Gewässers korreliert mit der Gesamthärte und dem Chloridgehalt. Die Ganglinien der drei Faktoren bestätigen diese These. (Abb. 4)

9. Zusammenfassung

1. Von April bis Oktober 1982 wurden Proben aus vier Entnahmestellen des Goldbach-Gebietes gezogen. Insgesamt konnten 164 Diatomeen-Arten mit Varianten und Formen, 10 Cyanophyceen-, 5 Xanthophyceen-, 3 Euglenophyceen-, 26 Chlorophyceen- und 12 Conjugatophyceen-Arten nachgewiesen werden.
2. Die Zahl der in den vier untersuchten Zoozönosen nachgewiesenen Arten von makroskopischen Wassertieren beträgt 86. Die Artenzahl insgesamt dürfte höher sein, da einige Tierfamilien oder Gattungen nicht bis zur Art determiniert wurden.
Die Lebensgemeinschaften der vier Probenahmestellen variieren in Arten- und Individuenzahl teilweise erheblich. Einige Arten, u. a. *Gammarus pulex,* kommen in allen untersuchten Biotopen des Goldbach-Gebietes in fast gleicher Populationsdichte vor. Die Probenahmestellen II und III, vorwiegend von Tieren besiedelt, die strömendes Wasser bevorzugen, weisen weniger Tierarten auf als die Probenahmestellen I und IV mit ihren teilweise lenitischen Bereichen. Organismen, die zur Wassergüteklasse I–II gerechnet werden, dominieren in den Probenahmestellen II und III. Tiere, die als Indikator der Wassergüteklasse III–IV gelten, kommen hier in geringer Zahl vor. Obwohl die Probenahmestellen I und IV vorwiegend von Wassertieren der Wassergüteklasse II besiedelt werden, deuten Arten, die als Indikatoren der Wassergüteklasse III und IV gelten, eine Belastung des Wassers an. Während in der Probenahmestelle I eine leichte Belastung des Gewässers zu beobachten ist, wird das Wasser der Probenahmestelle IV mit 37 % von Tieren der Wassergüteklasse III und IV bewohnt und ist damit stärker belastet. Diese Feststellungen korrelieren mit den begleitenden hydrochemischen Wasseranalysen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

3. Die Ermittlung des Saprobien-Index nach Uhlmann (1975) und Sladeček (1973) aus 91 für die Berechnung relevanten Arten ergibt unterschiedliche Wassergüten in den vier Probenahmestellen von 2,07 bis 2,42 die mit den hydrochemischen Werten korrelieren.
4. Eingedriftete euplanktisch und vorwiegend planktisch lebende Diatomeen sind erläutert.
5. Die physikalisch-hydrochemischen Begleitdaten korrelieren mit den biologischen Wassergütedaten.

Schriftenverzeichnis

Ant, H. (1966): Die Benthos-Biozönosen der Lippe. – Minist. f. Ernähr., Landw., Forsten, Nordrh.-Westf.; Düsseldorf.

Brauer, A. (1961): Die Süßwasserfauna Deutschlands. – J. Cramer; Weinheim.

Brehm, J. & Meertinus, P. D. & Meijering (1982): Fließgewässerkunde. – Heidelberg (Quelle & Meyer).

Brohmer, P. (1959): Fauna von Deutschland. – Heidelberg (Quelle & Meyer).

Cholnocky, B. J. (1968): Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern. – Lehre.

Ehrmann, P. (1933): Mollusca. – In: Die Tierwelt Mitteleuropas; Leipzig.

Engelhardt, W. (1967): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? – Stuttgart (Frankh'sche Verlagsh.).

Fott, B. (1971): Algenkunde. – Stuttgart.

Glöer, P. & Meier-Brook, C. & Ostermann, O. (1980): Süßwassermollusken. – Hamburg (DJN).

Hickin, N. E. (1967): Caddis Larvae. – Fairleigh Dickinson University Press.

Hoffmeister, M. (1980): Kleintiere der Nette. – Osnabrücker naturwiss. Mitt., **7:** 179–201.

Hoffmeister, W. (1976): Die pennaten Diatomeen der oberen und mittleren Hase. – Osnabrücker naturwiss. Mitt., **4:** 85–129.

– (1980): Die Algenvegetation der Nette bei Osnabrück. – Osnabrücker naturwiss. Mitt., **7:** 137–179.

Hustedt, F. (1927–1938): Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. – Rabenhorst Kryptogamenflora., **7;** Leipzig.

– (1930): Bacillariophyta. – In Pascher: Süßwasserflora von Mitteleuropa, **10:** 1–466. 2. Aufl.; Prag.

– (1943): Neue und wenig bekannte Diatomeen. – Ber. dt. bot. Ges., **61:** 271–290.

– (1955): Neue und wenig bekannte Diatomeen. – Abh. naturwiss. Verein, Bremen, **34:** 47–68.

Janus, H. (1962): Unsere Schnecken und Muscheln. – Stuttgart.

Kalbe, L. (1973): Kieselalgen in Binnengewässern. – Wittenberg.

Liebmann, H. (1962): Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie. – München (R. Oldenbourg).

Scheele, M. (1952): Systematisch-ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora der Fulda. – Arch. f. Hydrobiologie, **46:** 305–423; Stuttgart.

Sladeček, V. (1973): System of Water Quality from Biological Point of View. – Arch. f. Hydrobiologie, **7:** 1–128; Stuttgart.

Streble, H. & Krauter, D. (1973): Das Leben im Wassertropfen. – Stuttgart (Frankh'sche Verlagsh.).

Uhlmann, D. (1975): Hydrobiologie. – Stuttgart.

Werff, A. van der & Huls, H. (1976): Die Diatomeéenflora van Nederland. – Koenigstein.

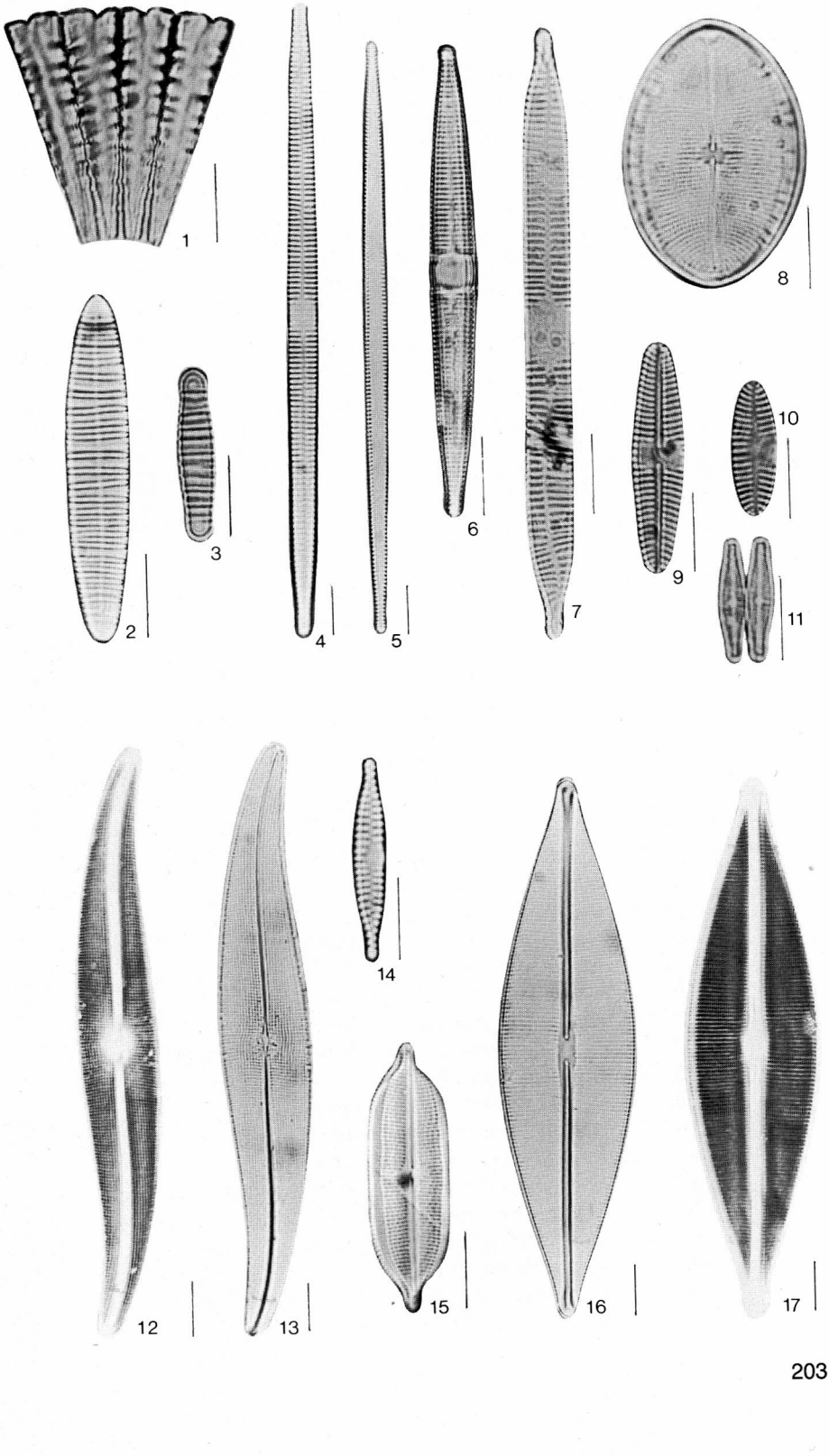
©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

12. Tafeln mit Diatomeen-Abbildungen des Goldbachgebietes

Erläuterungen zu den Tafeln 1–3, Strichlängen = 10µm

Tafel 1	Figur	Name
	1	*Meridion circulare* AG.
	2 + 3	*Diatoma vulgare* BORY
	4	*Synedra ulna* (NITZSCH.) KÜTZ.
	5	*Synedra tabulata* (AG.) KÜTZ.
	6	*Synedra pulchella* (RALFS) KÜTZ.
	7	*Synedra ulna* (NITZSCH.) KÜTZ.
	8	*Cocconeis pediculus* EHR.
	9 + 10	*Achnanthes lanceolata* (BREB.) GRUNOW
	11	*Achnanthes minutissima* KÜTZ.
	12	*Gyrosigma attenuatum* (KÜTZ.) RABENH. im Ph.Kontrast
	13	*Gyrosigma attenuatum* (KÜTZ.) RABENHORST
	14	*Fragilaria intermedia* GRUN.
	15	*Neidium dubium* HUSTEDT
	16	*Navicula cuspidata* KÜTZ.
	17	*Navicula cuspidata* KÜTZ. im Phasenkontr.

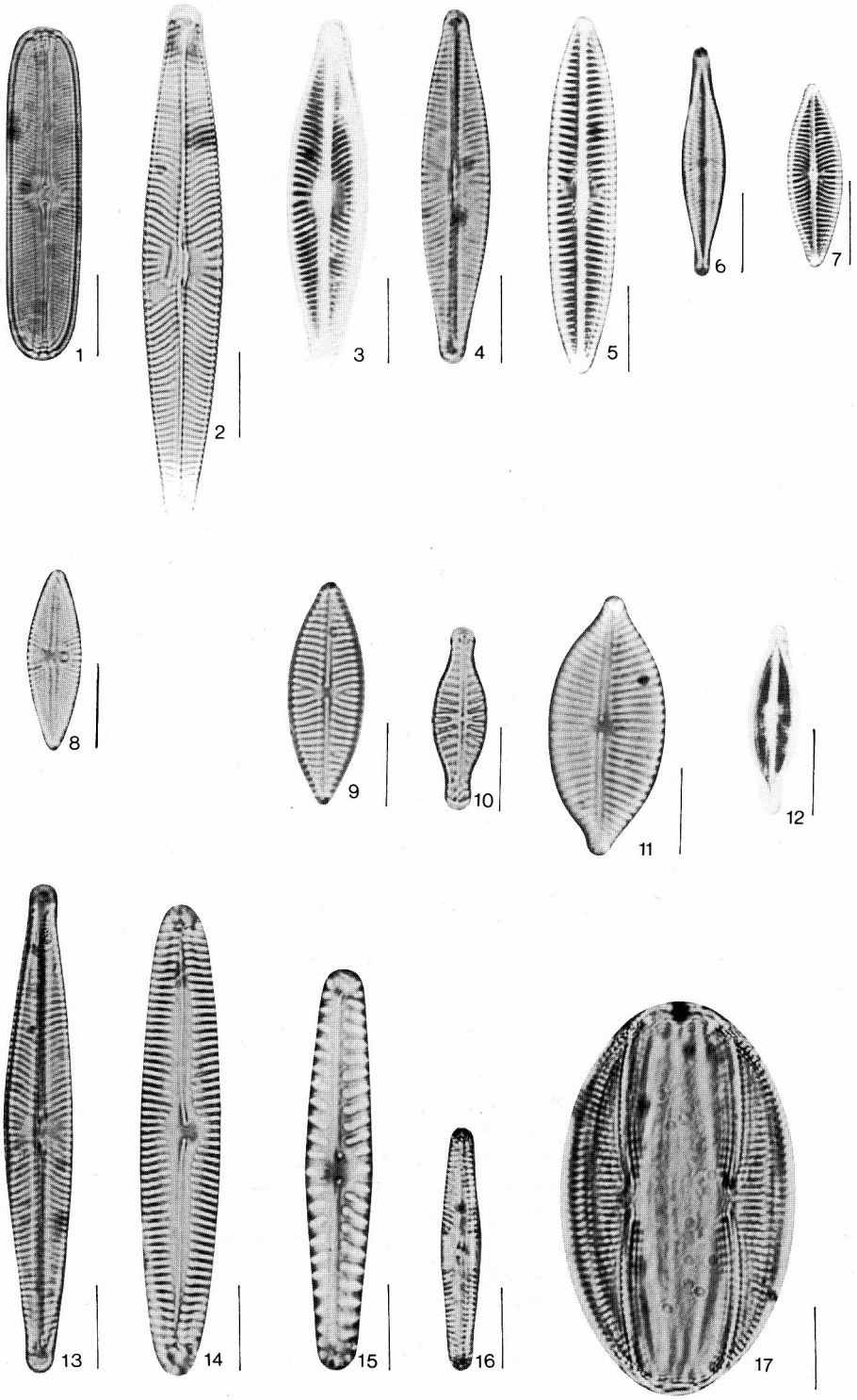
©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tafel 2	Figur	Name
	1	*Navicula pupula* KÜTZ.
	2	*Navicula radiosa* KÜTZ.
	3	*Navicula viridula* KÜTZ. im Phasenkontr.
	4	*Navicula viridula* KÜTZ.
	5	*Navicula gracilis* EHR. im Phasenkontrast
	6	*Navicula rhynchocephala* KÜTZ.
	7	*Navicula menisculus* SCHUMANN im Ph.Kontrast
	8	*Navicula mutica* KÜTZ.
	9	*Navicula menisculus* SCHUMANN
	10	*Navicula hungarica var. capitata* (EHR.) CLEVE
	11	*Navicula placentula* (EHR.) GRUN.
	12	*Navicula gregaria* DONKIN im Ph.Kontrast
	13	*Navicula radiosa* KÜTZ.
	14	*Pinnularia viridis* (NITZSCH.) EHR.
	15	*Pinnularia borealis* EHR.
	16	*Pinnularia appendiculata* (AG.) CLEVE
	17	*Amphora ovalis* KÜTZ.

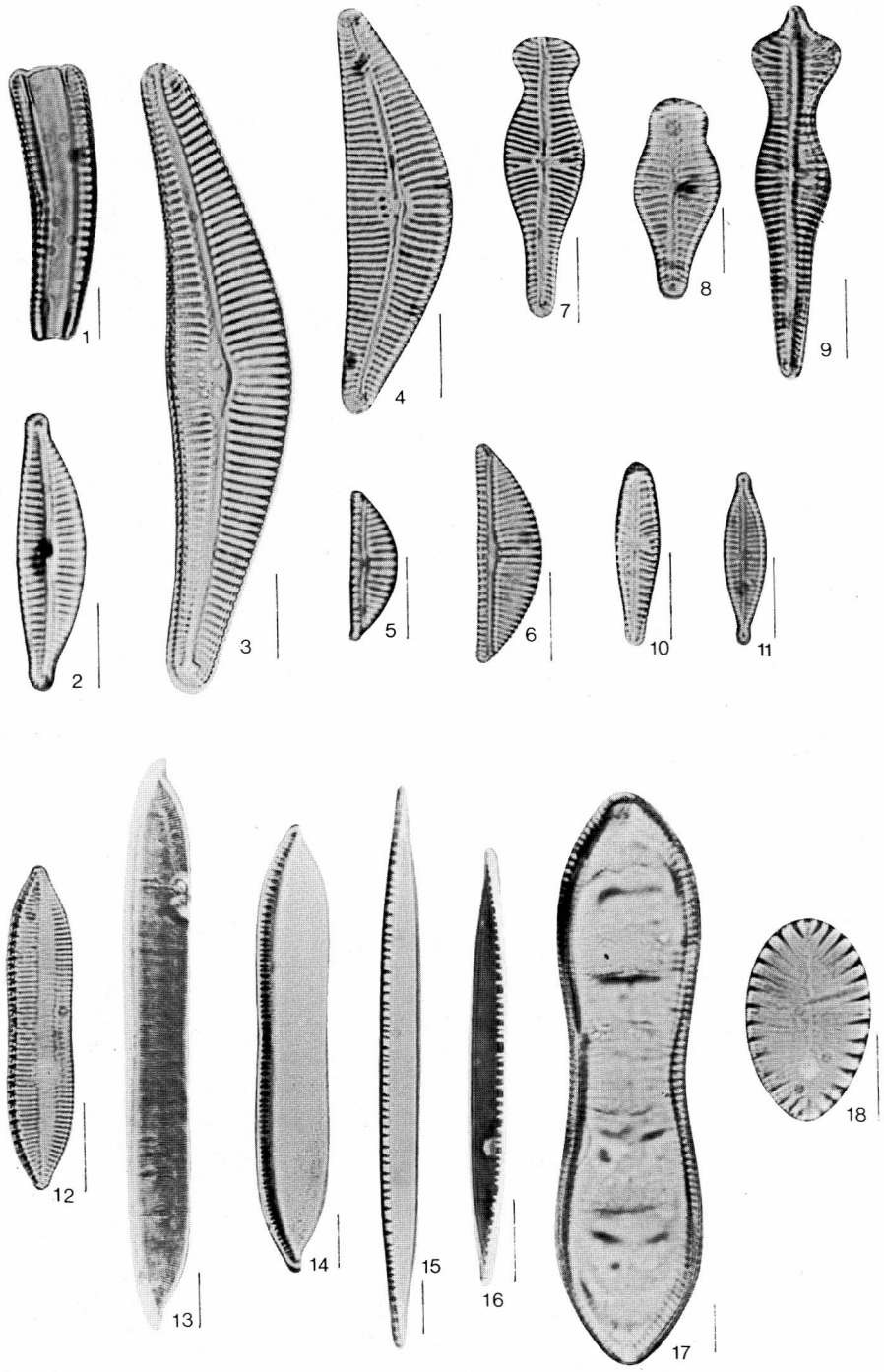
©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Tafel 3	Figur	Name
	1	*Rhoicosphenia curvata* (KÜTZ.) GRUN.
	2	*Cymbella affinis* KÜTZ.
	3	*Cymbella cistula* (HEMPR.) GRUN.
	4	*Cambella cistula* (HEMPR.) GRUN.
	5	*Cymbella ventricosa* KÜTZ.
	6	*Cymbella ventricosa* KÜTZ.
	7	*Gomphonema constrictum* EHR.
	8	*Gomphonema constrictum* EHR.
	9	*Gomphonema acuminatum* EHR.
	10	*Gomphonema olivaceum* (LYNGB.) KÜTZ.
	11	*Gomphonema parvulum* (KÜTZ.) GRUN.
	12	*Nitzschia hungarica* GRUN.
	13	*Nitzschia dubia* W. SMITH im Phasenkontr.
	14	*Nitzschia dubia* W. SMITH
	15	*Nitzschia recta* HANTZSCH.
	16	*Nitzschia recta* HANTZSCH. im Phasenkontr.
	17	*Cymatopleura solea* (BREB.) W. SMITH
	18	*Surirella ovata* W. SMITH

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: 11

Autor(en)/Author(s): Binkowski Richard, Hoffmeister Maria, Hoffmeister Walter

Artikel/Article: Die Wassergüte des Goldbaches bei Hagen am Teutoburger Wald in seinem Oberlauf und in einem seiner Zuflüsse im Jahr 1982 169-207