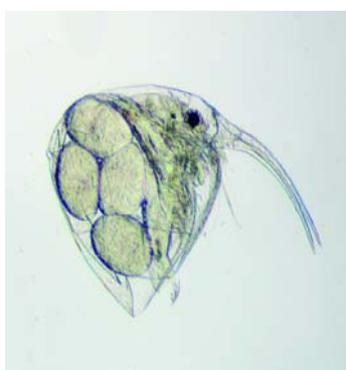

Untersuchung des Phyto- und Zooplanktons in schleswig-holsteinischen Seen 2007

Endbericht

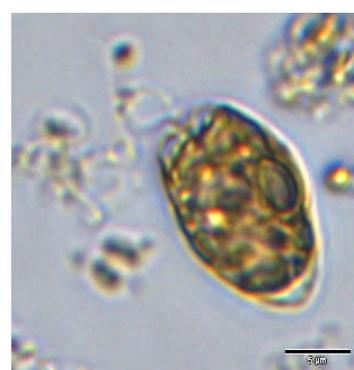


Ankistrodesmus bibrainianus

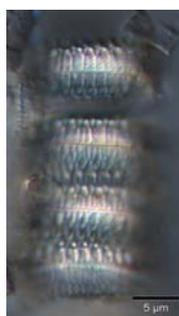
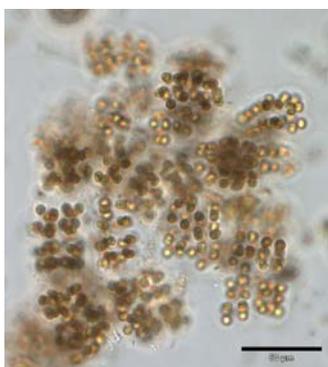
Eubosmina coregoni



Eutreptiella gymnastica



Microcystis viridis



Paralia sulcata



Synura sphagnicola

Auftraggeber: Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Auftragnehmer: Dr. Juliane Kasten
Lüttig & Friends GbR

Dipl. Biol. Ute Michels
AquaLytis

Beteiligte Personen und Institutionen

Auftraggeber: Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek

Landesamt für Natur und Umwelt

Ansprechpartnerin:
Dr. Mandy Bahnwart

Auftragnehmer: Lüttig & Friends GbR
Dr. Juliane Kasten
Seestr. 118
13353 Berlin
www.luettig-berlin.de



Phytoplanktonuntersuchung: Dr. Juliane Kasten

Diatomeenuntersuchungen: Dr. Juliane Kasten

Zooplanktonuntersuchung: AquaLytis
Dipl. Biol. Ute Michels
Scheederstr. 1 a-c
15711 Königs Wusterhausen
www.aqualytis.com



Bericht: Dr. Juliane Kasten
Dipl. Biol. Ute Michels

Umschlagbilder: *Ankistrodesmus bibraianus* (JK), *Eubosmina coregoni* (Helmut Wenzel), *Eutreptiella gymnastica* (JK), *Microcystis viridis* (JK), *Paralia sulcata* (JK), *Synura sphagnicola* (JK)

Inhalt

1	Zusammenfassung	1
2	Einleitung	3
3	Untersuchungsgewässer im Überblick	3
4	Material & Methoden	5
4.1	Probennahme und –aufbereitung durch den Auftraggeber.....	5
4.2	Probenaufbereitung und –analyse durch die Auftragnehmer	7
4.2.1	Phytoplankton	7
4.2.2	Pelagialdiatomeen	8
4.2.3	Profundaldiatomeen.....	8
4.2.4	Fotodokumentation	8
4.2.5	Zooplankton	8
5	Ergebnisse	11
5.1	Phytoplankton	11
5.1.1	Überblick.....	11
5.1.2	Bottschlotter See	13
5.1.3	Einfeldler See	15
5.1.4	Großer Binnensee	17
5.1.5	Hohner See.....	19
5.1.6	Kronenloch.....	21
5.1.7	Lagune Beltringharder Koog.....	23
5.1.8	Mözener See	25
5.1.9	Neversdorfer See.....	27
5.1.10	Speicherbecken, Arlau	29
5.1.11	Speicherbecken, Miele.....	31
5.1.12	Südensee	33
5.1.13	Dobersdorfer See.....	35
5.1.14	Großer Plöner See	37
5.1.15	Pinnsee	39
5.2	Ermittlung des Diatomeen-Index (DI-PROF)	41
5.3	Bewertung des ökologischen Zustands der Seen (PSI)	43
5.4	Zooplanktonentwicklung der Gewässer im Jahresverlauf	47
5.4.1	Überblick.....	47
5.4.2	Bottschlotter See	50

5.4.3	Einfelder See	55
5.4.4	Großer Binnensee	59
5.4.5	Hohner See.....	63
5.4.6	Kronenloch.....	67
5.4.7	Lagune Beltringharder Koog.....	70
5.4.8	Mözener See	73
5.4.9	Neversdorfer See.....	77
5.4.10	Speicherbecken, Arlau	81
5.4.11	Speicherbecken, Miele.....	85
5.4.12	Südensee	89
5.4.13	Dobersdorfer See.....	93
5.4.14	Großer Plöner See	97
5.4.15	Pinnsee	101
6	Zusammenfassende Diskussion.....	103
6.1	Überblick.....	103
6.2	Ungeschichtete Salz- bzw. Brackwasserseen.....	103
6.2.1	Kronenloch und Lagune Beltringharder Koog.....	104
6.2.2	Speicherbecken Arlau, Speicherbecken Miele	106
6.3	Ungeschichtete limnische Seen	109
6.3.1	Bottschlotter See, Großer Binnensee und Hohner See	109
6.3.2	Einfelder See und Dobersdorfer See	113
6.3.3	Mözener See, Neversdorfer See und Südensee	117
6.4	Geschichtete Gewässer	121
6.4.1	Großer Plöner See.....	121
6.4.2	Pinnsee.....	123
6.5	Erkennbare Tendenzen innerhalb der Studie.....	125
6.5.1	Diversität und Stressfaktoren.....	125
6.5.2	Nährstoffangebot und Phytoplanktonbiomasse	125
6.5.3	Nahrungsangebot und Zooplanktonbiomasse	126
7	Literaturverzeichnis	128
8	Verzeichnis der Bestimmungsliteratur.....	131
8.1	Phytoplankton	131
8.2	Zooplankton	133

9	Anhang	135
9.1	Taxaliste Phytoplankton und Profundalدياتomeen	135
9.2	Taxaliste Zooplankton	156
9.3	Grundlagen der Biomasseberechnung des Zooplanktons.....	170

Tabellenverzeichnis

Tab. 3-1: Messstellenübersicht der 14 untersuchten Seen. Zusätzliche Angabe der Gewässertypen und weiterer Gewässerkenndaten (See Sondertypen SH: 88.1 = Elektrolytreicher Binnensee der Ostseeküste, 88.2 = dystropher See, 88.5 = Versauerungssee, 99.1 = Künstlicher Binnensee der Westküste).....	3
Tab. 3-2: Trophiedaten für 11 der 14 untersuchten See, eingestuft nach LAWA (1999). Der Pinnsee sowie das Kronenloch und die Lagune Beltringharder Koog wurde trophisch nicht eingestuft.	4
Tab. 4-1: Probenahmeschema – Phyto- und Zooplanktonuntersuchungen in 14 Seen Schleswig-Holsteins 2007 (*: nur Phytoplankton).....	5
Tab. 4-2: Übersicht über die Probeentnahme für die Zooplanktonanalytik	6
Tab. 4-3: Standort- und Probenahmedaten zur Untersuchung der Profundalدياتomeen in 9 Seen Schleswig-Holsteins 2007. Angegeben ist die Wassertiefe an der Probenahmestelle.....	7
Tab. 5-1: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Bottschlotter Sees 2007.	14
Tab. 5-2: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Einfelder Sees 2007.	16
Tab. 5-3: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Großen Binnensees 2007.	18
Tab. 5-4: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Hohner Sees 2007.	20
Tab. 5-5: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Kronenlochs 2007.	22
Tab. 5-6: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Lagune Beltringharder Koog 2007.	24
Tab. 5-7: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Mözener Sees 2007.	26
Tab. 5-8: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Neversdorfer Sees 2007.	28
Tab. 5-9: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Speicherbeckens Arlau 2007.	30
Tab. 5-10: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Speicherbeckens Miele 2007.	32
Tab. 5-11: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Südensees 2007.	34
Tab. 5-12: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Dobersdorfer Sees 2007.	36
Tab. 5-13: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Großen Plöner Sees 2007.....	38
Tab. 5-14: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Pinnsees 2007.....	40
Tab. 5-15: Überblick der DI-PROF Auswertungen und der daraus resultierenden ökologischen Zustandsklassen für 17 Messstellen aus 9 Seen Schleswig-Holsteins 2007.	42
Tab. 5-16: Bewertung des ökologischen Zustands anhand des Phytoplanktons von 14 Seen Schleswig-Holsteins 2007. Dargestellt sind die Ergebnisse des PSI inkl. DI-PROF sowie ohne DI-PROF. Zum Vergleich wird der LAWA Trophieindex (1999) für 2007 genannt.	43
Tab. 5-17: Bewertung des ökologischen Zustands anhand des Phytoplanktons von 14 Seen Schleswig-Holsteins 2007. Dargestellt sind die Ergebnisse des PSI inkl. DI-PROF sowie die Bewertungen der Einzelmetrics. Zum Vergleich wird der LAWA Trophieindex (1999) für 2007 genannt. Abweichend werden für die Speicherbecken Arlau und Miele die PSI-Werte ohne DI-PROF angegeben.....	44
Tab. 5-18: Parallelbewertung der Speicherbecken Arlau und Miele gemäß See- (Typ 12) und Fließgewässerverfahren (Typ 22.1).	45
Tab. 5-19: Übersicht der Untersuchungsergebnisse des Zooplanktons aus 14 Seen Schleswig-Holsteins 2007 (in Klammern: den Mittelwert bestimmende Maximalwerte)	49

Abbildungsverzeichnis

Abb. 5-1: Relation der Phytoplanktonbiovolumina und der Chlorophyll a-Konzentrationen von 99 Proben aus 14 Standgewässern Schleswig-Holsteins 2007.....	11
Abb. 5-2: Relation der Phytoplanktonbiovolumina zum Chlorophyll / Biovolumen-Verhältnis von 99 Proben aus 14 Standgewässern Schleswig-Holsteins 2007.....	12
Abb. 5-3: Bottschlotter See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	14
Abb. 5-4: Einfeld See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	16
Abb. 5-5: Großer Binnensee 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	18
Abb. 5-6: Hohner See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	20
Abb. 5-7: Kronenloch 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	22
Abb. 5-8: Lagune Beltringharder Koog 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	24
Abb. 5-9: Mözener See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	26
Abb. 5-10: Neversdorfer See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	28
Abb. 5-11: Speicherbecken Arlau 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	30
Abb. 5-12: Speicherbecken Miele 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	32
Abb. 5-13: Südensee 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	34
Abb. 5-14: Dobersdorfer See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	36
Abb. 5-15: Großer Plöner See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	38
Abb. 5-16: Pinnsee 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.	40
Abb. 5-17: Grafische Darstellung der Gesamt- und Einzelbewertungen der 11 bewerteten Seen Schleswig-Holsteins 2007 (0,5-1,5 = sehr gut, ≤2,5 = gut, ≤3,5 = mäßig, ≤4,5 = unbefriedigend, ≤5,5 = schlecht). Die Seen sind nach Gewässertypen sortiert.....	45
Abb. 5-18: Verteilung der Taxa auf die faunistischen Großgruppen	47
Abb. 5-19: Verteilung der Individuen des Zooplankton auf die faunistischen Großgruppen	48
Abb. 5-20: Verteilung der Biomasse auf die faunistischen Großgruppen des Zooplanktons	49
Abb. 5-21: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Bottschlotter See 2007.....	51
Abb. 5-22: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Bottschlotter See 2007	52
Abb. 5-23: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Bottschlotter See 2007.....	53
Abb. 5-24: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Einfeld See 2007	55

Abb. 5-25: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Einfelder See 2007.....	56
Abb. 5-26: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Einfelder See 2007.....	57
Abb. 5-27: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Einfelder See 2007	58
Abb. 5-28: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Großen Binnensee 2007.....	59
Abb. 5-29: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Großen Binnensee 2007	60
Abb. 5-30: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Großen Binnensee 2007	61
Abb. 5-31: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Großen Binnensee 2007.....	62
Abb. 5-32: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Hohner See 2007.....	63
Abb. 5-33: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Hohner See 2007	64
Abb. 5-34: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Hohner See 2007	65
Abb. 5-35: Der Größenindex der Cladoceren im Hohner See 2007.....	65
Abb. 5-36: Größenstruktur des Zooplanktons im Hohner See 2007	66
Abb. 5-37: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Kronenloch 2007.....	67
Abb. 5-38: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Kronenloch 2007	68
Abb. 5-39: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Kronenloch 2007	68
Abb. 5-40: Größenstruktur des Zooplanktons im Kronenloch 2007	69
Abb. 5-41: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) in der Lagune im Beltringharder Koog 2007	70
Abb. 5-42: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) in der Lagune im Beltringharder Koog 2007	71
Abb. 5-43: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton in der Lagune Beltringharder Koog 2007	71
Abb. 5-44: Größenstruktur des Zooplanktons in der Lagune Beltringharder Koog 2007	72
Abb. 5-45: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Mözener See 2007.....	73
Abb. 5-46: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Mözener See 2007.....	74
Abb. 5-47: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton Mözener See 2007.....	75
Abb. 5-48: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Mözener See 2007.....	76
Abb. 5-49: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Neversdorfer See 2007.....	77
Abb. 5-50: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Neversdorfer See 2007	78
Abb. 5-51: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton Neversdorfer See 2007.....	79
Abb. 5-52: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Neversdorfer See 2007.....	80
Abb. 5-53: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Speicherbecken Arlau 2007.....	81
Abb. 5-54: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Speicherbecken Arlau 2007	82
Abb. 5-55: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Speicherbecken Arlau 2007	83
Abb. 5-56: Größenstruktur des Zooplanktons im Speicherbecken Arlau 2007	84
Abb. 5-57: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Speicherbecken Miele 2007	85
Abb. 5-58: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Speicherbecken Miele 2007.....	86
Abb. 5-59: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Speicherbecken Miele 2007.....	87
Abb. 5-60: Größenstruktur des Zooplanktons im Speicherbecken Miele 2007	88
Abb. 5-61: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Südensee 2007.....	89
Abb. 5-62: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Südensee 2007	90
Abb. 5-63: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton Südensee 2007.....	91

Abb. 5-64: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Südensee 2007	92
Abb. 5-65: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Dobersdorfer See 2007	93
Abb. 5-66: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Dobersdorfer See 2007	94
Abb. 5-67: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Dobersdorfer See 2007	95
Abb. 5-68: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Dobersdorfer See 2007	96
Abb. 5-69: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Großen Plöner See 2007	97
Abb. 5-70: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Großen Plöner See 2007	98
Abb. 5-71: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Großen Plöner See 2007	99
Abb. 5-72: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Großen Plöner See 2007	100
Abb. 5-73: Entwicklung des Zooplanktons (Individuendichte) im Pinnsee 2007	101
Abb. 5-74: Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Pinnsee 2007	102
Abb. 5-75: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Pinnsee 2007	102
Abb. 6-1: Salzgehalte der ungeschichteten Salz- bzw. Brackwasserseen 2007	104
Abb. 6-2: Dobersdorfer See 2000-2007: Oben: Ganglinie des Gesamt-Phosphors (Gesamtmittel). Unten: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung.	115
Abb. 6-3: Großer Plöner See 2000-2007: Oben: Ganglinie des Gesamt-Phosphors (Gesamtmittel). Unten: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung.	122
Abb. 6-4: Pinnsee 2000-2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung.	124
Abb. 6-5: Verhältnis der Phytoplankton- und Zooplanktondiversitäten auf der Basis der 2007 erfassten Gesamttaxazahlen pro Gewässer. Die Gewässer sind typspezifisch gruppiert.	125
Abb. 6-6: Verhältnis der mittleren Phytoplanktonbiovolumina zu den mittleren Gesamtphosphorgehalten. Die Gruppierung der Gewässer entspricht der vorangegangenen Diskussion. (Bot: Bottschlotter See, Dob: Dobersdorfer See, Ein: Einfelder See, GrB: Großer Binnensee, GrP: Großer Plöner See, Hoh: Hohner See, Kro: Kronenloch, LBK: Lagune Beltringharder Koog, Möz: Mözener See, Nev: Neversdorfer See, Pin: Pinnsee, SpA: Speicherbecken Arlau, SpM: Speicherbecken Miele, Süd: Südensee)	126
Abb. 6-7: Verhältnis der mittleren Zooplanktonbiomasse zur mittleren Phytoplanktonbiomasse. Die Gruppierung der Gewässer erfolgt gemäß der Gewässertypen. Zur besseren Darstellung wird auf den Datenpunkt des Hohner Sees (Typ 11.2) verzichtet (PP-BM = 4,7 mg l ⁻¹ , ZP-BM = 3,5 mg l ⁻¹).	127

1 Zusammenfassung

Im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) sowie des bundesweiten Seenmonitorings und Versauerungsprogramms wurden 2007 in Schleswig-Holstein 14 Seen hinsichtlich ihrer Phyto- und Zooplanktonentwicklung untersucht. Es wurden dazu zwischen Februar/März und Oktober/November in der Regel 7 Schöpf- und Netzproben integriert aus unterschiedlichen Tiefenbereichen entnommen. Eine Ausnahme bildeten die Seen des Versauerungsprogramms (3 Proben) und des Seenmonitorings (9 Proben).

Das Phytoplankton inklusive der Pelagialdiatomeen und die Profundaldiatomeen wurden weitestgehend nach den Vorgaben der Verfahrensanleitung von Mischke & Nixdorf (2008) analysiert.

Die Gewässer wurden anhand ihres Schichtungstyps, der Salinität und des Gewässertyps gruppiert. Die Phytoplankton- und Zooplanktonentwicklungen zeigen gruppenintern folgende Tendenzen:

Die beiden über Siele mit der Nordsee in Verbindung stehenden, sehr salzreichen, flachen Brackwasserseen **Kronenloch** und **Lagune Beltringharder Koog** zeigen im Vergleich zu limnischen Standorten eine sehr geringe Planktonproduktivität. Die Phyto- und Zooplanktongemeinschaften sind durch eine sehr geringe Diversität und das entsprechend der Salzgehalte verstärkte Auftreten von Brackwasserformen geprägt. Die Entwicklung der beiden Planktongemeinschaften ist in beiden Gewässern völlig entkoppelt. Wahrscheinlich vor allem durch die sehr unterschiedliche Nährstoffgehalte (Kronenloch: hoch, Lagune: gering) bedingt, zeigen die Phytoplanktongemeinschaften kaum Überschneidung.

Die beiden **Speicherbecken Arlau** (südlich der Lagune Beltringharder Koog) und **Speicherbecken Miele** (nördlich des Kronenlochs) zeigen trotz ihrer Funktion der Binnenlandentwässerung noch einen klar brackigen Charakter. Die Diversitäten und Biomassen der Planktongemeinschaften sind gegenüber den zuvor genannten Gewässern zwar bereits erhöht, liegen aber noch deutlich unter denen rein limnischer Flachgewässer mit vergleichbarer Nährstoffbelastung. In welcher Form die Planktonentwicklung der Speicherbecken durch die benachbarten Köge beeinflusst wird, wird diskutiert.

Die drei sehr flachen Seen **Bottschlotter See** (künstlicher Binnensee der Westküste), **Großer Binnensee** (Strandsee) und **Hohner See** (dystropher See) werden dem Gewässertyp 11.2 zugeordnet. Sie sind gekennzeichnet durch ihren polytrophen Charakter und die hohen Phytoplanktonbiovolumina. Vor allem in den Sommermonaten werden sie übereinstimmend und hoch abundant durch fädige Blaualgen dominiert. Während in den beiden noch schwach salzhaltigen Seen Bottschlotter- und Großer Binnensee die Phyto- und Zooplanktonentwicklungen völlig entkoppelt sind, werden im dystrophen Hohner See extrem hohe Zooplanktonbiomassen aufgebaut, die die Phytoplanktonentwicklung zumindest zeitweise klar steuern.

Der **Einfelder See** und der **Dobersdorfer See** (beide Typ 14) sind gekennzeichnet durch kurzfristige sommerliche Stagnationsphasen, gekoppelt mit Sauerstoffdefiziten über Grund und Nährstoffrücklösungen, die nach erneuter Vollzirkulation zu internen Düngungen führen. Beide Seen werden als hoch eutroph eingestuft und befinden sich gemäß WRRL, bewertet anhand der QK Phytoplankton, in einem unbefriedigenden Zustand. Während der Einfelder See im Sommer und Herbst von Cyanophyceen dominiert wird, sind im Dobersdorfer See

Dinophyceen-Massen zu beobachten, die von Cyanophyceen subdominant begleitet werden. Die Möglichkeit einer interannuellen Periodizität der Phytoplanktonentwicklung des Dobersdorfer See wird anhand von Altdaten diskutiert. Die Zoo- und Phytoplanktonentwicklung ist schwach (Einfelder See) bis deutlich (Dobersdorfer See) gekoppelt.

Die drei ungeschichteten Flachlandseen mit großem Einzugsgebiet (Typ 11.1: **Mözener See**, **Neversdorfer See**, Typ 11.2: **Südensee**) gruppieren sich aufgrund ihrer hohen Nährstofflast, ihres hohen Trophiestatus (p2) sowie der hohen Planktonproduktivität. Alle drei werden in den Sommermonaten von *Microcystis*-Arten dominiert. Im Vergleich zu vorangegangenen Studien kann ebenfalls in allen drei Gewässern eine Verschiebung der Hauptbiovolumenbildner von Starktrophiezeigern hin zu Zeigern schwächerer Trophiestufen beobachtet werden. Der Mözener und der Neversdorfer See befinden sich in einem unbefriedigenden, der Südensee in einem mäßigen ökologischen Zustand.

Der geschichtete und mesotrophe **Große Plöner See** (Typ 13) ist bereits seit Jahren durch eine große Kontinuität der Phytoplanktonentwicklung gekennzeichnet (hohe Diversität, mittlere Biovolumina, Saisonalität entsprechend des PEG-Modells). In Relation zum Phosphorgehalt wird auch 2007 nur wenig Algenbiomasse gebildet. Das Zooplankton zeigt hingegen im Vergleich zu 2006 eine Verdopplung der Individuendichten und der Biomassewerte. Für den Großen Plöner See wird studienintern der höchste Z/P-Quotient (0,9) erfasst. Die Bewertung des ökologischen Zustands (mäßig) wird erneut und in hohem Maße durch den DI-PROF negativ beeinflusst.

Der **Pinnsee** (Typ 10.1), ein sehr kleiner, versauerter Waldsee, zeigt ein vor allem an die pH-Wertsituation angepasstes Phyto- wie Zooplankton, mit einer hohen artspezifischen Kontinuität im interannuellen Vergleich. Die Diversität der beiden Planktongemeinschaften ist sehr gering. Beim Umsatz von Nährstoffen in Algenbiomasse zeigt der Pinnsee im studieninternen Vergleich hingegen die größte Effektivität.

Gemäß des Seenbewertungsverfahrens für das Phytoplankton (Mischke & Nixdorf 2008) konnten 9 der 14 Seen vollständig bewertet werden. Neben den drei Metrics (Biomasse, Algenklassen, PTSI), die sich aus den Untersuchungen der Phytoplanktonschöpfprobe ableiten lassen, wurden zur Berechnung des optionalen Metric DI-PROF einmalig entnommene Profundalproben analysiert. Für die beiden Speicherbecken Arlau und Miele wurde die Phytoplanktonentwicklung ohne Berücksichtigung des DI-PROF bewertet. Entsprechend der Gesamtindices (PSI), berechnet aus den 3 bzw. 4 Teilmetrics, befinden sich 4 Gewässer in einem mäßigen ökologischen Zustand (Großer Plöner See, Hohner See, Speicherbecken Arlau, Südensee). Für die übrigen 7 Gewässer wird hingegen nur ein unbefriedigender ökologischer Zustand postuliert. Damit besteht für alle innerhalb dieser Studie bewerteten natürlichen Seen und künstlichen Seen mit großem Einzugsgebiet Handlungsbedarf. Ausnahmen bilden die beiden künstlichen Binnenseen mit kleinem Einzugsgebiet (Kronenloch, Lagune Beltringharder Koog), für die ein gutes ökologisches Potenzial per Expertenurteil (LANU, pers. Mitteilung) angenommen wird. Begründet durch die hydrologischen Verhältnisse wurde für die beiden Speicherbecken Arlau und Miele eine Parallelbewertung nach dem Fließgewässerverfahren durchgeführt. Für beide dann als Marschengewässer (Typ 22.1) eingestuft Becken wurde ein unbefriedigender Zustand indiziert. Fast alle PSI-Indexwerte und LA-WA-Trophieindices der innerhalb dieser Studie bewerteten Gewässer weisen in die gleiche Richtung. Die größten Abweichungen zeigen sich für den polytrophen (p2) Hohner See, der mit einem PSI inkl. DI-PROF von 3,36 als mäßig eingestuft wird.

2 Einleitung

Die im Jahr 2000 verabschiedete EU-Wasserrahmenrichtlinie (EUROPÄISCHE UNION 2000) schreibt die ökologische Bewertung von Oberflächengewässern anhand biologischer Kriterien vor. Dabei stellt das Phytoplankton eine der vier zu berücksichtigenden biologischen Qualitätskomponenten dar. Die Bewertung ist somit nicht länger auf die Quantifizierung bestimmter Belastungszustände beschränkt, sondern es stehen die Organismengemeinschaften als solche im Mittelpunkt der Betrachtung.

Die vorliegende Untersuchung stellt eine Anwendung des gemäß den Vorgaben der EU-WRRL entwickelten Bewertungssystems dar (Mischke & Nixdorf 2008). Es werden 2007 für 14 Seen Schleswig-Holsteins die Phytoplankton- und Zooplanktonentwicklungen im Jahresverlauf erfasst. Die gutachterliche Bewertung und Ermittlung der ökologischen Zustandsklasse erfolgt gemäß EU-WRRL typspezifisch.

3 Untersuchungsgewässer im Überblick

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wird die Phytoplanktonentwicklung in 14 schleswig-holsteinischen Seen untersucht. Eine Übersicht der Messstellen ist Tab. 3-1 zu entnehmen. Die Zuordnung der Seen zum Phytoplankton-Typ wird durch den Auftraggeber vorgegeben.

Tab. 3-1: Messstellenübersicht der 14 untersuchten Seen. Zusätzliche Angabe der Gewässertypen und weiterer Gewässerkenndaten (See Sondertypen SH: 88.1 = Elektrolytreicher Binnensee der Ostseeküste, 88.2 = dystropher See, 88.5 = Versauerungssee, 99.1 = Künstlicher Binnensee der Westküste).

See-Nr.	MS-Nr.	Gewässername	See Sondertyp SH	See Phytoplankton Typ	See-fläche	See-volumen	Mittlere Tiefe	Maximale Tiefe
WRRL-Programm								
0041	129157	Bottschlotter See	99.1	11.2	0,564	0,61	1,1	1,6
0072	129082	Einfeldler See	88.2	14	1,816	6,04	3,4	8,4
0109	129172	Großer Binnensee	88.1	11.2	4,779	9,02	1,9	3
0152	129110	Hohner See	88.2	11.2	0,705	0,47	0,7	1
0483	129221	Kronenloch	99.1	n.b.	2,115			
0485	129220	Lagune Beltringharder Koog	99.1	n.b.	5,554			
0264	129086	Mözener See	-	11.1	1,228	4,26	3,6	8,1
0286	129160	Neversdorfer See	-	11.1	0,81	2,89	3,6	9,6
0581	129224	Speicherbecken, Arlau	99.1	12 / 22.1	1,715	6,40		
0535	129225	Speicherbecken, Miele	99.1	12 / 22.1	1,202			
0399	129156	Südensee	-	11.2	0,634	1,43	2,2	3,6
Seenmonitoring								
0062	129009	Dobersdorfer See	-	14	3,169	16,9	5,4	18,8
0114	129102	Großer Plöner See	-	13	29,106	373	12,4	58,0
0305	129063	Pinnsee	88.5	10.1	0,081	0,38	4,8	8,3

Elf der vierzehn 2007 untersuchten Seen wurden durch das LANU trophisch eingestuft (nach LAWA 1999). Danach ist der Große Plöner See mesotroph, zwei Seen sind hoch eutroph. Sieben Seen werden als hoch polytroph, der Große Binnensee wird als schwach polytroph und das Speicherbecken Miele als hypertroph eingestuft.

Tab. 3-2: Trophiedaten für 11 der 14 untersuchten See, eingestuft nach LAWA (1999). Der Pinnsee sowie das Kronenloch und die Lagune Beltringharder Koog wurde trophisch nicht eingestuft.

See_Name	MS_Nr.	MS_Name	LAWA-Ref	LAWA-Ist	LAWA-Bewert	LAWA-TI
Bottschlotter See	129157	Bottschlotter See (tiefste Stelle)	p1	p2	4	4,3
Dobersdorfer See	129009	Dobersdorfer See vor Schlesien (tiefste Stelle)	m	e2	3	3,5
Einfelder See	129082	Einfelder See (Südteil, tiefste Stelle)	e1	e2	2	3,4
Großer Binnensee	129172	Großer Binnensee (tiefste Stelle)	e2	p1	4	4,0
Großer Plöner See	129102	Südteil	o	m	2	2,5
Hohner See	129110	Hohner See (tiefste Stelle)	p1	p2	n.b.	4,4
Kronenloch	129221	Kronenloch (östlicher Teil)	-	-	n.b.	-
Lagune Beltringharder Koog	129220	Lagune Beltringharder Koog (Mitte)	-	-	n.b.	-
Mözener See	129086	Mözener See (tiefste Stelle)	e1	p2	5	4,3
Neversdorfer See	129160	Neversdorfer See (tiefste Stelle)	e1	p2	5	4,2
Pinnsee	129063	Pinnsee (tiefste Stelle)	-	-	n.b.	-
Speicherbecken, Arlau	129224	Speicherbecken, Arlau (Mitte)	-	p2	n.b.	4,2
Speicherbecken, Miele	129225	Speicherbecken, Miele (Mitte)	-	h	n.b.	4,9
Südensee	129156	Südensee (tiefste Stelle)	e2	p2	5	4,3

4 Material & Methoden

4.1 Probennahme und –aufbereitung durch den Auftraggeber

Die Seen wurden 2007 zwischen Februar und November +/- monatlich durch das LANU beprobt. Das Probenahmeschema ist Tab. 4-1 zu entnehmen.

Tab. 4-1: Probenahmeschema – Phyto- und Zooplanktonuntersuchungen in 14 Seen Schleswig-Holsteins 2007 (*: nur Phytoplankton).

MS_Nr	Gewässer	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
129157	Bottschlotter See		15.	23.	22.	20.	26.	23.	17.		
129082	Einfeldler See	28.			3. 29.	21.	30.		6.	9.	5.
129172	Großer Binnensee		14.	17.		12.	11.	21.	20.		1.
129110	Höhner See		23.		3. 31.	26.	31.		3.	8.	
129221	Kronenloch		6.	3.		7.	2.	2.	5.	11.	
129220	Lagune Beltringharder Koog		29.	26.		4.*	3.	1.	12.	15.	
129086	Mözener See		1.	24.	30.		4.	15.	10.	16.	
129160	Neversdorfer See		5.	2.	30.		5.	16.	13.	17.	
129224	Speicherbecken Arlau		29.	26.		4.	3.	1.	12.	15.	
129225	Speicherbecken Miele		7.	16.		7.	2.	2.	5.	11.	
129156	Südensee		12.	25.		6.	10.	20.	18.	24.	
129009	Dobersdorfer See	27.	20.	12.	21.	19.	25.	30.	27.	30.	
129102	Großer Plöner See	26.	19.	10.	7.	18.	23.	27.	24.	29.	
129063	Pinnsee			18.				22.		22.	

Die Probennahmen für das **Phytoplankton** und das Chlorophyll a wurden mit einem integrierenden Schöpfer (IWS, Hydrobios) nach festen Schemata durchgeführt und dafür die Tiefe der Integralprobe wie folgt ermittelt:

Tiefe, geschichtete Seen

- Bei vollständiger Durchmischung des Wasserkörpers wird die Probenahme bis zur mittleren Seetiefe, maximal jedoch bis 10 m Tiefe, durchgeführt.
- Bei sommerlicher Schichtung und der Bedingung $Z_{eu} > Z_{epi}$ wird eine Probe aus der euphotischen Zone (= Sichttiefe x 2,5), maximal jedoch bis 10 m Tiefe, entnommen.
- Bei sommerlicher Schichtung und der Bedingung $Z_{eu} < Z_{epi}$, also in „trüben Seen“, wird eine Probe nur bis zur Epilimniontiefe entnommen, maximal jedoch bis 10m Tiefe.

Flache, ungeschichtete Seen

- Probenentnahme aus der durchmischten Schicht bis pauschal 6 m Tiefe, jedoch maximal bis 1 m über Grund.

Aus der erhaltenen Mischprobe wurden 250 ml als quantitative Phytoplanktonprobe (Lugol-Fixierung) sowie 2 l zur Chlorophyll a - Bestimmung abgefüllt.

Die Hälfte der Mischprobe für die Chlorophyll a - Bestimmung (ca. 1 l) wurde nach dem Vordimentationsprinzip auf ca. 60 - 70 ml angereichert, in 200 ml-Flaschen überführt und mit Formalin (Endkonzentration 4%) fixiert. Diese Proben standen für die Präparation und Analyse der **Pelagialdiatomeen** zur Verfügung.

Die Entnahme von **Zooplankton**proben erfolgte im Falle von tiefen Seen durch Netzzüge über eine bestimmte Wassersäule und im Falle von flacheren Seen durch Schöpfen größerer Wassermengen entweder aus unterschiedlichen Tiefen oder aus einem einheitlichen Tiefenhorizont. Die sowohl für den Netzzug als auch für die Anreicherung der Schöpfproben verwendeten Planktonnetze hatten eine Maschenweite von 55 µm. In der folgenden Tabelle sind die im Einzelnen untersuchten Seen die jeweilige Entnahmemethode und das jeweilige Probenvolumen zusammengestellt.

Tab. 4-2: Übersicht über die Probeentnahme für die Zooplanktonanalytik

Gewässer	Art der Probe	Probenvolumina [l]
Bottschlotter See	Schöpfprobe aus einem Tiefenhorizont von einem Meter	12,5
Dobersdorfer See	Netzzug aus 0 - 17 m	133,5
Einfeld See	Netzzug aus 0 - 7 m	55,0
Großer Binnensee	Schöpfproben aus Tiefen von 0,5; 0,5; 1,0; 1,5 und 2,0m	12,5
Großer Plöner See	Netzzug aus 0 - 30 m	235,6
Hohner See	Schöpfprobe aus einem Tiefenhorizont von einem Meter	12,5
Kronenloch	Schöpfprobe aus einem Tiefenhorizont von einem Meter	12,5
Lagune Beltringharder Koog	Schöpfprobe aus einem Tiefenhorizont von einem Meter	12,5
Mözener See	Netzzug aus 0 - 7 m oder 0 - 6 m	55,0 oder 47,1
Neversdorfer See	Netzzug aus 0 - 7 m oder 0 - 8 m	55,0 oder 63,9
Pinnsee (tiefste Stelle)	Netzzug aus 0 - 6 m oder 0 - 7 m	47,1 oder 55,0
Speicherbecken Arlau	Schöpfprobe aus einem Tiefenhorizont von einem Meter	12,5
Speicherbecken Miele	Schöpfprobe aus einem Tiefenhorizont von einem Meter	12,5
Südensee	Schöpfproben aus Tiefen von 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 und 3,0m	12,5

- Schöpfprobe:

Aus den entsprechend angegebenen Tiefenstufen wurden mit dem Schöpfer jeweils 2,5 l Wasser entnommen und durch ein 55 µm Netz filtriert. Die aufgefangene Probe (Gemisch der verschiedenen Tiefen) wurde in eine Weithalsflasche (PE-LD, 200 ml) gefüllt und mit 10 ml 37 %igem Formaldehyd (ergibt eine Endkonzentration von 4 %) fixiert.

- Netzprobe:

Der Netzzug (55 µm Maschenweite) erfolgte über die angegebene Tiefe (bzw. bis maximal 1 m über Grund). Das Netz wurde dabei langsam und gleichmäßig gezogen (nicht schneller als 1m/s). Die Probe (ca. 90 ml) wurde in eine Weithalsflasche (PE-LD, 200 ml) gefüllt und mit 10 ml 37% igem Formaldehyd (ergibt eine Endkonzentration von 4%) fixiert.

Im Oktober und November 2007 wurden zur Analyse der **Profundaldiatomeen** und Ermitt-

lung des DI-PROF gemäß Verfahrensvorschrift (Nixdorf et al. 2007) einmalig 17 Proben aus dem Profundalschlamm von 9 der 14 Seen entnommen und in Gefrier-Plastikbeuteln unfixiert tiefgefroren. Das Probenahmeschema der Profundaldiatomeen-Analyse ist Tab. 4-3 zu entnehmen.

Tab. 4-3: Standort- und Probenahmedaten zur Untersuchung der Profundaldiatomeen in 9 Seen Schleswig-Holsteins 2007. Angegeben ist die Wassertiefe an der Probenahmestelle.

See-Nr.	Gewässername	MS-Nr.	MS-Name	Datum	Tiefe (m)
0041	Bottschlotter See	129157	Bottschlotter See (tiefste Stelle)	18.10.2007	1,2
0041	Bottschlotter See	130215	Bottschlotter See, nördl. Becken	18.10.2007	1,2
0072	Einfeld See	129082	Einfeld See (Südteil, tiefste Stelle)	09.10.2007	7,0
0072	Einfeld See	130127	Einfeld See, südl. Becken	09.10.2007	6,5
0072	Einfeld See	130128	Einfeld See, nordwestl. Becken	09.10.2007	6,0
0109	Großer Binnensee	129172	Großer Binnensee (tiefste Stelle)	01.11.2007	2,0
0109	Großer Binnensee	130139	Großer Binnensee, nördl. Becken Seemitte	01.11.2007	2,2
0152	Hohner See	129110	Hohner See (tiefste Stelle)	08.10.2007	1,0
0264	Mözener See	129086	Mözener See (tiefste Stelle)	16.10.2007	7,0
0264	Mözener See	130163	Mözener See, nördl. Becken Seemitte	16.10.2007	5,5
0264	Mözener See	130164	Mözener See, südl. Becken Seemitte	16.10.2007	2,5
0286	Neversdorfer See	129160	Neversdorfer See (tiefste Stelle)	17.10.2007	8,0
0286	Neversdorfer See	130185	Neversdorfer See, westl. Becken	17.10.2007	4,0
0399	Südensee	129156	Südensee (tiefste Stelle)	24.10.2007	2,5
0399	Südensee	130203	Südensee, tiefste Stelle im NO-Becken	24.10.2007	3,5
0062	Dobersdorfer See	129009	Dobersdorfer See vor Schlesien (tiefste Stelle)	30.10.2007	18,0
0114	Großer Plöner See	129102	Südteil (tiefste Stelle 58m)	29.10.2007	57,0

Die Proben wurden Lüttig & Friends GbR im Oktober 2007 und im Februar 2008 vom Auftraggeber übergeben.

4.2 Probenaufbereitung und –analyse durch die Auftragnehmer

4.2.1 Phytoplankton

Die Analyse der Phytoplanktonproben erfolgte gemäß Mischke & Nixdorf 2008. Die Zählungen bis zur Zwischenabgabe (November 2007) wurden an einem Zeiss-Inversmikroskop im Hellfeld bei 160- sowie 400-facher Vergrößerung, die verbleibenden an einem Olympus-Inversmikroskop im Hellfeld bei 200- bzw. 400-facher Vergrößerung durchgeführt. Alle Zählungen erfolgten als Diametralzählungen. Zur Quantifizierung sehr großer Taxa wurden zusätzlich bei 160- bzw. 200-facher Vergrößerung Halb- oder Ganzkammerzählungen vorgenommen. Als Sedimentationskammern kamen Röhrenkammern der Firma Hydrobios mit einem Kammerdurchmesser von 25 mm und einem Kammervolumen von 5-25 ml zum Einsatz.

Die Basis für das Bestimmungsniveau der quantifizierten Taxa bildete die Harmonisierte Taxaliste (Stand: 15.04.2008) und die darin festgelegte Mindestbestimmungstiefe für die Seebewertung. Die Phytoplanktontaxa wurden zusätzlich über DV-Nummern codiert, deren Zu-

ordnung die Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands (Mauch et al. 2003, aktuelle Download-Version: Oktober 2007) zugrunde gelegt wurde.

Die Verfahrensanleitung sowie die aktuellen Versionen der Harmonisierten Taxaliste und der Auswertungssoftware PhytoSee wurden unter der URL: <http://unio.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke/#Downloads> abgerufen. Die für die parallel mit Typ 22.1 bewerteten Gewässer benötigte PhytoFluss Version 10.2006 war bereits zu einem früheren Zeitpunkt von der gleichen website abgerufen worden. Die Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands steht in aktueller Version unter der URL: http://www.lfu.bayern.de/wasser/fachinformationen/fliessgewaesser_gewaesserqualitaet/qualitaetssicherung/index.htm zur Verfügung.

Zusätzlich zu den Anforderungen der Verfahrensanleitung werden auch die Taxa gelistet, die beobachtet, aber bedingt durch zu geringe Abundanzen (Einzelfunde) nicht quantifiziert wurden.

4.2.2 Pelagialdiatomeen

Parallel zur Quantifizierung des Phytoplanktons wurden anhand der angefertigten Diatomeen-Präparate die relativen Abundanzen der solitären zentrischen Diatomeen bestimmt.

Die Aufbereitung, Präparation und Analyse der Pelagialdiatomeen erfolgte gemäß Verfahrensvorschrift (Mischke & Nixdorf 2008). Die Untersuchungen wurden an einem Olympus-Durchlichtmikroskop mit Interferenzkontrast (DIC) bei 1000-facher Vergrößerung durchgeführt. Es wurden je 200 Objekte gezählt, auf Artniveau determiniert und nach Größenklassen differenziert. Die ermittelten relativen Anteile der Arten innerhalb der Größenspektren wurden mit den Zählergebnissen der Centrales Größenklassen ins Verhältnis gesetzt. So konnten durch Rückrechnung die Biovolumenanteile der solitären zentrischen Diatomeen auf Artebene angegeben werden.

4.2.3 Profundaldiatomeen

Die Aufbereitung, Präparation und Analyse der Profundaldiatomeen erfolgte grundsätzlich gemäß Verfahrensanleitung (Nixdorf et al. 2006, 2007, Mischke & Nixdorf 2008). Es wurden jedoch statt der geforderten 400 Schalen pro Präparat 500 Schalen quantifiziert. Erfasst wurden – ebenfalls abweichend von der Anleitung – nicht nur planktische sondern gleichermaßen auch benthische Diatomeentaxa. Da die geschätzte Verteilung der planktischen und benthischen Formen innerhalb der Profundalprobe mit etwa 4:1 angegeben wird, wird bei diesem Auswertungsansatz auch der Verfahrensanleitung entsprochen.

4.2.4 Fotodokumentation

Als fotografische Dokumentation werden pro Phytoplankton-Probe digitale Übersichtsfotos (.jpg) der gezählten Sedimentationskammern in 160- bzw. 200- und 400-facher Vergrößerung geliefert. Außerdem werden alle quantifizierten Diatomeen, die eine Häufigkeit >1 % erreichen, sowie alle erfassten Profundaldiatomeen durch digitale Fotos belegt.

4.2.5 Zooplankton

Die Analyse der Zooplanktonproben erfolgte gemäß Tümping & Friedrich (1999) sowie ATT (1998). Die einzelnen Arbeitsschritte sind nachfolgend beschrieben:

Probenvor- und -nachbereitung

- Abtrennen eines kleinen Teiles des Probevolumens (Referenzprobe)
- Einstellen des verbliebenen Probematerials auf ein geeignetes Ausgangsvolumen
- Teilen der Probe und Befüllen von Zählkammern (Hydrobios GmbH, Inhalt 5ml) zur Analyse kleiner und mittelgroßer Zooplanktontaxa, Sedimentation (Utermöhl-Verfahren)
- Optional: Einengen der verbliebenen Probe bzw. eines definierten Teiles, Befüllen von Petrischalen oder anderen geeigneten Gefäßen, Bestimmung, Zählung und Vermessung großer Zooplanktontaxa (*Leptodora kindtii* und *Chaoborus flavicans*)
- weitere Einengung der Probe, Rückführen des Materials in Probeflaschen und Fixierung mit Formaldehyd (Rückstellprobe)

Qualitative Analyse

- Determination der vorhandenen Zooplankter entsprechend dem in der Leistungsbeschreibung bezeichneten Determinationsniveaus mit Hilfe eines Umkehrmikroskops (Olympus) und / oder Durchlichtmikroskops (Olympus)
- Tiefe der taxonomischen Bestimmung:
 - Rotifera, Cladocera, Copepoda wenn möglich bis zur Art
 - Nicht bestimmbare Entwicklungsstadien der Calanoida und Cyclopoida werden in folgenden Zählkategorien zusammengefasst: Nauplien, Copepodid-Stadien 1-3, Copepodidstadien 4-5
 - Protozoen werden soweit wie möglich bestimmt; *Ciliophora* werden als Gruppe erfasst
 - Sonstige, als jeweilige Gruppe erfassbare Organismen: Larven von *Dreissena polymorpha*, *Ostracoda*, *Nematoda*, *Chaoborus*, *Acari*

Quantitative Analyse

- Zählung sowie Vermessung der Einzelindividuen in Planktonkammern mittels Umkehrmikroskop; je Probe werden mindestens 400 Individuen erfasst, Bestimmung der Abundanzen (Ind./l) jedes Taxons, jeder Tiergruppe, bestimmter Größenklassen sowie der Zooplankter insgesamt
- Vermessung aller Tiere, wobei in der Regel die Körperlänge erfasst wird. Für einige Taxa ist es jedoch erforderlich, auch die Breite zu ermitteln.
- Bestimmung des Biovolumens sowie der Biomasse jedes Taxons, jeder Tiergruppe, bestimmter Größenklassen sowie der Zooplankter insgesamt. Grundlage der Berechnungen sind die methodischen Vorgaben sowie Formel- und Datensammlungen in Tümping & Friedrich (1999) sowie ATT (1998). Die verwendeten Formeln bzw. Werte sind in Kap. 9.3 dokumentiert.

Berechnung von Biomassen

Die Berechnung der Biomassen erfolgte für die meisten Taxa auf der Grundlage von Längen-Gewichtsrelationen, die insbesondere für Rotatorien und Crustaceen in der Literatur

verfügbar sind. Im Falle der hier vorgenommenen Untersuchungen wurden die Formel- und Datensammlungen aus Tümping & Friedrich (1999) sowie ATT (1998) verwendet. Im Falle von Protozoen und anderen, nicht in der Datensammlung verzeichneten Taxa erfolgte eine Berechnung der Biomasse über das Biovolumen indem einfache geometrische Körper zu Grunde gelegt wurden. In Kap. 9.3 befindet sich für alle hier nachgewiesenen Taxa eine entsprechende Zusammenstellung.

Für die Berechnung des Phytoplankton-/Zooplankton-Biomasse Index wurde als Biomasse-Äquivalent das Phytoplankton-Trockengewicht angenommen. Es wurde mit 45 % des Frischgewichts abgeschätzt (Reynolds 1984).

Zöologische Kenngrößen und Indizes

Nach erfolgter Determination der Organismen wurden für die Einzelproben nachfolgend benannte zöologische Strukturmerkmale ermittelt und verwendet:

- Individuenabundanz (Individuendichte) aller nachgewiesenen taxonomischen Einheiten je Untersuchungstermin
- Individuendominanz (Prozentualer Anteil der Individuen jeder Tiergruppe und jeder Größenkategorie an der Gesamtbesiedelungsdichte; Angabe in %)
- Artenabundanz (Anzahl der Arten und höheren systematischen Kategorien je Probe)

Zur Beurteilung des Entwicklungszustandes der jeweiligen Zooplanktonpopulationen und zur Beschreibung ihrer Interaktionen im Nahrungsgefüge wurden weitere Kenngrößen herangezogen:

- Beschreibung der Saisonalität im Vergleich zum PEG-Modell (Sommer et al. 1986, s.a. Arp & Deneke 2007)
- Größenindex der Cladoceren (GIC): Quotient der summierten Biomasse und der summierten Abundanzen der Cladoceren je Untersuchungstermin (s.a. Arp & Deneke, 2007)
- Grazing Potential der Crustaceen nach Jeppesen et al. (1997), (s.a. Arp & Deneke 2007): Hierfür wird der Quotient der Crustaceenbiomasse und der Phytoplanktonbiomasse (TG) gebildet, unter der Annahme, dass Cladoceren und Copepoden pro Tag 100 bzw. 50% ihres Körpergewichtes zu sich nehmen. Mittels dieser spezifischen Ingestionsraten lässt sich aus der Zooplanktonbiomasse eine hypothetisch konsumierte Phytoplanktonbiomasse ermitteln, die in Relation zur Phytoplanktonbiomasse die Grazingrate ergibt.
- Verwertbarkeit des Phytoplanktons / verwertbare Phytoplanktonbiomasse: Die relative Verwertbarkeit des Phytoplanktons wird pauschal für die einzelnen Phytoplanktonklassen bewertet (Bacillariophyceae – 0,7; Chlorophyceae – 0,5; Chrysophyceae – 0,5; Conjugatophyceae – 0,3; Cryptophyceae – 1; Cyanobacteria – 0,3; Dinophyceae – 0; Varia – 1). Werden diese Faktoren mit der jeweiligen Biomasse multipliziert, ergibt sich als Summe eine Abschätzung der Verwertbarkeit des Phytoplanktons.
- Abschätzung der Nahrungslimitation auf der Grundlage der zur Eiproduktion der Daphnien minimal notwendigen Nahrungsmenge, die bei ca. 0,5mg/l TG liegt (Lampert 1988, Arp & Deneke 2007).

5 Ergebnisse

5.1 Phytoplankton

5.1.1 Überblick

Die in dieser Studie ermittelten Gesamtbiovolumina der 99 Phytoplanktonproben aus 14 Standgewässern zeigen eine lineare Korrelation mit den zeitgleich erfassten Chlorophyll a-Konzentrationen bei einem Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,71$ (Abb. 5-1).

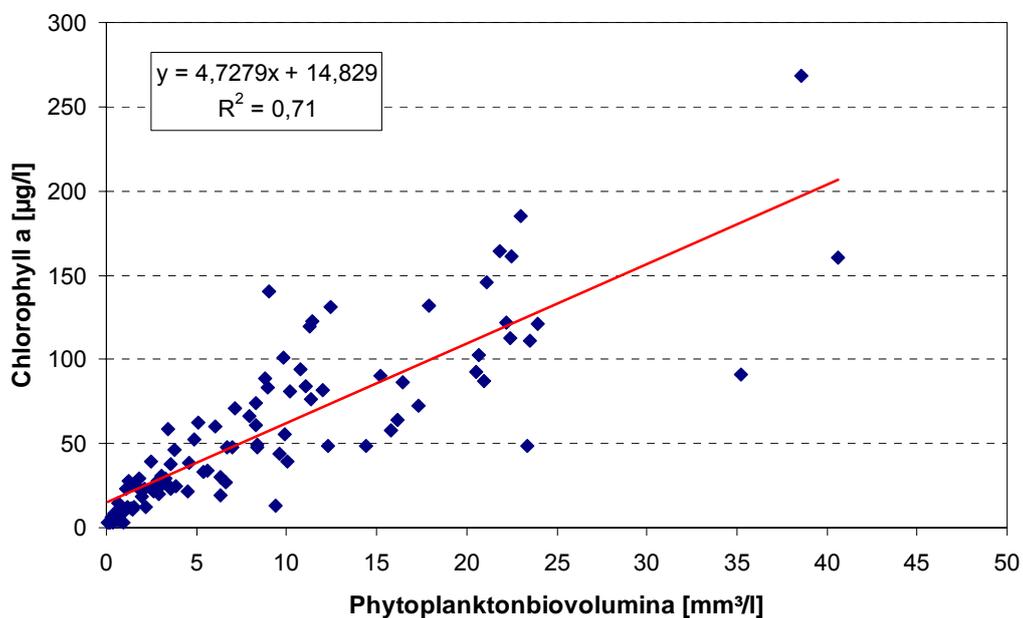


Abb. 5-1: Relation der Phytoplanktonbiovolumina und der Chlorophyll a-Konzentrationen von 99 Proben aus 14 Standgewässern Schleswig-Holsteins 2007.

Der Chlorophyll-Anteil pro Biovolumeneinheit liegt bei 0,14 – 5,00 %. Der Median beträgt 0,82 % (Abb. 5-2) und liegt damit im Bereich zahlreicher Untersuchungen mitteleuropäischer Gewässer (Padisak & Adrian 1999, Arp & Deneke 2007 u.a.). Erwartungsgemäß ist die Tendenz zu erkennen, dass der Chlorophyll-Anteil pro Biovolumeneinheit bei geringen Gesamtbiovolumina deutlich über und bei größeren Gesamtbiovolumina unterhalb dieses Wertes liegt.

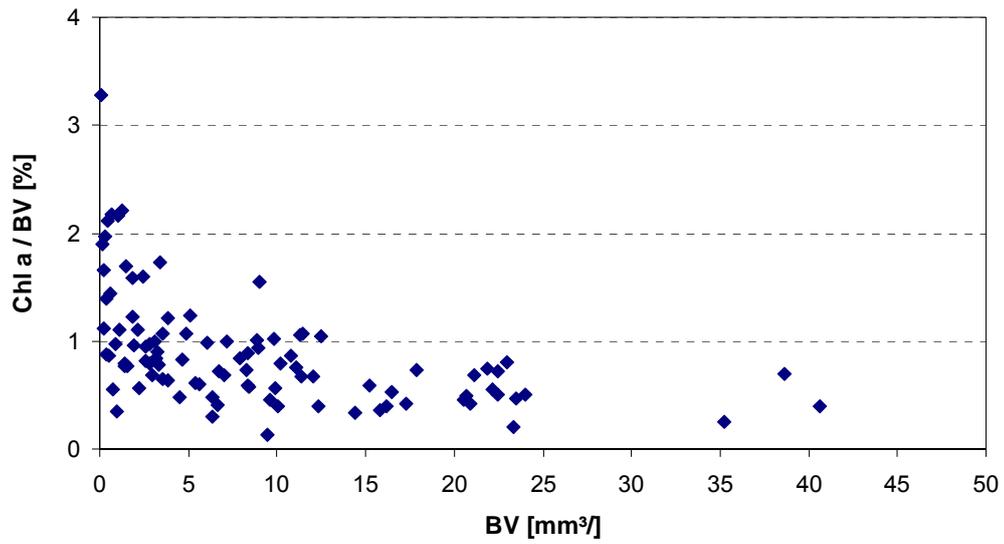


Abb. 5-2: Relation der Phytoplanktonbiovolumina zum Chlorophyll / Biovolumen-Verhältnis von 99 Proben aus 14 Standgewässern Schleswig-Holsteins 2007.

5.1.2 Bottschlotter See

Der Bottschlotter See, als künstlicher Binnensee der Westküste (See-Sondertyp 99.1), wurde 2007 von März bis September siebenmal beprobt. Der Phytoplanktongehalt ist deutlich erhöht (Gesamtmittel: BV = 11,5 mm³ l⁻¹, Chlorophyll a: 72,2 µg l⁻¹).

Die Phytoplanktonentwicklung zeigt einen zweigipfeligen Verlauf. Die Werte starten im März auf niedrigem Niveau (1,1 mm³ l⁻¹), steigen bereits im April auf knapp 9 mm³ l⁻¹ an und sinken bis Ende Juni zunächst wieder ab (3,4 mm³ l⁻¹). Durch einen erneut sprunghaften Anstieg wird Ende Juli das Saisonmaximum von 22,2 mm³ l⁻¹ erreicht. Darauf fallen die Werte wiederum kontinuierlich ab, liegen zum Ende der Untersuchung Mitte September jedoch mit über 17 mm³ l⁻¹ noch immer auf hohem Niveau.

Im Frühjahr wird der See von kleinen solitären zentrischen Diatomeen dominiert (v.a. *Cyclostephanos delicatus*, *Stephanodiscus minutulus*), die Biovolumenanteile bis 75 % erreichen und von kleinen Cryptomonaden (*Rhodomonas lacustris*) begleitet werden. Bereits Ende Mai baut sich – begleitet von großen Cryptomonaden (*Cryptomonas erosa/ovoata/phaseolus* und *C. marssonii*) – ein erster Blaualgenpeak auf. *Anabaena lemmermannii* dominiert die Probe zu über 46 %. Ende Juni ist *Anabaena lemmermannii* fast vollständig aus der Wassersäule verschwunden (0,25 %), dafür erreicht *Aphanizomenon flos-aquae* erste nennenswerte Biovolumenanteile von knapp 6 %. Die Biovolumenwerte sinken zum Juni zwar deutlich ab, ein echtes Klarwasserstadium wird jedoch nicht erreicht. Dominiert wird diese Phase von der kettenbildenden Diatomee *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (37 %), die von *Cyclostephanos delicatus* und *Cryptomonas erosa/ovoata/phaseolus* subdominant begleitet wird.

Das Saisonmaximum Ende Juli wird zu gleichen Teilen von Cyanophyceen (*Aphanizomenon flos-aquae* 48 %) und Diatomeen (*Aulacoseira granulata* var. *angustissima* 28 %, *Cyclostephanos delicatus* u.a. 20 %) aufgebaut. Bereits Ende August ist auch *Aphanizomenon flos-aquae* wieder aus der Wassersäule verschwunden. *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* hat sein Biovolumen mehr als verdoppelt, dominiert zu 77 % das Phytoplankton und wird von einer diversen Gruppe von Euglenophyceen-Taxa (*Euglena*, *Phacus*, *Strombomonas* und *Trachelomonas*) subdominant begleitet. Zum Abschluss der Untersuchung Mitte September setzt sich die Dominanz von *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (55 %) fort, jetzt begleitet von der fädigen Blaualge *Planktothrix agardhii* (24 %) sowie einer Gruppe kleiner solitärer zentrischer Diatomeen (9 %, *Cyclostephanos delicatus*, *Cst. dubius*, *Cyclotella atomus* und *C. meneghiniana*).

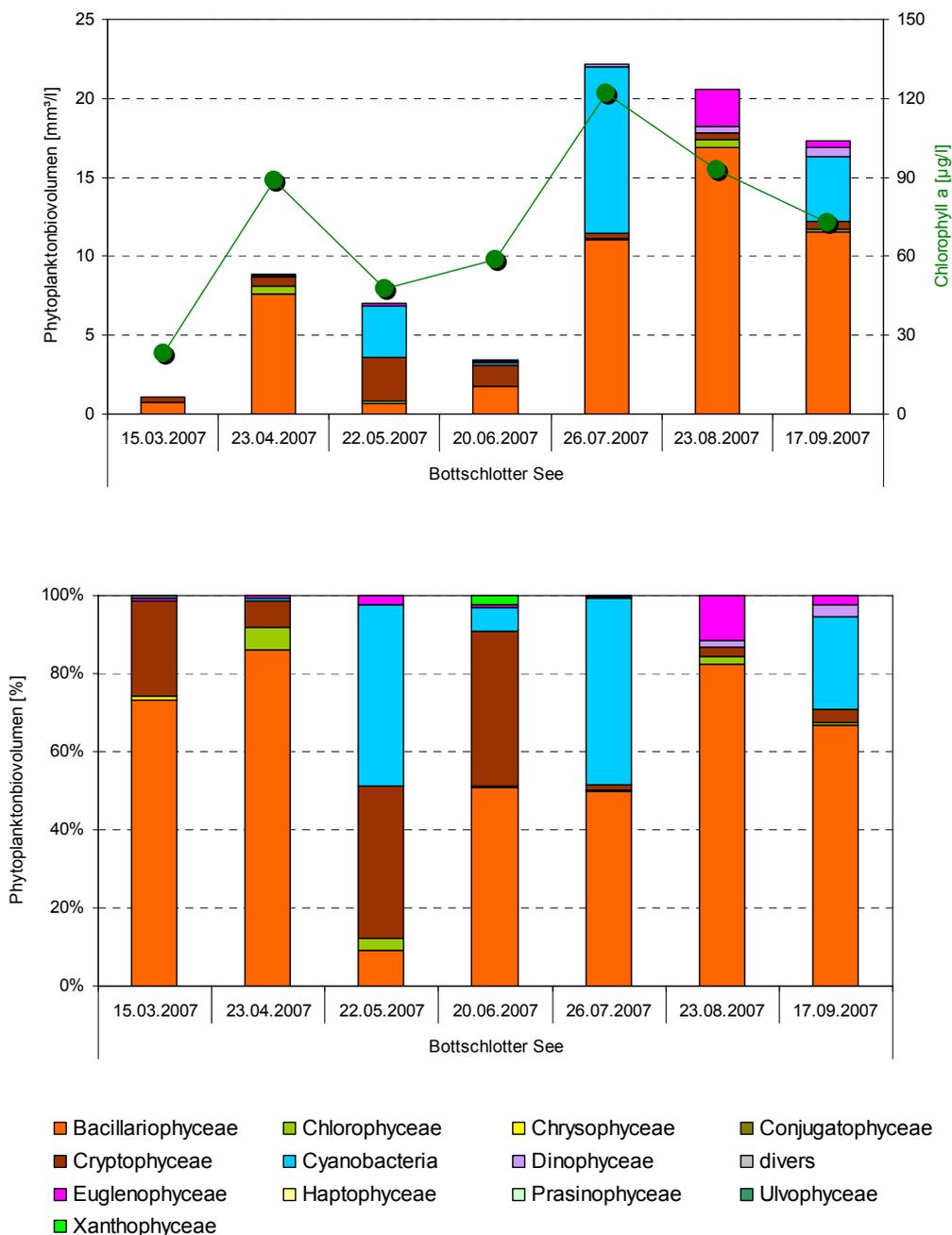


Abb. 5-3: Bottschlotter See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-1: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Bottschlotter Sees 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
1,1	11,5	22,2	Bac Cya Cry	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> , <i>Cyclostephanos delicatus</i> , <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Anabaena lemmermannii</i> , <i>Planktothrix agardhii</i> , <i>Cryptomonas</i> spp.,	17 – 25 – 33	63
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)					DiProf-Präp	See _{ges}
22,9	72,2	121,7			24	112

5.1.3 Einfeld See

Aus dem dystrophen Einfeld See (See-Sondertyp 88.2) wurden 8 Proben untersucht. Der Planktongehalt ist auch für dieses Gewässer erhöht (Gesamtmittelwert: BV = 5,0 mm³ l⁻¹, Chlorophyll a: 44,9 µg l⁻¹).

Die Phytoplanktonentwicklung startet im Februar bereits auf leicht erhöhtem Niveau (3 mm³ l⁻¹) und fällt Anfang Mai zunächst ab (1,1 mm³ l⁻¹). Darauf folgend sind zwei kontinuierliche Steigerungsphasen zu beobachten, wobei ein erstes Maximum Ende Juli (8,3 mm³ l⁻¹) zu beobachten ist. Bis Anfang September fällt der Wert zunächst auf 4,6 mm³ l⁻¹ und erreicht nach erneutem Anstieg erst zum Ende der Untersuchungsphase Anfang November das Saisonmaximum (9,8 mm³ l⁻¹).

Die erste Jahreshälfte ist durch einen stetigen Wechsel der Dominanzverhältnisse innerhalb der Planktongemeinschaft charakterisiert. Dominieren im Februar gemeinsam fädige Cyanophyceen (*Pseudanabaena limnetica* 34 %, *Aphanizomenon gracile* 6 %) und Diatomeen (*Asterionella formosa* 30 %, solitäre zentrische Diatomeen 14 %), zeigt sich während des Klarwasserstadiums Anfang Mai ein kurzfristiger Cryptomonaden-Peak (73 %, *Cryptomonas* spp., *Rhodomonas lacustris*). Ende Mai baut sich ein Dinophyceen-Maximum auf (*Ceratium hirundinella* 41 %, *Peridinium umbonatum*-Komplex 8 %), das durch Cryptophyceen (25 %) und coccale Cyanophyceen (*Aphanothece clathrata* 9 %, *Woronichinia naegeliana* 8 %, *Microcystis* spp. 4 %) subdominant begleitet wird. Im Juni kehrt sich dieses Verhältnis um. Es dominieren nun die coccalen Cyanophyceen (*Woronichinia naegeliana* 23 %, *Microcystis* spp. 10 %, *Aphanothece clathrata* 3 %), Dinophyceen (*Ceratium hirundinella* 19 %, *Ceratium furcoides* 9 %) treten nun subdominant in Erscheinung. *Ceratium hirundinella* bleibt bis Oktober in geringen Abundanzen weiterhin vertreten.

Die zweite Jahreshälfte wird von der Dynamik fädiger Blaualgentaxa bestimmt, die das Gewässer bis zum Ende der Untersuchung dominieren (45-95 %). Die Phytoplanktongemeinschaft wird in dieser Phase – wie bereits im Februar – durch das Auftreten von *Pseudanabaena limnetica* (37-51 %) geprägt, die von einer diversen und zum Teil hoch abundanten Gruppe weiterer Cyanophyceen subdominant begleitet wird. Als Hauptbegleiter sind vor allem *Aphanizomenon gracile* (Jul.-Okt.: 4-21 %), *Limnothrix planctonica* (Okt.-Nov.: 26-37 %) und einigen *Anabaena*-Arten (2-17 %, *A. macrospora*, *A. mendotae*, *A. spiroides*) zu nennen. Coccale Cyanophyceen (*Woronichinia naegeliana*, *Microcystis* spp.; *Chroococcus limneticus*) sind zwar bis in den Herbst hinein an der Bildung der Phytoplanktonbiovolumina beteiligt. Ihre Bedeutung nimmt jedoch stetig ab.

Andere Algengruppen, wie Chloro- oder Conjugatophyceen spielen im Einfeld See nur eine untergeordnete Rolle und erreichen höchstens punktuell nennenswerte Biovolumenanteile. Dennoch soll an dieser Stelle auf das hoch abundante Auftreten von *Chrysochromulina* (Haptophyceae) in der zweiten Jahreshälfte hingewiesen werden. Dieser Flagellat erreicht trotz seiner geringen Größe Biovolumenanteile bis zu 10 %.

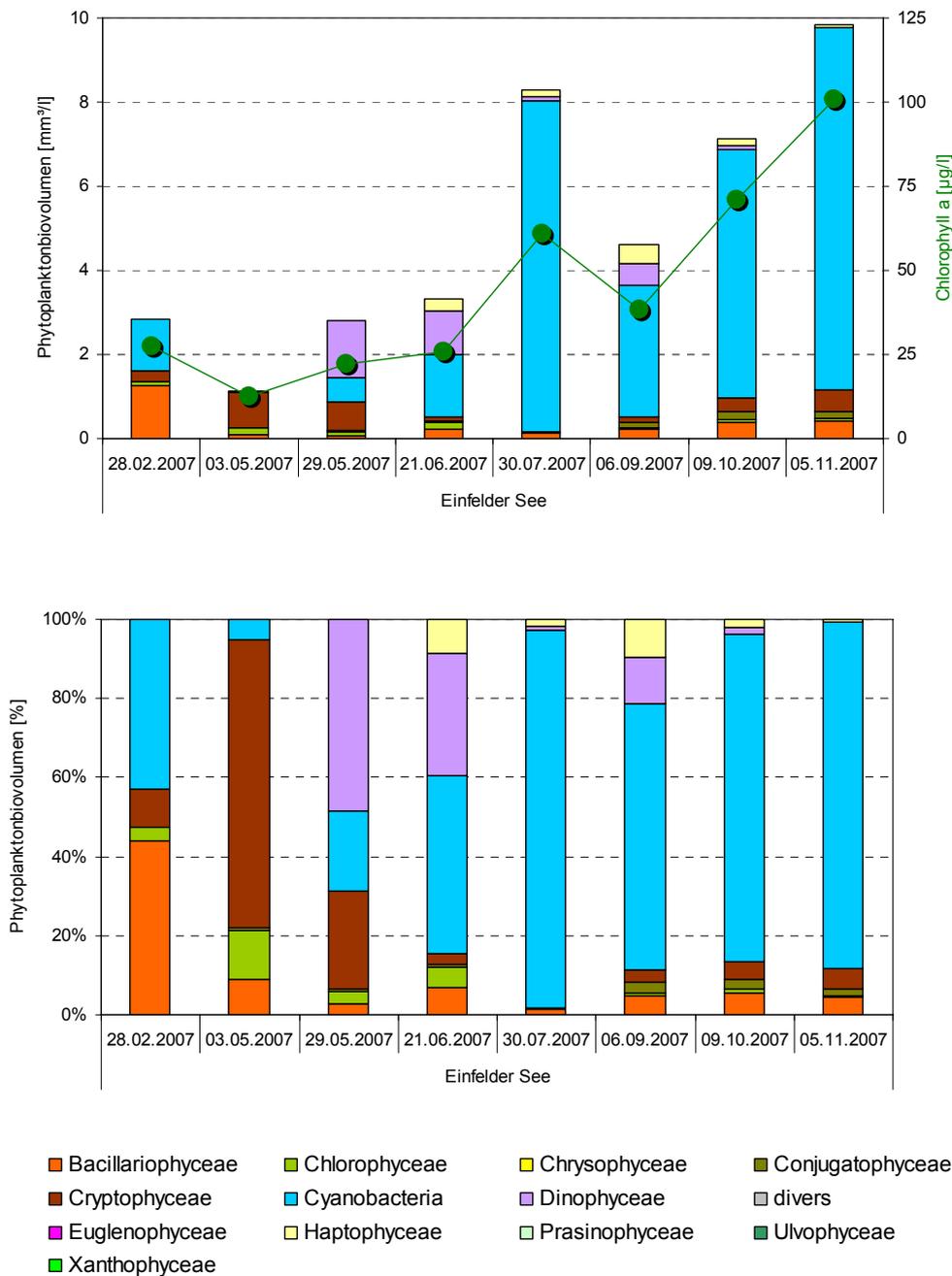


Abb. 5-4: Einfeld See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-2: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Einfeld Sees 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
1,1	5,0	9,8	Cya Din Cry Bac	<i>Pseudanabaena limnetica</i> , <i>Limnothrix planctonica</i> , <i>Aphanizomenon gracile</i> , <i>Ceratium hirundinella</i> , <i>Woronichinia naegeliana</i> , <i>Cryptomonas</i> spp., <i>Asterionella formosa</i>	21 – 25 – 30	57
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)					DiProf-Präp	See _{ges}
12,6	44,9	100,9			34	108

5.1.4 Großer Binnensee

Der Große Binnensee, als elektrolytreicher Binnensee der Ostseeküste typisiert (See-Sondertyp 88.1), wurde 2007 siebenmal beprobt. Der Planktongehalt ist deutlich erhöht (Gesamtmittelwert: BV = 16,0 mm³ l⁻¹, Chlorophyll a: 66,5 µg l⁻¹).

Die Phytoplanktonentwicklung startet im März mit 6,6 mm³ l⁻¹ auf hohem Niveau und erreicht nach kontinuierlicher Steigerung bereits Mitte Juni das Saisonmaximum (35,3 mm³ l⁻¹). Nach kurzem Absinken im Juli (15,8 mm³ l⁻¹) steigen die Werte im August nochmals auf über 20 mm³ l⁻¹, um dann bis Anfang November stetig auf 5,6 mm³ l⁻¹ (Nov.) abzusinken.

Der Große Binnensee wird fast über die gesamte Vegetationsperiode durch Blaualgen dominiert. Im Frühjahr tritt *Limnothrix redekei* (36-40 %) als Hauptbiovolumenbildner auf und wird von pennaten Diatomeen (März: *Asterionella formosa* 15 %, April: *Fragilaria* spp. 30 %) sowie solitären zentrischen Diatomeen (10-27 %, *Cyclostephanos dubius*, *Stephanodiscus minutulus*, *St. neoastraea*) begleitet. Zum Juni verschwinden die Diatomeen fast vollständig aus der Wassersäule. Das Saisonmaximum von über 35 mm³ l⁻¹ wird nahezu monospezifisch von *Limnothrix redekei* (82 %) aufgebaut, begleitet nur durch *Pseudanabaena limnetica* (10 %) und *Aphanizomenon gracile* (4 %).

Mit Zusammenbruch der *Limnothrix*-Population kommt es im Juli zu einem Dominanzwechsel innerhalb der Cyanophyceen. *Planktothrix agardhii* (61 %) dominiert – ergänzt durch *Fragilaria ulna* var. *acus* (20 %) – die Juli-Probe. Von August bis November dominiert *Planktothrix agardhii* (10-49 %) gemeinsam mit *Woronichinia naegeliana* (15-71 %) in wechselnden Dominanzverhältnissen.

Die Crypto-, Hapto- und Conjugatophyceen sind für die Biovolumenentwicklung von untergeordneter Bedeutung. Allein die coccalen Chlorophyceen erreichen in diverser Zusammensetzung in der zweiten Jahreshälfte Biovolumenanteile von 6-12 %.

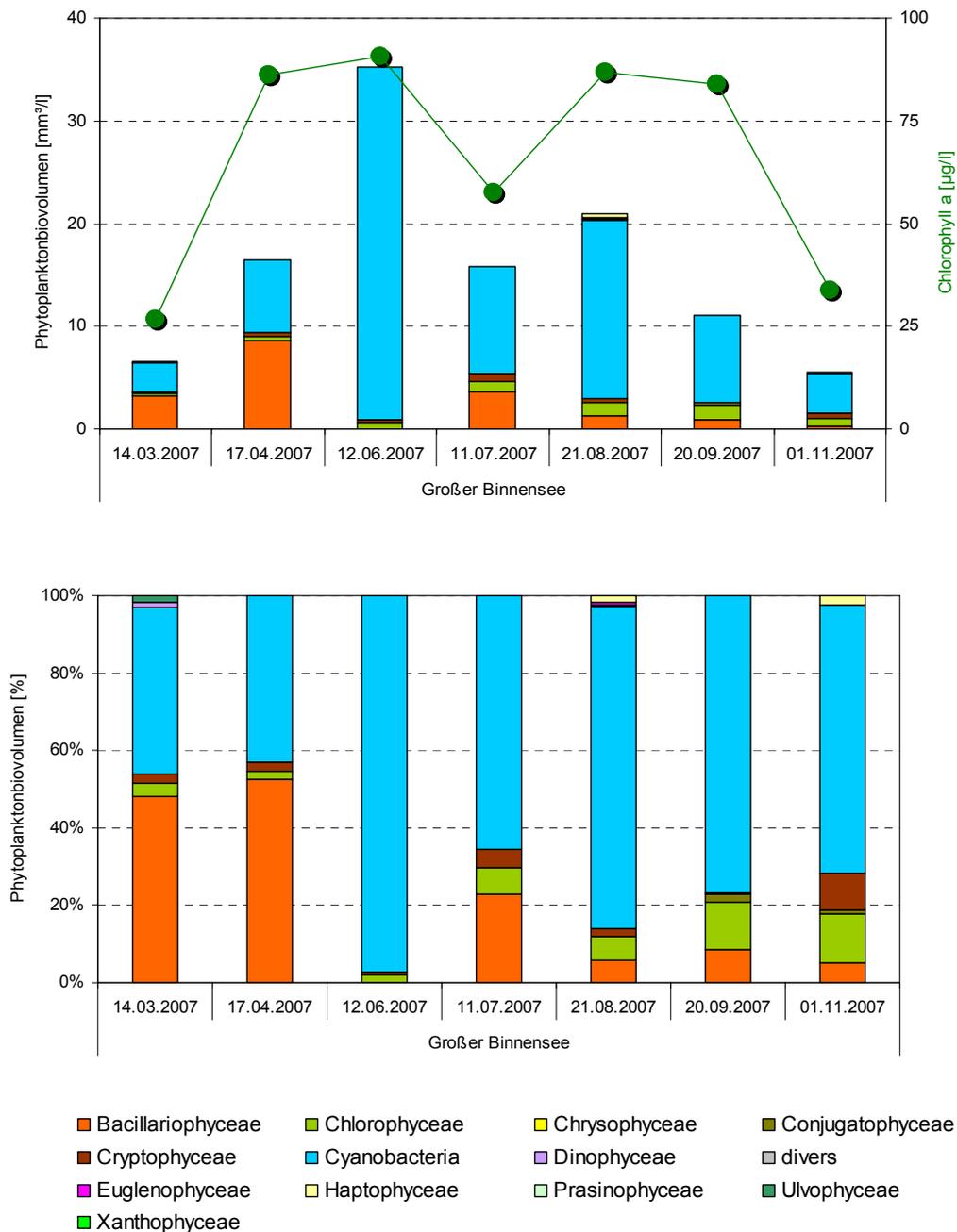


Abb. 5-5: Großer Binnensee 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-3: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Großen Binnensees 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
5,6	16,0	35,3	Cya Bac Chl	<i>Limnothrix redekei</i> , <i>Woronichinia naegeliana</i> , <i>Planktothrix agardhii</i> , <i>Pseudanabaena limnetica</i> , <i>Fragilaria</i> spp., <i>Aphanizomenon gracile</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i>	17 – 25 – 29	60
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)					DiProf-Präp	See _{ges}
26,6	66,5	90,7			31	109

5.1.5 Hohner See

Aus dem dystrophen Hohner See (See-Sondertyp 88.2) wurden 7 Proben untersucht. Mit Gesamtmittelwerten von $10,5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ (BV) und $66,4 \mu\text{g l}^{-1}$ (Chl. a) ist der Planktongehalt erhöht.

Ausgehend von einem Märzwert von $3,6 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ steigt das Phytoplanktonbiovolumen bis Anfang Mai sprunghaft auf über $12 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ und fällt bis Ende Mai wiederum auf $6,7 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ ab. Darauf folgend ist eine kontinuierliche Zunahme der Werte zu beobachten, bis Anfang September das Saisonmaximum ($24 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$) erreicht ist. Zum Ende des Untersuchungszeitraums Mitte Oktober werden noch immer fast $8 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ erfasst.

Die Phytoplanktonentwicklung des Hohner Sees zeigt kaum eine Kontinuität, sondern häufige Dominanzwechsel von Probe zu Probe über Klassengrenzen hinweg. Das Frühjahrsplankton wird durch eine artenreiche Gruppe von Diatomeen dominiert (88 %). Hauptbiovolumenbildner ist *Aulacoseira subarctica* (36 %), ergänzt durch solitäre zentrische Diatomeen (30 %, v. a. *Stephanodiscus hantzschii* 17 %), *Surirella* (11 %), *Asterionella formosa* (6 %) und weitere *Aulacoseira*-Arten (5 %). Bis Anfang Mai sind die Diatomeen fast vollständig verschwunden und fädige Cyanophyceen prägen das Bild (96 %, *Anabaena lemmermannii*, *A. flos-aquae*, *Planktothrix agardhii*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Pseudanabaena acicularis*). Bis Ende Mai sind wiederum die Cyanophyceen nahezu verschwunden. Als kurzfristiger Peak erscheinen Cryptophyceen (*Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus* 55 %), ergänzt durch *Closterium limneticum* (36 %, Conjugatophyceae).

Von Juni bis September wird das Gewässer von *Aphanizomenon flos-aquae* dominiert (26-62 %). Diese wird im Juni von *Asterionella formosa* (24 %), im Juli von solitären zentrischen Diatomeen (*Actinocyclus normanii* 25 %, *Stephanodiscus neoastraea* 9 %), *Ceratium furcoides* (24 %) sowie *Tribonema* (9 %) und im September von *Actinocyclus normanii* (15 %) sowie den ebenfalls fädigen Cyanophyceen *Planktothrix agardhii* (15 %) und *Aphanizomenon issatschenkoi* (9 %) subdominant begleitet. Das Herbstplankton wird durch Cryptophyceen (*Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus* 37 %) aufgebaut, weiterhin ergänzt durch solitäre zentrische Diatomeen (*Actinocyclus normanii* 17 %, *Stephanodiscus neoastraea* 5 %), *Tribonema* (9 %) und den nach dem Zusammenbruch der Population verbleibenden fädigen Cyanophyceen (*Planktothrix agardhii* 5 %, *Aphanizomenon flos-aquae* 5 %).

Chlorophyceen sind im Hohner See zwar relativ artenreich vertreten, spielen als Biovolumenbildner jedoch keine Rolle. Ähnliches gilt für die Conjugatophyceen mit Ausnahme von *Closterium limneticum*.

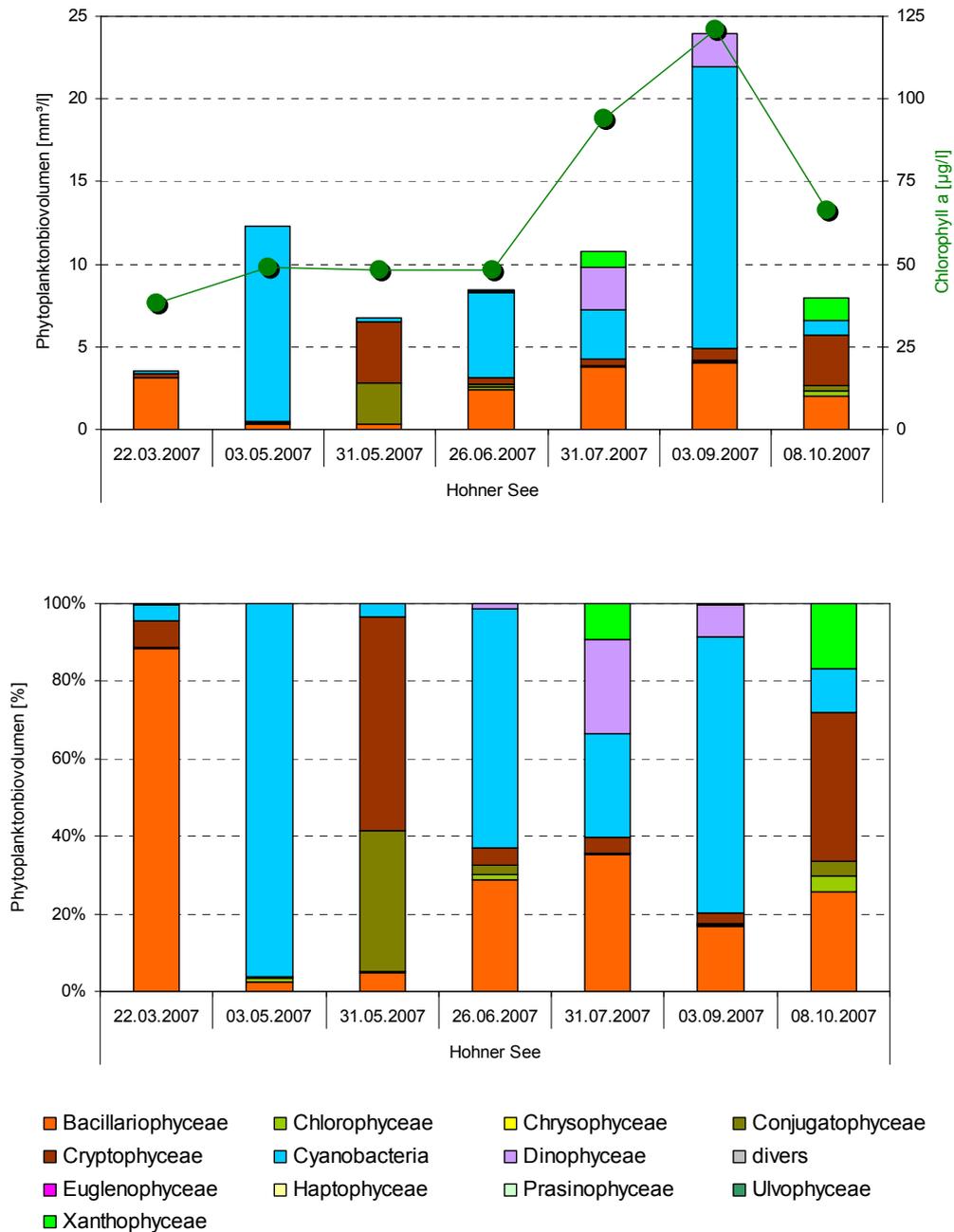


Abb. 5-6: Hohner See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-4: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Hohner Sees 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
3,4	10,5	24,0	Cya Bac Cry Con	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> , <i>Cryptomonas</i> spp., <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Planktothrix agardhii</i> , <i>Anabaena lemmermannii</i> , <i>A. flos-aquae</i> , <i>Closterium limneticum</i>	11 – 16	20
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)					DiProf-Präp	See _{ges}
38,1	66,4	121,0			24	81

5.1.6 Kronenloch

Das Kronenloch, als künstlicher Binnensee der Westküste (See-Sondertyp 99.1) typisiert, wurde 2007 siebenmal beprobt. Die zum Teil stark erhöhten Chloridgehalte (3460-12100 mg l⁻¹) lassen die enge Verknüpfung des Gewässers mit der Nordsee erkennen. Es zeigen sich hier jedoch – im Vergleich zur nachfolgend beschriebenen Lagune Beltringhader Koog – deutlich stärkere Schwankungen des Salzgehalts, die auf Aussüßungsprozesse hinweisen. Die Phytoplankton-Produktivität ist gering (Gesamtmittelwert: BV = 3,2 mm³ l⁻¹, Chlorophyll a: 26,2 µg l⁻¹).

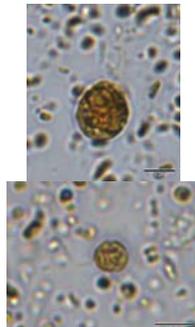
Die Phytoplanktonbiovolumina liegen im März bei etwa 2 mm³ l⁻¹, steigen bis Juni auf 3,5 mm³ l⁻¹, bleiben zunächst nahezu konstant und erreichen im August das Saisonmaximum von 5,4 mm³ l⁻¹. Bis Oktober fallen die Werte dann kontinuierlich auf 2,1 mm³ l⁻¹ ab.

Das Phytoplankton des Kronenlochs wird fast über die gesamte Vegetationsperiode von Picoplanktern dominiert (49-79 %, cf. *Picochlorum*). Nur im August, zum Zeitpunkt maximaler Biovolumenentwicklung, dominieren kleine pennate Diatomeen (*Navicula* 67 %), das Picoplankton begleitet subdominant (32 %). Im Jahresverlauf können als Begleitarten vor allem marine Taxa (*) beobachtet werden. Im Frühjahr und Herbst erreichen Cryptophyceen höhere Abundanzen (*Rhodomonas lacustris*, *Teleaulax acuta**). Vor allem in den Sommermonaten sind kleine Flagellaten (unbestimmte Prasinophyceae, *Chrysochromulina* = Haptophyceae) als subdominante Begleiter zu finden. Die Gruppe der Dinophyceen, die von Juni bis Oktober erhöhte Biovolumenanteile erreicht, wird vor allem durch *Katodinium glaucum** repräsentiert.

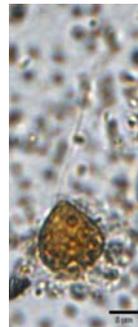
Katodinium glaucum



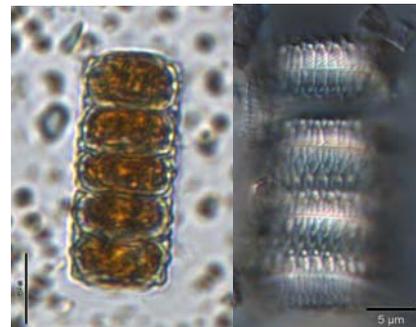
unbest. Prasinophyceae



unbest. Algen



Paralia sulcata



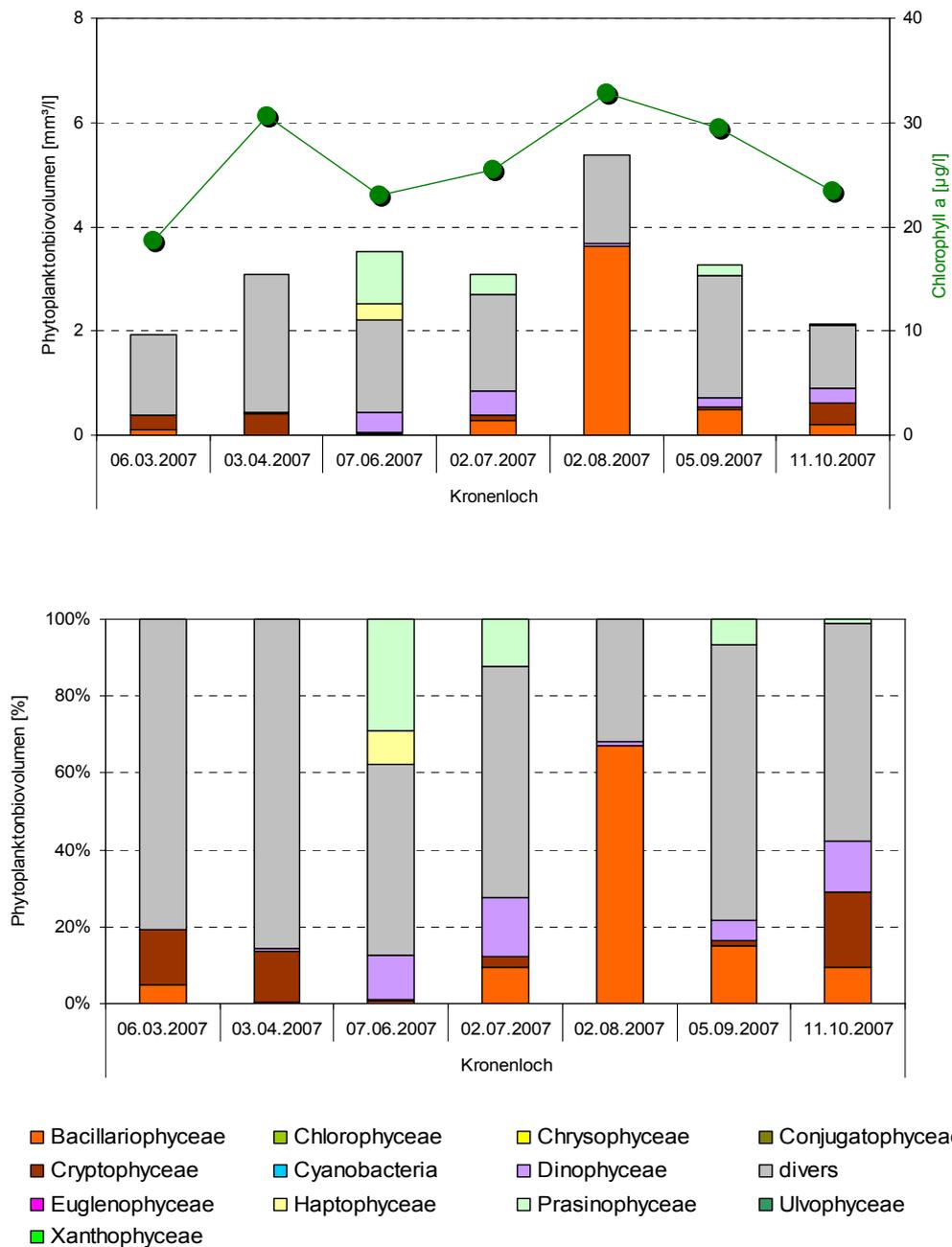


Abb. 5-7: Kronenloch 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-5: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Kronenlochs 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
1,9	3,2	5,4	Div Bac Pra Cry Din	<i>unbest. Picoplankton, Navicula, unbest. Prasinophyceae, Rhodomonas lacustris, Katodinium glaucum, unbest. Algen, Peridinium, Chrysochromulina, Teleaulax acuta, Paralia sulcata, Amphidinium</i>	7 – 11	15
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)					DiProf-Präp	See _{ges}
18,7	26,2	32,9			keine Profundalprobe	30

5.1.7 Lagune Beltringharder Koog

Die Lagune Beltringharder Koog, ein künstlicher Binnensee der Westküste (See-Sondertyp 99.1), wurde 2007 siebenmal beprobt. Die konstant auf hohem Niveau liegenden Chloridgehalte (13800-16600 mg l⁻¹) lassen den täglichen, über zwei Siele gesteuerten Wasseraustausch der Lagune mit der Nordsee erkennen. Mit Gesamtmittelwerten von 0,5 mm³ l⁻¹ (BV) und 4,4 µg l⁻¹ (Chl. a) ist die Phytoplankton-Produktivität gering.

Die Phytoplanktonbiovolumina sinken nach einem Anfangswert von 0,41 mm³ l⁻¹ (März) zunächst auf 0,25 mm³ l⁻¹ ab. Nach darauf folgend kontinuierlichem Anstieg wird im Juli das Saisonmaximum (0,94 mm³ l⁻¹) erreicht. Nach Abfall im August auf 0,35 mm³ l⁻¹ und Stagnation bis September, sinkt der Wert zum Oktober weiter auf 0,23 mm³ l⁻¹ (Saisonminimum) ab.

Die Phytoplanktongemeinschaft der Lagune Beltringharder Koog ist – den Salzgehalten entsprechend – vor allem durch die Dynamik diverser mariner Taxa (*) charakterisiert. Das Gewässer wird zu Beginn der Untersuchung von Eugleno- (*Eutreptiella marina** 42 %) und Cryptophyceen (*Teleaulax acuta** 14 %, *Rhodomonas lacustris* 11 %) dominiert, die von einer artenreichen Diatomeen-Gemeinschaft begleitet werden (v.a. *Thalassiosira eccentrica** 7 %, *Nitzschia* 7 %, *Cyclotella striata* 6 %, *Amphora* 6 %, *Thalassionema nitzschioides** 4 %, *Actinopterychus senarius** 2 %). Bereits im April ist *Eutreptiella marina** fast vollständig aus der Wassersäule verschwunden. Es dominieren die genannten Cryptophyceen (45 %) gemeinsam mit solitären zentrischen Diatomeen (*Skeletonema** 29 %, *Thalassiosira eccentrica** 9 %). Im Juni haben sich die Frühjahresformen vollständig zurückgezogen, kurzzeitig ist ein Peak kleiner Flagellaten (unbestimmte Prasinophyceen*² 52 %) und pennater Diatomeen (*Fragilaria* 37 %) zu beobachten.

Von Juli bis Oktober prägen Crypto- (29-74 %) und vor allem zentrische Bacillariophyceen (22-58 %) in wechselnden Dominanzverhältnissen die Phytoplanktonentwicklung der Lagune. Hingewiesen werden soll an dieser Stelle auf das Auftreten großvolumiger, mariner Centrales wie *Odontella sinensis**, *Lithodesmium undulatum** und *Guinardia delicatula**, die trotz sehr geringer Abundanzen, bedingt durch ihre Größe, nennenswerte Biovolumina erreichen.

Dinophyceen, die vor allem im zweiten Halbjahr subdominant in Erscheinung treten (2-13 %), werden durch Taxa der Gattungen *Amphidinium*, *Katodinium** und *Peridinium* repräsentiert.

Eutreptiella marina



Odontella sinensis



Lithodesmium undulatum



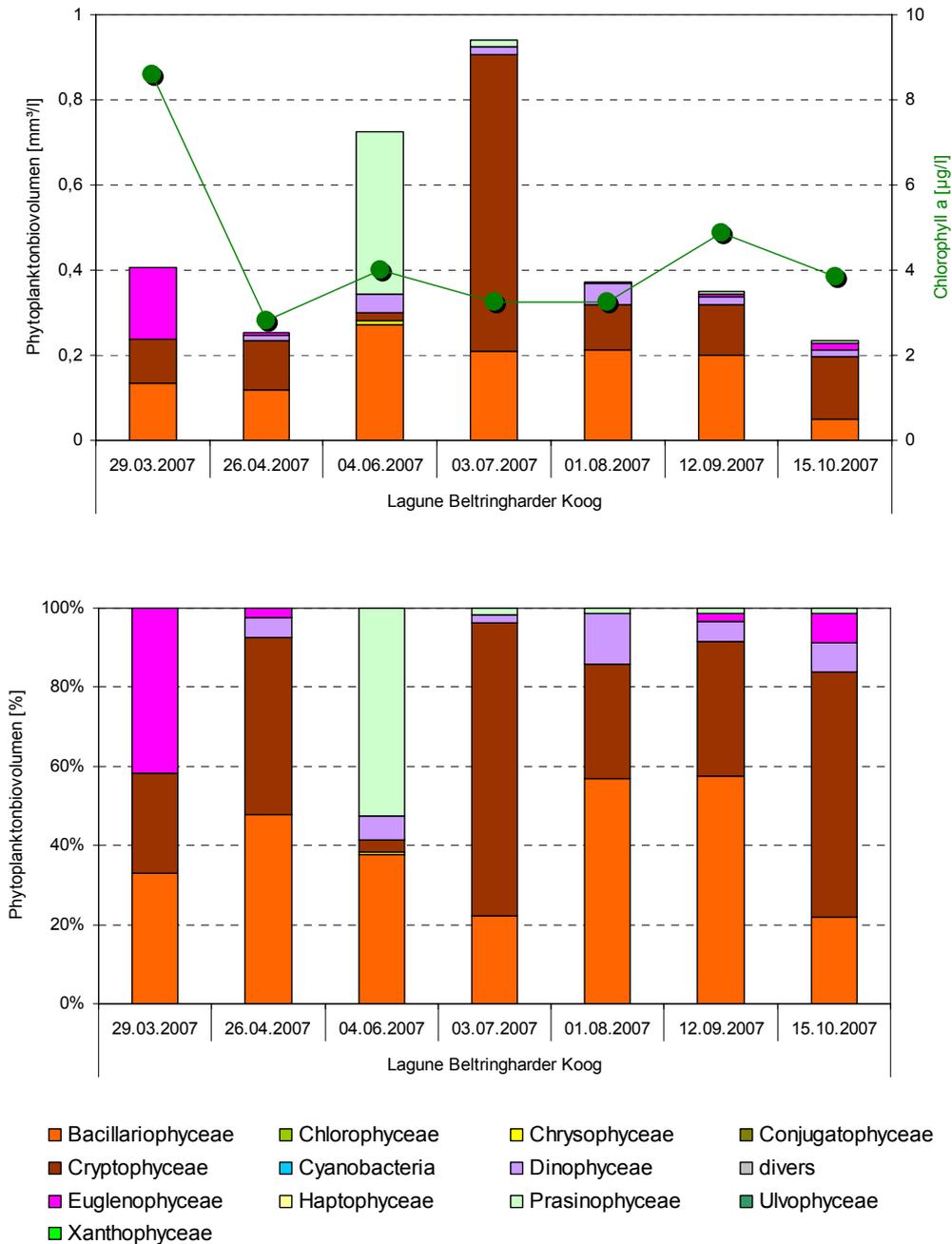


Abb. 5-8: Lagune Beltringharder Koog 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-6: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Lagune Beltringharder Koog 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
0,2	0,5	0,9	Cry Bac Pra Eug Din	<i>Teleaulax acuta</i> , <i>Prasinophyceae</i> , <i>Rhodomonas lacustris</i> , <i>Thalassiosira eccentrica</i> , <i>Fragilaria</i> , <i>Eutrep-tiella marina</i> , <i>Odontella sinensis</i> , <i>Thalassiosira</i> , <i>Skeletonema</i>	13 – 16 – 18	44
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)					DiProf-Pröp	See _{ges}
2,8	4,4	8,6			keine Profun-dalprobe	49

5.1.8 Mözener See

Aus dem ungeschichteten Mözener See (Typ 11.1) wurden 7 Proben untersucht. Der Planktongehalt ist deutlich erhöht (Gesamtmittelwert: BV = 16,6 mm³ l⁻¹, Chlorophyll a: 95,7 µg l⁻¹).

Das Phytoplankton hat bereits im März mit einem Biovolumen von über 40 mm³ l⁻¹ den standortspezifischen Maximalwert erreicht. Zum April fällt der Wert auf ein Viertel ab und sinkt bis Ende Mai während des Klarwasserstadiums weiter auf 2,6 mm³ l⁻¹. Im Juli / August werden dann Phytoplanktonbiovolumina um 10 mm³ l⁻¹ und im September / Oktober von 22 mm³ l⁻¹ erreicht.

Das Frühjahresmaximum (= Saisonmaximum) wird monospezifisch durch *Stephanodiscus neoastraea* aufgebaut (98 %). Auch die April-Probe wird durch *Stephanodiscus neoastraea* (51 %) dominiert, die nun allerdings von einer weiteren solitären zentrischen Diatomee (*Stephanodiscus hantzschii* 33 %) und einer kleinen Cryptophyceae (*Rhodomonas lacustris* 8 %) subdominant begleitet wird. Das Saisonminimum wird Ende Mai zu annähernd gleichen Teilen durch Diatomeen (*Fragilaria crotonensis* 34 %, *Stephanodiscus neoastraea* 7 %, *Aulacoseira granulata* 6 %) und bereits aufkommenden Cyanophyceen (*Anabaena flos-aquae* 25 %, *Woronichinia naegeliana* 6 %, *Microcystis aeruginosa* 3 %) aufgebaut.

In den Sommermonaten nimmt der Anteil der Diatomeen kontinuierlich ab, der der Cyanophyceen hingegen deutlich zu. So wird das Phytoplankton des Mözener Sees in dieser Zeit durch das hoch abundante Auftreten der koloniebildenden Cyanophyceae *Microcystis aeruginosa* (34-87 %) charakterisiert. Sie wird von zentrischen Diatomeen (*Aulacoseira granulata*, *Stephanodiscus neoastraea*), weiteren Cyanophyceen (*Anabaena flos-aquae*, *Woronichinia naegeliana*) und vor allem im Juli von Dinophyceen (*Ceratium hirundinella* 17 %, *Ceratium furcoides* 6 %) subdominant begleitet. Die Vegetationsperiode endet im Oktober wie sie im März begonnen hat, mit einer ausgeprägten Dominanz von *Stephanodiscus neoastraea* (93 %).

Weitere Algenklassen, wie die Chloro- oder auch Conjugatophyceen, sind im Plankton des Mözener Sees zwar relativ artenreich vertreten, erreichen aber kaum nennenswerte Abundanzen und sind damit als Biovolumenbildner nicht relevant.

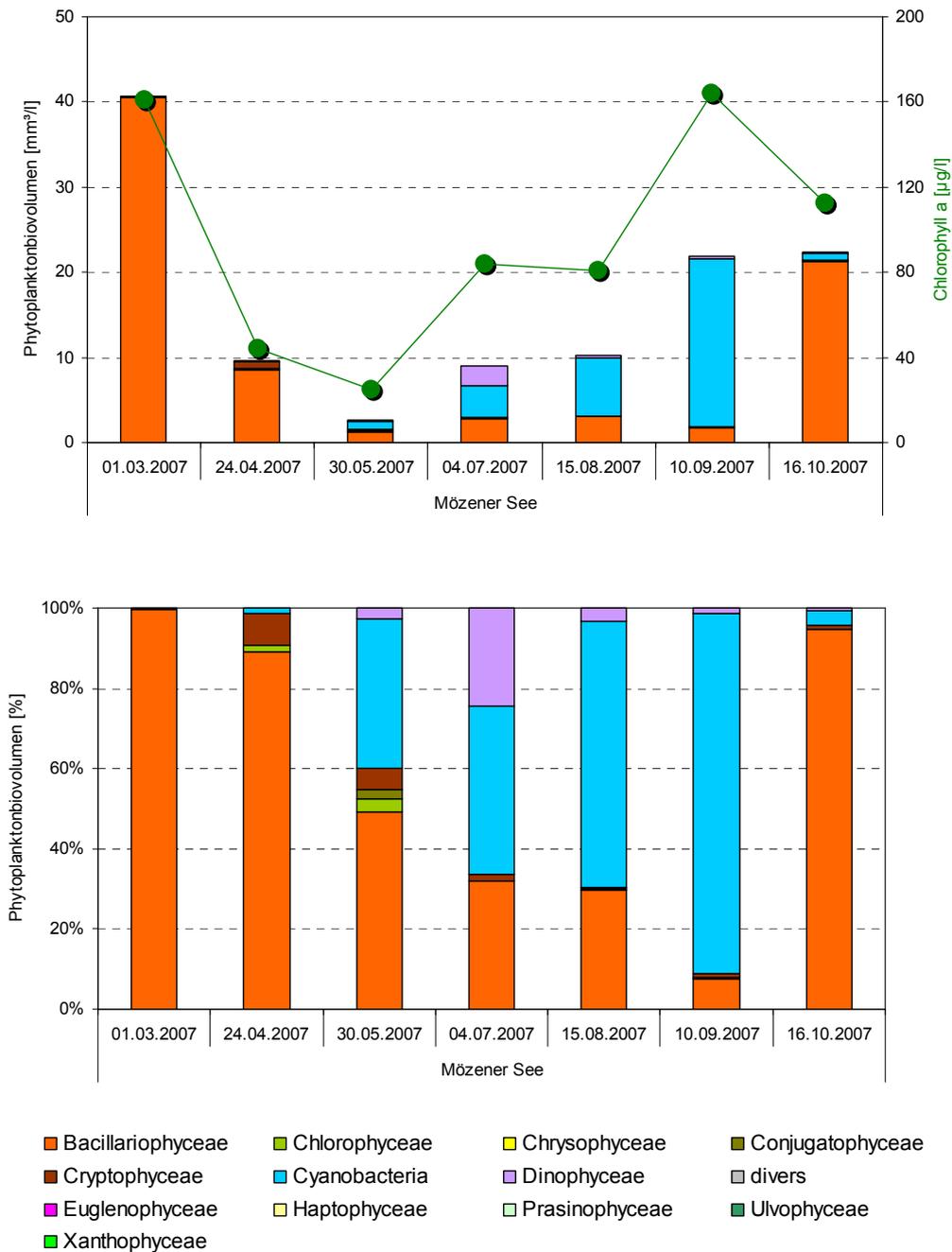


Abb. 5-9: Møzener See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-7: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Møzener Sees 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
2,6	16,6	40,6	Bac Cya Din	<i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>Ceratium hirundinella</i> , <i>Anabaena flos-aquae</i> , <i>Rhodomonas lacustris</i>	14 – 20 – 25	45
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)					DiProf-Pröp	See _{ges}
24,7	95,7	163,9			42	94

5.1.9 Neversdorfer See

Der ungeschichtete Neversdorfer See (Typ 11.1) wurde 2007 siebenmal beprobt. Mit Gesamtmittelwerten von $13,1 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ (BV) und $76,4 \mu\text{g l}^{-1}$ (Chl. a) ist der Planktongehalt erhöht.

Die Phytoplanktonentwicklung startet Anfang März auf niedrigem Niveau ($1,8 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$), steigt zum April sprunghaft auf über $16 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ an und sinkt dann zunächst wieder ab ($6,3 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$). Darauf folgend steigt der Wert stetig an, erreicht im August das Saisonmaximum von $23,5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, hält sich im September auf ähnlich hohem Niveau und fällt zum Ende der Untersuchung auf $6 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ ab.

Das geringe Phytoplanktonbiovolumen der Märzprobe wird vor allem von der kleinen Cryptophyceae *Rhodomonas lacustris* (42 %) aufgebaut, die von einer artenreichen Gruppe solitärer zentrischer Diatomeen (31 %), der koloniebildenden Blaualge *Coelomorion pusillum* (18 %) und der Chrysophyceae *Mallomonas akrokomos* (4 %) begleitet wird. Von April bis Juli dominieren Diatomeen die Planktongemeinschaft (50-98 %), wobei von Probe zu Probe ein Dominanzwechsel zwischen solitärer zentrischer Diatomeen (v.a. *Stephanodiscus neoastraea*) und der pennaten Form *Asterionella formosa* zu beobachten ist.

Bereits ab Mai treten Dinophyceen als Biovolumenbildner in Erscheinung (*Ceratium hirundinella* 44 %). Ihre Abundanzen nehmen stetig zu, so dass *Ceratium hirundinella* gemeinsam mit *C. furcoides* im August zu 76 % das Saisonmaximum repräsentieren. Darauf folgend kommt es zu einem Dominanzwechsel. Die zuvor bereits subdominant auftretende koloniebildende Cyanophyceae *Microcystis aeruginosa* (August: 23 %) dominiert das Herbstplankton des Neversdorfer Sees zu 73 % bzw. 64 % und wird von den genannten Ceratien (23-31 %) begleitet.

Auch im Neversdorfer See sind die coccalen Chlorophyceen relativ artenreich vertreten, tragen aufgrund der geringen Abundanzen aber nicht zur Bildung der Phytoplanktonbiovolumina bei.

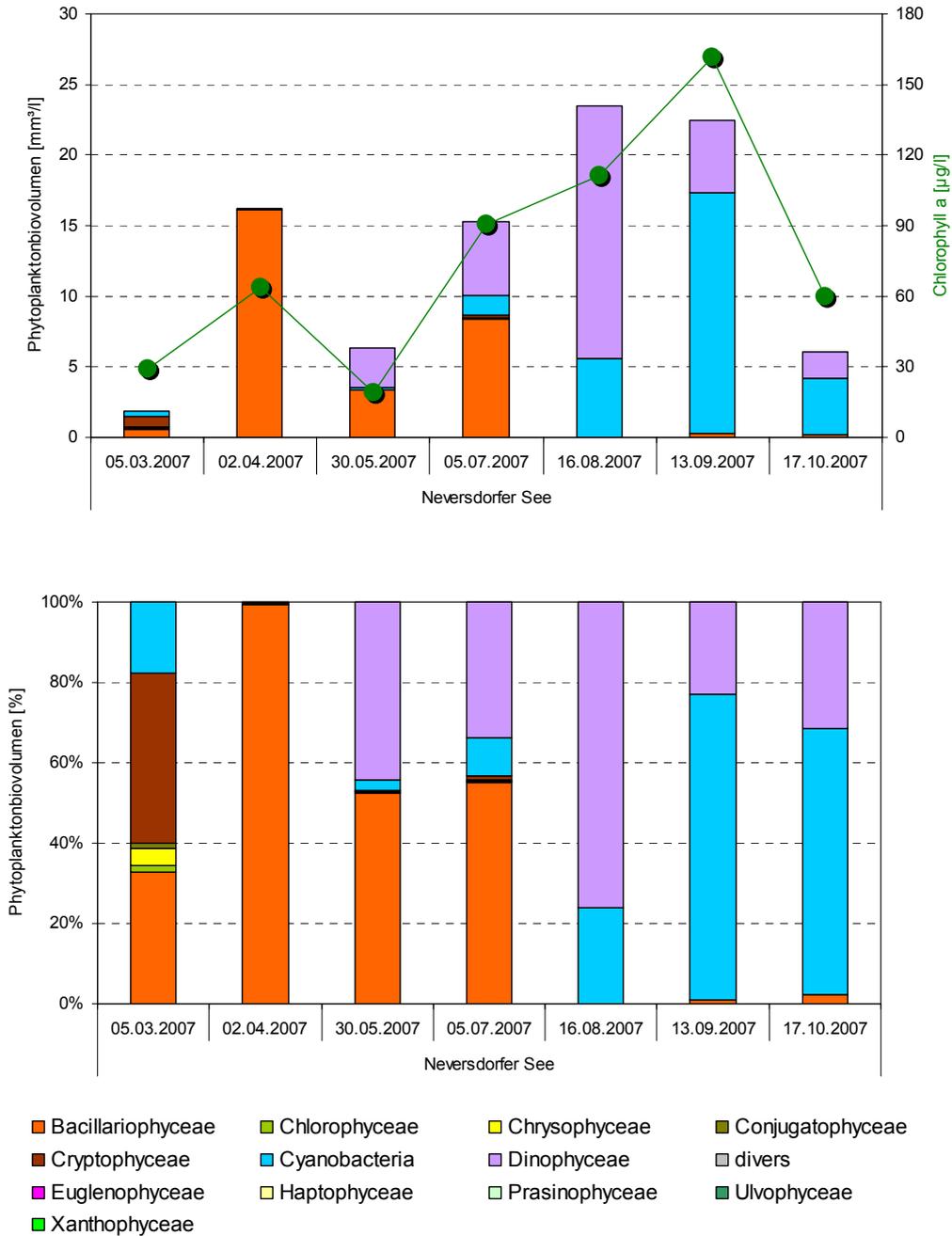


Abb. 5-10: Neversdorfer See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-8: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Neversdorfer Sees 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
1,8	13,1	23,5	Bac	<i>Microcystis aeruginosa, Ceratium hirundinella, Ceratium furcoides,</i>	8 – 13	35
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)			Din	<i>Stephanodiscus neoastraea, St. hantzschii, St. minutulus, Asterionella formosa;</i>	DiProf-Pröp	See _{ges}
19,2	76,4	161,3	Cya		27	70
			Cry			

5.1.10 Speicherbecken, Arlau

Das Speicherbecken Arlau, als künstlicher Binnensee der Westküste (See-Sondertyp 99.1) typisiert, wurde 2007 siebenmal beprobt. Südlich der Lagune Beltringharder Koog gelegen, dient das Speicherbecken der Entwässerung des Binnenlandes in die Nordsee. Die zum Teil sehr hohen Chloridgehalte (813-12400 mg l⁻¹) weisen aber auch auf einen zeitlich begrenzten Einfluss von Salzwasser hin. Mit Gesamtmittelwerten von 7,1 mm³ l⁻¹ (BV) und 62,2 µg l⁻¹ (Chl. a) ist der Planktongehalt erhöht.

Die Phytoplanktonentwicklung startet im März auf niedrigem Niveau (1,3 mm³ l⁻¹) und steigt zum April extrem steil auf über 20 mm³ l⁻¹ an. Darauf folgend sinken die Werte kontinuierlich ab, liegen im September bei 1,5 mm³ l⁻¹ und steigen zum Oktober nochmal auf knapp 4 mm³ l⁻¹ an.

Das geringe Phytoplanktonbiovolumen zu Beginn der Vegetationsperiode Ende März wird vor allem von coccalen Chlorophyceen dominiert (55 %, *Scenedesmus quadricauda* 47 %). Sie werden von Chroococcales (*Coelomonon pusillum* 17 %), Pennales (*Surirella* 6 %) und kleinen Cryptophyceen (*Rhodomonas lacustris* 4 %) begleitet. Ende April baut eine artenreiche Diatomeengemeinschaft (55 %, v.a. *Stephanodiscus hantzschii* 27 %, *Cyclotella meneghiniana* 12 %), gemeinsam mit sehr kleinen Flagellaten (*Chrysochromulina* 20 %, *Rhodomonas lacustris* 20 %) das Saisonmaximum auf.

Der Chloridgehalt des Arlau-Speicherbeckens, der im Mittel bei etwa 1100 mg l⁻¹ liegt, steigt im Juni sprunghaft auf 12400 mg l⁻¹ und pendelt sich in der Folge dann wieder auf Normalniveau ein. Der Extremwert im Juni lässt vermuten, dass zu diesem Zeitpunkt Nordseewasser in das Speicherbecken gelangt. Ab diesem Zeitpunkt bis in den September hinein wird das Gewässer im Wechsel von *Chroococcus dispersus* (7-75 %, Cyanophyceae) und *Skeletonema potamos* (5-88 %, kettenbildende Diatomee) dominiert. Ab August nimmt zusätzlich der Biovolumenanteil der Cryptophyceen kontinuierlich zu, im August und September vor allem repräsentiert durch *Teleaulax acuta* (7-20 %). Die Oktober-Probe wird dann von *Rhodomonas acuta* (35 %) und *Teleaulax acuta* (21 %) gemeinsam dominiert. Sie werden von *Cyclotella meneghiniana* (26 %) und den beiden sommerdominanten Arten *Skeletonema potamos* (8 %) und *Chroococcus dispersus* (6 %) subdominant begleitet.

Chroococcus dispersus



Skeletonema potamos



Teleaulax acuta



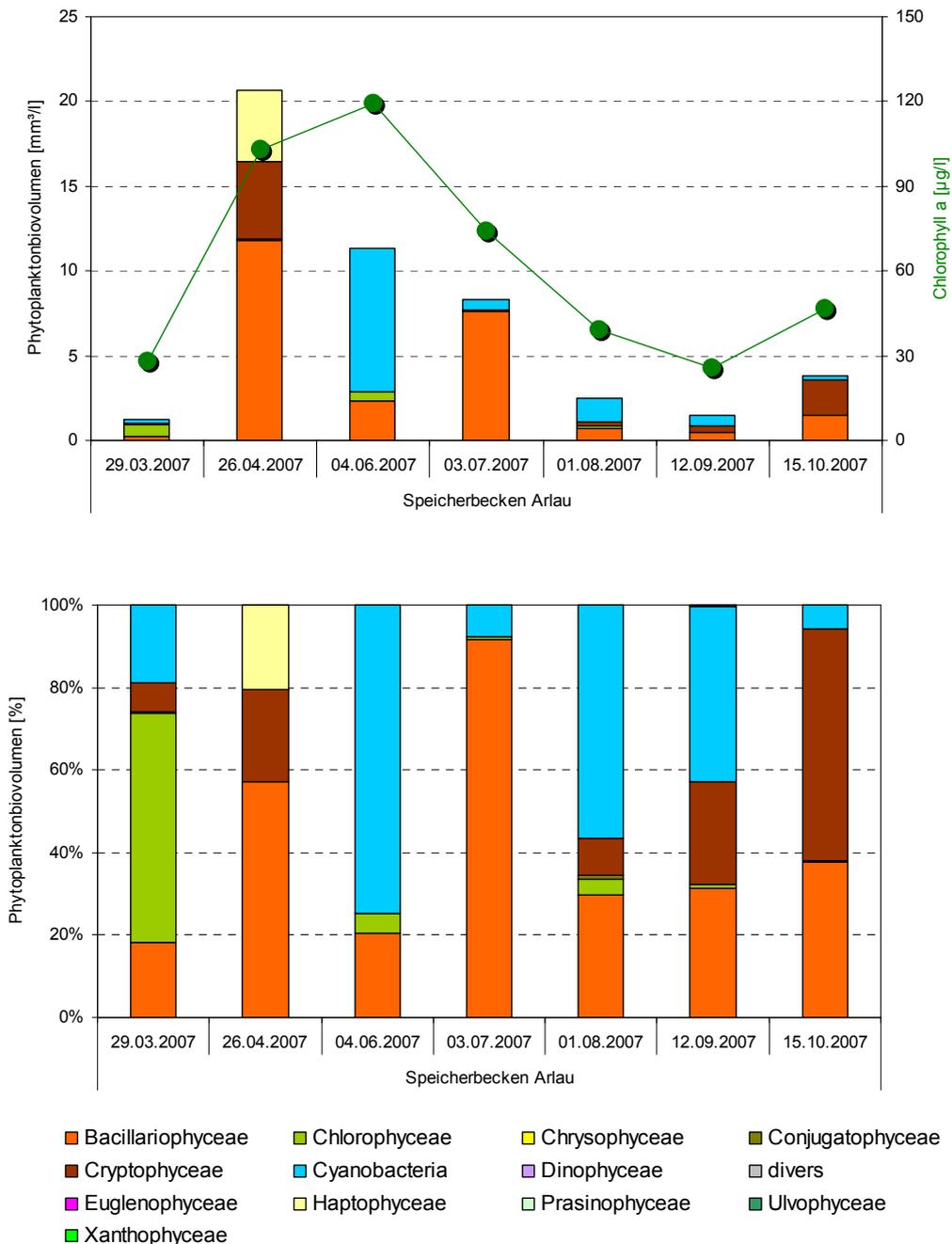


Abb. 5-11: Speicherbecken Arlau 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-9: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Speicherbeckens Arlau 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
1,3	7,1	20,7	Bac	<i>Skeletonema potamos</i> , <i>Chroococcus disperses</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> , <i>Rhodomonas lacustris</i> , <i>Chrysochromulina</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Teleaulax acuta</i>	17 – 21 – 25	48
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)			Cya		DiProf-Pröp	See _{ges}
25,5	62,2	119,4	Cry		keine Profundalprobe	71
			Chl			

5.1.11 Speicherbecken, Miele

Das Speicherbecken Miele, ebenfalls als See-Sondertyp 99.1 (künstlicher Binnensee der Westküste) eingestuft, wurde 2007 siebenmal beprobt. Es liegt nördlich des Kronenlochs und dient – wie das Speicherbecken Arlau – der Entwässerung des Binnenlandes. Doch wird darüber hinaus auch das Wasser des Kronenlochs direkt über das Speicherbecken Miele in die Nordsee geleitet. Der Chloridgehalt liegt im Mittel um 700 mg l^{-1} , steigt aber auch hier im Juni sprunghaft an (3670 mg l^{-1}). Mit Gesamtmittelwerten von $14,2 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ (BV) und $123,7 \mu\text{g l}^{-1}$ (Chl. a) ist der Planktongehalt deutlich erhöht.

Die Phytoplanktonbiovolumina nehmen von März bis Juni zunächst kontinuierlich zu ($0,7 - 23 \text{ mg l}^{-1}$), sinken zum Juli auf 11 mg l^{-1} und stagnieren bis August auf diesem Niveau. Zum September ist ein sprunghafter Anstieg auf über 38 mg l^{-1} zu beobachten. Im Oktober brechen die Populationen zusammen und es werden nur noch knapp 5 mg l^{-1} erreicht.

Im Frühjahr wird das Speicherbecken Miele von einer sehr artenreichen Gruppe solitärer zentrischer Diatomeen dominiert (74 bzw. 79 %). Als Hauptbiovolumenbildner sind *Cyclotella meneghiniana* (29-38 %), *Stephanodiscus hantzschii* (12-14 %) und *Cyclostephanos invisitatus* (9 %) zu nennen. Zum Zeitpunkt maximaler Chloridgehalte (Juni) dominiert die sehr kleine solitäre zentrische Diatomee *Cyclotella atomus* (88 %) fast monospezifisch die Phytoplanktongemeinschaft. Zum Juli ist ein klarer Dominanzwechsel zu beobachten. Die Diatomeen verschwinden fast vollständig. Es dominieren jetzt Cyanophyceen (*Chroococcus dispersus* 34 %, *Anabaenopsis* 17 %), begleitet von marinen Formen der Eugleno- (*Eutreptiella gymnastica* 28 %) und Cryptophyceen (*Teleaulax acuta* 18 %). Die Cyanophyceendominanz setzt sich im August fort (*Anabaenopsis* 49 %, *Chroococcus dispersus* 14 %) und es erreichen auch wieder Diatomeen höhere Abundanzen (*Cyclotella atomus* 16 %, *Cyclotella meneghiniana* 10 %). Nach einem erneuten Dominanzwechsel ist im Herbst eine Codominanz mariner Taxa zu beobachten (*Eutreptiella gymnastica* 70 bzw. 18 %, *Teleaulax acuta* 21 bzw. 38 %).

Anabaenopsis



Eutreptiella gymnastica



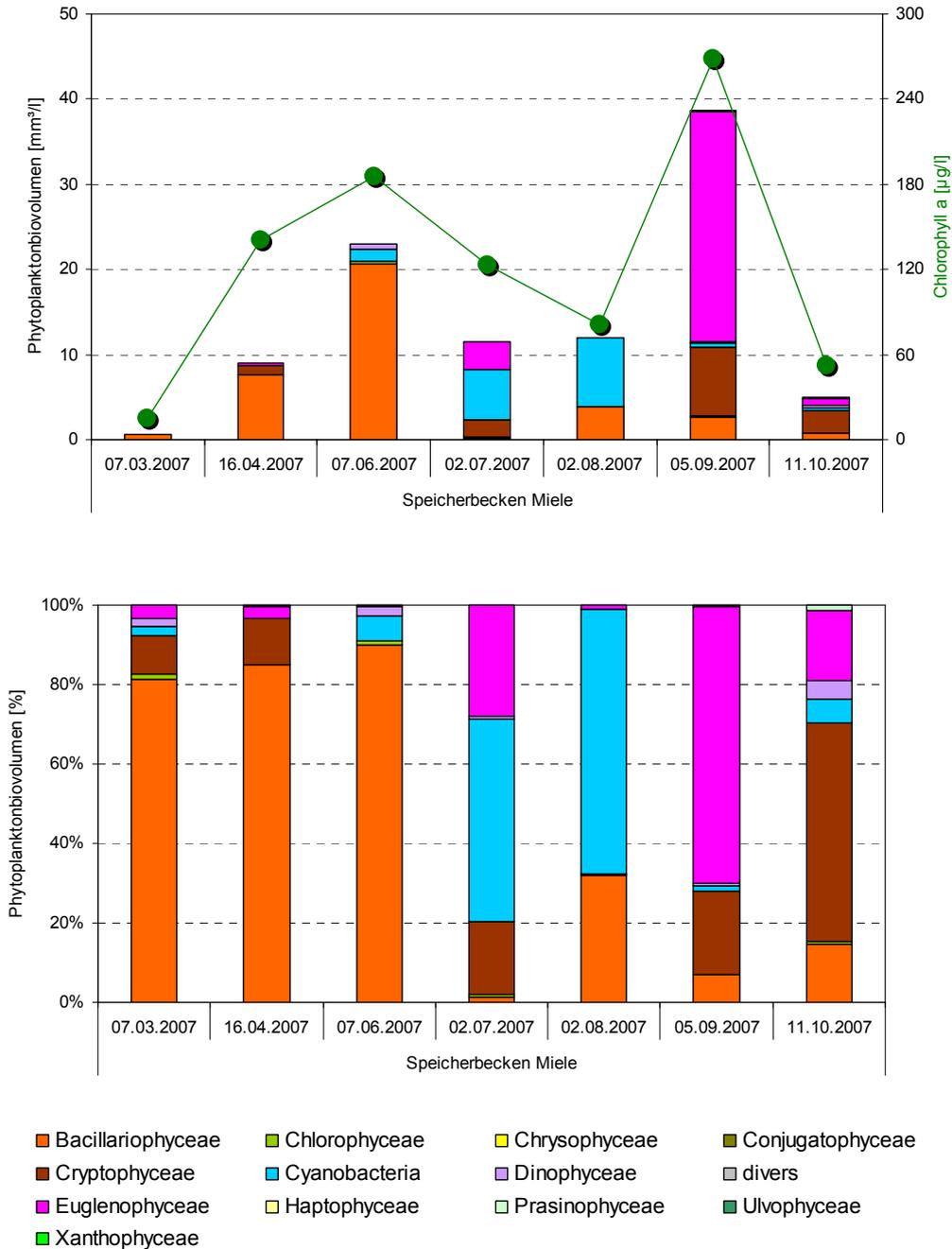


Abb. 5-12: Speicherbecken Miele 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grob-taxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-10: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Speicherbeckens Miele 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
0,7	14,2	38,6	Bac Eug Cya Cry	<i>Eutreptiella gymnastica</i> , <i>Cyclotella atomus</i> , <i>Teleaulax acuta</i> , <i>Anabaenopsis</i> , <i>Chroococcus disperses</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Stephanodiscus hantzschii</i> ,	12 – 19 – 24	56
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)					DiProf-Präp	See _{ges}
15,0	123,7	268,6			keine Profundalprobe	78

5.1.12 Südensee

Der flache und ungeschichtete Südensee (Typ 11.2) wurde siebenmal beprobt. Der Phytoplanktongehalt ist erhöht (Gesamtmittelwert: BV = $9,8 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, Chlorophyll a: $75,4 \mu\text{g l}^{-1}$).

Ausgehend von einem Märzwert von knapp $4 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ sinkt das Phytoplanktonbiovolumen zum April zunächst auf $1,6 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ ab. Nach kontinuierlicher Zunahme wird Mitte Juli das Saisonmaximum erreicht ($21,1 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$). Darauf folgend nehmen die Werte stetig ab, liegen aber im September noch bei über $11 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$. Zum Oktober bricht die Phytoplanktongemeinschaft dann fast vollständig zusammen und es werden nur noch $0,3 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ erfasst.

Zu Beginn der Untersuchung wird das Phytoplankton von *Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus* (44 %, Cryptophyceae) dominiert. Hauptbegleiter sind *Mallomonas akrokomos* (19 %, Chrysophyceae), *Ankyra judayi* (15 %, coccale Chlorophyceae) und *Asterionella formosa* (8 %, pennate Bacillariophyceae). Im April, während des Klarwasserstadiums, wird das geringe Phytoplanktonbiovolumen fast vollständig von coccalen Chlorophyceen aufgebaut (*Ankyra judayi* 39 %, *Oocystis marssonii* 24 %, *Sphaerocystis* spp. 21 %), die bereits von *Microcystis wesenbergii* (6 %, Cyanophyceae) subdominant begleitet werden.

Von Juni bis Oktober zeigt sich in der Zusammensetzung der Phytoplanktongemeinschaft kaum eine Dynamik. Der Südensee wird durchgehend von einer Gruppe von *Microcystis*-Arten (*M. wesenbergii*, *M. aeruginosa*, *M. viridis*, *M. flos-aquae*) dominiert, die vor allem von kettenbildenden Diatomeen (*Aulacoseira granulata*, *A. ambigua*) begleitet werden. Wie häufig zu beobachten, nimmt mit Zusammenbruch anderer Algengruppen (Oktober) der Biovolumenanteil der Cryptophyceen (*Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus* 26 %) sprunghaft zu.

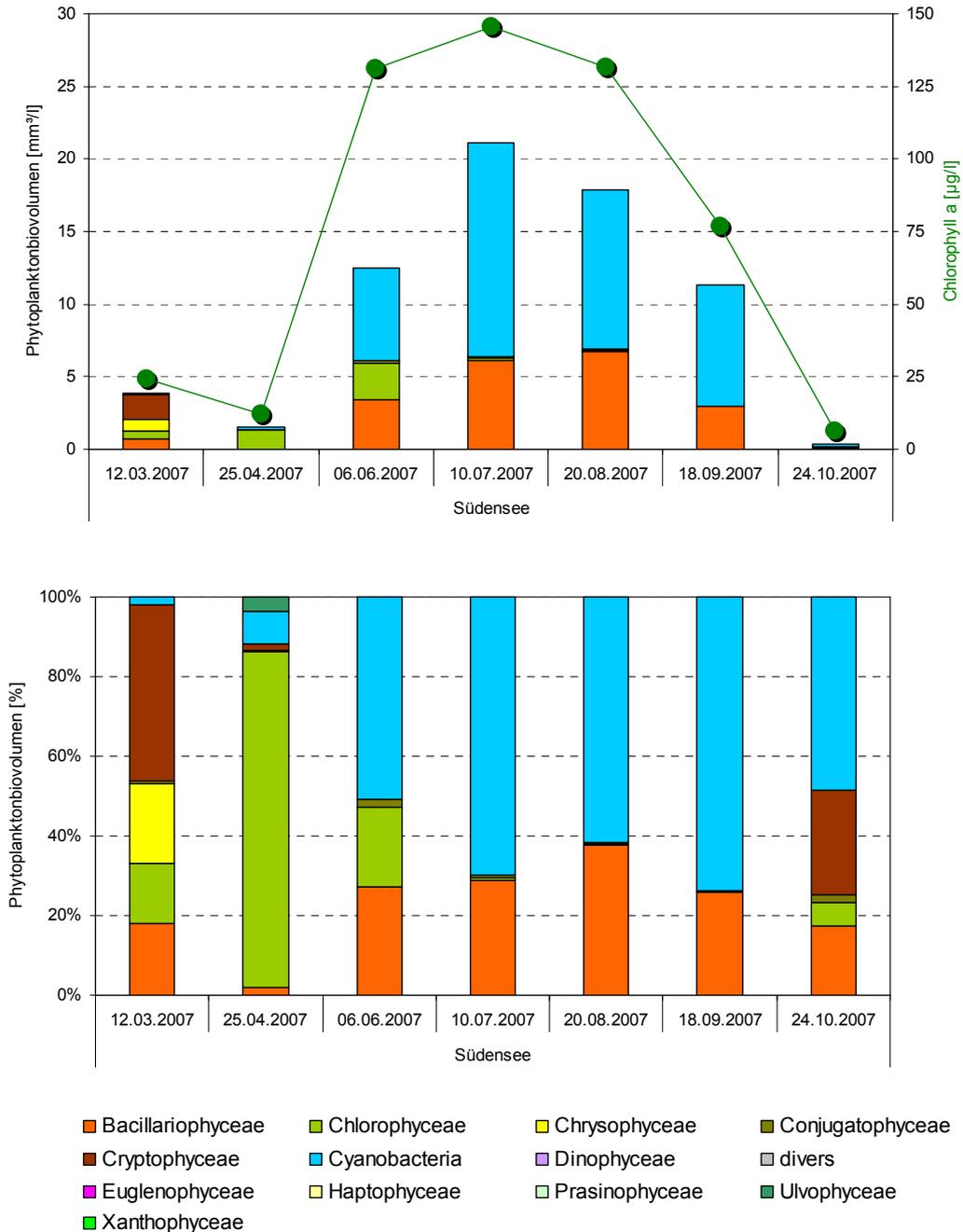


Abb. 5-13: Südensee 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-11: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Südensees 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
0,3	9,8	21,1	Cya	<i>Microcystis wesenbergii</i> , <i>M. aeruginosa</i> , <i>M. flos-aquae</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Nitzschia</i> , <i>Asterionella formosa</i> , <i>Oocystis marssonii</i> , <i>Cryptomonas</i> spp.	15 – 19 – 24	41
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)			Chl		DiProf-Pröp	See _{ges}
6,4	75,4	145,4	Bac Cry		24	67

5.1.13 Dobersdorfer See

Der große, windexponierte und polymiktische Dobersdorfer See (Typ 14) wurde 2007 im Rahmen des Seenmonitorings neunmal beprobt. Untersucht wurden integrierte Mischproben der oberen 6 m Wassersäule. Im Mittel liegen die Biovolumengehalte bei $8,1 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ (Chlorophyll a: $36,0 \mu\text{g l}^{-1}$).

Das Phytoplanktonbiovolumen erreicht Ende Februar bereits einen Wert von knapp $10 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, sinkt zum März auf $3 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ ab und stagniert bis Ende Mai auf diesem Niveau (Klarwasserstadium). Zum Juni steigt das Biovolumen auf über $6 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ und dann bis Ende Juli steil auf über $23 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ (Saisonmaximum). Darauf folgend sinkt der Wert über die Monate kontinuierlich ab und liegt Ende Oktober bei knapp $2 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ (Saisonminimum).

Im Frühling und Frühsommer wird das Phytoplankton des Dobersdorfer Sees von solitären zentralen Diatomeen (43-97 %, v.a. *Stephanodiscus neoastraea*) dominiert. Im April werden diese von *Chrysochromulina* spec. (Haptophyceae), im Mai von Chroococcales (*Aphanothece* 28 %, *Microcystis viridis* 7 %) und bereits von Dinophyceae (*Ceratium hirundinella* 8 %) subdominant begleitet.

Hauptbiovolumenbildner des Sommerplanktons ist *Ceratium hirundinella* (47-90 %), stetig begleitet von *Ceratium furcoides*, die im Vergleich jedoch nur geringe Biovolumenanteile erreicht (2-18 %). Die Dinophyceen werden von einer sehr diversen Gruppe von Cyanophyceen begleitet, wobei sich hier chroococcale (*Aphanothece*, *Microcystis*, *Woronichinia*) und nostocale Formen (*Anabaena*, *Aphanizomenon*) ergänzen. Als Hauptbegleiter kann *Microcystis viridis* genannt werden (4-21 %). Nach Zusammenbruch der *Ceratium*-Populationen dominiert *Microcystis viridis* (19 %) die Oktober-Probe. Sie wird von weiteren Chroococcales (*Woronichinia naegeliana* 11 %, *W. compacta* 6 %, *Microcystis wesenbergii* 9 %, *M. aeruginosa* 5 %) ergänzt und auch zentrale Diatomeen erreichen zum Ende der Vegetationsperiode wieder nennenswerte Biovolumenanteile (*Stephanodiscus neoastraea* 14 %, *Cyclotella radiosa* 12 %, *Aulacoseira ambigua* 6 %, *A. granulata* 3 %).

Die Rolle der Crypto-, Chloro- und Conjugatophyceen ist im Dobersdorfer See fast zu vernachlässigen. Diese Algenklassen sind ausschließlich in Phasen geringer Produktivität und auch dann nur in geringem Maße (max. 7 %) an der Bildung der Phytoplanktonbiovolumina beteiligt.

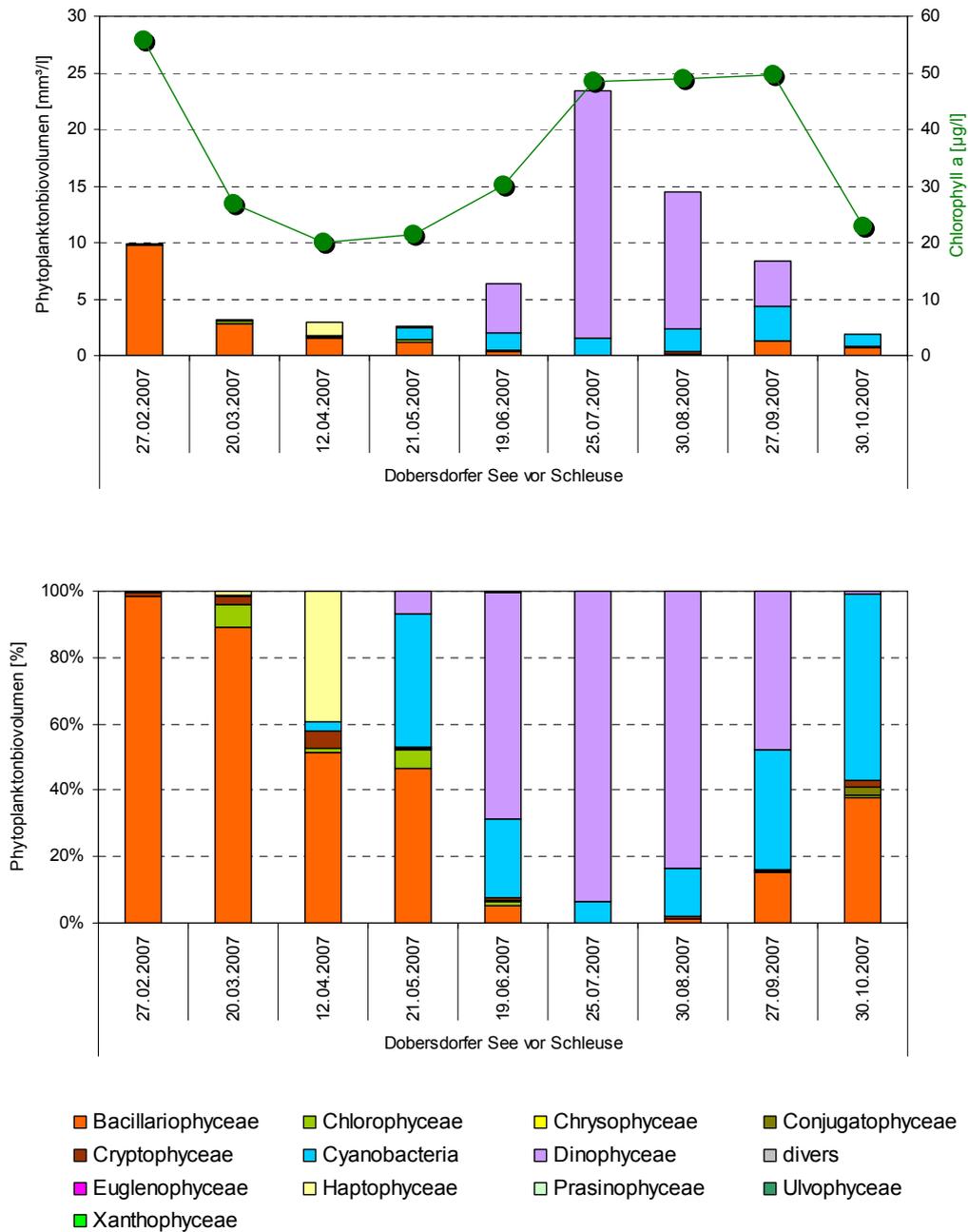


Abb. 5-14: Doberdorfer See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grob taxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-12: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Doberdorfer Sees 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
1,9	8,1	23,4	Bac	<i>Ceratium hirundinella</i> , <i>C. furcoides</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>St.</i>	14 – 21 – 25	51
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)			Din	<i>minutulius</i> , <i>St. hantzschii</i> , <i>Microcystis</i>	DiProf-Präp	See _{ges}
20,0	36,0	55,7	Cya	<i>viridis</i> , <i>Aphanothece</i> , <i>Anabaena</i>	29	88
			Hap	<i>crassa</i> , <i>Chrysochromulina</i>		

5.1.14 Großer Plöner See

Der Große Plöner See (Typ 13 – geschichteter Tieflandsee), das größte und tiefste Standgewässer innerhalb dieser Untersuchung, wurde 2007 im Rahmen des Seenmonitorings neunmal beprobt. In Abhängigkeit zum z_{eu}/z_{epi} -Verhältnis wurden integrierte Mischproben der oberen Wassersäule bis zu einer Tiefe von maximal 10 m untersucht. Mit Gesamtmittelwerten von $1,3 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ (BV) und $9,3 \mu\text{g l}^{-1}$ (Chl. a) ist der Planktongehalt dieses mesotrophen Sees auch im Vergleich der vergangenen Jahre leicht erhöht.

Die Phytoplanktonentwicklung ist im Frühjahr durch eine stetige Zunahme der Biovolumina von $0,5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ auf über $4,5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ (Saisonmaximum) charakterisiert. Direkt im Anschluss Anfang Mai ist ein ausgeprägtes Klarwasserstadium zu beobachten ($0,1 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$). Im Juni steigen die Werte wieder an und erreichen im Juli das Sommermaximum ($2,2 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$). Anschließend fallen die Phytoplanktonbiovolumina kontinuierlich ab und liegen Ende Oktober nur noch bei $0,2 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$.

Das Phytoplankton des Großen Plöner Sees wird im Frühjahr von solitären zentrischen Diatomeen dominiert (v.a. *Stephanodiscus neoastraea* 55-78 %, *Stephanodiscus minutulus* 1-16 %, *Cyclostephanos dubius* 1-4 %), die Mitte April auch das seespezifische Maximum aufbauen. Sie werden von einer Gruppe kleiner Cryptophyceen begleitet (*Cryptomonas* spp. 3-10 %, *Rhodomonas lacustris* 1-9 %). Nach Zusammenbruch des Frühjahrspeaks wird das Phytoplankton während des Klarwasserstadiums von noch verbliebenen solitären zentrischen Diatomeen (35 %, v.a. *Cyclostephanos delicatus*, *Stephanodiscus neoastraea*), Cryptophyceen (27 %) und bereits aufkommenden Dinophyceen (*Ceratium hirundinella* 27 %) dominiert.

In den folgenden Monaten zeigt das Phytoplankton eine relativ diverse Zusammensetzung. Im Juni/Juli dominieren mit *Ceratium hirundinella* (im Juli ergänzt v.a. durch *Peridiniopsis polonicum*) die Dinophyceen (39-63 %), von Diatomeen (11-15 %), Crypto- (4-7 %), Chryso- (*Ochromonas* 4-12 %), Hapto- (*Chrysochromulina* 1-5 %) und vor allem Cyanophyceen (12-24 %) subdominant begleitet. Bei den Diatomeen ist in dieser Phase eine Verschiebung von den solitären zentrischen zu pennaten (*Asterionella formosa*, *Diatoma tenuis*) und kettenbildenden Formen (*Aulacoseira islandica*, *A. granulata*) zu beobachten. Die Cyanophyceen werden von einer sehr artenreichen *Aphanizomenon/Anabaena*-Gemeinschaft (Nostocales) repräsentiert. Im August dominieren Dino- (47 %) und Cryptophyceen (46 %) zu gleichen Teilen. Vertreter der übrigen Algenklassen sind fast vollständig aus der Wassersäule verschwunden. Darauf folgend nimmt der Anteil der Dinophyceen weiter ab. Die Cryptophyceen dominieren das Herbstplankton (62-76 %), nun von erneut aufkommenden solitären zentrischen Diatomeen subdominant begleitet (v.a. *Stephanodiscus neoastraea* 21 %).

Aulacoseira islandica (kettenbildende zentrische Diatomee), eine der hauptbiovolumenbildenden Arten des Großen Plöner Sees in den vergangenen Jahren (Arp & Deneke 2006, 2007), erreicht 2007 nur Biovolumenanteile von maximal 3 %.

Chlorophyceen erreichen ausschließlich während der Klarwasserphase durch das Auftreten von *Ankyra judayi* (6 %) und *Eudorina elegans* (5 %) nennenswerte Biovolumenanteile.

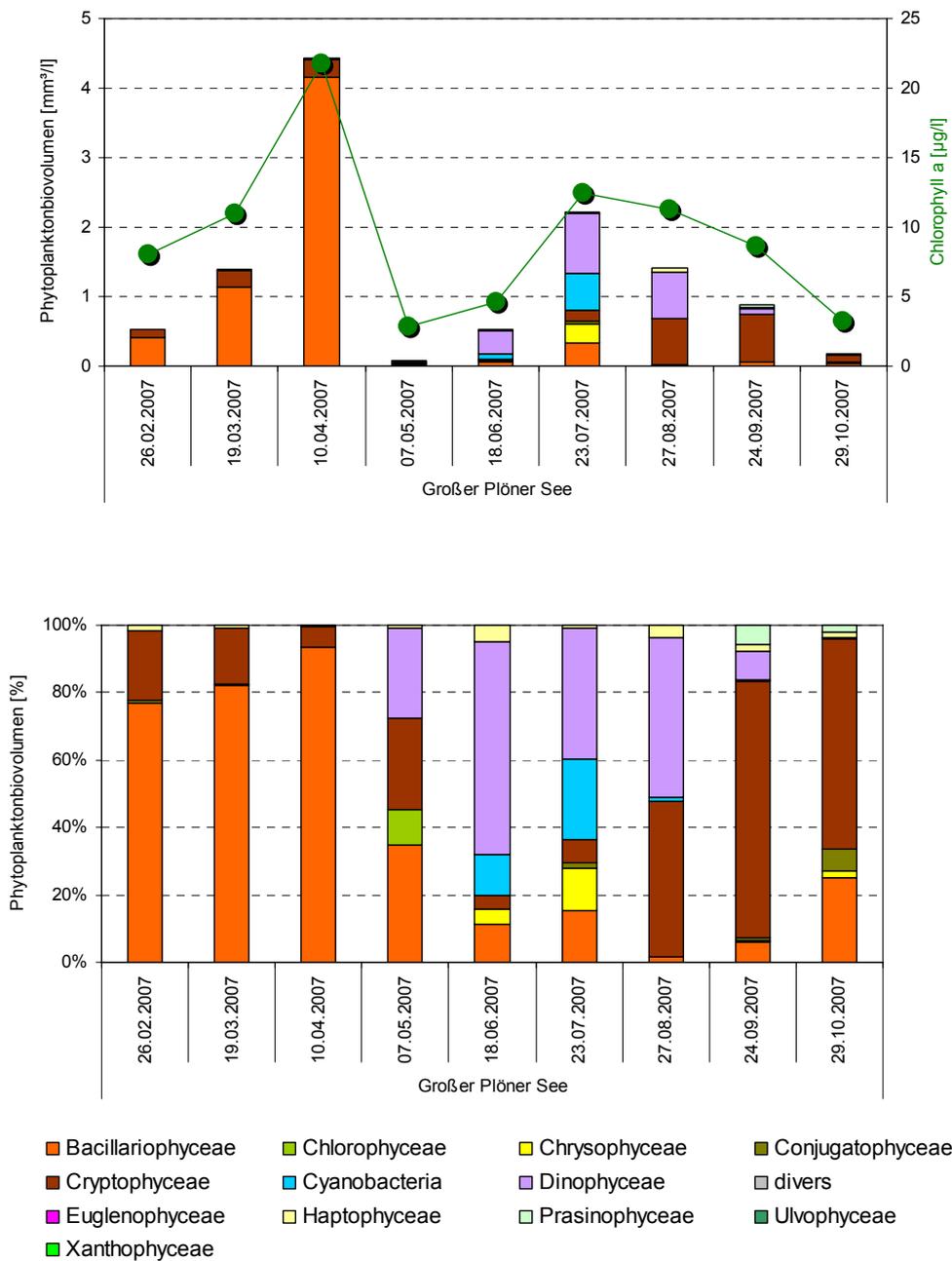


Abb. 5-15: Großer Plöner See 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-13: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Großen Plöner Sees 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
0,08	1,3	4,4	Bac	<i>Stephanodiscus neoastraea</i> , <i>Ceratium hirundinella</i> , <i>Cryptomonas</i> spp., <i>Peridiniopsis polonicum</i> , <i>Rhodomonas lacustris</i> , <i>Ochromonas</i> , <i>Aulacoseira islandica</i>	12 – 18 – 27	56
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)			Din		DiProf-Präp	See _{ges}
2,8	9,3	21,8	Cry		33	92
			Cya			

5.1.15 Pinnsee

Aus dem windgeschützten, versauerten Pinnsee ($\text{pH}_{\text{Mittel}}=5,8$; See-Sondertyp 88.5) wurden 2007 im Rahmen des Seemonitorings drei Proben entnommen. Es wurden integrierte Mischproben der oberen 5 bzw. 6 m Wassersäule untersucht. Der Planktongehalt ist deutlich erhöht (Gesamtmittelwert: $\text{BV} = 8,2 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, Chlorophyll a: $38,3 \mu\text{g l}^{-1}$).

Der Phytoplanktongehalt des Pinnsees liegt im April bei $5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, verdoppelt seinen Wert nahezu bis Ende August und steigt bis Ende Oktober noch geringfügig auf $10,1 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ an (Saisonmaximum).

Die Phytoplanktongemeinschaft wird im April zu 98 % von coccalen Grünalgen dominiert (*Scenedesmus cf. obliquus* 88 %, *Sc. smithii* 9 %, *Monoraphidium contortum* 1 %). Der August ist durch hohe Dinophyceen-Abundanzen geprägt (*Gymnodinium uberrimum* 63 %, *Gymnodinium spec.* 25 %, *Peridinium umbonatum*-Komplex 9 %), die sich bis in den Herbst hinein fortsetzen. Im Oktober werden die Dinophyceae (58 %) dann von der Chrysophyceae *Synura sphagnicola* (31 %) sowie den beiden *Scenedesmus*-Arten (7 %), die bereits das Frühjahrsplankton prägten, subdominant begleitet. *Synura sphagnicola* gilt als typischer Plankter in huminstoffreichen, versauerten Gewässern.

Der Pinnsee ist extrem artenarm und auch die Zahl der Biovolumenbildner ist im Vergleich zu den übrigen hier untersuchten Gewässern sehr gering (Tab. 5-14).

Gymnodinium uberrimum



Synura sphagnicola



Schuppen



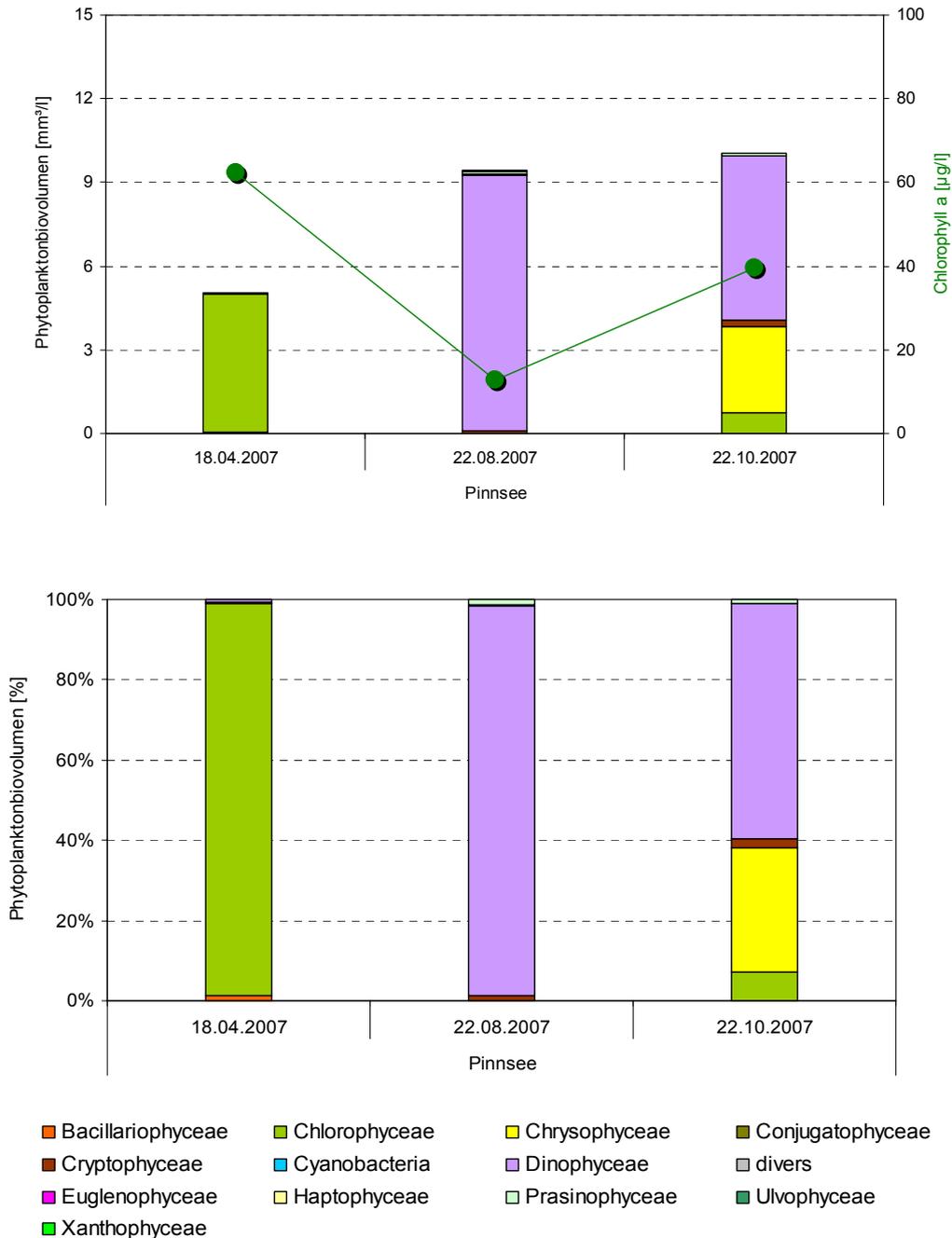


Abb. 5-16: Pinnsee 2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung. Oben: Absolute Biovolumenwerte mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung (Linie). Unten: Relative Volumenanteile.

Tab. 5-14: Übersichtsdaten der Phytoplanktonentwicklung des Pinnsees 2007.

min	mittel	max	Phytoplankton - dominant / subdominant		Taxazahl in Zählprobe	
Phytoplanktonbiovolumen (mm³ l ⁻¹)			Klassen	Taxa	BV-Bildner	BV-See _{ges}
5,1	8,2	10,1	Din Chl Chr	<i>Gymnodinium uberrimum</i> , <i>Scenedesmus</i> , <i>Synura sphagnicola</i> , <i>Gymnodinium</i> , <i>Peridinium umbonatum</i> -Komplex, <i>Scenedesmus smithii</i> , <i>Cryptomonas</i> spp.	8 – 10 – 11	19
Chlorophyll a (µg l ⁻¹)					DiProf-Präp	See _{ges}
12,9	38,3	62,4			keine Profundalprobe	23

5.2 Ermittlung des Diatomeen-Index (DI-PROF)

Aus 9 der 14 hier untersuchten Seen wurden 2007 zusätzlich Profundalproben untersucht und mit Hilfe des DI-PROF ergänzend bewertet. Die Brackwasserseen (Kronenloch, Lagune Beltringharder Koog, Speicherbecken Arlau, Speicherbecken Miele) sowie das Versauerungsgewässer (Pinnsee) wurden nicht in die DI-PROF-Auswertung einbezogen. In Tab. 5-15 sind alle Ergebnisse des DI-PROF 2007 sowie deren Bewertungen zusammengefasst („ökol. Zustandsklasse“ und „Note“). Alle Noten > 5,5 werden der ökologischen Zustandsklasse 5 zugeordnet.

Der DI-PROF 2007 schwankt bei Betrachtung aller Messstellen zwischen 2,99 (Großer Plöner See) und 5,30 (Bottschlotter See, nördliches Becken). Wurden – wie für den Bottschlotter-, Einfeld-, Großen Binnen-, Mözener-, Neversdorfer- und Südensee - mehrere Messstellen pro See untersucht, so zeigen sich innerhalb eines Gewässers nur sehr geringe Schwankungen des DI-PROF von maximal 0,28 (Bottschlotter See). Auch die Bewertungen (ökol. Zustandsklassen) sind innerhalb des einzelnen Gewässers – mit einer Ausnahme – identisch. Allein für den Südensee wird die „tiefste Stelle“ mit 5 (Note = 4,90; schlecht), die Messstelle im nordöstlichen Becken hingegen noch knapp mit 4 (Note = 4,46; unbefriedigend) bewertet.

Im Vergleich aller Messstellen wird im Großen Plöner See der geringste DI-PROF erreicht (2,99). Er liegt innerhalb des für hoch eutrophe Gewässer (e2) angegebenen Wertebereichs (Nixdorf et al. 2006) und entspricht einer Gesamtposphorkonzentration von 56-97 $\mu\text{g l}^{-1}$. Die tatsächlich erreichten TP-Konzentrationen der beprobten Wassersäule liegen im Mittel bei 59 $\mu\text{g l}^{-1}$.

Die höchsten DI-PROF Werte werden in beiden Becken des Bottschlotter Sees ermittelt (5,02 bzw. 5,30). Für salzhaltige Gewässer (Bottschlotter See: Chlorid_{Mittel} = 284 mg l^{-1}) galt bisher jedoch, dass der DI-PROF ab einem Chloridgehalt > 100 mg l^{-1} nur bedingt aussagekräftig ist (Nixdorf et al. 2006). Aktuell wird aber davon ausgegangen, dass der DI-PROF darüber hinaus auch in Gewässern mit höheren Chloridgehalten (> 200 mg l^{-1}) gut indiziert, wenn es sich dabei um eutrophe bis hocheutrophe Gewässer handelt (pers. Mitt. Ilka Schönfelder 2008). Somit kann auch die Bewertung des Bottschlotter Sees als gesichert gelten.

Tab. 5-15: Überblick der DI-PROF Auswertungen und der daraus resultierenden ökologischen Zustandsklassen für 17 Messstellen aus 9 Seen Schleswig-Holsteins 2007.

MS-Nr.	Seename	Seebecken	Datum	See Typ	DI-PROF 2007	Klassengrenze sehr gut / gut	ökol. Zustandsklasse	Note
129157	Bottschlotter See	tiefste Stelle	18.10.07	11	5,02	2,5	5	6,54
130215	Bottschlotter See	nördl. Becken	18.10.07	11	5,30	2,5	5	7,11
129009	Dobersdorfer See	tiefste Stelle	30.10.07	14	3,15	2,5	3	2,80
129082	Einfelder See	Südteil, tiefste Stelle	09.10.07	14	3,19	2,5	3	2,88
130127	Einfelder See	südl. Becken	09.10.07	14	3,07	2,5	3	2,63
130128	Einfelder See	nordwest. B.	09.10.07	14	3,12	2,5	3	2,75
129172	Großer Binnensee	tiefste Stelle	01.11.07	11	4,05	2,5	5	4,60
130139	Großer Binnensee	nördl. Becken	01.11.07	11	4,03	2,5	5	4,57
129102	Großer Plöner See	tiefste Stelle	29.10.07	13	2,99	1,75	4	3,98
129110	Hohner See	tiefste Stelle	08.10.07	11	3,93	2,5	4	4,36
129086	Mözener See	tiefste Stelle	16.10.07	11	3,61	2,5	4	3,72
130163	Mözener See	nördl. Becken	16.10.07	11	3,71	2,5	4	3,92
130164	Mözener See	südl. Becken	16.10.07	11	3,79	2,5	4	4,09
129160	Neversdorfer See	tiefste Stelle	17.10.07	11	3,30	2,5	3	3,10
130185	Neversdorfer See	westl. Becken	17.10.07	11	3,39	2,5	3	3,29
129156	Südensee	tiefste Stelle	24.10.07	11	4,20	2,5	5	4,90
130203	Südensee	nordöstl. B.	24.10.07	11	3,98	2,5	4	4,46

5.3 Bewertung des ökologischen Zustands der Seen (PSI)

Zur Gesamtbewertung der Phytoplanktonkomponente in Seen gemäß EU-WRRL wurde für die untersuchten Gewässer der Phyto-See-Index (PSI, Mischke & Nixdorf 2008) berechnet. Er ergibt sich aus den Ergebnissen der drei Einzelkomponenten (Biomasse, Algenklassen, Phytoplankton-Taxon-Seen-Index (PTSI)). Optional kann als vierte Komponente der DI-PROF in die Berechnung des PSI integriert werden. Somit werden die Gesamtbewertungen in Tab. 5-16 mit und ohne Berücksichtigung des DI-PROF dargestellt.

Für die Speicherbecken Arlau und Miele kann nur der PSI ohne DI-PROF bestimmt werden, da die zur Berechnung des DI-PROF grundlegenden Profundalproben nicht zur Verfügung standen.

Drei der untersuchten Gewässer können in das Bewertungsverfahren nicht einbezogen werden: Für die beiden marin geprägten Gewässer Kronenloch und Lagune Beltringharder Koog fehlen mit einer Angabe des Seen-Typs grundlegende Referenzdaten. Der Pinnsee wurde 2007 nur dreimal beprobt. Basis eines gesicherten PSI sind jedoch sechs Monatsproben.

Tab. 5-16: Bewertung des ökologischen Zustands anhand des Phytoplanktons von 14 Seen Schleswig-Holsteins 2007. Dargestellt sind die Ergebnisse des PSI inkl. DI-PROF sowie ohne DI-PROF. Zum Vergleich wird der LAWA Trophieindex (1999) für 2007 genannt.

Typ	Gewässer	MS Nr.	LAWA Trophieindex	PSI inkl. DI-PROF	PSI inkl. DI-PROF verbal	PSI ohne DI-PROF	PSI ohne DI-PROF verbal	
11.2	Bottschlotter See	129157	4,3	3,84	unbefried.	3,60	unbefried.	
14	Einfelder See	129082	3,4	3,85	unbefried.	4,03	unbefried.	
11.2	Großer Binnensee	129172	4,0	4,00	unbefried.	3,91	unbefried.	
11.2	Hohner See	129110	4,4	3,36	mäßig	3,22	mäßig	
n.b.	Kronenloch	129221	Gewässertyp nicht bewertbar					
n.b.	Lagune Beltringharder Koog	129220	Gewässertyp nicht bewertbar					
11.1	Mözener See	129086	4,3	4,21	unbefried.	4,25	unbefried.	
11.1	Neversdorfer See	129160	4,2	3,81	unbefried.	3,90	unbefried.	
12	Speicherbecken, Arlau	129224	4,2	keine Profundalprobe		3,17	mäßig	
12	Speicherbecken, Miele	129225	4,9	keine Profundalprobe		4,26	unbefried.	
11.2	Südensee	129156	4,3	3,60	unbefried.	3,45	mäßig	
14	Dobersdorfer See	129009	3,5	3,75	unbefried.	3,91	unbefried.	
13	Großer Plöner See	129102	2,5	2,83	mäßig	2,50	mäßig	
10.1	Pinnsee	129063	nur drei Proben – nicht bewertungskonform					

Basierend auf dem PSI ohne DI-PROF werden 4 der 11 bewertbaren Gewässer als „mäßig“ (Hohner See, Speicherbecken Arlau, Südensee, Großer Plöner See) und 7 als „unbefriedigend“ eingestuft. Die beste Bewertung erhält der Große Plöner See. Er indiziert mit einem PSI ohne DI-PROF von 2,50 im Grenzbereich zum „guten Zustand“.

Der PSI inkl. DI-PROF zeigt – mit einer Ausnahme – identische Bewertungen an (2x „mäßig“, 7x „unbefriedigend“, Bewertungen der Speicherbecken fehlen). Die Bewertung des Südensees verschlechtert sich um eine Stufe (mäßig => unbefriedigend), wenn der DI-PROF eingerechnet wird. Bei Berücksichtigung des DI-PROF verbessert sich der Index in 4 und verschlechtert sich in 5 Fällen. Die Wertschwankungen liegen bei 0,04-0,33. Für den Großen

Plöner See ergibt sich die größte Wertdifferenz, der PSI inkl. DI-PROF zeigt mit 2,83 einen eindeutig „mäßigen“ Zustand des Gewässers an.

Die Gesamtindices zeigen für alle bewerteten natürlichen Seen Handlungsbedarf an. Gleiches gilt für die drei künstlichen Seen mit großem Einzugsgebiet (Bottschlotter See, Speicherbecken Arlau, Speicherbecken Miele), für die per Expertenurteil ein mäßiges ökologisches Potenzial angenommen wird (LANU, pers. Mitteilung).

Das auf der Basis der Gesamtindices relativ einheitliche Bewertungsbild der untersuchten Gewässer (mäßig bis unbefriedigend) differenziert sich bei Betrachtung der Einzelmetrics (gesamte Bewertungsskala: sehr gut bis schlecht). Die Einzelbewertungen (Tab. 5-17, Abb. 5-17) schwanken zumeist über zwei bis drei Zustandsklassen. Im Speicherbecken Miele und dem Großen Plöner See werden hingegen vier, im Speicherbecken Arlau sogar fünf Zustandsklassen integriert. In den meisten Fällen indiziert der Algenklassenmetric im Verhältnis zum Gesamtindex eine bessere Zustandsklasse, während die übrigen Komponenten gleiche oder schlechtere Zustände anzeigen.

Tab. 5-17: Bewertung des ökologischen Zustands anhand des Phytoplanktons von 14 Seen Schleswig-Holsteins 2007. Dargestellt sind die Ergebnisse des PSI inkl. DI-PROF sowie die Bewertungen der Einzelmetrics. Zum Vergleich wird der LAWA Trophieindex (1999) für 2007 genannt. Abweichend werden für die Speicherbecken Arlau und Miele die PSI-Werte ohne DI-PROF angegeben.

Typ	Gewässer	LAWA Trophie index	PSI inkl. DI-PROF (*PSI ohne DI-PROF)	Biomasse-metric	Algenklas-senmetric	PTSI Bewertung	DI-PROF Note
11.2	Bottschlotter See	4,3	3,84	3,67	2,93	4,67	5,50
14	Einfeld der See	3,4	3,85	4,13	3,79	4,18	2,75
11.2	Großer Binnensee	4,0	4,00	3,63	4,36	4,16	4,59
11.2	Hohner See	4,4	3,36	3,62	2,08	3,90	4,36
n.b.	Kronenloch	Gewässertyp nicht bewertbar					
n.b.	Lagune Beltringharder Koog	Gewässertyp nicht bewertbar					
11.1	Mözener See	4,3	4,21	4,71	3,86	3,52	3,91
11.1	Neversdorfer See	4,2	3,81	4,47	3,73	2,84	3,20
12	Speicherbecken, Arlau	4,2	3,17*	3,92	0,50	5,50	keine Pro-fundalprobe
12	Speicherbecken, Miele	4,9	4,26*	4,90	2,40	5,40	keine Pro-fundalprobe
11.2	Südensee	4,3	3,60	3,72	3,08	3,08	4,68
14	Dobersdorfer See	3,5	3,75	3,66	4,70	3,37	2,80
13	Großer Plöner See	2,5	2,83	2,65	0,90	3,01	3,98
10.1	Pinnsee	nur drei Proben – nicht bewertungskonform					

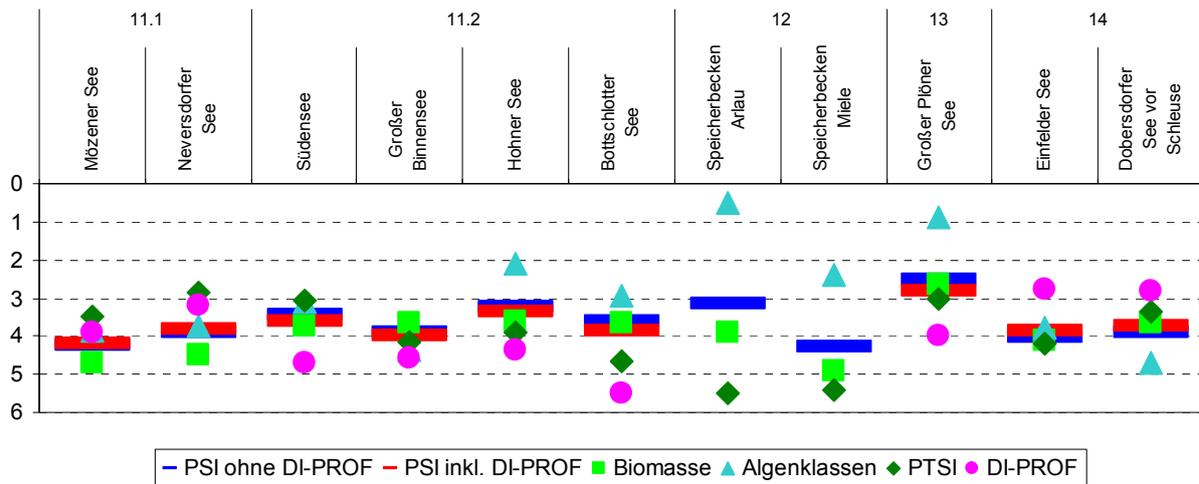


Abb. 5-17: Grafische Darstellung der Gesamt- und Einzelbewertungen der 11 bewerteten Seen Schleswig-Holsteins 2007 (0,5-1,5 = sehr gut, ≤2,5 = gut, ≤3,5 = mäßig, ≤4,5 = unbefriedigend, ≤5,5 = schlecht). Die Seen sind nach Gewässertypen sortiert.

Aufgrund der komplizierten hydrologischen Bedingungen, vor allem der geringen Verweilzeiten, ist eine Typisierung der beiden Speicherbecken (SB) Arlau und Miele nicht eindeutig möglich. Deshalb werden für diese Standorte Parallelbewertungen nach dem Seen- und dem Fließgewässerverfahren durchgeführt. Sie werden dem Seen-Typ 12 (kalkreicher, ungeschichteter Tieflandsee mit relativ großem Einzugsgebiet, Verweilzeit 3-30 Tage) bzw. dem Fließgewässer-Typ 22.1 (Marschengewässer, die in Nordsee oder große Unterläufe münden) zugeordnet.

Für den Fließgewässer-Typ 22.1 werden von der aktuellen Version der Bewertungssoftware PhytoFluss 2.0 (04.2008) keine Bewertungen ausgegeben. Nach Beschlusslage der LAWA wurden mit Erscheinen der neuen Version die Marschengewässertypen aus der Software gestrichen, für die das Verfahren und auch die älteren PhytoFluss-Versionen bisher Testbewertungen zuließen. Eine Bewertung dieser Gewässer war demzufolge bisher zwar möglich, galt aber als nicht gesichert. Behelfsmäßig und in Absprache mit dem LANU werden daher die beiden SB Arlau und Miele mit der vorangegangenen PhytoFluss-Version 2.0 (10.2006) bewertet.

Tab. 5-18: Parallelbewertung der Speicherbecken Arlau und Miele gemäß See- (Typ 12) und Fließgewässerverfahren (Typ 22.1).

Gewässer	MS Nr.	LAWA Trophieindex	See-Typ PHYTO: 12		FG-Typ PHYTO: 22.1	
			PSI ohne DI-PROF	PSI ohne DI-PROF verbal	Plankton-Index	Plankton-Index verbal
Speicherbecken, Arlau	129224	4,2	3,17	mäßig	3,70	unbefried.
Speicherbecken, Miele	129225	4,9	4,26	unbefried.	4,35	unbefried.

Grundsätzlich zeigen sich innerhalb der Parallelbewertungen folgende Tendenzen:

- Die Speicherbecken werden als Fließgewässer interpretiert schlechter bewertet, als wenn sie als See charakterisiert werden.
- In beiden Verfahren erhält das SB Arlau eine bessere Bewertung, als das SB Miele. Diese Ergebnisse werden durch den LAWA Trophieindex gestützt.
- Für das SB Miele werden nach beiden Verfahren gleiche Zustandsklassen errechnet („unbefriedigend“). Während gemäß Fließgewässerverfahren auch für das SB Arlau ein „unbefriedigender Zustand“ angezeigt wird, indiziert der PSI ohne DI-PROF eine bessere Zustandsklasse („mäßig“) für diesen Standort.
- Innerhalb der Fließgewässerbewertung indizieren die Einzelmetrics Chlorophyll a, Chlorophyceen und TIP für das SB Arlau alle einen „mäßigen“, für das SB Miele übereinstimmend einen „unbefriedigenden Zustand“. Diese drei Kenngrößen spiegeln also die Ergebnisse der Seenbewertung wider. Beide Speicherbecken erhalten jedoch für die Cyanobakterien-Komponente eine schlechte Bewertung, was den Gesamtindex soweit nach unten zieht, das beide Speicherbecken übereinstimmend mit „unbefriedigend“ bewertet werden.

Da die Daten der Einzelparameter in die gleiche Richtung weisen, können die Ergebnisse der Testbewertungen (PhytoFluss 10.2006) als schlüssig angesehen werden.

5.4 Zooplanktonentwicklung der Gewässer im Jahresverlauf

5.4.1 Überblick

Gesamtartenspektrum und Taxaabundanzen

Im Rahmen der Zooplanktonuntersuchungen 2007 wurden in 14 Seen Schleswig-Holsteins insgesamt 125 Arten sowie höhere systematische Kategorien nachgewiesen, bei ausschließlicher Berücksichtigung von Art- und Gattungsnachweisen sind es 102 Taxa. Pro See waren es durchschnittlich 46 Nachweise. Die Tiergruppe mit der größten Diversität (58 Taxa) ist die Gruppe der Rotatorien (Rotatoria). Vergleichsweise artenreich wurden weiterhin die Copepoda mit 25 sowie die Cladocera mit 18 verschiedenen Taxa registriert. Im Falle aller anderen Tiergruppen waren weniger unterscheidbare Taxa im Zooplankton vorhanden, was zum Teil in der für manche Tiergruppen geringeren Bestimmungstiefe begründet ist.

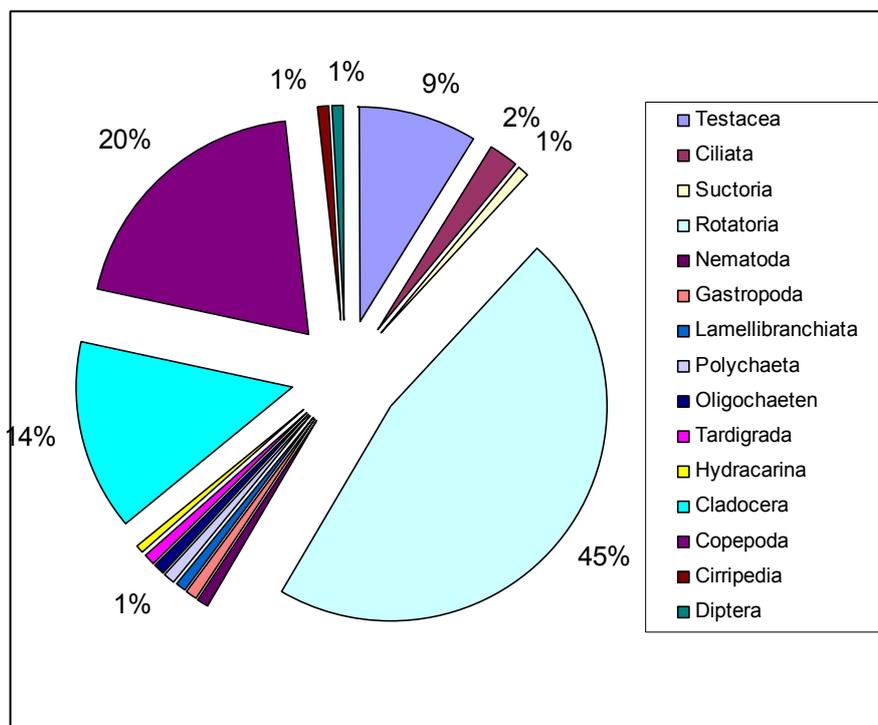


Abb. 5-18: Verteilung der Taxa auf die faunistischen Großgruppen

Individuendichte und Biomasse

Die im Einzelnen im Zooplankton vorgefundenen Arten waren nicht gleichermaßen häufig und nicht gleichermaßen stetig in den ausgewerteten Proben vorhanden. Neben Taxa, die häufig massenhaft vorkommen wie z.B. das Facettenrädertier *Keratella cochlearis* gibt es Arten, die seltener und meist in geringen Individuendichten vorhanden sind, wie z.B. das Schildkrötenrädertier *Testudinella* ssp.. Die in Abb. 5-19 dargestellte Verteilung der Einzelindividuen auf die faunistischen Großgruppen zeigt 4 Tiergruppen, zu denen 98 % aller registrierten Einzelindividuen gehören: Fast 70 % aller Einzeltiere sind Rotatorien, 13 % gehören zur Gruppe der Copepoden und 9 % zu den Cladoceren. 7 % der registrierten Individuen sind Wimpertierchen (*Ciliophora*), eine Tiergruppe, die eine wichtige funktionelle Komponente des Nahrungsnetzes in Gewässern als Bindeglied zwischen Primärproduzenten und Bak-

terien auf der einen Seite sowie dem Metazooplankton auf der anderen Seite darstellt.

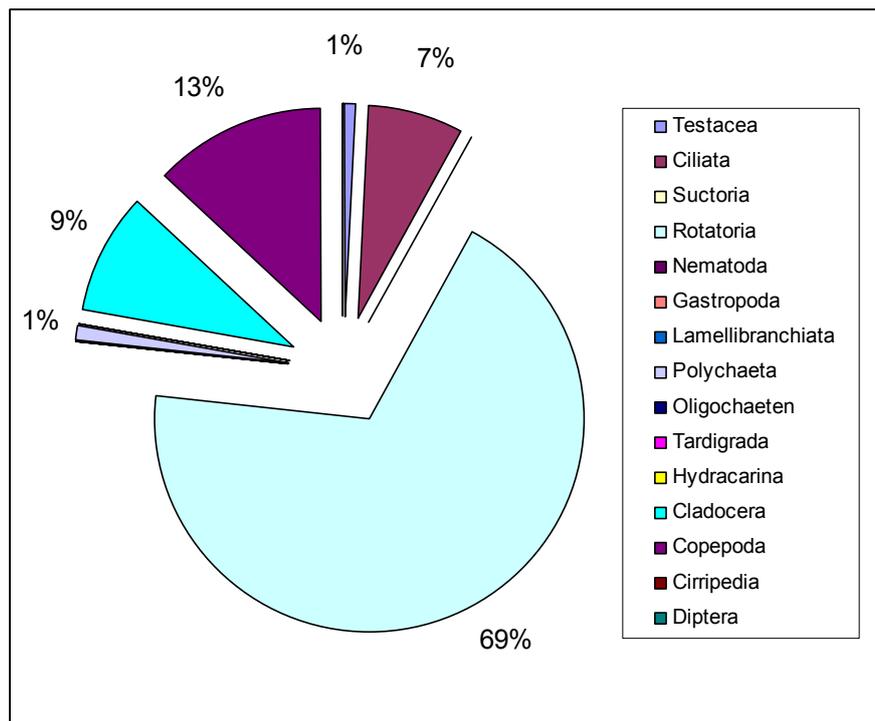


Abb. 5-19: Verteilung der Individuen des Zooplankton auf die faunistischen Großgruppen

Neben den ermittelten Individuenzahlen ist das Biovolumen bzw. die Biomasse eine wichtige Größe zur Beurteilung des internen Nahrungsgefüges und des ökologischen Zustandes allgemein. Abb. 5-20 zeigt die Verteilung der Biomassen aller Einzelindividuen auf die faunistischen Großgruppen. Zu erkennen sind drei relevante Biomassebildner im Zooplankton. Den durchschnittlich größten Anteil an der Biomasse haben die Cladoceren. Zu dieser Tiergruppe gehören mit die größten Arten des Zooplanktons wie z.B. *Daphnia galeata* als Vertreter des herbivoren, also phytoplanktonfiltrierenden Zooplanktons sowie *Leptodora kindtii* als großer Vertreter des carnivoren Zooplanktons. 22 % Anteil an der Biomasse bilden die Copepoden und 5 % die Rotatorien.

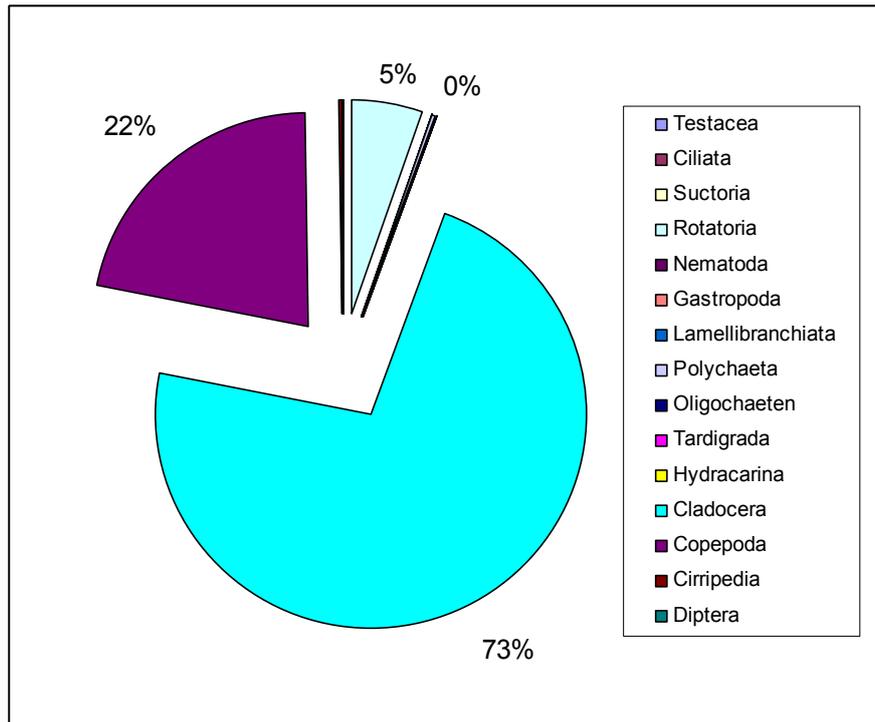


Abb. 5-20: Verteilung der Biomasse auf die faunistischen Großgruppen des Zooplanktons

In den folgenden Kapiteln werden für jeden See die zöologischen Kenngrößen wie Diversität, Abundanzen und Biomasse sowie weitere, insbesondere die Beziehungen zur Beute sowie zu Räubern kennzeichnenden Indizes dargestellt und beschrieben. Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten Untersuchungsergebnisse je See.

Tab. 5-19: Übersicht der Untersuchungsergebnisse des Zooplanktons aus 14 Seen Schleswig-Holsteins 2007 (in Klammern: den Mittelwert bestimmende Maximalwerte)

See	Taxaabundanz	ØTaxaabundanz je Untersuchungstermin	Ø Ind. Dichte [Ind./l]	Ø Biomasse [mg/l]	Ø Grazing-Potential [%/d]
Bottschlotter See	43	19	1561	0.82	16,3
Dobersdorfer See	63	27	708	0,44	31,0
Einfeldler See	57	23	2568	0,45	40,5
Großer Binnensee	54	22	1789	0,62	10,4
Großer Plöner See	61	26	399	0,53	45,0 (931)
Hohner See	42	19	4458	3,54	90,2
Kronenloch	37	12	339	0,03	0,6
Lagune Beltringharder Koog	36	17	95	0,01	1,8
Mözener See	52	21	1337	0,89	55,0
Neversdorfer See	39	20	861	0,61	16,0
Pinsee	24	13	140	0,03	0,8
Speicherbecken Arlau	57	23	441	0,13	6,7
Speicherbecken Miele	42	16	241	0,05	0,81
Südensee	39	17	1737	0,81	44,6 (138)

5.4.2 Bottschlotter See

Der Bottschlotter See wurde 2007 an insgesamt 7 Terminen beprobt, wobei jeweils 12,5 l Wasser aus einer Tiefe von einem Meter über ein Planktonnetz eingeeengt wurden.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Das Wasser des durch seeseitige Eindeichung entstandenen Bottschlotter Sees hat leicht erhöhte Salzkonzentrationen, die Salinität kann durchschnittlich mit 0,5 ‰ angegeben werden (oligohalin).

Im Bottschlotter See wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 43 verschiedene Taxa nachgewiesen, pro Untersuchungstermin waren es durchschnittlich 19 Taxa. Die maximale Taxaabundanz (24) wurde für den 23.4.2007 registriert, wobei vor allem die Rotatorien vergleichsweise artenreich vorhanden sind. Im Vergleich zu anderen, im Rahmen des Untersuchungszyklus bearbeiteten Seen, ist die Taxaabundanz jedoch nur als unterdurchschnittlich zu bezeichnen.

Seltene Arten bzw. Taxa mit spezifischen Ansprüchen wurden im Untersuchungszeitraum nicht beobachtet. Bemerkenswert für den vergleichsweise flachen See ist das regelmäßige Auftreten benthischer Schalenamöben wie *Arcella aculeata* oder *Cyphoderia ampulla* im Freiwasser. Die Individuendichten und Biomassen bleiben jedoch gering. Besonders zu erwähnen ist weiterhin das völlige Fehlen calanoider Copepoden. Auf Grund des für Brackwasserseen sehr geringen Salzgehaltes bestimmen rein limnische Arten das Bild der Zooplanktonzönose. Als einzige salztolerante bzw. Brackwasserart wurde *Brachionus urceolaris* nachgewiesen.

Die durchschnittliche Individuendichte des Zooplanktons betrug zwischen März und September 1560 Ind. l⁻¹, wobei die Rotatorien mit im Mittel 950 Ind. l⁻¹ zahlenmäßig das Bild der planktischen Zoozönose prägen. In besonders hohen Individuendichten waren Arten der Rotatoriengattungen *Brachionus* und *Keratella* vertreten, ab Frühsommer kommt die zur Gattung der Schwertborsten-Rädertiere gehörende *Polyarthra vulgaris* vermehrt vor.

Die Biomasse des Zooplanktons beträgt im Untersuchungszeitraum im Mittel 0,82mg/l, dies würde im Falle einer Klassifizierung nach TGL 27885/01 (1982) eine Einstufung in die Beschaffenheitsklasse IV (polytroph) bedeuten, wobei die Klassengrenze zwischen eutroph und polytroph bei 0,8 mg l⁻¹ TG liegt. Die Biomasse des Zooplanktons wird ab Mai von den Crustaceen bestimmt, wobei in der Regel die Cladoceren mit durchschnittlich 56 % Anteil gegenüber den Copepoden überwiegen. Einzig während der Untersuchungen am 23.8. bestimmen cyclopoide Copepoden mit 90 % Anteil an der Biomasse das Bild des Zooplanktons.

Für den Bottschlotter See muss insgesamt konstatiert werden, dass die saisonale Entwicklung des Zooplanktons 2007 einen atypischen Verlauf hatte. So fehlt vor allem ein Frühjahrsmaximum; zwischen März und Mai konnten insgesamt nur sehr geringe Bestandsdichten des Zooplanktons festgestellt werden. Es wurden Werte zwischen 190 Ind. l⁻¹ (März) und 470 Ind. l⁻¹ (April) ermittelt, wobei die Rotatorien mit fast 70% Anteil an der Individuenabundanz zahlenmäßig das Bild der Zoozönose bestimmten. Bezüglich der Biomasse wurden insgesamt Werte zwischen 0,05 mg l⁻¹ (März) l und fast 0,6 mg l⁻¹ (Mai) analysiert. Das Maximum der Rotatorienentwicklung lag Ende Juni mit fast 3000 Ind. l⁻¹ und respektive 78 %

Anteil an der Individuenabundanz.

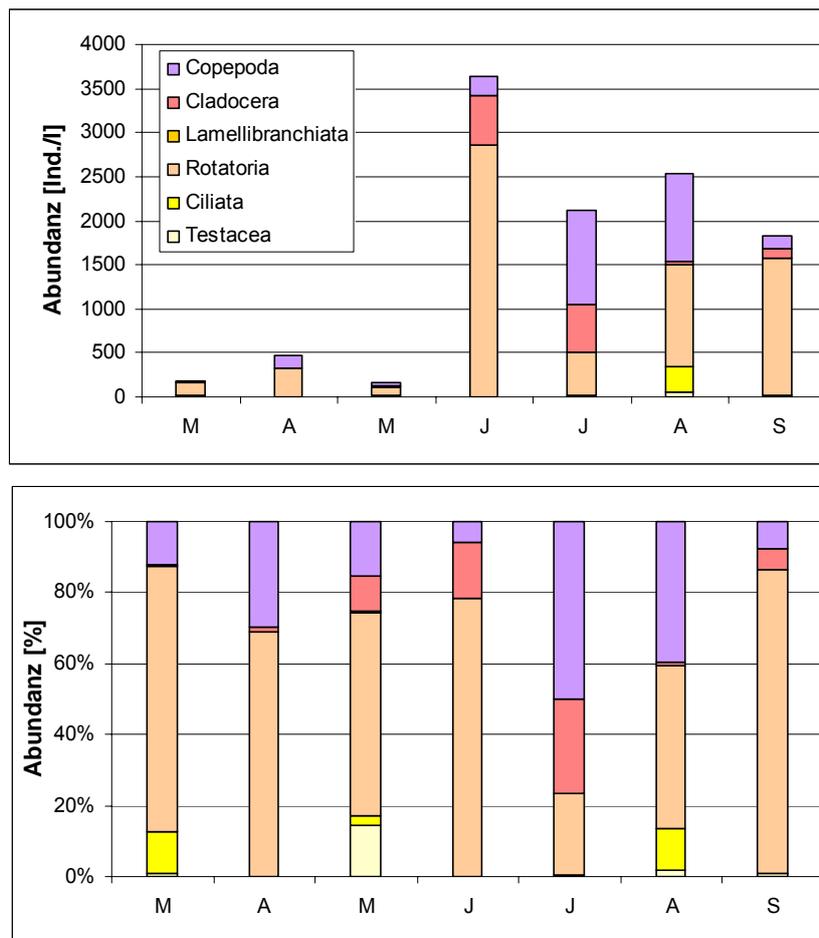


Abb. 5-21: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Bottschlotter See 2007

Auf Grund des äußerst geringen Zooplanktonaufkommens konnte kein eigentliches Klarwasserstadium beobachtet werden, vielmehr entwickelten sich bereits im Mai mit *Anabaena lemmermanni* ein erster Blaualgenpeak und somit ein vergleichsweise fraßresistentes Phytoplankton.

Die Biomasse des Zooplanktons wird ab Mai vom Vorkommen der Crustaceen bestimmt. Dabei waren die großen Cladoceren (*Daphnia galeata*) vor allem im Mai und September Aspekt bestimmend. Die kleineren Arten hatten im Falle von *Bosmina longirostris* im Juni/Juli ihre maximale Entwicklung und im Falle von *Ceriodaphnia quadrangula* wurden im September die höchsten Individuendichten registriert.

Große räuberische Zooplankter wie *Leptodora kindti* und *Chaoborus flavicans* fehlen im Bottschlotter See.

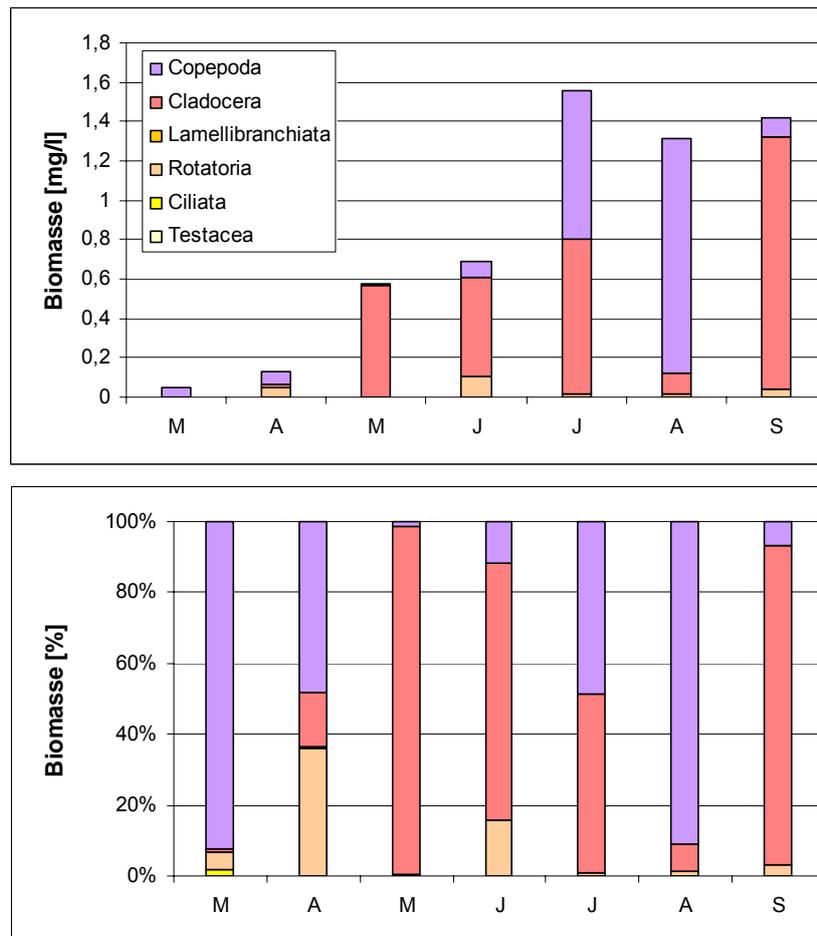


Abb. 5-22: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Bottschlotter See 2007

Nahrungsnetz

Das mittlere Grazing-Potential liegt mit durchschnittlich $16 \% d^{-1}$ auf vergleichsweise niedrigem Niveau. Der am 20.6. erreichte Maximalwert von $38 \% d^{-1}$ führt jedoch zu einer deutlichen Verminderung des Phytoplanktons, ein echtes Klarwasserstadium wird jedoch nicht erreicht. Im Herbst geht das Grazing-Potential wieder zurück, zwischen Juli und Oktober wurden Werte um $15 \% d^{-1}$ ermittelt. Die Verwertbarkeit des Phytoplanktons kann im Mittel mit 65 % der Biomasse angegeben werden und ist somit im Vergleich zu anderen Seen relativ hoch; limitierende Nahrungskonzentrationen konnten praktisch das ganze Jahr über nicht beobachtet werden. Das Zooplankton kann sich trotz Nahrungsangebot nicht adäquat entwickeln, die entsprechenden Nahrungsbeziehungen sind offensichtlich entkoppelt.

Die Größenstruktur des Zooplanktons sowie der Größenindex der Cladoceren deuten auf einen Fraßdruck durch Fische hin. Der Bottschlotter See wird Anglern vor allem wegen der hier vorhandenen großen Karpfen empfohlen, so dass ein entsprechender Fraßdruck auf das Zooplankton vermutet werden muss (Keller 1999). Die im Frühjahr eingesetzten Karpfen ernähren sich als Brütlinge vom Zooplankton und später von den am Boden lebenden Kleinlebewesen, was das geringe Zooplanktonaufkommen im Frühjahr erklärt. Die Größenstruktur des Zooplanktons sowie der Größenindex der Cladoceren deuten auf einen vergleichsweise geringen Fraßdruck durch planktivore Fische hin. Der Größenindex der Cladoceren liegt durchschnittlich bei $8,1 \mu g TG/Ind.$, wobei die Werte insgesamt stark schwanken und der Mittelwert deutlich durch die Maxima im Mai und September mit 35 bzw. $12 \mu g TG Ind.^{-1}$ wä-

rend der Populationsentwicklung großer Daphnien bestimmt wird. Im Juni und Juli, während der Dominanz kleiner Cladoceren geht die durchschnittliche Biomasse auf 0,9 bzw. 1,7 µg TG Ind.⁻¹ zurück.

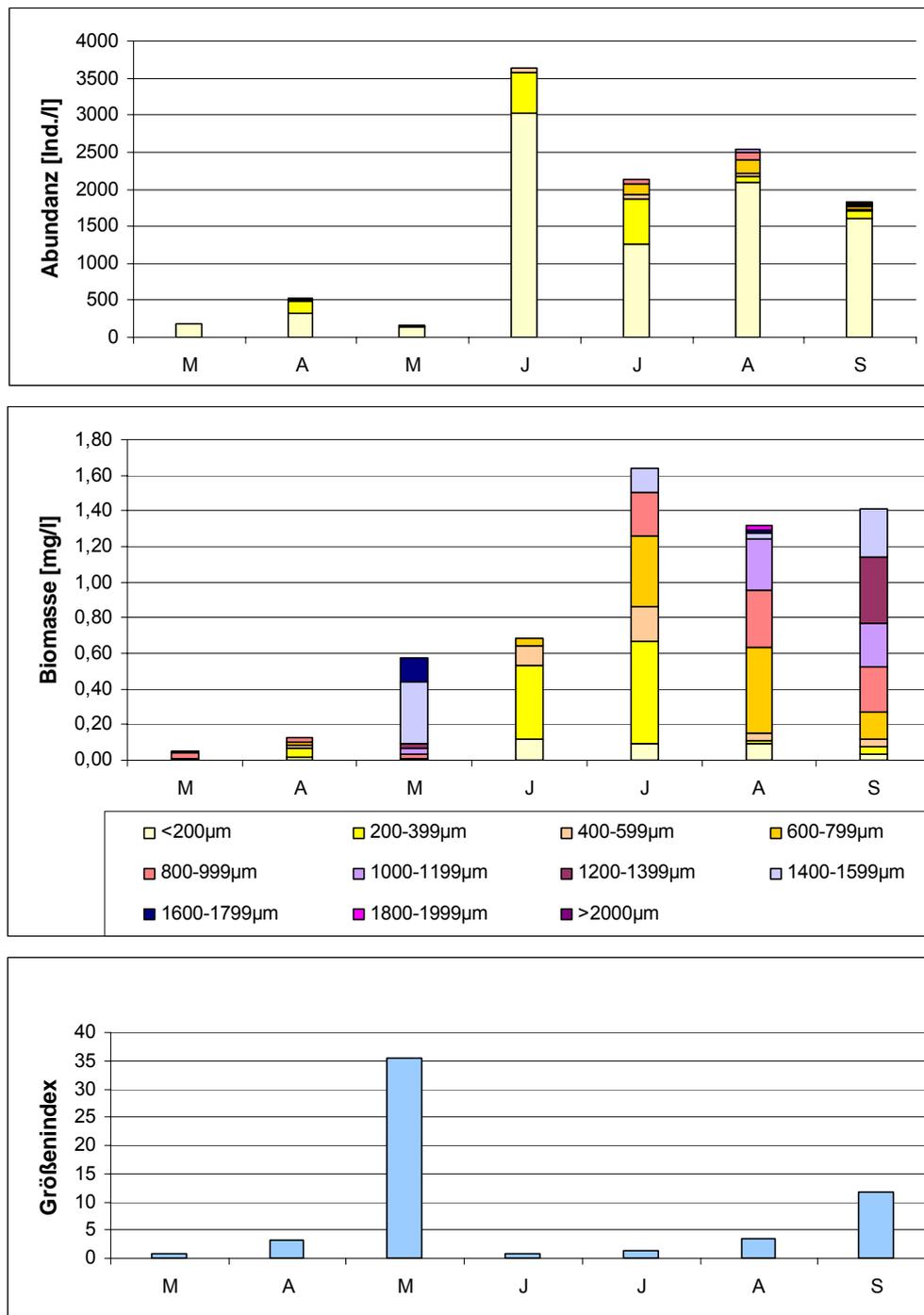


Abb. 5-23: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Bottschlotter See 2007

Bei Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen wird deutlich, dass vor allem Tiere mit einer Körpergröße <200 µm in den höchsten Bestandsdichten im Zooplankton vorkommen. Dazu gehören u.a. kleine Rotatorien wie Keratella- und Polyarthra-Arten. Ihr Anteil an der Biomasse des Zooplanktons ist demgegenüber jedoch gering. Große Zooplankter kommen generell in vergleichsweise geringen Abundanzen vor, machen jedoch insbesondere im Herbst das Biovolumen bzw. die Biomasse des Zooplanktons aus. Tiere mit einer Körper-

größe $>1200\ \mu\text{m}$ sind durchschnittlich nur mit $5\ \text{Ind. l}^{-1}$ im Plankton vorhanden; die Entwicklungsmaxima dieser effektiven Filtrierer waren im Mai ($10\ \text{Ind. l}^{-1}$) sowie im September ($17\ \text{Ind. l}^{-1}$) zu beobachten.

5.4.3 Einfelder See

Der Einfelder See wurde 2007 an insgesamt 8 Terminen beprobt, wobei jeweils das Zooplankton durch einen Netzzug (0-7 m) entnommen wurde.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Im Einfelder See wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 57 Arten bzw. höhere Taxa im Zooplankton nachgewiesen, pro Untersuchungstermin waren es im Mittel 23. Die höchsten Taxaabundanzanzen waren im Juli (28) sowie Anfang Mai und im September (jeweils 26) zu beobachten, die geringste Taxaabundanz wurde Ende Juni festgestellt. Im Vergleich zu anderen, im Rahmen des Untersuchungszyklus bearbeiteter Seen ist die Taxaabundanz jedoch nur als durchschnittlich zu bezeichnen.

Seltene Arten sowie Taxa mit spezifischen Ansprüchen wurden im Untersuchungszeitraum nicht beobachtet. Eine wichtige Rolle im planktischen Nahrungsnetz spielen neben den großen *Crustaceen* auch Rotatorien, die auch schlecht fressbares Phytoplankton (*Dinophyceen*, *Cyanobacteria*) verwerten können. Im Einfelder See sind dies Blindsackrädertiere (Gattung *Ascomorpha*), die zu den Sackrädertieren gehörende *Asplanchna priodonta* sowie verschiedene Arten der Rattenschwanzrädertiere (Gattung *Trichocerca*). Im Falle der Protozoen sind neben sessilen *Ciliophora* auch Urnentierchen (*Tintinopsis*) sowie verschiedene Schalenamöben (*Testacea*) regelmäßig im Plankton vorhanden.

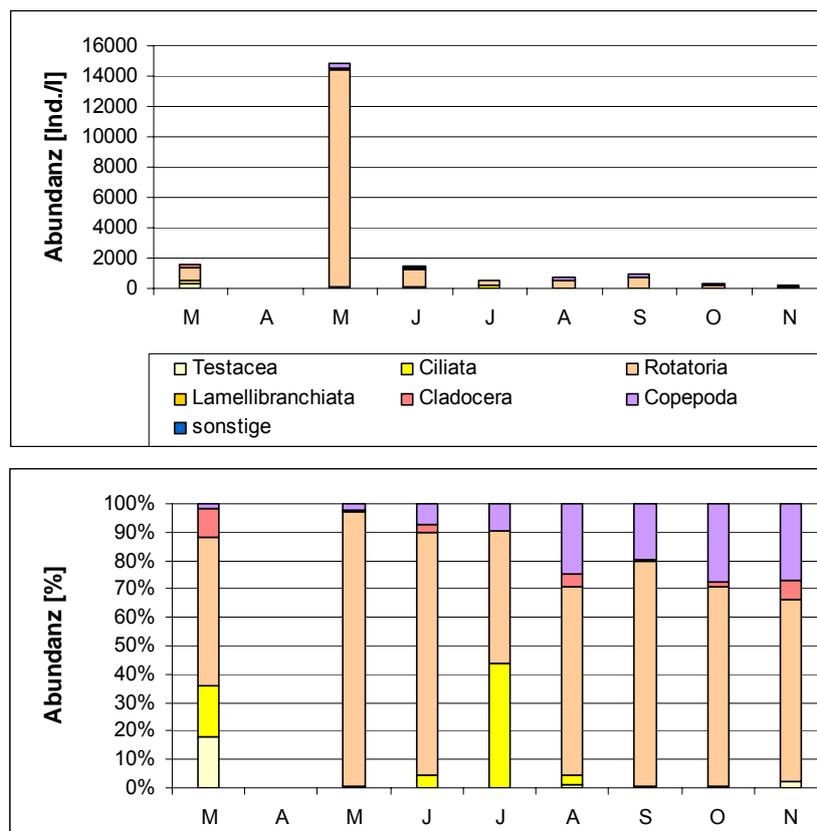


Abb. 5-24: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Einfelder See 2007

Die durchschnittliche Individuendichte des Zooplanktons betrug zwischen Ende Februar und Anfang November $2567,6 \text{ Ind. l}^{-1}$, wobei der Mittelwert stark von einer Massenentwicklung

des Facettenrädertierchens *Keratella cochlearis* (>14800 Ind. l⁻¹) am 3.5.2007 geprägt wird. Die Rotatorien bestimmen im gesamten Untersuchungszeitraum zahlenmäßig das Bild des Zooplanktons. Ihr durchschnittlicher Anteil an der Individuendichte beträgt fast 90 %. Im Jahresverlauf sind 2 Maxima (3.5. und 6.9.2007) zu beobachten, wobei das Frühjahrsmaximum deutlich höher ausfällt als das Herbstmaximum. Die Crustaceen sind mit durchschnittlich 7 % Anteil an der Individuendichte zahlenmäßig geringer vertreten. Im Jahresverlauf sind auch hier zwei Maxima erkennbar (3.5. sowie 30.7./6.9.), wobei die Individuendichten im August/September um ca.50 % geringer sind gegenüber den im Frühjahr festgestellten Werten. Zahlenmäßig überwiegen in der Regel die Copepoden, Cladoceren kommen lediglich im Frühjahr in höheren Abundanzen vor. Ab Mai ist auch der räuberische lebende Glaskrebs (*Leptodora kindtii*) im Zooplankton vertreten. Die höchsten Individuendichten werden am 3.5. (100 Ind./m³) sowie 6.9. (200 Ind./m³) erreicht.

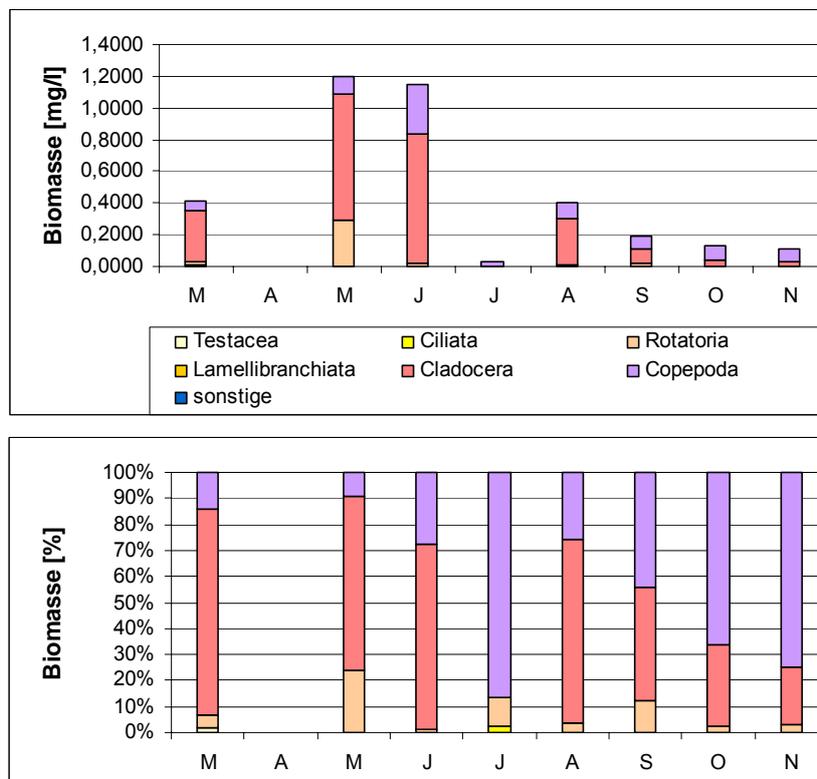


Abb. 5-25: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Einfeld See 2007

Die Biomasse des Zooplanktons beträgt im Untersuchungszeitraum durchschnittlich 0,45mg l⁻¹. Dies würde im Falle einer Klassifizierung nach TGL 27885/01 (1982) eine Einstufung in die Beschaffenheitsklasse III (eutroph) bedeuten. Biomassebildner des Zooplanktons sind generell die Crustaceen, Cladocera und Copepoda haben einen durchschnittlichen Anteil an der Biomasse von 40 %. Insgesamt muss konstatiert werden, dass 2007 eine vom PEG-Modell abweichende Zooplanktonentwicklung zu beobachten war, es fehlt ein deutliches zweites Maximum im Herbst. Die Abundanzen sowie Biomassen steigen nach der Sommerdepression bis zum 30.7. zwar wieder an, bezüglich der Biomasse werden jedoch nur 30 % der Frühjahrswerte erreicht. Danach gehen Individuenabundanzen und Biomassen kontinuierlich zurück.

Nahrungsnetz

Das durchschnittliche Grazing-Potential der Crustaceen ist mit $40\% \text{ d}^{-1}$ verglichen mit anderen, im Rahmen dieses Untersuchungszyklus bearbeiteten Seen auf einem hohen Niveau. Das Maximum im Frühjahr von fast 180% führte Anfang Mai zu einem Klarwasserstadium. Während der Sommerdepression geht das Grazing-Potential jedoch stark zurück und verbleibt während des Herbstes auf Werten unter $10\% \text{ d}^{-1}$. Der Fraßdruck der Zooplankter auf das Phytoplankton ist somit äußerst gering und führt zu entsprechend steigenden Phytoplanktondichten. Hinzu kommt eine während des Sommers abnehmende Nahrungsqualität des Phytoplanktons auf Grund des hohen Anteils von Cyanobakterien. Der entsprechende Index sinkt von immerhin $0,9$ während des Frühjahrsmaximums auf $0,3$ im Herbst ab; durchschnittlich sind 40% des Phytoplanktons durch das Zooplankton verwertbar. Sehr niedrige, potentiell limitierende Nahrungskonzentrationen traten nur Anfang Mai auf.

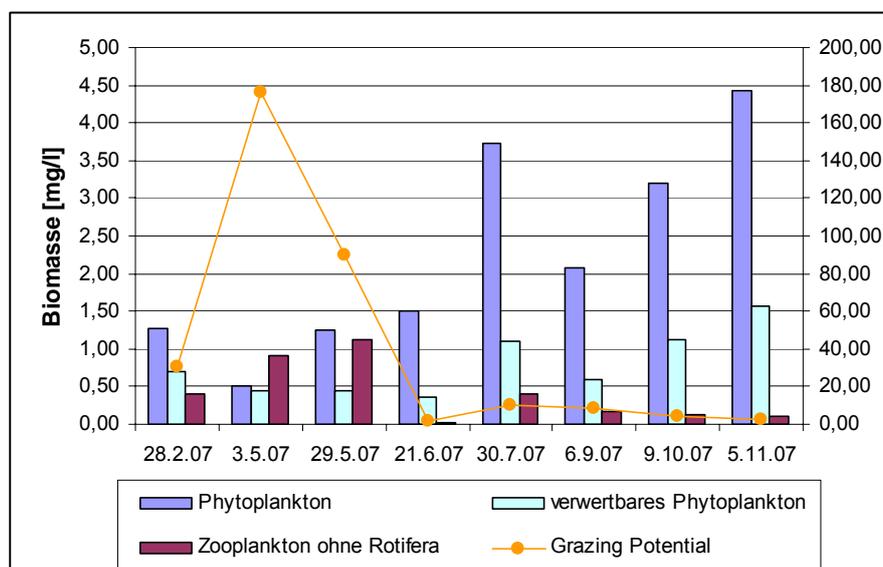


Abb. 5-26: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Einfeld See 2007

Die Größenstruktur sowie der Größenindex des Zooplanktons lassen einen deutlichen Fraßdruck durch planktivore Fische vermuten. Der Größenindex beträgt durchschnittlich $8 \mu\text{gTG Ind.}^{-1}$. Während des Frühjahrsmaximums erreicht die durchschnittliche Biomasse der Cladoceren immerhin $19 \mu\text{g Ind.}^{-1}$, im Verlaufe der Saison geht dieser Wert bis auf $1,7 \mu\text{g Ind.}^{-1}$ im November zurück.

Bei Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen wird deutlich, dass vor allem Tiere mit einer Körpergröße $<200 \mu\text{m}$ in den höchsten Bestandsdichten im Zooplankton vorkommen. Dazu gehören u.a. kleine Rotatorien wie *Keratella*- und *Polyarthra*-Arten. Ihr Anteil an der Biomasse des Zooplanktons ist demgegenüber jedoch gering. Große Zooplankter kommen generell in vergleichsweise geringen Abundanzen vor, machen jedoch insbesondere im Herbst das Biovolumen bzw. die Biomasse des Zooplanktons aus. Tiere mit einer Körpergröße $>1200 \mu\text{m}$ sind durchschnittlich nur mit 6 Ind. l^{-1} im Plankton vorhanden; das Maximum ihrer Entwicklung lag im Mai mit 16 Ind. l^{-1} .

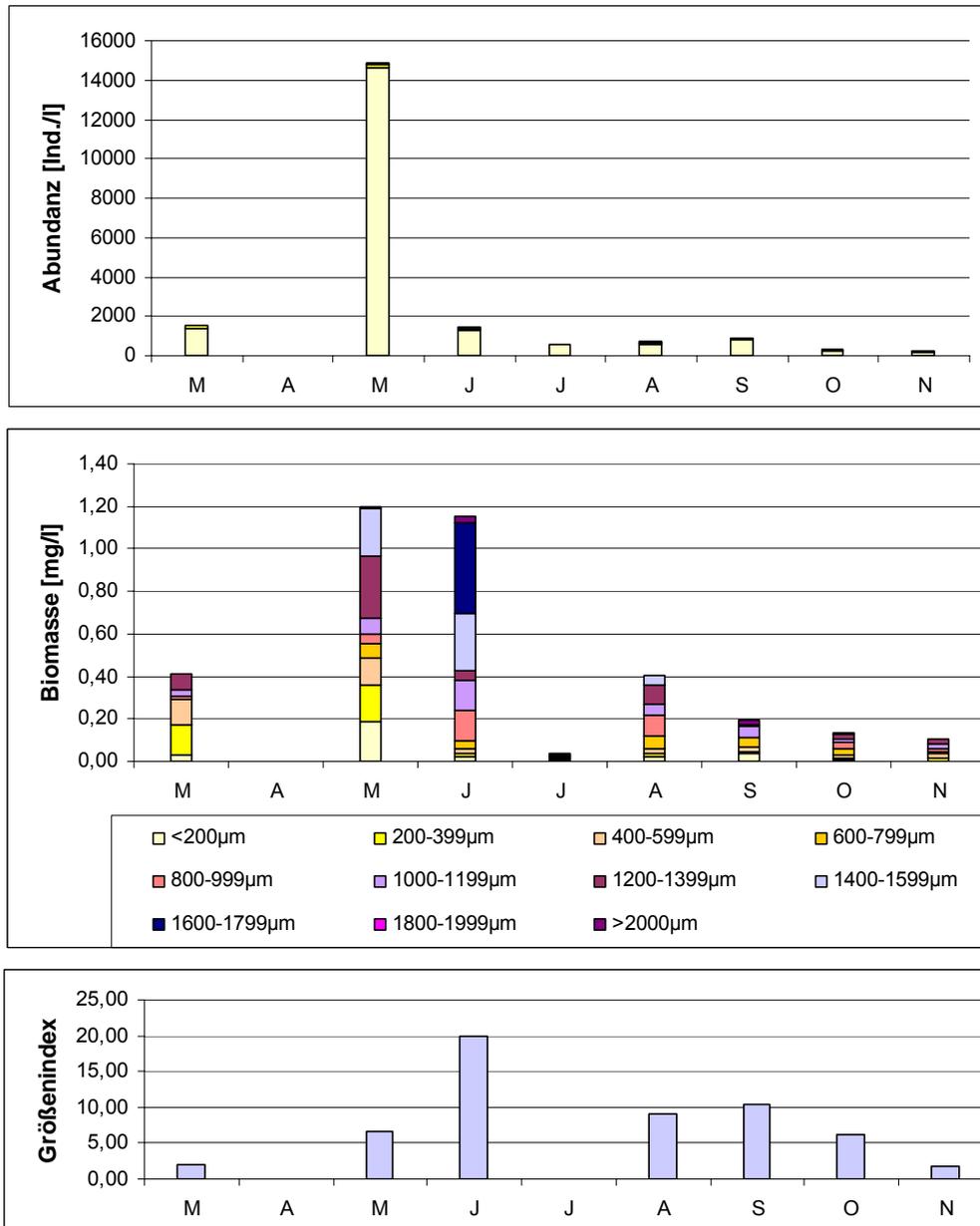


Abb. 5-27: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Einfelder See 2007

5.4.4 Großer Binnensee

Der Große Binnensee wurde 2007 an insgesamt 7 Terminen beprobt. Die über ein Planktonnetz eingeeingte Mischprobe setzte sich zusammen aus: 5l Wasser aus einer Tiefe von 0,5 m und je 2,5 l Wasser aus den Tiefen 1,0; 1,5 sowie 2,0 m.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Im Großen Binnensee wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 54 verschiedene Taxa nachgewiesen, pro Untersuchungstermin waren es durchschnittlich 22. Maximale Taxaabundanz wurden am 12.6. und 20.9. mit jeweils 28 Arten sowie höheren taxonomischen Kategorien festgestellt. Im Vergleich zu anderen, im Rahmen des Untersuchungszyklus bearbeiteter Seen ist die Taxaabundanz als durchschnittlich zu bezeichnen.

Seltene Arten bzw. Taxa mit spezifischen Ansprüchen wurden im Untersuchungszeitraum nicht beobachtet. Im weitgehend ausgesüßten Strandsee wurden im Zooplankton auch keine halophilen oder salztoleranten Spezies festgestellt. Kennzeichnend für den vergleichsweise flachen See ist das teilweise Vorkommen benthischer Taxa in den Zooplanktonproben. Im Einzelnen handelt es sich dabei um verschiedene Arten von Schalenamöben (*Arcella* und *Centropyxis*) sowie Nematoden, Oligochaeten und Tardigrada.

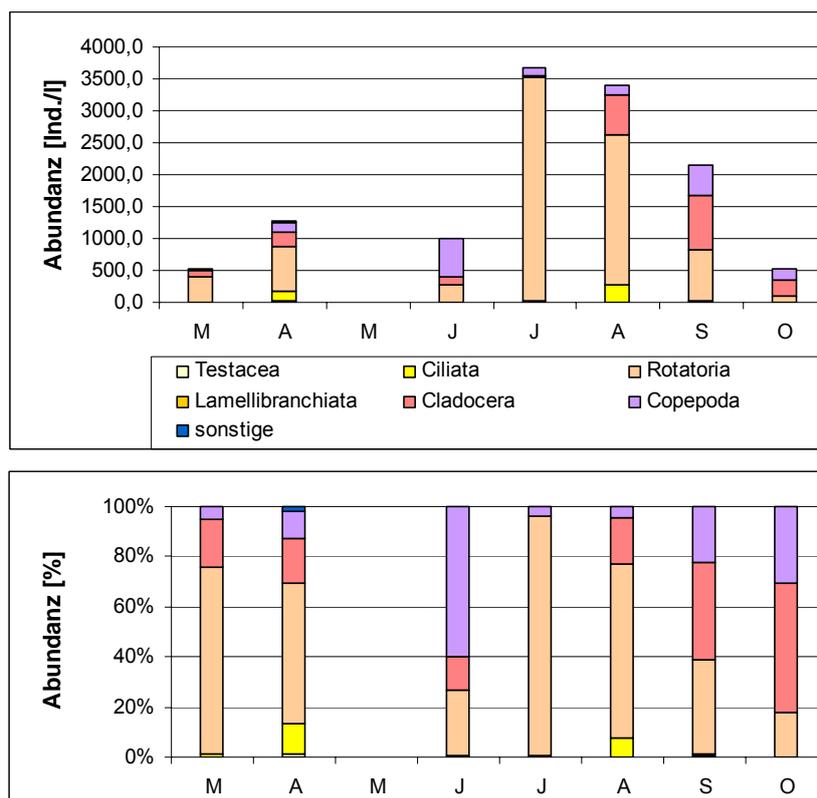


Abb. 5-28: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Großen Binnensee 2007

Die durchschnittliche Individuendichte des Zooplanktons betrug zwischen März und November ca. 1800 Ind. l⁻¹, wobei wiederum die Rotatorien mit im Mittel 1200 Ind. l⁻¹ (65 %) zahlenmäßig das Bild der planktischen Zoozönose prägen. Das Maximum der Rotatorienentwicklung am 11.7. wird beispielsweise bestimmt von *Filinia longiseta*, *Keratella cochlearis*, *Pompholyx sulcata* sowie verschiedenen Spezies der Gattung *Polyarthra*. Kleinkrebse (Cladocera) sind ebenfalls in den Proben nachgewiesen.

doceren und Copepoden) sind mit 31 % der Individuendichte im Zooplankton vorhanden. Die Maxima beider Tiergruppen wurden jeweils am 12.6. und 20.9. registriert.

Die Biomasse des Zooplanktons beträgt im Untersuchungszeitraum durchschnittlich $0,6 \text{ mg l}^{-1}$. Im Falle einer Klassifizierung nach TGL 27885/01 (1982) bedeutet dies eine Einstufung in die Güteklasse III – eutroph. Den höchsten Anteil an der Biomasse haben in der Regel die Cladoceren mit im Mittel $0,4 \text{ mg l}^{-1}$ (64 %). Der prozentuale Anteil der Copepoden beträgt durchschnittlich 23 % und der der Rotatorien 13 %.

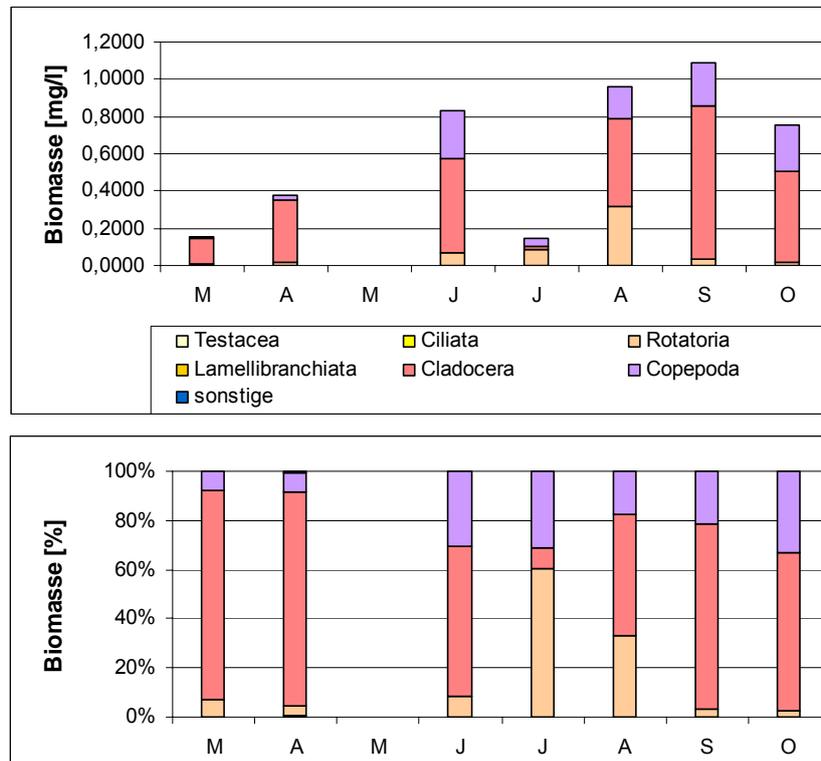


Abb. 5-29: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Großen Binnensee 2007

Auch für den Großen Binnensee muss festgestellt werden, dass die saisonale Entwicklung des Zooplanktons 2007 einen atypischen Verlauf hatte bzw. phasenweise vom PEG-Modell abwich. Ähnlich dem Bottschlotter See fällt das Frühjahrsmaximum sehr gering aus. Die höchsten Individuendichten wurden in diesem Zeitraum am 17.4. erreicht, wobei vor allem (kleine) Rotatorien das Bild der Zoozönose bestimmen. Bezüglich ihrer Biomasse fallen diese Formen jedoch nicht ins Gewicht, das auf die Biomasse bezogene Maximum der Zooplanktonentwicklung wurde erst für den 12.6. festgestellt. Zu diesem Zeitpunkt kommt *Daphnia galeata* als großer herbivorer Zooplankter in nennenswerten Individuendichten im Zooplankton vor. Im Juni ist ein absoluter Aspektwechsel zu beobachten: die Rotatorien erreichen ihr zweites und gleichzeitig absolutes Maximum mit Individuendichten von 3500 Ind. l^{-1} , während nur wenige Crustaceen vorhanden sind. Die Biomasse sinkt dagegen auf den geringsten im Untersuchungszeitraum ermittelten Wert von $0,15 \text{ mg l}^{-1}$. Ab August vermindert sich die Individuendichte im Zooplankton kontinuierlich während sich sowohl Cladoceren als auch Copepoden stärker entwickeln und ein deutliches Herbstmaximum ausbilden. Biomassebildner sind vor allem kleine Cladoceren wie *Bosmina longirostris* und *Chydorus sphaericus*, große Filtrierer wie *Daphnia galeata* waren erst im Spätherbst im Zooplankton nachweisbar. Am 21.8. wurde der zur Tiergruppe der Cladoceren gehörende carnivore Glaskrebs

(*Leptodora kindtii*) registriert; die vorgefundenen Abundanzdichten sind mit 100 Ind./m³ vergleichsweise gering.

Nahrungsnetz

Das mittlere Grazing-Potential ist mit durchschnittlich 10 % d⁻¹ gering im Vergleich zu anderen zu bewertenden Seen. Im Frühjahr hat das Zooplankton praktisch keinen Einfluss auf die Entwicklung des Phytoplanktons, vielmehr dominieren bereits im Frühjahr Cyanobacteria im Phytoplankton und es kommt quasi zu einer „ungebremsten“ Entwicklung mit einem Maximum bereits im Juni. Nach einem Rückgang des Grazing-Potentials im Sommer auf einen Wert unter 1 steigt der Index ab August kontinuierlich an und erreicht 30 % d⁻¹.

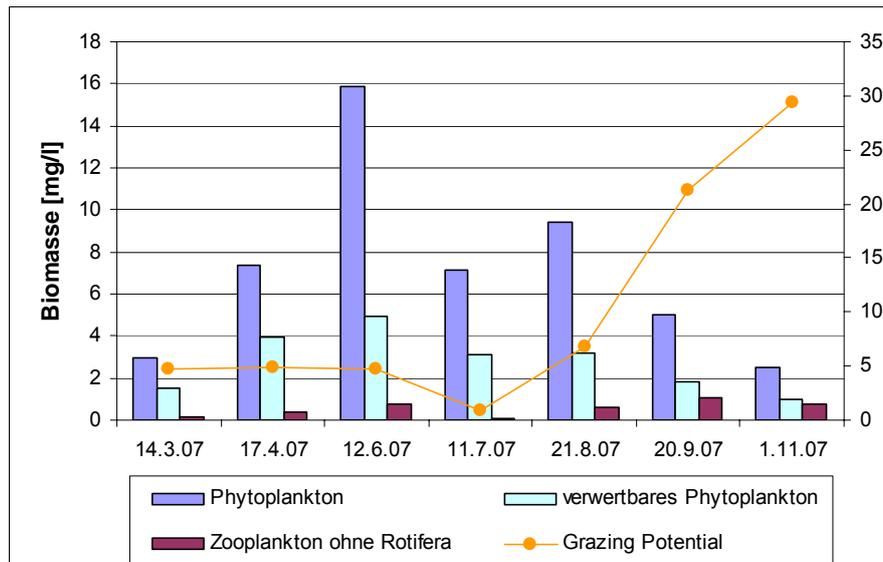


Abb. 5-30: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Großen Binnensee 2007

Die Verwertbarkeit des Phytoplanktons liegt bedingt durch die rasche Entwicklung von Cyanobakterien nur bei durchschnittlich 40 % mit etwas günstigeren Verhältnissen im Frühjahr (50 % verwertbare Phytoplanktonbiomasse). Limitierende Nahrungskonzentrationen konnten jedoch das ganze Jahr über nicht beobachtet werden.

Die Größenstruktur des Zooplanktons sowie der Größenindex der Cladoceren deuten auf einen Fraßdruck durch planktivore Fische hin. Der Größenindex liegt mit durchschnittlich 1,8 µg Ind.⁻¹ auf einem geringen Niveau. Höhere spezifische Biomassen konnten lediglich für den 12.6. und den 11.7. ermittelt werden. Die Biomasse des Zooplanktons wird nahezu ganzjährig von Individuen gebildet, die bis zu 400 µm groß sind. Größere Arten bzw. Individuen kommen nur im Juni sowie im Spätherbst im Plankton vor. Etwas spekulativ ist die Annahme, dass die im Bereich des Naturschutzgebietes am südöstlichen Ufer vorhandene Kormorankolonie beginnend mit der Aufzucht ihrer Jungvögel einen entsprechenden Fraßdruck auf planktivore Fische ausübt. Dieser Fraßdruck hätte entsprechend positive Rückwirkungen auf das Zooplankton und würde das Aufkommen großer planktonfiltrierender Arten im Herbst erklären.

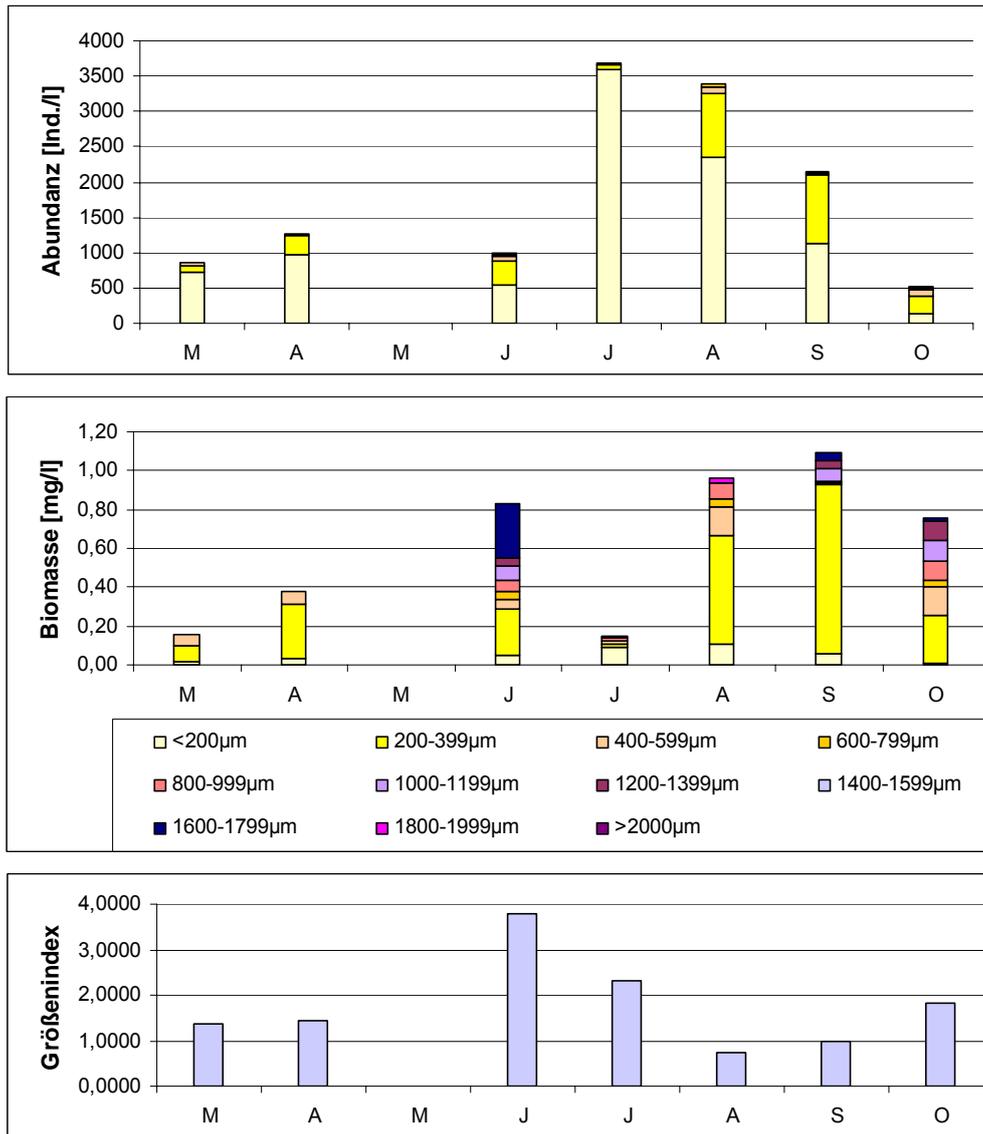


Abb. 5-31: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Großen Binnensee 2007

5.4.5 Hohner See

Der Hohner See wurde 2007 an insgesamt 7 Terminen beprobt. Die Mischprobe setzte sich zusammen aus 5 über ein Planktonnetz eingeeingte Schöpfproben a 2,5 l aus einer Wassertiefe von einem Meter.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Im Hohner See wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 42 Arten bzw. höhere Taxa nachgewiesen, eine im Vergleich mit anderen Seen nur geringe Artenabundanz. Pro Untersuchungstermin wurden im Mittel 19 Taxa registriert.

Seltene Arten bzw. Taxa mit spezifischen Ansprüchen wurden im Untersuchungszeitraum nicht beobachtet. Typisch für den wiederum flachen See ist das regelmäßige Auftreten benthischer Schalenamöben wie *Arcella gibbosa* und *A. discoides* oder *Centropyxis aculeata* im Freiwasser. Besonders zu erwähnen ist das Fehlen calanoider Copepoden.

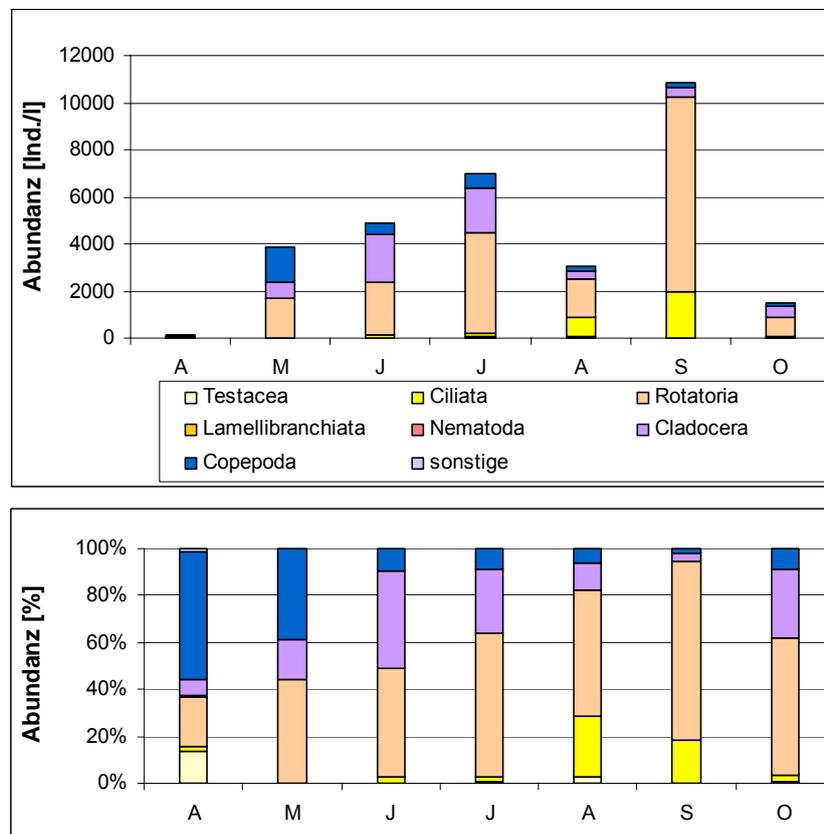


Abb. 5-32: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Hohner See 2007

Die durchschnittliche Individuendichte des Zooplanktons betrug zwischen März und Oktober mehr als 4000 Ind. l⁻¹, ein im Vergleich zu anderen Seen sehr hoher Wert. Besonders hohe Zooplanktondichten waren am 26.6. und am 3.9. zu verzeichnen, die entsprechenden Abundanzwerte betragen 7000 bzw. 11000 Ind. l⁻¹. In besonders hohen Individuendichten kommen wiederum Rotatorien vor, im Hohner See sind dies vor allem das Facettenrädertierchen *Keratella cochlearis*, das Schielaugenrädertier *Pompholyx sulcata* sowie verschiedene Spezies der Schwerträdertiere (*Polyrthra*). Der Anteil des Crustaceenplanktons an der Individuenabundanz beträgt fast 30 %; ca. zwei Drittel der Tiere gehören zu den Cladoceren. Beson-

ders häufig und zumeist in hohen Individuendichten wurden kleinere Arten wie *Eubosmina coregoni* und *Chydorus sphaericus* nachgewiesen. *Daphnia galeata* ist bis zum Frühherbst ebenso regelmäßig im Plankton zu finden und bildet im Juni / Juli größere Bestände aus (85 bzw. 35 Ind. l⁻¹). Im Juli und August konnten Glaskrebse (*Leptodora kindtii*) nachgewiesen werden, die Individuendichte betrug 0,6 bzw. 2,4 Ind. l⁻¹.

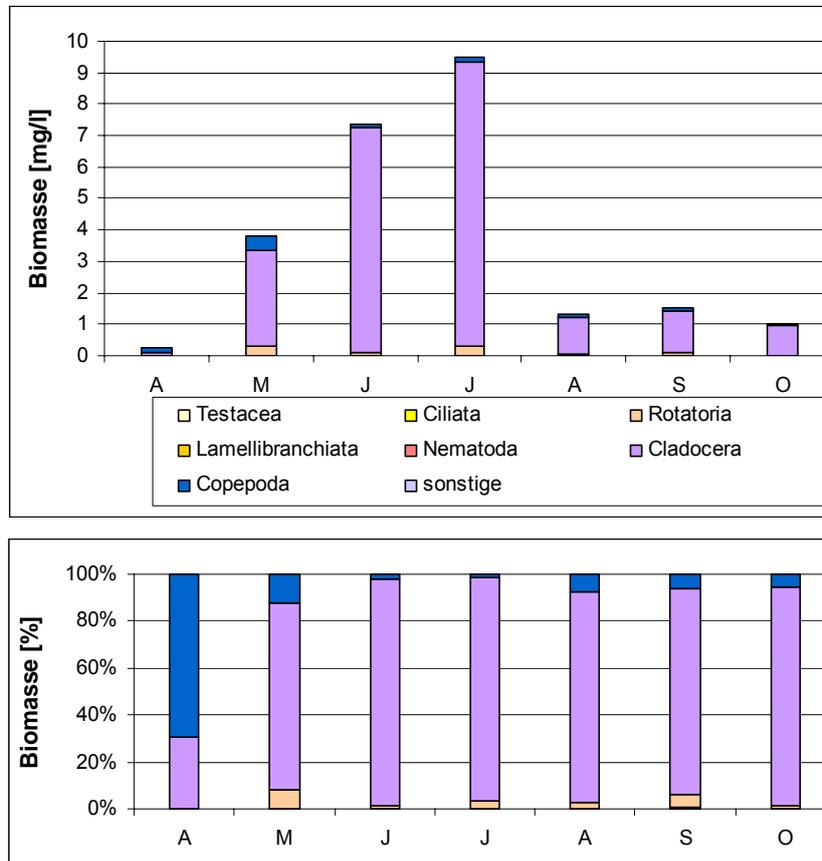


Abb. 5-33: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Hohner See 2007

Die Entwicklung des Zooplanktons hatte auch 2007 für den Hohner See einen atypischen Verlauf. Sehr hohe Abundanzen sowie insbesondere Biomassen im Fröhsommer und Sommer mit einem Maximum im Juli stehen um 80 % geringeren Biomassen im Herbst gegenüber. Lediglich auf Basis der Individuendichten im Zooplankton ist ein zweites Maximum im September erkennbar. Da die Zooplanktongemeinschaft in dieser Phase vor allem von Rotatorien dominiert wird, ist quasi kein Anstieg der Biomasse zu verzeichnen.

Nahrungsnetz

Das Grazing-Potential liegt mit durchschnittlich 90 % d⁻¹ auf einem hohen Niveau. Bemerkenswert ist der Verlauf der Kenngröße von 17 % d⁻¹ im zeitigen Frühjah bis zu 240 % d⁻¹ Ende Mai bis Ende Juni. In diesem Zeitraum steht ein hohes Aufkommen an Zooplankton (7 bzw. 9 mg l⁻¹ TG) einer Phytoplanktonbiomasse von nur 3-4 mg l⁻¹ gegenüber. Unter Berücksichtigung der Fressbarkeit der einzelnen Algenklasse sind es sogar nur um die 2 mg l⁻¹. Die Nahrungskonzentration ist in dieser Periode offensichtlich der limitierende Faktor einer weiteren Entwicklung der Cladocerenpopulation, was deren starken Rückgang im Juli erklärt. Trotz im Anschluss wieder steigender Phytoplanktonbiomassen wächst insbesondere die Population der großen Filtrierer nicht mehr an; das Crustaceenplankton besteht nunmehr

ausschließlich aus kleineren Arten wie *Eubosmina coregoni*, *Chydorus sphaericus*.

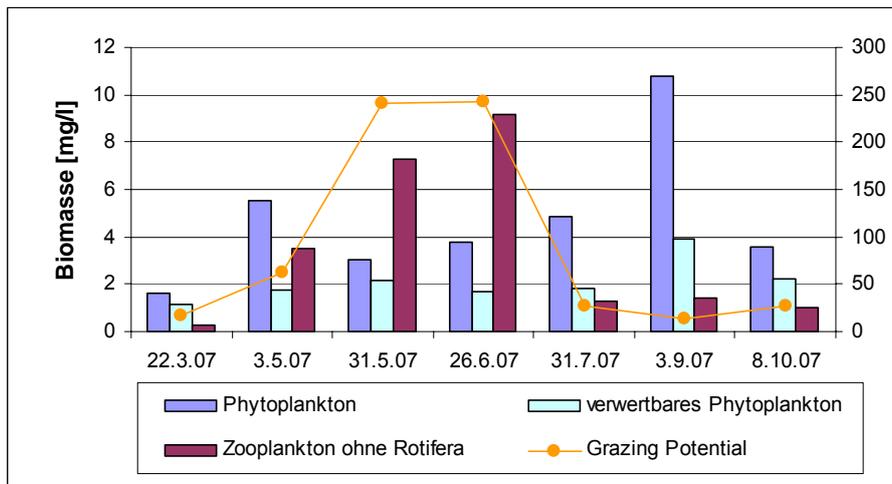


Abb. 5-34: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Hohner See 2007

Die Größenstruktur sowie der Größenindex der Cladoceren deuten zumindest im Herbst auf einen Fraßdruck planktivorer Fische hin. Der GCI liegt durchschnittlich bei $3,4 \mu\text{g Ind.}^{-1}$, wobei Ende März mit $8,6 \mu\text{g Ind.}^{-1}$ die höchste spezifische Biomasse ermittelt wurde. Im Verlauf der Saison gehen die Werte kontinuierlich zurück.

Bei Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen wird deutlich, dass vor allem Tiere mit einer Körpergröße <400 in den höchsten Bestandsdichten im Zooplankton vorkommen. Dazu gehören neben Rotatorien auch kleine Cladoceren wie *Eubosmina coregoni*, *Chydorus sphaericus* sowie Nauplien und junge Copepodite. Tiere mit einer Körpergröße $>1200 \mu\text{m}$ sind durchschnittlich nur mit 5 Ind. l^{-1} im Plankton vorhanden, das Maximum ihrer Entwicklung lag Ende Juni bei 19 Ind. l^{-1} .

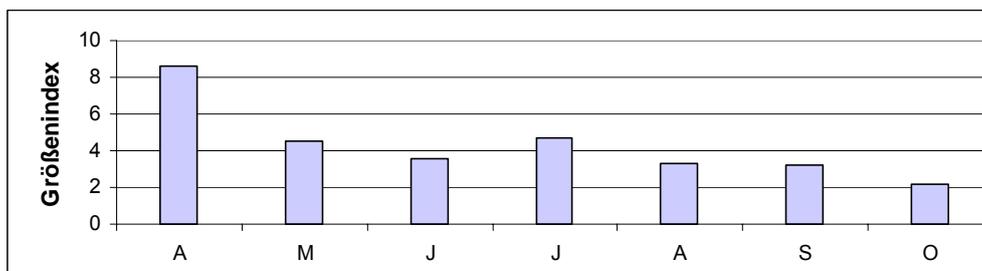


Abb. 5-35: Der Größenindex der Cladoceren im Hohner See 2007

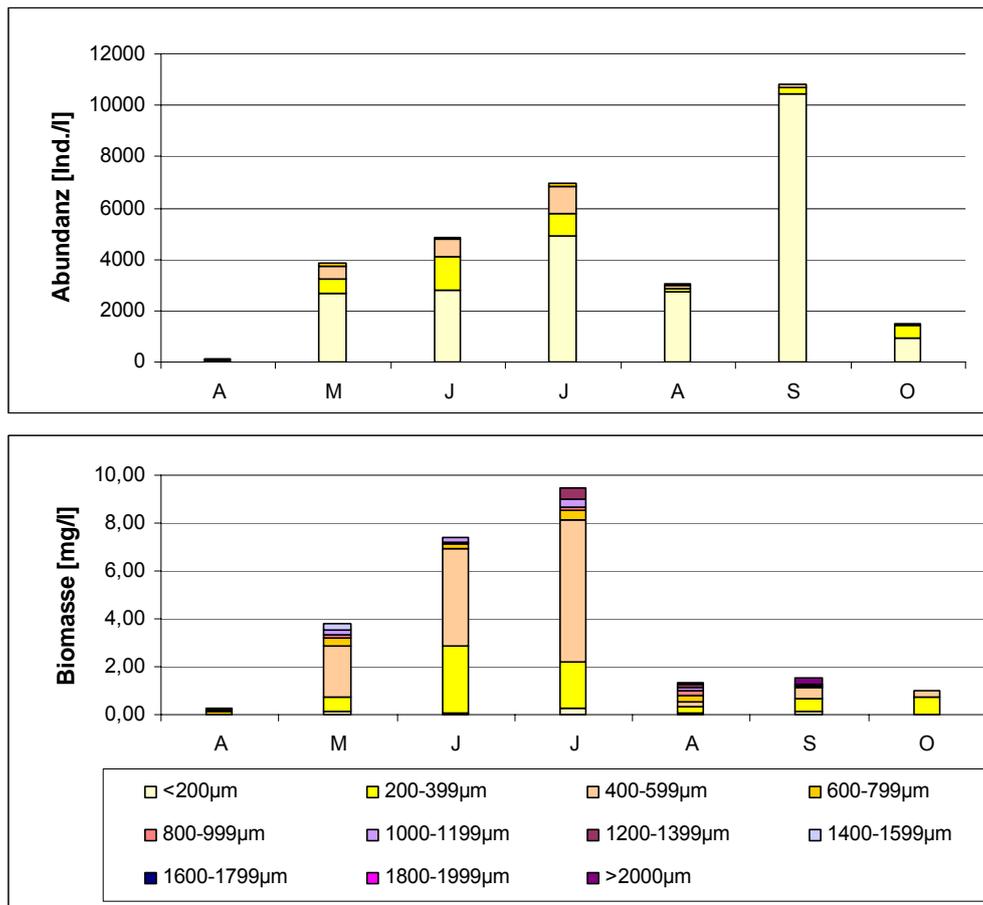


Abb. 5-36: Größenstruktur des Zooplanktons im Hohner See 2007

5.4.6 Kronenloch

Das Kronenloch wurde 2007 an insgesamt 7 Terminen beprobt, wobei jeweils 12,5 l Wasser aus einer Tiefe von einem Meter über ein Planktonnetz eingengt wurden. Der Salzgehalt des direkt von der Nordsee beeinflussten Koog liegt im mesohalinen Bereich (s.a. Abb. 6-1) und schwankt im Jahresverlauf stark.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Das Kronenloch ist mit insgesamt 37 nachgewiesenen Taxa vergleichsweise artenarm. Pro Untersuchungstermin wurden durchschnittlich 12 Taxa registriert, die maximale Taxazahl (15) wurde Anfang Juni festgestellt. Trotz einer vergleichsweise hohen Salinität sowie stark schwankenden Salzgehalten überwiegen im Zooplankton die Ubiquisten des limnischen Zooplanktons, die erhöhte Salzgehalte tolerieren können. Darüber hinaus wurden jedoch auch marine Spezies sowie Brackwasserarten nachgewiesen. Im Einzelnen sind dies der Flügelkrebs *Eurytemora affinis*, Larven von *Polychaeten* sowie Larven und Cypris der Seepocke (*Balanus*). *Eurytemora affinis* ist in der Lage, auch stärker ausgesüßte Bereiche zu besiedeln. Cladoceren und cyclopoide Copepoden sind nur in sehr geringen Taxaabundanz in der planktischen Zoozönose vorhanden, von den Cladoceren konnte lediglich *Eubosmina coregoni* am 2.7. in geringer Individuendichte nachgewiesen werden, cyclopoide Copepoden wurden nur in Form von Nauplien und Copepoditen registriert. Auf Grund der geringen Seetiefe waren wiederum auch benthische Taxa in geringen Individuendichten in den Proben vorhanden.

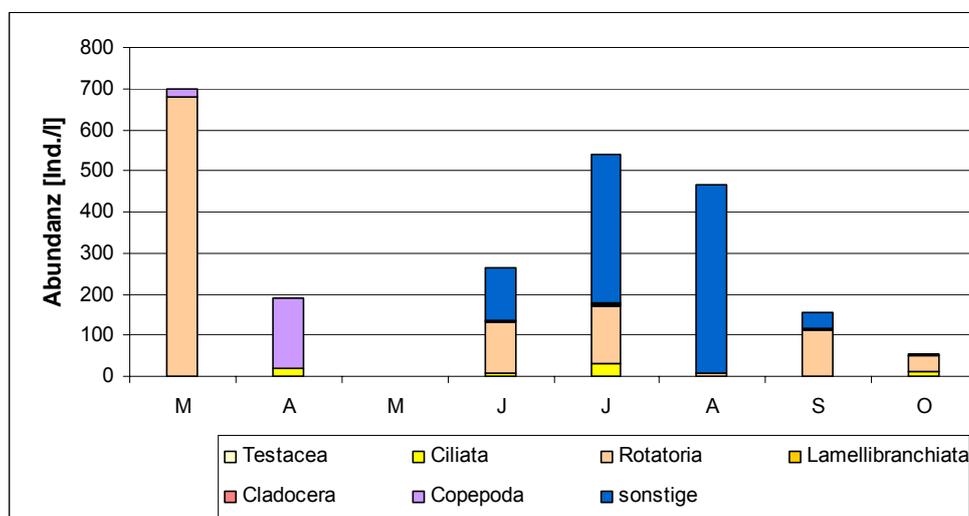


Abb. 5-37: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Kronenloch 2007

Individuendichten und Biovolumina des Zooplanktons liegen insgesamt auf einem sehr niedrigen Niveau, sie betragen im Durchschnitt 339 Ind. l⁻¹ bzw. 0,032 mg l⁻¹. In den höchsten Abundanzen kommen Rotatorien der Gattung *Synchaeta* sowie Polychaetenlarven vor. Polychaeten erreichen 41 % der Individuenabundanz bzw. 47 % der Biomasse. Die Rotatorien haben durchschnittliche Anteile von 47 % an der Individuendichte und 19 % an der Biomasse, im Falle der Crustaceen sind dies 9 und 23 %.

Da die Entwicklung des Zooplanktons insgesamt auf einem sehr niedrigen Niveau verläuft, sind auch saisonale Unterschiede sehr gering, so dass insbesondere im Falle der Zooplank-

tonbiomasse keine saisonalen Veränderungen diskutiert werden können. Bezüglich der Individuendichten sind jedoch zwei Entwicklungsmaxima erkennbar. Bereits zu Beginn der Untersuchungen werden die höchsten Abundanzen im Zooplankton erreicht. Das Frühjahrsmaximum wird von Rotatorien dominiert, die mit 680 Ind. l⁻¹ vorkommen. Ein zweites Abundanzmaximum im Juli/August wird vor allem von der Entwicklung der Polychaetenlarven bestimmt, die in diesem Zeitraum Bestandsdichten von 360 bzw. 440 Ind. l⁻¹ ausbilden.

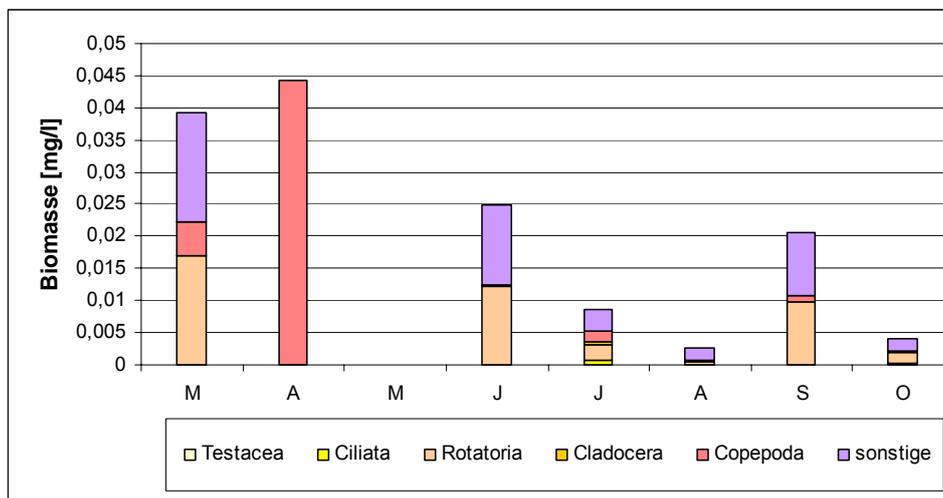


Abb. 5-38: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Kronenloch 2007

Nahrungsnetz

Das Grazing-Potential ist mit einem durchschnittlichen Wert von 0,6 und einem Maximalwert von 3 % d⁻¹ äußerst gering, da die Crustaceenbiomasse fehlt. Die Entwicklung des Phytoplanktons bleibt vom Grazing des Zooplanktons praktisch unbeeinflusst. Insbesondere vom Frühsommer bis zum Herbst wird das zum großen Teil gut verwertbare Phytoplankton nicht adäquat in die Entwicklung von Zooplankton umgesetzt.

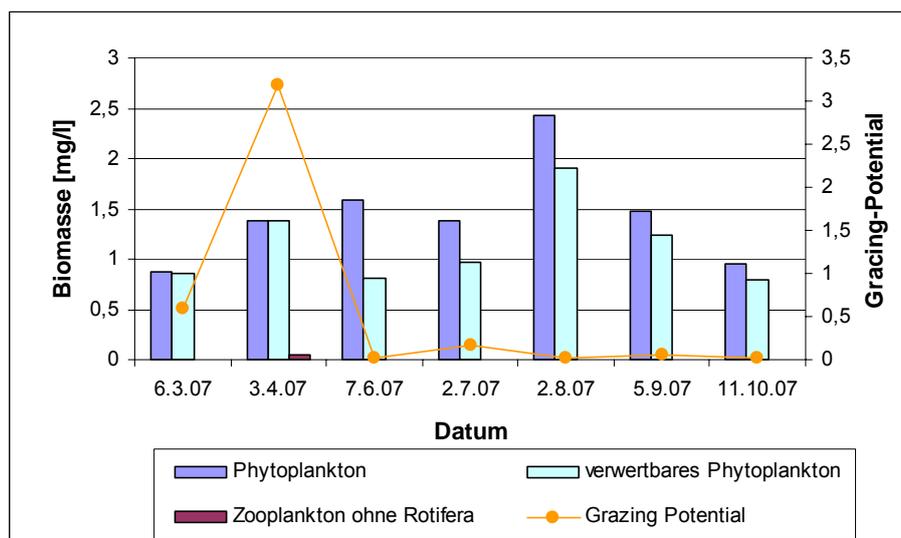


Abb. 5-39: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Kronenloch 2007

Bei Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen wird deutlich, dass vor allem Tiere mit einer Körpergröße unter 400 µm in den höchsten Bestandsdichten im Zooplankton vor-

kommen. Allein im April wurden mit *Eurytemora affinis* Tiere >1200 µm nachgewiesen. Ab Juni fehlen die oberen Größenklassen komplett, die Crustaceen sind praktisch nur noch als Nauplius-Stadien im Zooplankton vorhanden. Möglicherweise ist der Fraßdruck planktivorer Fische eine Ursache für diesen Zustand. Nach Vorberg (2000) dominierten 2000 im Kronenloch die Schwarmfische Hering, Flunder und Stint, die sich vor allem von planktischen Krebsen ernähren. Allerdings sind erhöhte und vor allem stark schwankende Salzgehalte erhebliche Stressoren für limnische Zooplankton-Arten, so dass die geringe Entwicklung der Population auch hierin begründet sein kann.

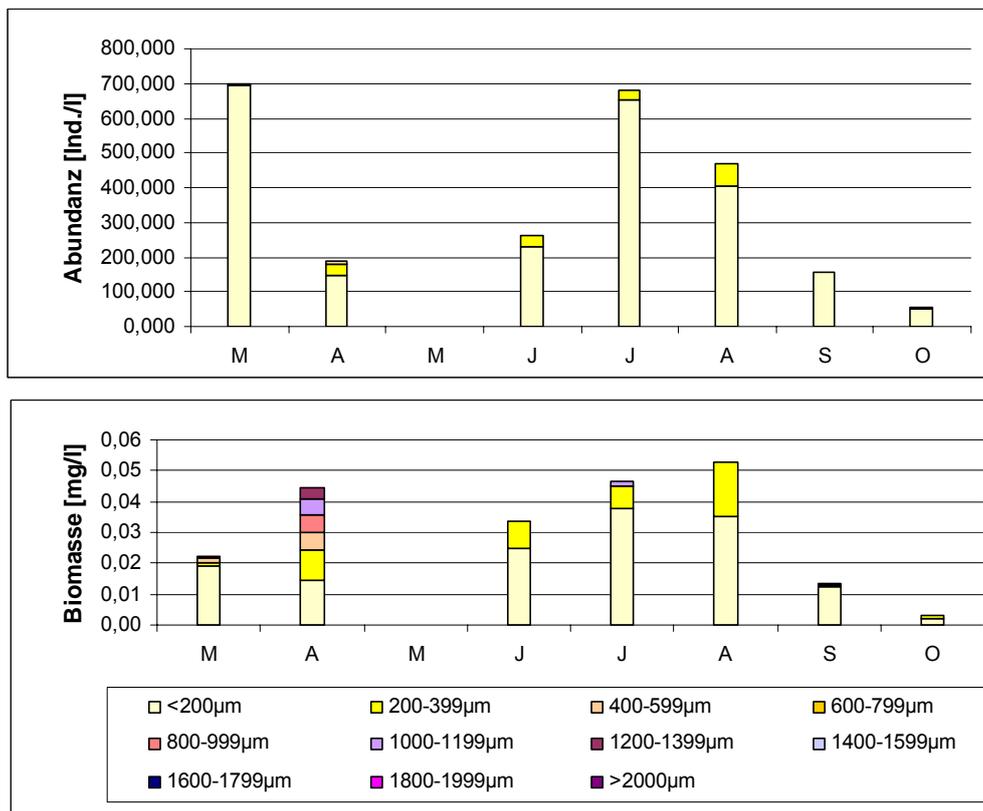


Abb. 5-40: Größenstruktur des Zooplanktons im Kronenloch 2007

5.4.7 Lagune Beltringharder Koog

Die Lagune Beltringharder Koog wurde 2007 an insgesamt 6 Terminen untersucht, wobei jeweils 12,5 l Wasser aus einer Tiefe von einem Meter über ein Planktonnetz eingeeengt wurden. Der Salzgehalt der Lagune liegt mit 25 bis 29 ‰ im euhalinen Bereich, die Schwankungsbreite ist gegenüber dem Kronenloch deutlich geringer.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

In dem flachen, über Siele mit der Nordsee verbundenen Gewässer befindet sich ähnlich dem Kronenloch eine arten- und individuenarme Zooplanktongemeinschaft. Insgesamt wurden 36 Arten und höhere Taxa nachgewiesen, pro Untersuchungstermin waren es 17. Die meisten Taxa konnten im Herbst nachgewiesen werden (20-22). Neben euryöken limnischen Arten wurden in der Lagune Beltringharder Koog vermehrt Brackwasserarten bzw. marine Spezies registriert: neben den auch im Kronenloch vorkommenden Taxa *Eurytemora affinis*, Larven von *Balanus* sowie Polychaetenlarven kommen hier auch *Keratella cruciformis*, *Notholca bipalium* und *N. foliacea* aus der Gruppe der Rotatorien und die zu den Cladoceren gehörende Gattung *Evadne* vor. Die Gruppe der Phyllopoden ist ansonsten nur in geringen Individuendichten im Zooplankton vorhanden, neben *Evadne* werden noch drei weitere Taxa nachgewiesen. Nach Beobachtungen von Heerkloss (2001) sind große Phyllopoden im Brackwasser kaum vorhanden und die vorkommenden Arten befinden sich zumeist im unteren Teil des Größenspektrums. Damit fehlen im Nahrungsgefüge Arten / Individuen mit großer Filtrierleistung, um wirkungsvoll aufwachsendes Phytoplankton zu dezimieren. Adulte cyclopoide Copepoden waren nicht Bestandteil des Zooplanktons, allenfalls wurden wenige Nauplien registriert. Ganz regelmäßig waren dagegen Larven von *Dreissena polymorpha* sowie nicht weiter determinierte Schnecken vorhanden.

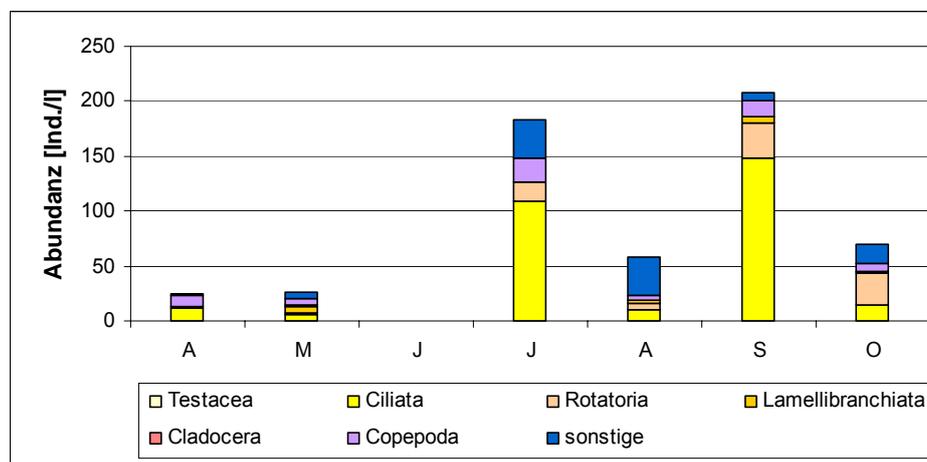


Abb. 5-41: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) in der Lagune im Beltringharder Koog 2007

Individuendichte und Biomasse des Zooplanktons liegen noch unter der des Kronenlochs; sie betragen im Durchschnitt 95 Ind. l⁻¹ bzw. 0,01 mg l⁻¹. Bezogen auf die Individuendichte besteht das Zooplankton zu mehr als 50 % aus verschiedenen Ciliophora (u.a. *Tintinnopsis*), zu je 15 % aus Rotatorien und Polychaetenlarven und zu 10 % aus Crustaceen. Bezogen auf die Biomasse sind das 4 % Ciliophora, 9 % Rotatorien und jeweils 30 % Polychaeten sowie Crustaceen.

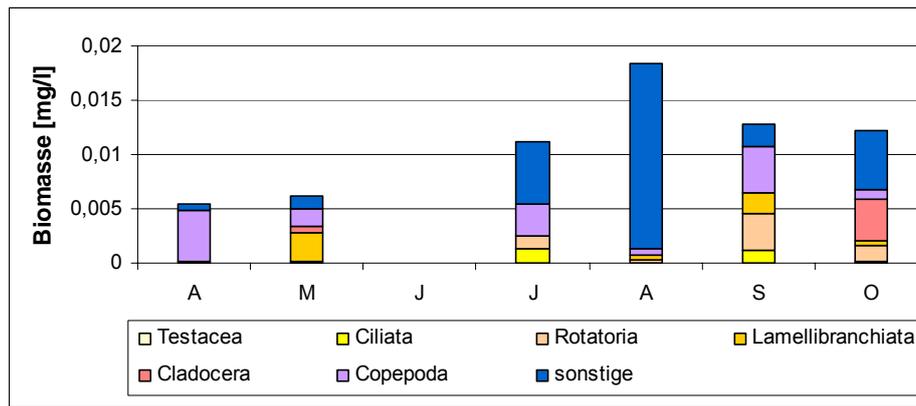


Abb. 5-42: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) in der Lagune im Beltringharder Koog 2007

Da die Entwicklung des Zooplanktons wiederum auf einem insgesamt sehr niedrigen Niveau verläuft, sind saisonale Unterschiede kaum auszumachen. Auffällig sind jedoch das vergleichsweise hohe Aufkommen von Ciliophora im Juni und September sowie das vermehrte Vorkommen von Polychaetenlarven im Sommer (Juli, August). Die für die Verwertung des Phytoplanktons wichtigen großen Filtrierer (hier: *Eurytemora affinis*) sind als adulte Tiere nur im September vorhanden.

Nahrungsnetz

Das Grazing-Potential ist mit einem durchschnittlichen Wert von 0,8 und einem Maximalwert von 9 % d⁻¹ äußerst gering, da auch hier die Crustaceen fehlen. Heerkloss (2001) schlussfolgert daraus für seine Untersuchungen in der Darß-Zingster-Boddenkette, dass auf Grund des Fehlens von Arten mit hoher Filtrierleistung die Effektivität der Nahrungskette außergewöhnlich niedrig ist.

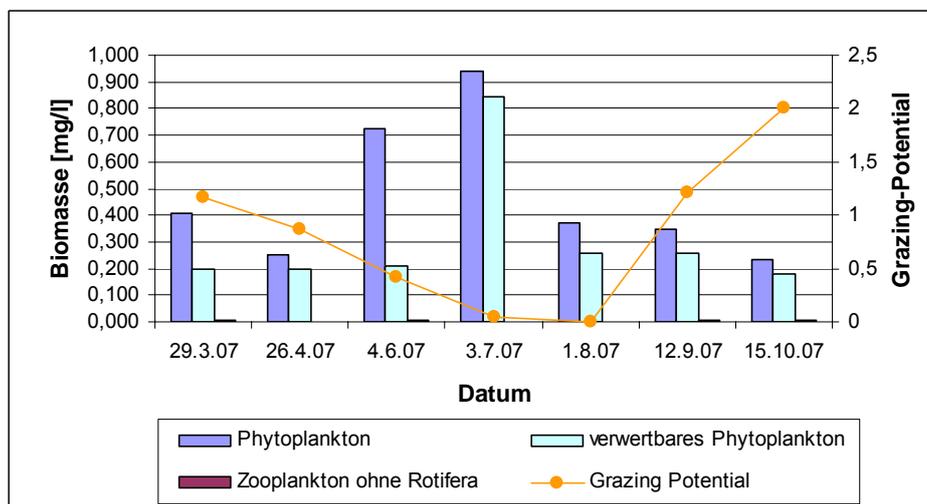


Abb. 5-43: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton in der Lagune Beltringharder Koog 2007

Die Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen zeigt weiterhin, dass wiederum Tiere mit einer Körpergröße unter 400 µm das Bild des Zooplanktons prägen. Größere Individuen kommen in wesentlich geringeren Individuendichten vor. Nach Heerkloss (2001) war dies im Falle der Darß-Zingster Boddenkette auch durch den Fraßdruck planktivorer Fische und Fischlarven begründet. Für die Lagune Beltringharder Koog wird vermutet, dass über die Nordsee einwandernde Fische eine größenselektive Prädation auf planktische Crustaceen

ausüben. Andere Faktoren können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

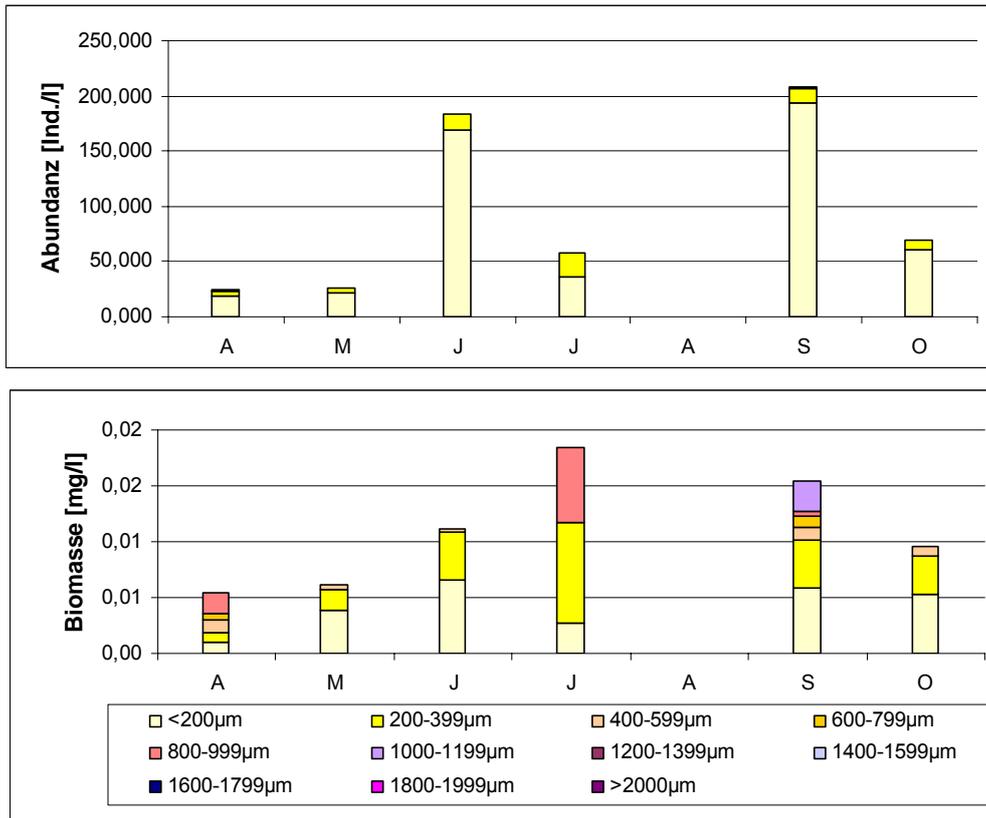


Abb. 5-44: Größenstruktur des Zooplanktons in der Lagune Beltringharder Koog 2007

5.4.8 Mözener See

Der Mözener See wurde 2007 an insgesamt 7 Terminen beprobt, wobei das Zooplankton durch einen Netzzug (0-7 m) entnommen wurde.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Im Mözener See wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 52 Arten bzw. höhere Taxa im Zooplankton nachgewiesen, pro Untersuchungstermin waren es im Mittel 21. Die höchsten Taxaabundanzen waren im März (24) sowie im Oktober (23) zu beobachten. Im Vergleich zu anderen, im Rahmen des Untersuchungszyklus bearbeiteter Seen ist die Taxaabundanz nur als durchschnittlich zu bezeichnen.

Seltene Arten sowie Taxa mit spezifischen Ansprüchen wurden im Untersuchungszeitraum nicht beobachtet. Eine wichtige Rolle im planktischen Nahrungsnetz spielen neben den großen *Crustaceen* auch Rotatorien, die auch schlecht fressbares Phytoplankton (*Dinophyceen*, *Cyanobacteria*) verwerten können. Im Mözener See sind dies Blindsackrädertiere (Gattung *Ascomorpha*), die zu den Sackrädertieren gehörende *Asplanchna priodonta* sowie verschiedene Arten der Rattenschwanzrädertiere (Gattung *Trichocerca*). Im Falle der Protozoen sind neben sessilen *Ciliophora* auch Urnentierchen (*Tintinopsis*) sowie verschiedene Schalenamöben (*Testacea*) regelmäßig im Plankton vorhanden.

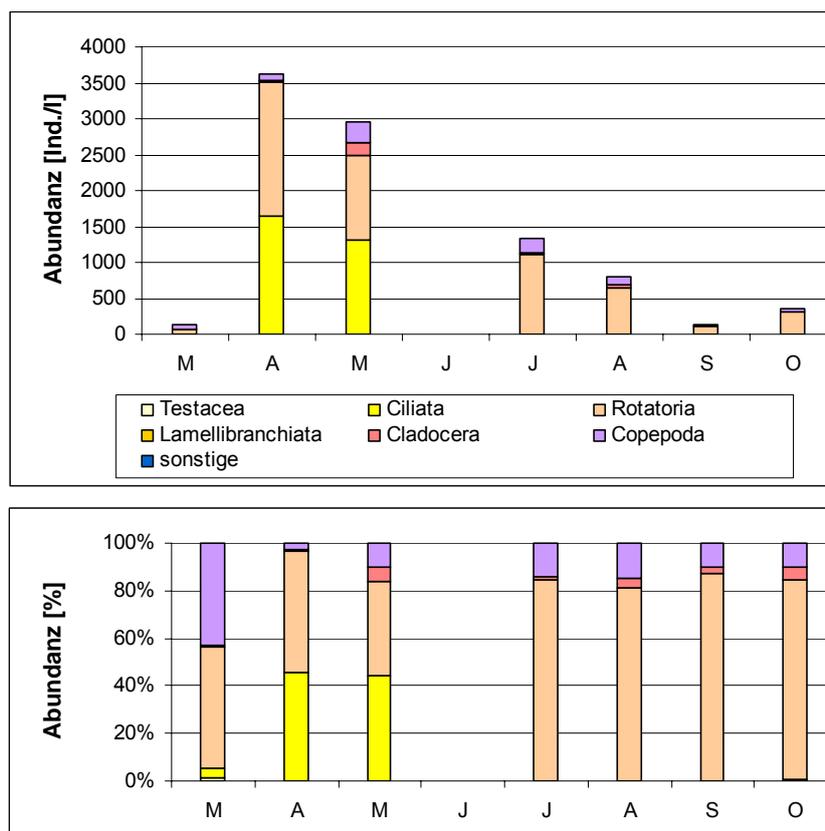


Abb. 5-45: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Mözener See 2007

Die durchschnittliche Individuendichte des Zooplanktons betrug zwischen März und Mitte Oktober 1103 Ind. l⁻¹. Die Rotatorien bestimmen im gesamten Untersuchungszeitraum zahlenmäßig das Bild des Zooplanktons. Ihr durchschnittlicher Anteil an der Individuendichte

beträgt 56 %. Im Untersuchungszeitraum ist ein saisonales Maximum beginnend am 24.4. zu beobachten. Die Individuendichten verbleiben bis zum Juli auf einem hohen Niveau, im August gehen die Werte leicht zurück und bis zum Oktober ist die Population quasi zusammengebrochen. Die Rotatoriangesellschaft wird dominiert von den Facettenrädertierchen *Keratella cochlearis* und *Keratella quadrata*. Die Crustaceen sind mit durchschnittlich 11 % Anteil an der Individuendichte zahlenmäßig geringer vertreten. Im Untersuchungszeitraum ist auch hier nur ein saisonales Maximum am 30.5. erkennbar, die Individuendichten gehen bereits im Juli noch auf ein vergleichsweise niedriges Niveau zurück. Im Oktober sind wieder mehr Crustaceen im Plankton vorhanden, von einem Herbstmaximum kann jedoch nicht gesprochen werden. Die Copepoden sind gegenüber den Cladoceren stets in höheren Individuendichten vorhanden. Von Mai bis Mitte August ist auch der räuberisch lebende Glaskrebs (*Leptodora kindtii*) im Zooplankton vertreten. Die höchsten Individuendichten werden am 30.5. ($1,3 \text{ Ind. l}^{-1}$) erreicht. Mit Larven der Büschelmücke *Chaoborus flavicans* wurde eine weitere sich vom Zooplankton ernährende Art nachgewiesen. Die Tiere wurden am 15.8. und 10.9. in Individuendichten von 400 bzw. 100 Ind. m^{-3} registriert. Auf Grund der diurnalen Wanderungen (tagsüber halten sich Larven der Stadien 3 und 4 im Tiefenwasser auf) wird die tatsächliche Populationsgröße meist unterschätzt. Auffallend ist darüber hinaus das mit Abundanzen um 1500 Ind. l^{-1} sehr hohe und lang anhaltende Maximum eigentlich sessiler Ciliaten im Frühjahr. Die bereits im zeitigen Frühjahr in hohen Bestandsdichten aufwachsenden centrischen Diatomeen ermöglichen offensichtlich den Protozoen sowie Rotatorien ein rasches Wachstum. Die Kieselalgen ihrerseits werden infolge des Grazings von Protozoen und Rotatorien dezimiert bevor diese von den Cladoceren „abgelöst“ bzw. verdrängt werden.

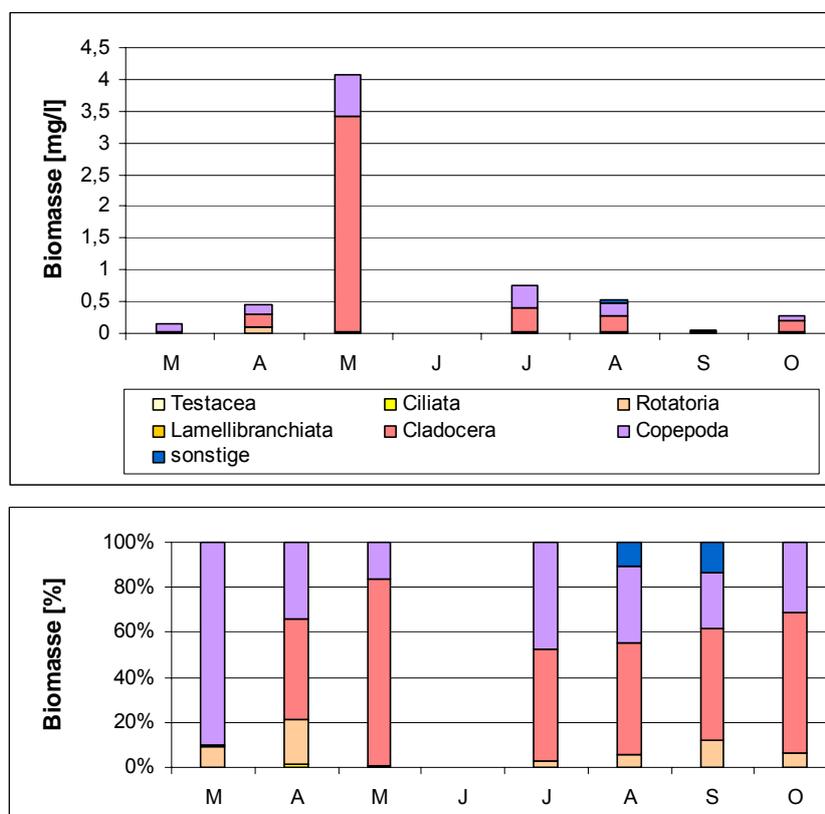


Abb. 5-46: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Mönzener See 2007

Die Biomasse des Zooplanktons beträgt im Untersuchungszeitraum durchschnittlich $0,9 \text{ mg l}^{-1}$.

Dies würde im Falle einer Klassifizierung nach TGL 27885/01 (1982) eine Einstufung in die Beschaffenheitsklasse IV (polytroph) bedeuten. Biomassebildner des Zooplanktons sind generell die Crustaceen. Cladocera und Copepoda haben einen durchschnittlichen Anteil an der Biomasse von mehr als 90 %, wobei die Copepoden im Mittel 25 % der Zooplanktonbiomasse bilden, im Falle der Cladoceren sind es sogar 71 %. Auch im Falle der Crustaceenbiomasse konnte nur ein saisonales Maximum festgestellt werden. Die höchsten Werte wurden am 30.5. registriert, *Daphnia galeata* erreicht zu diesem Zeitpunkt Individuendichten von $> 100 \text{ Ind. l}^{-1}$. Die Population geht jedoch bereits im Juli stark zurück, im September sind kaum noch große Cladoceren im Plankton vorhanden. Insgesamt muss konstatiert werden, dass 2007 eine vom PEG-Modell abweichende Zooplanktonentwicklung zu beobachten war, es fehlt vor allem ein deutliches zweites Maximum im Herbst.

Nahrungsnetz

Das durchschnittliche Grazing-Potential der Crustaceen ist mit $25 \% \text{ d}^{-1}$ verglichen mit anderen im Rahmen dieses Untersuchungszyklus bearbeiteten Seen auf einem hohen Niveau. Der Durchschnittswert wird jedoch maßgeblich vom Maximalwert von $154 \% \text{ d}^{-1}$ am 30.5. bestimmt. Außerhalb dieses Zeitraumes ist das Grazing-Potential wesentlich geringer ($3 \% \text{ d}^{-1}$). Am 30.5. erreichen große Crustaceentaxa wie *Daphnia galeata* und *Eudiaptomus graciloides* ihr Abundanzmaximum und üben über ihre hohe Filtrierleistung einen entsprechenden Fraßdruck auf das Phytoplankton aus. Mit dem Rückgang der Crustaceenpopulation geht auch das entsprechende Grazing-Potential zurück.

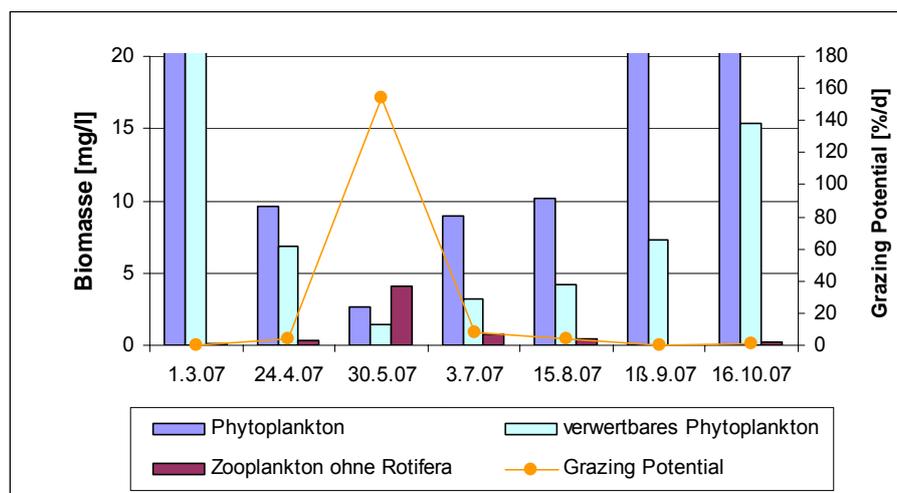


Abb. 5-47: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton Mözener See 2007

Der durchschnittliche Größenindex der Cladoceren liegt mit fast $11 \mu\text{g Ind.}^{-1}$ auf einem vergleichsweise hohem Niveau. Höchste Werte ($11-17 \mu\text{g Ind.}^{-1}$) werden im Frühjahr erreicht. Mit dem Rückgang der Crustaceenpopulation wird auch die durchschnittliche spezifische Biomasse geringer. Bei Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen wird deutlich, dass vor allem Tiere mit einer durchschnittlichen Größe von $< 200 \mu\text{m}$ in den höchsten Bestandsdichten im Zooplankton vorkommen. Die Biomasse wird jedoch ganzjährig vor allem durch größere Taxa wie Daphnien und Copepoden bestimmt. Hinzu kommen noch die ab Mai bzw. August im Plankton vorhandenen invertierten Räuber *Leptodora kindtii* und *Chaoborus flavicans*. Beide üben vom Frühsommer bis zum Herbst einen hohen Fraßdruck auf das herbivore Zooplankton aus, insbesondere die Larven der Büschelmücke *Chaoborus fla-*

vicans können Zooplanktonbestände deutlich dezimieren. Sie stehen an einer wichtigen Schnittstelle im Pelagial von Seen zwischen Zooplankton und Fischen. In Abhängigkeit vom jeweiligen Larvenstadium (L1 bis L4) werden vor allem Rotatorien oder Crustaceen bevorzugt aufgenommen. Die ab Fröhsommer in den ersten Larvenstadien im Gewässer vorhandenen Tiere entwickeln sich innerhalb nur weniger Wochen bis zum letzten Larvenstadium weiter und bewirken somit vor allem im Spätsommer und Herbst eine Dezimierung des herbivoren Zooplanktons. Darüber hinaus können die im Mözener See vorhandenen Weißfischbestände ebenfalls zu einem Rückgang des Zooplanktons führen. In den Jahren 2004 und 2005 wurden diese Bestände durch gezielte Befischung dezimiert (Lübecker Nachrichten 2005), bezüglich der Weiterführung dieser Maßnahmen liegen jedoch keine Informationen vor.

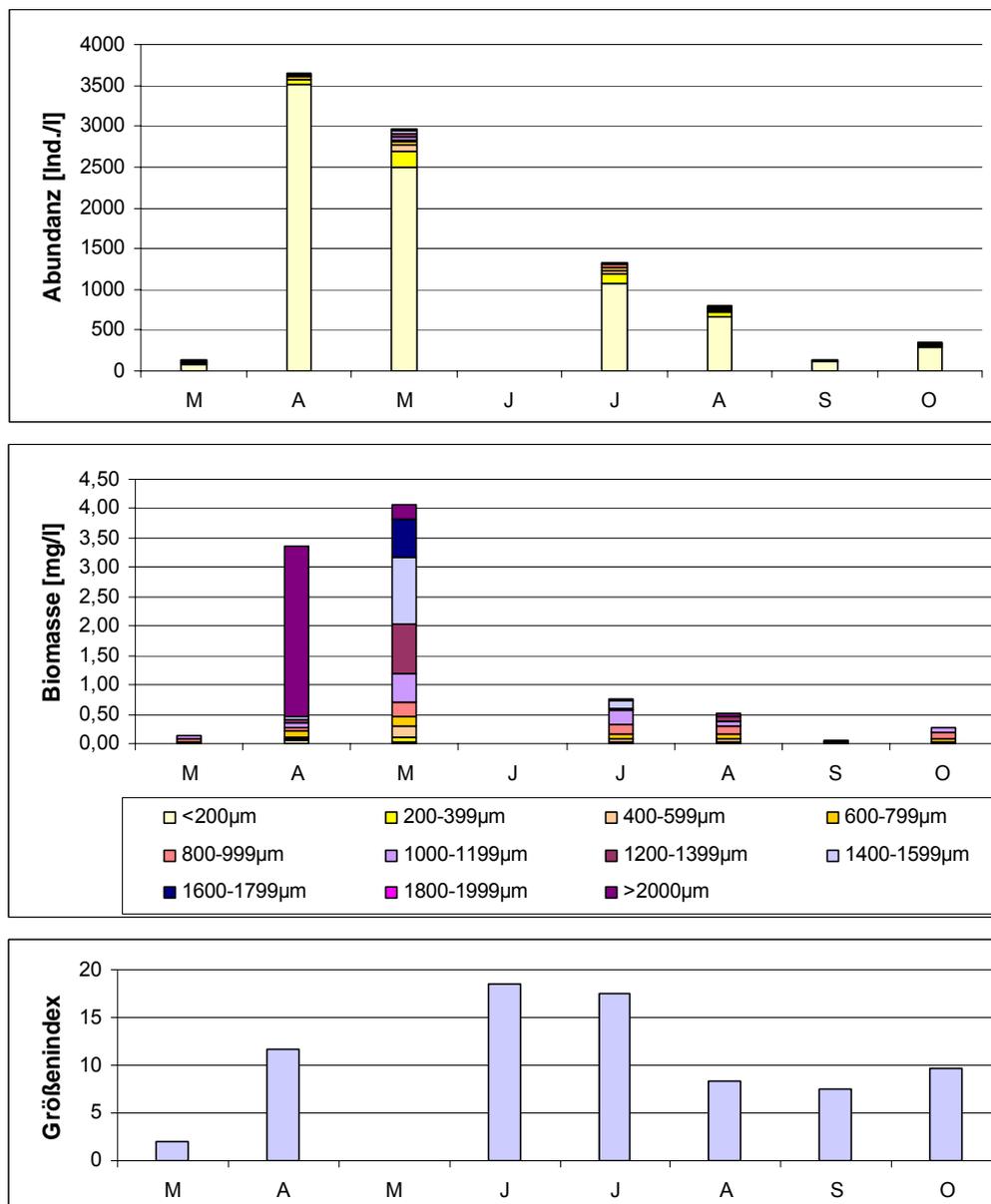


Abb. 5-48: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Mözener See 2007

5.4.9 Neversdorfer See

Der Neversdorfer See wurde 2007 an insgesamt 7 Terminen beprobt, wobei das Zooplankton durch einen Netzzug (0-7 m) entnommen wurde.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Im Neversdorfer See wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 39 verschiedene Taxa nachgewiesen, pro Untersuchungstermin waren es durchschnittlich 20 Taxa. Die höchsten Taxaabundanz wurden Ende Mai und Anfang Juli registriert. Im Vergleich zu anderen, innerhalb dieser Studie bearbeiteten Seen, ist die Taxaabundanz nur als unterdurchschnittlich zu bezeichnen.

Seltene Arten bzw. Taxa mit spezifischen Ansprüchen wurden im Untersuchungszeitraum nicht beobachtet. Bemerkenswert für den überwiegend ungeschichteten See ist das regelmäßige Auftreten benthischer Schalenamöben wie *Arcella discoides*, *A. vulgaris* oder *Centropyxis aculeata* im Freiwasser. Ihre Individuendichten und Biomassen bleiben jedoch gering. Mit *Trichocerca capucina* und *T. similis* kommen zwei Rotatorientaxa vor, die auch schlecht fressbares Phytoplankton (Dinophyceen, Cyanobacteria) verwerten können.

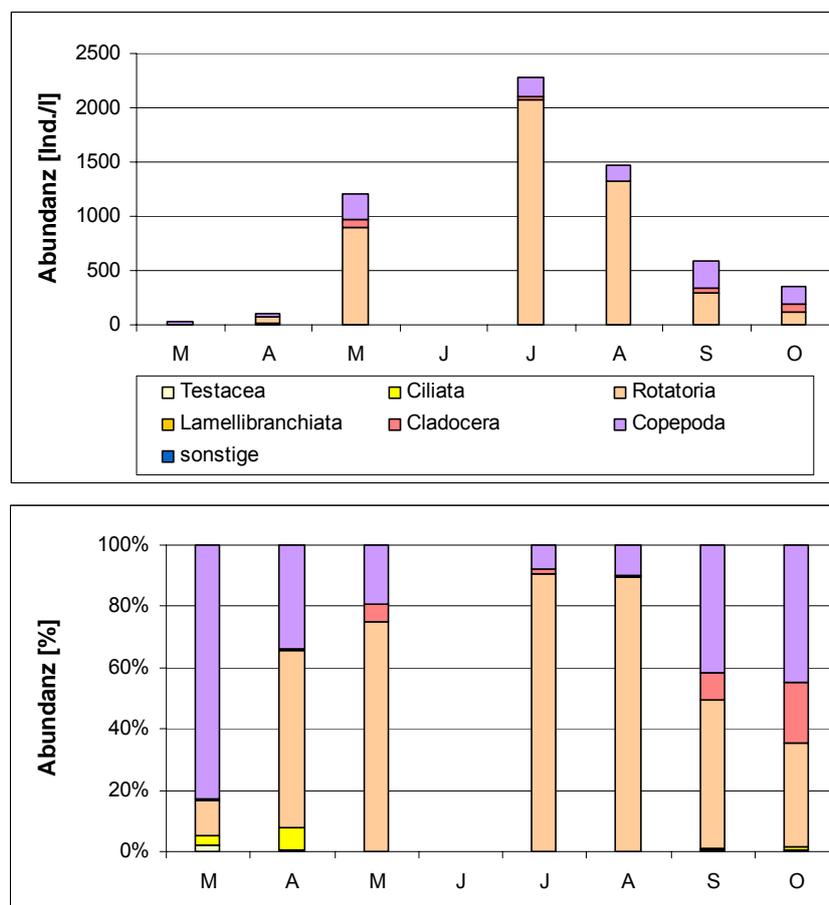


Abb. 5-49: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Neversdorfer See 2007

Die durchschnittliche Individuendichte des Zooplanktons betrug zwischen März und Oktober 861 Ind. l⁻¹, wobei die Rotatorien mit im Mittel 680 Ind. l⁻¹ (79 % der Individuenabundanz) zahlenmäßig das Bild der planktischen Zoozönose prägen. In besonders hohen Individuen-

dichten waren Arten der Rotatoriengattungen *Synchaeta* und *Keratella* vertreten. Das Crustaceenplankton hat eine durchschnittliche Individuendichte von ca. 180 Ind. l⁻¹, das sind 20 % der Abundanzen insgesamt. Den weitaus größten Anteil haben hier die Copepoden (17 %).

Die Biomasse des Zooplanktons beträgt im Untersuchungszeitraum im Mittel 0,6 mg l⁻¹, dies würde im Falle einer Klassifizierung nach TGL 27885/01 (1982) eine Einstufung in die Beschaffenheitsklasse III (eutroph) bedeuten, wobei die Klassengrenze zwischen eutroph und polytroph bei 0,8 mg l⁻¹TG liegt. Die Biomasse des Zooplanktons wird generell von den Crustaceen getragen, wobei in der Regel die Cladoceren mit durchschnittlich 67 % Anteil gegenüber den Copepoden überwiegen. Allein im August bestimmen Copepoden mit 71 % Anteil an der Biomasse das Bild des Zooplanktons.

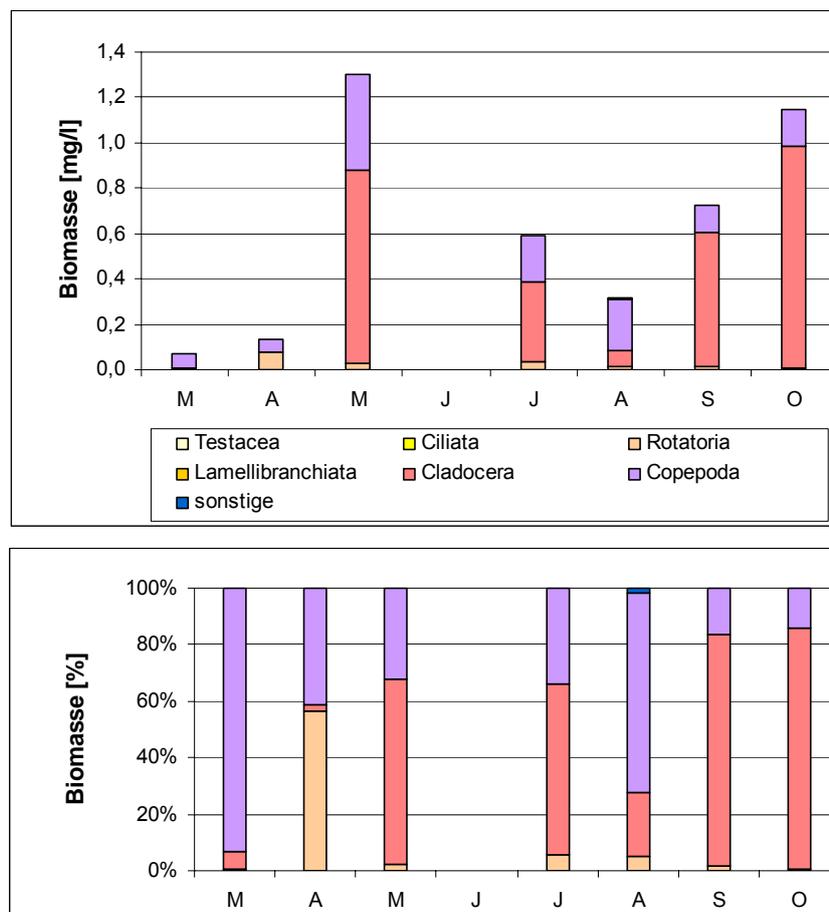


Abb. 5-50: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Neversdorfer See 2007

Für den Neversdorfer See muss insgesamt konstatiert werden, dass die saisonale Entwicklung des Zooplanktons 2007 etwas vom PEG-Modell abweichend verlief. Das im zeitigen Frühjahr (März/April) zu erwartende Maximum kleiner, herbivorer Zooplankter (Protozoen und Rotatorien) bildet sich erst spät im Mai aus und fällt mit dem Frühjahrsmaximum der großen Cladoceren *Daphnia hyalina* und *D. galeata* zusammen. Während des saisonalen Maximums der Zooplanktonpopulation werden Individuendichten um 2300 Ind. l⁻¹ registriert, wobei die Rotatorien mit 2074 Ind. l⁻¹ das Bild der Lebensgemeinschaft des Zooplanktons prägen. In den höchsten Abundanzen kamen die Gattung *Synchaeta* und das Facettenrädertierchen *Keratella cochlearis* vor. Die Crustaceen waren mit 300 Ind. l⁻¹ im Zooplankton ver-

treten, wobei die Copepoden mit einem Anteil von 78 % das Crustaceenplankton dominieren. Ähnlich hohe Werte wurden nochmals im September registriert, so dass im Falle der Kleinkrebse durchaus eine zweigipfelige Abundanzkurve vorhanden war. Die Entwicklung der Biomasse zeigt ebenfalls einen zweigipfeligen Verlauf; das erste Maximum wird Ende Mai erreicht. Biomassebildner waren vor allem die Cladoceren, die im Juli sowie im September/Oktober vermehrt im Zooplankton vorhanden waren.

Nahrungsnetz

Das mittlere Grazing-Potential der Crustaceen ist mit 7 \% d^{-1} verglichen mit anderen Seen auf einem durchschnittlichen Niveau. Bemerkenswert ist der saisonale Verlauf mit zwei Maximalwerten von 20 sowie 18 am 30.5. bzw. 17.10.07. Die Maximalwerte fallen erwartungsgemäß mit den Abundanz- bzw. Biomassemaxima der Crustaceen zusammen. Im Bereich dieser zwei Maxima wurden auch die niedrigsten Phytoplanktonkonzentrationen der Saison angetroffen. Darüber hinaus war der Fraßdruck des herbivoren Zooplanktons gering, was zu entsprechend steigenden Phytoplanktondichten führte. Hinzu kommt eine während des Sommers abnehmende Nahrungsqualität des Phytoplanktons auf Grund der teilweise sehr hohen Anteile von Cyanobakterien und Dinophyceae.

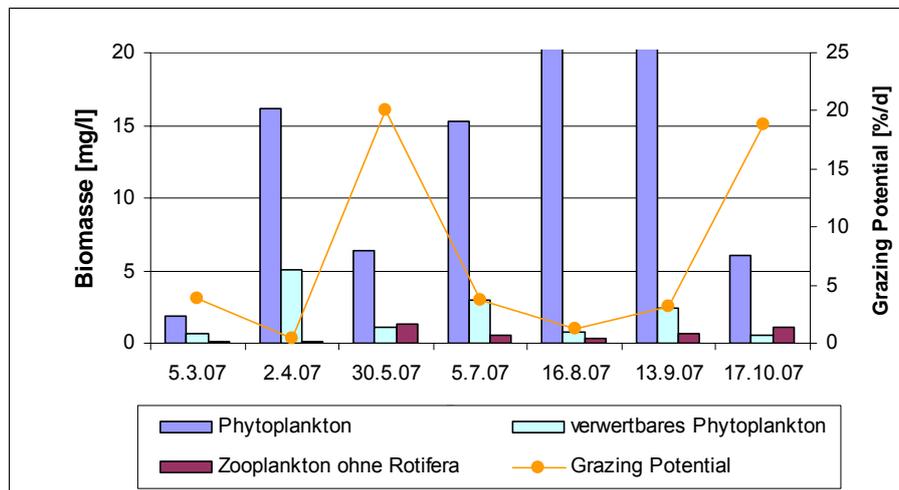


Abb. 5-51: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton Neversdorfer See 2007

Die Cladoceren des Neversdorfer Sees waren im Durchschnitt größer als in anderen hier untersuchten Seen, der mittlere Größenindex erreicht mit $18 \mu\text{g Ind.}^{-1}$ den höchsten Wert des Untersuchungszyklus. Der Mittelwert wird zwar stark vom Maximalwert am 5.3. ($43 \mu\text{g Ind.}^{-1}$) bestimmt, zu diesem Zeitpunkt waren wenige aber sehr große *Daphnia galeata* im Zooplankton vorhanden, im Verlauf der Saison wurden aber stets Werte $>10 \mu\text{g Ind.}^{-1}$ ermittelt. Bei Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen wird darüber hinaus aber deutlich, dass vor allem wieder Tiere mit einer Körpergröße $< 200 \mu\text{m}$ in den höchsten Abundanzen vorkamen. Die großen Biomassebildner fallen vor allem im Juli sowie September/Oktober „ins Gewicht“, in diesen Zeiträumen hatten große Taxa ($>1200 \mu\text{m}$) vergleichsweise hohe Anteile an der Biomasse. Im Gegensatz zu anderen 2007 untersuchten Seen waren Taxa $>1200 \mu\text{m}$ fast ganzjährig im Zooplankton zu finden, lediglich im August waren mit Ausnahme der großen Invertebraten Räuber (*Leptodora kindtii* und *Chaoborus flavicans*) alle anderen Taxa kleiner.

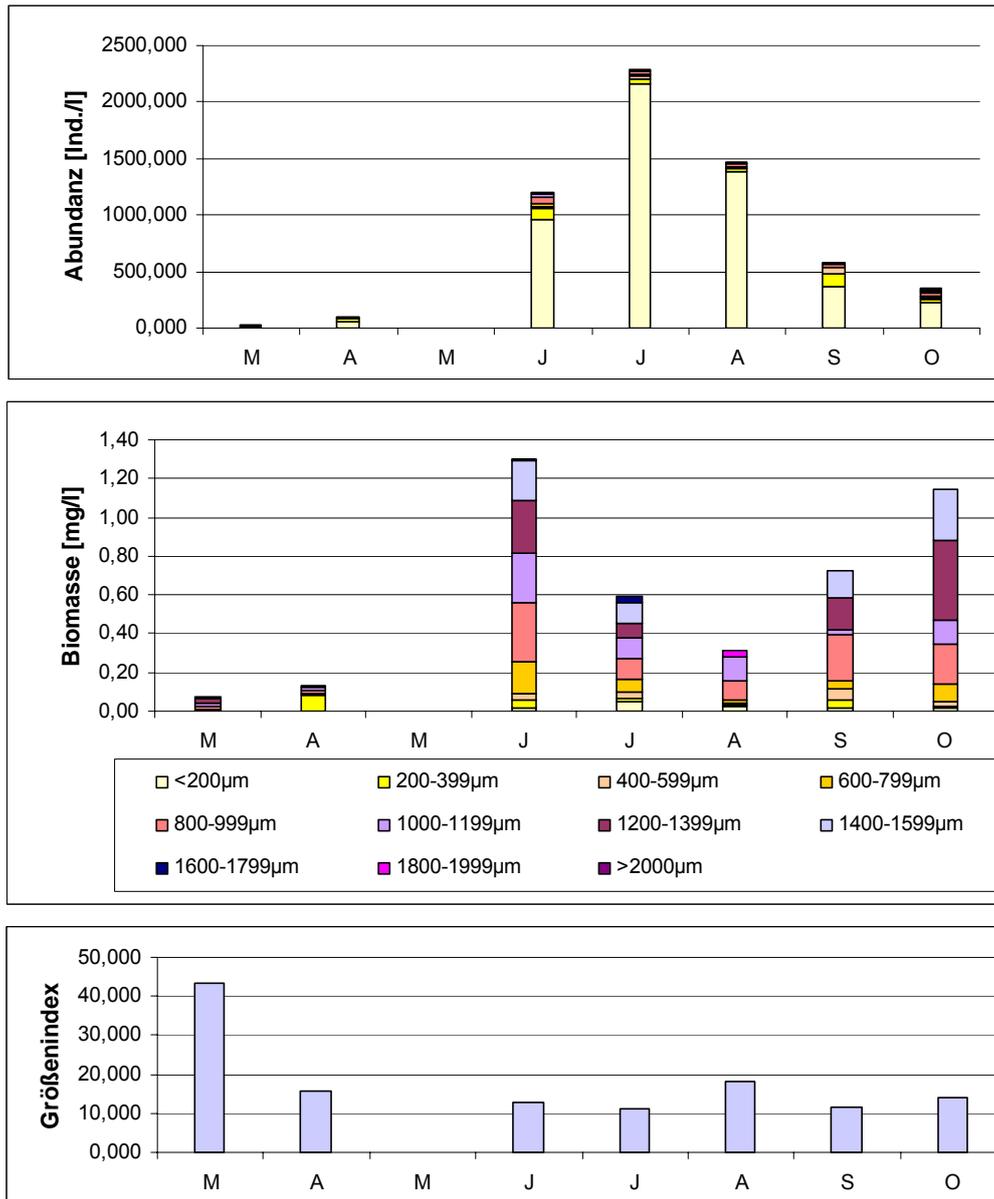


Abb. 5-52: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Neversdorfer See 2007

Große invertebrate Räuber wurden im Falle von *Leptodora kindtii* von Juni bis August und im Falle von *Chaoborus flavicans* im August im Zooplankton nachgewiesen. In diesen Zeiträumen war eine Abnahme von Zooplanktondichte und -biomasse zu verzeichnen, was auf einen entsprechenden Fraßdruck zurückzuführen sein kann. Ein signifikanter Fraßdruck planktivorer Fische ist dagegen an Hand der vorliegenden Daten nicht zu erkennen.

5.4.10 Speicherbecken, Arlau

Das im Beltringharder Koog gelegene Speicherbecken Arlau wurde 2007 an insgesamt 7 Terminen untersucht, wobei jeweils 12,5 l Wasser aus einer Tiefe von einem Meter über ein Planktonnetz eingeeengt wurden.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Die innerhalb der Vordeichung im Beltringharder Koog gelegenen Speicherbecken dienen der Hochwasserentlastung der Einzugsgebiete u.a. von Arlau und Jelstrom (Speicherbecken Arlau). Sie werden unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten betrieben und stellen eigentlich Süßwasserbiotope dar. Durch die zur Nordsee bestehende Verbindung über das Holmer Siel kann jedoch Salzwasser in das Speicherbecken gelangen. Der Salzgehalt des Freiwassers ist geringer als in der Lagune und liegt im mesohalinen Bereich. Im Mittel liegt er bei ca. 5 ‰ (gegenüber 28 ‰ in der Lagune), wobei die Werte stark schwanken und Spitzen von 22 ‰ im Untersuchungszeitraum erreicht werden. Die Zoozönose des Zooplanktons im Speicherbecken Arlau ist somit ähnlich ausgeprägt, wie die Zooplanktongesellschaft in der Lagune Beltringharder Koog. Die im Speicherbecken Arlau vorgefundenen Taxaabundanz sind jedoch höher, insgesamt wurden 57 verschiedene Arten sowie höhere systematische Kategorien registriert, pro Untersuchungstermin waren es durchschnittlich 23.

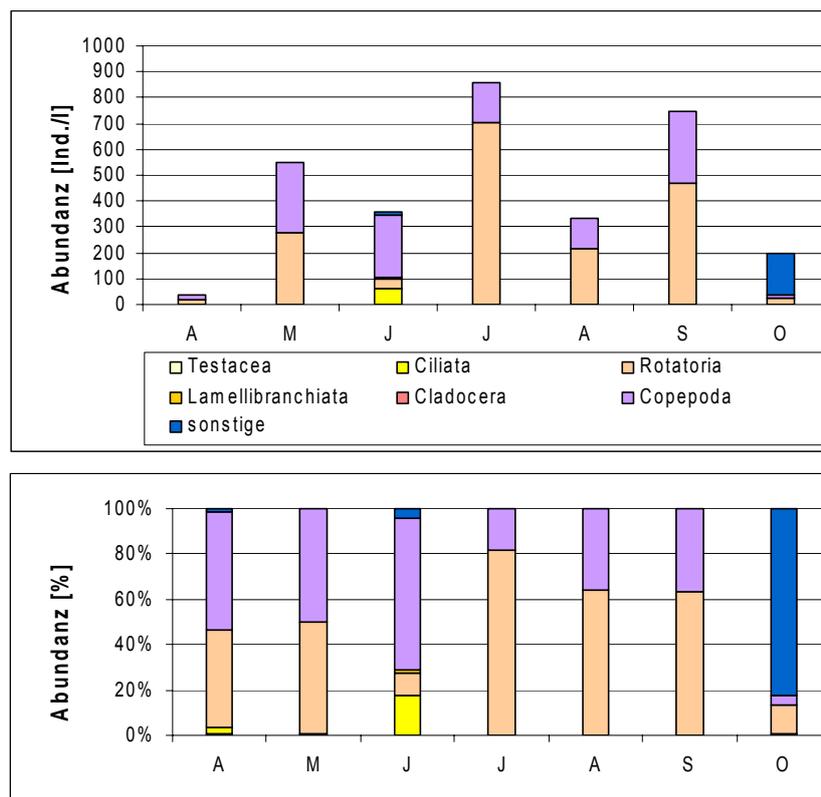


Abb. 5-53: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Speicherbecken Arlau 2007

Die geringeren Salzgehalte werden offensichtlich von mehr Arten toleriert, so sind die Taxaabundanz innerhalb der Schalenamöben, Rädertierchen aber auch der Krebse höher als im Plankton der Lagune. Die Individuendichte des Zooplanktons besteht zu 56 % aus Rotatorien und zu 36% aus Crustaceen. Im Gegensatz zur Lagune kommen vor allem Copepoden ganz regelmäßig im Zooplankton vor. Die sind vor allem der calanoide Copepode *Eu-*

Eurytemora affinis, der von April bis Oktober in den Zooplanktonproben vorhanden war, im April kamen darüber hinaus noch *Cyclops kolensis* und *Acanthocyclops robustus* vor. Neben euryöken limnischen Arten wurden im Speicherbecken Arlau wiederum auch Brackwasserarten registriert: neben *Eurytemora affinis*, Larven von *Balanus* sowie Polychaetenlarven kommen wiederum auch *Keratella cruciformis*, *Notholca bipalium* und *N. foliacea* aus der Gruppe der Rotatorien vor. Die Gruppe der Phyllopoden ist nur in geringen Individuendichten im Zooplankton vorhanden, es wurden mit *Chydorus sphaericus* und *Eubosmina coregoni* zwei bezogen auf ihre durchschnittliche Körpergröße kleine Taxa nachgewiesen.

Die Biomasse des Zooplanktons liegt im Vergleich zur Lagune im Beltringharder Koog auf höherem niedrigerem Niveau; sie betrug im Durchschnitt $0,13 \text{ mg l}^{-1}$. Bezogen auf die Biomasse besteht das Zooplankton hier zu 60 % aus Crustaceen (v.a. *Eurytemora affinis*), zu fast 35 % aus Rotatorien und zu 3 % aus fakultativen Planktern oder benthischen Organismen (*Balanus*, Polychaeten, Nematoden).

Die Entwicklung des Zooplanktons wird durch 2 deutliche Maxima gekennzeichnet, wobei das erste Ende April bezüglich Abundanzen und Biomasse von den Rotatorien dominiert wird. Insbesondere die zahlreich vorkommenden und voluminösen Rotatorien *Brachionus calyciflorus* prägen das Bild der Zoozönose. Das zweite Maximum im September wird zwar zahlenmäßig von (kleineren) Rotatorien bestimmt, bezüglich der Biomasse dominieren aber Copepoden (*Eurytemora affinis*).

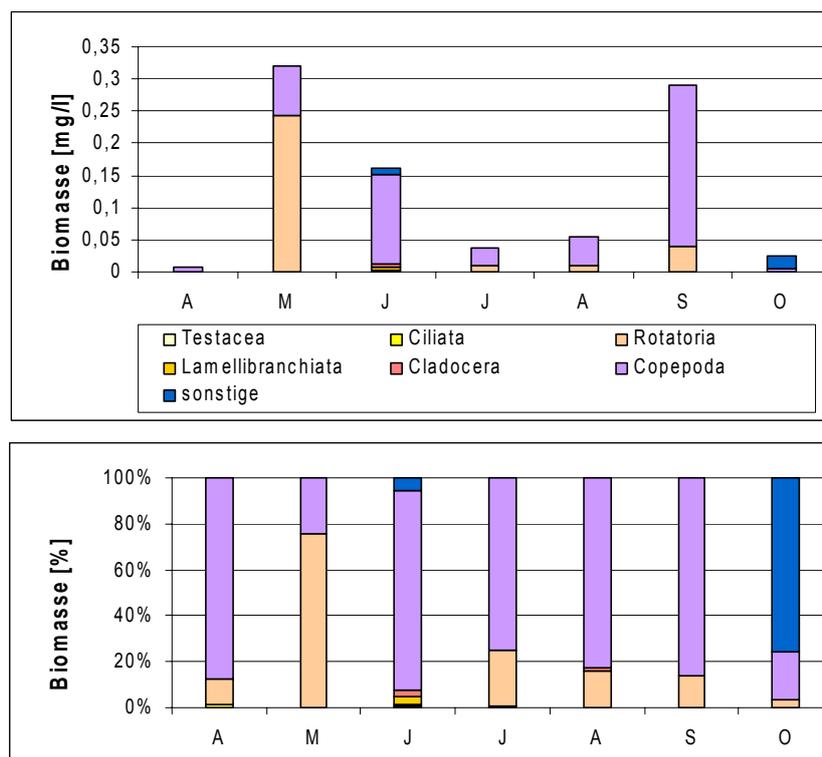


Abb. 5-54: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Speicherbecken Arlau 2007

Nahrungsnetz

Das Grazing Potential beträgt durchschnittlich $6,7 \% \text{ d}^{-1}$, wobei der Mittelwert stark vom Maximalwert am 12.9.07 mit $38 \% \text{ d}^{-1}$ bestimmt wird. Der Wert ist im Vergleich zu anderen Seen des Untersuchungszyklus gering, gegenüber der Lagune im Beltringharder Koog und des

Kronenlochs jedoch deutlich erhöht. Insbesondere im Frühjahr kann das vorhandene und vergleichsweise gut verwertbare Phytoplankton nicht adäquat in Zooplanktonbiomasse umgesetzt werden. Im September geht jedoch insbesondere von den jetzt vorhandenen großen Copepoden (*Eurytemora affinis*) ein starker Grazing-Effekt aus und das Phytoplankton wird deutlich dezimiert. Die Nahrungskonzentration wird allerdings zu keinem Zeitpunkt zum limitierenden Faktor der Populationsentwicklung.

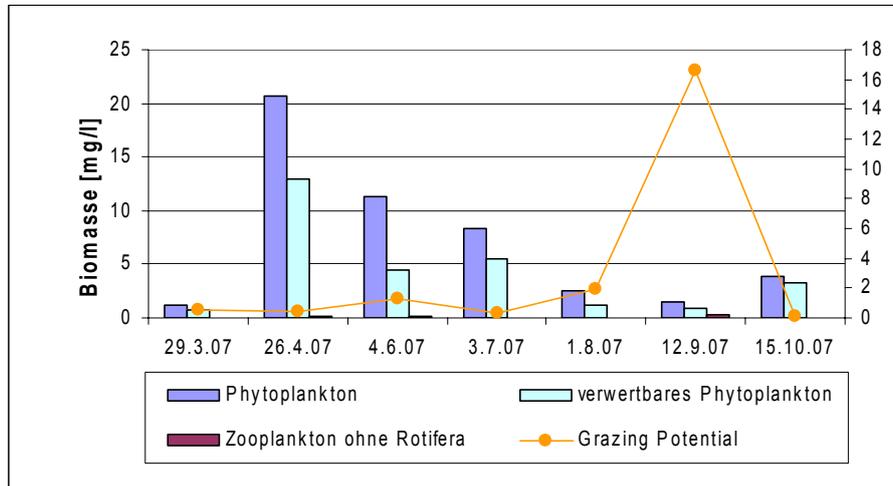


Abb. 5-55: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Speicherbecken Arlau 2007

Die Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen zeigt weiterhin, dass wiederum Tiere mit einer Körpergröße unter 400 μm das Bild des Zooplanktons prägen. Meist erreichen Taxa mit einer Körpergröße unter 200 μm die höchsten Abundanzen. Größere Individuen sind dagegen in wesentlich geringeren Individuendichten vorhanden. Selbst im Herbst, während des zweiten Maximums calanoider Copepoden wurden nur Tiere unter 1200 μm Körpergröße registriert. Dies wird mit hoher Wahrscheinlichkeit in einer größenselektiven Prädation von Fischen und Fischlarven begründet sein.

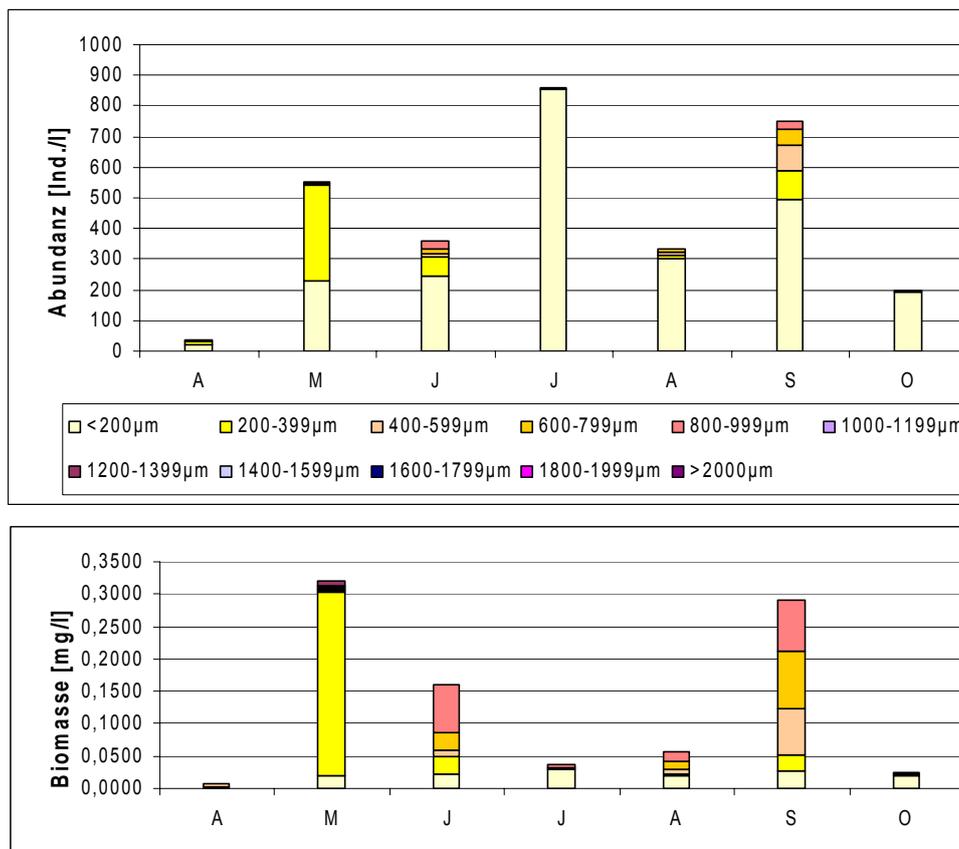


Abb. 5-56: Größenstruktur des Zooplanktons im Speicherbecken Arlau 2007

5.4.11 Speicherbecken, Miele

Das in der Mehldorfer Bucht gelegene Speicherbecken Miele wurde 2007 an insgesamt 7 Terminen untersucht, wobei jeweils 12,5 l Wasser aus einer Tiefe von einem Meter über ein Planktonnetz eingengt wurden.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Das innerhalb der Vordeichung in der Mehldorfer Bucht gelegenen Speicherbecken Miele dient der Hochwasserentlastung des Einzugsgebietes der Miele und ihrer Nebengewässer. Es wird unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten betrieben und stellt eigentlich ein Süßwasserbiotop dar. Durch die zum Kronenloch bestehende Verbindung kann jedoch Salzwasser in das Speicherbecken gelangen, was die schwankenden Salzgehalte belegen. Auf Grund der erhöhten Salinität gehört das Speicherbecken zu den Brackwasserseen, die Salzgehalte liegen jedoch im oligohalinen Bereich.

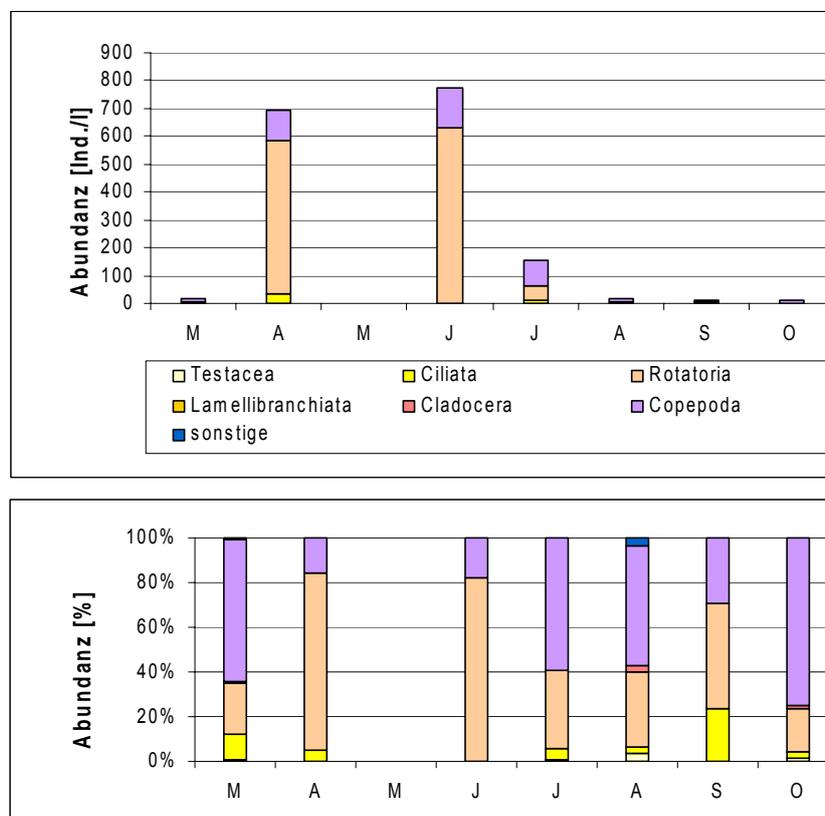


Abb. 5-57: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Speicherbecken Miele 2007

Die im Speicherbecken Miele vorgefundene Taxaabundanz von insgesamt 42 Arten und höheren systematischen Kategorien ist als unterdurchschnittlich zu bewerten. Pro Untersuchungstermin wurden im Mittel nur 16 Taxa registriert. Neben euryöken limnischen Arten wurden auch Brackwasserarten registriert: dabei handelt es sich um *Eurytemora affinis*, *Notholca striata* sowie Polychaetenlarven. Davon kommt nur *Eurytemora affinis* regelmäßig im Zooplankton vor, *Notholca striata* wurde lediglich im Oktober angetroffen. Polychaetenlarven befanden sich im Sommer in den Proben, die Individuendichten waren jedoch geringer im Vergleich zur Lagune im Beltringharder Koog oder zum Kronenloch. Die Gruppe der Cladoceren ist nur mit vergleichsweise kleinen Taxa (*Bosmina longirostris*, *Chydorus sphaericus*

und *Ceriodaphnia quadrangula*) in geringen Individuendichten im Zooplankton vorhanden. Adulte cyclopoide Copepoden waren nicht Bestandteil des Zooplanktons, allenfalls wurden wenige Nauplien registriert.

Individuendichte und Biomasse des Zooplanktons liegen im Vergleich zum Speicherbecken Arlau auf niedrigerem Niveau; sie betragen im Durchschnitt 241 Ind. l⁻¹ oder als Biomasse 0,05 mg l⁻¹. Bezogen auf die Individuendichte besteht das Zooplankton zu 75 % aus Rotatorien und zu 22 % aus Crustaceen. Bezogen auf die Biomasse sind das 9 % im Falle der Rotatorien und 90 % im Falle der Crustaceen.

Die Entwicklung des Zooplanktons nimmt 2007 im Vergleich zu ungestörten limnischen Seen einen atypischen Verlauf. Mitte April und Anfang Juni war die Individuendichte des Zooplanktons am höchsten. Das Abundanzmaximum wird dabei hauptsächlich von Rotatorien der Gattung *Synchaeta* gebildet. Auch bezüglich der Biomassen wurden in diesem Zeitraum die höchsten Werte ermittelt. Dominierend sind in diesem Fall calanoide Copepoden, die zu diesem Zeitpunkt in allen Entwicklungsstadien im Speicherbecken vorkamen.

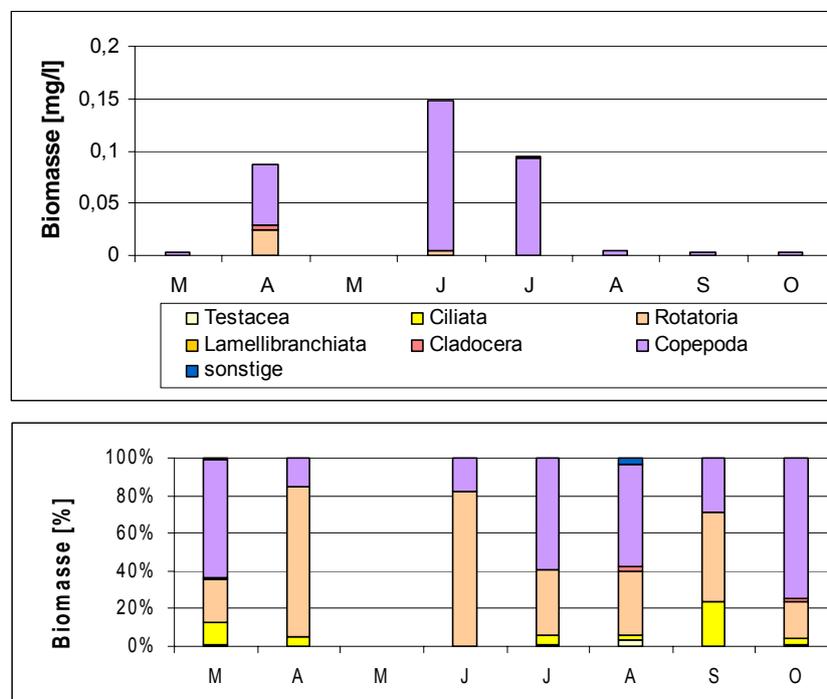


Abb. 5-58: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Speicherbecken Miele 2007

Nahrungsnetz

Das Grazing-Potential ist mit einem durchschnittlichen Wert von 0,8 und einem Maximalwert von 1,8 % d⁻¹ äußerst gering, da die Crustaceenbiomasse fehlt. Die Entwicklung des Phytoplanktons bleibt vom Grazing des Zooplanktons praktisch unbeeinflusst. Das vor allem im Frühjahr vergleichsweise gut verwertbare Phytoplankton wird nicht adäquat in die Entwicklung von Zooplankton umgesetzt.

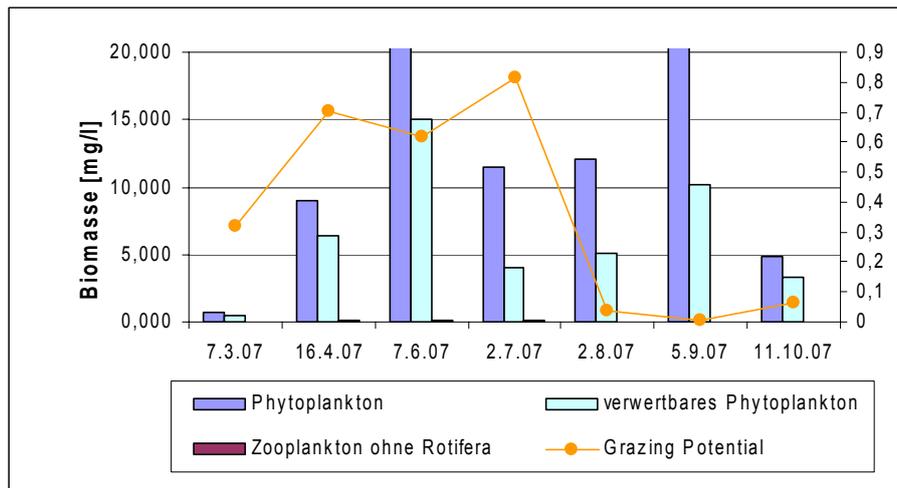


Abb. 5-59: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Speicherbecken Miele 2007

Die Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen zeigt, dass vor allem Taxa mit einer Körpergröße unter 200 μm in den höchsten Abundanzklassen vorkommen. Der Anteil großer Zooplankter wie *Eurytemora affinis* beträgt durchschnittlich weniger als 2 % an der Individuenabundanz. Maximal werden 6 % (Juli) erreicht. Die Verteilung der Biomasse auf die Größenklassen zeigt ein etwas anderes Bild: große Individuen fallen auch deutlich mehr ins Gewicht und haben entsprechend größere Anteile an der Biomasse. Insgesamt kommen im Speicherbecken Miele große Zooplanktontaxa jedoch kaum zur Entfaltung, was möglicherweise auf einen entsprechenden Fraßdruck durch Fische zurückzuführen ist. Da für das Speicherbecken Miele das Angeln auf Meerforelle und Zander empfohlen wird (http://www.meerforelle-sh.de/angelplaetze-meerforelle-seatrout/Page10164/Meldorfer_Bucht/body_meldorfer_bucht.html), kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass dann auch größere Weißfischbestände vorhanden sind. Indirekt auch durch die Größenspektren angezeigt ist es also wahrscheinlich, dass das Zooplankton stark von planktivoren Fischen dezimiert wird.

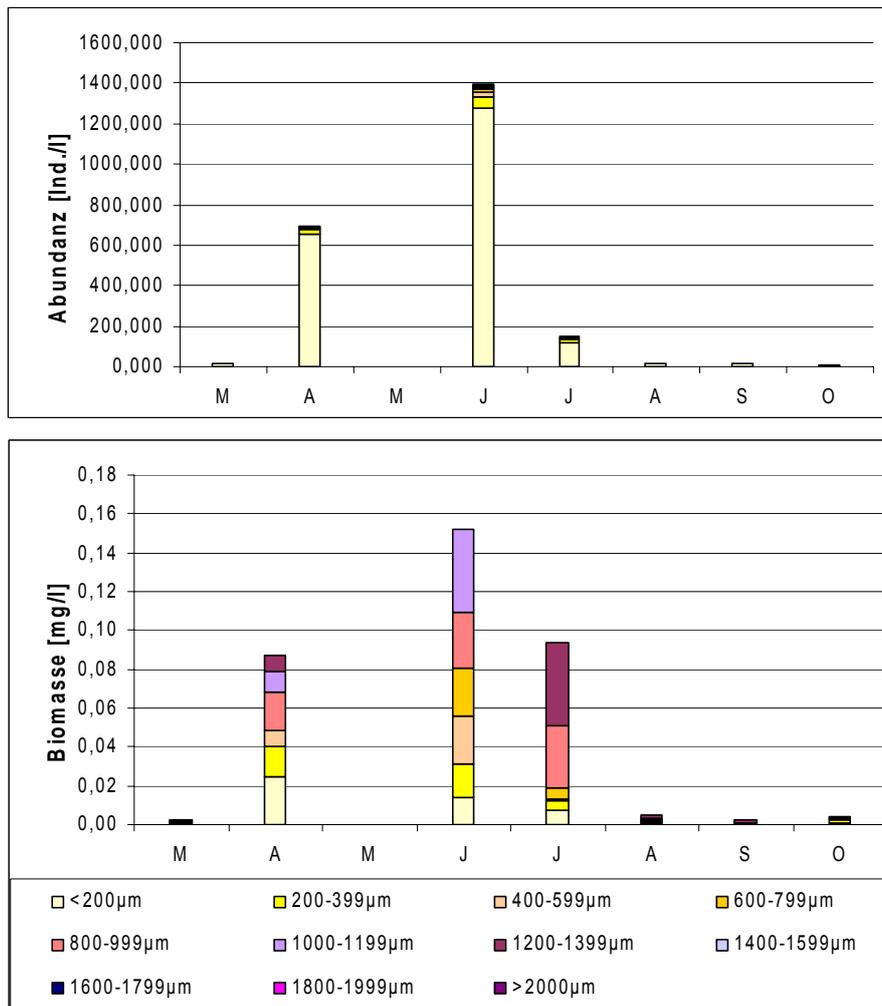


Abb. 5-60: Größenstruktur des Zooplanktons im Speicherbecken Miele 2007

5.4.12 Südensee

Der Südensee wurde 2007 an insgesamt 7 Terminen beprobt. Die über ein Planktonnetz eingeeingte Mischprobe setzte sich zusammen aus: je 2,5 l Wasser aus Tiefen von 0,5 m, 1,0 m, 1,5 m, 2,0 m und 3,0 m.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Im Südensee wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 39 verschiedene Taxa nachgewiesen, pro Untersuchungstermin waren es durchschnittlich 17. Die höchsten Taxaabundanz wurden Mitte September (20) sowie am 25.4. und 20.8. (jeweils 19) registriert. Im Vergleich zu anderen, im Rahmen des Untersuchungszyklus bearbeiteten Seen, ist die Taxaabundanz nur als unterdurchschnittlich zu bezeichnen.

Seltene Arten bzw. Taxa mit spezifischen Ansprüchen wurden im Untersuchungszeitraum nicht beobachtet. Mit *Trichocerca capucina* und *T. similis* kommen zwei Rotatorientaxa vor, die auch schlecht fressbares Phytoplankton (*Dinophyceen*, *Cyanobacteria*) verwerten können.

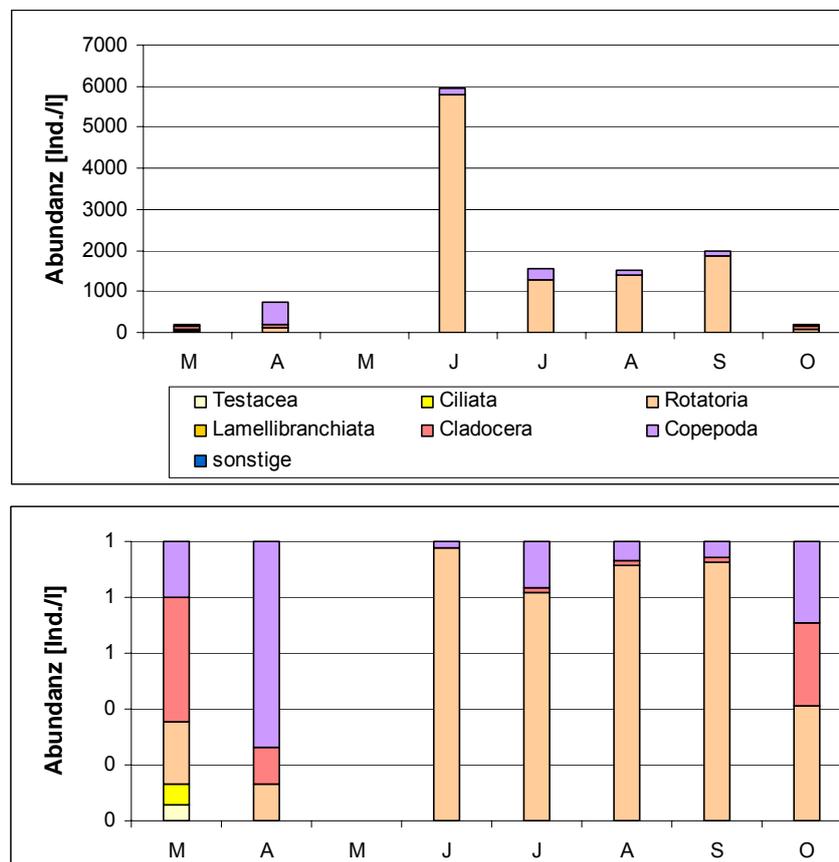


Abb. 5-61: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Südensee 2007

Die durchschnittliche Individuendichte des Zooplanktons betrug zwischen März und Oktober 1700 Ind. l⁻¹. den größten Anteil hatten Rotatorien mit im Mittel 1500 Ind. l⁻¹ und einem Anteil von mehr als 80 %. Crustaceen waren im Mittel mit 230 Ind. l⁻¹ im Zooplankton vertreten, was einem Anteil an der Individuenabundanz von 13 entspricht. Zahlenmäßig überwiegen die Copepoden gegenüber den Cladoceren mit 180 zu 48 Ind. l⁻¹.

Das mittlere Biovolumen betrug im Untersuchungszeitraum 0,81 mg l⁻¹. Klassifiziert nach TGL 27885/01 (1982) bedeutet dies eine Einstufung in die Beschaffenheitsklasse IV - polytroph, wobei die Klassengrenze zwischen eutroph und polytroph bei 0,8 mg l⁻¹ TG liegt. Biomassebildner des Zooplanktons sind generell die Crustaceen, Cladoceren und Copepoden haben einen durchschnittlichen Anteil an der Biomasse von immerhin 95 %.

Die saisonale Entwicklung der Zooplanktonpopulation erfolgte auch im Südensee 2007 abweichend vom PEG-Modell. Für alle wichtigen Tiergruppen des Zooplanktons konnte nur ein saisonales Maximum beobachtet werden. Im Falle der Rotatorien beginnt dies erst spät Anfang Juni mit einer Massenentwicklung des Facettenrädertierchens *Keratella cochlearis*. Die Individuendichte der Rotatorien erreichte zu diesem Zeitpunkt fast 6000 Ind. l⁻¹. Anfang Juli gingen die Abundanzen bereits auf ca. 1000 Ind. l⁻¹ zurück, um im September erneut leicht anzusteigen. Das Maximum der Crustaceenentwicklung begann bereits im zeitigen Frühjahr mit vergleichsweise hohen Individuendichten von *Daphnia galeata*, *D. hyalina* im März und April sowie von *Eudiaptomus graciloides* im April. Damit liegt das Cladocerenmaximum vor dem der Ciliaten und Rotatorien. Darüber hinaus bildeten die Copepoden im April zahlreiche Nauplien- sowie Copepoditstadien aus. Bedingt durch das Grazing des Crustaceenplanktons konnte sich im April ein Klarwasserstadium ausbilden. Allein im Falle der Cladoceren (*Daphnia galeata*) erfolgte im Spätherbst ein erneuter Anstieg der Individuendichten. Mitte Oktober wurden jedoch nicht die Maximalwerte des Frühjahrs erreicht. Im Falle der Abundanzen wurden ca. 60 % und im Falle der Biomasse 80 % des Frühjahrswertes registriert.

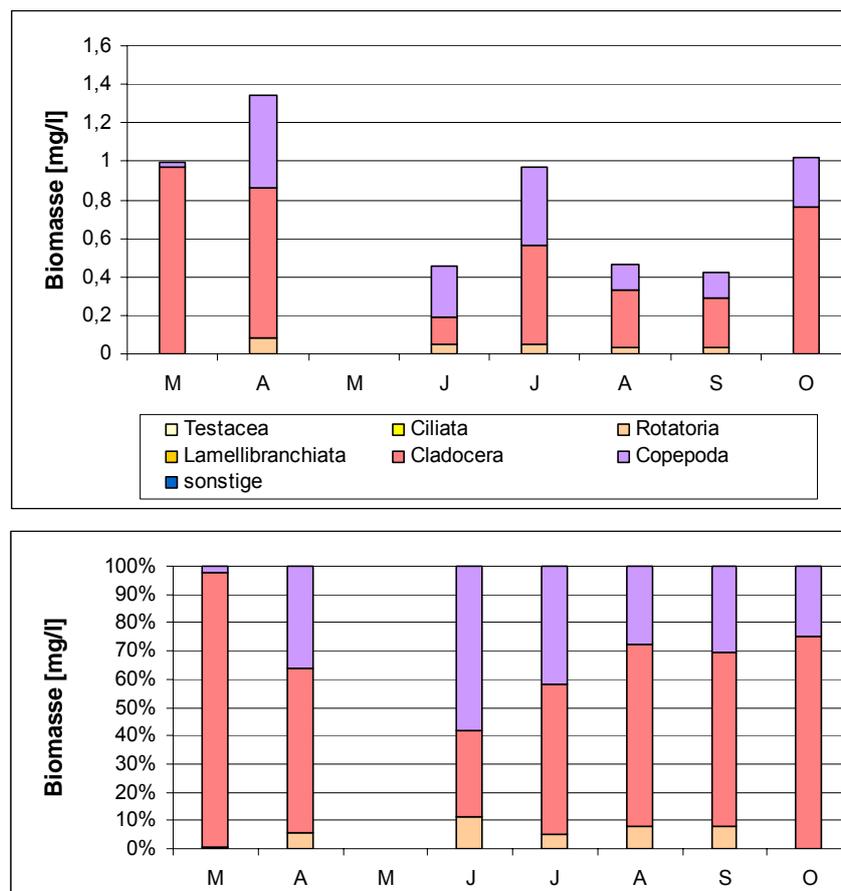


Abb. 5-62: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Südensee 2007

Nahrungsnetz

Das durchschnittliche Grazingpotential der Crustaceen ist mit 138 \% d^{-1} der höchste im Rahmen dieses Untersuchungszyklus berechnete Wert. Der Mittelwert wird jedoch stark von den zum Teil extrem hohen Maximalwerten am 16.4. (180 \% d^{-1}) und am 11.10. (700 \% d^{-1}) bestimmt. Das Vorhandensein großer Filtrierer (vor allem *Daphnia galeata*) führt offenbar in beiden Zeiträumen zur starken Dezimierung des Phytoplanktons. Während der Sommermonate zeigt sich dagegen ein ganz anderes Bild: das Grazing-Potential sinkt auf Werte unter 10 \% d^{-1} , das in diesem Zeitraum vorhandene und zu 90 % aus Rotatorien bestehende Zooplankton lässt die Algenpopulationen im Gewässer ungehindert aufwachsen. Ein Grazing-Effekt ist hier nicht nachweisbar, obwohl die Verwertbarkeit des Phytoplanktons mit fast 50 % noch vergleichsweise hoch ist.

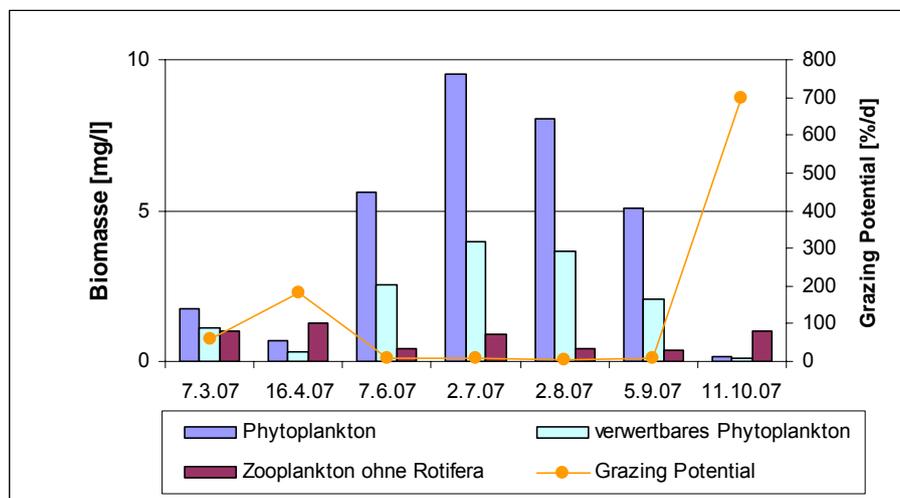


Abb. 5-63: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton Südensee 2007

Die Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen macht wiederum deutlich, dass vor allem Tiere mit einer Körpergröße $<200 \mu\text{m}$ in den höchsten Abundanzen vorkommen, insbesondere im Sommer wurde das Zooplankton von Rotatorien dominiert. Trotzdem waren meist auch größere Taxa ($>1200 \mu\text{m}$ Körpergröße) im Zooplankton vorhanden. Die einzige Ausnahme wurde im September registriert, hier waren alle Taxa / Individuen kleiner als $1200 \mu\text{m}$. In den Monaten März/April, im Juli sowie im Oktober waren dagegen die Biomasseanteile großer Tiere am höchsten.

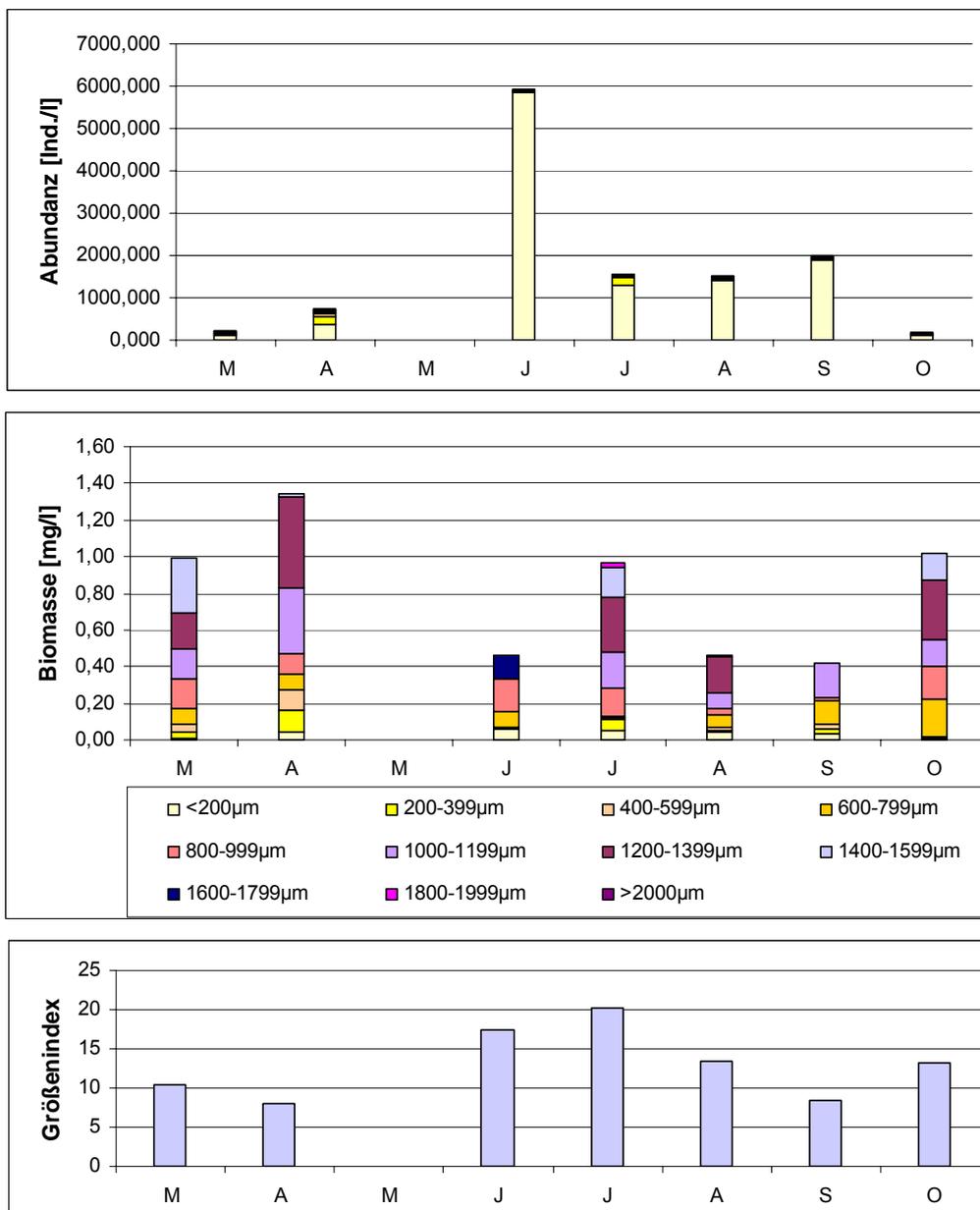


Abb. 5-64: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Südensee 2007

Der Größenindex der Cladoceren beträgt durchschnittlich $13 \mu\text{g TG Ind.}^{-1}$, ein im Rahmen dieses Untersuchungszyklus sehr hoher Wert. Größenspektren und Größenindex sprechen für einen eher geringen Fraßdruck planktivorer Fische. In den Sommermonaten Juli und August ist mit *Leptodora kindtii* dagegen ein wichtiger invertebrater Räuber im Zooplankton präsent. Die Art erreicht Abundanzen von 100-300 Ind./m³.

5.4.13 Dobersdorfer See

Der Dobersdorfer See wurde 2007 an insgesamt 9 Terminen beprobt, wobei das Zooplankton durch einen Netzzug (0-17 m) entnommen wurde.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Im Dobersdorfer See wurden im Untersuchungszeitraum 2007 insgesamt 63 Arten sowie höhere Taxa nachgewiesen, pro Untersuchungstermin waren es durchschnittlich 27. Der Dobersdorfer See gehört damit zu den Seen mit dem größten Artenspektrum im Zooplankton. Eine besonders artenreiche Tiergruppe sind die Rotatorien, im Untersuchungszyklus wurden insgesamt 29 Arten sowie höhere Taxa festgestellt. Eine wichtige Gruppe innerhalb der Rotifera stellen Arten dar, die auch schlecht verwertbares Phytoplankton als Nahrungsquelle nutzen können. Im Dobersdorfer See sind dies *Asplanchna priodonta* sowie die verschiedenen Arten der Gattung *Trichocerca*. Im Falle der Crustaceen wurden insgesamt 26 Taxa festgestellt, wobei hier die Copepoden vergleichsweise artenreich vorkommen. Darüber hinaus sind neben einer Reihe von Protozoen (v.a. Schalenamöben und Wimperntierchen) Larven der Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) sowie Larven der Büschelmücke (*Chaborus flavicans*) zumindest zeitweise im Zooplankton vorhanden.

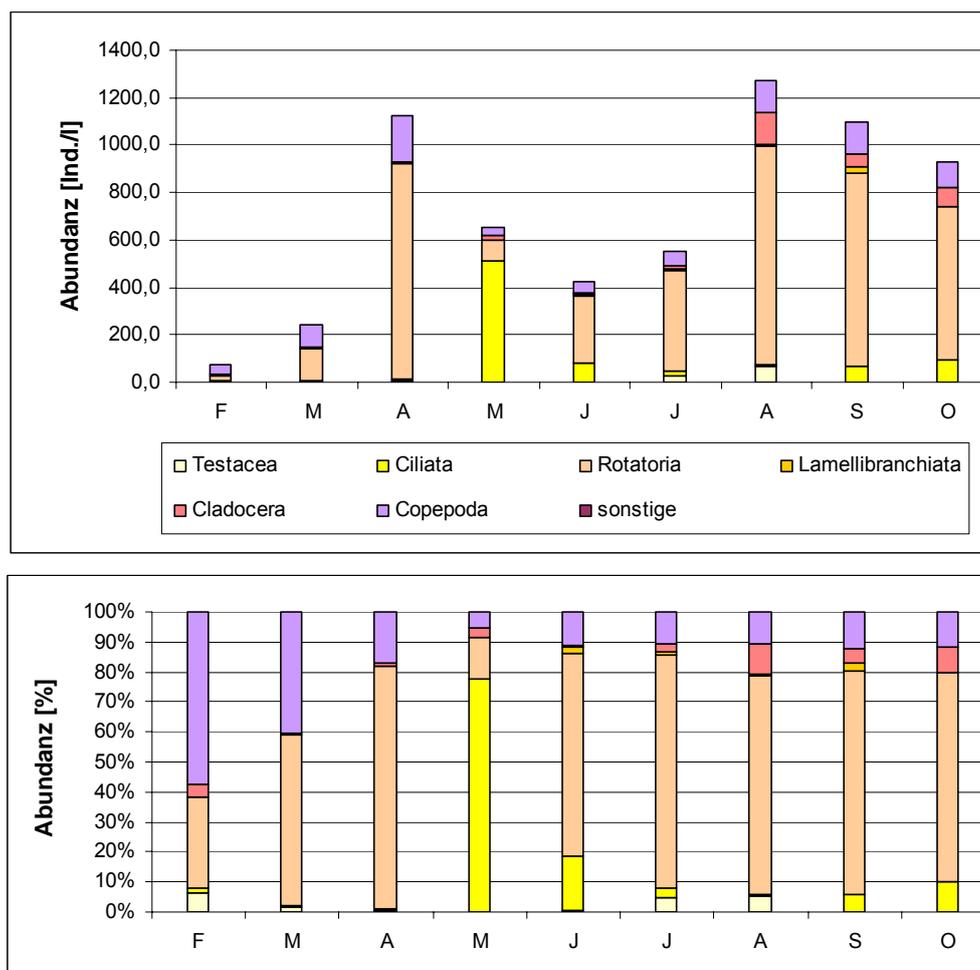


Abb. 5-65: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Dobersdorfer See 2007

Die durchschnittliche Individuendichte betrug im Zeitraum Februar bis Oktober 700 Ind. l⁻¹.

Rotatorien haben mit 67 % bzw. im Mittel 470 Ind. l⁻¹ den höchsten Anteil an der Individuenabundanz. Die mittlere Individuendichte des Crustaceenplanktons betrug 130 Ind. l⁻¹, was einem Anteil von 18 % entspricht. Mit einem absoluten Anteil von 13% sind die Copepoden gegenüber den Cladoceren deutlich individuenreicher im Zooplankton vorhanden. Insgesamt entsprechen sowohl die Zusammensetzung des Zooplanktons als auch die absoluten Individuendichten dem Niveau des Vorjahres.

Die mittlere Biomasse betrug im Untersuchungszeitraum 0,44 mg l⁻¹ TG. Klassifiziert nach TGL 27885/01 (1982) bedeutet dies eine Einstufung in die Beschaffenheitsklasse III - eutroph, wobei die Klassengrenze zwischen mesotroph und eutroph bei 0,3 mg l⁻¹ TG liegt. Biomassebildner des Zooplanktons sind generell die Crustaceen. Cladoceren und Copepoden haben einen durchschnittlichen Anteil an der Biomasse von 97 %, wobei innerhalb dieser Tiergruppe die Cladoceren mit 54 % der Biomasse etwas mehr ins Gewicht fallen. Der Biomasseanteil der Rotatorien ist mit weniger als 3 % sehr gering. Ähnlich den Abundanzwerten lag auch die Biomasse des Zooplanktons 2007 auf einem ähnlichen Niveau wie 2006 (0,35 mg l⁻¹ TG, Arp & Deneke 2007).

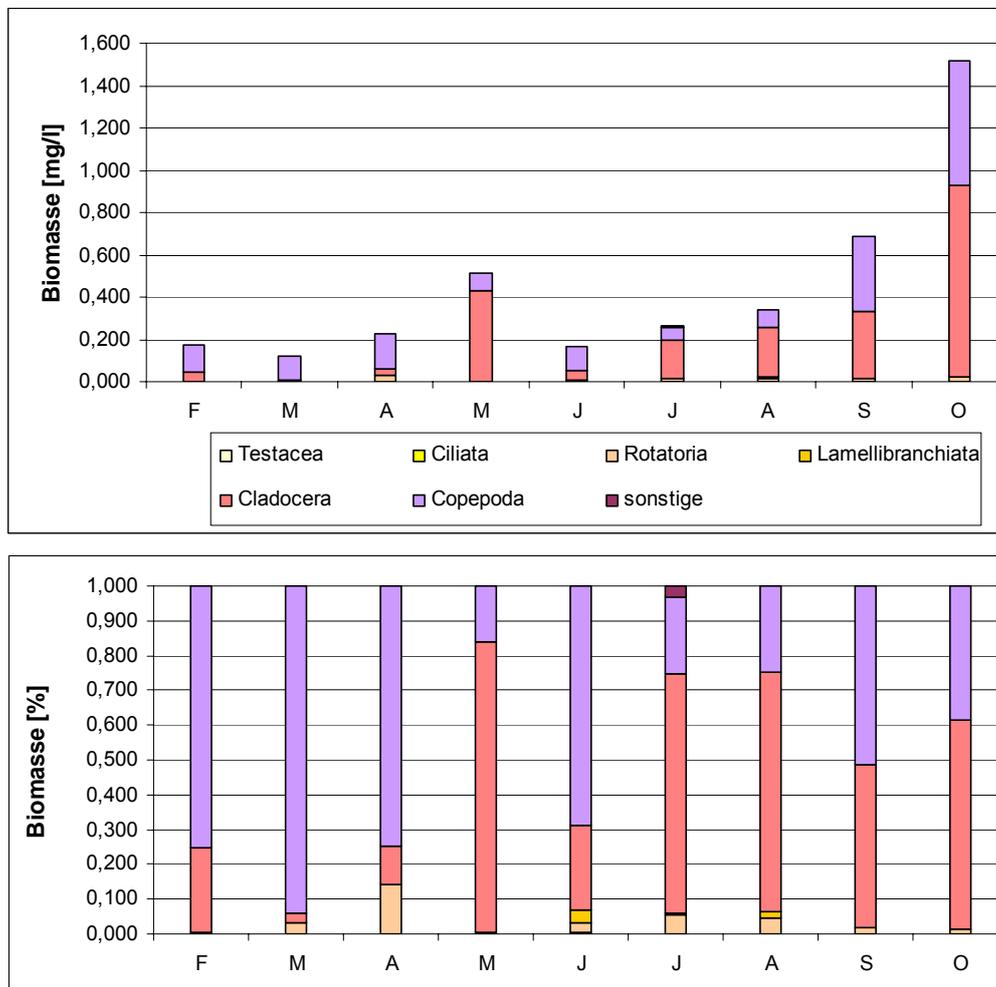


Abb. 5-66: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Doberdorfer See 2007

Die saisonale Dynamik der Zooplanktonentwicklung entspricht weitgehend dem PEG-Modell. Im zeitigen Frühjahr erreichen große Calanoiden (*Eudiaptomus graciloides*) ihr erstes Maximum gefolgt von den Rotatorien, deren Individuendichte bis zum 12.4. auf 900 Ind. l⁻¹ an-

wächst. Aspektbestimmend sind vor allem Facettenrädertierchen *Keratella cochlearis* und *Keratella quadrata*, in hohen Individuendichten kommt auch *Brachionus angularis* vor. Am 21.5. wurde das erste Maximum der großen Cladoceren (*Daphnia galeata*) beobachtet, was mit Individuendichten von 15 Ind. l⁻¹ bzw. einer Biomasse von 0,38 mg l⁻¹ TG vergleichsweise niedrig ausfällt. Im Juni/Juli war eine leichte Sommerdepression zu verzeichnen. Von Ende August bis Ende September dominieren dann vor allem kleine Arten das Zooplankton: Im Falle der Rotatorien sind dies neben *Keratella kochlearis* vor allem *Pompholyx sulcata* und innerhalb des Crustaceenplanktons erreicht der zu den Cladoceren gehörende *Chydorus sphaericus* sein saisonales Maximum. Ab Ende Juli wurde *Daphnia cucullata* im Plankton registriert. Diese kleine Daphnienart prägt am 30.10. das zweite Cladocerenmaximum; während *D. galeata* im September und Oktober im Plankton nicht mehr nachgewiesen wurde. Darüber hinaus wachsen im Herbst verstärkt Copepoden auf, *Eudiaptomus graciloides* bildet Ende Oktober die saisonal höchsten Individuendichten aus.

Nahrungsnetz

Das mittlere Grazing-Potential der Crustaceen ist mit durchschnittlich 31 % d⁻¹ auf einem mittleren Niveau. Innerhalb der Saison wurden am 21.5. sowie 30.10. Maximalwerte ermittelt, wobei das Grazing-Potential im Herbst um ein Vielfaches höher war, als der für Mai ermittelte Wert. Die Nahrungsqualität ist auf Grund des ab Mai sehr hohen Anteils von Cyanobakterien am Phytoplankton gering, der mittlere Index beträgt 0,35. Sehr niedrige, potentiell limitierende Nahrungskonzentrationen wurden im Untersuchungszeitraum nicht registriert.

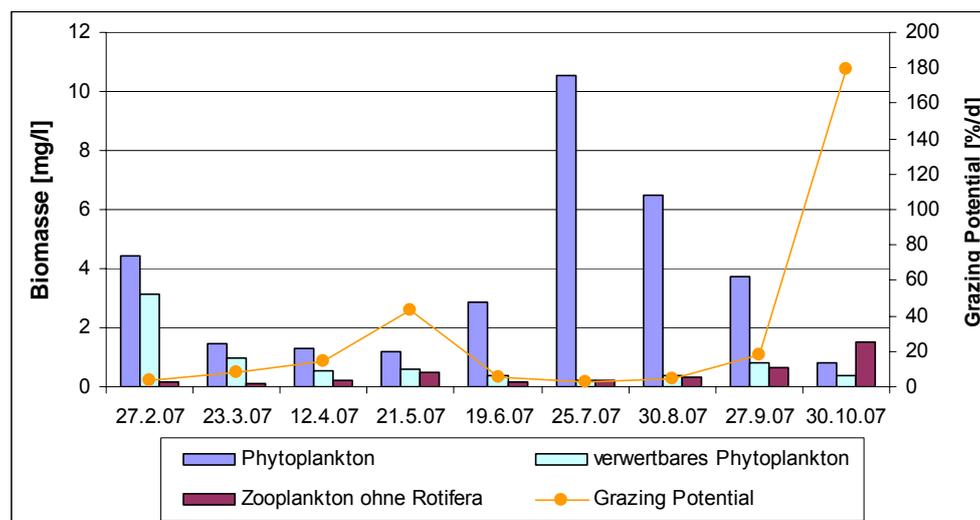


Abb. 5-67: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Dobersdorfer See 2007

Die Größenstruktur des Zooplanktons sowie die Präsenz großer invertibrater Räuber deuten auf einen höchstens mittelstarken Fraßdruck durch planktivore Fische hin. Der mittlere Größenindex der Cladoceren liegt bei 9,7 und damit deutlich über dem Niveau von 2006 und 2005. Das Maximum von immerhin 20 µg TG Ind.⁻¹ wurde im Mai, während des Maximums großer Cladoceren (*Daphnia galeata*) ermittelt. Bei Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen wird deutlich, dass zwar Tiere mit einer Körpergröße <200 µm in den höchsten Bestandsdichten im Zooplankton vorhanden sind, große Zooplankter jedoch generell ganzjährig vorhanden sind. Tiere größer 1200 µm wurden lediglich im Juni nicht nachgewiesen. Darüber hinaus ist die regelmäßige Präsenz großer invertibrater Räuber wie *Leptodora kindtii* und *Chaoborus flavicans* ein weiteres Indiz für einen eher geringen Fraßdruck plankti-

vorher Fische. Große Räuber sind selbst bevorzugte Beute und können sich unter einem starken Fraßdruck nicht behaupten.

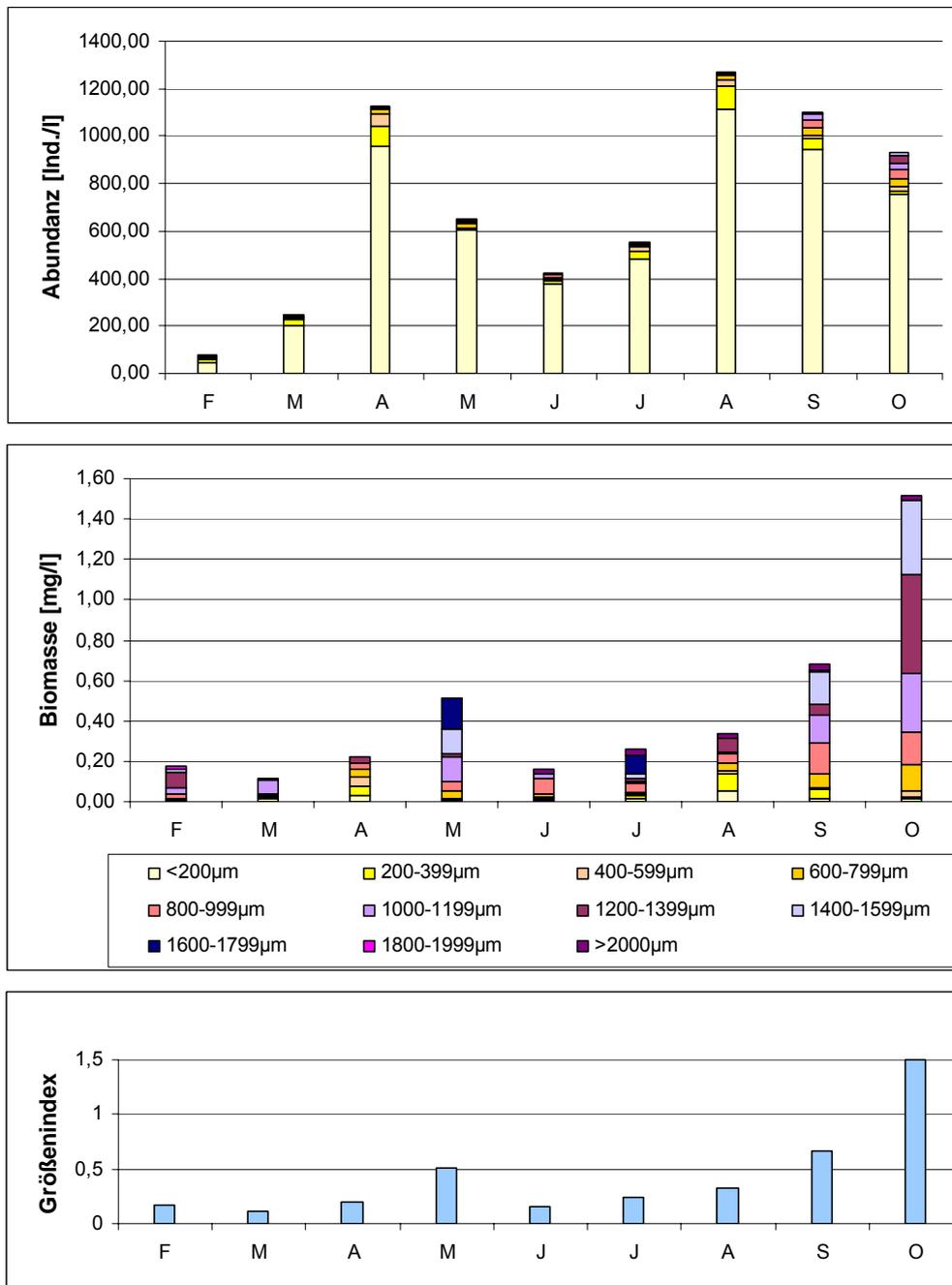


Abb. 5-68: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Doberdorfer See 2007

5.4.14 Großer Plöner See

Der Große Plöner See wurde 2007 an insgesamt 9 Terminen beprobt, wobei das Zooplankton durch einen Netzzug (0-30 m) entnommen wurde.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Im Großen Plöner See wurden im Untersuchungszeitraum 2007 insgesamt 61 Arten sowie höhere Taxa nachgewiesen, pro Untersuchungstermin waren es durchschnittlich 26. Die höchsten Taxaabundanzen wurden im Zeitraum 23.7. bis 24.9. mit 31 bis 41 Taxa je Termin registriert. Der Große Plöner See gehört damit zu den artenreichen Seen des Untersuchungszyklus. Mit insgesamt 31 Taxa sind die Rotatorien die artenreichste Tiergruppe des Zooplanktons. Von besonderer Bedeutung für die Lebensgemeinschaft sind Arten, die auch schlecht verwertbares Phytoplankton als Nahrung nutzen können. Im Großen Plöner See sind dies *Ascomorpha* ssp., *Trichocerca* ssp. und *Asplanchna priodonta*. Von den in 2006 noch recht artenreich vorkommenden großen invertierten Räubern wurde 2007 nur noch *Leptodora kindtii* nachgewiesen.

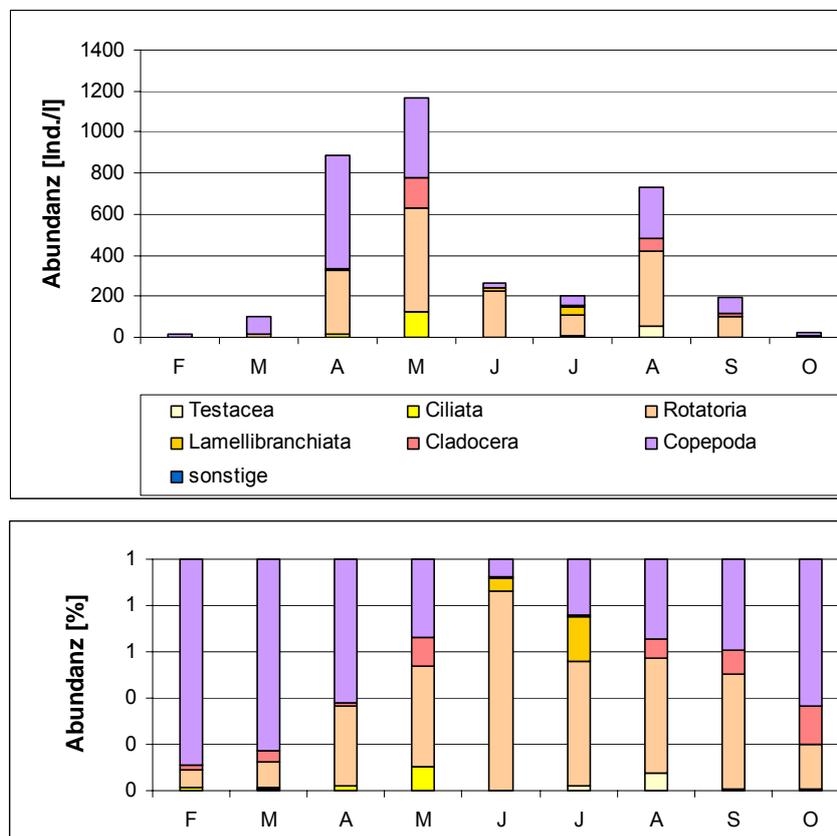


Abb. 5-69: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Individuenabundanz) im Großen Plöner See 2007

Die durchschnittliche Individuendichte betrug zwischen Februar und Oktober 400 Ind. l⁻¹. Rotatorien und Crustaceen sind im Mittel in ähnlichen Größenordnungen vorhanden, ihre Anteile an der Individuenabundanz betragen 45 bzw. 48 %. Innerhalb der Crustaceen kommen die Copepoden mit einem prozentualen Anteil an der Abundanz von 41 % sehr viel zahlreicher vor als die Cladoceren. Insgesamt liegen die 2007 vorgefundenen Individuendichten deutlich über denen des Vorjahres, wie beispielsweise für die Rotifera mit 180 Ind. l⁻¹ und für die Crustaceen mit 190 Ind. l⁻¹ mehr als doppelt so hoch.

Die mittlere Biomasse betrug im Untersuchungszeitraum $0,53 \text{ mg l}^{-1}$. Klassifiziert nach TGL 27885/01 (1982) bedeutet dies eine Einstufung in die Beschaffenheitsklasse III - eutroph, wobei die Klassengrenze zwischen mesotroph und eutroph bei $0,3 \text{ mg l}^{-1}$ TG liegt. Biomassebildner des Zooplanktons sind generell die Crustaceen. Cladoceren und Copepoden haben einen durchschnittlichen Anteil an der Biomasse von 95 %, wobei innerhalb dieser Tiergruppe die Cladoceren mit 60 % Anteil an der Biomasse die größere Bedeutung haben. Der Biomasseanteil der Rotatorien ist mit 4 % nur gering. Ähnlich den Abundanzwerten lag auch die Biomasse des Zooplanktons 2007 auf einem deutlich höheren Niveau. Der Mittelwert wird dabei maßgeblich bestimmt von einem ungewöhnlich hohen Aufkommen von *Daphnia galeata* im Mai mit 120 Ind. l^{-1} bzw. $2,1 \text{ mg TG l}^{-1}$.

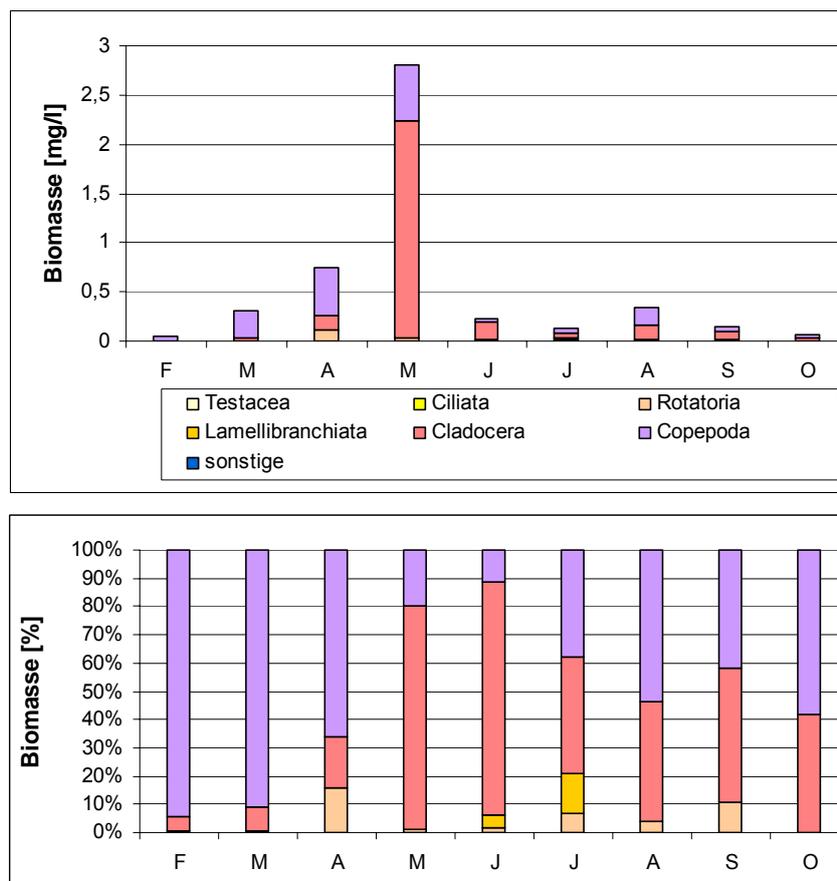


Abb. 5-70: Saisonale Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Großen Plöner See 2007

Die saisonale Dynamik entspricht weitgehend dem PEG-Modell mit dem für eutrophe Seen beschriebenen Verlauf. Auf den bis zum April von Copepoden dominierten Frühjahrsaspekt folgt ein hohes Cladocerenmaximum. Infolge dessen wird das Phytoplankton stark dezimiert, so dass sich ein Klarwasserstadium ausbilden kann. Im zeitigen Herbst entwickelt sich ein weiteres Cladocerenmaximum, welches jedoch von kleinen Taxa (*Chydorus sphaericus*, *Eubosmina coregoni*) dominiert wird.

Nahrungsnetz

Das mittlere Grazing-Potential der Crustaceen liegt mit $49 \% \text{ d}^{-1}$ auf einem sehr hohen Niveau wobei der für Mai ermittelte unrealistisch hohe Maximalwert von $>800 \% \text{ d}^{-1}$ bei der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt wurde. Nach dem Zusammenbruch der Cladocerenpopulation geht das Grazing-Potential im Sommer drastisch zurück, steigt jedoch bis zum 19.10.

bis auf 75 % d⁻¹ wieder an. Die Nahrungsqualität ist auf Grund hoher Anteile von Bacillariophyceen und Cryptophyceen am Phytoplankton als gut zu bewerten. Cyanobacteria wurden lediglich im Juli in höheren Anteilen beobachtet. Die Nahrungskonzentrationen sind im Mai und Juni allerdings so gering, dass sie für die Reproduktion der Daphnien limitierend sind.

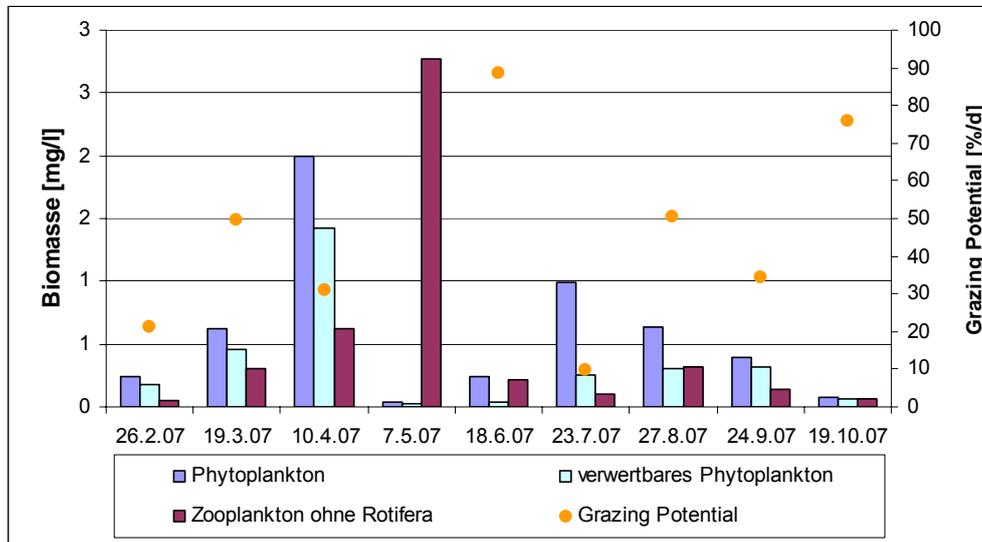


Abb. 5-71: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Großen Plöner See 2007

Der Größenindex der Cladoceren beträgt durchschnittlich 16 µg TG Ind.⁻¹, ein im Rahmen dieses Untersuchungszyklus sehr hoher Wert. Er wird maßgeblich bestimmt durch den Maximalwert am 18.6. von 65 µg TG Ind.⁻¹. Zu diesem Zeitpunkt waren neben großen *Daphnia galeata* große räuberische Cladoceren (*Leptodora kindtii*) im Zooplankton vorhanden. Die hier 5-10 mm großen Tiere haben ein entsprechend hohes Biovolumen bzw. eine entsprechend große Biomasse.

Eine Differenzierung des Zooplanktons in Größenklassen zeigt, dass zwar über einen großen Zeitraum Taxa <200 µm zahlenmäßig im Zooplankton dominieren; große Individuen (>1000 µm) waren jedoch ganzjährig vorhanden. Dies trifft mit einer Ausnahme auch auf die Größenfraktion bis 1400 µm zu. Die größten Zooplankter (*Leptodora kindtii*) waren ebenfalls über einen vergleichsweise langen Zeitraum (18.6. bis 24.9.) nachweisbar. Sowohl die Größenstruktur des Zooplanktons als auch der Größenindex der Cladoceren sprechen für einen auch im Vergleich zu den Vorjahren geringen Fraßdruck durch planktivore Fische.

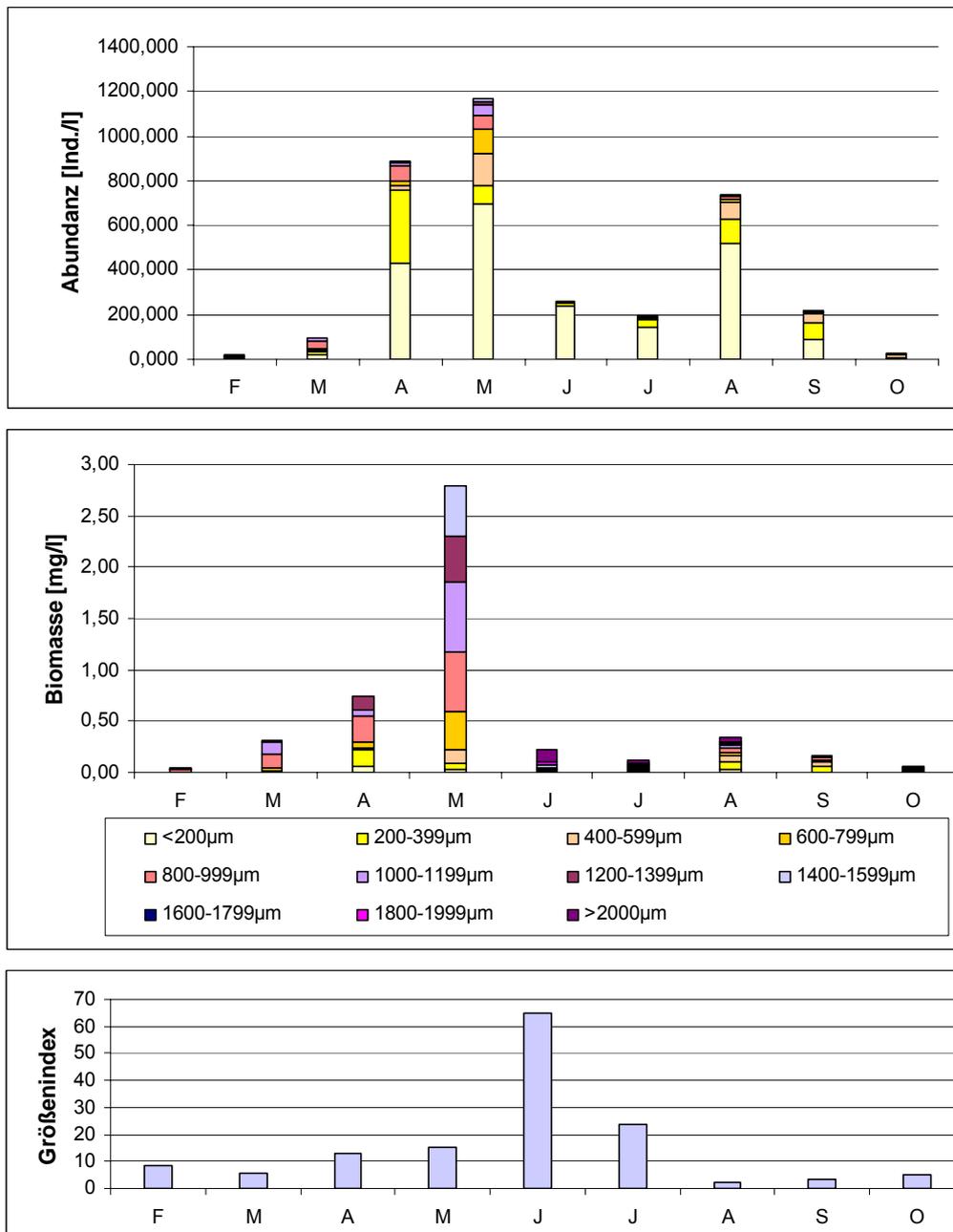


Abb. 5-72: Größenstruktur des Zooplanktons und Größenindex der Cladoceren im Großen Plöner See 2007

5.4.15 Pinnsee

Der Pinnsee wurde 2007 an insgesamt 3 Terminen beprobt, wobei das Zooplankton durch einen Netzzug (0-6 m) entnommen wurde.

Diversität, Abundanz und Biomasse, Saisonalität

Im Pinnsee wurden 2007 insgesamt 24 Arten sowie höhere systematische Kategorien im Zooplankton nachgewiesen, pro Untersuchungstermin waren es durchschnittlich 13. Im Pinnsee wurde somit die geringste Taxaabundanz des Untersuchungszyklus registriert. Auf Grund der geringen Anzahl von Untersuchungsterminen ist dieser Fakt jedoch auch methodisch bedingt. Trotz der geringen Zahl von Einzeluntersuchungen gab es bezüglich der Artenausstattung einige Unterschiede im Vergleich zu anderen Seen dieser Studie:

- Die Tiergruppe der Cladoceren besteht mit *Bosmina longirostris* und *Ceriodaphnia quadrangula* ausschließlich aus kleinen Arten.
- Die Tiergruppe der Calanoiden fehlt vollständig.
- Die Larven der Büschelmücke *Chaoborus flavicans* kommen im August in vergleichsweise hohen Individuendichten vor, sind jedoch im Vergleich zu anderen Seen von geringerer Körpergröße.

Die mittlere Individuendichte des Zooplanktons betrug 2007 140 Ind. l^{-1} , maximal waren es 200 Ind. l^{-1} . Das Zooplankton war 2007 somit nicht nur arten- sondern auch individuenarm ausgeprägt. Die Rotatorien bilden mit durchschnittlich 104 Ind. l^{-1} die größten Bestandsdichten, ihr prozentualer Anteil an der Individuenabundanz beträgt 75 %. Crustaceen haben entsprechend einen Anteil von 25 %.

Die Biomasse des Zooplanktons beträgt im Mittel $0,031 \text{ mg l}^{-1}$, dies ist wiederum der geringste, in diesem Untersuchungszyklus festgestellte Wert. Erwartungsgemäß bilden die Crustaceen mit 75 % den größten Teil der Biozönose. Der Anteil der Rotatorien beträgt hier 18 %.

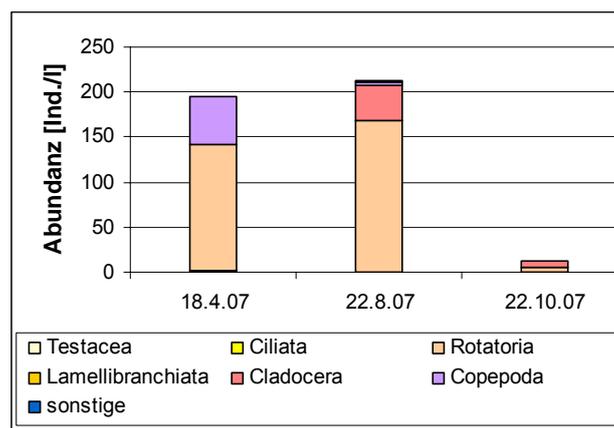


Abb. 5-73: Entwicklung des Zooplanktons (Individuendichte) im Pinnsee 2007

Auf der Grundlage von nur drei Untersuchungsterminen können keine saisonalen Entwicklungstendenzen diskutiert werden, an dieser Stelle erfolgt daher nur eine kurze Beschreibung der vorgefundenen Zustände. Das Zooplankton wurde im April und im August zahlenmäßig von Rotatorien dominiert, in den höchsten Abundanzen waren im April Facettenrädertierchen (*Keratella quadrata*) in der Probe vorhanden, im August dominierte dagegen das

Schwerträdtierchen *Polyarthra vulgaris*. Das Crustaceenplankton bestand im April fast ausschließlich aus cyclopoiden Copepoden in allen Entwicklungsstadien, im Falle der Adulten handelte es sich ausschließlich um *Cyclops strenuus*. Im August sowie im Oktober prägte die kleine Cladocerenart *Ceriodaphnia quadrangula* das Bild der Crustaceen, sie war im Oktober sogar die dominante Art des Zooplanktons generell. Larven der Büschelmücke *Chaoborus* wurden im August in vergleichsweise hohen Individuendichten angetroffen.

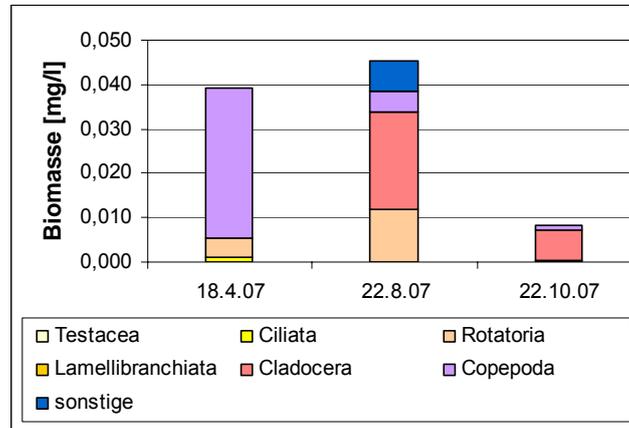


Abb. 5-74: Entwicklung des Zooplanktons (Biomasse) im Pinnsee 2007

Nahrungsnetz

Mit durchschnittlich $0,8 \% d^{-1}$ wurde für das Crustaceenplankton ein sehr niedriges Grazing-Potential ermittelt, so dass ein wesentlicher Einfluss des Zooplanktons auf das Phytoplankton auch für 2007 ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus dominieren im August und Oktober mit den Dinophyceen schlecht verwertbare Taxa im Phytoplankton.

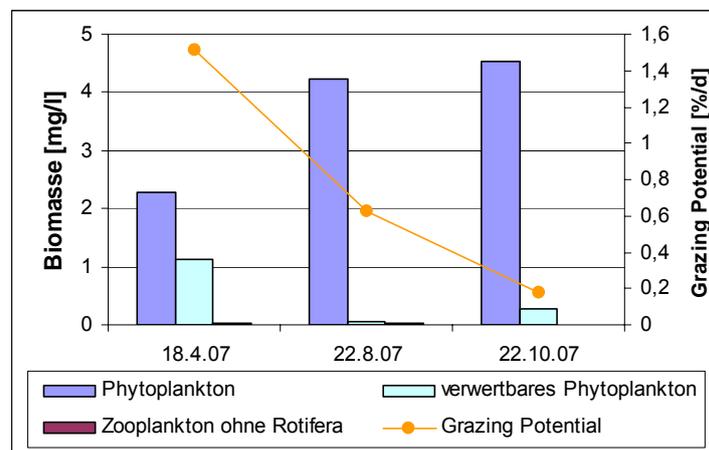


Abb. 5-75: Nahrungsqualität und Grazing-Potential für das Zooplankton im Pinnsee 2007

Der Größenindex der Cladoceren liegt im Mittel bei 0,7 und damit nur wenig über dem Wert von 2006. Er spiegelt wiederum die Dominanz kleiner Taxa innerhalb der Cladoceren wider. Die Individuendichte der großen invertierten Räuber (*Chaoborus*) war im August 2007 noch höher als 2006, so dass auch für diesen Zeitraum von einem starken Fraßdruck auf Rotatorien sowie Cladoceren ausgegangen werden muss.

6 Zusammenfassende Diskussion

6.1 Überblick

Zur abschließenden Diskussion der Ergebnisse werden die 14 untersuchten Seen gemäß ihrer Phyto- und Zooplanktongemeinschaften vor dem Hintergrund ihres Schichtungstyps, ihrer Chloridgehalte und ihres Gewässertyps wie folgt gruppiert:

Schichtungstyp	Chloridgehalt	SH-Typ	Typ PHYTO	Gewässername
ungeschichtet	hoch	99.1	n.b.	Kronenloch
				Lagune Beltringharder Koog
	mittel	99.1	12 bzw. 22.1	Speicherbecken, Arlau
				Speicherbecken, Miele
	gering	99.1	11.2	Bottschlotter See
		88.1		Großer Binnensee
		88.2		Hohner See
		-	14	Einfelder See
				Dobersdorfer See
			11.1	Mözener See
				Neversdorfer See
	11.2	Südensee		
geschichtet	-	13	Großer Plöner See	
	88.5	10.1	Pinnsee	

6.2 Ungeschichtete Salz- bzw. Brackwasserseen

Im Rahmen dieser Studie wurden vier Brackwasserseen untersucht. Die flachen Seen unterscheiden sich neben dem Gehalt pflanzenverfügbarer Nährstoffe vor allem im Salzgehalt des Wasserkörpers sowie dessen Schwankungsbereich. Abb. 6-1 zeigt eine entsprechende Übersicht.

Lebensprozesse jedweder Art sind an eine bestimmte Salzkonzentration in den Zellen gebunden, schwankende Salzgehalte des umgebenden Mediums müssen durch Regulationsmechanismen ausgeglichen werden. Salzgehalte im Übergangsbereich von Meer- und Süßwasser (Brackwasser) werden daher von weniger Arten besiedelt als rein marine oder rein limnische Biotope. Im Falle stark schwankender Salzgehalte muss entsprechend viel Energie für eine Osmoregulation in den Zellen aufgewendet werden, was sowohl die Zahl vorkommender Arten als auch die Individuendichten begrenzt. Schwankende Salzgehalte begrenzen somit die Entwicklung von Arten und Individuen stärker als das vorhandene Nahrungsangebot.

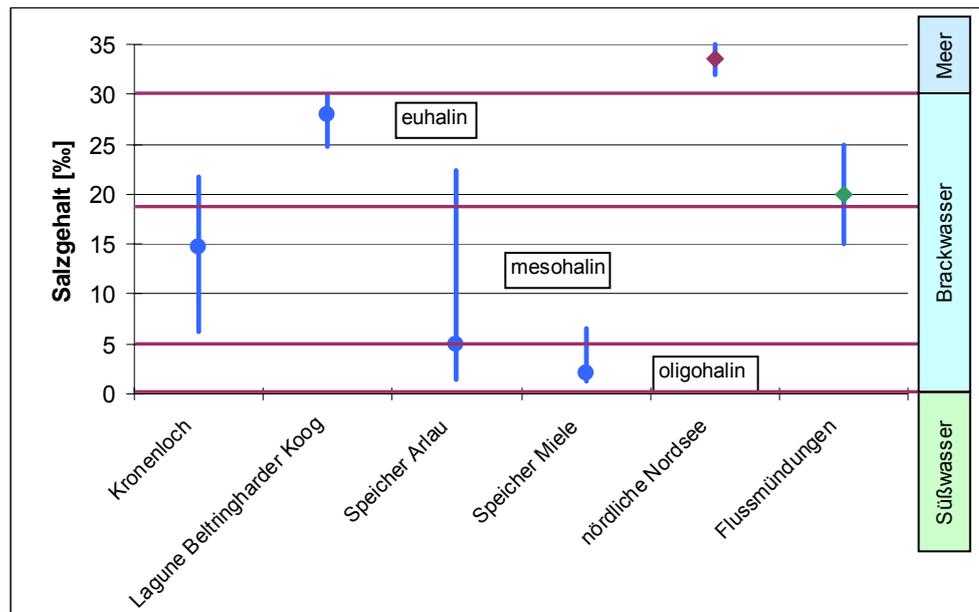


Abb. 6-1: Salzgehalte der ungeschichteten Salz- bzw. Brackwasserseen 2007

Innerhalb der ungeschichteten Salz- bzw. Brackwasserseen lassen sich für die Phyto- und Zooplanktonentwicklungen folgende Tendenzen aufzeigen.

Mit steigenden Chloridgehalten:

- sinkt die Diversität innerhalb der Planktongemeinschaften
- steigt der Anteil der salztoleranten bzw. der marinen Taxa deutlich an
- sinkt die Phyto- wie Zooplanktonproduktivität

Für die vier hier untersuchten Gewässer liegen zur Entwicklung der Phyto- und Zooplanktonzönosen bisher keine Vergleichsdaten vor.

6.2.1 Kronenloch und Lagune Beltringharder Koog

Von den sechs untersuchten Gewässern mit erhöhten Salzgehalten werden allein das Kronenloch und die Lagune Beltringharder Koog direkt durch Salzwasser (Nordsee) beeinflusst (Hagge 1994), was die stark erhöhten Chloridgehalte widerspiegeln. Eventuell begründet durch die sehr unterschiedlichen Nährstoffgrundlasten (Kronenloch: hoch, Lagune Beltringharder Koog: gering) und voneinander abweichende Wasserverweilzeiten entwickeln sich in beiden Gewässern jedoch sehr unterschiedliche Phyto- und Zooplanktongemeinschaften. Aufgrund der hohen Salinität und der komplizierten hydrologischen Bedingungen kann zur Zeit weder eine Trophieabschätzung noch eine Bewertung des ökologischen Zustands anhand des Phytoplanktons erfolgen.

6.2.1.1 Kronenloch

Das tidebeeinflusste Kronenloch entstand 1978 in Rahmen der Eindeichung der Meldorfer Bucht innerhalb des Speicherkooogs Dithmarschen. Es durchlief eine Entwicklung vom Süß-/Brackwasserbiotop (1978-1983) zum Salzwasserbiotop (seit 1984, Hagge 1994) und ist seit 1985 als Naturschutzgebiet ausgewiesen (NABU 2008). Das Kronenloch als „künstlicher

Binnensee der Westküste“ besitzt zwar einen stark brackigen Charakter ($\text{Chlorid}_{\text{Mittel}} = 8177 \mu\text{g l}^{-1}$). Bedingt durch ein vom natürlichen Gezeitenrhythmus abweichendes Tidenmanagement (Einstrom: 6 Tiden, Ausstrom: 2 Tiden) werden im Vergleich zur Lagune Beltringharder Koog (Ein- wie Ausstrom je 1 Tide) hier jedoch durch längere Wasseraufenthaltszeiten Aussüßungsprozesse viel deutlicher (Hagge 1994). Der Wassereinstrom erfolgt über ein Siel direkt aus dem Wattenmeer. Das Wasser umfließt in einer Art Ringkanal die inmitten des Kronenloch gelegene Insel, strömt durch ein Siel dann zunächst in das benachbarte Speicherbecken Miele und erst von dort zurück in die Nordsee (Hagge 2003a). Das Kronenloch, als sehr flaches, polymiktisches Gewässer, zeigt sehr hohe Nährstoffgehalte ($\text{TP}_{\text{Mittel}} = 457 \mu\text{g l}^{-1}$), die durch Rücklösungsprozesse aus den nährstoffreichen Marschenböden begründet werden können. Die erfasste Phyto- und Zooplanktonproduktivität ist jedoch gering ($\text{PP-BV}_{\text{Mittel}} = 3,2 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, $\text{ZP-Biomasse}_{\text{Mittel}} = 0,03 \text{ mg l}^{-1}$).

Phytoplankton

Die Diversität der Phytoplanktongemeinschaft des Kronenlochs ist sehr gering. Es wird ganzjährig von chlorococcalem Picoplankton (cf. *Picochlorum*, Syn. *Nannochloris*) dominiert. Im Frühjahr, in einer Phase starker Aussüßung mit maximalen Chloridgehalten von $3990 \mu\text{g l}^{-1}$, sind vor allem rein limnische bis salztolerante Taxa als Begleitarten zu beobachten (*Cyclotella* spp., *Stephanodiscus* spp., *Melosira varians*, *Asterionella formosa*). Mit stark ansteigenden Chloridgehalten ab Juni setzt sich die Begleitflora fast ausschließlich aus marinen und salztoleranten Taxa zusammen. Zu letzteren gehört *Rhodomonas lacustris*, ein typischer Vertreter limnischer Planktongemeinschaften, der im Kronenloch – aber auch in den anderen salzbelasteten Gewässern dieser Studie – ganzjährig und zum Teil hochabundant vertreten ist. Als marine Taxa mit erhöhten Biovolumenanteilen sind *Teleaulax acuta* (Cryptophyceae) oder auch *Katodinium glaucum* (Dinophyceae) zu nennen. Betrachtet man die Werte der gelösten Nährstoff-Fractionen, findet das Algenwachstum – bei sehr guter Phosphorverfügbarkeit – ganzjährig unter Stickstoff-Limitation ($\text{DIN} < 0,1 \text{ mg l}^{-1}$) statt.

Zooplankton

Das Kronenloch ist durch eine sehr artenarme Zooplanktongemeinschaft charakterisiert, die sich aus limnischen aber salztoleranten Ubiquisten sowie einer Vielzahl von marinen sowie Brackwasserarten zusammensetzt. Das Zooplankton erreicht nur extrem geringe Abundanz- und Biomasse-Werte. Das Grazing-Potential liegt mit $0,6 \% \text{ d}^{-1}$ auf extrem niedrigen Niveau, was vor allem durch das fast vollständige Fehlen der Crustaceen begründet ist. Trotz guter Nahrungsqualität kann sich das Zooplankton nicht adäquat entwickeln. In erster Linie wirken die hohen und stark schwankenden Salzgehalte als Stressfaktoren einer verbesserten Populationsentwicklung entgegen. Aber auch die unregelmäßigen, windinduzierten Durchmischungen können entsprechende Auswirkungen haben. Die Zoo- und Phytoplanktonentwicklungen sind im Kronenloch vollständig entkoppelt.

6.2.1.2 Lagune Beltringharder Koog

Die Lagune Beltringharder Koog ist 1987 als Salzwasserbiotop entstanden. Es steht über zwei Siele in stetigem Austausch mit der Nordsee, zeigt also ein dem natürlichen Gezeitenrhythmus angepasstes Tidenmanagement (Einstrom: 1 Tide, Ausstrom: 1 Tide; Hagge 1994). Der Tidehub beträgt zweimal täglich ca. 0,4 m. Im Vergleich zum Kronenloch werden hier deutlich höhere Chloridgehalte bei wesentlich geringerer Schwankungsbreite ($\text{Chlorid}_{\text{Mittel}}$

= 15529 $\mu\text{g l}^{-1}$) erfasst. Die Lagune ist ebenfalls sehr flach und damit polymiktisch. Die Nährstoffkonzentrationen sind um den Faktor 10 geringer ($\text{TP}_{\text{Mittel}} = 53 \mu\text{g l}^{-1}$) und auch die Phyto- und Zooplanktonproduktivität liegt noch um ein Vielfaches unter der des Kronenlochs ($\text{PP-BV}_{\text{Mittel}} = 0,5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, $\text{ZP-Biomasse}_{\text{Mittel}} = 0,01 \text{ mg l}^{-1}$).

Phytoplankton

Das Phytoplankton der Lagune Beltringharder Koog wird – den Chloridwerten entsprechend – fast vollständig von einer relativ artenreichen, marinen Algenflora repräsentiert. Anders als das Kronenloch wird sie fast ganzjährig von Diatomeen und Cryptophyceen dominiert. Die Euglenophyceae *Eutreptiella marina* erreicht vor allem im Frühjahr und Herbst höhere Biovolumenanteile. Auffällig ist das zwar gering abundante aber stetige Auftreten extrem großschaliger mariner Centrales (*Thalassiosira eccentrica*, *Odontella sinensis*, *Lithodesmium undulatum*). Sie dürften in derart flachen Gewässern – begründet durch Sedimentationsverluste – eigentlich keine Rolle spielen. Ihr Auftreten bildet demzufolge sehr deutlich den stetigen Wasseraustausch mit der Nordsee ab.

Zooplankton

Die Diversität der Zooplanktongemeinschaft der Lagune ist – vergleichbar der des Kronenlochs – sehr gering. Bedingt durch den stetigen Zufluss von Nordseewasser, sind marine und Brackwassertaxa hier noch stärker vertreten. Trotz guter Nahrungsqualität (v.a. Cryptophyceae und zeitweise kleine Centrales) werden nur sehr geringe Zooplanktonbiomassen aufgebaut. Eine Saisonalität ist nicht zu beobachten. Hauptstressfaktor dürfte auch hier der hohe Salzgehalt sein. Zusätzlich können aber auch die hohen Wasseraustratsraten und die windinduzierten unregelmäßigen Durchmischungen als negative Wirkmechanismen gelten. Bei Grazingraten von durchschnittlich nur 1,8 % d^{-1} bleibt die Phytoplanktonentwicklung vom Zooplankton völlig unbeeinflusst.

Generell ist anzunehmen, dass sich in der Lagune Beltringharder Koog aufgrund der hohen Wasseraustratsraten keine eigenständigen Planktongemeinschaften (Phyto- wie Zooplankton) entwickeln können.

6.2.2 Speicherbecken Arlau, Speicherbecken Miele

Das Speicherbecken Arlau (SB Arlau), das sich südlich der Lagune Beltringharder Koog anschließt sowie das Speicherbecken Miele (SB Miele), nördlich des Kronenlochs gelegen, dienen der Entwässerung des Binnenlandes und weisen deshalb im Vergleich zu zuvor genannten deutlich geringere Chloridwerte auf (Jahresmittel: 2746 bzw. 1134 mg l^{-1}). Die Mittelwerte werden in beiden Speicherbecken vor allem durch stark erhöhte Juni-Werte bestimmt (SB Arlau: 12400 mg l^{-1} , SB Miele: 3670 mg l^{-1}). Bleiben diese beiden Werte unberücksichtigt, wird der Einfluss des zufließenden Süßwassers noch deutlicher ($\text{Chlorid}_{\text{Mittel}}$ ohne Juni – SB Arlau: 1138 mg l^{-1} , SB Miele: 711 mg l^{-1}). Bedingt durch die geringen Aufenthaltszeiten kann eine Typisierung der Speicherbecken als Stand- oder Fließgewässer nicht eindeutig vorgenommen werden. Aus diesem Grund werden die Ergebnisse einer Parallelbewertung nach dem Stand- und dem Fließgewässerverfahren gemäß WRRL angegeben.

6.2.2.1 Speicherbecken Arlau

Das Speicherbecken Arlau wird vor allem durch die Arlau gespeist und entwässert über das

Holmer Siel direkt in die Nordsee. Bei höherem Pegel kann an dieser Stelle auch Nordseewasser in das Speicherbecken gedrückt werden (Juni-Probe). Eine direkte Verbindung mit der angrenzenden Lagune Beltringharder Koog besteht nur unmittelbar am Holmer Siel. Zusätzlich gelangt aber auch Qualmwasser aus der Lagune ins Speicherbecken (Hagge 2003b) und beeinflusst damit vor allem dessen Wasserchemie (Chloridgehalte). Bedingt durch das große, landwirtschaftlich geprägte Einzugsgebiet weist das Speicherbecken eine hohe Nährstoffbelastung auf ($TP_{\text{Mittel}} = 168 \mu\text{g l}^{-1}$). Die Phyto- und Zooplanktonproduktivität ist gegenüber der benachbarten Lagune Beltringharder Koog ebenfalls um ein Vielfaches erhöht ($PP\text{-}BV_{\text{Mittel}} = 7,1 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, $ZP\text{-}Biomasse_{\text{Mittel}} = 0,13 \text{ mg l}^{-1}$). Das Speicherbecken wird nach LAWA (1999) aktuell als polytroph eingestuft und befindet sich gemäß WRRL-Seenverfahren (Mischke & Nixdorf 2008) in einem mäßigen, nach dem Fließgewässerverfahren (Mischke & Behrendt 2007) in einem unbefriedigendem ökologischen Zustand.

Phytoplankton

Die Phytoplanktongemeinschaft des Arlau-Speicherbeckens zeigt eine mittlere Diversität und setzt sich vor allem aus einer Vielzahl limnischer Taxa zusammen, die mit steigenden Chloridwerten ab Juni von wenigen salztoleranten Arten ergänzt werden. Ein Vergleich der Biovolumenbildner der Lagune und des Speicherbeckens zeigt kaum Überschneidungen. Der steile, aber nur kurzfristige Anstieg der Chloridgehalte im Juni ist entweder ein Zeichen für direkten Zustrom von Nordseewasser oder einen verstärkten Einfluss von Qualmwasser aus der Lagune. Da die Phytoplanktongemeinschaft darauf jedoch keine entsprechende Reaktion zeigt (z.B. keine signifikante Zunahme mariner Taxa) ist der zweite Erklärungsansatz der wahrscheinlichere. Im Gegensatz zu Nordseewasser ist aus Qualmwasser der Lagune kein direkter Algeninput zu erwarten. Nachfolgend dominiert mit *Skeletonema potamos* eine zwar salztolerante aber vor allem aus limnischen Gewässern bekannte Diatomee. Allein das hochabundante Auftreten von *Teleaulax acuta* kann als Reaktion auf die erhöhten Salzgehalte gewertet werden. Die wenigen Nachweise der marinen Centrales *Thalassiosira eccentrica* gehen hingegen eher auf einen direkten Eintrag aus der Nordsee zurück.

Die Phytoplanktonentwicklung des Speicherbeckens Arlau wird demzufolge von zwei Zuflüssen geprägt, die sich stetig überlagern. So wird aus der Arlau Fließgewässerplankton (limnisch) und bei starker Flut aus der Nordsee Meeresplankton (marin) in das Speicherbecken eingetragen.

Zooplankton

Die Zooplanktongemeinschaft des Speicherbeckens Arlau zeigt große Ähnlichkeiten mit der der benachbarten Lagune, ist allerdings mit 57 Taxa deutlich artenreicher. Auch die Biomassewerte liegen um ein Vielfaches über denen der Lagune. Zusätzlich grenzt der stetige Nachweis von Copepoden als Hauptbiomassebilder die beiden Gewässer gegeneinander ab. In der Saisonalität sind ein Rotatorien-Maximum im Frühjahr und ein Copepoden-Maximum im Spätsommer zu beobachten. Die Grazingraten liegen zwar deutlich über denen der Lagune, aber noch immer auf niedrigem Niveau ($6,7 \% \text{ d}^{-1}$). Insbesondere im Frühjahr kann das vorhandene und vergleichsweise gut verwertbare Phytoplankton nicht adäquat in Zooplanktonbiomasse umgesetzt werden. Im September geht von großen Copepoden (*Eurytemora affinis*) hingegen ein starker Grazing-Effekt aus und das Phytoplankton wird deutlich dezimiert. Dennoch ist das Wachstum des Zooplanktons zu keinem Zeitpunkt nahrungslimitiert.

Das Größenspektrum liegt auch in diesem Gewässer verstärkt bei den sehr kleinen Arten.

Da im Speicherbecken Meerforellen, aber auch viele Süßwasserfische (Weißfische, Aal, Barsch) in größerer Zahl vorkommen sollen, ist Fraßdruck planktivorer Fische als Steuerungsmechanismus für die Zooplanktonentwicklung denkbar.

6.2.2.2 Speicherbecken Miele

Das Speicherbecken Miele wird vor allem durch die Miele und die Wöhrdener Au gespeist (Hagge 2003a). Im benachbarten Kronenloch wird der Zustrom aus der Nordsee über Siele gesteuert, das Wasser kontrolliert aufgestaut und dann über ein Siel in das Speicherbecken Miele geleitet. Dieser Zufluss endet direkt im Mündungsbereich der Miele in das Speicherbecken. Somit kommt es bereits hier zur Durchmischung der zufließenden Salz- und Süßwasser. Das Speicherbecken entwässert direkt in die Nordsee. Bedingt durch das große, landwirtschaftlich geprägte Einzugsgebiet weist das Speicherbecken eine sehr hohe Nährstoffbelastung auf ($TP_{\text{Mittel}} = 561 \mu\text{g l}^{-1}$), die noch über der des Kronenlochs liegt und damit den Maximalwert innerhalb dieser Studie markiert. Die Phytoplanktonproduktivität ist gegenüber dem benachbarten Kronenloch etwa um den Faktor 4 erhöht ($PP\text{-}BV_{\text{Mittel}} = 14,2 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$). Die Zooplanktonbiomassen sind hingegen nicht einmal doppelt so hoch ($ZP\text{-}Biomasse_{\text{Mittel}} = 0,05 \text{ mg l}^{-1}$). Das Speicherbecken wird nach LAWA (1999) aktuell als hypertroph eingestuft und befindet sich gemäß Seen- wie Fließgewässerverfahren der WRRL für die QK Phytoplankton in einem unbefriedigenden ökologischen Zustand.

Phytoplankton

Das Speicherbecken Miele wird im Frühjahr durch salztolerante solitäre zentrische Diatomeen dominiert. Nach einem steilen Chlorid-Peak im Juni verschwinden die Diatomeen fast vollständig aus der Wassersäule und es prägen vor allem Cyanophyceen und marine Euglenophyceen das Phytoplankton. Es zeigt also eine vollständig andere Entwicklung als im benachbarten, dem Speicherbecken zufließenden Kronenloch. Die im Kronenloch über den gesamten Untersuchungszeitraum erfassten Massen chlorococcaler Picoplankter spielen im Speicherbecken Miele überhaupt keine Rolle. Durch die im Speicherbecken Miele zu beobachtende Dominanz mariner Euglenophyceen (v.a. *Eutreptiella gymnastica*) zeigen sich hingegen viel stärkere Ähnlichkeiten mit der Lagune Beltringharder Koog. Gleiches gilt für das hochabundante Auftreten von *Chroococcus dispersus*, das wiederum Ähnlichkeiten der beiden Speicherbecken Miele und Arlau unterstreicht.

Gründe für die beschriebenen Ähnlichkeitsmuster lassen sich aufgrund der komplexen Hydrologie des Kronenlochs an dieser Stelle nicht klar benennen. Zwar ist verständlich, dass die längeren Wasserverweilzeiten im Kronenloch gegenüber der Lagune Beltringharder Koog Aussüßungsprozesse bedingen und damit die Grundlagen für die Entwicklung einer eigenständigen Phytoplanktongemeinschaft gegeben sind (Dominanz chlorococcaler Picoplankter). Diskrepanzen ergeben sich jedoch zum einen aus dem Fehlen des Picoplanktons im Speicherbecken, das eigentlich aus dem Kronenloch eingetragen werden müsste. Zum anderen bleibt offen, woher der Input der im Speicherbecken hochabundant auftretenden marinen Taxa stammt, die wiederum im Kronenloch fehlen. Da das Speicherbecken Miele über keine direkte Verbindung zur Nordsee verfügt (Hagge 2003a), scheidet auch dieser Weg aus.

Die übereinstimmende Indizierung des unbefriedigenden ökologischen Zustands anhand des Phytoplanktons für das Speicherbecken Miele nach Seen- wie Fließgewässerverfahren erscheint sinnvoll. Zwar wird das extrem hohe Nährstoffangebot nicht vollständig in Phy-

toplanktonbiomasse umgesetzt, was sich eventuell durch die brackigen Verhältnisse begründen lässt, aber vor allem der hohe Anteil von Starktrophiezeigern stützt die Bewertung.

Zooplankton

Das Zooplankton des Speicherbeckens Miele ist relativ artenarm, setzt sich aber auch hier sowohl aus limnischen euryöken, als auch einigen Brackwasserarten zusammen. Die erreichten Biomassen liegen auf sehr niedrigem Niveau. Für die Saisonalität sehr untypisch, werden zwei Rotatorienpeaks (April und Juni) erfasst, deren Wirkungen auf das Phytoplankton jedoch nicht sichtbar werden. Da die Crustaceen kaum Biomasse bilden, liegt das Grazing-Potential mit $1,8 \% d^{-1}$ wiederum auf sehr niedrigem Niveau. Trotz eines guten Nahrungsangebots kann sich das Zooplankton nicht entsprechend entwickeln. Die Phyto- und Zooplanktonentwicklung ist auch in diesem Gewässer völlig entkoppelt. Die erfassten Größenspektren, aber auch direkte Informationen über die Fischbestände im Speicherbecken Miele, lassen vermuten, dass neben dem Salzstress vor allem Fraßdruck planktivorer Fische eine bessere Entwicklung des Zooplanktons verhindern.

6.3 Ungeschichtete limnische Seen

6.3.1 Bottschlotter See, Großer Binnensee und Hohner See

Die drei Seen sind hier gemäß ihres Seen-Typs (11.2) gruppiert. Der Bottschlotter See und der Große Binnensee sind bedingt durch Lage und Entstehung schwach brackig, der Hohner See hingegen rein limnisch. Alle drei werden vor allem in den Sommermonaten durch fädige Blaualgen dominiert.

6.3.1.1 Bottschlotter See

Bedingt durch seine Entstehung nach seeseitiger Eindeichung besitzt der Bottschlotter See als „künstlicher Binnensee der Westküste“ auch aktuell noch einen leicht brackigen Charakter ($Cl_{Mittel} = 284 \text{ mg l}^{-1}$). Dieser sehr flache, polymiktische See mit großem, vor allem landwirtschaftlich genutztem Einzugsgebiet zeigt eine sehr hohe Nährstoffbelastung ($TP_{Mittel} = 222 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$) sowie eine hohe Phyto- und Zooplanktonproduktivität ($PP-BV_{Mittel} = 11,5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, $ZP-Biomasse_{Mittel} = 0,82 \text{ mg l}^{-1}$). Er wird nach LAWA (1999) aktuell als polytroph eingestuft und befindet sich gemäß WRRL in einem unbefriedigenden ökologischen Zustand.

Phytoplankton

Die Phytoplanktongemeinschaft des Bottschlotter Sees ist relativ artenreich (63 BV-Bildner, 99 Taxa gesamt) und ähnelt der eines eutrophen, limnischen Gewässers. Nach einer Frühjahrsblüte kleiner solitärer zentrischer Diatomeen wird das Phytoplankton ab Mai durchgehend von fädigen Cyanophyceen und kettenbildenden Centrales (*Aulacoseira*) dominiert. Innerhalb der Cyanophyceen ist ein Dominanzwechsel von nostocalen (Sommer: *Anabaena*, *Aphanizomenon*) zu oscillatorialen Formen (Herbst: *Planktothrix*) zu beobachten.

Im April fallen die Konzentrationen der gelösten Nährstoffe (DIN wie $PO_4\text{-P}$) unter die für das Algenwachstum angegebenen Limitationsgrenzen (Clasen et al. 1989). Aufgrund zeitgleich sehr geringer Zooplanktonbiomassen (s.u.), also fast fehlendem Fraßdruck, scheint der Zusammenbruch der Diatomeen-Frühjahrs-Populationen neben möglichen Sedimentationsverlusten vor allem durch Nährstofflimitation gesteuert zu sein. In den Sommermonaten setzt

sich die Stickstoff-Limitation fort. Das Phytoplankton wird in dieser Phase von Nostocales dominiert, die in der Lage sind Luftstickstoff zu fixieren und damit anderen Algengruppen gegenüber in Stickstoffmangelsituationen einen deutlichen Konkurrenzvorteil besitzen. Der Dominanzwechsel innerhalb der Cyanophyceen hin zu der Oscillatoriales *Planktothrix agardhii* könnte auf anhaltenden Lichtmangel durch Eigenbeschattung zurückgeführt werden. Im Bottschlotter See werden generell nur sehr geringe Sichttiefen erreicht (Mittel = 0,3 m). *Planktothrix agardhii* gilt – wie auch viele Diatomeen – als schwachlichtadaptiert und setzt sich, wenn diese Phasen länger anhalten, durch.

Zooplankton

Die Zooplanktongemeinschaft des Bottschlotter Sees ist relativ artenarm (42 Taxa gesamt, durchschnittlich 19 Taxa pro Termin), was häufig als Folge des Salzstresses angesehen wird. Das relativ regelmäßige Auftreten benthischer Formen kann durch die enge Sediment-Freiwasser-Kopplung dieses sehr flachen, polymiktischen Gewässers begründet werden. Auffällig ist das Fehlen calanoider Copepoden sowie großer räuberischer Formen. Ersteres geht damit einher, dass kleine einzellige Algen (die eigentliche Nahrungsquelle dieser Strudler) im Nahrungsangebot fast vollständig fehlen, fädige Algen von Copepoden aber nicht genutzt werden können.

Die Zooplanktonentwicklung ist vor allem durch das untypische Fehlen eines Frühjahrsmaximums charakterisiert – ein Klarwasserstadium ist nicht zu beobachten. Generell sind Rotatorien hochabundant vertreten, als Hauptbiomassebildner sind aber Copepoden und Cladoceren zu nennen. Die Verwertbarkeit des Phytoplanktons liegt mit durchschnittlich 65 % relativ hoch, das Grazing-Potential ist hingegen vergleichsweise gering (Mittel = 0,16 % d⁻¹). Das Zooplankton kann sich trotz ausreichendem Nahrungsangebot nicht adäquat entwickeln, die Nahrungsbeziehungen sind offensichtlich entkoppelt.

Als Stressoren des Zooplanktons, die sich in ihrer Wirkung überlagern, müssen neben der Polymixie, also häufiger Turbulenz und des schwach brackigen Charakters des Gewässers vor allem der offensichtliche Besatz mit Karpfen diskutiert werden. Karpfen ernähren sich als Brütling hauptsächlich vom Zooplankton, was das Fehlen großer Zooplankter im Frühjahr erklären könnte. Da innerhalb dieser Studie keine fischfaunistischen Daten vorliegen, kann jedoch über eine *top down*-Kontrolle durch planktivore Fische direkt keine Aussage gemacht werden.

Vergleich mit Altdaten

Die Phyto- und Zooplanktonentwicklung des Bottschlotter Sees wurde bereits 2001 halbquantitativ untersucht (Speth & Speth 2001). Übereinstimmend werden auch für 2001 eine Frühjahrsdominanz kleiner solitärer zentrischer Diatomeen sowie ein Sommermaximum fädiger Blaualgen (ebenfalls *Aphanizomenon flos-aquae*) beschrieben. Darauf folgend wird der Bottschlotter See 2001 allerdings von einer Gruppe kleiner, einzelliger Formen dominiert (coccale Chlorophyceen, zentrische Diatomeen, kleine Cryptophyceen). Passend dazu erreichen calanoide Copepoden, die diese kleinzelligen Algen als Nahrungsangebot gut nutzen können, hohe Abundanzen und dominieren das Zooplankton. Im Gegensatz zu 2007 war 2001 also zumindestens in dieser Phase eine Kopplung des Zoo- und Phytoplanktons zu erkennen. Speth & Speth (2001) verweisen darüber hinaus auf ein sehr artenreiches Auftreten der Euglenophyceen, das auch für 2007 bestätigt werden kann.

Speth & Speth (2001) reihen den Bottschlotter See 2001 in die Gruppe der polytrophen Gewässer ein. Diese Einschätzung hat auch 2007 Bestand (LAWA-Trophieindex und Zooplanktonbiomassen). Gemäß einer Gewässerbewertung anhand der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos nach dem PHYLIB-Verfahren (biota 2008) wird der Gewässerzustand für 2007 wie in der vorliegenden Studie als „unbefriedigend“ eingestuft. Es wird allerdings eine Tendenz zum „schlechten Zustand“ prognostiziert. Dass die Phytoplanktonbewertung für 2007 eher eine Tendenz zum mäßigen Zustand indiziert (PSI inkl. DI-PROF = 3,84) könnte eine Verbesserung des Gewässerzustands anzeigen, auf den das Phytoplankton schneller reagiert, als die übrigen Komponenten (Makrophyten und benthische Diatomeen).

6.3.1.2 Großer Binnensee

Der flache, polymiktische Große Binnensee ist ein Strandsee der Ostseeküste mit einem mittleren Chloridgehalt von $180 \mu\text{g l}^{-1}$. Er ist charakterisiert durch eine hohe Nährstoffbelastung ($\text{TP}_{\text{Mittel}} = 114 \mu\text{g l}^{-1}$) sowie eine hohe Phyto- und Zooplanktonproduktivität ($\text{PP-BV}_{\text{Mittel}} = 16,0 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, $\text{ZP-Biomasse}_{\text{Mittel}} = 0,60 \text{ mg l}^{-1}$). Aktuell wird er als polytroph eingestuft (p1, LAWA 1999) und befindet sich nach der Bewertung gemäß WRRL anhand der QK Phytoplankton in einem unbefriedigenden ökologischen Zustand.

Phytoplankton

Der Große Binnensee wird ganzjährig von fädigen Cyanophyceen dominiert. Es ist ein klarer Dominanzwechsel von *Limnothrix redekei* im Frühjahr und Frühsommer, zu *Planktothrix agardhii* zu beobachten, die begleitet von *Woronichinia naegeliana* die zweite Jahreshälfte prägt. Die Werte der gelösten Phosphorfraktion liegen ganzjährig an der Limitationsgrenze des Algenwachstums ($\text{PO}_4\text{-P} < 0,01 \text{ mg l}^{-1}$). Die Kurve der Gesamtphosphorgehalte entspricht hingegen nahezu dem Verlauf der Phytoplanktonbiovolumina. Es ist anzunehmen, dass es gewässerintern zu Rücklösungsprozessen kommt, die Nährstoffe demzufolge kurzgeschlossen stetig in Algenbiomasse umgesetzt und das Algenwachstum damit durch die Phosphorverfügbarkeit gesteuert wird.

In Artzusammensetzung und Dominanzabfolge zeigt der Große Binnensee große Ähnlichkeiten zum Hemmelmarker See, einem ebenfalls schwach brackigen, flachen, nährstoffbelasteten Strandsee, für den 2006 auch ein unbefriedigender ökologischer Zustand indiziert wurde (Arp & Deneke 2007). Ein Vergleich mit früheren seeinternen Untersuchungen (Speth & Speth 2002) zeigt hingegen deutliche Veränderungen innerhalb der Planktongemeinschaft. So begann 2002 die Cyanophyceendominanz des Großen Binnensees erst nach einer Frühjahrsblüte pennater Diatomeen und das Sommerplankton wurde nicht wie 2007 von Oscillatoriales sondern von Chroococcales geprägt (*Microcystis aeruginosa*). Erst im Herbst werden mit der Dominanz von *Planktothrix agardhii* Ähnlichkeiten beider Untersuchungsjahre sichtbar.

Die ausgeprägte Dominanz der beiden Oscillatoriales-Taxa kann als Reaktion auf geringe Lichtverfügbarkeiten interpretiert werden. Beide Arten gelten als schwachlichtadaptiert und setzen sich in anhaltenden Lichtmangelsituationen durch. Gemäß ihrer Trophieankerwerte innerhalb des Seebewertungsverfahrens deutet der Dominanzwechsel von *Microcystis aeruginosa* (2001) zu *Limnothrix redekei* (2007) auf eine Verschlechterung der trophischen Situation hin.

Zooplankton

Die Zooplanktongemeinschaft des Großen Binnensees zeigt eine durchschnittliche Diversität rein limnischer Taxa, salzliebende bzw. salztolerante Arten werden trotz des brackigen Gewässercharakters nicht beobachtet. Es fehlt auch hier das typische Frühjahrsmaximum, respektive ist auch kein Klarwasserstadium ausgeprägt. Die Hauptbiomassenentwicklung beginnt erst in der zweiten Jahreshälfte. Die Zooplankton-Phytoplankton-Beziehungen sind zunächst vollständig entkoppelt, das Algenwachstum in keiner Weise gehemmt. Erst ab Spätsommer steigen, vor allem mit dem hoch abundanten Auftreten der kleinen Cladoceren *Bosmina longirostris* und *Chydorus sphaericus*, die Grazingraten steil an (von 6 auf 30 % d⁻¹), die Algenbiomassen werden stetig reduziert. Eine vergleichbare Entwicklung beider Arten wird von Speth & Speth (2002) ebenfalls für die Dominanzphase von *Planktothrix agardhii* beschrieben.

Da der Fraßdruck planktivorer Fische in der Regel zugunsten kleinerer Zooplankter selektiert, kann über das Größenspektrum des Zooplanktons indirekt auf diesen Wirkfaktor geschlossen werden. Somit deutet sich im Großen Binnensee eine *top down*-Kontrolle des Zooplanktons durch planktivore Fische an.

Bewertung

Gemäß Sagert (2007) können Strandseen mit geringem Salzgehalt (< 3 PSU, Kategorie des Großen Binnensees) grundsätzlich typspezifisch nach dem Phytoplankton- Bewertungsverfahren für Seen bewertet werden.

Ein Vergleich der Bewertungsergebnisse zeigt für den Großen Binnensee seit 2002 gleich bleibende Verhältnisse an. So indiziert eine auf der Datenbasis von Speth & Speth (2002) durchgeführte Seenbewertung gemäß WRRL (in Sagert 2007) für das Gewässer ebenfalls einen unbefriedigenden ökologischen Zustand bei gleichem PSI (4,0). Zwar gilt diese Bewertung als ungesichert, da 2002 nur 4 statt 6 Monatsproben zugrunde gelegt wurden, sie kann aber dennoch als schlüssig angesehen werden.

6.3.1.3 Hohner See

Der sehr flache, dystrophe Hohner See ist charakterisiert durch eine erhöhte Phyto- und sehr hohe Zooplanktonproduktivität ($PP-BV_{\text{Mittel}} = 10,5 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, $ZP\text{-Biomasse}_{\text{Mittel}} = 3,5 \text{ mg l}^{-1}$). Als NSG ausgewiesen liegt der See zum großen Teil inmitten extensiv genutzter Weideflächen. Dennoch werden sehr hohe Nährstoffbelastungen erfasst ($TP_{\text{Mittel}} = 290 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$), der See wird aktuell als stark polytroph eingestuft (p2, LAWA 1999). Gemäß WRRL befindet sich die Phytoplanktongemeinschaft des Hohner Sees in einem mäßigen ökologischen Zustand mit leichter Tendenz zum unbefriedigenden Zustand (PSI inkl. DI-PROF = 3,36). Diese Bewertung wird durch die PHYLIB-Ergebnisse der Teilkomponenten benthische Diatomeen und Makrophyten aus dem gleichen Jahr bestätigt (biota 2008).

Phytoplankton

Wie die zuvor genannten Seen wird auch der Hohner See in den Sommermonaten von fädigen Blaualgen dominiert. Anders als 2001, als der See noch in die Gruppe der polytrophen „*Planktothrix*-cf.-*agardhii*-Seen“ gestellt wurde (Speth & Speth 2001), dominiert 2007 *Aphanizomenon flos-aquae*, subdominant begleitet von Diatomeen, Xanthophyceen und weiteren Cyanophyceen, darunter auch *Planktothrix agardhii*. Nährstofflimitationen sind im Gewässer nur punktuell zu beobachten. So ist eine kurzzeitige Stickstoff-Limitation ($DIN < 0,1 \text{ mg l}^{-1}$)

Anfang Mai gekoppelt mit einem ersten Blaualgen-Peak, der vor allem durch *Anabaena*-Arten aufgebaut wird. Diese sind bedingt durch ihre Fähigkeit der Fixierung von Luftstickstoff in Stickstoffmangelsituationen extrem konkurrenzstark. Gleiches gilt für die *Aphanizomenon flos-aquae*-Massenentwicklung im September, die ebenfalls an eine kurzfristige Phase der Stickstoff-Limitation gebunden ist.

Ein echtes Klarwasserstadium wird im Hohner See nicht erfasst, dennoch kann der Zusammenbruch des ersten Cyanophyceenpeaks Ende Mai und die kurzfristige Dominanz von Cryptomonaden gemeinsam mit *Closterium limneticum* (Conjugatophyceae) als Folge des zunehmenden Fraßdrucks durch das Zooplankton angesehen werden (s.u.). Cryptomonaden nutzen häufig derartige Umbruchphasen für kurzfristige Peaks.

Trotz sehr geringer Sichttiefen und starker Trübung dieses dystrophen Gewässers, also einer Situation die das Aufkommen der schwachlichtadaptierten Oscillatoriales *Planktothrix agardhii* begünstigen sollte, kommt dieses Taxon nicht (mehr) zur Dominanz. Dies kann als Zeichen für eine Verbesserung des Gewässerzustands seit 2001 gewertet werden.

Das artenreiche und zum Teil für diese Artengruppen relativ hoch abundante Auftreten von Conjugato- und Euglenophyceen, das bereits von Speth & Speth (2001) für den Hohner See vermerkt wird und den huminstoff-geprägten Charakter dieses trüben Gewässers unterstreicht, kann durch die vorliegenden Daten bestätigt werden.

Zooplankton

Von der relativ artenarmen Zooplanktongemeinschaft des Hohner See werden innerhalb dieser Studie im Mittel die größten Zooplanktonbiomassen aufgebaut. Die saisonale Abfolge ist jedoch auch hier eher atypisch und weicht phasenweise von der des PEG-Modells ab. Während das Frühjahrsmaximum kleiner herbivorer Taxa gering ausfällt oder auf Grund der fehlenden Untersuchung im April nicht erfasst wird, werden mit dem Cladocerenmaximum im Frühsommer sehr hohe Werte erreicht, die mit extrem hohen Grazingraten einhergehen. Da die Algenbiomasse zu diesem Zeitpunkt jedoch relativ gering ist, wird die ausgeprägte Cladoceren-Dominanz bereits im Juni durch Nahrungslimitation beendet. Die Zooplanktonbiomassen verharren dann bis in den Herbst auf extrem geringem Niveau. Das Größenspektrum ist wiederum durch das hoch abundante Auftreten vor allem kleiner Zooplankter geprägt.

Eine Kopplung der Zoo- und Phytoplanktonentwicklung kann, wenn überhaupt, nur kurzzeitig beobachtet werden.

6.3.2 Einfeld See und Dobersdorfer See

In den beiden für Flachgewässer relativ tiefen, aber dennoch polymiktischen Seen mit kleinem Einzugsgebiet (Typ 14), können zeitweise Schichtungsereignisse ab 4 m Wassertiefe sowie zeitgleich starke Sauerstoffdefizite über Grund beobachtet werden. In diesen Phasen kommt es zu Nährstoffrücklösungen aus dem Sediment und bei nachfolgender Durchmischung zur internen Düngung des Gewässers.

6.3.2.1 Einfeld See

Der polymiktische Einfeld See ist durch mittlere Planktonproduktivität ($PP-BV_{\text{Mittel}} = 5,0 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, $ZP\text{-Biomasse}_{\text{Mittel}} = 0,45 \text{ mg l}^{-1}$) sowie eine mittlere bis hohe Nährstoffbelastung ($TP_{\text{Mittel}} = 60 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$) gekennzeichnet. Er wird aktuell als stark eutroph (e2) im Übergang zu

schwach polytroph (p1) eingestuft (LAWA 1999) und befindet sich gemäß Phytoplankton-Bewertungsverfahren in einem unbefriedigenden ökologischen Zustand.

Phytoplankton

Die Phytoplanktonentwicklung 2007 zeigt in Artzusammensetzung und Dominanzabfolge klare Ähnlichkeiten zu früheren halbquantitativen Untersuchungen (Speth 2000). So waren bereits 2000 die Cyanophyceen ganzjährig aspektbildend vertreten. Zwar wird die 2007 erkennbare Dominanzabfolge „Oscillatoriales – Chroococcales – Oscillatoriales“ 2000 nicht so deutlich, was allerdings an der geringen Probenzahl (nur 4 Termine) liegen kann. Übereinstimmend wird für die zweite Jahreshälfte das hochabundante Auftreten von *Pseudanabaena limnetica* (2000: *Pseudanabaena* sp.) genannt, die durch eine sehr artenreiche und zum Teil ebenfalls hochabundante Cyanophycean-Flora begleitet wird. 2007 ist *Pseudanabaena limnetica* bereits für das erste Cyanophycean-Maximum im Februar verantwortlich. Die hier auftretenden Cyanophyceen gelten als schwachlichtadaptiert und bedingt turbulenzresistent, was es ihnen ermöglicht Lichtmangelsituationen (Eigenbeschattung, Wassertrübung) und unregelmäßige Durchmischung in einem polymiktischen Gewässer konkurrenzstark zu überstehen.

Große, relativ fraßresistente Dinophyceen (*Ceratium hirundinella*, *Peridinium umbonatum*) können sich direkt im Anschluss an das Klarwasserstadium einnischen. Diese an Stagnationsbedingungen angepassten Flagellaten werden mit einsetzenden Durchmischungen jedoch von Cyanophyceen verdrängt.

Die Werte der gelösten Phosphorfraktion liegen ganzjährig im Limitationsbereich für das Algenwachstum ($\text{PO}_4\text{-P} < 0,01 \text{ mg l}^{-1}$) und auch die DIN-Werte rutschen ab Sommer unter die Limitationsgrenze ($\text{DIN} < 0,1 \text{ mg l}^{-1}$). Die nach Stagnationsphasen aus den tieferen Wasserschichten eingetragenen, rückgelösten Nährstoffe werden sofort in Phytoplanktonbiomasse umgesetzt.

Zooplankton

Der Einfeldsee zeigt ebenfalls eine vom PEG-Modell abweichende Zooplanktonentwicklung. Zwar ist eine typische Frühjahrsphase mit Frühjahrsmaximum, hohem Grazing-Potential und Klarwasserstadium zu beobachten. Nach der folgenden Sommerdepression steigen die Zooplanktonabundanzen und –biomassen aber nicht mehr adäquat an, ein Herbstmaximum bleibt aus. Das Zooplankton wird vor allem durch sehr kleine Tiere repräsentiert (Größenfraktion $< 200 \mu\text{m}$), was wiederum indirekt auf eine *top down*-Kontrolle planktivorer Fische hindeuten könnte.

6.3.2.2 Dobersdorfer See

Die Nährstoffbelastung des großen, windexponierten und polymiktischen Dobersdorfer Sees hat sich bereits vor Jahren deutlich reduziert und liegt seit 2004 auf etwa gleichem Niveau ($\text{TP}_{\text{Mittel 2007}} = 63 \mu\text{g l}^{-1}$, Abb. 6-2). Der See wird ebenfalls entsprechend der Vorjahre als hoch eutroph eingestuft (e2, LAWA 1999), zeigt jedoch – vor allem begründet durch erhöhte Chlorophyllwerte – eine deutliche Tendenz zum polytrophem Zustand. Darüber hinaus werden Veränderungen der Biovolumenentwicklung und Dominanzstruktur des Phytoplanktons gegenüber 2005 und 2006 sichtbar (Arp & Deneke 2007). Die Phytoplanktonbiomasse steigt seit 2005 wieder an und zeigt zwischen 2006 und 2007 fast eine Verdopplung der Werte (BV

Jahresmittel 2005: 3,7 mm³ l⁻¹, 2006: 4,1 mm³ l⁻¹, 2007: 8,1 mm³ l⁻¹), was auf eine extreme Zunahme der großvolumigen Dinophyceen zurückgeführt werden kann.

Phytoplankton

Die Phytoplanktonentwicklung startet 2007, wie seit Jahren beobachtet, mit einer Frühjahrsdominanz zentrischer Diatomeen (v.a. *Stephanodiscus neoastraea*). Anschließend wird das Sommerplankton jedoch nicht nur kurzfristig von Ceratien dominiert, die dann von Blaualgen abgelöst werden (wie 2006). Vielmehr baut sich 2007 eine lang anhaltende Ceratien-Blüte auf, wie es in vergleichbarer Weise auch 2002-2004 zu beobachten war. Cyanophyceen sind zwischen Juni und September 2007 zwar sehr artenreich aber ausschließlich subdominant vertreten. Die wichtigsten Begleitarten sind die Dominanten der Vorjahre (*Microcystis* spp., *Anabaena crassa* u.a.).

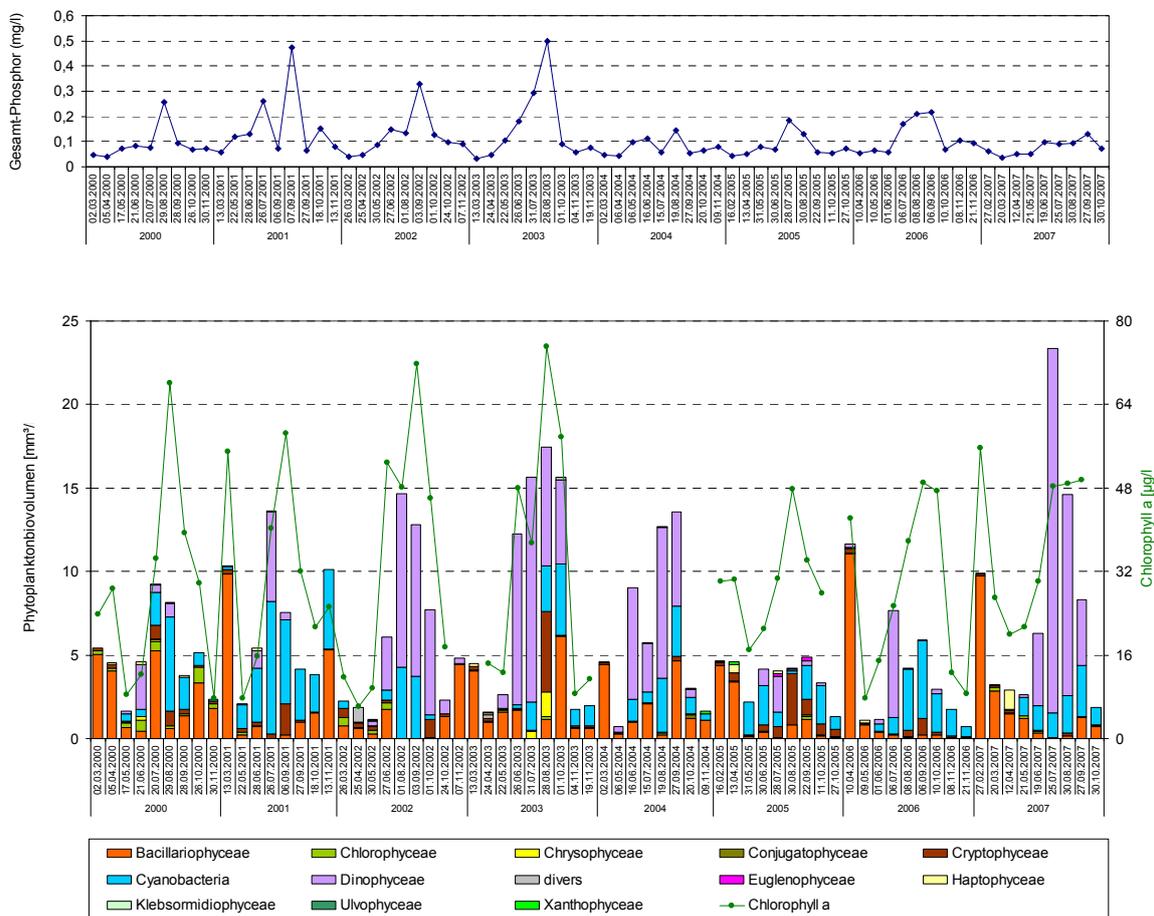


Abb. 6-2: Dobersdorfer See 2000-2007: Oben: Ganglinie des Gesamt-Phosphors (Gesamtmittel). Unten: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung.

Zum besseren Verständnis der Ergebnisse muss auf eine Veränderung der Probenahme-technik hingewiesen werden. Während bis 2004 die Phytoplanktonproben aus 1 m Tiefe gezogen wurden, handelt es sich seit 2005 um Misch- oder Integralproben aus 0-6 m. Diese Änderung kann sich sowohl auf die Höhe der erfassten Gesamtbiovolumina, als auch auf die prozentuale Verteilung der Biovolumenbildner auswirken. Fluoreszenzdaten des LANU zeigen, dass 2007 die Maxima der Chlorophyll-Äquivalente häufig bei etwa 1 m Wassertiefe

erreicht werden und dann bis mindestens 6 m (untere Tiefenstufe der Integralprobe) etwa konstant bleiben. Somit wären es 2007 zu keiner gravierenden Über- oder Unterschätzung der Phytoplanktonbiovolumina nach alter Probenahmetechnik gekommen. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich die prozentuale Verteilung gerade der motilen Algen (Flagellaten aber auch Cyanophyceen, die sich aufgrund ihrer Gasvakuolen vertikal einschichten können) deutlich unterscheiden könnte.

Trotz dieses methodischen Wechsels lassen die Phytoplanktonentwicklungen seit 2000 eine gewisse Periodizität erkennen (Abb. 6-2). So können 2000 wie 2005 häufig wechselnde Dominanzverhältnisse über Algenklassengrenzen hinweg beobachtet werden. Darauf folgend sind 2001 und 2006 sommerliche Blaualgendominanzen zu beobachten, die bis in den Herbst hinein andauern. In den Jahren 2002-2004 wie jetzt auch 2007 werden hingegen vergleichsweise hohe Gesamtbiovolumina erreicht, die hochabundant und anhaltend von Ceratien (v.a. *Ceratium hirundinella*, Dinophyceae) aufgebaut werden.

Zooplankton

Die Zooplanktonzönose des Dobersdorfer Sees zeigt innerhalb dieser Studie die größte Diversität (63 Taxa). Dies ist aber vor dem Hintergrund zu werten, dass der Dobersdorfer wie der Große Plöner See studienintern über den längsten Zeitraum und mit erhöhter Probenzahl beprobt wurden. In Zusammensetzung, Individuendichte und erreichten Biomassewerten zeigen sich klare Übereinstimmungen mit den Untersuchungen von 2006 (Arp & Deneke 2007). Basierend auf den mittleren Biomassedaten wird der Dobersdorfer See nach TGL 27885/01 (1982) als eutroph eingestuft.

Die saisonale Dynamik des Zooplanktons entspricht in groben Zügen den Vorstellungen des PEG-Modells (Sommer et al. 1986). Auf ein gedämpftes aber erkennbares Frühjahrsmaximum großer Cladoceren (v.a. *Daphnia galeata*) folgt eine schwach ausgeprägte Sommerdepression. Das gegenüber den Frühjahreswerten um ein Vielfaches stärkere Herbstmaximum wird von der relativ kleinen *Daphnia cucullata* dominiert. Begründet durch das relativ schwache Aufkommen von *Daphnia galeata* im Frühjahr, bleibt – wie bereits 2006 – ein Klarwasserstadium aus, was bereits im Vorjahr als klare Verschlechterung der Qualität gewertet wurde (Arp & Deneke 2007).

Der für 2006 postulierte große Einfluß planktivorer Fische auf die Zooplanktonentwicklung (Arp & Deneke 2007) lässt sich aus den Daten von 2007 nicht ohne weiteres ableiten. So sprechen die erfassten Größenspektren und auch das Auftreten großer invertebrater Räuber, die sich in starken Fraßdrucksituationen selbst nur schwer behaupten könnten, für eine eher geringe *top-down*-Kontrolle durch planktivore Fische.

Bewertung

Der ökologische Zustand des Dobersdorfer Sees wurde 2006 als mäßig indiziert (Arp & Deneke 2007). Vor allem begründet durch eine schlechte Bewertung des Algenklassen-Metric (berücksichtigt wird die Summe der Dino- und Cyanophyceen-Biovolume) rutscht der See um eine Stufe ab und befindet sich 2007 in unbefriedigendem Zustand. Sollte sich die oben beschriebene Periodizität der annualen Phytoplanktonentwicklung so oder ähnlich bestätigen, wird es immer wieder zu derartigen Schwankungen der Bewertungsindices kommen. Bei der geringen Schwankungsbreite, die der LAWA-Trophieindex über Jahre hinweg anzeigt (3.4 ± 0.1 ; Zeitraum 1999-2007), bleiben diesbezüglich Zweifel angebracht, inwieweit das

interannuell akkumulierte Auftreten von Dinoflagellaten eine tatsächliche, anthropogen bedingte, Verschlechterung des Gewässerzustandes indiziert. An dieser Stelle wird eine Überprüfung des Phytoplanktonbewertungsverfahrens empfohlen, um Effekte natürlicher Variabilität (z.B. meteorologisch bedingte, längere Schichtungsperioden) auszuschließen.

6.3.3 Mözener See, Neversdorfer See und Südensee

Die drei ungeschichteten Flachlandseen mit großem Einzugsgebiet (Typ 11.1: **Mözener See**, **Neversdorfer See**, Typ 11.2: **Südensee**) gruppieren sich aufgrund ihrer hohen Nährstofflast, ihres hohen Trophiestatus (p2) sowie der hohen Planktonproduktivität. Alle drei werden in den Sommermonaten von *Microcystis*-Arten dominiert. Bewertet anhand der QK Phytoplankton befinden sich der Mözener- und der Neversdorfer See in einem unbefriedigenden, der Südensee in einem mäßigen ökologischen Zustand.

6.3.3.1 Mözener See

Der über acht Meter tiefe, ungeschichtete Mözener See mit sehr großem, vor allem landwirtschaftlich genutztem Einzugsgebiet zeigt eine sehr hohe Nährstoffbelastung ($TP_{\text{Mittel}} = 207 \mu\text{g l}^{-1}$) sowie eine hohe Phyto- wie Zooplanktonproduktivität ($PP\text{-}BV_{\text{Mittel}} = 16,6 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, $ZP\text{-}Biomasse_{\text{Mittel}} = 0,90 \text{ mg l}^{-1}$). Er wird nach LAWA (1999) aktuell als stark polytroph eingestuft (p2) und befindet sich gemäß Phytoplanktonbewertungsverfahren in einem unbefriedigenden ökologischen Zustand.

Phytoplankton

Das Phytoplankton ist in seiner Entwicklung durch ein Frühjahrsmaximum zentrischer Diatomeen und eine anhaltende Cyanophyceen-Blüte im Sommer geprägt. Im Herbst dominieren dann erneut solitäre Centrales die Planktongemeinschaft. Ein Vergleich mit früheren, halbquantitativen Untersuchungen zeigt (Speth & Speth 2001), dass die Phytoplanktonentwicklung auf Basis der Algenklassen seit Jahren stabil ist. Auf Artebene werden jedoch Veränderungen sichtbar. So wurde die Blaualgenblüte 2001 durch die Oscillatoriales (*Planktothrix agardhii*), 2007 hingegen durch die Chroococcales (*Microcystis aeruginosa*) dominiert. Allein diese Verschiebung könnte als Zeichen für eine tendenzielle Verbesserung des trophischen Milieus seit 2001 gewertet werden, da *Planktothrix agardhii* als Indikator poly- und hypertropher Bedingungen gilt, *Microcystis aeruginosa* hingegen deutlich bessere Trophiestufen indiziert, was auch durch die stark abweichenden Trophieankerwerte innerhalb der Seebewertung unterstrichen wird (TAW: *Planktothrix agardhii* = 5,03, *Microcystis aeruginosa* = 2,28, beide mit Stenökiefaktor 1).

Zwischen Mai und August sind deutliche Sauerstoffdefizite ab etwa 4 m Wassertiefe und gleichzeitig Phosphorrücklösungsprozesse zu beobachten. Es kommt mit folgender Durchmischung des Wasserkörpers zur internen Düngung. Zeitgleich ist das Algenwachstum in der euphotischen Zone durch Stickstofflimitation gehemmt ($DIN < 0,1 \text{ mg l}^{-1}$). Cyanophyceen sind generell unter diesen Bedingungen geringer N:P-Verhältnisse sehr konkurrenzstark und können sich gut entwickeln. Als Begleitarten von *Microcystis aeruginosa* sind stetig nostocale Cyanophyceen zu beobachten, die Stickstoffmangelsituationen durch die Fixierung von Luftstickstoff kompensieren können.

Der Mözener See entwässert über die Mözener Au in die Trave. Wie Paralleluntersuchungen

2007 zeigen konnten (Kasten 2008), wird das Flussplankton fast über die gesamte restliche Fließstrecke durch das eingetragene Seenplankton, also vor allem die Cyanophyceen dominiert. Somit hätte die notwendige Verbesserung des ökologischen Zustands des Mözener Sees selbst (Reduzierung des Nährstoffeintrags, Reduzierung der Gesamtphytoplanktonbiovolumina, aber v.a. der Cyanophyceenblüten) auch direkte, positive Auswirkungen auf die Fließgewässerqualität der Trave.

Zooplankton

Die Zooplanktongemeinschaft des Mözener Sees zeigt mit 52 Taxa eine durchschnittliche Diversität. Gemäß der erreichten mittleren Biomassewerte ($0,9 \text{ mg l}^{-1}$) wird der See nach TGL 27885/01 (1982) und übereinstimmend mit dem Trophieindex (LAWA 1999) als polytroph eingestuft. Die Saisonalität kann verglichen mit dem PEG-Modell (Sommer et al. 1986) als untypisch beschrieben werden. Zwar ist im April/Mai ein ausgeprägtes Frühjahrsmaximum zu beobachten. Es wird zunächst von Protozoen und Rotatorien und ab Mai durch große Crustaceen aufgebaut, die durch ihre hohen Filtrationsleistungen das Phytoplankton zu diesem Zeitpunkt deutlich dezimieren (Klarwasserstadium). Nach der folgenden Sommerdepression verharren die Zooplanktonbiomassen jedoch auf niedrigem Niveau und ein Herbstmaximum bleibt aus. Ein möglicher Grund könnte die potentiell toxische Wirkung der hoch abundanten *Microcystis*-Populationen sein (Nahrungslimitation).

Innerhalb des Größenspektrums liegt auch im Mözener See der Schwerpunkt eindeutig bei den sehr kleinen Tieren ($< 200 \mu\text{m}$), was wiederum indirekt auf einen starken Fraßdruck planktivorer Fische hindeutet. Zur Verbesserung des Gewässerzustands und einer Stabilisierung des Nahrungsnetzes wurden 2004 und 2005 durch Hegemaßnahmen die Weißfischbestände des Mözener Sees stark reduziert (Lübecker Nachrichten 2005). Ob derartige Sanierungsmaßnahmen auch in den Folgejahren durchgeführt wurden, ist nicht bekannt. Zusätzlich wird die Zooplanktonentwicklung intern durch große, räuberische Zooplankter gesteuert. Vor allem deren letzte Larvenstadien, die sich bis Spätsommer/Herbst entwickelt haben, können das Zooplankton deutlich dezimieren, was mit als Grund für das ausbleibende Herbstmaximum gelten kann.

Bewertung

Die benthische Diatomeenflora indiziert für den Mözener See 2007 einen mäßigen, tendenziell sogar guten ökologischen Zustand (biota 2008). Vor dem Hintergrund der sehr hohen Nährstofflast und der hier vorliegenden Bewertungen anhand des Phytoplanktons erscheinen diese Angaben als viel zu optimistisch. Auch die Autoren selbst stellen die Bewertungsergebnisse direkt in Frage (biota 2007) und betonen das starke Auftreten vor allem eutraphenter Formen.

6.3.3.2 Neversdorfer See

Die Nährstoffbelastung des knapp zehn Meter tiefen, ungeschichteten Neversdorfer Sees liegt nur marginal unter der des Mözener Sees ($\text{TP}_{\text{Mittel}} = 160 \mu\text{g l}^{-1}$). Die ebenfalls hohen Phyto- wie Zooplanktonproduktivitäten liegen auf vergleichbarem Niveau ($\text{PP-BV}_{\text{Mittel}} = 13,1 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, $\text{ZP-Biomasse}_{\text{Mittel}} = 0,90 \text{ mg l}^{-1}$). Der See wird nach LAWA (1999) aktuell als stark polytroph eingestuft (p2) und befindet sich gemäß Phytoplanktonbewertungsverfahren in einem unbefriedigenden ökologischen Zustand.

Phytoplankton

Innerhalb der Phytoplanktongemeinschaft ist folgende saisonale Abfolge zu beobachten: Diatomeen => Dinophyceen => Cyanophyceen. Die Dominanz der Diatomeen, die gemeinsam von solitären Centrales und *Asterionella formosa* aufgebaut wird, hält sich im Neversdorfer See relativ lang und reicht bis in den Juli hinein. Ein Klarwasserstadium ist nicht eindeutig ausgeprägt. Bereits ab Mai nehmen die Abundanzen von Ceratien stetig zu. Nach ihrer Dominanz im August werden sie von *Microcystis aeruginosa* abgelöst, die bis in den Herbst das Phytoplankton bestimmt. Eine aus Sicht des PEG-Modells (Sommer et al. 1986) typische Diatomeen-Herbstdominanz bleibt aus.

Ein Vergleich mit halbquantitativen Analysen von 2001 (Speth & Speth 2001) zeigen sowohl klare Übereinstimmungen als auch deutliche Unterschiede der beiden Untersuchungsjahre. So wurde die 2007 im frühen Frühjahr und damit noch vor dem Diatomeen Aufkommen erfasste Dominanz der kleinen Cryptophyceae *Rhodomonas lacustris* auch 2001 beobachtet. Ebenfalls übereinstimmend wird für die Diatomeenphase das hoch abundante Auftreten von *Asterionella formosa* genannt. Darauf folgend wird für 2001 zwar auch das aspektbildende Auftreten von Ceratien beschrieben. Die dominierende Blaualgenzönose setzt sich dann aber 2001 mit *Aphanizomenon*, vor allem aber *Planktothrix* cf. *agardhii* und *Woronichinia naegeliana* aus echten „Schmutzzeigern“ zusammen. *Aphanizomenon* spp. und *Planktothrix agardhii* sind auch 2007 Begleitarten der jetzt dominierenden *Microcystis aeruginosa*, erreichen aber zu keinem Zeitpunkt Biovolumenanteile über 2 %. Diese Verschiebung innerhalb der Cyanophyceengesellschaft wird 2007 auch über die PTSI-Bewertung sichtbar, der als Einzelkomponente einen mäßigen ökologischen Zustand indiziert. Trotz dieser positiven Tendenz in der Entwicklung der Artengemeinschaft, sind die Phytoplanktonbiovolumina viel zu hoch. Diese sind dann auch maßgeblich für die Gesamtbewertung „unbefriedigend“ verantwortlich.

Zooplankton

Die Zooplanktongemeinschaft des Neversdorfer Sees kann mit 39 Taxa als eher artenarm angesehen werden. Die erreichten mittleren Biomassen indizieren nach TGL 27885/01(1982) eher einen eutrophen als polytrophen Charakter des Gewässers. Die Zooplanktonentwicklung zeigt einen zweigipfligen Verlauf. Die beiden Biomassemaxima (Ende Mai, Oktober) werden von Cladoceren dominiert. In beiden Phasen werden die Phytoplanktonbiomassen deutlich reduziert. Im Vergleich zum PEG-Modell fällt die Zooplanktonentwicklung im Frühjahr zunächst zu gering aus. Das Frühjahrsmaximum kleiner herbivorer Arten (Protozoen und Rotatorien) wird erst Ende Mai und damit relativ spät erreicht. Es fällt zusammen mit dem ersten Abundanzmaximum der Cladoceren. Ein entsprechender Grazingdruck wird zwar aufgebaut, das Phytoplankton aber nicht bis zum Klarwasserstadium dezimiert. Die verbleibenden Algen sind aufgrund ihrer Größe relativ fraßresistent (Ceratien, großschalige Centrales, *Asterionella formosa*). Für die sommerliche Dezimierung des Zooplanktons sind wahrscheinlich vor allem große invertebrate Räuber verantwortlich, da die Verteilungen innerhalb des erfassten Größenspektrums keinen eindeutigen Hinweis auf Fraßdruck durch planktivore Fische geben. Da während des Herbstmaximums die Grazingraten erneut steil ansteigen und das Phytoplankton deutlich reduziert wird, kann davon ausgegangen werden dass die Hauptnahrungsquelle (*Microcystis*) hier keine toxische Wirkung zeigt. Die Phyto- und Zooplanktonentwicklungen sind somit zeitweise gekoppelt.

Bewertung

Auch für den Neversdorfer See wird anhand der benthischen Diatomeenflora ein mäßiger ökologischer Zustand nach PHYLIB indiziert (biota 2008) und es wird für Teilbereiche des Sees das Auftreten oligo- bis mesotropher Arten beschrieben. Obwohl auch hier die Bewertung des ökologischen Zustands zu positiv erscheint, könnte sich innerhalb der Artengemeinschaften eine Abkehr von den starken Trophiezeigern andeuten.

6.3.3.3 Südensee

Der im Mittel nur 2.2 m tiefe, polymiktische Südensee mit großem, vor allem landwirtschaftlich genutztem Einzugsgebiet zeigt eine hohe Nährstoffbelastung ($TP_{\text{Mittel}} = 151 \mu\text{g l}^{-1}$), die in etwa der des Neversdorfer Sees entspricht. Die Phytoplanktonproduktivität ist im Vergleich zwar etwas geringer ($PP\text{-}BV_{\text{Mittel}} = 9,8 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$), liegt aber noch immer auf hohem Niveau. Der Südensee wird nach LAWA (1999) aktuell als stark polytroph (p2) eingestuft. Die mittleren Zooplanktonbiomassen ($0,81 \text{ mg l}^{-1}$) zeigen die gleiche Beschaffenheitsklasse an (TGL 27885/01, 1982), liegen jedoch bereits im Übergangsbereich zum eutrophen Status. Gemäß Bewertung der QK Phytoplankton befindet sich der See in einem unbefriedigenden Zustand.

Phytoplankton

Der Südensee zeichnet sich durch ein sehr artenreiches Frühjahrsplankton aus, das sich aus Crypto-, Chryso- und vor allem Chlorophyceen zusammensetzt. Darunter befinden sich einige Arten (*Elakatothrix*, oder die im April dominierende *Ankyra judayi*), die als Anzeiger sehr geringer Trophiebelastung gelten. Diatomeen spielen im Frühjahrsplankton nur eine untergeordnete Rolle. Erst mit Beginn der Blaualgenblüte ab Juni erreichen auch die Kieselalgen nennenswerte Biovolumenanteile (v.a. *Aulacoseira granulata*). Die Phytoplanktonentwicklung weicht damit klar von den Vorstellungen des PEG-Modells ab.

Die Cyanophyceen-Blüte ab Juni, wird durch mehrere *Microcystis*-Taxa aufgebaut. Neben *Microcystis wesenbergii*, als Indikator für hohe Trophiebelastungen, zeigen *M. aeruginosa* und *M. viridis* wiederum eher günstige Trophiesituationen an. Ein Vergleich mit den Ergebnissen einer halbquantitativen Untersuchung des Südensees von 2001 (Speth & Speth 2001) zeigt übereinstimmend eine Blaualgendominanz für Sommer und Herbst, die ebenfalls von *Aulacoseira granulata* begleitet wird. Doch auch für den Südensee ist eine Verschiebung innerhalb der biovolumenbildenden Cyanophyceen zu erkennen. Für 2001 werden mit *Anabaena spiroides*, *Planktolyngbya limnetica* und *Planktothrix agardhii* Hauptbiovolumenbildner genannt, die alle als Zeiger sehr hoher trophischer Belastungen gelten. Diese positive Veränderung innerhalb der Artengemeinschaft seit 2001 drückt sich auch über den PTSI 2007 aus, der mit 3,57 einen unbefriedigenden ökologischen Zustand mit deutlicher Tendenz zum mäßigen Zustand indiziert. Um jedoch die Gesamtsituation des Sees zu verbessern, muss die Phytoplanktonproduktivität deutlich gesenkt werden.

In den Sommermonaten wird der frei verfügbare Stickstoff fast vollständig aufgezehrt ($\text{DIN} < 0,1 \text{ mg l}^{-1}$). Unter Bedingungen geringer N:P-Verhältnisse wird auch hier das Cyanophyceenwachstum klar gefördert.

Zooplankton

Die Zooplanktongemeinschaft des Südensees kann mit 39 Taxa als eher artenarm angesehen werden. Die erreichten mittleren Biomassen induzieren nach TGL 27885/01(1982) einen

polytrophen Charakter des Gewässers. Abweichend vom PEG-Modell erreicht das Crustaceenplankton mit *Daphnia hyalina* und *D. galeata* sowie *Eudiaptomus graciloides* das Frühjahrsmaximum bereits vor den kleinen herbivoren Zooplanktern (Protozen und Rotatorien). Das entsprechende Grazing Potential führt zur Ausbildung eines Klarwasserstadiums bereits im April. Während einer zweiten Phases maximaler Biomasseentwicklung im Oktober wird das Phytoplankton wiederum stark reduziert. Das Grazing-Potential liegt an diesen beiden Terminen auf so hohem Niveau, dass für den Südensee mit durchschnittlich $138\% \text{ d}^{-1}$ die höchsten Grazingraten innerhalb der ganzen Studie erfasst werden. In den Sommermonaten wird die Zooplanktonentwicklung wahrscheinlich in hohem Maße von großen invertebraten Räubern (v.a. *Leptodora kindtii*) kontrolliert, da die Größenspektren indirekt nur einen eher geringen Fraßdruck planktivorer Fische vermuten lassen. Zusätzlich ist aber auch Nahrungs-limitation denkbar, wenn die potentiell toxischen *Microcystis*-Massen, als Nahrungsquelle ausfallen.

6.4 Geschichtete Gewässer

Die beiden geschichteten Gewässer Großer Plöner See (Typ 13) und Pinnsee (Typ 10.1, Versauerungssee) unterscheiden sich stark durch ihre Größe, vor allem aber durch ihre Gewässerchemie und werden deshalb völlig unabhängig betrachtet.

6.4.1 Großer Plöner See

Die Nährstoffbelastung des tiefen und in den Sommermonaten stabil geschichteten Großen Plöner Sees liegt 2007 auf vergleichbarem Niveau wie 2006 (Arp & Deneke 2007) und zeigt im „Langzeittrend“ schwach abfallende Tendenzen (Abb. 6-3). Der See wird entsprechend der Vorjahre als mesotroph eingestuft (LAWA 1999), die Werte liegen jedoch im Übergangsbereich zum schwach eutrophen Zustand. Die Biovolumenentwicklung, Saisonalität und Dominanzstruktur des Phytoplanktons sind seit Jahren relativ stabil (Abb. 6-3). Die Entwicklung startet 2007, wie 2006 (Arp & Deneke 2007) und auch schon viele Jahre zuvor, mit einem ausgeprägten Frühjahrsmaximum solitärer zentrischer Diatomeen. Nach dem folgenden Klarwasserstadium werden die Sommermonate von Dinophyceen dominiert, die allerdings von einer hochdiversen Begleitflora ergänzt werden. Auch die eher selten nachgewiesene *Aulacoseira islandica* war wie in den Vorjahren (vgl. Arp & Deneke 2006, 2007) als Subdominante wieder vertreten. Ab Spätsommer dominieren Cryptophyceen, die im Herbst wiederum durch solitäre zentrische Diatomeen ergänzt werden.

Da im Vergleich zu 2006 das Frühjahrsmaximum nicht so hoch, die Dämpfung des Sommerplanktons wiederum nicht so deutlich ist, sinkt die Phytoplanktonproduktivität von 2006 auf 2007 – oberflächlich betrachtet – stark ab (BV Jahresmittel 2006: $2,0 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$, 2007: $1,3 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$). Die Werte von 2006 sind aber stark durch den April-Wert überprägt. Ein Vergleich der aktuellen Daten mit weiter zurückliegenden Jahren zeigt ein gleich bleibendes Niveau der Phytoplanktonbiovolumina etwa seit 2003. Zuvor wurden Werte um $2 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ erfasst.

Ein Grund für die dennoch auch 2007 relativ schwache Ausprägung des Sommerplanktons könnte durch Nährstofflimitation begründet sein. So war in der Schichtungsphase das Algenwachstum sowohl durch Stickstoff- ($\text{DIN} < 0,1 \text{ mg l}^{-1}$, Juni-September), als auch durch Phosphor-Limitation ($\text{PO}_4\text{-P} < 0,01 \text{ mg l}^{-1}$, Juni-August) gehemmt.

Für den Großen Plöner See muss wie bereits für den Dobersdorfer See auf eine Verände-

rung der Probenahmetechnik hingewiesen werden. Während bis Mai 2005 die Phytoplanktonproben aus 1 m Tiefe gezogen wurden, handelt es sich seit Juni 2005 um Misch- oder Integralproben aus 0-5 m bis 0-12 m. Diese Änderung kann sich sowohl auf die Höhe der erfassten Gesamtbiovolumina, als auch auf die prozentuale Verteilung der Biovolumenbildner auswirken. Fluoreszenzdaten des LANU zeigen, dass die Maximalwerte der Chlorophyll-Äquivalente zumeist erst ab etwa 2,5 m Wassertiefe erreicht werden. Damit würden bei einer Probenahme aus 1 m Tiefe die Phytoplanktonbiovolumina deutlich unterschätzt werden. Da die Fluoreszenzdaten aber darüber hinaus eine steile Abnahme der Chlorophyll-Äquivalente ab etwa 3,5 m bis zur Probenahmetiefe von 10-12 m abbilden, wird auch die Integralprobe deutlich „verdünnt“. Auf jeden Fall kann die Gesamtsituation des Phytoplanktons, für das Einschichtungsphänomene in bestimmten Wassertiefen durchaus typisch sind, durch eine Misch- oder Integralprobenahme viel klarer abgebildet werden, als durch punktuelle Proben aus einer Wassertiefe.

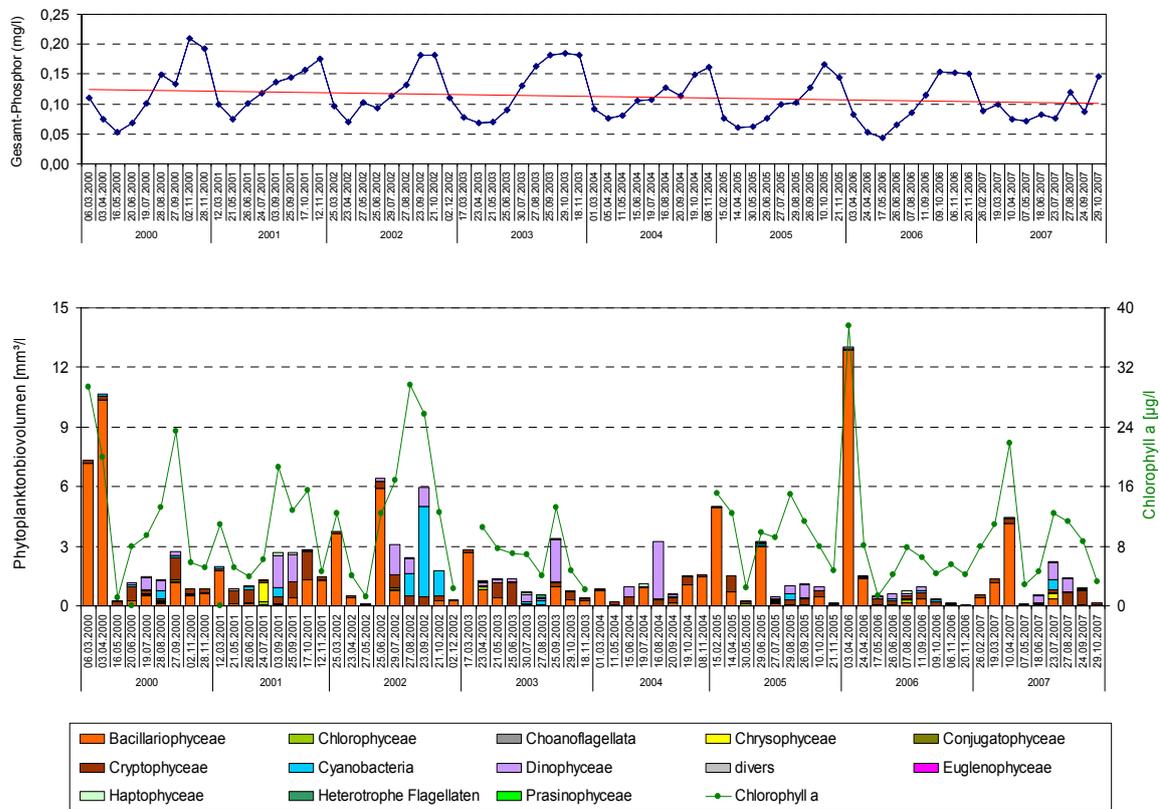


Abb. 6-3: Großer Plöner See 2000-2007: Oben: Ganglinie des Gesamt-Phosphors (Gesamtmittel). Unten: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung.

Zooplankton

Die Zooplanktongemeinschaft des Großen Plöner Sees ist mit 61 Taxa sehr artenreich. Da der Probenahmezeitraum und auch die Probenanzahl für den Großen Plöner See deutlich größer war, als für die meisten anderen Gewässer dieser Studie, können die erfassten Diversitäten nicht vergleichend gewertet werden. Innerhalb der Zoozönose war ein Artenrückgang der invertebraten Räuber zu beobachten. So konnte 2007 aus dieser 2006 relativ artenreich vertretenen Gruppe (Arp & Deneke 2007) nur noch ein Taxon nachgewiesen wer-

den (*Leptodora kindtii*).

Ebenfalls im Vergleich zu 2006 haben sich die Individuendichten und auch die erfassten Zooplanktonbiomassen nahezu verdoppelt. Mit einem mittleren Biomassewert von $0,53 \text{ mg l}^{-1}$ wird der Große Plöner See gemäß TGL 27885/01 (1982) als eutroph eingestuft. Auch durch die Saisonalität wird diese Einstufung bestätigt. So entspricht die Zooplanktonentwicklung in etwa den Vorgaben des PEG-Modells für einen eutrophen See (Sommer et al. 1986). Das Frühjahrsmaximum wird im Mai von *Daphnia galeata* aufgebaut. Starker Grazingdruck führt zu einer überdeutlichen Reduzierung des Phytoplanktons (Klarwasserstadium). Das Phytoplankton wächst nicht schnell genug wieder auf, so dass die Daphnien-Populationen durch Nahrungslimitation selbst zusammenbrechen. Die Sommerdepression ist nur sehr kurz, denn bereits im Spätsommer baut sich ein zweites Cladoceren-Maximum (v.a. kleine Arten) auf. Es werden erneut hohe Grazingraten erreicht und das Phytoplankton kontinuierlich dezimiert.

Die erfassten Größenspektren zeigen zwar auch für den Großen Plöner See einen Schwerpunkt bei den eher kleinen Taxa. Dennoch sind auch große Tiere durchgehend individuenstark vertreten. Anders als 2006 (vgl. Arp & Deneke 2007) wird damit indirekt ein eher geringerer Fraßdruck planktivorer Fische angezeigt.

Bewertung

Gemäß der Phytoplankton-Bewertung nach WRRL befindet sich der Große Plöner See in einem mäßigen ökologischen Zustand. Da sich, wie oben beschrieben, gegenüber 2006 innerhalb der Phytoplanktongemeinschaft kaum Veränderungen abzeichnen, liegen die Gesamtindices von 2006 und 2007, aber auch die Bewertungsergebnisse aller Einzelkomponenten sehr eng beieinander. Erneut wird das Gesamtergebnisse vor allem durch den DI-PROF stark nach unten korrigiert (2007, PSI ohne DI-PROF: 2,57, PSI inkl. DI-PROF: 2,88).

6.4.2 Pinnsee

Der relativ kleine, im Wald windgeschützt gelegene Pinnsee ist bei einer mittleren Tiefe von 4,8 m in den Sommermonaten ab 4 m stabil geschichtet. Er ist stark versauert ($\text{pH}_{\text{Mittel}} = 5,8$) und zeigt vor diesem Hintergrund bereits seit Jahren eine sehr eigene Phyto- wie Zooplanktonentwicklung (vgl. Arp 2005, Arp & Deneke 2006, 2007). Beide Planktongemeinschaften sind sehr artenarm, was nicht allein auf die geringe Probenfrequenz (nur 3 Proben) zurück zu führen ist, da auch die Anzahl der Biovolumen- bzw. Biomassebildner pro Probe im studieninternen Vergleich sehr niedrig liegt. Das Phyto- wie Zooplankton wird vor allem von Versauerungszeigern dominiert. Die relativ geringen Nährstoffgehalte ($\text{TP}_{\text{Mittel}} = 30 \mu\text{g l}^{-1}$) werden im Pinnsee sehr effektiv in Phytoplanktonbiomasse umgesetzt ($\text{PP-BV}_{\text{Mittel}} = 8,2 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$). Aufgrund der geringen Probenfrequenz und des nicht bewertbaren Sondertyps wird der Pinnsee auch 2007 nicht in die Bewertung des ökologischen Zustands gemäß WRRL einbezogen.

Phytoplankton

Trotz der geringen Probenzahl (April, August, Oktober) wird im interannuellen Vergleich der Phytoplanktongemeinschaften eine hohe Stabilität sichtbar. Wie in den Vorjahren (vgl. Arp 2005, Arp & Deneke 2006, 2007) sind coccale Grünalgen (*Scenedesmus* spp.) Hauptbiovolumenbildner des Frühjahrs. Im Sommer und Herbst dominiert mit der großvolumigen, mixotrophen Dinophyceae *Gymnodinium umberimum*, ein echter Versauerungszeiger. Die in

den Vorjahren im Herbst hoch abundant bis dominant auftretende Chrysophyceae *Dinobryon pediforme*, konnte 2007 nicht nachgewiesen werden. Sie wird im Oktober 2007 durch *Synura sphagnicola* (Chrysophyceae) ersetzt, deren Verbreitungsschwerpunkt ebenfalls in Gewässern mit saurem Milieu liegt. *Synura sphagnicola* wurde bereits im Herbst 2003 im Pinnsee beobachtet (Spieker et al. 2004), trat damals allerdings mit *Dinobryon pediforme* gemeinsam auf. Für 2005 wird *Synura spec.* als Begleitart von *Gymnodinium umberimum* beschrieben (Arp & Deneke 2006). Es ist sehr wahrscheinlich, dass es sich auch hier um *Synura sphagnicola* gehandelt hat.

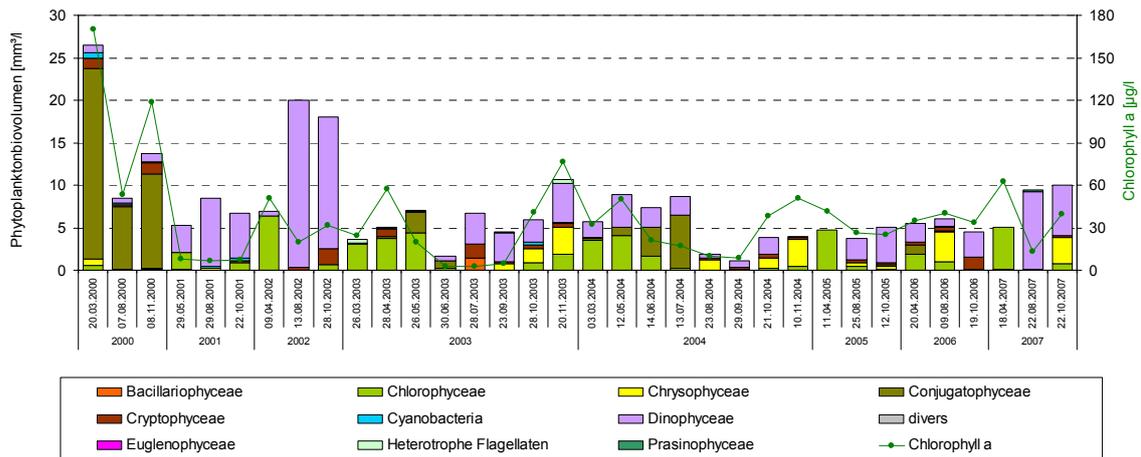


Abb. 6-4: Pinnsee 2000-2007: Phytoplanktonentwicklung in ihrer grobtaxonomischen Zusammensetzung mit zusätzlicher Darstellung der Chlorophyll-Entwicklung.

Ebenfalls vergleichbar mit den Vorjahresuntersuchungen (Arp & Deneke 2007) konnten anhand von Fluoreszenzdaten des LANU Tiefenchlorophyllmaxima (DCM) im Pinnsee beobachtet werden. Sie befanden sich jedoch erst unterhalb von 6 m, wurden demzufolge von der Integralprobe 0-6 m nicht erfasst. Da das DCM 2006 innerhalb der Probenahmetiefe lag, könnte dadurch der gegenüber 2007 deutlich höhere Anteil an Cryptomonaden (häufige DCM-Bildner) in der Oktoberprobe 2006 begründet sein.

Zooplankton

Das Zooplankton des Pinnsees zeichnet sich durch sehr geringe Diversität, Individuendichten sowie Biomassewerte aus. Die Phyto- und Zooplanktonentwicklung ist im Pinnsee völlig entkoppelt. Wie in den vorangegangenen Jahren (Arp & Deneke 2007) zeigt dieses Versauerungsgewässer auch 2007 folgende Besonderheiten: Zum ersten werden die Cladoceren ausschließlich durch kleine Arten repräsentiert. Zum zweiten ist ein vollständiges Fehlen calanoider Copepoden im Pinnsee zu beobachten und zum dritten sind invertebrate Räuber (*Chaoborus*-Larven) im August vergleichsweise individuenreich, aber vor allem ebenfalls durch relativ kleine Tiere vertreten. Von letztgenannten geht ab August ein starker Fraßdruck auf Rotatorien und Cladoceren aus.

Übereinstimmend mit früheren Untersuchungen tritt *Ceriodaphnia quadrangula* ab August als Hauptbiomassebildner auf. Dieses Taxon gilt als typischer Vertreter oligo- bis schwach eutropher, aber vor allem saurer Gewässer (vgl. Arp 2005).

6.5 Erkennbare Tendenzen innerhalb der Studie

6.5.1 Diversität und Stressfaktoren

Ein Vergleich der Phytoplankton- und Zooplanktondiversitäten auf der Basis der Gesamttaxazahlen pro Gewässer ist in Abb. 6-5 dargestellt. Zum einen zeigt sich, dass die unter Extrembedingungen (hoher Salzgehalt: Kronenloch, Lagune Beltringharder Koog; Versauerung: Pinnsee) existierenden Planktongemeinschaften auch die geringsten Diversitäten im Phyto- wie Zooplankton aufweisen. Weiterhin wird eine schwache Tendenz sichtbar, dass die Diversität des Zooplanktons innerhalb der Gewässertypen geringere Schwankungen aufweist, als die des Phytoplanktons. Um diese Tendenz zu verifizieren, müsste allerdings die Datenbasis deutlich erweitert, die Zahl der Gewässer innerhalb der Gewässertypen deutlich erhöht werden.

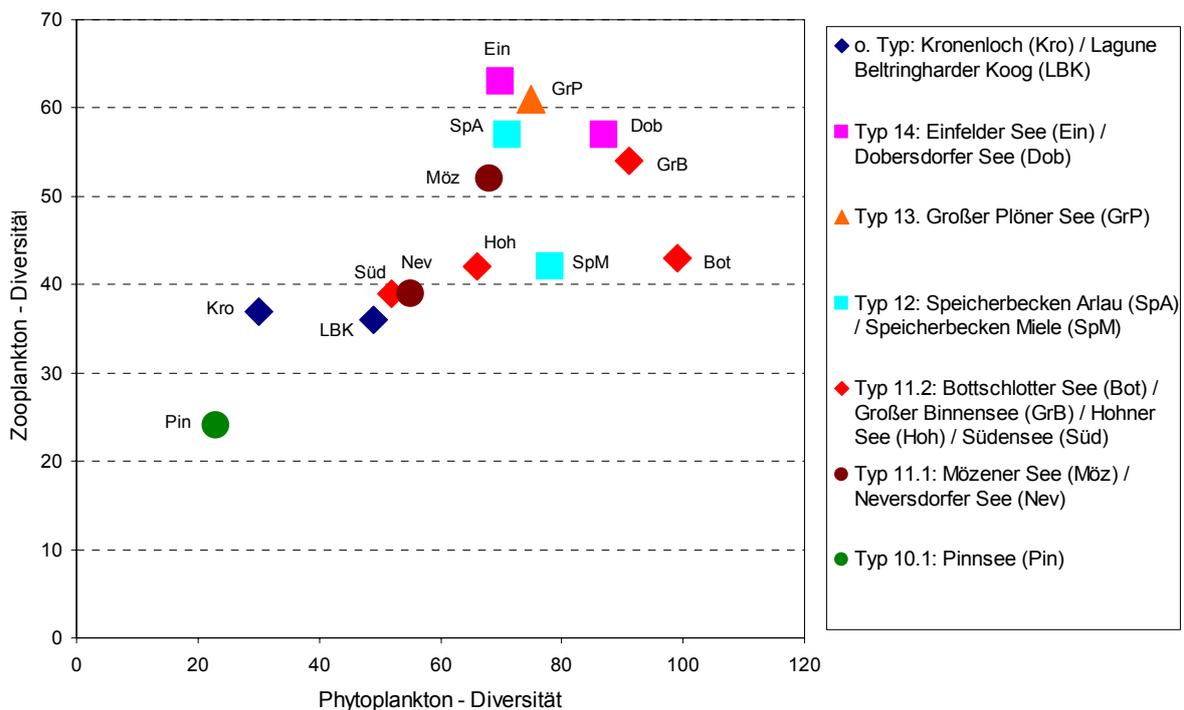


Abb. 6-5: Verhältnis der Phytoplankton- und Zooplanktondiversitäten auf der Basis der 2007 erfassten Gesamttaxazahlen pro Gewässer. Die Gewässer sind typspezifisch gruppiert.

6.5.2 Nährstoffangebot und Phytoplanktonbiomasse

Innerhalb der hier unterschiedenen Gewässergruppen werden unterschiedliche Tendenzen in der Effektivität des Umsatzes von Nährstoffen in Phytoplanktonbiomasse sichtbar (Abb. 6-6). So zeigen die rein limnischen, ungeschichteten Seen (Typ 11.1: Mözener-, Neversdorfer See; Typ 11.2: Südensee; Typ 14: Einfeld-, Dobersdorfer See) erwartungsgemäß eine positiv-lineare Korrelation der beiden Kenngrößen, bei einem hohem Bestimmtheitsmaß. Der ebenfalls limnische aber dystrophe Hohner See (Typ 11.2) fällt aus dieser Gruppierung heraus und lässt gemeinsam mit den beiden schwach brackigen Seen des Typs 11.2 (Bottschlotter-, Großer Binnensee) eine klar negative Korrelation erkennen. Die eigentlichen Brackwasserseen zeigen gegenüber den limnischen Gewässern eine zwar deutlich schwä-

chere aber ebenfalls positive Korrelation. In diesen hoch salinen Extrembiotopen mit geringeren Wasserverweilzeiten kann das zum Teil sehr hohe Nährstoffangebot vom Phytoplankton nur eingeschränkt genutzt werden (flacherer Verlauf der Trendlinie).

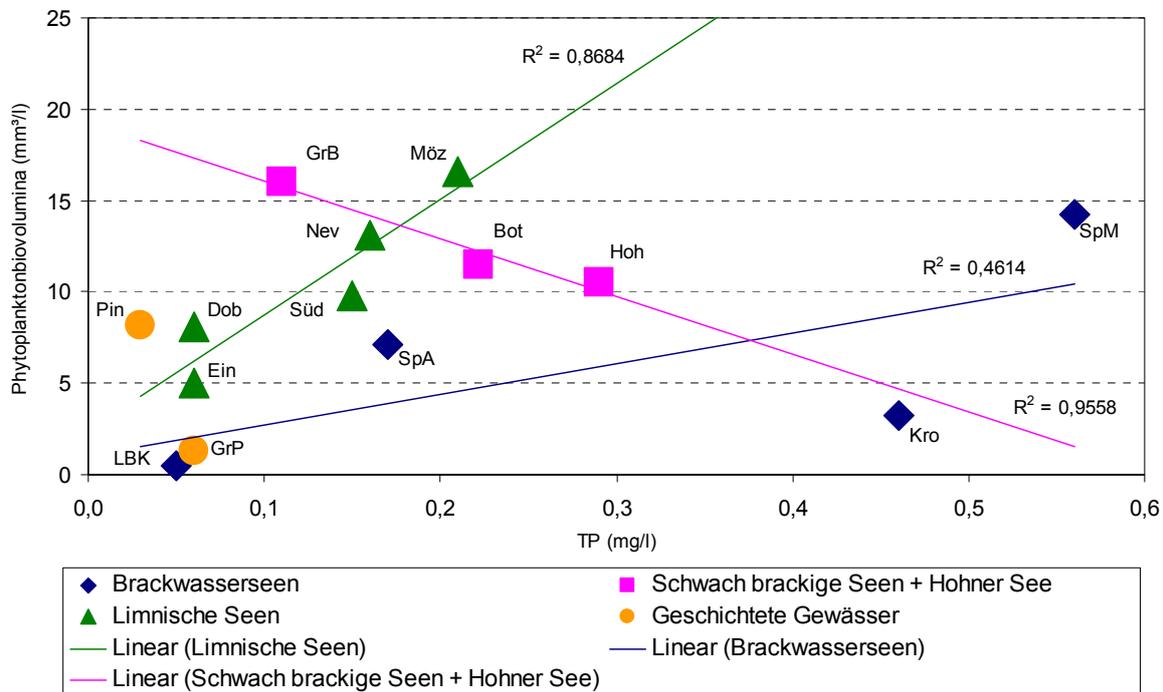


Abb. 6-6: Verhältnis der mittleren Phytoplanktonbiovolumina zu den mittleren Gesamtphosphorgehalten. Die Gruppierung der Gewässer entspricht der vorangegangenen Diskussion. (Bot: Bottschlotter See, Dob: Dobersdorfer See, Ein: Einfelder See, GrB: Großer Binnensee, GrP: Großer Plöner See, Hoh: Hohner See, Kro: Kronenloch, LBK: Lagune Beltringharder Koog, Möz: Mözener See, Nev: Neversdorfer See, Pin: Pinnsee, SpA: Speicherbecken Arlau, SpM: Speicherbecken Miele, Süd: Südensee)

Die beiden geschichteten Seen (Großer Plöner See, Pinnsee) sind in ihrer Größe, Lage und vor allem Wasserchemie so unterschiedlich, dass in dem Zusammenhang keine gemeinsamen Tendenzen zu erwarten sind. Es kann aber betont werden, dass der Pinnsee im studieninternen Vergleich generell die größte Effektivität im Umsatz von Nährstoffen in Phytoplanktonbiomasse aufweist.

6.5.3 Nahrungsangebot und Zooplanktonbiomasse

Das Verhältnis von Zooplankton- zu Phytoplanktonbiomasse ist in Abb. 6-7 dargestellt. Die nachfolgend aufzuzeigenden Tendenzen müssen allerdings vor dem Hintergrund diskutiert werden, dass dieses Verhältnis keine isolierte Größe innerhalb der Nahrungsnetze beschreibt, sondern die beiden Planktongemeinschaften von den unterschiedlichsten Faktoren bzw. Stressoren (hoher Salzgehalt, Versauerung, Fraßdruck planktivorer Fische) je Gewässer auch sehr unterschiedlich stark beeinflusst werden.

Dennoch lässt die Grafik erkennen, dass eine Gruppierung der Seen gemäß ihrer Gewässertypspezifischen Zugehörigkeit möglich ist. Darüber hinaus wird deutlich, dass die Zooplanktonentwicklung unter Extrembedingungen (hohe Salzgehalte, Versauerung) sehr stark gehemmt wird. Mit steigender Salinität wird aber auch die Phytoplanktonentwicklung immer stärker eingeschränkt.

Die höchsten Z/P-Quotienten ergeben sich für den geschichteten, mesotrophen Großen Plöner See (0,90) und den sehr flachen polymiktischen und polytrophen Hohner See (0,74; nicht dargestellt).

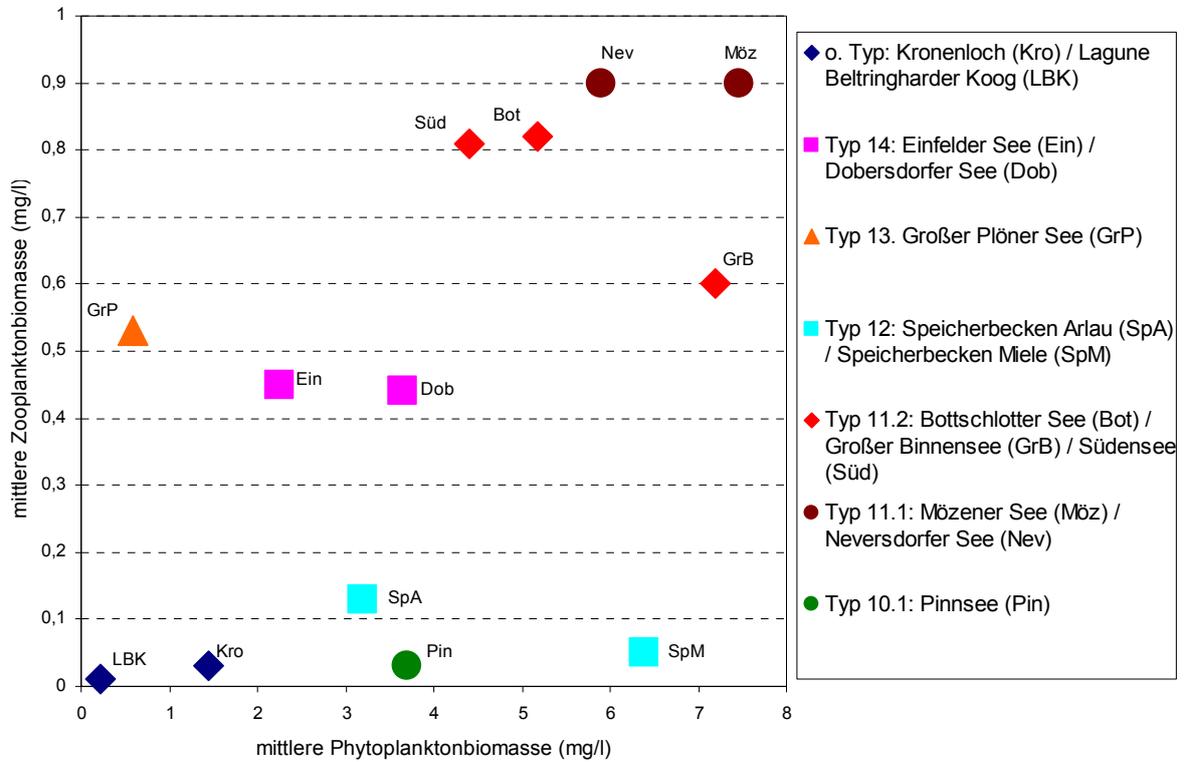


Abb. 6-7: Verhältnis der mittleren Zooplanktonbiomasse zur mittleren Phytoplanktonbiomasse. Die Gruppierung der Gewässer erfolgt gemäß der Gewässertypen. Zur besseren Darstellung wird auf den Datenpunkt des Hohner Sees (Typ 11.2) verzichtet (PP-BM = 4,7 mg l⁻¹, ZP-BM = 3,5 mg l⁻¹).

7 Literaturverzeichnis

- Arp, W. (2005): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2004 – Teilbericht Dobersdorfer See und Großer Plöner See. Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.
- Arp, W. (2005): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2004 – Teilbericht Pinnsee. Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.
- Arp, W. & R. Deneke (2006): Untersuchungen zum Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2005 gemäß der EU WRRL. – Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.
- Arp, W. & R. Deneke (2007): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2006. – Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.
- ATT (1998): Erfassung und Bewertung von Planktonorganismen. ATT Technische Informationen, Nr. 7. Hrsg. v. Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren e. V. - Arbeitskreis Biologie. - 2. Auflage, (Kommissionsverlag R. Oldenbourg) München.
- biota (2008): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen – Endbericht für das Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.
- Böhmer J. & U. Mischke (03.11.2006): Auswertungssoftware Version PhytoFluss_10_06 mit Informationen zur Software PhytoFluss mit Eingabeformat zum deutschen Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Kostenloser Internet Download: <http://igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke>
- Bundesamt für Naturschutz (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands.- Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 1-744.
- Clasen, J., D. Imboden, L. Kamp-Nielsen, C. Reynolds, H. Sas & U. Sommer (1989): Introduction to the data base and preliminary data treatment. – In: H. Sas (ed.): Lake restoration by reduction of nutrient treating: expectations experiences, extrapolations. Academia, St. Augustin: 11-60.
- Europäische Union (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.- Amtsblatt der Europäischen Union L 32771, 22.12.2002.
- Hagge, A. (1994): Ökologische Rolle der Brackwasserseen, Speicherbecken und Ersatzwatten. – In: J. L. Lozán, E. Rachor, K. Reise, H. V. Westerhagen & W. Lenz (Hrsg.): Warnsignale aus dem Wattenmeer. Blackwell, Berlin: 205-211.
- Hagge, A. (2003a): Untersuchungen zur EU-Wasserrahmenrichtlinie in ausgewählten Flussunterläufen (Hypopotamal) und Speicherbecken der Marschen von Schleswig-Holstein – Band 6: Miele und Miespeicherbecken. – Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.
- Hagge, A. (2003b): Untersuchungen zur EU-Wasserrahmenrichtlinie in ausgewählten Flussunterläufen (Hypopotamal) und Speicherbecken der Marschen von Schleswig-Holstein – Band 6: Arlau und Arlauspeicherbecken. – Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-

Holstein.

Heerkloss, R. (2001): Das Zooplankton der Darß-Zingster Boddenkette.- Meer und Museum – Schriftenreihe des Deutschen Meeresmuseums, Stralsund, 60-64

Jeppesen, E., J. P. Jensen, M. Sondergaard, T. Lauridsen, L. J. Pedersen & L. Jensen (1997): Top-down control in freshwater lakes: the role of nutrient state, submerged macrophytes and water depth. – *Hydrobiologia* 342/343: 151-164

Kasten, J. (2008): Untersuchung des Phytoplanktons in schleswig-holsteinischen Fließgewässern 2007. – Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.

Keller, H. (1999): Plattes Land, Pralle Kescher. – <http://www.fischundfang.de/456,1163/>

KLS (2004): Untersuchung des Phyto- und Zooplanktons aus 11 schleswig-holsteinischen Seen.- Bericht im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. – In: LANU (2006): Seen an der Nord- und Ostseeküste Schleswig-Holsteins. – Schriftenreihe: LANU SH Gewässer B 56.

Lampert, W. (1988): The relative importance of food limitation and predation in the seasonal cycle of two *Daphnia* species. – *Verh. Verein. Limnol.* 23: 713-718

Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein (2006). Seen an der Nord- und Ostseeküste Schleswig-Holsteins: Holmer See, Lüttmoorsee, Rickelsbüller Koogsee, Windebyer Noor, Großer Binnenensee, Neustädter Binnenwasser.

Lübecker Nachrichten (2005): Massenfischfang soll helfen, Mözener See zu retten.- <http://www.ln-online.de/artikel/1618433#>

Mauch, E., U. Schmedtje, A. Maetze & F. Fischer (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologischer Befunde. – Informationsberichte Heft 1/03. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft. München: 388 S. – Kostenloser Internet Download der aktuellen Version (z.Z. Oktober 2007): http://www.lfu.bayern.de/wasser/fachinformationen/fliessgewaesser_gewaesserqualitaet/qualitaetssicherung/index.htm.

Mischke, U. & H. Behrendt (2007): Handbuch zum Praxistest eines Bewertungsverfahrens von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland – Mit Auszügen aus der harmonisierten Taxaliste des Phytoplanktons - WeißenseeVerlag ISBN 978-3-89998-105-6. 88 S.

Mischke, U. & Nixdorf, B. (Hrsg., 2008): „Bewertung von Seen mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie“. Gewässerreport (Nr. 10), BTUC-AR 2/2008.

Mischke, U., Riedmüller, U., Hoehn, E., Nixdorf, B. (2007): Praxistest Phytoplankton in Seen. Endbericht zum LAWA – Projekt (O 5.05). Berlin, Freiburg, Bad Saarow, September 2007.

NABU (2008): Speicherkoog Dithmarschen. – URL: http://schleswig-holstein.nabu.de/imperia/md/content/schleswigholstein/schutzgebiete/meldorfer_speicherkoog.pdf (Abruf: August 2008).

Nixdorf, B., E. Hoehn, U. Mischke, U. Riedmüller, J. Rücker & I. Schönfelder (2006): Leitbildorientierte Bewertung von Seen anhand der Teilkomponente Phytoplankton im Rahmen der Umsetzung der EU-WRRL – Endbericht zum LAWA-Projekt, Bad Saarow im März 2006: 1 – 190.

Nixdorf, B., E. Hoehn, U. Riedmüller & U. Mischke (2007): Anforderungen an Probenahme und Analyse der Phytoplanktonbiozönosen in Seen zur ökologischen Bewertung gemäß der EU-WRRL. – Bad

Saarow, Freiburg, Berlin im Dezember 2007: 1 – 43.

Padisak, J. & R. Adrian (1999): Biovolumen. - In W. v. Tümping & G. Friedrich (Hrsg.) (1999): Biologische Gewässeruntersuchung. Methoden der biologischen Wasseruntersuchung, Band 2. - G. Fischer Verlag Jena: 1 – 545.

Reynolds, C. S. (1984): The ecology of freshwater phytoplankton.- Cambridge University Press.

TGL 27885/01 (1982): Fachbereichsstandard. Nutzung und Schutz der Gewässer, stehende Binnengewässer; Klassifizierung. TGL 27885/01.- Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft d. DDR, Berlin: 1-16.

Sagert, S. (2007): Bewertung der Strandseen anhand der Qualitätskomponente Phytoplankton - Endbericht. Für das Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.

Sommer U., Z. M. Gliwicz, W. Lampert & A. Duncan (1986): The PEG-model of seasonal succession of planctonic events in fresh waters. – Arch. Hydrobiol. 106 (4): 433-471

Speth, B. (2000): Untersuchung des Phyto- und Zooplanktons des Einfelders Sees (Schleswig-Holstein). Kurzbericht im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.

Speth & Speth (2001): Untersuchung des Phyto- und Zooplanktons aus 21 Seen Schleswig-Holsteins. Kurzbericht im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.

Speth & Speth (2002): Untersuchung des Phyto- und Zooplanktons aus 13 Seen Schleswig-Holsteins. Kurzbericht im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.

Spieker, J., U. Müller, M. Rühmann & H. Göring (2004): Pinnsee 2003 – Seenmonitoring – Sonderuntersuchungsprogramm Versauerung – Kurzbericht: Phyto- und Zooplankton für das Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.

Schwoerbel, J. (1986): Methoden der Hydrobiologie. – 3. neubearb. Aufl. G. Fischer Verlag Stuttgart, New York: 301pp.

Tümping, W. v. & G. Friedrich (1999): Methoden der biologischen Wasseruntersuchung, Bd.2 Biologische Gewässeruntersuchung“ G. Fischer, Jena

Vorberg, R. (2000): 10 Jahre Fischmonitoring.<http://www.umwelt.schleswig-holstein.de/servlet/is/23187/2000-fische.pdf>

8 Verzeichnis der Bestimmungsliteratur

8.1 Phytoplankton

Cyanobacteria

Geitler, L. (1930–1932): Cyanophyceae von Europa unter Berücksichtigung anderer Kontinente. 780 Abb. – In: L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2. Aufl., Bd. 14; VI, 1196 S., (Akademische Verlagsgesellschaft) Leipzig.

Komarék, J. (1999): Übersicht der planktischen Blaualgen (Cyanobakterien) im Einzugsgebiet der Elbe. Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (Hrsg.), 54 S., Magdeburg.

Komarék, J. & K. Anagnostidis (1989): Modern approach to the classification system of Cyanophyta, 4, Nostocales. 27 Abb., 8 Tab. – Archiv für Hydrobiologie Supplement 82/83 (Algological Studies 56): 247–345, Stuttgart.

Komarék, J. & K. Anagnostidis (1999): Cyanoprokaryota, 1. Teil: Chroococcales. 646 Abb., 1 Tab. – In: Ettl, H., G. Gärtner, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa begründet von A. Pascher 19/1, IX, 548 S., (G. Fischer) Jena.

Komarék, J. & K. Anagnostidis (2005): Cyanoprokaryota, 2. Teil: Oscillatoriales. 759 Abb., – In: Büdel, B., G. Gärtner, L. Krienitz & M. Schagerl (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa begründet von A. Pascher 19/2, IX, 759 S., Elsevier GmbH, München.

Chrysophyceae

Starmach C. (1985): Chrysophyceae und Haptophyceae. 1051 Abb. – In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 1, 515 S., (G. Fischer) Stuttgart.

Eustigmatophyceae

Ettl, H. (1978): Xanthophyceae, 1. Teil. 636 Abb. – In: Ettl, H., J. Gerloff & H. Heynig (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 3, 544 S., (G. Fischer) Stuttgart.

Xanthophyceae

Ettl, H. (1978): Xanthophyceae, 1. Teil. 636 Abb. – In: Ettl, H., J. Gerloff & H. Heynig (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 3, 544 S., (G. Fischer) Stuttgart.

Bacillariophyceae

Hasle, G. & E. E. Syvertsen (1997): Marine Diatoms. – In: Tomas, C. R. (Hrsg.): Identifying Marine Phytoplankton, 858 S., (Academic Press) San Diego.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1986): Bacillariophyceae, 1. Teil: Naviculaceae. 2976 Abb. – In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 2, 1, XVI, 876 S., (G. Fischer) Stuttgart.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1988): Bacillariophyceae, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. 1914 Abb. – In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 2, 2, XI, 596 S., (G. Fischer) Stuttgart.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1991): Bacillariophyceae, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunoti-

aceae. 2180 Abb. – In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 2, 3, XIII, 576 S., (G. Fischer) Stuttgart.

Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1991): Bacillariophyceae, 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema. 2088 Abb. – In: Ettl, H., G. Gärtner, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 2, 4, IX, 437 S., (G. Fischer) Stuttgart.

Pankow, H. (1976): Algenflora der Ostsee, II. Plankton (einschl. benthischer Kieselalgen), 493 S., (G. Fischer) Jena.

Cryptophyceae

Huber-Pestalozzi, G. (1968): Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie: 3. Teil Cryptophyceae, Chloromonadophyceae, Dinophyceae. 2. Aufl., m. Neubearb. der Chloromonadophyceae von B. Fott. 350 Abb. – In: Elster, H.-J. & W. Ohle (Hrsg.): Die Binnengewässer 16,3, IX, 332 S., (Schweizerbart) Stuttgart.

Dinophyceae

Huber-Pestalozzi, G. (1968): Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie: 3. Teil Cryptophyceae, Chloromonadophyceae, Dinophyceae. 2. Aufl., m. Neubearb. der Chloromonadophyceae von B. Fott. 350 Abb. – In: Elster, H.-J. & W. Ohle (Hrsg.): Die Binnengewässer 16,3, IX, 332 S., (Schweizerbart) Stuttgart.

Popovský, J. & L. A. Pfiester (1990): Dinophyceae (Dinoflagellida). 256 Abb. – In: Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 6, 272 S., (G. Fischer) Stuttgart.

Euglenophyceae

Huber-Pestalozzi, G. (1955): Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie 4. Teil: Euglenophyceen. 1265 Abb. – In: Thienemann, A. (Hrsg.): Die Binnengewässer 16,4, IX, 615 S., (Schweizerbart) Stuttgart.

Wolowski, K. (2002): Phylum Euglenophyta. 10 Taf. – In: John, D. M., B. A. Whitton & A. J. Brook (Hrsg.): The Freshwater algal flora of the British Isles: 144–179, (Cambridge University Press) Cambridge.

Chlamydomonadophyceae

Ettl, H. (1983): Chlorophyta I, Phytomonadina. 1120 Abb. – In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 9, 821 S., (G. Fischer) Stuttgart.

Huber-Pestalozzi, G. (1955): Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie 5. Teil. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung Volvocales. 1142 Abb. – In: Thienemann, A. (Hrsg.): Die Binnengewässer 16,5, XII, 756 S., (Schweizerbart) Stuttgart.

Chlorophyceae

Komarék, J. & B. Fott (1983): Chlorophyceae (Grünalgen). Ordnung: Chlorococcales. 14 Abb., 243 Taf. – In: Huber-Pestalozzi, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. 7. Teil, 1. Hälfte. – In: Elster, J. & H. Ohle (Hrsg.): Die Binnengewässer 16,7,1, X, 1054 S., (Schweizerbart) Stuttgart.

Conjugatophyceae

Förster, K. (1982): Conjugatophyceae, Zygnematales und Desmidiaceae (excl. Zygnemataceae). 196 Abb. – In: Huber-Pestalozzi, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. – In: Elster, H.-J. & W. Ohle (Hrsg.): Die Binnengewässer 16,8,1, VIII, 543 S., (Schweizerbart) Stuttgart.

Kadłubowska, J. (1984): Conjugatophyceae I. Chlorophyta VIII. Zygnematales. 798 Abb. – In: Ettl, H., J. Gerloff & H. Heynig (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 16, 532 S., (G. Fischer) Stuttgart.

Růžička, J. (1977, 1981): Die Desmidiaceen Mitteleuropas, Band 1,1 und 1,2. 18 und 4 Abb., 44 und 73 Taf. – VII und IX, 292 und 444 S., (Schweizerbart) Stuttgart.

Prasinophyceae

Ettl, H. (1983): Chlorophyta I, Phytomonadina. 1120 Abb. – In: Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 9, 821 S., (G. Fischer) Stuttgart.

Moestrup, O. (2002): Phylum Prasinophyta. 1 Taf. – In: John, D. M., B. A. Whitton & A. J. Brook (Hrsg.): The freshwater algal flora of the British Isles: 281–286, (Cambridge University Press) Cambridge.

8.2 Zooplankton

Clarke, K.J. (2003): Guide to the Identification of Soil Protozoa – Testate Amoebae.- Soil Biodiversity Programme Research Report No. 4, Freshwater Biological Association: 40pp.

Einsele, U. (1993): Crustacea. Copepoda. Calanoida und Cyclopoida. In J. Schwoerbel & P. Zwick (Hrsg.), Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Bd. 8/4-1. G. Fischer Verlag Stuttgart, Jena, New York: 208pp.

Flössner, D. (2000): Die Haplopoda und Cladocera (ohne Bosminidae) Mitteleuropas. Backhuys Publishers, Leiden: 428pp.

Krause-Dellin (1997): Bestimmung des Zooplanktons in Flüssen und Seen.- Lauterbornia Heft 30: 1-60, Dinkelscherben

Lieder, U.(1996): Crustacea. Cladocera/Bosminidae. In J. Schwoerbel & P. Zwick (Hrsg.), Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Bd. 8/3-3. G. Fischer Verlag Stuttgart, Jena, New York: 80pp.

Pontin, R.M. (1978): A key to the freshwater Planktonic and semi-planktonic Rotifera of the British Isles. Scientific Publication. Vol 38. Freshwater Biological Association: 178pp.

Sæther, O. & R. Wagner (2002): Insecta: Diptera: Chaoboridae und Thaumaleidae. In J. Schwoerbel & P. Zwick (Hrsg.), Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Bd. 21/10+11. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin 110pp.

Scourfield, J. & Harding, J.P. (1966): A key to the British Freshwater Cladocera with notes on their Ecology.- Scientific Publication. Vol 5. Freshwater Biological Association: 55pp.

Telesh, I. & R. Heerkloss (2002): Atlas of Estuarine Zooplankton of the southern and Eastern Baltic Sea Part I: Rotifera - Naturwissenschaftliche Forschungsergebnisse Bd. 68, Verlag Dr. Kovač, Hamburg: 87pp.

Telesh, I. & R. Heerkloss (2004): Atlas of Estuarine Zooplankton of the southern and Eastern Baltic Sea Part II: Crustacea - Naturwissenschaftliche Forschungsergebnisse Bd. 72, Verlag Dr. Kovač, Hamburg: 113pp.

Voigt, M. & W. Koste (1978): Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. Überordnung Monogononta. Bd. I, Textband. 2. Aufl. Gebrüder Bornträger, Berlin, Stuttgart: 673pp.

Voigt, M. & W. Koste (1978): Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. Überordnung Monogononta. Bd. II, Tafelband. 2. Aufl. Gebrüder Bornträger, Berlin, Stuttgart: 234T.

9 Anhang

9.1 Taxaliste Phytoplankton und Profundalدياتomeen

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Bottschlotter See – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundalدياتomeen			
4	16561	Achnanthes minutissima - Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
5	7018	Actinastrum hantzschii	LAGERHEIM
7	16151	Actinocyclus normanii	(GREGORY) HUSTEDT
24	8855	Anabaena lemmermannii	P.G.RICHTER in LEMMERMANN
38	8849	Anabaenopsis	V.MILLER
49	7844	Ankyra judayi	(G.M.SMITH) FOTT
50	7130	Ankyra lanceolata	(KORSHIKOV) FOTT
54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(LINNAEUS) RALFS ex BORNET & FLAHAULT
72	6050	Asterionella formosa	HASSALL
79	6800	Aulacoseira granulata var. angustissima	(O.MÜLLER) SIMONSEN
116	7021	Chlamydomonas 5-10µm	EHRENBERG
126	7927	Chlorogonium	EHRENBERG
144	17145	Chrysochromulina	LACKEY
173	7024	Closterium	NITZSCH ex RALFS
161	7356	Closterium acutum var. variabile	(LEMMERMANN) WILLI KRIEGER
168	7068	Closterium limneticum	LEMMERMANN
178	6145	Cocconeis	EHRENBERG
177	6021	Cocconeis placentula	EHRENBERG
179	7813	Coelastrum astroideum	DE NOTARIS
195	7121	Colacium	EHRENBERG
210	7218	Crucigenia fenestrata	(SCHMIDLE) SCHMIDLE
214	7031	Crucigenia tetrapedia	(KIRCHNER) W. & G.S.WEST
232	7032	Cryptomonas 10-15µm	EHRENBERG
233	7032	Cryptomonas 15-20µm	EHRENBERG
236	7032	Cryptomonas 30-35µm	EHRENBERG
237	7032	Cryptomonas 35-40µm	EHRENBERG
238	7032	Cryptomonas 40-45µm	EHRENBERG
220	7398	Cryptomonas curvata	EHRENBERG em. PENARD
222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	EHRENBERG
223	7926	Cryptomonas marssonii	SKUJA
1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(GENKAL) CASPER & SCHEFFLER
247	6943	Cyclostephanos dubius	(HUSTEDT) ROUND
248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.HOHN & HELLERMAN) THERIOT, STOERMER & HAKANSSON
250	6178	Cyclotella atomus	HUSTEDT
260	6002	Cyclotella meneghiniana	KÜTZING
262	6945	Cyclotella pseudostelligera	HUSTEDT
264	6204	Cyclotella radiosa	(GRUNOW) LEMMERMANN
282	6147	Diatoma	BORY DE SAINT VINCENT
283	6210	Diatoma tenuis	C.AGARDH
289	7033	Dictyosphaerium pulchellum	WOOD
972	7747	Didymogenes palatina	SCHMIDLE
302	7221	Dinobryon sertularia	EHRENBERG
#NV	16210	Diploneis didyma	(EHRENBERG) EHRENBERG

313	7923	Elakatothrix	WILLE
1165	16771	Entomoneis	EHRENBERG
326	7016	Euglena	EHRENBERG
322	7037	Euglena acus	EHRENBERG
998	7041	Euglena oxyuris	SCHMARDA
973	7043	Euglena tripteris	(DUJARDIN) KLEBS
328	7006	Euglena viridis	EHRENBERG
336	6033	Fragilaria capucina	DESMAZIERES
341	6034	Fragilaria construens	(EHRENBERG) GRUNOW
344	6234	Fragilaria fasciculata	(C.AGARDH) LANGE-BERTALOT
351	6233	Fragilaria ulna var. acus	(KÜTZING) LANGE-BERTALOT
352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT
377	7295	Goniochloris mutica	(A.BRAUN) FOTT
378	7044	Gonium pectorale	O.F.MÜLLER
409	7232	Kirchneriella obesa	(W.WEST) SCHMIDLE
413	7713	Koliella longiseta	(VISCHER) HINDÁK
443	7306	Mallomonas	PERTY
438	7308	Mallomonas akrokomos	RUTTNER in PASCHER
439	7149	Mallomonas caudata	IVANOV em. WILLI KRIEGER
449	8977	Merismopedia tenuissima	LEMMERMANN
464	7071	Monoraphidium arcuatum	(KORSHIKOV) HINDÁK
468	7245	Monoraphidium contortum	(THURET) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
471	7913	Monoraphidium komarkovae	NYGAARD
486	6990	Navicula	BORY DE SAINT VINCENT
506	6972	Nitzschia	HASSALL
494	16856	Nitzschia acicularis -Formenkreis	(KÜTZING) W.SMITH
1118	6114	Nitzschia hungarica	GRUNOW
#NV	6888	Nitzschia levidensis	(W.SMITH) GRUNOW
1120	16857	Nitzschia levidensis salinarum-Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
#NV	16423	Nitzschia liebetruthii	RABENHORST
1125	6615	Nitzschia tubicola	GRUNOW
515	7871	Oocystis marssonii	LEMMERMANN
534	7055	Pediastrum boryanum	(TURPIN) MENEGHINI
535	7056	Pediastrum duplex	MEYEN
541	7058	Pediastrum tetras	(EHRENBERG) RALFS
557	7077	Peridinium klein (<25µm)	EHRENBERG
570	7077	Peridinium mittel (25-40µm)	EHRENBERG
569	7059	Phacus	DUJARDIN
986	7083	Phacus acuminatus	STOKES
568	7997	Phacus pyrum	(EHRENBERG) F.STEIN
584	8438	Planktothrix agardhii	(GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK (PASCHER) KRIENITZ, E.HEGEWALD, REYMOND & PESCHKE
952	#NV	Pseudogoniochloris tripus	
1032	7263	Pteromonas angulosa	(CARTER) LEMMERMANN
2012	16812	Rhaphoneis amphiceros	(EHRENBERG) EHRENBERG
628	7868	Rhodomonas lacustris	PASCHER & RUTTNER
639	7049	Scenedesmus acuminatus	(LAGERHEIM) CHODAT
641	7265	Scenedesmus acutus	MEYEN
660	7343	Scenedesmus intermedius	CHODAT
669	7010	Scenedesmus quadricauda	(TURPIN) BRÉBISSON sensu CHODAT
683	7134	Schroederia	LEMMERMANN
994	6938	Skeletonema potamos	(WEBER) HASLE
1042	17331	Spermatozopsis exsultans	KORSHIKOV
698	7888	Sphaerocystis	CHODAT
721	6009	Stephanodiscus hantzschii	GRUNOW

723	6226	Stephanodiscus minutulus	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
725	6796	Stephanodiscus neoastraea	HAKANSSON & B.HICKEL
732	7887	Strombomonas	DEFLANDRE
734	6952	Surirella	TURPIN
1104	6693	Surirella brebissonii	KRAMMER & LANGE-BERTALOT
740	7803	Synura	EHRENBERG
748	7279	Tetraedron caudatum	(CORDA) HANSGIRG
751	7281	Tetraedron minimum	(A.BRAUN) HANSGIRG
761	17407	Tetrastrum komarekii	HINDÁK
764	7285	Tetrastrum staurogeniaeforme	(SCHRÖDER) LEMMERMANN
1053	6231	Thalassiosira lacustris	(GRUNOW) HASLE
766	6937	Thalassiosira weissflogii	(GRUNOW) FRYXELL & HASLE
770	7065	Trachelomonas	EHRENBERG
772	7353	Treubaria schmidlei	(SCHRÖDER) FOTT & KOVACIK
825	6789	Zentrale Diatomeen <5µm	G.KARSTEN

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Einfelder See – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundaldiatomeen			
#NV	16130	Achnanthes lanceolata ssp. robusta var. abbreviata	REIMER
4	16561	Achnanthes minutissima - Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
7	16151	Actinocyclus normanii	(GREGORY) HUSTEDT
25	8854	Anabaena macrospora	KLEBAHN
859	8853	Anabaena mendotae	TRELEASE
32	8095	Anabaena spiroides	KLEBAHN
45	7915	Ankistrodesmus	CORDA
41	7845	Ankistrodesmus fusiformis	CORDA
55	8096	Aphanizomenon gracile	LEMMERMANN
66	8424	Aphanothece clathrata	W. & G.S.WEST
72	6050	Asterionella formosa	HASSALL
83	6797	Aulacoseira	THWAITES
75	6798	Aulacoseira ambigua	(GRUNOW) SIMONSEN
78	6785	Aulacoseira granulata	(EHRENBERG) SIMONSEN
81	6907	Aulacoseira islandica	(O.MÜLLER) SIMONSEN
1045	6717	Aulacoseira muzzanensis	(MEISTER) KRAMMER
94	7237	Botryococcus braunii	KÜTZING
103	17099	Ceratium furcoides	(LEVANDER) LANGHANS
104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.MÜLLER) DUJARDIN
136	8990	Chroococcus	NÄGELI
134	8922	Chroococcus limneticus	LEMMERMANN
144	17145	Chrysochromulina	LACKEY
173	7024	Closterium	NITZSCH ex RALFS
160	17153	Closterium acutum var. linea	(PERTY) W. & G.S.WEST
161	7356	Closterium acutum var. variabile	(LEMMERMANN) WILLI KRIEGER
168	7068	Closterium limneticum	LEMMERMANN
#NV	6306	Cocconeis neothumensis	KRAMMER
177	6021	Cocconeis placentula	EHRENBERG
179	7813	Coelastrum astroideum	DE NOTARIS
183	7568	Coelastrum pseudomicroporum	KORSHIKOV
184	7214	Coelastrum reticulatum	(DANGEAR) SENN
206	7028	Cosmarium	CORDA ex RALFS
199	7943	Cosmarium depressum	(NÄGELI) LUNDELL

214	7031	Crucigenia tetrapedia	(KIRCHNER) W. & G.S.WEST
232	7032	Cryptomonas 10-15µm	EHRENBERG
222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	EHRENBERG
223	7926	Cryptomonas marssonii	SKUJA
247	6943	Cyclotephanos dubius	(HUSTEDT) ROUND
254	16185	Cyclotella cyclopuncta	HAKANSSON & J.R.CARTER
260	6002	Cyclotella meneghiniana	KÜTZING
261	6936	Cyclotella ocellata	PANTOCSEK
262	6945	Cyclotella pseudostelligera	HUSTEDT
264	6204	Cyclotella radiosa	(GRUNOW) LEMMERMANN
283	6210	Diatoma tenue	C.AGARDH
289	7033	Dictyosphaerium pulchellum	WOOD
1168	6388	Fragilaria brevistriata	GRUNOW
336	6033	Fragilaria capucina	DESMAZIERES
341	6034	Fragilaria construens	(EHRENBERG) GRUNOW
342	6075	Fragilaria crotonensis	KITTON
909	6078	Fragilaria pinnata	EHRENBERG
1246	6409	Fragilaria tenera	(W.SMITH) LANGE-BERTALOT
349	6410	Fragilaria ulna angustissima - Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
351	6233	Fragilaria ulna var. acus	(KÜTZING) LANGE-BERTALOT
409	7232	Kirchneriella obesa	(W.WEST) SCHMIDLE
431	8208	Limnithrix planctonica	(WOLOSZYNSKA) M.E.MEFFERT
450	7242	Micractinium pusillum	FRESENIUS
459	8024	Microcystis	KÜTZING ex LEMMERMANN
452	8153	Microcystis aeruginosa	KÜTZING
455	8912	Microcystis flos-aquae	(WITTROCK) KIRCHNER
1296	8225	Microcystis smithii	KOMÁREK & ANAGNOSTIDIS
460	8536	Microcystis viridis	(A.BRAUN) LEMMERMANN
462	8710	Microcystis wesenbergii	(KOMÁREK) KOMÁREK
464	7071	Monoraphidium arcuatum	(KORSHIKOV) HINDÁK
468	7245	Monoraphidium contortum	(THURET) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
469	7090	Monoraphidium griffithii	(M.J.BERKELEY) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
471	7913	Monoraphidium komarkovae	NYGAARD
474	7247	Monoraphidium tortile	(W. & G.S.WEST) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
477	7089	Mougeotia	C.AGARDH
486	6990	Navicula	BORY DE SAINT VINCENT
#NV	16007	Navicula graciloides	MAYER
#NV	16327	Navicula jentzschii	GRUNOW
930	6864	Navicula lanceolata	EHRENBERG
#NV	6541	Navicula scutelloides	W.SMITH
494	16856	Nitzschia acicularis -Formenkreis	(KÜTZING) W.SMITH
1114	6964	Nitzschia capitellata	HUSTEDT
#NV	6613	Nitzschia subacicularis	HUSTEDT
1124	6924	Nitzschia supralitorea	LANGE-BERTALOT
515	7871	Oocystis marssonii	LEMMERMANN
534	7055	Pediastrum boryanum	(TURPIN) MENEGHINI
535	7056	Pediastrum duplex	MEYEN
541	7058	Pediastrum tetras	(EHRENBERG) RALFS
549	7255	Peridinium cinctum	(O.F.MÜLLER) EHRENBERG
558	7463	Peridinium umbonatum-Komplex	F.STEIN
568	7997	Phacus pyrum	(EHRENBERG) F.STEIN
580	8818	Planktolyngbya limnetica	(LEMMERMANN) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ & CRONBERG
596	8206	Pseudanabaena limnetica	(LEMMERMANN) KOMÁREK
952	#NV	Pseudogoniochloris tripus	(PASCHER) KRIENITZ, E.HEGEWALD, REYMOND &

			PESCHKE
607	7298	Pseudostaurastrum limneticum	(BORGE) CHODAT
628	7868	Rhodomonas lacustris	PASCHER & RUTTNER
667	7086	Scenedesmus opoliensis	P.G.RICHTER
669	7010	Scenedesmus quadricauda	(TURPIN) BRÉBISSON sensu CHODAT
673	7891	Scenedesmus sempervirens	CHODAT
679	17326	Scenedesmus verrucosus	Y.V.ROLL
712	7064	Staurastrum	MEYEN ex RALFS
710	7274	Staurastrum paradoxum	MEYEN ex RALFS
713	7076	Staurastrum tetracerum	(KÜTZING) ex RALFS
721	6009	Stephanodiscus hantzschii	GRUNOW
723	6226	Stephanodiscus minutulus	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
725	6796	Stephanodiscus neoastreae	HAKANSSON & B.HICKEL
743	6091	Tabellaria flocculosa	(ROTH) KUETZING
751	7281	Tetraedron minimum	(A.BRAUN) HANSGIRG
755	7660	Tetraedron triangulare	KORSHIKOV
759	7491	Tetraselmis	F.STEIN
764	7285	Tetrastrum staurogeniaeforme	(SCHRÖDER) LEMMERMANN
772	7353	Treubaria schmidlei	(SCHRÖDER) FOTT & KOVACIK
853	17098	Woloszynskia	R.H.THOMPSON
820	8808	Woronichinia compacta	(LEMMERMANN) KOMÁREK & HINDÁK
821	8189	Woronichinia naegeliana	(UNGER) ELENKIN

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Großer Binnensee – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundalدياتomeen			
4	16561	Achnanthes minutissima - Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
7	16151	Actinocyclus normanii	(GREGORY) HUSTEDT
21	8032	Anabaena flos-aquae	BRÉBISSON ex BORNET & FLAHAULT
39	7200	Ankistrodesmus bibraianus	(REINSCH) KORSHIKOV
55	8096	Aphanizomenon gracile	LEMMERMANN
56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(USACEV) PROSKINA-LAVRENKO
72	6050	Asterionella formosa	HASSALL
75	6798	Aulacoseira ambigua	(GRUNOW) SIMONSEN
78	6785	Aulacoseira granulata	(EHRENBERG) SIMONSEN
79	6800	Aulacoseira granulata var. angustissima	(O.MUELLER) SIMONSEN
77	16783	Aulacoseira granulata var. curvata	GRUNOW in VAN HEURCK sensu Mauch
116	7021	Chlamydomonas 5-10µm	EHRENBERG
749	17467	Chlorotetraedron incus	KOMÁREK & KOVACIK
135	8113	Chroococcus minutus	(KÜTZING) NÄGELI
144	17145	Chrysochromulina	LACKEY
160	17153	Closterium acutum var. linea	(PERTY) W. & G.S.WEST
161	7356	Closterium acutum var. variabile	(LEMMERMANN) WILLI KRIEGER
168	7068	Closterium limneticum	LEMMERMANN
177	6021	Cocconeis placentula	EHRENBERG
179	7813	Coelastrum astroideum	DE NOTARIS
206	7028	Cosmarium	CORDA ex RALFS
202	7216	Cosmarium humile	(GAY) NORDSTEDT in DE TONI
214	7031	Crucigenia tetrapedia	(KIRCHNER) W. & G.S.WEST
232	7032	Cryptomonas 10-15µm	EHRENBERG
233	7032	Cryptomonas 15-20µm	EHRENBERG
222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	EHRENBERG
1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(GENKAL) CASPER & SCHEFFLER

247	6943	Cyclostephanos dubius	(HUSTEDT) ROUND
248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.HOHN & HELLERMAN) THERIOT, STOERMER & HAKANSSON
250	6178	Cyclotella atomus	HUSTEDT
260	6002	Cyclotella meneghiniana	KÜTZING
262	6945	Cyclotella pseudostelligera	HUSTEDT
264	6204	Cyclotella radiosa	(GRUNOW) LEMMERMANN
283	6210	Diatoma tenuis	C.AGARDH
288	7837	Dictyosphaerium ehrenbergianum	NÄGELI
289	7033	Dictyosphaerium pulchellum	WOOD
291	7233	Dictyosphaerium tetrachotomum	PRINTZ
297	7400	Dinobryon crenulatum	W. & G.S.WEST
313	7923	Elakatothrix	WILLE
1218	7302	Elakatothrix viridis	(SNOW) PRINTZ sensu SKUJA
322	7037	Euglena acus	EHRENBERG
328	7006	Euglena viridis	EHRENBERG
347	6161	Fragilaria	LYNGBYE
1168	6388	Fragilaria brevistriata	GRUNOW
336	6033	Fragilaria capucina	DESMAZIERES
#NV	16790	Fragilaria construens f. subsalina	HUSTEDT
342	6075	Fragilaria crotonensis	KITTON
909	6078	Fragilaria pinnata	EHRENBERG
1246	6409	Fragilaria tenera	(W.SMITH) LANGE-BERTALOT
349	6410	Fragilaria ulna angustissima - Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
351	6233	Fragilaria ulna var. acus	(KÜTZING) LANGE-BERTALOT
352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT
377	7295	Goniochloris mutica	(A.BRAUN) FOTT
409	7232	Kirchneriella obesa	(W.WEST) SCHMIDLE
413	7713	Koliella longiseta	(VISCHER) HINDÁK
420	7209	Lagerheimia ciliata	(LAGERHEIM) CHODAT
422	7210	Lagerheimia genevensis	CHODAT
432	8434	Limnothrix redekei	(VAN GOOR) M.E.MEFFERT
443	7306	Mallomonas	PERTY
450	7242	Micractinium pusillum	FRESENIUS
452	8153	Microcystis aeruginosa	KÜTZING
455	8912	Microcystis flos-aquae	(WITTROCK) KIRCHNER
462	8710	Microcystis wesenbergii	(KOMÁREK) KOMÁREK
464	7071	Monoraphidium arcuatum	(KORSHIKOV) HINDÁK
468	7245	Monoraphidium contortum	(THURET) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
469	7090	Monoraphidium griffithii	(M.J.BERKELEY) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
471	7913	Monoraphidium komarkovae	NYGAARD
1262	6910	Navicula capitatoradiata	H.GERMAIN
#NV	16007	Navicula graciloides	MAYER
930	6864	Navicula lanceolata	(C.AGARDH)EHRENBERG sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
#NV	6525	Navicula pseudanglica	LANGE-BERTALOT
506	6972	Nitzschia	HASSALL
494	16856	Nitzschia acicularis -Formenkreis	(KÜTZING) W.SMITH
#NV	16423	Nitzschia liebetruthii	RABENHORST
929	6024	Nitzschia linearis	W.SMITH
1125	6615	Nitzschia tubicola	GRUNOW
517	7250	Oocystis	A.BRAUN
515	7871	Oocystis marssonii	LEMMERMANN
534	7055	Pediastrum boryanum	(TURPIN) MENEGHINI
535	7056	Pediastrum duplex	MEYEN

541	7058	Pediastrum tetras	(EHRENBERG) RALFS
558	7463	Peridinium umbonatum-Komplex	F.STEIN
569	7059	Phacus	DUJARDIN
568	7997	Phacus pyrum	(EHRENBERG) F.STEIN
584	8438	Planktothrix agardhii	(GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK
596	8206	Pseudanabaena limnetica	(LEMMERMANN) KOMÁREK
952	#NV	Pseudogoniochloris tripus	(PASCHER) KRIENITZ, E.HEGEWALD, REYMOND & PESCHKE
1210	7732	Pseudostaurastrum	CHODAT
607	7298	Pseudostaurastrum limneticum	(BORGE) CHODAT
609	7262	Pteromonas	SELIGO
611	17319	Quadricoccus laevis	FOTT
628	7868	Rhodomonas lacustris	PASCHER & RUTTNER
676	7892	Scenedesmus	MEYEN
639	7049	Scenedesmus acuminatus	(LAGERHEIM) CHODAT
669	7010	Scenedesmus quadricauda	(TURPIN) BRÉBISSON sensu CHODAT
673	7891	Scenedesmus sempervirens	CHODAT
713	7076	Staurastrum tetracerum	(KÜTZING) ex RALFS
721	6009	Stephanodiscus hantzschii	GRUNOW
723	6226	Stephanodiscus minutulus	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
725	6796	Stephanodiscus neoastraea	HAKANSSON & B.HICKEL
#NV	6696	Surirella visurgis	HUSTEDT
740	7803	Synura	EHRENBERG
748	7279	Tetraedron caudatum	(CORDA) HANSGIRG
751	7281	Tetraedron minimum	(A.BRAUN) HANSGIRG
755	7660	Tetraedron triangulare	KORSHIKOV
761	17407	Tetrastrum komarekii	HINDÁK
764	7285	Tetrastrum staurogeniaeforme	(SCHRÖDER) LEMMERMANN
772	7353	Treubaria schmidlei	(SCHRÖDER) FOTT & KOVACIK
821	8189	Woronichinia naegeliana	(UNGER) ELENKIN

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Hohner See – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundal diatomeen			
1145	6244	Achnanthes lanceolata - Komplex	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
7	16151	Actinocyclus normanii	(GREGORY) HUSTEDT
31	8020	Anabaena	BORY DE SAINT VINCENT ex BORNET & FLAHAULT
21	8032	Anabaena flos-aquae	BRÉBISSON ex BORNET & FLAHAULT
24	8855	Anabaena lemmermannii	P.G.RICHTER in LEMMERMANN
54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(LINNAEUS) RALFS ex BORNET & FLAHAULT
55	8096	Aphanizomenon gracile	LEMMERMANN
56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(USACEV) PROSKINA-LAVRENKO
72	6050	Asterionella formosa	HASSALL
75	6798	Aulacoseira ambigua	(GRUNOW) SIMONSEN
78	6785	Aulacoseira granulata	(EHRENBERG) SIMONSEN
79	6800	Aulacoseira granulata var. angustissima	(O.MUELLER) SIMONSEN
84	6788	Aulacoseira subarctica	(O.MÜLLER) HAWORTH
103	17099	Ceratium furcoides	(LEVANDER) LANGHANS
104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.MÜLLER) DUJARDIN
117	7021	Chlamydomonas	EHRENBERG
158	7973	Closterium aciculare	T.WEST
168	7068	Closterium limneticum	LEMMERMANN
179	7813	Coelastrum astroideum	DE NOTARIS

220	7398	<i>Cryptomonas curvata</i>	EHRENBERG em. PENARD
222	7032	<i>Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus</i>	EHRENBERG
1260	16791	<i>Cyclostephanos delicatus</i>	(GENKAL) CASPER & SCHEFFLER
247	6943	<i>Cyclostephanos dubius</i>	(HUSTEDT) ROUND
248	6177	<i>Cyclostephanos invisitatus</i>	(M.H.HOHN & HELLERMANN) THERIOT, STOERMER & HAKANSSON
260	6002	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	KÜTZING
264	6204	<i>Cyclotella radiosa</i>	(GRUNOW) LEMMERMANN
289	7033	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	WOOD
313	7923	<i>Elakatothrix</i>	WILLE
320	7035	<i>Eudorina elegans</i>	EHRENBERG
326	7016	<i>Euglena</i>	EHRENBERG
328	7006	<i>Euglena viridis</i>	EHRENBERG
341	6034	<i>Fragilaria construens</i>	(EHRENBERG) GRUNOW
#NV	6773	<i>Fragilaria heidenii</i>	OESTRUP
909	6078	<i>Fragilaria pinnata</i>	EHRENBERG
1246	6409	<i>Fragilaria tenera</i>	(W.SMITH) LANGE-BERTALOT
352	16658	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT
377	7295	<i>Goniochloris mutica</i>	(A.BRAUN) FOTT
413	7713	<i>Koliella longiseta</i>	(VISCHER) HINDÁK
1037	7046	<i>Lepocinclis</i>	PERTY
439	7149	<i>Mallomonas caudata</i>	IVANOV em. WILLI KRIEGER
450	7242	<i>Micractinium pusillum</i>	FRESENIUS
452	8153	<i>Microcystis aeruginosa</i>	KÜTZING
464	7071	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	(KORSHIKOV) HINDÁK
469	7090	<i>Monoraphidium griffithii</i>	(M.J.BERKELEY) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
471	7913	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	NYGAARD
486	6990	<i>Navicula</i>	BORY DE SAINT-VINCENT
#NV	6477	<i>Navicula digitoradiata</i>	(GREGORY) RALFS
983	6015	<i>Navicula gregaria</i>	DONKIN
#NV	6541	<i>Navicula scutelloides</i>	W.SMITH
#NV	16423	<i>Nitzschia liebetruthii</i>	RABENHORST
517	7250	<i>Oocystis</i>	A.BRAUN
515	7871	<i>Oocystis marssonii</i>	LEMMERMANN
527	7054	<i>Pandorina morum</i>	(O.F.MÜLLER) BORY DE SAINT VINCENT
534	7055	<i>Pediastrum boryanum</i>	(TURPIN) MENEGHINI
535	7056	<i>Pediastrum duplex</i>	MEYEN
558	7463	<i>Peridinium umbonatum-Komplex</i>	F.STEIN
569	7059	<i>Phacus</i>	DUJARDIN
568	7997	<i>Phacus pyrum</i>	(EHRENBERG) F.STEIN
584	8438	<i>Planktothrix agardhii</i>	(GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK
1300	8226	<i>Pseudanabaena acicularis</i>	(NYGAARD) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK
596	8206	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	(LEMMERMANN) KOMÁREK
952	#NV	<i>Pseudogoniochloris tripus</i>	(PASCHER) KRIENITZ, E.HEGEWALD, REYMOND & PESCHKE
1210	7732	<i>Pseudostaurastrum</i>	CHODAT
607	7298	<i>Pseudostaurastrum limneticum</i>	(BORGE) CHODAT
628	7868	<i>Rhodomonas lacustris</i>	PASCHER & RUTTNER
639	7049	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	(LAGERHEIM) CHODAT
669	7010	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	(TURPIN) BRÉBISSON sensu CHODAT
683	7134	<i>Schroederia</i>	LEMMERMANN
1042	17331	<i>Spermatozopsis exsultans</i>	KORSHIKOV
712	7064	<i>Staurastrum</i>	MEYEN ex RALFS
710	7274	<i>Staurastrum paradoxum</i>	MEYEN ex RALFS
721	6009	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	GRUNOW

723	6226	Stephanodiscus minutulus	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
725	6796	Stephanodiscus neoastraea	HAKANSSON & B.HICKEL
734	6952	Surirella	TURPIN
#NV	6696	Surirella visurgis	HUSTEDT
748	7279	Tetraedron caudatum	(CORDA) HANSGIRG
761	17407	Tetrastrum komarekii	HINDÁK
764	7285	Tetrastrum staurogeniaeforme	(SCHRÖDER) LEMMERMANN
1053	6231	Thalassiosira lacustris	(GRUNOW) HASLE
778	7092	Tribonema	DERBES & SOLIER

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Kronenloch – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundaldiatomeen			
11	7294	Amphidinium	CLAPARÈDE & LACHMANN
912	17126	Amphidinium elenkinii	SKVORTSOV
38	8849	Anabaenopsis	V.MILLER
72	6050	Asterionella formosa	HASSALL
144	17145	Chrysochromulina	LACKEY
247	6943	Cyclostephanos dubius	(HUSTEDT) ROUND
252	6929	Cyclotella comensis	GRUNOW
264	6204	Cyclotella radiosa	(GRUNOW) LEMMERMANN
875	6869	Diploneis	EHRENBERG ex CLEVE
1165	16771	Entomoneis	EHRENBERG
352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT
2047	17439	Katodinium glaucum	A.R.LOEBLICH
446	6005	Melosira varians	C.AGARDH
449	8977	Merismopedia tenuissima	LEMMERMANN
486	6990	Navicula	BORY DE SAINT VINCENT
506	6972	Nitzschia	HASSALL
2011	16810	Paralia sulcata	(EHRENBERG) CLEVE
557	7077	Peridinium klein (<25µm)	EHRENBERG
610	7436	Pyramimonas	SCHMARDA
628	7868	Rhodomonas lacustris	PASCHER & RUTTNER
994	6938	Skeletonema potamos	(WEBER) HASLE
725	6796	Stephanodiscus neoastraea	HAKANSSON & B.HICKEL
734	6952	Surirella	TURPIN
2064	17435	Teleaulax acuta	(BUTCHER) D.R.A.HILL
751	7281	Tetraedron minimum	(A.BRAUN) HANSGIRG
2065	16849	Thalassionema nitzschioides	(GRUNOW) GRUNOW ex HUSTEDT
1216	17462	Unbestimmte Prasinophyceae	T.CHRISTENSEN ex P.C.SILVA
809	#NV	Unbestimmtes Picoplankton	
840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.KARSTEN
782	#NV	Unbestimmte Algen	

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Lagune Beltringharder Koog – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundaldiatomeen			
7	16151	Actinocyclus normanii	(GREGORY) HUSTEDT
2000	16796	Actinoptochus senarius	(EHRENBERG) EHRENBERG
11	7294	Amphidinium	CLAPARÈDE & LACHMANN
912	17126	Amphidinium elenkinii	SKVORTSOV
13	6165	Amphora	EHRENBERG

131	7631	Chromulina	CIENKOWSKI
215	7301	Crucigeniella apiculata	(LEMMERMANN) KOMÁREK
1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(GENKAL) CASPER & SCHEFFLER
247	6943	Cyclostephanos dubius	(HUSTEDT) ROUND
248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.HOHN & HELLERMAN) THERIOT, STOERMER & HAKANSSON
250	6178	Cyclotella atomus	HUSTEDT
260	6002	Cyclotella meneghiniana	KÜTZING
264	6204	Cyclotella radiosa	(GRUNOW) LEMMERMANN
1222	16192	Cyclotella striata	(KÜTZING) GRUNOW
1165	16771	Entomoneis	EHRENBERG
2043	17444	Eutreptiella marina	A.M.CUNHA
347	6161	Fragilaria	LYNGBYE
2013	16837	Guinardia delicatula	(CLEVE) HASLE
394	6083	Gyrosigma	HASSALL
1292	17087	Katodinium	FOTT
2047	17439	Katodinium glaucum	A.R.LOEBLICH
413	7713	Koliella longiseta	(VISCHER) HINDÁK
2051	16842	Lithodesmium undulatum	EHRENBERG
506	6972	Nitzschia	HASSALL
2054	16844	Odontella sinensis	(GREVILLE) GRUNOW
534	7055	Pediastrum boryanum	(TURPIN) MENEGHINI
555	7077	Peridinium	EHRENBERG
557	7077	Peridinium klein (<25µm)	EHRENBERG
570	7077	Peridinium mittel (25-40µm)	EHRENBERG
610	7436	Pyramimonas	SCHMARDA
2015	16813	Rhizosolenia imbricata	BRIGHTWELL
628	7868	Rhodomonas lacustris	PASCHER & RUTTNER
641	7265	Scenedesmus acutus	MEYEN
690	16779	Skeletonema	GREVILLE
994	6938	Skeletonema potamos	(WEBER) HASLE
721	6009	Stephanodiscus hantzschii	GRUNOW
723	6226	Stephanodiscus minutulus	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
725	6796	Stephanodiscus neoastreae	HAKANSSON & B.HICKEL
2064	17435	Teleaulax acuta	(BUTCHER) D.R.A.HILL
2065	16849	Thalassionema nitzschioides	(GRUNOW) GRUNOW ex HUSTEDT
1044	6230	Thalassiosira	CLEVE
2067	16851	Thalassiosira eccentrica	(EHRENBERG) CLEVE
803	6947	Unbestimmte pennate Diatomeen	G.KARSTEN
1216	17462	Unbestimmte Prasinophyceae	T.CHRISTENSEN ex P.C.SILVA
828	6789	Zentrale Diatomeen >30µm	G.KARSTEN
829	6789	Zentrale Diatomeen 10-15µm	G.KARSTEN
833	6789	Zentrale Diatomeen 15-20µm	G.KARSTEN
836	6789	Zentrale Diatomeen 30-35µm	G.KARSTEN
840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.KARSTEN

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Mözener See – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundaldiatomeen			
1145	6244	Achnanthes lanceolata - Komplex	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
1142	6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima	LANGE-BERTALOT
1144	6261	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata	(OESTRUP) LANGE-BERTALOT
5	7018	Actinastrum hantzschii	LAGERHEIM

7	16151	<i>Actinocyclus normanii</i>	(GREGORY) HUSTEDT
18	8857	<i>Anabaena compacta</i>	(NYGAARD) B.HICKEL
19	8856	<i>Anabaena crassa</i>	(LEMMERMANN) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ & CRONBERG
21	8032	<i>Anabaena flos-aquae</i>	BRÉBISSON ex BORNET & FLAHAULT
24	8855	<i>Anabaena lemmermannii</i>	P.G.RICHTER in LEMMERMANN
49	7844	<i>Ankyra judayi</i>	(G.M.SMITH) FOTT
54	8031	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	(LINNAEUS) RALFS ex BORNET & FLAHAULT
56	8845	<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>	(USACEV) PROSKINA-LAVRENKO
66	8424	<i>Aphanothece clathrata</i>	W. & G.S.WEST
72	6050	<i>Asterionella formosa</i>	HASSALL
75	6798	<i>Aulacoseira ambigua</i>	(GRUNOW) SIMONSEN
78	6785	<i>Aulacoseira granulata</i>	(EHRENBERG) SIMONSEN
79	6800	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	(O.MÜLLER) SIMONSEN
103	17099	<i>Ceratium furcoides</i>	(LEVANDER) LANGHANS
104	7239	<i>Ceratium hirundinella</i>	(O.F.MÜLLER) DUJARDIN
116	7021	<i>Chlamydomonas</i> 5-10µm	EHRENBERG
173	7024	<i>Closterium</i>	NITZSCH ex RALFS
161	7356	<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	(LEMMERMANN) WILLI KRIEGER
174	7009	<i>Closterium strigosum</i>	BRÉBISSON
177	6021	<i>Cocconeis placentula</i>	EHRENBERG
179	7813	<i>Coelastrum astroideum</i>	DE NOTARIS
206	7028	<i>Cosmarium</i>	CORDA ex RALFS
212	7219	<i>Crucigenia quadrata</i>	MORREN
222	7032	<i>Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus</i>	EHRENBERG
1260	16791	<i>Cyclostephanos delicatus</i>	(GENKAL) CASPER & SCHEFFLER
247	6943	<i>Cyclostephanos dubius</i>	(HUSTEDT) ROUND
248	6177	<i>Cyclostephanos invisitatus</i>	(M.H.HOHN & HELLERMAN) THERIOT, STOERMER & HAKANSSON
250	6178	<i>Cyclotella atomus</i>	HUSTEDT
260	6002	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	KÜTZING
262	6945	<i>Cyclotella pseudostelligera</i>	HUSTEDT
264	6204	<i>Cyclotella radiosa</i>	(GRUNOW) LEMMERMANN
283	6210	<i>Diatoma tenuis</i>	C.AGARDH
289	7033	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	WOOD
313	7923	<i>Elakatothrix</i>	WILLE
1218	7302	<i>Elakatothrix viridis</i>	(SNOW) PRINTZ sensu SKUJA
347	6161	<i>Fragilaria</i>	LYNGBYE
1168	6388	<i>Fragilaria brevistriata</i>	GRUNOW
336	6033	<i>Fragilaria capucina</i>	DESMAZIERES
341	6034	<i>Fragilaria construens</i>	(EHRENBERG) GRUNOW
342	6075	<i>Fragilaria crotonensis</i>	KITTON
909	6078	<i>Fragilaria pinnata</i>	EHRENBERG
349	6410	<i>Fragilaria ulna angustissima</i> - Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
351	6233	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i>	(KUETZING) LANGE-BERTALOT
352	16658	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT
422	7210	<i>Lagerheimia genevensis</i>	CHODAT
449	8977	<i>Merismopedia tenuissima</i>	LEMMERMANN
450	7242	<i>Micractinium pusillum</i>	FRESENIUS
452	8153	<i>Microcystis aeruginosa</i>	KÜTZING
455	8912	<i>Microcystis flos-aquae</i>	(WITTROCK) KIRCHNER
462	8710	<i>Microcystis wesenbergii</i>	(KOMÁREK) KOMÁREK
464	7071	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	(KORSHIKOV) HINDÁK
468	7245	<i>Monoraphidium contortum</i>	(THURET) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
469	7090	<i>Monoraphidium griffithii</i>	(M.J.BERKELEY) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ

470	7246	Monoraphidium irregulare	(W.SMITH) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
471	7913	Monoraphidium komarkovae	NYGAARD
486	6990	Navicula	BORY DE SAINT VINCENT
1188	6868	Navicula capitata	EHRENBERG
1262	6910	Navicula capitatoradiata	H.GERMAIN
1192	6094	Navicula menisculus	SCHUMANN
#NV	6522	Navicula oppugnata	HUSTEDT
482	6101	Navicula pupula	KUETZING
485	6022	Navicula rhynchocephala	KUETZING
#NV	6541	Navicula scutelloides	W.SMITH
#NV	6989	Navicula tuscula	(EHRENBERG) GRUNOW
494	16856	Nitzschia acicularis -Formenkreis	(KÜTZING) W.SMITH
501	6025	Nitzschia fonticola	(GRUNOW) GRUNOW
1117	6963	Nitzschia heufleriana	GRUNOW
1122	6029	Nitzschia recta	HANTZSCH
#NV	6610	Nitzschia sinuata var. delognei	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT
1125	6615	Nitzschia tubicola	GRUNOW
517	7250	Oocystis	A.BRAUN
514	7251	Oocystis lacustris	CHODAT
534	7055	Pediastrum boryanum	(TURPIN) MENEGHINI
535	7056	Pediastrum duplex	MEYEN
549	7255	Peridinium cinctum	(O.F.MÜLLER) EHRENBERG
584	8438	Planktothrix agardhii	(GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK
628	7868	Rhodomonas lacustris	PASCHER & RUTTNER
676	7892	Scenedesmus	MEYEN
639	7049	Scenedesmus acuminatus	(LAGERHEIM) CHODAT
652	7878	Scenedesmus dimorphus	(TURPIN) KÜTZING
667	7086	Scenedesmus opoliensis	P.G.RICHTER
712	7064	Staurastrum	MEYEN ex RALFS
705	7373	Staurastrum chaetoceras	(SCHRÖDER) G.M.SMITH
710	7274	Staurastrum paradoxum	MEYEN ex RALFS
717	6795	Stephanodiscus alpinus	HUSTEDT
721	6009	Stephanodiscus hantzschii	GRUNOW
723	6226	Stephanodiscus minutulus	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
725	6796	Stephanodiscus neoastraea	HAKANSSON & B.HICKEL
764	7285	Tetrastrum staurogeniaeforme	(SCHRÖDER) LEMMERMANN
821	8189	Woronichinia naegeliana	(UNGER) ELENKIN

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Neversdorfer See – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundalدياتomeen			
1026	6180	Achnanthes clevei	GRUNOW
1142	6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima	LANGE-BERTALOT
1144	6261	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata	(OESTRUP) LANGE-BERTALOT
31	8020	Anabaena	BORY DE SAINT VINCENT ex BORNET & FLAHAULT (LEMMERMANN) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ & CRONBERG
19	8856	Anabaena crassa	BRÉBISSON ex BORNET & FLAHAULT
21	8032	Anabaena flos-aquae	BRÉBISSON ex BORNET & FLAHAULT
41	7845	Ankistrodesmus fusiformis	CORDA
49	7844	Ankyra judayi	(G.M.SMITH) FOTT
54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(LINNAEUS) RALFS ex BORNET & FLAHAULT
55	8096	Aphanizomenon gracile	LEMMERMANN
56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(USACEV) PROSKINA-LAVRENKO

61	8844	<i>Aphanocapsa holsatica</i>	(LEMMERMANN) CRONBERG & KOMÁREK
72	6050	<i>Asterionella formosa</i>	HASSALL
75	6798	<i>Aulacoseira ambigua</i>	(GRUNOW) SIMONSEN
78	6785	<i>Aulacoseira granulata</i>	(EHRENBERG) SIMONSEN
79	6800	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	(O.MÜLLER) SIMONSEN
103	17099	<i>Ceratium furcoides</i>	(LEVANDER) LANGHANS
104	7239	<i>Ceratium hirundinella</i>	(O.F.MÜLLER) DUJARDIN
161	7356	<i>Closterium acutum</i> var. <i>variable</i>	(LEMMERMANN) WILLI KRIEGER
168	7068	<i>Closterium limneticum</i>	LEMMERMANN
178	6145	<i>Cocconeis</i>	EHRENBERG
177	6021	<i>Cocconeis placentula</i>	EHRENBERG
179	7813	<i>Coelastrum astroideum</i>	DE NOTARIS
183	7568	<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	KORSHIKOV
374	8837	<i>Coelomonon pusillum</i>	(GOOR) KOMÁREK
206	7028	<i>Cosmarium</i>	CORDA ex RALFS
222	7032	<i>Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus</i>	EHRENBERG
1260	16791	<i>Cyclostephanos delicatus</i>	(GENKAL) CASPER & SCHEFFLER
247	6943	<i>Cyclostephanos dubius</i>	(HUSTEDT) ROUND
248	6177	<i>Cyclostephanos invisitatus</i>	(M.H.HOHN & HELLERMANN) THERIOT, STOERMER & HAKANSSON
260	6002	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	KUETZING
262	6945	<i>Cyclotella pseudostelligera</i>	HUSTEDT
264	6204	<i>Cyclotella radiosa</i>	(GRUNOW) LEMMERMANN
289	7033	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	WOOD
347	6161	<i>Fragilaria</i>	LYNGBYE
336	6033	<i>Fragilaria capucina</i>	DESMAZIERES
342	6075	<i>Fragilaria crotonensis</i>	KITTON
349	6410	<i>Fragilaria ulna</i> angustissima - Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
351	6233	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i>	(KÜTZING) LANGE-BERTALOT
352	16658	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT
412	7272	<i>Kirchneriella subcapitata</i>	KORSHIKOV
422	7210	<i>Lagerheimia genevensis</i>	CHODAT
432	8434	<i>Limnithrix redekei</i>	(VAN GOOR) M.E.MEFFERT
438	7308	<i>Mallomonas akrokomos</i>	RUTTNER in PASCHER
446	6005	<i>Melosira varians</i>	C.AGARDH
448	8025	<i>Merismopedia</i>	MEYEN
452	8153	<i>Microcystis aeruginosa</i>	KÜTZING
455	8912	<i>Microcystis flos-aquae</i>	(WITTROCK) KIRCHNER
468	7245	<i>Monoraphidium contortum</i>	(THURET) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
469	7090	<i>Monoraphidium griffithii</i>	(M.J.BERKELEY) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
471	7913	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	NYGAARD
474	7247	<i>Monoraphidium tortile</i>	(W. & G.S.WEST) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
#NV	16007	<i>Navicula graciloides</i>	MAYER
983	6015	<i>Navicula gregaria</i>	DONKIN
#NV	6522	<i>Navicula oppugnata</i>	HUSTEDT
#NV	6541	<i>Navicula scutelloides</i>	W.SMITH
501	6025	<i>Nitzschia fonticola</i>	(GRUNOW) GRUNOW
549	7255	<i>Peridinium cinctum</i>	(O.F.MÜLLER) EHRENBERG
568	7997	<i>Phacus pyrum</i>	(EHRENBERG) F.STEIN
584	8438	<i>Planktothrix agardhii</i>	(GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK
628	7868	<i>Rhodomonas lacustris</i>	PASCHER & RUTTNER
694	8812	<i>Snowella</i>	ELENKIN
712	7064	<i>Staurastrum</i>	MEYEN ex RALFS
710	7274	<i>Staurastrum paradoxum</i>	MEYEN ex RALFS
717	6795	<i>Stephanodiscus alpinus</i>	HUSTEDT

721	6009	Stephanodiscus hantzschii	GRUNOW
723	6226	Stephanodiscus minutulus	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
725	6796	Stephanodiscus neoastraea	HAKANSSON & B.HICKEL
764	7285	Tetrastrum staurogeniaeforme	(SCHRÖDER) LEMMERMANN
822	8190	Woronichinia	ELENKIN

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Speicherbecken Arlau – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundaldiatomeen			
5	7018	Actinastrum hantzschii	LAGERHEIM
7	16151	Actinocyclus normanii	(GREGORY) HUSTEDT
13	6165	Amphora	EHRENBERG
38	8849	Anabaenopsis	V.MILLER
54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(LINNAEUS) RALFS ex BORNET & FLAHAULT
55	8096	Aphanizomenon gracile	LEMMERMANN
72	6050	Asterionella formosa	HASSALL
75	6798	Aulacoseira ambigua	(GRUNOW) SIMONSEN
78	6785	Aulacoseira granulata	(EHRENBERG) SIMONSEN
133	8112	Chroococcus dispersus	(KEISSLER) LEMMERMANN
144	17145	Chrysochromulina	LACKEY
173	7024	Closterium	NITZSCH ex RALFS
161	7356	Closterium acutum var. variabile	(LEMMERMANN) WILLI KRIEGER
168	7068	Closterium limneticum	LEMMERMANN
179	7813	Coelastrum astroideum	DE NOTARIS
374	8837	Coelomoron pusillum	(GOOR) KOMÁREK
210	7218	Crucigenia fenestrata	(SCHMIDLE) SCHMIDLE
222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	EHRENBERG
223	7926	Cryptomonas marssonii	SKUJA
1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(GENKAL) CASPER & SCHEFFLER
247	6943	Cyclostephanos dubius	(HUSTEDT) ROUND
248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.HÖHN & HELLERMAN) THERIOT, STOERMER & HAKANSSON
250	6178	Cyclotella atomus	HUSTEDT
260	6002	Cyclotella meneghiniana	KÜTZING
261	6936	Cyclotella ocellata	PANTOCSEK
262	6945	Cyclotella pseudostelligera	HUSTEDT
1222	16192	Cyclotella striata	(KÜTZING) GRUNOW
289	7033	Dictyosphaerium pulchellum	WOOD
1218	7302	Elakatothrix viridis	(SNOW) PRINTZ sensu SKUJA
1165	16771	Entomoneis	EHRENBERG
320	7035	Eudorina elegans	EHRENBERG
347	6161	Fragilaria	LYNGBYE
351	6233	Fragilaria ulna var. acus	(KÜTZING) LANGE-BERTALOT
352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT
438	7308	Mallomonas akrokomos	RUTTNER in PASCHER
446	6005	Melosira varians	C.AGARDH
450	7242	Micractinium pusillum	FRESENIUS
459	8024	Microcystis	KÜTZING ex LEMMERMANN
455	8912	Microcystis flos-aquae	(WITTRÖCK) KIRCHNER
464	7071	Monoraphidium arcuatum	(KORSHIKOV) HINDÁK
468	7245	Monoraphidium contortum	(THURET) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
469	7090	Monoraphidium griffithii	(M.J.BERKELEY) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
471	7913	Monoraphidium komarkovae	NYGAARD

486	6990	Navicula	BORY DE SAINT VINCENT
506	6972	Nitzschia	HASSALL
494	16856	Nitzschia acicularis -Formenkreis	(KÜTZING) W.SMITH
517	7250	Oocystis	A.BRAUN
528	7574	Pandorina	BORY-DE-SAINT-VINCENT
534	7055	Pediastrum boryanum	(TURPIN) MENEGHINI
568	7997	Phacus pyrum	(EHRENBERG) F.STEIN
584	8438	Planktothrix agardhii	(GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK
596	8206	Pseudanabaena limnetica	(LEMMERMANN) KOMÁREK
628	7868	Rhodomonas lacustris	PASCHER & RUTTNER
639	7049	Scenedesmus acuminatus	(LAGERHEIM) CHODAT
641	7265	Scenedesmus acutus	MEYEN
1211	7764	Scenedesmus bernardii	G.M.SMITH
660	7343	Scenedesmus intermedius	CHODAT
669	7010	Scenedesmus quadricauda	(TURPIN) BRÉBISSON sensu CHODAT
994	6938	Skeletonema potamos	(WEBER) HASLE
721	6009	Stephanodiscus hantzschii	GRUNOW
723	6226	Stephanodiscus minutulus	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
734	6952	Surirella	TURPIN
740	7803	Synura	EHRENBERG
2064	17435	Teleaulax acuta	(BUTCHER) D.R.A.HILL
748	7279	Tetraedron caudatum	(CORDA) HANSGIRG
751	7281	Tetraedron minimum	(A.BRAUN) HANSGIRG
764	7285	Tetrastrum staurogeniaeforme	(SCHRÖDER) LEMMERMANN
2067	16851	Thalassiosira eccentrica	(EHRENBERG) CLEVE
766	6937	Thalassiosira weissflogii	(GRUNOW) FRYXELL & HASLE
770	7065	Trachelomonas	EHRENBERG
825	6789	Zentrale Diatomeen <5µm	G.KARSTEN

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Speicherbecken Miele – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundaldiatomeen			
5	7018	Actinastrum hantzschii	LAGERHEIM
11	7294	Amphidinium	CLAPARÈDE & LACHMANN
13	6165	Amphora	EHRENBERG
38	8849	Anabaenopsis	V.MILLER
66	8424	Aphanothece clathrata	W. & G.S.WEST
72	6050	Asterionella formosa	HASSALL
83	6797	Aulacoseira	THWAITES
75	6798	Aulacoseira ambigua	(GRUNOW) SIMONSEN
78	6785	Aulacoseira granulata	(EHRENBERG) SIMONSEN
117	7021	Chlamydomonas	EHRENBERG
749	17467	Chlorotetraedron incus	KOMÁREK & KOVACIK
133	8112	Chroococcus dispersus	(KEISSLER) LEMMERMANN
145	1712	Chrysococcus rufescens f. tripora	J.W.G.LUND
168	7068	Closterium limneticum	LEMMERMANN
233	7032	Cryptomonas 15-20µm	EHRENBERG
234	7032	Cryptomonas 20-25µm	EHRENBERG
222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	EHRENBERG
1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(GENKAL) CASPER & SCHEFFLER
247	6943	Cyclostephanos dubius	(HUSTEDT) ROUND
248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.HOHN & HELLERMAN) THERIOT, STOERMER & HAKANSSON

250	6178	<i>Cyclotella atomus</i>	HUSTEDT
260	6002	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	KÜTZING
262	6945	<i>Cyclotella pseudostelligera</i>	HUSTEDT
289	7033	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	WOOD
299	7937	<i>Dinobryon divergens</i>	IMHOF
302	7221	<i>Dinobryon sertularia</i>	EHRENBERG
313	7923	<i>Elakatothrix</i>	WILLE
1165	16771	<i>Entomoneis</i>	EHRENBERG
326	7016	<i>Euglena</i>	EHRENBERG
322	7037	<i>Euglena acus</i>	EHRENBERG
1261	7993	<i>Euglena hemichromata</i>	SKUJA
325	7102	<i>Euglena pisciformis</i>	KLEBS
973	7043	<i>Euglena tripteris</i>	(DUJARDIN) KLEBS
328	7006	<i>Euglena viridis</i>	EHRENBERG
2043	17444	<i>Eutreptiella marina</i>	A.M.CUNHA
351	6233	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i>	(KÜTZING) LANGE-BERTALOT
352	16658	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT
377	7295	<i>Goniochloris mutica</i>	(A.BRAUN) FOTT
378	7044	<i>Gonium pectorale</i>	O.F.MÜLLER
390	7512	<i>Gymnodinium</i>	F.STEIN
413	7713	<i>Koliella longiseta</i>	(VISCHER) HINDÁK
1037	7046	<i>Lepocinclis</i>	PERTY
432	8434	<i>Limnothrix redekei</i>	(VAN GOOR) M.E.MEFFERT
438	7308	<i>Mallomonas akrokomos</i>	RUTTNER in PASCHER
446	6005	<i>Melosira varians</i>	C.AGARDH
448	8025	<i>Merismopedia</i>	MEYEN
450	7242	<i>Micractinium pusillum</i>	FRESENIUS
464	7071	<i>Monoraphidium arcuatum</i>	(KORSHIKOV) HINDÁK
468	7245	<i>Monoraphidium contortum</i>	(THURET) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
471	7913	<i>Monoraphidium komarkovae</i>	NYGAARD
506	6972	<i>Nitzschia</i>	HASSALL
494	16856	<i>Nitzschia acicularis</i> -Formenkreis	(KÜTZING) W.SMITH
527	7054	<i>Pandorina morum</i>	(O.F.MÜLLER) BORY DE SAINT VINCENT
535	7056	<i>Pediastrum duplex</i>	MEYEN
557	7077	<i>Peridinium klein</i> (<25µm)	EHRENBERG
570	7077	<i>Peridinium mittel</i> (25-40µm)	EHRENBERG
558	7463	<i>Peridinium umbonatum</i> -Komplex	F.STEIN
569	7059	<i>Phacus</i>	DUJARDIN
568	7997	<i>Phacus pyrum</i>	(EHRENBERG) F.STEIN
584	8438	<i>Planktothrix agardhii</i>	(GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK
596	8206	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	(LEMMERMANN) KOMÁREK
610	7436	<i>Pyramimonas</i>	SCHMARDA
628	7868	<i>Rhodomonas lacustris</i>	PASCHER & RUTTNER
639	7049	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	(LAGERHEIM) CHODAT
667	7086	<i>Scenedesmus opoliensis</i>	P.G.RICHTER
669	7010	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	(TURPIN) BRÉBISSON sensu CHODAT
994	6938	<i>Skeletonema potamos</i>	(WEBER) HASLE
964	16815	<i>Skeletonema costatum</i>	(GREVILLE) CLEVE
1042	17331	<i>Spermatozopsis exsultans</i>	KORSHIKOV
721	6009	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	GRUNOW
723	6226	<i>Stephanodiscus minutulus</i>	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
734	6952	<i>Surirella</i>	TURPIN
740	7803	<i>Synura</i>	EHRENBERG
2064	17435	<i>Teleaulax acuta</i>	(BUTCHER) D.R.A.HILL

751	7281	Tetraedron minimum	(A.BRAUN) HANSGIRG
2067	16851	Thalassiosira eccentrica	(EHRENBERG) CLEVE
766	6937	Thalassiosira weissflogii	(GRUNOW) FRYXELL & HASLE
799	17252	Unbestimmte Euglenophyceae	SCHOENICHEN
803	6947	Unbestimmte pennate Diatomeen	G.KARSTEN

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Südensee – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundaldiatomeen			
4	16561	Achnanthes minutissima - Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
7	16151	Actinocyclus normanii	(GREGORY) HUSTEDT
21	8032	Anabaena flos-aquae	BRÉBISSEON ex BORNET & FLAHAULT
24	8855	Anabaena lemmermannii	P.G.RICHTER in LEMMERMANN
49	7844	Ankyra judayi	(G.M.SMITH) FOTT
54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(LINNAEUS) RALFS ex BORNET & FLAHAULT
56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(USACEV) PROSKINA-LAVRENKO
66	8424	Aphanothece clathrata	W. & G.S.WEST
72	6050	Asterionella formosa	HASSALL
75	6798	Aulacoseira ambigua	(GRUNOW) SIMONSEN
78	6785	Aulacoseira granulata	(EHRENBERG) SIMONSEN
79	6800	Aulacoseira granulata var. angustissima	(O.MUELLER) SIMONSEN
161	7356	Closterium acutum var. variabile	(LEMMERMANN) WILLI KRIEGER
174	7009	Closterium strigosum	BRÉBISSEON
177	6021	Cocconeis placentula	EHRENBERG
179	7813	Coelastrum astroideum	DE NOTARIS
213	7942	Crucigenia	MORREN
222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	EHRENBERG
1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(GENKAL) CASPER & SCHEFFLER
247	6943	Cyclostephanos dubius	(HUSTEDT) ROUND
248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.HOHN & HELLERMAN) THERIOT, STOERMER & HAKANSSON
260	6002	Cyclotella meneghiniana	KÜTZING
262	6945	Cyclotella pseudostelligera	HUSTEDT
289	7033	Dictyosphaerium pulchellum	WOOD
313	7923	Elakatothrix	WILLE
1218	7302	Elakatothrix viridis	(SNOW) PRINTZ sensu SKUJA
1261	7993	Euglena hemichromata	SKUJA
336	6033	Fragilaria capucina	DESMAZIERES
341	6034	Fragilaria construens	(EHRENBERG) GRUNOW
351	6233	Fragilaria ulna var. acus	(KÜTZING) LANGE-BERTALOT
438	7308	Mallomonas akrokomos	RUTTNER in PASCHER
446	6005	Melosira varians	C.AGARDH
449	8977	Merismopedia tenuissima	LEMMERMANN
452	8153	Microcystis aeruginosa	KÜTZING
455	8912	Microcystis flos-aquae	(WITTROCK) KIRCHNER
460	8536	Microcystis viridis	(A.BRAUN) LEMMERMANN
462	8710	Microcystis wesenbergii	(KOMÁREK) KOMÁREK
469	7090	Monoraphidium griffithii	(M.J.BERKELEY) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
471	7913	Monoraphidium komarkovae	NYGAARD
1188	6868	Navicula capitata	EHRENBERG
1190	6889	Navicula cryptotenella	LANGE-BERTALOT
930	6864	Navicula lanceolata	EHRENBERG
1192	6094	Navicula menisculus	SCHUMANN

#NV	6541	Navicula scutelloides	W.SMITH
1201	6873	Navicula slesvicensis	GRUNOW
506	6972	Nitzschia	HASSALL
#NV	16423	Nitzschia liebetruthii	RABENHORST
1125	6615	Nitzschia tubicola	GRUNOW
507	6120	Nitzschia vermicularis	(KÜTZING) HANTZSCH
515	7871	Oocystis marssonii	LEMMERMANN
522	8001	Oscillatoria limosa	C.AGARDH ex GOMONT
527	7054	Pandorina morum	(O.F.MÜLLER) BORY DE SAINT VINCENT
534	7055	Pediastrum boryanum	(TURPIN) MENEGHINI
535	7056	Pediastrum duplex	MEYEN
580	8818	Planktolyngbya limnetica	(LEMMERMANN) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ & CRONBERG
584	8438	Planktothrix agardhii	(GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK
607	7298	Pseudostaurastrum limneticum	(BORGE) CHODAT
891	17320	Raphidocelis	HINDÁK
628	7868	Rhodomonas lacustris	PASCHER & RUTTNER
698	7888	Sphaerocystis	CHODAT
712	7064	Staurastrum	MEYEN ex RALFS
717	6795	Stephanodiscus alpinus	HUSTEDT
721	6009	Stephanodiscus hantzschii	GRUNOW
723	6226	Stephanodiscus minutulus	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
725	6796	Stephanodiscus neoastraea	HAKANSSON & B.HICKEL
740	7803	Synura	EHRENBERG
764	7285	Tetrastrum staurogeniaeforme	(SCHRÖDER) LEMMERMANN

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Dobersdorfer See – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundaldiatomeen			
1	6837	Acanthoceras zachariasii	(BRUN) SIMONSEN
#NV	6855	Achnanthes conspicua	A.MAYER
4	16561	Achnanthes minutissima - Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
7	16151	Actinocyclus normanii	(GREGORY) HUSTEDT
19	8856	Anabaena crassa	(LEMMERMANN) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ & CRONBERG
21	8032	Anabaena flos-aquae	BRÉBISSON ex BORNET & FLAHAULT
24	8855	Anabaena lemmermannii	P.G.RICHTER in LEMMERMANN
26	8913	Anabaena planctonica	BRUNNTHALER
41	7845	Ankistrodesmus fusiformis	CORDA
49	7844	Ankyra judayi	(G.M.SMITH) FOTT
54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(LINNAEUS) RALFS ex BORNET & FLAHAULT
56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(USACEV) PROSKINA-LAVRENKO
68	8100	Aphanothece	NÄGELI
72	6050	Asterionella formosa	HASSALL
83	6797	Aulacoseira	THWAITES
75	6798	Aulacoseira ambigua	(GRUNOW) SIMONSEN
78	6785	Aulacoseira granulata	(EHRENBERG) SIMONSEN
81	6907	Aulacoseira islandica	(O.MUELLER) SIMONSEN
103	17099	Ceratium furcoides	(LEVANDER) LANGHANS
104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.MÜLLER) DUJARDIN
136	8990	Chroococcus	NÄGELI
144	17145	Chrysochromulina	LACKEY
145	1712	Chrysooccus rufescens f. tripora	J.W.G.LUND
173	7024	Closterium	NITZSCH ex RALFS

161	7356	<i>Closterium acutum</i> var. <i>variable</i>	(LEMMERMANN) WILLI KRIEGER
168	7068	<i>Closterium limneticum</i>	LEMMERMANN
174	7009	<i>Closterium strigosum</i>	BRÉBISSON
#NV	6981	<i>Cocconeis disculus</i>	(SCHUMANN) CLEVE
177	6021	<i>Cocconeis placentula</i>	EHRENBERG
179	7813	<i>Coelastrum astroideum</i>	DE NOTARIS
199	7943	<i>Cosmarium depressum</i>	(NÄGELI) LUNDELL
210	7218	<i>Crucigenia fenestrata</i>	(SCHMIDLE) SCHMIDLE
222	7032	<i>Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus</i>	EHRENBERG
1260	16791	<i>Cyclostephanos delicatus</i>	(GENKAL) CASPER & SCHEFFLER
247	6943	<i>Cyclostephanos dubius</i>	(HUSTEDT) ROUND
254	16185	<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	HAKANSSON & J.R.CARTER
260	6002	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	KÜTZING
261	6936	<i>Cyclotella ocellata</i>	PANTOCSEK
264	6204	<i>Cyclotella radiosa</i>	(GRUNOW) LEMMERMANN
949	6205	<i>Cymatopleura</i>	W.SMITH
284	6006	<i>Diatoma vulgaris</i>	BORY DE SAINT VINCENT
289	7033	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	WOOD
292	7836	<i>Didymocystis bicellularis</i>	(CHODAT) KOMÁREK
313	7923	<i>Elakatothrix</i>	WILLE
1168	6388	<i>Fragilaria brevistriata</i>	GRUNOW
336	6033	<i>Fragilaria capucina</i>	DESMAZIERES
342	6075	<i>Fragilaria crotonensis</i>	KITTON
909	6078	<i>Fragilaria pinnata</i>	EHRENBERG
349	6410	<i>Fragilaria ulna angustissima</i> - Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
351	6233	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i>	(KÜTZING) LANGE-BERTALOT
352	16658	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT
409	7232	<i>Kirchneriella obesa</i>	(W.WEST) SCHMIDLE
443	7306	<i>Mallomonas</i>	PERTY
446	6005	<i>Melosira varians</i>	C.AGARDH
452	8153	<i>Microcystis aeruginosa</i>	KÜTZING
455	8912	<i>Microcystis flos-aquae</i>	(WITTRÖCK) KIRCHNER
460	8536	<i>Microcystis viridis</i>	(A.BRAUN) LEMMERMANN
462	8710	<i>Microcystis wesenbergii</i>	(KOMÁREK) KOMÁREK
469	7090	<i>Monoraphidium griffithii</i>	(M.J.BERKELEY) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
486	6990	<i>Navicula</i>	BORY DE SAINT-VINCENT
1262	6910	<i>Navicula capitatoradiata</i>	H.GERMAIN
1190	6889	<i>Navicula cryptotenella</i>	LANGE-BERTALOT
#NV	16007	<i>Navicula graciloides</i>	MAYER
485	6022	<i>Navicula rhynchocephala</i>	KUETZING
#NV	6541	<i>Navicula scutelloides</i>	W.SMITH
506	6972	<i>Nitzschia</i>	HASSALL
504	6011	<i>Nitzschia palea</i>	(KUETZING) W.SMITH
507	6120	<i>Nitzschia vermicularis</i>	(KÜTZING) HANTZSCH
515	7871	<i>Oocystis marssonii</i>	LEMMERMANN
534	7055	<i>Pediastrum boryanum</i>	(TURPIN) MENEGHINI
535	7056	<i>Pediastrum duplex</i>	MEYEN
549	7255	<i>Peridinium cinctum</i>	(O.F.MÜLLER) EHRENBERG
584	8438	<i>Planktothrix agardhii</i>	(GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK
611	17319	<i>Quadricoccus laevis</i>	FOTT
891	17320	<i>Raphidocelis</i>	HINDÁK
628	7868	<i>Rhodomonas lacustris</i>	PASCHER & RUTTNER
662	7062	<i>Scenedesmus linearis</i>	KOMÁREK
694	8812	<i>Snowella</i>	ELENKIN

712	7064	Staurastrum	MEYEN ex RALFS
713	7076	Staurastrum tetracerum	(KÜTZING) ex RALFS
717	6795	Stephanodiscus alpinus	HUSTEDT
721	6009	Stephanodiscus hantzschii	GRUNOW
723	6226	Stephanodiscus minutulus	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
725	6796	Stephanodiscus neoastreae	HAKANSSON & B.HICKEL
761	17407	Tetrastrum komarekii	HINDÁK
764	7285	Tetrastrum staurogeniaeforme	(SCHRÖDER) LEMMERMANN
820	8808	Woronichinia compacta	(LEMMERMANN) KOMÁREK & HINDÁK
821	8189	Woronichinia naegeliana	(UNGER) ELENKIN

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Großer Plöner See – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundaldiatomeen			
1	6837	Acanthoceras zachariasii	(BRUN) SIMONSEN
1026	6180	Achnanthes clevei	GRUNOW
5	7018	Actinastrum hantzschii	LAGERHEIM
7	16151	Actinocyclus normanii	(GREGORY) HUSTEDT
17	8072	Anabaena circinalis	RABENHORST ex BORNET & FLAHAULT
19	8856	Anabaena crassa	(LEMMERMANN) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ & CRONBERG
21	8032	Anabaena flos-aquae	BRÉBISSON ex BORNET & FLAHAULT
24	8855	Anabaena lemmermannii	P.G.RICHTER in LEMMERMANN
26	8913	Anabaena planctonica	BRUNNTHALER
41	7845	Ankistrodesmus fusiformis	CORDA
49	7844	Ankyra judayi	(G.M.SMITH) FOTT
54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(LINNAEUS) RALFS ex BORNET & FLAHAULT
55	8096	Aphanizomenon gracile	LEMMERMANN
56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(USACEV) PROSKINA-LAVRENKO
66	8424	Aphanothece clathrata	W. & G.S.WEST
72	6050	Asterionella formosa	HASSALL
75	6798	Aulacoseira ambigua	(GRUNOW) SIMONSEN
78	6785	Aulacoseira granulata	(EHRENBERG) SIMONSEN
81	6907	Aulacoseira islandica	(O.MÜLLER) SIMONSEN
103	17099	Ceratium furcoides	(LEVANDER) LANGHANS
104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.MÜLLER) DUJARDIN
144	17145	Chrysochromulina	LACKEY
173	7024	Closterium	NITZSCH ex RALFS
161	7356	Closterium acutum var. variabile	(LEMMERMANN) WILLI KRIEGER
176	6020	Cocconeis pediculus	EHRENBERG
177	6021	Cocconeis placentula	EHRENBERG
232	7032	Cryptomonas 10-15µm	EHRENBERG
233	7032	Cryptomonas 15-20µm	EHRENBERG
222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	EHRENBERG
1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(GENKAL) CASPER & SCHEFFLER
247	6943	Cyclostephanos dubius	(HUSTEDT) ROUND
248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.HOHN & HELLERMAN) THERIOT, STOERMER & HAKANSSON
250	6178	Cyclotella atomus	HUSTEDT
252	6929	Cyclotella comensis	GRUNOW
254	16185	Cyclotella cyclopuncta	HAKANSSON & J.R.CARTER
261	6936	Cyclotella ocellata	PANTOCSEK
262	6945	Cyclotella pseudostelligera	HUSTEDT
264	6204	Cyclotella radiosa	(GRUNOW) LEMMERMANN

283	6210	<i>Diatoma tenue</i>	C.AGARDH
284	6006	<i>Diatoma vulgare</i>	BORY DE SAINT VINCENT
289	7033	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	WOOD
303	7884	<i>Dinobryon sociale</i>	EHRENBERG
313	7923	<i>Elakatothrix</i>	WILLE
320	7035	<i>Eudorina elegans</i>	EHRENBERG
1168	6388	<i>Fragilaria brevistriata</i>	GRUNOW
336	6033	<i>Fragilaria capucina</i>	DESMAZIERES
342	6075	<i>Fragilaria crotonensis</i>	KITTON
344	6234	<i>Fragilaria fasciculata</i>	(C.AGARDH) LANGE-BERTALOT
349	6410	<i>Fragilaria ulna angustissima</i> - Sippen	sensu KRAMMER & LANGE-BERTALOT
351	6233	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>acus</i>	(KÜTZING) LANGE-BERTALOT
352	16658	<i>Fragilaria ulna</i> var. <i>ulna</i>	(NITZSCH) LANGE-BERTALOT
377	7295	<i>Goniochloris mutica</i>	(A.BRAUN) FOTT
409	7232	<i>Kirchneriella obesa</i>	(W.WEST) SCHMIDLE
422	7210	<i>Lagerheimia genevensis</i>	CHODAT
446	6005	<i>Melosira varians</i>	C.AGARDH
452	8153	<i>Microcystis aeruginosa</i>	KÜTZING
455	8912	<i>Microcystis flos-aquae</i>	(WITTROCK) KIRCHNER
477	7089	<i>Mougeotia</i>	C.AGARDH
486	6990	<i>Navicula</i>	BORY DE SAINT-VINCENT
983	6015	<i>Navicula gregaria</i>	DONKIN
#NV	6522	<i>Navicula oppugnata</i>	HUSTEDT
482	6101	<i>Navicula pupula</i>	KUETZING
485	6022	<i>Navicula rhynchocephala</i>	KUETZING
#NV	6541	<i>Navicula scutelloides</i>	W.SMITH
1201	6873	<i>Navicula slesvicensis</i>	GRUNOW
506	6972	<i>Nitzschia</i>	HASSALL
#NV	6599	<i>Nitzschia linearis</i> var. <i>subtilis</i>	(GRUNOW) HUSTEDT
512	7644	<i>Ochromonas</i>	WYSSOTZKI
528	7574	<i>Pandorina</i>	BORY-DE-SAINT-VINCENT
534	7055	<i>Pediastrum boryanum</i>	(TURPIN) MENEGHINI
535	7056	<i>Pediastrum duplex</i>	MEYEN
546	17300	<i>Peridiniopsis polonicum</i>	(WOLOSZYNSKA) BOURRELLY
549	7255	<i>Peridinium cinctum</i>	(O.F.MÜLLER) EHRENBERG
557	7077	<i>Peridinium</i> klein (<25µm)	EHRENBERG
558	7463	<i>Peridinium umbonatum</i> -Komplex	F.STEIN
568	7997	<i>Phacus pyrum</i>	(EHRENBERG) F.STEIN
580	8818	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	(LEMMERMANN) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ & CRONBERG
584	8438	<i>Planktothrix agardhii</i>	(GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK
596	8206	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	(LEMMERMANN) KOMÁREK
628	7868	<i>Rhodomonas lacustris</i>	PASCHER & RUTTNER
712	7064	<i>Staurastrum</i>	MEYEN ex RALFS
710	7274	<i>Staurastrum paradoxum</i>	MEYEN ex RALFS
717	6795	<i>Stephanodiscus alpinus</i>	HUSTEDT
721	6009	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	GRUNOW
723	6226	<i>Stephanodiscus minutulus</i>	(KÜTZING) CLEVE & MOELLER
725	6796	<i>Stephanodiscus neoastreae</i>	HAKANSSON & B.HICKEL
748	7279	<i>Tetraedron caudatum</i>	(CORDA) HANSGIRG
751	7281	<i>Tetraedron minimum</i>	(A.BRAUN) HANSGIRG
764	7285	<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	(SCHRÖDER) LEMMERMANN
772	7353	<i>Treubaria schmidlei</i>	(SCHRÖDER) FOTT & KOVACIK
1216	17462	Unbestimmte Prasinophyceae	T.CHRISTENSEN ex P.C.SILVA
840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.KARSTEN

TAXON ID	DV_NR	TAXONNAME	AUTOR
Pinnsee – Phytoplankton inklusive Pelagial- und Profundaldiatomeen			
126	7927	Chlorogonium	EHRENBERG
232	7032	Cryptomonas 10-15µm	EHRENBERG
233	7032	Cryptomonas 15-20µm	EHRENBERG
222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	EHRENBERG
289	7033	Dictyosphaerium pulchellum	WOOD
326	7016	Euglena	EHRENBERG
322	7037	Euglena acus	EHRENBERG
390	7512	Gymnodinium	F.STEIN
385	17085	Gymnodinium uberrimum	(G.J.ALLMAN) KOFOID & SWEZY
415	7296	Koliella	HINDÁK
468	7245	Monoraphidium contortum	(THURET) KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ
506	6972	Nitzschia	HASSALL
534	7055	Pediastrum boryanum	(TURPIN) MENEGHINI
557	7077	Peridinium klein (<25µm)	EHRENBERG
558	7463	Peridinium umbonatum-Komplex	F.STEIN
584	8438	Planktothrix agardhii	(GOMONT) ANAGNOSTIDIS & KOMÁREK
676	7892	Scenedesmus	MEYEN
667	7086	Scenedesmus opoliensis	P.G.RICHTER
1102	7847	Scenedesmus smithii	TEILING
740	7803	Synura	EHRENBERG
1311	17089	Synura sphagnicola	(KORSHIKOV) KORSHIKOV
743	6091	Tabellaria flocculosa	(ROTH) KÜTZING
1216	17462	Unbestimmte Prasinophyceae	T.CHRISTENSEN ex P.C.SILVA

9.2 Taxaliste Zooplankton

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Bottschlotter See – Zooplankton			
4057	Centropxyxis aculeata	Centropxyxis aculeata	(EHRENBERG) F.STEIN
4155	Cyphoderia ampulla	Cyphoderia ampulla	(EHRENBERG) SCHLUMBERGER
4002	Diffugia	Diffugia sp.	LECLERC
3923	Ciliophora, vagil	Ciliata vagil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
5987	Asplanchna	Asplanchna sp.	GOSSE
5102	Brachionus angularis	Brachionus angularis	GOSSE
5024	Brachionus calyciflorus	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
5103	Brachionus leydigii	Brachionus leydigii	(COHN)
5023	Brachionus	Brachionus sp.	PALLAS
5026	Brachionus urceolaris	Brachionus urceolaris	(O.F.MUELLER)
5031	Colurella	Colurella sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5148	Filinia longiseta	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
5149	Filinia terminalis	Filinia terminalis	(PLATE)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	Keratella cochlearis var tecta	
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5180	Mytilina	Mytilina sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5044	Notholca acuminata	Notholca acuminata	(EHRENBERG)
5045	Notholca squamula	Notholca squamula	(O.F.MUELLER)

5202	Polyarthra dolichoptera	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
5956	Polyarthra remata-minor - Gruppe	Polyarthra remata	
5201	Polyarthra	Polyarthra sp.	EHRENBERG
5204	Polyarthra vulgaris	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
5234	Pompholyx sulcata	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
5958	Rotatoria	Rotatoria n. det.	
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5189	Trichocerca	Trichocerca sp.	LAMARCK
1097	Dreissena polymorpha	Dreissena polymorpha (Veliger-L.)	(PALLAS)
5100	Bosmina longirostris	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
5111	Ceriodaphnia quadrangula	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
5116	Chydorus sphaericus	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
5126	Daphnia cucullata	Daphnia cucullata	SARS
5929	Daphnia	Daphnia Embryonen	O.F.MUELLER
5127	Daphnia galeata	Daphnia galeata	SARS
5832	Daphnia x obscura	Daphnia x obscura	FLOESSNER
5099	Bosmina coregoni	Eubosmina coregoni	BAIRD
5088	Acanthocyclops robustus	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5123	Cyclops vicinus	Cyclops vicinus	ULJANIN
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Einfelder See – Zooplankton			
4005	Arcella gibbosa	Arcella gibbosa	PENARD
4057	Centropyxis aculeata	Centropyxis aculeata	(EHRENBERG) F.STEIN
4056	Centropyxis	Centropyxis sp.	F.STEIN
4002	Diffugia	Diffugia sp.	LECLERC
3126	Ciliophora, sessil	Ciliata sessil n.det.	
3923	Ciliophora, vagil	Ciliata vagil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
5975	Anuraeopsis fissa	Anuraeopsis fissa	(GOSSE)
5096	Ascomorpha ecaudis	Ascomorpha ecaudis	(PERTY)
5953	Ascomorpha ovalis	Ascomorpha ovalis	(CARLIN)
5926	Ascomorpha saltans	Ascomorpha saltans	(BARTSCH)
5987	Asplanchna	Asplanchna sp.	GOSSE
5102	Brachionus angularis	Brachionus angularis	GOSSE
15276	Brachionus diversicornis	Brachionus diversicornis	DADAY
5974	Collotheca	Collotheca sp.	HARRING
5879	Conochilus	Conochilus sp.	EHRENBERG
5118	Conochilus unicornis	Conochilus unicornis	(ROUSSELET)
5148	Filinia longiseta	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
5149	Filinia terminalis	Filinia terminalis	(PLATE)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5933	Keratella cochlearis hispida - Reihe	Keratella cochlearis var hispida	
5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	Keratella cochlearis var tecta	
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5038	Lecane	Lecane cornuta	NITZSCH
5649	Mytilina ventralis	Mytilina ventralis	(EHRENBERG)
5202	Polyarthra dolichoptera	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
5956	Polyarthra remata-minor - Gruppe	Polyarthra remata	

5201	Polyarthra	Polyarthra sp.	EHRENBERG
5204	Polyarthra vulgaris	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
5234	Pompholyx sulcata	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
5958	Rotatoria	Rotatoria n. det.	
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5055	Testudinella patina	Testudinella patina	(HERMANN)
5213	Trichocerca capucina	Trichocerca capucina	WIERZEJSKI & O.ZACHARIAS
5189	Trichocerca	Trichocerca sp.	LAMARCK
5091	Alona rectangula	Alona rectangula	SARS
5100	Bosmina longirostris	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
5126	Daphnia cucullata	Daphnia cucullata	SARS
5929	Daphnia	Daphnia Embryonen	O.F.MUELLER
5127	Daphnia galeata	Daphnia galeata	SARS
5099	Bosmina coregoni	Eubosmina coregoni	BAIRD
5160	Leptodora kindtii	Leptodora kindtii	(FOCKE)
5088	Acanthocyclops robustus	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 1-3.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 4-5.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5121	Cyclops abyssorum	Cyclops abyssorum	(SARS)
5123	Cyclops vicinus	Cyclops vicinus	ULJANIN
5145	Eudiaptomus graciloides	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
5175	Mesocyclops leuckarti	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
5076	Copepoda-Nauplius	Nauplien	
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	
5217	Thermocyclops crassus	Thermocyclops crassus	(FISCHER)
15284	Thermocyclops oithonoides	Thermocyclops oithonoides	G.O.SARS

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Großer Binnensee – Zooplankton			
4005	Arcella gibbosa	Arcella gibbosa	PENARD
4015	Arcella	Arcella sp.	EHRENBERG
4057	Centropyxis aculeata	Centropyxis aculeata	(EHRENBERG) F.STEIN
4002	Diffugia	Diffugia sp.	LECLERC
4989	Testacea	Testacea n.det.	
3126	Ciliophora, sessil	Ciliata sessil n.det.	
3923	Ciliophora, vagil	Ciliata vagil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
5098	Asplanchna priodonta	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
5987	Asplanchna	Asplanchna sp.	GOSSE
5102	Brachionus angularis	Brachionus angularis	GOSSE
5024	Brachionus calyciflorus	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
15276	Brachionus diversicornis	Brachionus diversicornis	DADAY
5031	Colurella	Colurella sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5148	Filinia longiseta	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
5149	Filinia terminalis	Filinia terminalis	(PLATE)
5163	Kellicottia longispina	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	Keratella cochlearis var tecta	
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)

5044	Notholca acuminata	Notholca acuminata	(EHRENBERG)
5650	Notholca labis	Notholca labis	(GOSSE)
5202	Polyarthra dolichoptera	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
5956	Polyarthra remata-minor - Gruppe	Polyarthra remata	
5204	Polyarthra vulgaris	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
5234	Pompholyx sulcata	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
5212	Rotaria	Rotaria cf. neptunia	SCOPOLI
5958	Rotatoria	Rotatoria n. det.	
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5919	Trichocerca pusilla	Trichocerca pusilla	(LAUTERBORN)
5917	Trichocerca similis	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
5189	Trichocerca	Trichocerca sp.	LAMARCK
5008	Nematoda	Nematoda n. det.	
1938	Oligochaeta	Oligochaeta n. det.	
5086	Tardigrada	Tardigrada n.det.	
5100	Bosmina longirostris	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
5116	Chydorus sphaericus	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
5972	Cladocera	Cladocera Embryonen	
5127	Daphnia galeata	Daphnia galeata	SARS
5128	Daphnia hyalina	Daphnia hyalina	LEYDIG
5929	Daphnia	Daphnia sp.	O.F.MUELLER
5160	Leptodora kindtii	Leptodora kindtii	(FOCKE)
5088	Acanthocyclops robustus	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 1-3.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 4-5.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5121	Cyclops abyssorum	Cyclops abyssorum	(SARS)
5123	Cyclops vicinus	Cyclops vicinus	ULJANIN
5144	Eudiaptomus gracilis	Eudiaptomus gracilis	(G.O.SARS)
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	
15301	Harpacticoida-Nauplius	Nauplien Harpacticoida	
15284	Thermocyclops oithonoides	Thermocyclops oithonoides	G.O.SARS

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Hohner See – Zooplankton			
4162	Arcella discoides	Arcella discoides	EHRENBERG
4005	Arcella gibbosa	Arcella gibbosa	PENARD
4015	Arcella	Arcella sp.	EHRENBERG
4057	Centropyxis aculeata	Centropyxis aculeata	(EHRENBERG) F.STEIN
4056	Centropyxis	Centropyxis sp.	F.STEIN
4900	Cyphoderia	Cyphoderia sp.	SCHLUMBERGER
4002	Diffugia	Diffugia sp.	LECLERC
3126	Ciliophora, sessil	Ciliata sessil n.det.	
3923	Ciliophora, vagil	Ciliata vagil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
5975	Anuraeopsis fissa	Anuraeopsis fissa	(GOSSE)
5987	Asplanchna	Asplanchna sp.	GOSSE
5102	Brachionus angularis	Brachionus angularis	GOSSE
5163	Kellicottia longispina	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	Keratella cochlearis var tecta	

5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5038	Lecane	Lecane sp.	NITZSCH
5202	Polyarthra dolichoptera	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
15278	Polyarthra major	Polyarthra major	BURCKHARDT
5956	Polyarthra remata-minor - Gruppe	Polyarthra remata	
5201	Polyarthra	Polyarthra sp.	EHRENBERG
5204	Polyarthra vulgaris	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
5234	Pompholyx sulcata	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
5958	Rotatoria	Rotatoria n. det.	
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5189	Trichocerca	Trichocerca sp.	LAMARCK
5008	Nematoda	Nematoda n. det.	
5111	Ceriodaphnia quadrangula	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
5116	Chydorus sphaericus	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
5972	Cladocera	Cladocera Embryonen	
5126	Daphnia cucullata	Daphnia cucullata	SARS
5127	Daphnia galeata	Daphnia galeata	SARS
5929	Daphnia	Daphnia sp.	O.F.MUELLER
5831	Daphnia x krausi	Daphnia x krausi	FLOESSNER
5099	Bosmina coregoni	Eubosmina coregoni	BAIRD
5160	Leptodora kindtii	Leptodora kindtii	(FOCKE)
5088	Acanthocyclops robustus	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5123	Cyclops vicinus	Cyclops vicinus	ULJANIN
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Kronenloch – Zooplankton			
4025	Euglypha	Euglypha sp.	DUJARDIN
3126	Ciliophora, sessil	Ciliata sessil n.det.	
3923	Ciliophora, vagil	Ciliata vagil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
3955	Suctorina	Suctorina n.det.	
5975	Anuraeopsis fissa	Anuraeopsis fissa	(GOSSE)
5926	Ascomorpha saltans	Ascomorpha saltans	(BARTSCH)
5031	Colurella	Colurella sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5148	Filinia longiseta	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
5979	Filinia	Filinia sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5163	Kellicottia longispina	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	Keratella cochlearis var tecta	
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5038	Lecane	Lecane flexilis	NITZSCH
5180	Mytilina	Mytilina sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5209	Notholca	Notholca sp.	GOSSE
5201	Polyarthra	Polyarthra sp.	EHRENBERG
5204	Polyarthra vulgaris	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
5234	Pompholyx sulcata	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5085	Testudinella	Testudinella sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5008	Nematoda	Nematoda n. det.	
#NV		Gastropoda sp.	#NV

1097	Dreissena polymorpha	Dreissena polymorpha (Veliger-L.)	(PALLAS)
1280	Polychaeta	Polychaeta n. det.	
5099	Bosmina coregoni	Eubosmina coregoni	BAIRD
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 1-3.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 4-5.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5145	Eudiaptomus graciloides	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
15321	Calanoida	Eurytemora affinis	
5895	Harpacticoida	Harpacticoida n.det.	
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	
15301	Harpacticoida-Nauplius	Nauplien Harpacticoida	
#NV		Balanus sp. Larve	#NV

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Lagune Beltringharder Koog – Zooplankton			
4057	Centropyxis aculeata	Centropyxis aculeata	(EHRENBERG) F.STEIN
3923	Ciliophora, vagil	Ciliata vagil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
5987	Asplanchna	Asplanchna sp.	GOSSE
5102	Brachionus angularis	Brachionus angularis	GOSSE
5024	Brachionus calyciflorus	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
5026	Brachionus urceolaris	Brachionus urceolaris	(O.F.MUELLER)
5031	Colurella	Colurella sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5148	Filinia longiseta	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
5163	Kellicottia longispina	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5883	Keratella	Keratella cruciformis	BORY DE SAINT-VINCENT
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5209	Notholca	Notholca bipalium	GOSSE
5882	Notholca foliacea	Notholca foliacea	(EHRENBERG)
5045	Notholca squamula	Notholca squamula	(O.F.MUELLER)
5958	Rotatoria	Rotatoria n. det.	
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5917	Trichocerca similis	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
5008	Nematoda	Nematoda n. det.	
#NV		Gastropoda sp.	#NV
1097	Dreissena polymorpha	Dreissena polymorpha (Veliger-L.)	(PALLAS)
1280	Polychaeta	Polychaeta n. det.	
5116	Chydorus sphaericus	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
5126	Daphnia cucullata	Daphnia cucullata	SARS
5099	Bosmina coregoni	Eubosmina coregoni	BAIRD
5972	Cladocera	Evadne sp.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 1-3.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 4-5.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
15321	Calanoida	Eurytemora affinis	
5895	Harpacticoida	Harpacticoida n.det.	
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	
15301	Harpacticoida-Nauplius	Nauplien Harpacticoida	
#NV		Balanus sp. Larve	#NV

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Mözener See – Zooplankton			
4057	Centropyxis aculeata	Centropyxis aculeata	(EHRENBERG) F.STEIN
4056	Centropyxis	Centropyxis sp.	F.STEIN
4155	Cyphoderia ampulla	Cyphoderia ampulla	(EHRENBERG) SCHLUMBERGER
3126	Ciliophora, sessil	Ciliata sessil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
5926	Ascomorpha saltans	Ascomorpha saltans	(BARTSCH)
5098	Asplanchna priodonta	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
5987	Asplanchna	Asplanchna sp.	GOSSE
5102	Brachionus angularis	Brachionus angularis	GOSSE
5024	Brachionus calyciflorus	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
5148	Filinia longiseta	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
5149	Filinia terminalis	Filinia terminalis	(PLATE)
5163	Kellicottia longispina	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	Keratella cochlearis var tecta	
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5040	Lepadella	Lepadella sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5650	Notholca labis	Notholca labis	(GOSSE)
5045	Notholca squamula	Notholca squamula	(O.F.MUELLER)
5202	Polyarthra dolichoptera	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
5201	Polyarthra	Polyarthra sp.	EHRENBERG
5234	Pompholyx sulcata	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5213	Trichocerca capucina	Trichocerca capucina	WIERZEJSKI & O.ZACHARIAS
5653	Trichocerca porcellus	Trichocerca porcellus	(GOSSE)
5919	Trichocerca pusilla	Trichocerca pusilla	(LAUTERBORN)
5917	Trichocerca similis	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
5189	Trichocerca	Trichocerca sp.	LAMARCK
1280	Polychaeta	Polychaeta n. det.	
5100	Bosmina longirostris	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
5111	Ceriodaphnia quadrangula	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
5972	Cladocera	Cladocera Embryonen	
5126	Daphnia cucullata	Daphnia cucullata	SARS
5127	Daphnia galeata	Daphnia galeata	SARS
5128	Daphnia hyalina	Daphnia hyalina	LEYDIG
5929	Daphnia	Daphnia sp.	O.F.MUELLER
5832	Daphnia x obscura	Daphnia x obscura	FLOESSNER
5160	Leptodora kindtii	Leptodora kindtii	(FOCKE)
5088	Acanthocyclops robustus	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 1-3.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 4-5.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5121	Cyclops abyssorum	Cyclops abyssorum	(SARS)
5120	Cyclops	Cyclops kolensis	O.F.MUELLER
5123	Cyclops vicinus	Cyclops vicinus	ULJANIN
5145	Eudiaptomus graciloides	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
5175	Mesocyclops leuckarti	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	

15301	Harpacticoida-Nauplius	Nauplien Harpacticoida	
744	Chaoborus flavicans	Chaoborus flavicans	(MEIGEN)

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Neversdorfer See – Zooplankton			
4162	Arcella discoides	Arcella discoides	EHRENBERG
4015	Arcella	Arcella sp.	EHRENBERG
4168	Arcella vulgaris	Arcella vulgaris	EHRENBERG
4057	Centropyxis aculeata	Centropyxis aculeata	(EHRENBERG) F.STEIN
4056	Centropyxis	Centropyxis sp.	F.STEIN
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
5098	Asplanchna priodonta	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
5102	Brachionus angularis	Brachionus angularis	GOSSE
5024	Brachionus calyciflorus	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
5026	Brachionus urceolaris	Brachionus urceolaris	(O.F.MUELLER)
5148	Filinia longiseta	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
5149	Filinia terminalis	Filinia terminalis	(PLATE)
5163	Kellicottia longispina	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5201	Polyarthra	Polyarthra sp.	EHRENBERG
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5213	Trichocerca capucina	Trichocerca capucina	WIERZEJSKI & O.ZACHARIAS
5917	Trichocerca similis	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
5008	Nematoda	Nematoda n. det.	
5126	Daphnia cucullata	Daphnia cucullata	SARS
5929	Daphnia	Daphnia Embryonen	O.F.MUELLER
5127	Daphnia galeata	Daphnia galeata	SARS
5128	Daphnia hyalina	Daphnia hyalina	LEYDIG
5160	Leptodora kindtii	Leptodora kindtii	(FOCKE)
5088	Acanthocyclops robustus	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 1-3.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 4-5.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida n.det.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5121	Cyclops abyssorum	Cyclops abyssorum	(SARS)
5120	Cyclops	Cyclops sp.	O.F.MUELLER
5145	Eudiaptomus graciloides	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
5175	Mesocyclops leuckarti	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	
744	Chaoborus flavicans	Chaoborus flavicans	(MEIGEN)

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Speicherbecken Arlau– Zooplankton			
4162	Arcella discoides	Arcella discoides	EHRENBERG
4015	Arcella	Arcella sp.	EHRENBERG
4056	Centropyxis	Centropyxis sp.	F.STEIN
4155	Cyphoderia ampulla	Cyphoderia ampulla	(EHRENBERG) SCHLUMBERGER

4025	Euglypha	Euglypha sp.	DUJARDIN
4989	Testacea	Testacea n.det.	
3126	Ciliophora, sessil	Ciliata sessil n.det.	
3923	Ciliophora, vagil	Ciliata vagil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
5987	Asplanchna	Asplanchna sp.	GOSSE
5102	Brachionus angularis	Brachionus angularis	GOSSE
5024	Brachionus calyciflorus	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
5023	Brachionus	Brachionus sp.	PALLAS
5026	Brachionus urceolaris	Brachionus urceolaris	(O.F.MUELLER)
5031	Colurella	Colurella sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5984	Colurella uncinata	Colurella uncinata bicuspidata	(O.F.MUELLER)
5010	Euchlanis dilatata	Euchlanis dilatata	(EHRENBERG)
5148	Filinia longiseta	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
5149	Filinia terminalis	Filinia terminalis	(PLATE)
5163	Kellicottia longispina	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	Keratella cochlearis var tecta	
5883	Keratella	Keratella cruciformis	BORY DE SAINT-VINCENT
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5038	Lecane	Lecane sp.	NITZSCH
5040	Lepadella	Lepadella sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5044	Notholca acuminata	Notholca acuminata	(EHRENBERG)
5209	Notholca	Notholca bipalium	GOSSE
5882	Notholca foliacea	Notholca foliacea	(EHRENBERG)
5209	Notholca	Notholca sp.	GOSSE
5045	Notholca squamula	Notholca squamula	(O.F.MUELLER)
5202	Polyarthra dolichoptera	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
5204	Polyarthra vulgaris	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
5964	Pompholyx	Pompholyx sp.	GOSSE
5958	Rotatoria	Rotatoria n. det.	
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5919	Trichocerca pusilla	Trichocerca pusilla	(LAUTERBORN)
5008	Nematoda	Nematoda n. det.	
#NV		Gastropoda sp.	#NV
1097	Dreissena polymorpha	Dreissena polymorpha (Veliger-L.)	(PALLAS)
1280	Polychaeta	Polychaeta n. det.	
5086	Tardigrada	Tardigrada n.det.	
5116	Chydorus sphaericus	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
5099	Bosmina coregoni	Eubosmina coregoni	BAIRD
5088	Acanthocyclops robustus	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 1-3.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 4-5.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5120	Cyclops	Cyclops kolensis	O.F.MUELLER
15321	Calanoida	Eurytemora affinis	
15321	Calanoida	Eurytemora sp.	
5895	Harpacticoida	Harpacticoida n.det.	
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	
15301	Harpacticoida-Nauplius	Nauplien Harpacticoida	
#NV		Balanus sp. Larve	#NV

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Speicherbecken Miele – Zooplankton			
4162	Arcella discoides	Arcella discoides	EHRENBERG
4005	Arcella gibbosa	Arcella gibbosa	PENARD
4015	Arcella	Arcella sp.	EHRENBERG
4057	Centropyxis aculeata	Centropyxis aculeata	(EHRENBERG) F.STEIN
4155	Cyphoderia ampulla	Cyphoderia ampulla	(EHRENBERG) SCHLUMBERGER
3126	Ciliophora, sessil	Ciliata sessil n.det.	
3923	Ciliophora, vagil	Ciliata vagil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
5975	Anuraeopsis fissa	Anuraeopsis fissa	(GOSSE)
5102	Brachionus angularis	Brachionus angularis	GOSSE
5024	Brachionus calyciflorus	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
5026	Brachionus urceolaris	Brachionus urceolaris	(O.F.MUELLER)
5149	Filinia terminalis	Filinia terminalis	(PLATE)
5163	Kellicottia longispina	Kellicottia longispina	(KELLICOTT)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5933	Keratella cochlearis hispida - Reihe	Keratella cochlearis var hispida	
5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	Keratella cochlearis var tecta	
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5038	Lecane	Lecane sp.	NITZSCH
5650	Notholca labis	Notholca labis	(GOSSE)
5209	Notholca	Notholca sp.	GOSSE
5268	Notholca striata	Notholca striata	(O.F.MUELLER)
5202	Polyarthra dolichoptera	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
5201	Polyarthra	Polyarthra sp.	EHRENBERG
5204	Polyarthra vulgaris	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
5958	Rotatoria	Rotatoria n. det.	
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5189	Trichocerca	Trichocerca sp.	LAMARCK
5008	Nematoda	Nematoda n. det.	
1280	Polychaeta	Polychaeta n. det.	
5100	Bosmina longirostris	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
5111	Ceriodaphnia quadrangula	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
5116	Chydorus sphaericus	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
5929	Daphnia	Daphnia sp.	O.F.MUELLER
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 1-3.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 4-5.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
15321	Calanoida	Eurytemora affinis	
5895	Harpacticoida	Harpacticoida n.det.	
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	
15301	Harpacticoida-Nauplius	Nauplien Harpacticoida	

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Südensee – Zooplankton			
4005	Arcella gibbosa	Arcella gibbosa	PENARD
4057	Centropyxis aculeata	Centropyxis aculeata	(EHRENBERG) F.STEIN
4025	Euglypha	Euglypha sp.	DUJARDIN
3923	Ciliophora, vagil	Ciliata vagil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN

5098	Asplanchna priodonta	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
5987	Asplanchna	Asplanchna sp.	GOSSE
5102	Brachionus angularis	Brachionus angularis	GOSSE
5148	Filinia longiseta	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5202	Polyarthra dolichoptera	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
5201	Polyarthra	Polyarthra sp.	EHRENBERG
5958	Rotatoria	Rotatoria n. det.	
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5213	Trichocerca capucina	Trichocerca capucina	WIERZEJSKI & O.ZACHARIAS
5917	Trichocerca similis	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
#NV		Gastropoda sp.	#NV
5086	Tardigrada	Tardigrada n.det.	
5100	Bosmina longirostris	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
5116	Chydorus sphaericus	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
5126	Daphnia cucullata	Daphnia cucullata	SARS
5929	Daphnia	Daphnia Embryonen	O.F.MUELLER
5127	Daphnia galeata	Daphnia galeata	SARS
5128	Daphnia hyalina	Daphnia hyalina	LEYDIG
5080	Eurycerus lamellatus	Eurycerus lamellatus	(O.F.MUELLER)
5160	Leptodora kindtii	Leptodora kindtii	(FOCKE)
5088	Acanthocyclops robustus	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 1-3.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 4-5.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida n.det.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5120	Cyclops	Cyclops sp.	O.F.MUELLER
5123	Cyclops vicinus	Cyclops vicinus	ULJANIN
5145	Eudiaptomus graciloides	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
5175	Mesocyclops leuckarti	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Dobersdorfer See – Zooplankton			
4015	Arcella	Arcella sp.	EHRENBERG
4056	Centropyxis	Centropyxis sp.	F.STEIN
4155	Cyphoderia ampulla	Cyphoderia ampulla	(EHRENBERG) SCHLUMBERGER
4002	Diffugia	Diffugia sp.	LECLERC
3126	Ciliophora, sessil	Ciliata sessil n.det.	
3923	Ciliophora, vagil	Ciliata vagil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
5098	Asplanchna priodonta	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
5987	Asplanchna	Asplanchna sp.	GOSSE
5102	Brachionus angularis	Brachionus angularis	GOSSE
5024	Brachionus calyciflorus	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
5026	Brachionus urceolaris	Brachionus urceolaris	(O.F.MUELLER)
5974	Collotheca	Collotheca sp.	HARRING
5879	Conochilus	Conochilus sp.	EHRENBERG
5118	Conochilus unicornis	Conochilus unicornis	(ROUSSELET)
5148	Filinia longiseta	Filinia longiseta	(EHRENBERG)

5979	Filinia	Filinia sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5149	Filinia terminalis	Filinia terminalis	(PLATE)
5163	Kellicottia longispina	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5933	Keratella cochlearis hispida - Reihe	Keratella cochlearis var hispida	
5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	Keratella cochlearis var tecta	
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5044	Notholca acuminata	Notholca acuminata	(EHRENBERG)
5209	Notholca	Notholca sp.	GOSSE
5202	Polyarthra dolichoptera	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
5201	Polyarthra	Polyarthra sp.	EHRENBERG
5204	Polyarthra vulgaris	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
5964	Pompholyx	Pompholyx sp.	GOSSE
5234	Pompholyx sulcata	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
5958	Rotatoria	Rotatoria n. det.	
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5213	Trichocerca capucina	Trichocerca capucina	WIERZEJSKI & O.ZACHARIAS
5919	Trichocerca pusilla	Trichocerca pusilla	(LAUTERBORN)
5917	Trichocerca similis	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
5189	Trichocerca	Trichocerca sp.	LAMARCK
1097	Dreissena polymorpha	Dreissena polymorpha (Veliger-L.)	(PALLAS)
5090	Alona quadrangularis	Alona quadrangularis	(O.F.MUELLER)
5100	Bosmina longirostris	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
5111	Ceriodaphnia quadrangula	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
5116	Chydorus sphaericus	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
5126	Daphnia cucullata	Daphnia cucullata	SARS
5127	Daphnia galeata	Daphnia galeata	SARS
5128	Daphnia hyalina	Daphnia hyalina	LEYDIG
5831	Daphnia x krausi	Daphnia x krausi	FLOESSNER
5136	Diaphanosoma brachyurum	Diaphanosoma brachyurum	(LIEVIN)
5099	Bosmina coregoni	Eubosmina coregoni	BAIRD
5160	Leptodora kindtii	Leptodora kindtii	(FOCKE)
5088	Acanthocyclops robustus	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 1-3.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 4-5.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5121	Cyclops abyssorum	Cyclops abyssorum	(SARS)
5120	Cyclops	Cyclops kolensis	O.F.MUELLER
5123	Cyclops vicinus	Cyclops vicinus	ULJANIN
5142	Eucyclops serrulatus	Eucyclops serrulatus	(FISCHER)
5145	Eudiaptomus graciloides	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
5895	Harpacticoida	Harpacticoida n.det.	
5175	Mesocyclops leuckarti	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	
5217	Thermocyclops crassus	Thermocyclops crassus	(FISCHER)
744	Chaoborus flavicans	Chaoborus flavicans	(MEIGEN)

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Großer Plöner See – Zooplankton			
4162	Arcella discoides	Arcella discoides	EHRENBERG
4015	Arcella	Arcella sp.	EHRENBERG

4057	<i>Centropyxis aculeata</i>	<i>Centropyxis aculeata</i>	(EHRENBERG) F.STEIN
4002	<i>Diffugia</i>	<i>Diffugia</i> sp.	LECLERC
3126	<i>Ciliophora</i> , sessil	<i>Ciliata</i> sessil n.det.	
3619	<i>Tintinnopsis</i>	<i>Tintinnopsis</i> sp.	F.STEIN
5096	<i>Ascomorpha ecaudis</i>	<i>Ascomorpha ecaudis</i>	(PERTY)
5953	<i>Ascomorpha ovalis</i>	<i>Ascomorpha ovalis</i>	(CARLIN)
5095	<i>Ascomorpha</i>	<i>Ascomorpha</i> sp.	(PERTY)
5987	<i>Asplanchna</i>	<i>Asplanchna</i> sp.	GOSSE
5102	<i>Brachionus angularis</i>	<i>Brachionus angularis</i>	GOSSE
5024	<i>Brachionus calyciflorus</i>	<i>Brachionus calyciflorus</i>	(PALLAS)
15276	<i>Brachionus diversicornis</i>	<i>Brachionus diversicornis</i>	DADAY
5974	<i>Collotheca</i>	<i>Collotheca</i> sp.	HARRING
5118	<i>Conochilus unicornis</i>	<i>Conochilus unicornis</i>	(ROUSSELET)
5010	<i>Euchlanis dilatata</i>	<i>Euchlanis dilatata</i>	(EHRENBERG)
5148	<i>Filinia longiseta</i>	<i>Filinia longiseta</i>	(EHRENBERG)
5149	<i>Filinia terminalis</i>	<i>Filinia terminalis</i>	(PLATE)
5163	<i>Kellicottia longispina</i>	<i>Kellicottia longispina</i>	(KELLCOTT)
5331	<i>Keratella cochlearis</i>	<i>Keratella cochlearis</i>	(GOSSE)
5933	<i>Keratella cochlearis hispida</i> - Reihe	<i>Keratella cochlearis</i> var <i>hispida</i>	
5165	<i>Keratella cochlearis tecta</i> - Reihe	<i>Keratella cochlearis</i> var <i>tecta</i>	
5166	<i>Keratella quadrata</i>	<i>Keratella quadrata</i>	(O.F.MUELLER)
5044	<i>Notholca acuminata</i>	<i>Notholca acuminata</i>	(EHRENBERG)
5045	<i>Notholca squamula</i>	<i>Notholca squamula</i>	(O.F.MUELLER)
5202	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	(IDELSON)
15278	<i>Polyarthra major</i>	<i>Polyarthra major</i>	BURCKHARDT
5956	<i>Polyarthra remata-minor</i> - Gruppe	<i>Polyarthra remata</i>	
5201	<i>Polyarthra</i>	<i>Polyarthra</i> sp.	EHRENBERG
5204	<i>Polyarthra vulgaris</i>	<i>Polyarthra vulgaris</i>	(CARLIN)
5964	<i>Pompholyx</i>	<i>Pompholyx</i> sp.	GOSSE
5234	<i>Pompholyx sulcata</i>	<i>Pompholyx sulcata</i>	(HUDSON)
5958	<i>Rotatoria</i>	<i>Rotatoria</i> n. det.	
5054	<i>Synchaeta</i>	<i>Synchaeta</i> sp.	EHRENERBG
5213	<i>Trichocerca capucina</i>	<i>Trichocerca capucina</i>	WIERZEJSKI & O.ZACHARIAS
5917	<i>Trichocerca similis</i>	<i>Trichocerca similis</i>	(WIERZEJSKI)
5189	<i>Trichocerca</i>	<i>Trichocerca</i> sp.	LAMARCK
1097	<i>Dreissena polymorpha</i>	<i>Dreissena polymorpha</i> (Veliger-L.)	(PALLAS)
5013	<i>Hydracarina</i>	<i>Hydracarina</i> n.det.	
5100	<i>Bosmina longirostris</i>	<i>Bosmina longirostris</i>	(O.F.MUELLER)
5111	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	(O.F.MUELLER)
5116	<i>Chydorus sphaericus</i>	<i>Chydorus sphaericus</i>	(O.F.MUELLER)
5126	<i>Daphnia cucullata</i>	<i>Daphnia cucullata</i>	SARS
5127	<i>Daphnia galeata</i>	<i>Daphnia galeata</i>	SARS
5128	<i>Daphnia hyalina</i>	<i>Daphnia hyalina</i>	LEYDIG
5136	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	(LIEVIN)
5099	<i>Bosmina coregoni</i>	<i>Eubosmina coregoni</i>	BAIRD
5160	<i>Leptodora kindtii</i>	<i>Leptodora kindtii</i>	(FOCKE)
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 1-3.	
5638	Calanoida - Copepodid	Copepodide Calanoida 4-5.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5121	<i>Cyclops abyssorum</i>	<i>Cyclops abyssorum</i>	(SARS)
5123	<i>Cyclops vicinus</i>	<i>Cyclops vicinus</i>	ULJANIN
5144	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	<i>Eudiaptomus gracilis</i>	(G.O.SARS)

5145	Eudiaptomus graciloides	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
5175	Mesocyclops leuckarti	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	
15284	Thermocyclops oithonoides	Thermocyclops oithonoides	G.O.SARS

DV_NR	TAXONNAME	TAXON_BEZ_BEARBEITER	AUTOR
Pinnsee – Zooplankton			
4057	Centropyxis aculeata	Centropyxis aculeata	(EHRENBERG) F.STEIN
3923	Ciliophora, vagil	Ciliata vagil n.det.	
3619	Tintinnopsis	Tintinnopsis sp.	F.STEIN
5975	Anuraeopsis fissa	Anuraeopsis fissa	(GOSSE)
5163	Kellicottia longispina	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
5331	Keratella cochlearis	Keratella cochlearis	(GOSSE)
5166	Keratella quadrata	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
5038	Lecane	Lecane sp.	NITZSCH
5040	Lepadella	Lepadella sp.	BORY DE SAINT-VINCENT
5202	Polyarthra dolichoptera	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
5201	Polyarthra	Polyarthra sp.	EHRENBERG
5204	Polyarthra vulgaris	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
5958	Rotatoria	Rotatoria n. det.	
5054	Synchaeta	Synchaeta sp.	EHRENERBG
5100	Bosmina longirostris	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
5111	Ceriodaphnia quadrangula	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	
5322	Cyclopoida-Copepodid	Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	
5122	Cyclops strenuus	Cyclops strenuus	FISCHER
5175	Mesocyclops leuckarti	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
15285	Calanoida-Nauplius	Nauplien Calanoida	
15299	Cyclopoida-Nauplius	Nauplien Cyclopoida	
744	Chaoborus flavicans	Chaoborus flavicans	(MEIGEN)

9.3 Grundlagen der Biomasseberechnung des Zooplanktons

1. Berechnung der Biomasse (TG) über das Biovolumen auf der Grundlage geometrischer Körper
L - Länge in μm ; B - Breite in μm ; D - Durchmesser in μm

Taxon	m3	m2	m1	b	F	F-ID	Ergebnis in	Formel
Arcella discoides		0,5235	0,5			Kugelsegment	μm^3	$V=(m1*[L])*m2(3*([L]/2)^2+(m1*[L])^2)$
Arcella gibbosa		0,5235	0,5			Kugelsegment	μm^3	$V=(m1*[L])*m2(3*([L]/2)^2+(m1*[L])^2)$
Arcella sp.		0,5235	0,5			Kugelsegment	μm^3	$V=(m1*[L])*m2(3*([L]/2)^2+(m1*[L])^2)$
Arcella vulgaris		0,5235	0,5			Kugelsegment	μm^3	$V=(m1*[L])*m2(3*([L]/2)^2+(m1*[L])^2)$
Centropyxis aculeata		0,78525		0,1	1	Kreisfläche*Höhe	μm^3	$V=m2*[L]^{2*b}[L]$
Centropyxis sp.		0,78525		0,1	1	Kreisfläche*Höhe	μm^3	$V=m2*[L]^{2*b}[L]$
Ciliata sessil n.det.	3,141					Kugel	μm^3	$y=(m3D^3)/6$
Ciliata vagil n.det.	3,141					Kugel	μm^3	$y=(m3D^3)/6$
Cyphoderia ampulla		0,78525	0,7		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Cyphoderia sp.		0,78525	0,7		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Tintinnopsis sp.		0,78525	0,7		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Suctoria n.det.	3,141					Kugel	μm^3	$y=(m3D^3)/6$
Polyarthra dolichoptera	0	0,78525	1		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Polyarthra major	0	0,78525	1		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Polyarthra remata	0	0,78525	1		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Polyarthra sp.	0	0,78525	1		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Polyarthra vulgaris	0	0,78525	1		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Pompholyx sp.	0	0,78525	0	0,2	1	Kreisfläche*Höhe	μm^3	$V=m2*[L]^{2*b}[L]$
Pompholyx sulcata	0	0,78525	0	0,2	1	Kreisfläche*Höhe	μm^3	$V=m2*[L]^{2*b}[L]$
Rotaria cf. neptunia	0	0,78525	1		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Rotatoria n. det.	0	0,78525	1		0,66	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Gastropoda sp.	3,141					Kugel	μm^3	$y=(m3D^3)/6$
Polychaeta n. det.	0	0,78525	1		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Oligochaeta n. det.	0	0,78525	1		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Tardigrada n.det.	0	0,78525	1		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Chaoborus flavicans	0	0,78525	1		1	Zylinder	μm^3	$V=m2(m1*[B;D])^{2*[L]}$
Gastropoda sp.	3,141					Kugel	μm^3	$y=(m3D^3)/6$

2. Berechnung der Biomasse (TG) über Längen - Biovolumenbeziehungen (Höhn et al. 1998, Tümpling & Friedrich 1999) $y=(m_1+x+m_2*x^2+m_3*x^3+b)F$; x= Länge in μm

Berechnung der Biomasse (Schwoerbel, 1986): Volumenfrischmasse: $10^6 \mu\text{m}^3 = 1 \mu\text{g}$; Trockenmasse: 5-10% der Volumenfrischmasse, im Mittel 7,5%

Taxon	m3	m2	m1	b1	F	Ergebnis in
Ciliata sessil n.det.	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Ciliata vagil n.det.	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Anuraeopsis fissa	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Ascomorpha ecaudis	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Ascomorpha ovalis	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Ascomorpha saltans	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Ascomorpha sp.	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Asplanchna priodonta	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Asplanchna sp.	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Brachionus angularis	2,56E-04	4,23E-03	-0,4332545	13,8238	1000	μm^3
Brachionus calyciflorus	3,38E-03	-1,3801786	214,68214	-10923	1000	μm^3
Brachionus diversicornis	2,13E-04	-3,83E-03	0,620671	-29,957	1000	μm^3
Brachionus leydigii	2,13E-04	-3,83E-03	0,620671	-29,957	1000	μm^3
Brachionus sp.	2,13E-04	-3,83E-03	0,620671	-29,957	1000	μm^3
Brachionus urceolaris	1,67E-04	-5,36E-03	0,8666667	-44,095	1000	μm^3
Collotheca sp.	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Colurella sp.	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Colurella uncinata bicuspidata	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Conochilus sp.	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Conochilus unicornis	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Euchlanis dilatata	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	0,5	μm^3
Filinia longiseta	3,40E-04	-4,26E-02	4,4903846	-148,46	1000	μm^3
Filinia sp.	3,40E-04	-4,26E-02	4,4903846	-148,46	1000	μm^3
Filinia terminalis	3,40E-04	-4,26E-02	4,4903846	-148,46	1000	μm^3
Kellicottia longispina	0	0,262	0	0	1	μm^3
Keratella cochlearis	-5,10E-04	0,1287884	-8,4109931	179,659	1000	μm^3
Keratella cochlearis var hispida	-5,10E-04	0,1287884	-8,4109931	179,659	1000	μm^3
Keratella cochlearis var tecta	-5,10E-04	0,1287884	-8,4109931	179,659	1000	μm^3
Keratella cruciformis	-5,10E-04	0,1287884	-8,4109931	179,659	1000	μm^3
Keratella quadrata	1,63E-04	-8,76E-03	0,5465127	-3,904	1000	μm^3
Lecane cornuta	2,56E-04	4,23E-03	-0,4332545	13,8238	1000	μm^3
Lecane flexilis	2,56E-04	4,23E-03	-0,4332545	13,8238	1000	μm^3
Lecane sp.	2,56E-04	4,23E-03	-0,4332545	13,8238	1000	μm^3
Lepadella sp.	2,56E-04	4,23E-03	-0,4332545	13,8238	1000	μm^3
Mytilina sp.	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Mytilina ventralis	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Notholca acuminata	1,67E-04	-5,36E-03	0,8666667	-44,095	700	μm^3
Notholca bipalium	1,67E-04	-5,36E-03	0,8666667	-44,095	700	μm^3
Notholca foliacea	1,67E-04	-5,36E-03	0,8666667	-44,095	700	μm^3
Notholca labis	1,67E-04	-5,36E-03	0,8666667	-44,095	1000	μm^3
Notholca sp.	1,67E-04	-5,36E-03	0,8666667	-44,095	1000	μm^3
Notholca squamula	1,67E-04	-5,36E-03	0,8666667	-44,095	1000	μm^3

Taxon	m3	m2	m1	b1	F	Ergebnis in
Notholca striata	1,67E-04	-5,36E-03	0,8666667	-44,095	700	μm^3
Synchaeta sp.	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Dreissena polymorpha (Veliger-L.)	0	0,037	-2,636	58,207	13333	μm^3
Hydracarina n.det.	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Cladocera Embryonen	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Daphnia Embryonen	0,37022808	-0,5937932	5,6269284	-10,693	1	μm^3
Leptodora kindtii	7,25E-19	0,00015	-0,115	29	1000000	μm^3
Copepodide Calanoida 1-3.	9,869E-08	-4,85E-05	1,91E-02	-2,3984	1000000	μm^3
Copepodide Calanoida 4-5.	9,869E-08	-4,85E-05	1,91E-02	-2,3984	1000000	μm^3
Copepodide Cyclopoida n.det.1-3	9,869E-08	-4,85E-05	1,91E-02	-2,3984	1000000	μm^3
Copepodide Cyclopoida n.det.4-5	9,869E-08	-4,85E-05	1,91E-02	-2,3984	1000000	μm^3

3. Berechnung der Biomasse (TG) über Längen - Gewichtsbeziehungen (Höhn et al. 1998, Tümping & Friedrich 1999)

In $W = b1 \cdot \ln L + \ln a$; W= Trockenmasse; L= Länge in mm

Taxon	lna	Steigung (b1)	Ergebnis in
Alona quadrangularis	3,39	3,48	μg
Alona rectangula	3,39	3,48	μg
Bosmina longirostris	2,06	1,79	μg
Ceriodaphnia quadrangula	2,56	3,34	μg
Chydorus sphaericus	2,64	1,98	μg
Daphnia cucullata	2,21	3,03	μg
Daphnia galeata	2,64	2,54	μg
Daphnia hyalina	2,46	2,52	μg
Daphnia sp.	2,64	2,54	μg
Daphnia x krausi	2,64	2,54	μg
Daphnia x obscura	2,64	2,54	μg
Diaphanosoma brachyurum	1,62	3,05	μg
Eubosmina coregoni	3,3	2,33	μg
Eurycercus lamellatus	3,39	3,48	μg
Evadne sp.	3,3	2,33	μg
Acanthocyclops robustus	1,74	1,68	μg
Cyclops abyssorum	1,74	1,68	μg
Cyclops kolensis	1,74	1,68	μg
Cyclops sp.	1,74	1,68	μg
Cyclops strenuus	1,54	2,34	μg
Cyclops vicinus	1,45	2,12	μg
Eucyclops serrulatus	1,3	2,49	μg
Eudiaptomus gracilis	1,61	2,53	μg
Eudiaptomus graciloides	1,63	3,19	μg
Eurytemora affinis	1,14	2,3	μg
Eurytemora sp.	1,14	3,19	μg
Harpacticoida n.det.	2,53	4,4	μg
Mesocyclops leuckarti	1,27	2,26	μg
Nauplien	0,95	1,63	μg
Nauplien Calanoida	0,95	1,63	μg

Nauplien Cyclopoida	0,95	1,63	µg
Nauplien Harpacticoida	0,95	1,63	µg
Thermocyclops crassus	1,3	2,49	µg
Thermocyclops oithonoides	1,3	2,49	µg
Balanus sp. Larve	0,95	1,63	µg