

**Bewertung des ökologischen Zustandes
von 5 Seen in Oberösterreich anhand des
Biologischen Qualitätselements**

**Phytoplankton
im Rahmen der GZÜV**

Bericht Nr. 07/021-B02



Amt der Oberösterreichischen Landesregierung

Wien, März 2009

**Bewertung des ökologischen Zustandes
von 5 Seen in Oberösterreich anhand des
Biologischen Qualitätselements
Phytoplankton
im Rahmen der GZÜV
Bericht Nr. 07/021-B02**

Auftraggeber: Amt der OÖ Landesregierung
Sachbearbeiter: Dr. Hubert Blatterer

Auftragnehmer: DWS Hydro-Ökologie GmbH
Technisches Büro für Gewässerökologie und Landschaftsplanung
Zentagasse 47/3, A-1050 Wien
Tel. 01 / 548 23 10, Fax DW 18
e-mail: office@dws-hydro-oekologie.at

Bericht Nr.: 07/021-B02
Seiten: 99

Autoren: Mag. Dr. Georg Wolfram, Romana Niedermayr, Dr. Karl Donabaum

Datum: Wien, 24. März 2009

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Methodik	2
2.1	<i>Untersuchte Gewässer</i>	2
2.2	<i>Probenahmetermine</i>	2
2.3	<i>Methodik</i>	2
2.4	<i>Qualitätssicherung</i>	5
2.5	<i>Verwendete Quellen</i>	5
3	Ergebnisse Artenlisten, Biomasse und Bewertung nach WRRL	7
3.1	<i>Übersicht</i>	7
3.2	<i>Einzelbefunde</i>	8
4	Diskussion	88
4.1	<i>Qualitätssicherung und Methodendiskussion</i>	88
4.2	<i>Plausibilitätsprüfung: Zeitreihe und Korrelation mit dem chemischen Befund</i>	93
4.3	<i>Resümee</i>	97
5	Anhang	99

PRÜFBERICHTE

1 EINLEITUNG

Im Frühjahr 2007 wurde die DWS Hydro-Ökologie GmbH vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Abteilung Gewässeraufsicht, mit der Untersuchung des Phytoplanktons von fünf Seen in Oberösterreich beauftragt. Die Erhebung wurde gemäß der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) durchgeführt.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Einzeluntersuchungen aus dem Jahr 2008 zusammengefasst und eine Bewertung des ökologischen Zustandes der fünf Seen gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie vorgenommen. Der Bericht gliedert sich in zwei Abschnitte:

- 1) In den Prüfberichten werden alle Artenlisten, Zählraten und Einzelbefunde (je Termin) wiedergegeben.
- 2) Der Abschnitt ‚Gutachten‘ beinhaltet Informationen zur Qualitätssicherung und eine Methodendiskussion. Weiters werden die Befunde mit hydrochemischen Daten in Relation gesetzt und im Langzeittrend diskutiert.

2 METHODIK

2.1 Untersuchte Gewässer

Die fünf untersuchten Seen sind in **Tab. 1** gemeinsam mit den wichtigsten hydromorphologischen Kenngrößen und Angabe des Gewässertyps angeführt.

Tab. 1. Untersuchte Seen. Z_{\max} = maximale Tiefe, Z_{avg} = mittlere Tiefe, t = Retentionszeit in Jahren [a], IC-Typ = Gewässertyp gemäß Interkalibrierung (Wolfram *et al.* 2007), AT-Typ = österreichischer Seentyp (nach Wolfram 2005), range type nach Wolfram & Dokulil (2007), troph. GZ = trophischer Grundzustand.

Seen	Fläche [km ²]	Z_{\max} [m]	Z_{avg} [m]	τ [a]	IC-Typ	AT-Typ	range type	troph. GZ
Irrsee	3.6	32	15	1.3	L-AL4	B2	2	oligo-mesotroph
Mondsee	13.8	68	36	1.7	L-AL3	D1	2	oligotroph
Attersee	46.2	171	84	7.1	L-AL3	D1	2	oligotroph
Hallstättersee	8.6	125	65	0.5	L-AL3	D1	1	oligotroph
Traunsee	24.4	191	90	1.0	L-AL3	D1	1	oligotroph

2.2 Probenahmetermine

Alle fünf Seen wurden gemäß Wolfram & Dokulil (2007) an vier Terminen im Jahr 2008 untersucht. Die vier Termine fanden zur Frühjahrszirkulation, am Beginn der Sommerstagnation, am Höhepunkt der Sommerstagnation und zur Herbstzirkulation statt (**Tab. 2**).

Tab. 2. Probenahmetermine an den fünf untersuchten Seen. Fj-Zirk = Frühjahrszirkulation, Anf-Stagn = Beginn der Sommerstagnation, Höh-Stagn = Höhepunkt der Sommerstagnation, He-Zirk = Herbstzirkulation.

	Fj-Zirk	Anf-Stagn	Höh-Stagn	He-Zirk
Irrsee	11.03.08	02.06.08	04.08.08	04.11.08
Mondsee	12.03.08	04.06.08	05.08.08	05.11.08
Attersee	17.03.08	03.06.08	06.08.08	10.11.08
Hallstättersee	10.03.08	09.06.08	11.08.08	11.11.08
Traunsee	20.03.08	24.06.08	19.08.08	13.11.08

2.3 Methodik

2.3.1 Freiland

Die Probenahmen wurden an allen fünf Seen vom Bundesamt für Wasserwirtschaft, Scharfling, durchgeführt. Die Entnahme der quantitativen Planktonproben erfolgte an der tiefsten Stelle des Sees mithilfe eines integrierenden Wasserschöpfers. Die beprobte Wassersäule umfasste etwas das 2.5-fache der Sichttiefe, maximal aber 21 m. Aus der Schöpfprobe wurde als Teilprobe unfiltriert eine Braunglasflasche (100 mL) abgefüllt und mit Lugol versetzt.

Ergänzend zur quantitativen Probe wurde ein Netzzug (Maschenweite 30 µm) für eine qualitative Bearbeitung der taxonomischen Zusammensetzung des Phytoplanktons genommen. Da eine Bearbeitung von Frischproben aus logistischen Gründen nicht möglich war, wurden diese Proben mit Formol fixiert.

Alle Proben wurden nach Wien in die Zentrale des BAW und von dort zur weiteren Bearbeitung ins Labor der DWS-Hydro-Ökologie gebracht.

2.3.2 Labor

Die Bearbeitung der Phytoplanktonproben erfolgte nach Utermöhl (1959) gemäß DIN EN 15204:2006 und in Anlehnung an CEN TC 230/WG 2/TG 3:2006. Detailangaben zur Zähltechnik finden sich in den Prüfberichten der einzelnen Seen.

An einem der vier Probenahmetermine war es offenbar im Freiland zu einer Verwechslung der qualitativen und quantitativen Probe gekommen. Die quantitative Probe vom 24.06.2008 konnte letztlich nicht ausgewertet werden.

2.3.3 Bewertung

Die Bewertung beruht auf quantitativen Analysen. Die beiden bestimmenden Metrics sind das Gesamtbiovolumen und der Brettum-Index. Ersteres wird als arithmetisches Mittel der Einzelwerte der vier Termine berechnet (im Falle des Traunsees 2008: nur drei Termine!), letzterer aus dem Jahresmittelwert der Zählergebnisse und auf Basis von taxonspezifischen Trophie-Scores. Alle Berechnungen beruhen auf ungerundeten Werten.

Entsprechend der Seentypologie und dem Vorschlag von Wolfram & Dokulil (2007) zur Einordnung der Seen innerhalb der Bandbreiten („ranges“) der Referenzbedingungen ergeben sich für die fünf Seen und für die beiden Metrics Biovolumen und Brettum-Index folgende Referenzwerte und Klassengrenzen (**Tab. 3**).

Die EQR-Werte sind in **Tab. 4** zusammengefasst. In normierter Form entspricht ein EQR von 0.8 der Grenze sehr gut / gut, 0.6 der Grenze gut / mäßig *etc.*

Tab. 3. Referenzwerte (Ref.) und Klassengrenzen (H/G = sehr gut / gut, G/M = gut / mäßig) für das Gesamtbiovolumen und den Brettum-Index.

	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]			Brettum Index		
	Ref.	H/G	G/M	Ref.	H/G	G/M
Irrsee	0.60	0.94	2.31	4.02	3.78	3.26
Mondsee	0.25	0.42	1.00	4.50	4.23	3.74
Attersee	0.25	0.42	1.00	4.50	4.23	3.74
Hallstätter See	0.20	0.33	0.80	4.62	4.34	3.83
Traunsee	0.20	0.33	0.80	4.62	4.34	3.83

Tab. 4. Referenzwerte (Ref.) und Klassengrenzen (H/G = sehr gut / gut, G/M = gut / mäßig) für die EQR (ecological quality ratio) auf Basis des Gesamtbiovolumens und des Brettum-Index.

	EQR Biovolumen			EQR Brettum Index		
	Ref.	H/G	G/M	Ref.	H/G	G/M
Irrsee	1.00	0.64	0.26	1.00	0.94	0.81
Mondsee	1.00	0.60	0.25	1.00	0.94	0.83
Attersee	1.00	0.60	0.25	1.00	0.94	0.83
Hallstätter See	1.00	0.60	0.25	1.00	0.94	0.83
Traunsee	1.00	0.60	0.25	1.00	0.94	0.83

Anmerkung zu den Bewertungen

Für den vorliegenden Bericht wurden die Daten der letzten Jahre, insbesondere auch der Jahre vor 2007 einer Neu-Bewertung unterzogen. Grund dafür sind kleinere Veränderungen, die das Bewertungsschema im Laufe der Zeit erfahren hat. Die in diesem Bericht präsentierten Bewertungen entsprechen somit dem aktuellen Stand des Verfahrens. Gegenüber dem Vorjahr wurden die Biovolumina und EQR-Werte in zwei Fällen geringfügig korrigiert, um auch hier den Letztstand zu berücksichtigen. (Hintergrund ist die nunmehr vollständige Streichung heterotropher Flagellaten – z.B. *Gymnodinium helveticum* – aus den Artenlisten.) Infolge dieser Anpassungen kommt es bei den 3-Jahresmittelwerten der normierten EQR-Werte zu kleinen Veränderungen.

Entscheidender als diese Harmonisierung des Bewertungsverfahrens sind methodisch bedingte Unterschiede zwischen dem Bewertungsergebnis der Jahre vor 2007 und jenem der letzten beiden Jahre. In den letzten beiden Jahren wurden im Gegensatz zu früher die Centrales in den OÖ Seen auf Artniveau bestimmt. Den Bewertungen der früheren Jahre lagen teils keine entsprechenden Detailanalysen zugrunde, vielmehr wurde für die als „Centrales indet.“ bestimmten Diatomeen oligotropher Seen – in Abstimmung mit den Fachkollegen der Alpine GIG – der Trophie-Score von *Cyclotella comensis* herangezogen. Das führte zu einer vergleichsweise guten Bewertung dieser Seen. Die Detailanalysen der beiden letzten Jahre zeigten jedoch, dass andere Arten wie *C. cyclopuncta* einen höheren Anteil als *C. comensis* einnehmen. Nachdem für *C. cyclopuncta* aber kein taxonspezifischer Trophie-Score zur Verfügung steht, wird dafür der Trophiescore der ganzen Gattung herangezogen. Die Folge ist ein etwas niedrigerer Brettum-Index. Dieses methodische Problem kommt vor allem beim Attersee und beim Hallstätter See zum Tragen, wo die Entwicklung der letzten Jahre einen leichten Abwärtstrend im Brettum-Index wie auch in der Gesamtbewertung (EQR_{norm}) anzeigt.

2.4 Qualitätssicherung

Folgende Maßnahmen wurden zur Qualitätssicherung gesetzt:

1. Alle Proben wurden im Rahmen des QS-Systems der DWS-Hydro-Ökologie nach EN 17025 verwaltet. Die Projektabwicklung, vom Probeneingang und der laborinternen Codierung bis zur mikroskopischen Bearbeitung und Berichterstellung, folgt Normen und/oder laborinternen SOPs.
2. Als wesentlicher Teil der Qualitätssicherung verstehen sich die detaillierte taxonomische Analyse der Netzplanktonproben sowie die Anfertigung von Diatomeenpräparaten (eingebettet in Naphrax) zur taxonomischen Erfassung von centrischen Kieselalgen (Näheres siehe Prüfberichte). Zur Absicherung der Diatomeenbestimmung wurden heuer mehrere Präparate an Spezialisten (Dr. Rolf Klee, Dr. Gabriele Hoffmann, Dipl.Biol. Eberhard Hoehn) verschickt.
3. Die Auswertung erfolgte anhand eines standardisierten MS Excel-Files und auf Basis einer international interkalibrierten Bewertungsmethode für die Parameter Gesamtbiovolumen und Brettum-Index.
4. Eine Plausibilitätsprüfung erfolgte anhand einer Korrelation von Gesamtbiovolumen und Chlorophyll-a-Gehalt (siehe [Kap. 4](#)).
5. Im Gutachten wurden sowohl Phytoplankton- als auch hydrochemische Daten der vergangenen Jahre mitberücksichtigt.
6. Das Labor DWS Hydro-Ökologie nahm 2007 und 2008 an einem Ringtest teil, der von der Landestalsperrenverwaltung Sachsen organisiert wurde. Eine neuerliche Teilnahme am Ringtest 2009 ist geplant.

2.5 Verwendete Quellen

- CEN TC 230/WG 2/TG 3 (2007): *Phytoplankton biovolume determination using inverted microscopy (Utermöhl technique)*. Draft proposal 2006.
- DIN EN 15204 (2006): *Wasserbeschaffenheit – Anleitung für die Zählung von Phytoplankton mittels der Umkehrmikroskopie (Utermöhl-Technik)*.
- Donabaum K (1992): *Der Chlorophyll-a-Gehalt von planktischen Algen*. Dissertation an der Universität Wien.
- Europäische Kommission (2000): *Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik*. European Commission PE-CONS 3639/1/100 Rev 1, Luxemburg.

- GZÜV: *Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern; Gewässerzustandsüberwachungsverordnung samt Anhängen*; BGBl. II Nr. 479/2006
- Schmidt R, Dokulil MT [eds] (2002): Effects of industrial tailings on the ecological integrity of a deep oligotrophic lake (Traunsee, Austria). *Water, Air and Soil Pollution* **2**.
- Utermöhl H (1958): Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitt. int. Ver. theor. angew. Limnol.* **9**: 1–38.
- Wolfram G (2005): *Typologie der natürlichen Seen Österreichs*. Unpublizierter Bericht im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- Wolfram G, Dokulil MT (2007): *Leitfaden zur Erhebung der Biologischen Qualitätselemente, Seen. Teil B2 – Phytoplankton*. Handbuch des BMLFUW & des BAW, Wien, 48 pp.
- Wolfram G, Dokulil MT, Pall K, Reichmann M, Schulz L, Argillier C, de Bortoli J, Martinez P-J, Rioury C, Hoehn E, Riedmüller U, Schaumburg J, Stelzer D, Buzzi F, Dalmiglio A, Morabito G, Marchetto A, Remec-Rekar Š & Urbanič G (2007): *Intercalibration Exercise, Technical Report + Annexes, Alpine GIG (Lakes)*. Vienna – Ispra.
- Wolfram G, Donabaum K, Niedermayr R (2008): *Bewertung des ökologischen Zustandes von 5 Seen in Oberösterreich anhand des Biologischen Qualitätselements Phytoplankton im Rahmen der GZÜV. Bericht Nr. 07/021-B01*. Gutachten im Auftrag der Oberösterreichischen Landesregierung, 95 pp.

3 ERGEBNISSE

Artenlisten, Biomasse und Bewertung nach WRRL

3.1 Übersicht

Die standardisierte Bewertung nach dem interkalibrierten Bewertungsverfahren von Wolfram & Dokulil (2007) ergab auf Basis eines 3-Jahres-Mittelwerts für zwei Seen eine Einstufung im sehr guten ökologischen Zustand, für zwei Seen eine Einstufung im guten ökologischen Zustand, der Mondsee wird als mäßig im Grenzbereich zum guten Zustand eingestuft (**Tab. 5**).

Tab. 5. Gesamtbewertung der fünf untersuchten Seen, ausgedrückt als normierte EQR-Werte (Grenze H/G = 0.8, Grenze gut/mäßig = 0.6) für das Einzeljahr und im 3-Jahresmittel (im konkreten Fall nur im Mittel für die beiden Jahre 2007 und 2008, da von 2006 keine Daten vorliegen). Die letzte Spalte gibt den zeitlichen Trend über die letzten Jahre an.

	norm. EQR (Einzeljahr)	norm. EQR (2-Jahres-Mittel)	ökolog. Zustand (3-Jahres-Mittel)	Trend
Irrsee	0.90	0.89	I	=
Mondsee	0.60	0.57	III	↓
Attersee	0.86	0.89	I	=
Hallstätter See	0.80	0.77	II	↓
Traunsee	0.72	0.67	II	=

3.2 Einzelbefunde

3.2.1 Irrsee

Prüfbericht-Nr.	07/021-PB06
Prüflabor	DWS Hydro-Ökologie GmbH



ÖK 50



Foto: www.austrianaviationart.org/forum/060618/022.jpg

BEURTEILUNG

Ökologische Zustandsklasse

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr (2008)	sehr gut
Qualitätselement Phytoplankton im 2-Jahres-Mittel (2007–2008)	sehr gut

Frühere Einstufungen

Jahr	Biovolumen <i>norm.EQR</i>	Brettum-Index <i>norm.EQR</i>	Gesamtbewertung <i>norm.EQR</i>		Ökolog. Zustands- Klasse
			Einzeljahr	3-Jahresmittel	
2008	0.79	1.00	0.90	0.89	I
2007	0.77	1.00	0.88	0.94	I
2006	k.A.	k.A.	k.A.	0.95	I
2005	1.00	1.00	1.00	0.94	I
2004	0.78	1.00	0.89	0.94	I
2003	0.85	1.00	0.92	0.96	I
2002	1.00	1.00	1.00	1.00	I

ANGABEN ZUR UNTERSUCHUNGSSTELLE

Untersuchungsstelle			
Gewässername	Irrsee	Flussgebietseinheit	Traun
Untersuchungsstelle	41751001	Seehöhe [m]	553
Messstellennummer	41751001	Oberfläche [km²]	3.6
Lambert X	398069.64	Maximale Tiefe [m]	32
Lambert Y	445476.76	Mittlere Tiefe [m]	15
Meridian	–	Theoretische Retentionszeit [Jahre]	1.3
Bundesland	Oberösterreich		
Gemeinde (Messstelle)	–	Referenzstelle [ja/nein]	nein
Nationaler Seentyp	B2	Geologischer Untergrund	Flysch
Interkalibrierungstyp (IC-Typ)	L-AL4	Trophischer Grundzustand	oligo- mesotroph

ANGABEN ZU DEN PROBENAHMEN

Datum, Uhrzeit und Probenahmeteam				
Datum	Uhrzeit	Probenahme Verantwortlicher	Hilfskraft	Prüflabor
11.03.2008	09:30	Bruschek / Ficker	–	BAW Scharfling
02.06.2008	08:30	Bruschek / Ficker	–	BAW Scharfling
04.08.2008	09:12	Bruschek / Mayrhofer	–	BAW Scharfling
04.11.2008	09:20	Bruschek / Mayrhofer	–	BAW Scharfling

Wetter					
Datum	Wetter vor Probenahme	Wetter bei Probenahme	Lufttemperatur [°C]	Wind vor Probenahme	Wind während Probenahme
11.03.2008	k.A.	stark bewölkt dann sonnig	6.5	k.A.	2
02.06.2008	k.A.	heiter, sonnig	22.4	k.A.	0–1
04.08.2008	k.A.	bewölkt	25.7	k.A.	1–2
04.11.2008	k.A.	föhnig, heiter	11.8	k.A.	0–
Datum	Niederschlag vor Probenahme		Bewölkung [%]	Lichtverhältnisse	
11.03.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
02.06.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
04.08.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
04.11.2008	k.A.		k.A.	k.A.	

Hydrographie und Sonstiges			
Datum	Wasserstand aktuell	Hochwasser der Hauptzubringer vor der Probenahme	Sonstige Anmerkungen
11.03.2008	k.A.	k.A.	–
02.06.2008	k.A.	k.A.	–
04.08.2008	k.A.	k.A.	–
04.11.2008	k.A.	k.A.	–

Trübung, Färbung, Schichtung					
Datum	Secchi-Tiefe [m]	Grenze euphot. Zone [m]	Thermokline [m]	Farbe (Forel-Ule)	Wassertemperatur [°C]
11.03.2008	5.4	13.5	–	11	4.5
02.06.2008	2.0	5.0	–	milchig weiß	21.7
04.08.2008	2.9	7.3	–	10	23.3
04.11.2008	6.6	16.5	–	10	11.7

ANGABEN ZUR FREILANDMETHODIK UND ZUR ANALYTIK IM LABOR

Umfang und Art der quantitativen Phytoplanktonprobenahme				
Datum	Probennummer	Art der Probenahme	Tiefe [m]	Tiefenstufen für die Mischprobe
11.03.2008	B08/1131	Summenprobe	0–16	–
02.06.2008	B08/1132	Summenprobe	0–6	–
04.08.2008	B08/1133	Summenprobe	0–9	–
04.11.2008	B08/1332	Summenprobe	0–20	–

Ergänzende Probenahmen						
Datum	qualitative Probe Probennummer	Konservierung	Maschenweite		Diatomeenprobe Probennummer	Volumen
11.03.2008	B08/1128	ja (Formol)	30 µm		B08/1128	–
02.06.2008	B08/1129	ja (Formol)	30 µm		B08/1129	–
04.08.2008	B08/1130	ja (Formol)	30 µm		B08/1130	–
04.11.2008	B08/1331	ja (Formol)	30 µm		B08/1331	–

Analytik: Datum und Bearbeiter						
Datum Probenahme	Datum qual. Analyse	Bearbeiter qual. Analyse	Datum quant. Analyse	Zeitraum zw. Probenahme u. Zählung	Nachfixierung	Bearbeiter quant. Analyse
11.03.2008	17.11.2008	R. Niedermayr	17.11.2008	ca. 8 Monate	–	R. Niedermayr
02.06.2008	13.01.2009	R. Niedermayr	14.01.2009	ca. 7 Monate	–	R. Niedermayr
04.08.2008	13.01.2009	R. Niedermayr	14.01.2009	ca. 5 Monate	–	R. Niedermayr
04.11.2008	13.01.2009	R. Niedermayr	21.01.2009	ca. 2 Monate	–	R. Niedermayr

Analytik quantitative Proben: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp – mL Edelstahlzählkammer (Firma Uwitec) - 5 mL	Zählstrategie Kammer/Diagonalen	Anzahl Kammer bzw. Diagonalen				
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60		
B08/1131	5 mL	Kammer	2				
		Diagonalen		4			
		Diagonalen			4		
B08/1132	5 mL	Kammer	2				
		Diagonalen		4			
		Diagonalen			4		
B08/1133	5 mL	Kammer	2				
		Diagonalen		4			
		Diagonalen			4		
B08/1332	3 mL	Kammer	2				
		Diagonalen		4			
		Diagonalen			4		

Anmerkungen
Kammervolumen: 5 mL Kammerfläche: 500 mm ² Kammerdurchmesser: 25.23 mm Streifenfläche (Objektiv 60): 5.046 mm ² Streifenfläche (Objektiv 20): 15.138 mm ² Pro Probe wurden 2 Kammern ausgezählt.

Qualitative Phytoplanktonprobe

Abundanz (1–5 = vereinzelt bis massenhaft)

Taxon	Rebecca-Code	11.03.2008	02.06.2008	04.08.2008	04.11.2008
		B08/1128	B08/1129	B08/1130	B08/1331
Cyanophyceae Coccale					
<i>Chroococcus dispersus</i>	R1436		1	1–2	1
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438			2	2
<i>Chroococcus</i> sp.	R1445				2
<i>Microcystis flos-aquae</i>	R1487			1	
Cyanophyceae filamentös					
<i>Oscillatoria borneti</i>	R1597	1–2			
<i>Oscillatoria limosa</i>	R1592	1			
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	2			4–5
<i>Pseudanabaena catenata</i>	R1620			2	
Chrysophyceae					
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	2	4	5	4
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	1–2	1–2	4	2
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	2			3
Bacillariophyceae					
Centrales					
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	1			
Centrales	R0071	2–3	3	2–3	2–3
Bacillariophyceae					
Pennales					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3	4	1	2–3
<i>Fragilaria capucina</i>	R0218		1		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	5	4	2–3	1–2
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	4–5			
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	3			2
Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	2–3	2	1–2	1
Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	1–2	3	4	4
<i>Peridinium</i> sp.	R1699	3–4	3	4	
Chlorophyceae					
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493		1		
<i>Coelastrum microporum</i>	R0527			1	
<i>Coelastrum reticulatum</i>	R0530			1	1
<i>Elakatothrix viridis</i>	R0599		2		
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	1	2–3	2	2
<i>Eutetramorus planktonicus</i>	R0606	1	2	1–2	1–2
<i>Pandorina morum</i>	R0971		1		
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	R0727		1–2	2	1–2
Conjugatophyceae					
Zygnematales					
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233		1		1

Quantitative Phytoplanktonprobe (Utermöhl-Zählung)

Probennummer: B08/1131 (11.03.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	4440	25.5	0.444	0.011
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	355	28.7	1.759	0.051
Chrysoflagellat mittel	R1171	14	229.8	0.069	0.016
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	46	258.6	0.005	0.001
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	3	665.1	0.005	0.003
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	605	519.8	0.061	0.031
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	23	471.4	0.002	0.001
Centrales klein	R0071	73	97.0	0.362	0.035
Centrales mittel	R0071	47	387.9	0.233	0.090
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	1079	343.0	1.782	0.611
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	55	400.0	0.006	0.002
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	111	5430.1	0.011	0.060
<i>Navicula</i> sp.	R0335	9	1646.9	0.015	0.024
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	35	584.9	0.058	0.034
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	59	1741.7	0.006	0.010
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	16	840.4	0.079	0.067
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	5	1957.1	0.008	0.016
<i>Cryptomonas marssonii</i> klein	R1382	2	466.9	0.010	0.005
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	10	1957.1	0.005	0.009
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	42	105.0	0.208	0.022
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	19	105.0	0.094	0.010
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	5	496.1	0.025	0.012
Kl. Dinophyceae					
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654	4	1616.8	0.020	0.032
<i>Peridinium</i> sp.	R1699	8	32751.9	0.001	0.026
Kl. Chlorophyceae					
Chloroflagellat klein	R0832	8	67.3	0.040	0.003
<i>Eutetramorus fotii</i>	R0604	24	150.1	0.002	0.000
Chlorococcale mittel	R0832	8	337.7	0.040	0.013

Probennummer: B08/1132 (02.06.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Aphanocapsa</i> sp.	R1423	42920	0.2	212.647	0.038
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	704	28.7	3.488	0.100
Chrysoflagellat mittel	R1171	15	229.8	0.074	0.017
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	163	258.6	0.016	0.004
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	17	258.6	0.002	0.000
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	9	665.1	0.015	0.010
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	67	519.8	0.007	0.003
Centrales klein	R0071	649	97.0	3.215	0.312
Centrales mittel	R0071	7	387.9	0.035	0.013
Centrales groß	R0071	2	11341.1	0.000	0.002
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	145	343.0	0.015	0.005
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	13	840.4	0.064	0.054
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	42	1957.1	0.004	0.008
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	1	1957.1	0.000	0.000
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	53	105.0	0.263	0.028
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	37	105.0	0.183	0.019
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	40	496.1	0.066	0.033
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	5	46591.0	0.001	0.023
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	9	1616.8	0.045	0.072
<i>Peridinium</i> sp. klein	R1699	3	1696.3	0.015	0.025
<i>Peridinium</i> sp. mittel	R1699	90	4681.9	0.009	0.042
<i>Peridinium</i> sp. groß	R1699	3	32751.9	0.000	0.010
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	12	150.1	0.001	0.000
Chlorococcale mittel	R0832	6	337.7	0.030	0.010
<i>Scenedesmus disciformis</i>	R0778	6	60.5	0.030	0.002

Probennummer: B08/1133 (04.08.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	600	25.5	0.060	0.002
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	733	28.7	3.632	0.104
Chrysoflagellat mittel	R1171	27	229.8	0.134	0.031
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	805	258.6	0.161	0.042
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	568	258.6	0.114	0.029
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	2	665.1	0.010	0.007
Kl. Bacillariophyceae					
Centrales klein	R0071	321	97.0	1.590	0.154
Centrales mittel	R0071	29	387.9	0.144	0.056
Centrales groß	R0071	5	11341.1	0.025	0.281
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	5	840.4	0.025	0.021
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	39	105.0	0.193	0.020
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	15	105.0	0.074	0.008
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	13	496.1	0.064	0.032
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	36	46591.0	0.004	0.168
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	1	1616.8	0.005	0.008
<i>Gymnodinium</i> sp. groß	R1654	1	30466.7	0.000	0.003
<i>Peridinium</i> sp. mittel	R1699	10	4681.9	0.001	0.005
<i>Peridinium</i> sp. groß	R1699	5	32751.9	0.001	0.016
Kl. Chlorophyceae					
Chloroflagellat klein	R0832	7	67.3	0.035	0.002
<i>Scenedesmus disciformis</i>	R0778	9	60.5	0.045	0.003
<i>Tetraedron minimum</i>	R0848	3	632.6	0.015	0.009
Kl. Ulvophyceae					
<i>Planktonema</i> sp.	R0920	1712	43.1	2.827	0.122

Probennummer: B08/1332 (04.11.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	46200	25.5	7.700	0.196
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	137	28.7	1.131	0.033
Chrysoflagellat mittel	R1171	7	229.8	0.058	0.013
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	21	258.6	0.004	0.001
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	13	519.8	0.002	0.001
Centrales klein	R0071	31	97.0	0.256	0.025
Centrales mittel	R0071	10	387.9	0.083	0.032
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	3	400.0	0.008	0.003
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	28	840.4	0.231	0.194
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	4	1957.1	0.011	0.022
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	5	1957.1	0.014	0.027
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	25	105.0	0.206	0.022
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	37	105.0	0.306	0.032
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	19	496.1	0.157	0.078
Kl. Dinophyceae					
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	6	1616.8	0.017	0.027
Kl. Chlorophyceae					
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	2	18138.2	0.000	0.006
Chloroflagellat klein	R0832	3	67.3	0.025	0.002
Chlorococcale mittel	R0832	2	337.7	0.006	0.002
<i>Monoraphidium contortum</i>	R0665	5	33.0	0.041	0.001
<i>Monoraphidium griffithii</i>	R0670	5	48.8	0.041	0.002
<i>Tetraedron minimum</i>	R0848	2	632.6	0.017	0.010
Kl. Ulvophyceae					
<i>Planktonema</i> sp.	R0920	24	43.1	0.198	0.009

Methodische Anmerkungen

Sehr hochkonzentrierte Fixierung mittels Lugol.

Centrische Kieselalgen wurden in 3 Größenklassen unterteilt (siehe methodische Anmerkungen Diatomeenprobe):

Centrales klein: Durchmesser: 4.5 – 6.0 μm

Centrales mittel: Durchmesser: 8.5 – 13 μm

Centrales groß: Durchmesser: 35 – 40 μm

Quantitative Phytoplanktonprobe – Zusammenfassung Algenklassen

Probennummer: B08/1131 (11.03.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10 ⁶ L ⁻¹]	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	–	–	–	–
Cyanoprokaryota filamentös	0.444	0.011	8.3	0.9
Chrysophyceae	1.838	0.071	34.4	5.9
Bacillariophyceae Centrales	0.597	0.126	11.2	10.6
Bacillariophyceae Pennales	1.938	0.774	36.2	64.6
Cryptophyceae	0.429	0.140	8.0	11.7
Dinophyceae	0.021	0.058	0.4	4.9
Chlorophyceae	0.082	0.016	1.5	1.4
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Ulvophyceae	–	–	–	–
Gesamt	5.348	1.198	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	3.5	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0029 (0.29%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1132 (02.06.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10 ⁶ L ⁻¹]	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	212.647	0.038	96.6	4.6
Cyanoprokaryota filamentös	–	–	–	–
Chrysophyceae	3.595	0.132	1.6	15.8
Bacillariophyceae Centrales	3.250	0.328	1.5	39.3
Bacillariophyceae Pennales	0.021	0.008	0.0	1.0
Cryptophyceae	0.581	0.142	0.3	17.1
Dinophyceae	0.069	0.173	0.0	20.7
Chlorophyceae	0.061	0.012	0.0	1.4
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Ulvophyceae	–	–	–	–
Gesamt	220.224	0.833	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	2.7	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0032 (0.32%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1133 (04.08.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10 ⁶ L ⁻¹]	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	–	–	–	–
Cyanoprokaryota filamentös	0.060	0.002	0.7	0.1
Chrysophyceae	4.050	0.213	44.2	19.0
Bacillariophyceae Centrales	1.759	0.491	19.2	43.7
Bacillariophyceae Pennales	–	–	–	–
Cryptophyceae	0.357	0.081	3.9	7.2
Dinophyceae	0.010	0.200	0.1	17.8
Chlorophyceae	0.094	0.014	1.0	1.3
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Ulvophyceae	2.827	0.122	30.9	10.9
Gesamt	9.157	1.122	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	2.4	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0022 (0.22%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1332 (04.11.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10 ⁶ L ⁻¹]	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	–	–	–	–
Cyanoprokaryota filamentös	7.700	0.196	73.3	26.6
Chrysophyceae	1.193	0.047	11.3	6.3
Bacillariophyceae Centrales	0.339	0.057	3.2	7.7
Bacillariophyceae Pennales	0.010	0.004	0.1	0.6
Cryptophyceae	0.925	0.374	8.8	50.8
Dinophyceae	0.017	0.027	0.2	3.6
Chlorophyceae	0.130	0.023	1.2	3.2
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Ulvophyceae	0.198	0.009	1.9	1.2
Gesamt	10.511	0.737	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	2.8	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0038 (0.38%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Angaben zur Ermittlung des Biovolumens

Probennummern: B08/1131; B08/1132; B08/1133; B07/1332

N = Anzahl vermessener Zellen

Ref. = Angabe der Literaturquelle für die verwendete Formel (Ref. Formel) bzw. für übernommene Standardzellvolumina (Ref. Standardvol.)

Taxon	Rebecca-Code	Zellvolumen [μm^3]		Ref.	
		N	Median	Formel	Standardvol.
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Aphanocapsa</i> sp.	R1423	25	0.2		2
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	10	25.5	1	
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	30	28.7		2
Chrysoflagellat mittel	R1171	12	229.8		2
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	29	258.6		2
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	24	258.6		2
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	22	665.1		2
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	23	519.8		2
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	7	471.4		2
Centrales klein	R0071	58	97.0		2
Centrales mittel	R0071	21	387.9		2
Centrales groß	R0071	10	11341.1	1	
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	22	343.0		2
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	5	400.0		2
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	5	5430.1		2
<i>Navicula</i> sp.	R0335	20	1646.9		2
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	23	584.9		2
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	11	1741.7		2
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	9	840.4		2
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	6	1957.1		2
<i>Cryptomonas marssonii</i> klein	R1382	18	466.9		2
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	6	1957.1		2
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	24	105.0		2
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	22	105.0		2
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	4	496.1	1	
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672		46591.0		3
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	4	1616.8		2
<i>Gymnodinium</i> sp. groß	R1654	19	30466.7		2
<i>Peridinium</i> sp. klein	R1699	5	1696.3		2
<i>Peridinium</i> sp. mittel	R1699	5	4681.9		2
<i>Peridinium</i> sp. groß	R1699	5	32751.9		2
Kl. Chlorophyceae					
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	3	18138.2		2
Chloroflagellat klein	R0832	23	67.3		2
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	16	150.1		2
Chlorococcale mittel	R0832	17	337.7		2
<i>Monoraphidium contortum</i>	R0665	7	33.0		2
<i>Monoraphidium griffithii</i>	R0670	11	48.8		2
<i>Scenedesmus disciformis</i>	R0778	9	60.5		2
<i>Tetraedron minimum</i>	R0848	24	632.6		2
Kl. Ulvophyceae					
<i>Planktonema</i> sp.	R0920	22	43.1	1	

Referenzen:

- 1 Laboreigene Vermessung der Individuenzahl N und Berechnung des Biovolumens dieser Proben.
- 2 Laboreigene Vermessung des Phytoplanktons und Berechnung des Biovolumens basierend auf früheren Untersuchungen dieses Standorts, ergänzt um diesjährige Vermessungen.
- 3 Literaturwert aus: Höhn E, Ketelaars HAM, Ewig B (1998). Erfassung und Bewertung von Planktonorganismen. Verlag Oldenburg.

Kommentar zur Ermittlung des Biovolumens

Zählung Kolonien: Zählung der Kolonien, anschließende Ermittlung der durchschnittlichen Zellzahl pro Kolonie (min. 20 Kolonien).

Fädige Formen: Längen der Fäden im Zählfeld werden notiert; Abmessungen des Durchmesser (min. 20 Individuen); Multiplikation mit Fadenlänge.

Diatomeen-Probe

Labor-interne Probennummer: B08/1128; B08/1129; B08/1130; B08/1331

Zahlenwert = gezählte Schalen

Taxon	Rebecca-Code	11.03.2008	02.06.2008	04.08.2008	04.11.2008
		B08/1128	B08/1129	B08/1130	B08/1331
<i>Achnanthes minutissima</i>	R0114		x	x	
<i>Asterionella formosa</i>	R0135		x	x	x
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	8	7	19	170
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0053	292	100	121	58
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051	98	6	180	
<i>Epithemia sorex</i>	R0200				x
<i>Fragilaria capucina</i>	R0218				x
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	x	x	x	
<i>Fragilaria ulna v. acus</i>	R0248	x			x
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	2	6	20	
<i>Surirella sp.</i>	R0435				x
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	x			x
Summe		400	119	340	228

Methodische Anmerkungen

Anfertigen eines Glühpräparates mit anschließendem Naphrax-Einschluss aus der qualitativen Probe. Große Formen sind in dieser Probe überrepräsentiert, da Vorselektion durch Planktonnetz (30µm).

Durch Analysen der Diatomeenproben ergeben sich für die jeweiligen Größenklassen folgende Artenzusammensetzungen:

- 11.03.2008: Centrales klein: *Cyclotella cyclopuncta* 100%
 Centrales mittel: *Cyclotella comensis* 4%; *Cyclotella cyclopuncta* 96%
 Centrales groß: *Cyclotella radiosa* 98%; *Stephanodiscus neoastraea* 2%
- 02.06.2008: Centrales klein: *Cyclotella comensis* 9.1%; *Cyclotella cyclopuncta* 90.9%
 Centrales mittel: *Cyclotella cyclopuncta* 100%
 Centrales groß: *Cyclotella radiosa* 50%; *Stephanodiscus neoastraea* 50%
- 04.08.2008: Centrales klein: *Cyclotella comensis* 15%; *Cyclotella cyclopuncta* 85%
 Centrales mittel: *Cyclotella comensis* 10%; *Cyclotella cyclopuncta* 90%
 Centrales groß: *Cyclotella radiosa* 90%; *Stephanodiscus neoastraea* 10%
- 04.11.2008: Centrales klein: *Cyclotella comensis* 91.5%; *Cyclotella cyclopuncta* 8.5%
 Centrales mittel: *Cyclotella comensis* 65.1%; *Cyclotella cyclopuncta* 34.9%

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonprobe (Utermöhl-Zählung)

Taxon	Rebecca-Code	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]				Mittelwert
		11.03.2008 B08/1131	02.06.2008 B08/1132	04.08.2008 B08/1133	04.11.2008 B08/1332	
Kl. Cyanoprokaryota						
<i>Aphanocapsa</i> sp.	R1423		0.038			0.010
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	0.011		0.002	0.196	0.052
Kl. Chrysophyceae						
Chrysoflagellat	R1171	0.066	0.117	0.135	0.046	0.091
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	0.001	0.004	0.042	0.001	0.012
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083		0.000	0.029		0.007
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	0.003	0.010	0.007		0.005
Kl. Bacillariophyceae						
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	0.031	0.003		0.001	0.009
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	0.001				0.000
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	0.004	0.028	0.029	0.044	0.026
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0053	0.122	0.297	0.181	0.013	0.153
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051		0.001	0.253		0.063
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083		0.001	0.028		0.007
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	0.611	0.005			0.154
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	0.002			0.003	0.001
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	0.060				0.015
<i>Navicula</i> sp.	R0335	0.024				0.006
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	0.034				0.008
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	0.010				0.003
Kl. Cryptophyceae						
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	0.083	0.062	0.021	0.216	0.095
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	0.014	0.000		0.027	0.010
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	0.022	0.028	0.020	0.022	0.023
<i>Rhodomonas</i> sp.	R1409	0.022	0.052	0.040	0.110	0.056
Kl. Dinophyceae						
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672		0.023	0.168		0.048
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654	0.032	0.072	0.011	0.027	0.035
<i>Peridinium</i> sp.	R1699	0.026	0.077	0.021		0.031
Kl. Chlorophyceae						
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493				0.006	0.002
Chloroflagellat klein	R0832	0.003		0.002	0.002	0.002
Chlorococcale mittel	R0832	0.013	0.010		0.002	0.006
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	0.000	0.000			0.000
<i>Monoraphidium contortum</i>	R0665				0.001	0.000
<i>Monoraphidium griffithii</i>	R0670				0.002	0.001
<i>Scenedesmus disciformis</i>	R0778		0.002	0.003		0.001
<i>Tetraedron minimum</i>	R0848			0.009	0.010	0.005
Kl. Ulvophyceae						
<i>Planktonema</i> sp.	R0920			0.122	0.009	0.033

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonprobe: Algenklassen

Taxon	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]				Mittelwert
	11.03.2008	02.06.2008	04.08.2008	04.11.2008	
	B08/1131	B08/1132	B08/1133	B08/1332	
Cyanoprokaryota coccal	–	0.038	–	–	0.010
Cyanoprokaryota filamentös	0.011	–	0.002	0.196	0.052
Chrysophyceae	0.071	0.132	0.213	0.047	0.116
Bacillariophyceae Centrales	0.126	0.328	0.491	0.057	0.250
Bacillariophyceae Pennales	0.774	0.008	–	0.004	0.197
Cryptophyceae	0.140	0.142	0.081	0.374	0.184
Dinophyceae	0.058	0.173	0.200	0.027	0.114
Chlorophyceae	0.016	0.012	0.014	0.023	0.017
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–	–
Ulvophyceae	–	–	0.122	0.009	0.033
Gesamt [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	1.198	0.833	1.122	0.737	0.972
Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	3.5	2.7	2.4	2.8	2.9
% Chl-a : Biovolumen	0.29%	0.32%	0.22%	0.38%	0.29%

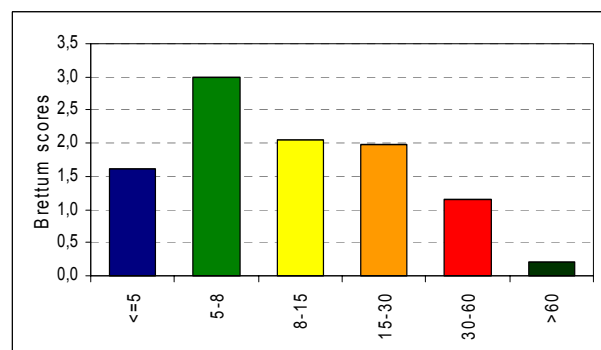
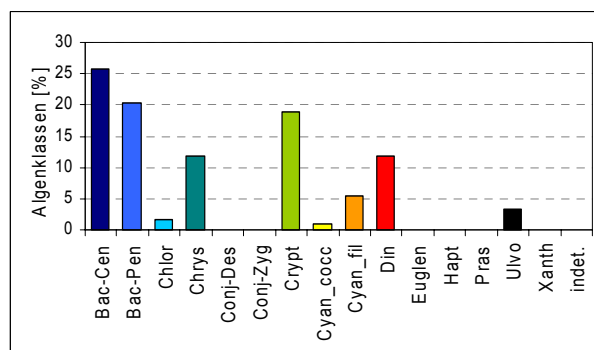
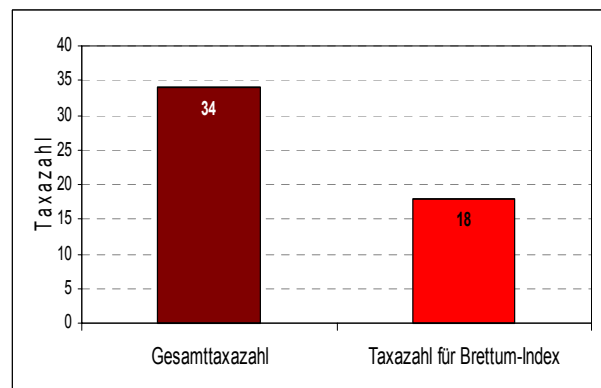
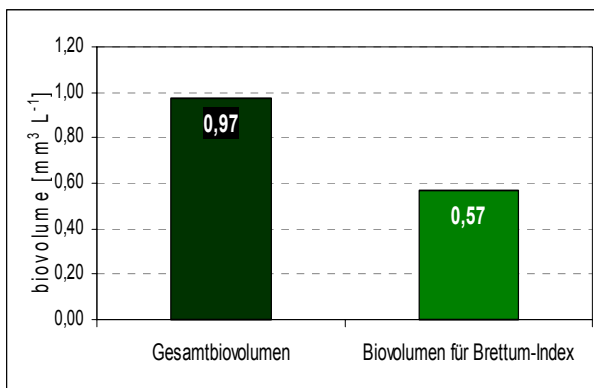
ERGEBNISÜBERSICHT

Ökologische Zustandsklasse nach Qualitätselement Phytoplankton

Bewertungsergebnisse Phytoplankton							
Seentyp (AT)	B 2	IC-Seentyp	L-AL 4 (range type 2)				
Biovolumen	mm ³ L ⁻¹	EQR	norm.EQR	Brettum-Index	Wert	EQR	norm.EQR
Referenzwert	0.60	1.00		Referenzwert	4.02	1.00	
Grenze sehr gut / gut	0.94	0.64	0.80	Grenze sehr gut / gut	3.78	0.94	0.80
Grenze gut / mäßig	2.31	0.26	0.60	Grenze gut / mäßig	3.26	0.81	0.60
Jahresmittel	0.97	0.62	0.79		4.16	1.00	1.00
normierter EQR gesamt	0.90						
Ökologische Zustandsklasse	Sehr gut						

Überblick:

- Anteil Biovolumen und Taxazahl für Berechnung des Brettum-Index
- Biovolumen Algenklassen [%]
- Verteilung Brettum-Scores (entlang von 6 Klassen von TP in µg L⁻¹)



3.2.2 Mondsee

Prüfbericht-Nr.	07/021-PB07
Prüflabor	DWS Hydro-Ökologie GmbH



ÖK 50

Foto: K. Donabaum. Juli 2005

BEURTEILUNG

Ökologische Zustandsklasse

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr (2008)

mäßig

Qualitätselement Phytoplankton im 2-Jahres-Mittel (2007–2008)

mäßig

Frühere Einstufungen

Jahr	Biovolumen <i>norm.EQR</i>	Brettum-Index <i>norm.EQR</i>	Gesamtbewertung <i>norm.EQR</i>		Ökolog. Zustands- Klasse
			Einzeljahr	3-Jahresmittel	
2008	0.53	0.66	0.595	0.57	III
2007	0.47	0.61	0.54	0.58	III
2006	k.A.	k.A.	k.A.	0.63	II
2005	0.63	0.62	0.62	0.62	II
2004	0.63	0.66	0.64	0.63	II
2003	0.56	0.64	0.598	0.67 *	II
2002	0.62	0.66	0.64	0.71 **	II

** unter Berücksichtigung der Bewertungen von 2000 und 2001

* unter Berücksichtigung der Bewertung von 2001

ANGABEN ZUR UNTERSUCHUNGSSTELLE

<i>Untersuchungsstelle</i>			
Gewässername	Mondsee	Flussgebietseinheit	Traun
Untersuchungsstelle	41712001	Seehöhe [m]	481
Messstellennummer	41712001	Oberfläche [km ²]	13.8
Lambert X	404115.07	Maximale Tiefe [m]	68
Lambert Y	434486.23	Mittlere Tiefe [m]	36
Meridian	–	Theoretische Retentionszeit [Jahre]	1.7
Bundesland	Oberösterreich		
Gemeinde (Messstelle)	–	Referenzstelle [ja/nein]	nein
Nationaler Seentyp	D 1	Geologischer Untergrund	Flysch
Interkalibrierungstyp (IC-Typ)	L-AL3	Trophischer Grundzustand	oligotroph

ANGABEN ZU DEN PROBENAHMEN

<i>Datum, Uhrzeit und Probenahmeteam</i>				
Datum	Uhrzeit	Probenahme Verantwortlicher	Hilfskraft	Prüflabor
12.03.2008	09:47	Bruscek/ Ficker	–	BAW Scharfling
04.06.2008	09:00	Bruscek/ Ficker	–	BAW Scharfling
05.08.2008	09:15	Bruscek/ Mayrhofer	–	BAW Scharfling
05.11.2008	09:00	Bruscek/ Frey	–	BAW Scharfling

<i>Wetter</i>					
Datum	Wetter vor Probenahme	Wetter bei Probenahme	Lufttemperatur [°C]	Wind vor Probenahme	Windstärke während Probenahme
12.03.2008	k.A.	starker Regen	7.5	k.A.	1–2
04.06.2008	k.A.	stark bewölkt	18.2	k.A.	0–1
05.08.2008	k.A.	bedeckt	17.4	k.A.	0–
05.11.2008	k.A.	wechselhaft	17.0	k.A.	2–
Datum	Niederschlag vor Probenahme		Bewölkung [%]	Licht verhältnisse	
12.03.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
04.06.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
05.08.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
05.11.2008	k.A.		k.A.	k.A.	

<i>Hydrographie und Sonstiges</i>			
Datum	Wasserstand aktuell	Hochwasser der Hauptzubringer vor der Probenahme	Sonstige Anmerkungen
12.03.2008	k.A.	k.A.	–
04.06.2008	k.A.	k.A.	–
05.08.2008	k.A.	k.A.	–
05.11.2008	k.A.	k.A.	–

<i>Trübung, Färbung, Schichtung</i>					
Datum	Secchi-Tiefe [m]	Grenze euphot. Zone [m]	Thermokline [m]	Farbe (Forel-Ule)	Wassertemperatur [°C]
12.03.2008	5.6	14.0	–	10	4.2
04.06.2008	3.2	8.0	–	milchig-grün	18.9
05.08.2008	3.0	7.5	–	8	22.2
05.11.2008	6.2	15.5	–	10	11.6

ANGABEN ZUR FREILANDMETHODIK UND ZUR ANALYTIK IM LABOR

Umfang und Art der quantitativen Phytoplanktonprobenahme				
Datum	Probennummer	Art der Probenahme	Tiefe [m]	Tiefenstufen für die Mischprobe
12.03.2008	B08/1137	Summenprobe	0 – 17	–
04.06.2008	B08/1138	Summenprobe	0 – 9.6	–
05.08.2008	B08/1139	Summenprobe	0 – 9	–
05.11.2008	B08/1334	Summenprobe	0 – 18.6	–

Ergänzende Probenahmen						
Datum	qualitative Probe Probennummer	Konservierung	Maschenweite		Diatomeenprobe Probennummer	Volumen
12.03.2008	B08/1134	ja (Formol)	30 µm		B08/1134	–
04.06.2008	B08/1135	ja (Formol)	30 µm		B08/1135	–
05.08.2008	B08/1136	ja (Formol)	30 µm		B08/1136	–
05.11.2008	B07/1333	ja (Formol)	30 µm		B07/1333	–

Analytik: Datum und Bearbeiter						
Datum Probenahme	Datum qual. Analyse	Bearbeiter qual. Analyse	Datum quant. Analyse	Zeitraum zw. Probenahme u. Zählung	Nachfixierung	Bearbeiter quant. Analyse
12.03.2008	17.11.2008	R. Niedermayr	18.11.2008	Ca. 8 Monate	–	R. Niedermayr
04.06.2008	19.01.2009	R. Niedermayr	21.01.2009	Ca. 7 Monate	–	R. Niedermayr
05.08.2008	19.01.2009	R. Niedermayr	23.01.2009	Ca. 5 Monate	–	R. Niedermayr
05.11.2008	19.01.2009	R. Niedermayr	23.01.2009	Ca. 2 Monate	–	R. Niedermayr

Analytik quantitative Proben: Zählstrategie (optional)						
Proben-Nr.	Kammertyp – mL Edelstahlzählkammer (Firma Uwitec) – 5mL	Zählstrategie Kammer/Diagonalen	Anzahl Kammer bzw. Diagonalen			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60	
B08/1137	2.5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	
B08/1138	2.5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	
B08/1139	2.5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	
B08/1334	2.5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	

Anmerkungen
<p>Kammervolumen: 5 mL Kammerfläche: 500 mm² Kammerdurchmesser: 25.23 mm Streifenfläche (Objektiv 60): 5.046 mm² Streifenfläche (Objektiv 20): 15.138 mm²</p> <p>Pro Probe wurden 2 Kammern ausgezählt.</p>

Qualitative Phytoplanktonprobe

Abundanz (1–5 = vereinzelt bis massenhaft)

Taxon	Rebecca-Code	12.03.2008	04.06.2008	05.08.2008	05.11.2008
		B08/1134	B08/1135	B08/1136	B08/1333
Cyanoprokaryota					
<i>Aphanocapsa planktonica</i>	R1423				1
<i>Aphanothece</i> sp.	R1432				2
<i>Chroococcus dispersus</i>	R1436		1–2		
<i>Chroococcus distans</i>	R1437			2	3–4
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	1		2	3–4
<i>Microcystis aeruginosa</i>	R1482				1
<i>Oscillatoria limosa</i>	R1592	1	2		1
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	1–2	1		2
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	1–2	1–2	4	5
Chrysophyceae					
<i>Chrysopyxis</i> sp.	R1054			1–2	
<i>Dinobryon bavaricum</i>	R1066				1
<i>Dinobryon cylindricum</i>	R1070		1		
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073		4	5	2–3
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083		2	3	
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	1			
Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	2	1	1–2	2
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	5	1		
Centrales	R0071	2–3	2–3	1	
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	1–2			
<i>Cymbella</i> sp.	R0177	1			
<i>Fragilaria capucina</i>	R0218	1			1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	1–2	4	2	
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	1			
<i>Fragilaria ulna</i>	R0247	1	1–2	1	5
<i>Melosira varians</i>	R0062	1–2			1
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343				2
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	1–2	2		
Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378		1	1–2	1–2
Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	1–2	1	4	3
<i>Peridinium</i> sp.	R1699		4	3	
Chlorophyceae					
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493			1	1
<i>Coelastrum microporum</i>	R0527		1		
<i>Crucigeniella rectangularis</i>	R0555			1	
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	1	2	3	1–2
<i>Eutetramorus planktonicus</i>	R0606			2	1
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	R0690		1		
<i>Oocystis borgei</i>	R0695	1	1	1	1
<i>Oocystis lacustris</i>	R0697		1	1	1
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713		1–2	1–2	1
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	R0727		1		
<i>Scenedesmus disciformis</i>	R0778			2	1
Conjugatophyceae					
Desmidiales					
<i>Cosmarium</i> sp. 1	R1233	1–2	1–2	2	1–2
<i>Staurastrum</i> sp.	R1309		1		
Ulvophyceae					
<i>Planktonema</i> sp.	R0920			1	1

Quantitative Phytoplanktonprobe (Utermöhl-Zählung)

Probennummer: B08/1137 (12.03.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	3120	25.5	0.624	0.016
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	111	28.7	1.100	0.032
Chrysoflagellat mittel	R1171	5	229.8	0.050	0.011
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	340	586.4	0.068	0.040
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	1070	366.3	3.534	1.295
<i>Aulacoseira</i> sp. breiter	R0030	173	1379.1	0.571	0.788
Centrales klein	R0071	59	172.4	0.585	0.101
Centrales mittel	R0071	12	404.0	0.119	0.048
Centrales groß	R0071	115	2146.7	0.023	0.049
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	7	57078.0	0.001	0.080
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	83	563.1	0.017	0.009
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	6	2469.4	0.001	0.003
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	14	584.9	0.003	0.002
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	70	2249.8	0.014	0.031
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	4	840.4	0.040	0.033
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	10	3837.7	0.099	0.380
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	25	105.0	0.248	0.026
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	8	105.0	0.079	0.008
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	4	496.1	0.040	0.020
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	3	46591.0	0.001	0.028

Probennummer: B08/1138 (04.06.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	347	28.7	3.438	0.099
Chrysoflagellat mittel	R1171	9	229.8	0.089	0.020
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	483	258.6	0.097	0.025
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	85	258.6	0.017	0.004
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	18	586.4	0.004	0.002
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	2	366.3	0.000	0.000
Centrales klein	R0071	274	172.4	2.715	0.468
Centrales mittel	R0071	25	404.0	0.248	0.100
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	806	563.1	0.161	0.091
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	1	2469.4	0.000	0.000
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	8	584.9	0.002	0.001
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	47	2249.8	0.009	0.021
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	4	466.9	0.040	0.019
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	24	105.0	0.238	0.025
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	17	105.0	0.168	0.018
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	13	496.1	0.129	0.064
Kl. Dinophyceae					
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654	5	1619.7	0.017	0.027
<i>Peridinium</i> sp. klein	R1699	3	1696.3	0.010	0.017
<i>Peridinium</i> sp. groß	R1699	1	42333.2	0.000	0.008
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	24	150.1	0.079	0.012
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713	68	104.0	0.014	0.001
<i>Scenedesmus disciformis</i>	R0778	16	60.5	0.053	0.003

Probennummer: B08/1139 (05.08.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	12	448.9	0.040	0.018
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	880	3.6	0.176	0.001
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	462	28.7	4.578	0.132
Chrysoflagellat mittel	R1171	5	229.8	0.050	0.011
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	1154	258.6	0.231	0.060
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	524	258.6	0.105	0.027
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	14	586.4	0.003	0.002
Centrales klein	R0071	56	172.4	0.555	0.096
Centrales mittel	R0071	13	404.0	0.129	0.052
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	279	563.1	0.056	0.031
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	6	584.9	0.001	0.001
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	5	1601.4	0.017	0.026
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	3	3436.2	0.010	0.034
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	58	105.0	0.575	0.060
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	17	105.0	0.168	0.018
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	9	496.1	0.089	0.044
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	20	46591.0	0.004	0.186
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	6	1619.7	0.059	0.096
<i>Peridinium</i> sp. klein	R1699	3	1696.3	0.010	0.017
<i>Peridinium</i> sp. mittel	R1699	8	8658.1	0.002	0.014
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	8	150.1	0.079	0.012
<i>Oocystis</i> sp.	R0705	8	905.0	0.079	0.072
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713	48	104.0	0.010	0.001
<i>Scenedesmus disciformis</i>	R0778	248	60.5	0.050	0.003
<i>Schroederia setigera</i>	R0820	3	687.0	0.030	0.020
Kl. Zygnematophyceae					
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233	3	3361.5	0.001	0.002
Kl. Ulvophyceae					
<i>Planktonema</i> sp.	R0920	96	43.1	0.317	0.014

Probennummer: B08/1334 (05.11.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Aphanocapsa</i> sp.	R1423	400	0.2	1.321	0.000
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	76	448.9	0.251	0.113
fädige Blaualge (μm)	R1628	1440	0.7	0.288	0.000
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	3440	3.6	11.362	0.041
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	189	28.7	1.873	0.054
Chrysoflagellat mittel	R1171	5	229.8	0.050	0.011
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	73	258.6	0.015	0.004
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	310	586.4	0.062	0.036
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	6	366.3	0.020	0.007
Centrales klein	R0071	19	172.4	0.188	0.032
Centrales mittel	R0071	9	404.0	0.089	0.036
<i>Fragilaria ulna</i>	R0247	935	258.6	0.187	0.048
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	36	584.9	0.119	0.070
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	5	840.4	0.050	0.042
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	3	1601.4	0.010	0.016
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	3	3436.2	0.010	0.034
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	24	105.0	0.238	0.025
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	6	105.0	0.059	0.006
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	6	496.1	0.059	0.029
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	14	46591.0	0.003	0.130
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	3	150.1	0.030	0.004
Kl. Zygnematophyceae					
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233	3	3361.5	0.010	0.033
Kl. Ulvophyceae					
<i>Planktonema</i> sp.	R0920	14	43.1	0.046	0.002

Methodische Anmerkungen

Sehr hochkonzentrierte Fixierung mittels Lugol.

Centrische Kieselalgen wurden in 4 Größenklassen unterteilt (siehe methodische Anmerkungen Diatomeenprobe):

Centrales klein: Durchmesser: 5 – 7 μm

Centrales mittel: Durchmesser: 9 – 10.5 μm

Centrales sehr groß: Durchmesser: 29.0 – 35.0 μm

Quantitative Phytoplanktonprobe – Zusammenfassung Algenklassen

Probennummer: B08/1137 (12.03.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	–	–	–	–
Cyanoprokaryota filamentös	0.624	0.016	8.6	0.6
Chrysophyceae	1.149	0.043	15.9	1.5
Bacillariophyceae Centrales	4.832	2.281	67.0	82.1
Bacillariophyceae Pennales	0.104	0.165	1.4	5.9
Cryptophyceae	0.505	0.246	7.0	8.9
Dinophyceae	0.001	0.028	0.0	1.0
Chlorophyceae	–	–	–	–
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Ulvophyceae	–	–	–	–
Gesamt	7.216	2.779	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	5.9	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0021 (0.21%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1138 (04.06.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	–	–	–	–
Cyanoprokaryota filamentös	–	–	–	–
Chrysophyceae	3.641	0.149	48.4	14.5
Bacillariophyceae Centrales	2.963	0.568	39.4	55.4
Bacillariophyceae Pennales	0.176	0.115	2.3	11.3
Cryptophyceae	0.575	0.125	7.6	12.2
Dinophyceae	0.027	0.052	0.4	5.1
Chlorophyceae	0.146	0.017	1.9	1.6
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Ulvophyceae	–	–	–	–
Gesamt	7.527	1.026	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	1.8	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0018 (0.18%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1139 (05.08.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10 ⁶ L ⁻¹]	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	0.216	0.018	2.9	1.8
Cyanoprokaryota filamentös	–	–	–	–
Chrysophyceae	4.963	0.230	66.9	21.9
Bacillariophyceae Centrales	0.684	0.148	9.2	14.1
Bacillariophyceae Pennales	0.060	0.034	0.8	3.2
Cryptophyceae	0.859	0.183	11.6	17.4
Dinophyceae	0.075	0.313	1.0	29.9
Chlorophyceae	0.247	0.108	3.3	10.3
Conjugatophyceae Desmidiiales	0.001	0.002	0.0	0.2
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Ulvophyceae	0.317	0.014	4.3	1.3
Gesamt	7.421	1.049	100.0	100.0

Chlorophyll-a [µg L ⁻¹]	2.1	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0020 (0.20%)
-------------------------------------	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1334 (05.11.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10 ⁶ L ⁻¹]	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	12.935	0.154	79.2	19.8
Cyanoprokaryota filamentös	0.288	0.000	1.8	0.0
Chrysophyceae	1.937	0.069	11.9	8.9
Bacillariophyceae Centrales	0.297	0.076	1.8	9.8
Bacillariophyceae Pennales	0.368	0.154	2.3	19.9
Cryptophyceae	0.426	0.152	2.6	19.6
Dinophyceae	0.003	0.130	0.0	16.8
Chlorophyceae	0.030	0.004	0.2	0.6
Conjugatophyceae Desmidiiales	0.010	0.033	0.1	4.3
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Ulvophyceae	0.046	0.002	0.3	0.3
Gesamt	16.339	0.775	100.0	100.0

Chlorophyll-a [µg L ⁻¹]	4.5	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0058 (0.58%)
-------------------------------------	-----	-----------------------------	----------------

Angaben zur Ermittlung des Biovolumens

Probennummern: B08/1137; B08/1138; B08/1139; B08/1334

N = Anzahl vermessener Zellen

Ref. = Angabe der Literaturquelle für die verwendete Formel (Ref. Formel) bzw. für übernommene Standardzellvolumina (Ref. Standardvol.)

Taxon	Rebecca-Code	Zellvolumen [μm^3]		Ref.	
		N	Median	Formel	Standardvol.
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Aphanocapsa</i> sp.	R1423	12	0.2		2
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	15	448.9		2
fädige Blaualge (μm)	R1628	7	0.7		2
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	21	25.5	1	
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	20	3.6		2
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	41	28.7		2
Chrysoflagellat mittel	R1171	25	229.8		2
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	23	258.6		2
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	24	258.6		2
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	23	586.4		2
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	44	366.3		2
<i>Aulacoseira</i> sp. breiter	R0030	33	1379.1		2
Centrales klein	R0071	27	172.4		2
Centrales mittel	R0071	22	404.0		2
Centrales groß	R0071	13	2146.7		2
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	3	57078.0		2
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	34	563.1		2
<i>Fragilaria ulna</i>	R0247	6	258.6		2
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	7	2469.4		2
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	16	584.9		2
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	33	2249.8		2
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	8	840.4		2
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	17	1601.4		2
<i>Cryptomonas marssonii</i> klein	R1382	20	466.9		2
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	6	3436.2		2
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	42	105.0		2
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	32	105.0		2
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	11	496.1	1	
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672		46591.0		3
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	3	1619.7		2
<i>Peridinium</i> sp. klein	R1699	3	1696.3		2
<i>Peridinium</i> sp. mittel	R1699	2	8658.1		2
<i>Peridinium</i> sp. groß	R1699	2	42333.2		2
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	16	150.1		2
<i>Oocystis</i> sp.	R0705	4	905.0		2
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713		104.0		3
<i>Scenedesmus disciformis</i>	R0778	11	60.5		2
<i>Schroederia setigera</i>	R0820		687.0		3

Taxon	Rebecca-Code	Zellvolumen [μm^3]		Ref.	
		N	Median	Formel	Standardvol.
Kl. Zygnematophyceae					
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233	3	3361.5		2
Kl. Ulvophyceae					
<i>Planktonema</i> sp.	R0920	22	43.1		2

Referenzen:

- 1 Laboreigene Vermessung der Individuenzahl N und Berechnung des Biovolumens dieser Proben.
- 2 Laboreigene Vermessung des Phytoplanktons und Berechnung des Biovolumens basierend auf früheren Untersuchungen dieses Standorts, ergänzt mit diesjährigen Vermessungen.
- 3 Literaturwert aus: Höhn E, Ketelaars HAM, Ewig B (1998). Erfassung und Bewertung von Planktonorganismen. Verlag Oldenburg.

Kommentar zur Ermittlung des Biovolumens

Zählung Kolonien: Zählung der Kolonien, anschließende Ermittlung der durchschnittlichen Zellzahl pro Kolonie (min. 20 Kolonien).

Fädige Formen: Längen der Fäden im Zählfeld werden notiert; Abmessungen des Durchmesser (min. 20 Individuen); Multiplikation mit Fadenlänge.

Diatomeen-Probe

Zahlenwert = gezählte Schalen

Taxon	Rebecca-Code	12.03.2008	04.06.2008	05.08.2008	05.11.2008
		B08/1134	B08/1135	B08/1136	B08/1333
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	x		x	x
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	x		x	
<i>Aulacoseira subarctica</i> f. <i>recta</i>	R0033	x	x	x	x
<i>Cocconeis pediculus</i>	R0154				x
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040		33		
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0053	180	50	78	64
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	x	x		
<i>Cymbella lanceolata</i>	R0172		x		
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	R0184	x			
<i>Fragilaria capucina</i>	R0218	x			x
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	x	x	x	x
<i>Fragilaria ulna</i>	R0247			x	x
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	x			
<i>Melosira varians</i>	R0062		x		
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082	20			
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	115	27		
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	x			
Summe		315	110	78	64

Methodische Anmerkungen

Anfertigen eines Glühpräparates mit anschließendem Naphrax-Einschluss aus der qualitativen Probe. Große Formen sind in dieser Probe überrepräsentiert, da Vorselektion durch Planktonnetz (30µm). Durch Analysen der Diatomeenproben ergeben sich für die jeweiligen Größenklassen folgende Artenzusammensetzungen:

- 12.03.2008: Centrales klein: *Cyclotella cyclopuncta* 100%;
 Centrales mittel: *Cyclotella cyclopuncta* 80%; *Stephanodiscus minutulus* 20%
 Centrales groß: *Stephanodiscus neoastraea* 100%
Aulacoseira sp. schmal: *Aulacoseira subarctica* f. *recta* 100%
Aulacoseira sp. breiter: *Aulacoseira islandica* 100%
- 04.06.2008: Centrales klein: *Cyclotella cyclopuncta* 100%
 Centrales mittel: *Cyclotella cyclopuncta* 100%
 Centrales groß: *Cyclotella bodanica* 55%; *Stephanodiscus neoastraea* 45%
- 05.08.2008: Centrales klein: *Cyclotella cyclopuncta* 100%
 Centrales mittel: *Cyclotella cyclopuncta* 100%
Aulacoseira sp. schmal: *Aulacoseira subarctica* f. *recta* 100%
Aulacoseira sp. breiter: *Aulacoseira islandica* 100%
- 07.11.2008: Centrales klein: *Cyclotella cyclopuncta* 100%
 Centrales mittel: *Cyclotella cyclopuncta* 100%
Aulacoseira sp. schmal: *Aulacoseira subarctica* f. *recta* 100%

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonprobe (Utermöhl-Zählung)

Taxon	Rebecca-Code	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]				Mittelwert
		12.03.2008 B08/1137	04.06.2008 B08/1138	05.08.2008 B08/1139	05.11.2008 B08/1334	
Kl. Cyanoprokaryota						
<i>Aphanocapsa</i> sp.	R1423				0.000	0.000
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438			0.018	0.113	0.033
fädige Blaualge (μm)	R1628				0.000	0.000
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	0.016				0.004
<i>Snowella lacustris</i>	R1510			0.001	0.041	0.010
Kl. Chrysophyceae						
<i>Chrysoflagellat</i>	R1171	0.043	0.119	0.143	0.065	0.093
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073		0.025	0.060	0.004	0.022
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083		0.004	0.027		0.008
Kl. Bacillariophyceae						
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	0.040	0.002	0.002	0.036	0.020
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	1.295	0.000		0.007	0.326
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	0.788				0.197
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0053	0.139	0.568	0.148	0.068	0.231
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	0.080				0.020
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	0.009	0.091	0.031		0.033
<i>Fragilaria ulna</i>	R0247				0.048	0.012
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	0.003	0.000			0.001
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	0.002	0.001	0.001	0.070	0.018
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082	0.010				0.002
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	0.049				0.012
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	0.031	0.021			0.013
Kl. Cryptophyceae						
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	0.192		0.026	0.058	0.069
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382		0.019	0.034	0.034	0.022
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	0.026	0.025	0.060	0.025	0.034
<i>Rhodomonas</i> sp.	R1409	0.028	0.082	0.062	0.036	0.052
Kl. Dinophyceae						
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	0.028		0.186	0.130	0.086
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654		0.027	0.096		0.031
<i>Peridinium</i> sp.	R1699		0.025	0.031		0.014
Kl. Chlorophyceae						
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604		0.012	0.012	0.004	0.007
<i>Oocystis</i> sp.	R0705			0.072		0.018
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713		0.001	0.001		0.001
<i>Scenedesmus disciformis</i>	R0778		0.003	0.003		0.002
<i>Schroederia setigera</i>	R0820			0.020		0.005
Kl. Zygnematophyceae						
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233			0.002	0.033	0.009
Kl. Ulvophyceae						
<i>Planktonema</i> sp.	R0920			0.014	0.002	0.004

Anmerkungen:

--

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonprobe: Algenklassen

Taxon	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]				
	12.03.2008	04.06.2008	05.08.2008	05.11.2008	Mittelwert
	B08/1137	B08/1138	B08/1139	B08/1334	
Cyanoprokaryota coccal	–	–	0.018	0.154	0.043
Cyanoprokaryota filamentös	0.016	–	–	0.000	0.004
Chrysophyceae	0.043	0.149	0.230	0.069	0.123
Bacillariophyceae Centrales	2.281	0.568	0.148	0.076	0.768
Bacillariophyceae Pennales	0.165	0.115	0.034	0.154	0.117
Cryptophyceae	0.246	0.125	0.183	0.152	0.177
Dinophyceae	0.028	0.052	0.313	0.130	0.131
Chlorophyceae	–	0.017	0.108	0.004	0.032
Conjugatophyceae Desmidiales	–	–	0.002	0.033	0.009
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–	–
Ulvophyceae	–	–	0.014	0.002	0.004
Gesamt [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	2.779	1.026	1.049	0.775	1.407
Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	5.9	1.8	2.1	4.5	3.6
% Chl-a : Biovolumen	0.21%	0.18%	0.20%	0.58%	0.25%

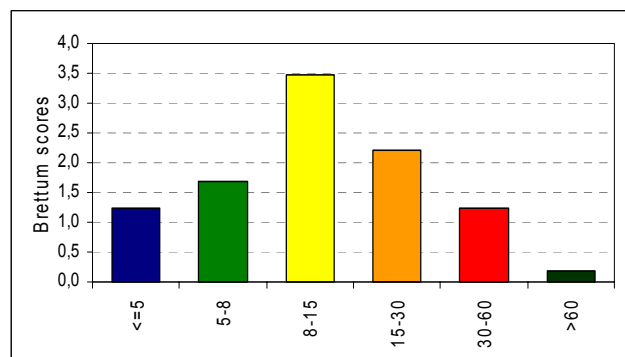
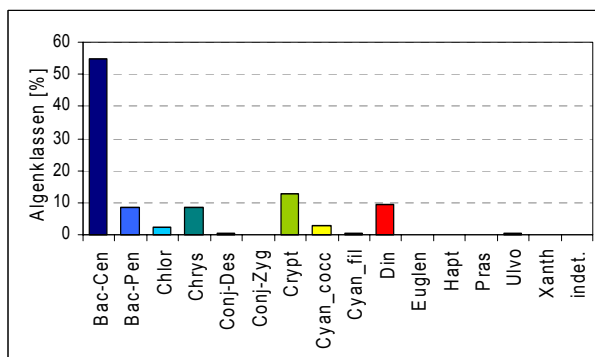
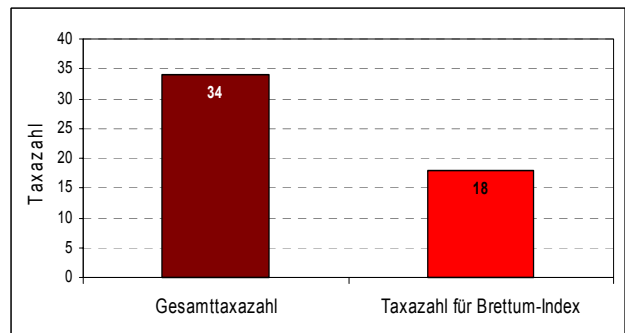
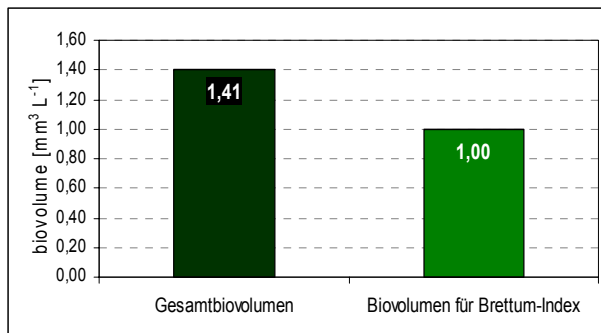
ERGEBNISÜBERSICHT

Ökologische Zustandsklasse nach Qualitätselement Phytoplankton

<i>Bewertungsergebnisse Phytoplankton</i>							
Seentyp (AT)	D 1			IC-Seentyp	L-AL3 (range type 2)		
Biovolumen	mm ³ L ⁻¹	EQR	norm.EQR	Brettum-Index	Wert	EQR	norm.EQR
Referenzwert	0.25	1.00		Referenzwert	4.50	1.00	
Grenze sehr gut / gut	0.42	0.60	0.80	Grenze sehr gut / gut	4.23	0.94	0.80
Grenze gut / mäßig	1.00	0.25	0.60	Grenze gut / mäßig	3.74	0.83	0.60
Jahresmittel	1.41	0.18	0.53		3.88	0.86	0.66
normierter EQR gesamt	0.595						
Ökologische Zustandsklasse (Einzeljahr)	mäßig						

Überblick:

- Anteil Biovolumen und Taxazahl für Berechnung des Brettum-Index
- Biovolumen Algenklassen [%]
- Verteilung Brettum-Scores (entlang von 6 Klassen von TP in µg L⁻¹)



3.2.3 Attersee

Prüfbericht-Nr.	07/021-PB08
Prüflabor	DWS Hydro-Ökologie GmbH



ÖK 50



Foto: Quelle unbekannt

BEURTEILUNG

Ökologische Zustandsklasse

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr (2008)
 Qualitätselement Phytoplankton im 2-Jahres-Mittel (2007–2008)

sehr gut
 sehr gut

Frühere Einstufungen

Jahr	Biovolumen <i>norm.EQR</i>	Brettum-Index <i>norm.EQR</i>	Gesamtbewertung <i>norm.EQR</i>		Ökolog. Zustands- Klasse
			Einzeljahr	3-Jahresmittel	
2008	0.72	1.00	0.86	0.89	I
2007	0.83	1.00	0.91	0.93	I
2006	k.A.	k.A.	k.A.	0.97	I
2005 ^{*)}	1.00	0.89	0.94	0.98	I
2004	1.00	1.00	1.00	1.00	I
2003	1.00	1.00	1.00	1.00	I
2002	1.00	1.00	1.00	1.00	I

^{*)} nur 3 Probenahmeterminale

ANGABEN ZUR UNTERSUCHUNGSSTELLE

<i>Untersuchungsstelle</i>			
Gewässername	Attersee	Flussgebietseinheit	Traun
Untersuchungsstelle	41745001	Seehöhe [m]	469
Messstellenummer	41745001	Oberfläche [km ²]	46.2
Lambert X	414745.25	Maximale Tiefe [m]	171
Lambert Y	434747.96	Mittlere Tiefe [m]	84
Meridian	–	Theoretische Retentionszeit [Jahre]	7.1
Bundesland	Oberösterreich		
Gemeinde (Messstelle)	–	Referenzstelle [ja/nein]	ja
Nationaler Seentyp	D1	Geologischer Untergrund	Kalk
Interkalibrierungstyp (IC-Typ)	L-AL3	Trophischer Grundzustand	oligotroph

ANGABEN ZU DEN PROBENAHMEN

<i>Datum, Uhrzeit und Probenahmeteam</i>				
Datum	Uhrzeit	Probenahme Verantwortlicher	Hilfskraft	Prüflabor
17.03.2008	08:05	Bruschek/Ficker	–	BAW Scharfling
03.06.2008	08:30	Bruschek/Ficker	–	BAW Scharfling
06.08.2008	09:15	Bruschek/Mayrhofer	–	BAW Scharfling
10.11.2008	08:25	Bruschek/Mayrhofer	–	BAW Scharfling

<i>Wetter</i>					
Datum	Wetter vor Probenahme	Wetter bei Probenahme	Lufttemperatur [°C]	Wind vor Probenahme	Wind während Probenahme
17.03.2008	k.A.	Regen	7.6	k.A.	2–
03.06.2008	k.A.	stark bewölkt	21.5	k.A.	0 ansteigend auf 1–2
06.08.2008	k.A.	heiter	20.6	k.A.	0–
10.11.2008	k.A.	heiter, Nebel	7.5	k.A.	2–
Datum	Niederschlag vor Probenahme	Niederschlag bei Probenahme	Bewölkung [%]	Lichtverhältnisse	
17.03.2008	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
03.06.2008	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
06.08.2008	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	
10.11.2008	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	

<i>Hydrographie und Sonstiges</i>			
Datum	Wasserstand aktuell	Hochwasser der Hauptzubringer vor der Probenahme	Sonstige Anmerkungen
17.03.2008	k.A.	k.A.	
03.06.2008	k.A.	k.A.	
06.08.2008	k.A.	k.A.	
10.11.2008	k.A.	k.A.	

<i>Trübung, Färbung, Schichtung</i>					
Datum	Secchi-Tiefe [m]	Grenze euphot. Zone [m]	Thermokline [m]	Farbe (Forel-Ule)	Wassertemperatur [°C]
17.03.2008	16.0	40.0	–	6	4.8
03.06.2008	8.6	21.5	–	7	17.8
06.08.2008	4.9	12.3	–	milchig-weiß	21.0
10.11.2008	7.8	19.5	–	7	12.1

ANGABEN ZUR FREILANDMETHODIK UND ZUR ANALYTIK IM LABOR**Umfang und Art der quantitativen Phytoplanktonprobenahme**

Datum	Probennummer	Art der Probenahme	Tiefe [m]	Tiefenstufen für die Mischprobe
17.03.2008	B08/1119	Summenprobe	0–21 m	–
03.06.2008	B08/1120	Summenprobe	0–21 m	–
06.08.2008	B08/1121	Summenprobe	0–14,7 m	–
10.11.2008	B08/1328	Summenprobe	0–21 m	–

Ergänzende Probenahmen

Datum	qualitative Probe Probennummer	Konservierung	Maschenweite		Diatomeenprobe Probennummer	Volumen
17.03.2008	B08/1116	ja (Formol)	30 µm		B08/1116	–
03.06.2008	B08/1117	ja (Formol)	30 µm		B08/1117	–
06.08.2008	B08/1118	ja (Formol)	30 µm		B08/1118	–
10.11.2008	B08/1327	ja (Formol)	30 µm		B08/1327	–

Analytik: Datum und Bearbeiter

Datum Probenahme	Datum qual. Analyse	Bearbeiter qual. Analyse	Datum quant. Analyse	Zeitraum zw. Probe- nahme u. Zählung	Nach- fixierung	Bearbeiter quant. Analyse
17.03.2008	17.11.2008	R. Niedermayr	18.11.2008	8 Monate	–	R. Niedermayr
03.06.2008	12.01.2009	R. Niedermayr	29.01.2009	7 Monate	–	R. Niedermayr
06.08.2008	12.01.2009	R. Niedermayr	29.01.2009	5 Monate	–	R. Niedermayr
10.11.2008	12.01.2009	R. Niedermayr	30.01.2009	2 Monate	–	R. Niedermayr

Analytik quantitative Proben: Zählstrategie (optional)

Proben-Nr.	Kammertyp - mL Edelstahlzählkammer (Firma Uwitec) – 5 mL	Zählstrategie Kammer/Diagonalen	Anzahl Kammer bzw. Diagonalen			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60	
B08/1119	5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	
B08/1120	5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	
B08/1121	5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	
B08/1328	5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	

Anmerkungen

Kammervolumen: 5 mL
 Kammerfläche: 500 mm²
 Kammerdurchmesser: 25,23 mm
 Streifenfläche (Objektiv 60): 5,046 mm²
 Streifenfläche (Objektiv 20): 15,138 mm²
 Pro Probe wurden 2 Kammern ausgezählt.

Qualitative Phytoplanktonprobe

Abundanz (1–5 = vereinzelt bis massenhaft)

Taxon	Rebecca-Code	17.03.2008	03.06.2008	06.08.2008	10.11.2008
		B08/1116	B08/1117	B08/1118	B08/1327
Cyanoprokaryota coccal					
<i>Aphanocapsa planktonica</i>	R1423			1	4–5
<i>Aphanothece</i> sp.	R1432			1	1
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	1–2	1–2	2	2–3
<i>Pseudanabaena catenata</i>	R1620				1
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	1–2	1		2–3
Cyanoprokaryota filamentös					
<i>Oscillatoria tenuis</i>	R1597				1
Chrysophyceae					
<i>Dinobryon bavaricum</i>	R1066				1
<i>Dinobryon cylindricum</i>	R1070		1		1
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	1	1	1	5
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083			1–2	
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109				1
Bacillariophyceae Centrales					
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	3			
Centrales	R0071	4	4–5	4	2–3
Bacillariophyceae Pennales					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3–4			2–3
<i>Cymatopleura elliptica</i>	R0161	2			
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	1–2			
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	2	1		1
<i>Fragilaria leptostauron</i>	R0238				1
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	3	1		
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	R0273		1		
<i>Nitzschia fruticosa</i>	R0368	2			1
<i>Nitzschia</i> sp.	R0394		1		
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	2			
Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378				2–3
Dinophyceae					
<i>Ceratium cornutum</i>	R1670			4	
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	4	4	4	3
<i>Peridinium</i> sp.	R1699	4	3	1–2	2–3
<i>Peridiniopsis</i> sp.	R1683			1	1
Chlorophyceae					
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493		1		2
<i>Coelastrum microporum</i>	R0527			1	
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	1	1		
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	1	2	3	2
<i>Eutetramorus planktonicus</i>	R0606		3	3	2
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	R0690			1	
<i>Oocystis borgei</i>	R0695			1	
<i>Pandorina morum</i>	R0971			1	
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713	1		1–2	1
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	R0727		1	1	1
<i>Scenedesmus disciformis</i>	R0778			1	
<i>Willea wilhelmii</i>	R0885		1	1	
Conjugatophyceae Desmidiiales					
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233	2	1		1

Quantitative Phytoplanktonprobe (Utermöhl-Zählung)

Probennummer: B08/1119 (17.03.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	40	154.0	0.004	0.001
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	240	3.6	0.024	0.000
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	181	28.7	0.897	0.026
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	3	179.6	0.000	0.000
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	121	557.8	0.012	0.007
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	76	471.4	0.008	0.004
Centrales klein	R0071	70	72.7	0.347	0.025
Centrales mittel	R0071	9	336.7	0.045	0.015
Centrales groß	R0071	12	18914.4	0.001	0.023
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	29	343.0	0.003	0.001
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	9	5430.1	0.001	0.005
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	4	298.8	0.020	0.006
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	5	1544.2	0.008	0.013
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	23	105.0	0.114	0.012
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	10	105.0	0.050	0.005
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	25	937.8	0.124	0.116
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	3	46591.0	0.000	0.014
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654	3	1443.0	0.005	0.007
Kl. Chlorophyceae					
<i>Chlorococcales</i> klein	R0832	3	113.3	0.005	0.001
<i>Monoraphidium</i> sp.	R0682	6	48.8	0.010	0.000
Kl. Zygnematophyceae					
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233	5	3361.5	0.001	0.002
<i>Willea vilhelmii</i>	R0885	16	19.3	0.002	0.001

Methodische Anmerkungen

Sehr hochkonzentrierte Fixierung mittels Lugol.

Centrische Kieselalgen wurden in 3 Größenklassen unterteilt (siehe methodische Anmerkungen Diatomeenprobe):

Centrales klein: Durchmesser: 4.0 – 6.0 μm

Centrales mittel: Durchmesser: 8.5 – 10 μm

Centrales groß: Durchmesser: 35 – 40 μm

Probennummer: B08/1120 (03.06.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	12	154.0	0.001	0.000
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	440	28.7	2.180	0.063
Chrysoflagellat mittel	R1171	7	146.6	0.035	0.005
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	35	179.6	0.004	0.001
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	5	665.1	0.001	0.000
Kl. Bacillariophyceae					
Centrales klein	R0071	1327	72.7	6.575	0.478
Centrales mittel	R0071	15	336.7	0.074	0.025
Centrales groß	R0071	22	18914.4	0.002	0.042
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	1	584.9	0.000	0.000
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	9	298.8	0.045	0.013
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	54	105.0	0.268	0.028
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	19	105.0	0.094	0.010
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	33	937.8	0.163	0.153
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	7	46591.0	0.001	0.033
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	2	1443.0	0.003	0.005
<i>Peridinium</i> sp. klein	R1699	3	1696.3	0.000	0.001
<i>Peridinium</i> sp. mittel	R1699	1	4681.9	0.000	0.000
<i>Peridinium</i> sp. groß	R1699	3	122555.7	0.000	0.037
Kl. Chlorophyceae					
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	5	18138.2	0.001	0.009
<i>Elakatothrix viridis</i>	R0599	16	105.0	0.026	0.003
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	64	229.8	0.006	0.001
<i>Monoraphidium</i> sp.	R0682	8	48.8	0.040	0.002
<i>Oocystis borgei</i>	R0695	32	1759.8	0.001	0.000

Probennummer: B08/1121 (06.08.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Aphanocapsa</i> sp.	R1423	900	0.2	1.486	0.000
<i>Aphanothece</i> sp.	R1432	600	0.6	0.991	0.001
fädige Blaualge (μm)	R1628	300	0.7	0.495	0.000
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	240	3.6	0.024	0.000
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	261	28.7	1.293	0.037
Chrysoflagellat mittel	R1171	6	146.6	0.030	0.004
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	49	179.6	0.005	0.001
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	7	665.1	0.035	0.023
Kl. Bacillariophyceae					
Centrales klein	R0071	254	72.7	1.258	0.092
Centrales mittel	R0071	77	336.7	0.381	0.128
Centrales groß	R0071	8	18914.4	0.007	0.129
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	7	298.8	0.035	0.010
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	5	1544.2	0.001	0.001
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	31	105.0	0.154	0.016
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	5	105.0	0.025	0.003
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	10	937.8	0.050	0.046
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	3	46591.0	0.000	0.014
<i>Ceratium cornutum</i>		1	46591.0	0.000	0.005
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	6	1443.0	0.030	0.043
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	40	150.1	0.004	0.001
<i>Crucigenia crucifera</i>	R0541	36	34.9	0.004	0.000
<i>Monoraphidium</i> sp.	R0682	2	48.8	0.010	0.000
<i>Oocystis</i> sp.	R0705	1	161.6	0.005	0.001

Probennummer: B08/1328 (10.11.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Anabaena planktonica</i>	R1544	12000	125.5	1.200	0.151
<i>Chroococcus dispersus</i>		12	97.0	0.059	0.006
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	69	154.0	0.007	0.001
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	5760	3.6	0.576	0.002
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	415	28.7	2.056	0.059
Chrysoflagellat mittel	R1171	5	146.6	0.025	0.004
<i>Dinobryon bavaricum</i>		18	179.6	0.002	0.000
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	656	179.6	0.066	0.012
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	2	665.1	0.003	0.002
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	26	557.8	0.003	0.001
Centrales klein	R0071	165	72.7	0.817	0.059
Centrales mittel	R0071	19	336.7	0.094	0.032
Centrales groß	R0071	5	18914.4	0.001	0.009
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	8	584.9	0.001	0.000
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	5	298.8	0.025	0.007
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	13	1544.2	0.021	0.033
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	5	261.5	0.025	0.006
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	21	105.0	0.104	0.011
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	15	105.0	0.074	0.008
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	26	937.8	0.129	0.121
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	8	46591.0	0.001	0.037
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	6	1443.0	0.030	0.043
<i>Peridinium</i> sp. mittel	R1699	5	4681.9	0.001	0.002
Kl. Chlorophyceae					
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	25	18138.2	0.003	0.045
<i>Elakatothrix viridis</i>	R0599	20	105.0	0.002	0.000
Chlorococcales	R0832	8	113.3	0.040	0.004
<i>Crucigenia crucifera</i>	R0541	48	34.9	0.238	0.008
<i>Kirchneriella obesa</i>	R0631	2	10.6	0.010	0.000
<i>Planctonema</i> sp.	R0920	76	43.1	0.008	0.000
Kl. Zygnematophyceae					
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233	1	3361.5	0.000	0.000

Quantitative Phytoplanktonprobe – Zusammenfassung Algenklassen

Probennummer: B08/1119 (17.03.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10 ⁶ L ⁻¹]	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	0.028	0.001	1.7	0.2
Cyanoprokaryota filamentös	–	–	–	–
Chrysophyceae	0.897	0.026	53.5	9.2
Bacillariophyceae Centrales	0.400	0.067	23.9	23.6
Bacillariophyceae Pennales	0.016	0.013	0.9	4.5
Cryptophyceae	0.315	0.152	18.8	54.0
Dinophyceae	0.005	0.021	0.3	7.5
Chlorophyceae	0.015	0.001	0.9	0.4
Conjugatophyceae Desmidiales	0.001	0.002	0.0	0.6
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Gesamt	1.677	0.282	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	0.7	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0025 (0.25%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1120 (03.06.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10 ⁶ L ⁻¹]	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	0.001	0.000	0.0	0.0
Cyanoprokaryota filamentös	–	–	–	–
Chrysophyceae	2.219	0.069	23.3	7.6
Bacillariophyceae Centrales	6.651	0.545	69.9	59.9
Bacillariophyceae Pennales	0.000	0.000	0.0	0.0
Cryptophyceae	0.570	0.205	6.0	22.5
Dinophyceae	0.005	0.075	0.0	8.3
Chlorophyceae	0.073	0.015	0.8	1.7
Conjugatophyceae Desmidiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Gesamt	9.519	0.909	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	1.0	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0011 (0.11%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1121 (06.08.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10 ⁶ L ⁻¹]	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	2.501	0.001	39.6	0.2
Cyanoprokaryota filamentös	0.495	0.000	7.8	0.1
Chrysophyceae	1.362	0.065	21.6	11.8
Bacillariophyceae Centrales	1.647	0.349	26.0	62.8
Bacillariophyceae Pennales	–	–	–	–
Cryptophyceae	0.263	0.076	4.2	13.7
Dinophyceae	0.030	0.062	0.5	11.1
Chlorophyceae	0.022	0.002	0.4	0.4
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Gesamt	6.322	0.555	100.0	100.0

Chlorophyll-a [µg L ⁻¹]	1.0	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0017 (0.17%)
-------------------------------------	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1328 (10.11.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10 ⁶ L ⁻¹]	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	0.642	0.009	11.4	1.3
Cyanoprokaryota filamentös	1.200	0.151	21.4	22.6
Chrysophyceae	2.152	0.077	38.3	11.5
Bacillariophyceae Centrales	0.912	0.101	16.2	15.1
Bacillariophyceae Pennales	0.003	0.002	0.1	0.3
Cryptophyceae	0.378	0.187	6.7	28.0
Dinophyceae	0.031	0.083	0.6	12.4
Chlorophyceae	0.299	0.059	5.3	8.8
Conjugatophyceae Desmidiiales	0.000	0.000	0.0	0.1
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Gesamt	5.618	0.667	100.0	100.0

Chlorophyll-a [µg L ⁻¹]	1.8	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0026 (0.26%)
-------------------------------------	-----	-----------------------------	----------------

Angaben zur Ermittlung des Biovolumens

Probennummern: B08/1119; B08/1120; B08/1121; B08/1328

N = Anzahl vermessener Zellen

Ref. = Angabe der Literaturquelle für die verwendete Formel (Ref. Formel) bzw. für übernommene Standardzellvolumina (Ref. Standardvol.)

Taxon	Rebecca-Code	Zellvolumen [μm^3]		Ref.	
		N	Median	Formel	Standardvol.
Kl. Cyanoprokaryota					
<i>Anabaena</i> sp.	R1548	23	125.5		2
<i>Aphanocapsa</i> sp.	R1423		0.2		4
<i>Aphanothece</i> sp.	R1432	23	0.6		2
<i>Chroococcus dispersus</i>		14	97.0	1	
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	15	154.0		2
Fädige Blualge (μm)	R1628	14	0.7		2
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	18	3.6		2
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	24	28.7		2
Chrysoflagellat mittel	R1171	24	146.6		2
<i>Dinobryon bavaricum</i>	R1066	24	179.6	1	
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	24	179.6		2
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	11	665.1		2
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	23	557.8		2
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	15	471.4	1	
Centrales klein	R0071	32	72.7		2
Centrales mittel	R0071	16	336.7		2
Centrales groß	R0071	23	18914.4		2
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	24	343.0		2
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	6	5430.1		2
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	24	584.9		2
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	11	298.8		2
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	11	1544.2		2
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	14	261.5		2
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	24	105.0		2
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	24	105.0		2
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	5	937.8	1	
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672		46591.0		3
<i>Ceratium cornutum</i>	R1670		46591.0		3
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	5	1443.0		2
<i>Peridinium</i> sp. klein	R1699	4	1696.3		2
<i>Peridinium</i> sp. mittel	R1699	7	4681.9		2
<i>Peridinium</i> sp. groß	R1699	3	122555.7		2
Kl. Chlorophyceae					
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	7	18138.2		2
<i>Elakatothrix viridis</i>	R0599	8	105.0		2
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	12	229.8	1	
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	17	150.1		2

Taxon	Rebecca-Code	Zellvolumen [μm^3]		Ref.	
		N	Median	Formel	Standardvol.
Chlorococcales	R0832	20	113.3		2
<i>Crucigenia crucifera</i>	R0541	35	34.9	1	2
<i>Kirchneriella obesa</i>	R0631	3	10.6		2
<i>Monoraphidium</i> sp.	R0682	12	48.8		2
<i>Oocystis</i> sp.	R0705	9	161.6	1	
<i>Planktonema</i> sp.	R0920	14	43.1		2
Kl. Zygnematophyceae					
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233	3	3361.5		2

Referenzen:

- 1 Laboreigene Vermessung der Individuenzahl N und Berechnung des Biovolumens dieser Proben.
- 2 Laboreigene Vermessung des Phytoplanktons und Berechnung des Biovolumens basierend auf früheren Untersuchungen des Gewässers
- 3 Literaturwert aus: Höhn E. Ketelaars. HAM. Ewig B (1998). Erfassung und Bewertung von Planktonorganismen. Verlag Oldenburg.
- 4 Berechnung des Biovolumens aufgrund der Zellgrößenangaben der Bestimmungsliteratur: Komarek J (1998). Süßwasserflora von Mitteleuropa; Cyanoprokaryota 1. Teil Chroococcales (1999). Spektrum Akademischer Verlag in Elsevier.

Kommentar zur Ermittlung des Biovolumens

Zählung Kolonien: Zählung der Kolonien, anschließende Ermittlung der durchschnittlichen Zellzahl pro Kolonie (mind.20 Kolonien).

Fädige Formen: Längen der Fäden im Zählfeld werden notiert; Abmessungen des Durchmesser (mind. 20 Individuen); Multiplikation mit Fadenlänge.

Diatomeen-Probe

Zahlenwert = gezählte Schalen; Ef = Einzelfund; x = vorhanden

Taxon	Rebecca-Code	17.03.08	03.06.08	06.08.08	10.11.08
		B08/1116	B08/1117	B08/1118	B08/1327
<i>Achnanthes minutissima</i>	R0114				x
<i>Asterionella formosa</i>	R0135				x
<i>Aulacoseira islandica</i> v. <i>helvetica</i>	R0027	x			
<i>Aulacoseira subarctica</i> f. <i>recta</i>	R0033	x			
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>lineata</i>	R0155	x			
<i>Cyclotella atomus</i>	R0039	2	10	1	2
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	161	150		87
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	3	8	3	5
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0053	195	184	195	293
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048		4	1	
<i>Cyclotella planctonica</i>	R0053	5			
<i>Cymatopleura elliptica</i>	R0161	x			
<i>Diatoma vulgare</i>	R0191				x
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223				x
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0247	x	x		x
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076	34	2		13
Summe		400	358	200	400

Methodische Anmerkungen

Anfertigen eines Glührpräparates mit anschließendem Naphrax-Einschluss aus der qualitativen Probe.

Große Formen sind in dieser Probe überrepräsentiert. da Vorselektion durch Planktonnetz (30µm).

Bei der Auswertung der Kieselalgenproben lag das Hauptaugenmerk einerseits auf der Erstellung einer ausführlichen Artenliste. andererseits auf der Artenzusammensetzung der centrischen Diatomeen. Andere Kieselalgentaxa wurden in dieser Probe nicht quantitativ erfasst und deshalb mit einem X markiert.

Durch Analysen der Diatomeenproben ergeben sich für die jeweiligen Größenklassen folgende Artenzusammensetzungen:

17.03.2008: Centrales klein: *Cyclotella atomus* 2%; *Cyclotella cyclopuncta* 98%

Centrales mittel: *Cyclotella comensis* 3%; *Cyclotella cyclopuncta* 97%

Centrales groß: *Cyclotella bodanica* 80.5%; *Cyclotella planktonica* 2.4%; *Stephanodiscus alpinus* 17.1%

03.06.2008: Centrales klein: *Cyclotella atomus* 6%; *Cyclotella comensis* 4%; *Cyclotella cyclopuncta* 90%

Centrales mittel: *Cyclotella comensis* 2.6%; *Cyclotella cyclopuncta* 87.2%; *Cyclotella ocellata* 10.2%

Centrales groß: *Cyclotella bodanica* 98.7%; *Stephanodiscus alpinus* 1.3%

06.08.2008: Centrales klein: *Cyclotella atomus* 1%; *Cyclotella comensis* 1%; *Cyclotella cyclopuncta* 98%

Centrales mittel: *Cyclotella comensis* 2%; *Cyclotella cyclopuncta* 97%; *Cyclotella ocellata* 1%.

10.11.2008: Centrales klein: *Cyclotella atomus* 2%; *Cyclotella comensis* 1%; *Cyclotella cyclopuncta* 97%

Centrales mittel: *Cyclotella comensis* 2%; *Cyclotella cyclopuncta* 98%

Centrales groß: *Cyclotella bodanica* 87.5%; *Stephanodiscus alpinus* 12.5%

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonprobe (Utermöhl-Zählung)

Taxon	Rebecca-Code	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]				
		17.03.08	03.06.08	06.08.08	10.11.08	Mittelwert
		B08/1119	B08/1120	B08/1121	B08/1328	
Kl. Cyanoprokaryota						
<i>Anabaena planctonica</i>	R1544				0.151	0.038
<i>Aphanocapsa</i> sp.	R1423			0.000		0.000
<i>Aphanothece</i> sp.	R1432			0.001		0.000
<i>Chroococcus dispersus</i>					0.006	0.001
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	0.001	0.000		0.001	0.000
Fädige Blaualge (µm)	R1628			0.000		0.000
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	0.000		0.000	0.002	0.001
Kl. Chrysophyceae						
Chrysoflagellat	R1171	0.026	0.068	0.042	0.063	0.049
<i>Dinobryon bavaricum</i>	R1066				0.000	0.000
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	0.000	0.001	0.001	0.012	0.003
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109		0.000	0.023	0.002	0.006
Kl. Bacillariophyceae						
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	0.007			0.001	0.002
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	0.004				0.001
<i>Cyclotella atomus</i>	R0039	0.001	0.029	0.001	0.001	0.008
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	0.000	0.020	0.003	0.001	0.006
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0053	0.039	0.452	0.214	0.089	0.199
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048		0.003	0.001		0.001
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	0.018	0.041	0.129	0.008	0.049
<i>Cyclotella planktonica</i>	R0053	0.001			0.001	0.000
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076	0.004	0.001			0.001
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	0.001				0.000
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	0.005				0.001
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343		0.000		0.000	0.000
Kl. Cryptophyceae						
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	0.019	0.013	0.011	0.041	0.021
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382				0.006	0.002
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	0.012	0.028	0.016	0.011	0.017
<i>Rhodomonas</i> sp.	R1409	0.121	0.163	0.049	0.129	0.116
Kl. Dinophyceae						
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	0.014	0.033	0.014	0.037	0.024
<i>Ceratium cornutum</i>	R1670			0.005		0.001
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	0.007	0.005	0.043	0.043	0.024
<i>Peridinium</i> sp.	R1699	0.000	0.038	0.000	0.002	0.010
Kl. Chlorophyceae						
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493		0.009		0.045	0.014
<i>Elakatothrix viridis</i>	R0599		0.003		0.000	0.001
<i>Eudorina elegans</i>	R0963		0.001			0.000
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604			0.001		0.000
Chlorococcales	R0832	0.001			0.004	0.001
<i>Crucigenia crucifera</i>	R0541			0.000	0.008	0.002
<i>Kirchneriella obesa</i>	R0631				0.000	0.000
<i>Monoraphidium</i> sp.	R0682	0.000	0.002	0.000		0.001
<i>Oocystis</i> sp.	R0705			0.001		0.000
<i>Planctonema</i> sp.	R0920				0.000	0.000
Kl. Zygnematophyceae						
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233	0.002			0.000	0.001

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonprobe: Algenklassen

Taxon	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]				Mittelwert
	17.03.08 B08/1119	03.06.08 B08/1120	06.08.08 B08/1121	10.11.08 B08/1328	
Cyanoprokaryota coccal	0.001	0.000	0.001	0.009	0.003
Cyanoprokaryota filamentös	–	–	0.000	0.151	0.038
Chrysophyceae	0.026	0.069	0.065	0.077	0.059
Bacillariophyceae Centrales	0.067	0.545	0.349	0.101	0.265
Bacillariophyceae Pennales	0.013	0.000	–	0.002	0.004
Cryptophyceae	0.152	0.205	0.076	0.187	0.155
Dinophyceae	0.021	0.075	0.062	0.083	0.060
Chlorophyceae	0.001	0.015	0.002	0.059	0.019
Conjugatophyceae Desmidiales	0.002	–	–	0.000	0.001
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–	–
Gesamt [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0.282	0.909	0.555	0.667	0.603
Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	0.7	1.0	1.0	1.8	1.1
% Chl-a : Biovolumen	0.25%	0.11%	0.17%	0.26%	0.20%

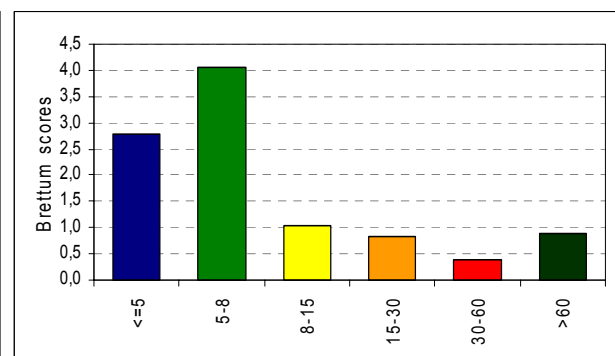
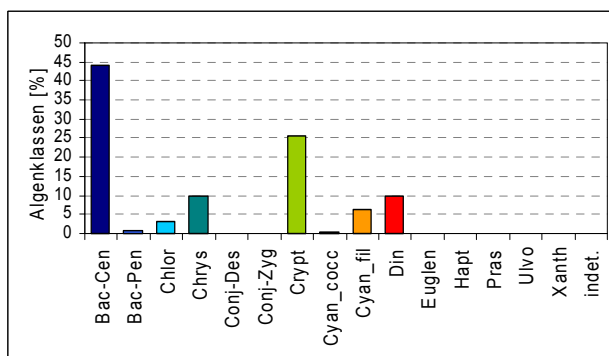
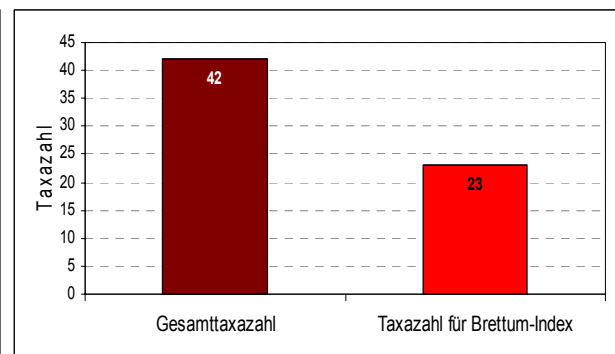
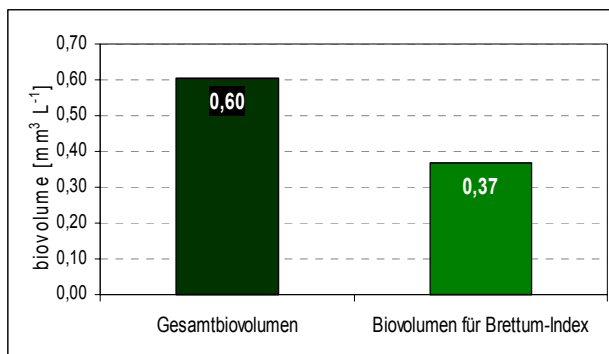
ERGEBNISÜBERSICHT

Ökologische Zustandsklasse nach Qualitätselement Phytoplankton

<i>Bewertungsergebnisse Phytoplankton</i>							
Seentyp (AT)	D1			IC-Seentyp	L-AL3 (range type 2)		
Biovolumen	mm ³ L ⁻¹	EQR	norm.EQR	Brettum-Index	Wert	EQR	norm.EQR
Referenzwert	0.25	1.00		Referenzwert	4.50	1.00	
Grenze sehr gut / gut	0.42	0.60	0.80	Grenze sehr gut / gut	4.23	0.94	0.80
Grenze gut / mäßig	1.00	0.25	0.60	Grenze gut / mäßig	3.74	0.83	0.60
Jahresmittel	0.60	0.41	0.72		4.53	1.00	1.00
normierter EQR gesamt	0.86						
Ökologische Zustandsklasse	Sehr gut						

Überblick:

- Anteil Biovolumen und Taxazahl für Berechnung des Brettum-Index
- Biovolumen Algenklassen [%]
- Verteilung Brettum-Scores (entlang von 6 Klassen von TP in µg L⁻¹)



3.2.4 Hallstätter See

Prüfbericht-Nr.	07/021-PB09
Prüflabor	DWS Hydro-Ökologie GmbH



ÖK50



Foto: G. Wolfram. 10.08.2007

BEURTEILUNG

Ökologische Zustandsklasse

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr (2008)	gut
Qualitätselement Phytoplankton im 2-Jahres-Mittel (2007–2008)	gut

Frühere Einstufungen

Jahr	Biovolumen <i>norm.EQR</i>	Brettum-Index <i>norm.EQR</i>	Gesamtbewertung <i>norm.EQR</i>		Ökolog. Zustands- Klasse
			Einzeljahr	3-Jahresmittel	
2008	0.85	0.74	0.80	0.77	II
2007	0.81	0.67	0.74	0.87	I
2006	k.A.	k.A.	k.A.	0.93	I
2005	1.00	1.00	1.00	0.91	I
2004	1.00	0.71	0.85	0.86	I
2003	1.00	0.74	0.87	0.86	I
2002	1.00	0.70	0.85	0.85	I

ANGABEN ZUR UNTERSUCHUNGSSTELLE

Untersuchungsstelle			
Gewässername	Hallstättersee	Flussgebietseinheit	Traun
Untersuchungsstelle	40702001	Seehöhe [m]	508
Messstellennummer	40702001	Oberfläche [km²]	8.6
Lambert X	424565.72	Maximale Tiefe [m]	125
Lambert Y	408386.45	Mittlere Tiefe [m]	65
Meridian	–	Theoretische Retentionszeit [Jahre]	0.5
Bundesland	Oberösterreich		
Gemeinde (Messstelle)	–	Referenzstelle [ja/nein]	ja
Nationaler Seentyp	D1	Geologischer Untergrund	Kalk
Interkalibrierungstyp (IC-Typ)	L-AL3	Trophischer Grundzustand	oligotroph

ANGABEN ZU DEN PROBENAHMEN

Datum, Uhrzeit und Probenahmeteam				
Datum	Uhrzeit	Probenahme Verantwortlicher	Hilfskraft	Prüflabor
10.03.2008	09:00	Bruschek/ Ficker	–	BAW Scharfling
09.06.2008	08:45	Bruschek/ Ficker	–	BAW Scharfling
11.08.2008	09:05	Bruschek/ Mayrhofer	–	BAW Scharfling
11.11.2008	09:05	Bruschek/ Mayrhofer	–	BAW Scharfling

Wetter					
Datum	Wetter vor Probenahme	Wetter bei Probenahme	Lufttemperatur [°C]	Wind vor Probenahme	Wind während Probenahme
10.03.2008	k.A.	sonnig	3.8	k.A.	0–1
09.06.2008	k.A.	sonnig, teilweise bewölkt	16.5	k.A.	0
11.08.2008	k.A.	wolkenlos	16.2	k.A.	0
11.11.2008	k.A.	wolkenlos	6.5	k.A.	1–2
Datum	Niederschlag vor Probenahme		Bewölkung [%]	Lichtverhältnisse	
10.03.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
09.06.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
11.08.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
11.11.2008	k.A.		k.A.	k.A.	

Hydrographie und Sonstiges			
Datum	Wasserstand aktuell	Hochwasser der Hauptzubringer vor der Probenahme	Sonstige Anmerkungen
10.03.2008	k.A.	k.A.	
09.06.2008	k.A.	k.A.	
11.08.2008	k.A.	k.A.	
11.11.2008	k.A.	k.A.	

Trübung, Färbung, Schichtung					
Datum	Secchi-Tiefe [m]	Grenze euphot. Zone [m]	Thermokline [m]	Farbe (Forel-Ule)	Wassertemperatur [°C]
10.03.2008	7.6	19.0	–	12	4.8
09.06.2008	6.4	16.0	–	13	11.8
11.08.2008	3.0	7.5	–	15	15.1
11.11.2008	11.0	27.5	–	17	9.7

ANGABEN ZUR FREILANDMETHODIK UND ZUR ANALYTIK IM LABOR

Umfang und Art der quantitativen Phytoplanktonprobenahme				
Datum	Probennummer	Art der Probenahme	Tiefe [m]	Tiefenstufen für die Mischprobe
10.03.2008	B08/1125	Summenprobe	0 – 21	–
09.06.2008	B08/1126	Summenprobe	0 – 19,2	–
11.08.2008	B08/1127	Summenprobe	0 – 9	–
11.11.2008	B08/1330	Summenprobe	0 – 21	–

Ergänzende Probenahmen						
Datum	qualitative Probe Probennummer	Konservierung	Maschenweite		Diatomeenprobe Probennummer	Volumen
10.03.2008	B08/1122	ja (Formol)	30 µm		B08/1122	–
09.06.2008	B08/1123	ja (Formol)	30 µm		B08/1123	–
11.08.2008	B08/1124	ja (Formol)	30 µm		B08/1124	–
11.11.2008	B08/1329	ja (Formol)	30 µm		B08/1329	–

Analytik: Datum und Bearbeiter						
Datum Probenahme	Datum qual. Analyse	Bearbeiter qual. Analyse	Datum quant. Analyse	Zeitraum zw. Probe- nahme u. Zählung	Nach- fixierung	Bearbeiter quant. Analyse
10.03.2008	17.11.2008	R. Niedermayr	18.11.2008	8 Monate	–	R. Niedermayr
09.06.2008	13.01.2009	R. Niedermayr	26.01.2009	7 Monate	–	R. Niedermayr
11.08.2008	13.01.2009	R. Niedermayr	27.01.2009	5 Monate	–	R. Niedermayr
11.11.2008	13.01.2009	R. Niedermayr	28.01.2009	2 Monate	–	R. Niedermayr

Analytik quantitative Proben: Zählstrategie (optional)						
Proben-Nr.	Kammertyp - mL Edelstahlzählkammer (Firma Uwitec) – 5 mL	Zählstrategie Kammer/Diagonalen	Anzahl Kammer bzw. Diagonalen			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60	
B08/1125	10 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	
B08/1126	5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	
B08/1127	5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	
B08/1330	10 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	

Anmerkungen
<p>Kammervolumen: 5 mL (Aufsatz 20 mL) Kammerfläche: 500 mm² Kammerdurchmesser: 25,23 mm Streifenfläche (Objektiv 60): 5,046 mm² Streifenfläche (Objektiv 20): 15,138 mm²</p> <p>Pro Probe wurden 2 Kammern ausgezählt.</p> <p>Zum Absedimentieren der Proben großen Volumens wurden Sedimentationszylinder (Firma Uwitec) verwendet.</p>

Qualitative Phytoplanktonprobe

Abundanz (1–5 = vereinzelt bis massenhaft)

Taxon	Rebecca-Code	10.03.2008	09.06.2008	11.08.2008	11.11.2008
		B08/1125	B08/1126	B08/1127	B08/1330
Cyanoprokaryota coccale					
<i>Aphanocapsa</i> sp.	R1423				1–2
<i>Chroococcus dispersus</i>	R1436	1		1	1–2
<i>Snowella lacustris</i>	R1510				2
Cyanoprokaryota filamentös					
<i>Oscillatoria limosa</i>	R1592		1		
<i>Oscillatoria tenuis</i>	R1597			1	
Chrysophyceae					
<i>Chrysopyxis</i> sp.	R1054				2–3
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073		1	2	2
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109			1	3
Bacillariophyceae Centrales					
Centrales	R0071	3	4	4–5	3
Bacillariophyceae Pennales					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3–4	3		2–3
<i>Fragilaria capucina</i>	R0218	1–2			1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223				1
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	2	3	1	1
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>ulna</i>	R0251	1			
<i>Gomphonema</i> sp.	R0271		1		1
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	R0273	1			1
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	R0392			1	
Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	2	1–2	4	4
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1–2	2	1	2
Chlorophyceae					
<i>Coelastrum microporum</i> v. <i>octaedricum</i>	R0527			1	
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604			2–3	1–2
<i>Eutetramorus planktonicus</i>	R0606			1–2	1–2
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	R0690		1	1	1
<i>Oedogonium</i> sp.	R0902			1	
<i>Oocystis borgei</i>	R0695			1	1
<i>Oocystis lacustris</i>	R0697	1			
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713				1
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>	R0727			1–2	
Conjugatophyceae Desmidiiales					
<i>Closterium moniliferum</i>	R1195	1		1	
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233	1			1
<i>Staurastrum</i> cf. <i>pingue</i>	R1303	1	1–2	1–2	1–2
Ulvophyceae					
<i>Microspora</i> sp.	R0901	1			
<i>Ulothrix</i> sp.	R0913		1		

Quantitative Phytoplanktonprobe (Utermöhl-Zählung)

Probennummer: B08/1125 (10.03.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
Fädige Blaualge (μm)	R1628	360	0.7	0.297	0.000
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	178	28.7	0.441	0.013
Chrysoflagellat mittel	R1171	9	146.6	0.022	0.003
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Achnanthes minutissima</i>	R0114	11	200.0	0.009	0.002
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	155	519.8	0.008	0.004
Centrales klein	R0071	18	72.7	0.045	0.003
Centrales groß	R0071	12	11341.1	0.001	0.007
<i>Diatoma</i> sp.	R0188	1	2000.0	0.000	0.000
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	2	400.0	0.002	0.001
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	12	584.9	0.001	0.000
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	9	1957.1	0.000	0.001
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	29	261.5	0.072	0.019
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	55	105.0	0.136	0.014
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	6	105.0	0.015	0.002
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	4	937.8	0.010	0.009
Kl. Chlorophyceae					
Chlorococcales mittel	R0832	5	337.7	0.004	0.001

Probennummer: B08/1126 (09.06.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	281	28.7	1.392	0.040
Chrysoflagellat mittel	R1171	9	146.6	0.045	0.007
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	2	179.6	0.010	0.002
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	8	519.8	0.001	0.000
Centrales klein	R0071	41	72.7	0.203	0.015
Centrales groß	R0071	44	11341.1	0.004	0.050
<i>Cymbella</i> sp.	R0177	3	1000.0	0.005	0.005
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	5	400.0	0.008	0.003
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i> groß	R0248	8	2469.4	0.001	0.002
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i> sehr groß	R0248	6	5430.1	0.001	0.003
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	3	584.9	0.000	0.000
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	32	298.8	0.159	0.047
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	1	1957.1	0.000	0.000
<i>Cryptomonas marssonii</i> klein	R1382	20	261.5	0.099	0.026
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	3	1957.1	0.000	0.001
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	110	105.0	0.545	0.057
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	22	105.0	0.109	0.011
Kl. Dinophyceae					
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	15	1443.0	0.025	0.036
<i>Gymnodinium</i> sp. mittel	R1654	1	8587.4	0.000	0.001
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	18	150.1	0.030	0.004
Chlorococcales	R0832	3	113.3	0.015	0.002

Probennummer: B08/1127 (11.08.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	383	28.7	1.898	0.055
Chrysoflagellat mittel	R1171	24	146.6	0.119	0.017
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	2	665.1	0.010	0.007
Kl. Bacillariophyceae					
Centrales klein	R0071	17	72.7	0.084	0.006
Centrales groß	R0071	14	11341.1	0.001	0.016
<i>Cocconeis</i> sp.	R0159	2	276.6	0.000	0.000
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	2	400.0	0.010	0.004
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	1	584.9	0.000	0.000
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	37	298.8	0.183	0.055
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	13	1957.1	0.003	0.005
<i>Cryptomonas marssonii</i> klein	R1382	7	261.5	0.035	0.009
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	198	105.0	0.981	0.103
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	27	105.0	0.134	0.014
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	37	937.8	0.183	0.172
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	3	46591.0	0.000	0.014
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	5	1443.0	0.025	0.036
Kl. Chlorophyceae					
Chlorococcales	R0832	9	113.3	0.045	0.005
<i>Monoraphidium</i> sp.	R0833	2	48.8	0.010	0.000

Probennummer: B08/1330 (11.11.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
Fädige Blaualge (μm)	R1628	180	0.7	0.446	0.000
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	160	3.6	0.008	0.000
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	245	28.7	0.607	0.017
Chrysoflagellat mittel	R1171	20	146.6	0.050	0.007
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	3	665.1	0.001	0.001
Kl. Bacillariophyceae					
Centrales klein	R0071	25	72.7	0.062	0.005
Centrales mittel	R0071	2	336.7	0.005	0.002
Centrales groß	R0071	8	11341.1	0.000	0.005
<i>Cymbella</i> sp.	R0177	2	1000.0	0.002	0.002
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	3	400.0	0.000	0.000
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	28	298.8	0.069	0.021
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	15	1957.1	0.012	0.024
<i>Cryptomonas marssonii</i> klein	R1382	10	261.5	0.025	0.006
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	8	1957.1	0.007	0.013
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	133	105.0	0.329	0.035
<i>Rhodomonas</i> sp. klein	R1409	17	105.0	0.042	0.004
Kl. Dinophyceae					
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	2	1443.0	0.005	0.007

Methodische Anmerkungen

Sehr hochkonzentrierte Fixierung mittels Lugol.

Centrische Kieselalgen wurden in 3 Größenklassen unterteilt (siehe methodische Anmerkungen Diatomeenprobe):

Centrales klein: Durchmesser: 4.0 – 6.0 μm

Centrales mittel: Durchmesser: 8.5 – 10 μm

Centrales groß: Durchmesser: 34 – 40 μm

Quantitative Phytoplanktonprobe – Zusammenfassung Algenklassen

Probennummer: B08/1125 (10.03.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanobacteria coccal	–	–	–	–
Cyanobacteria filamentös	0.297	0.000	28.0	0.3
Chrysophyceae	0.463	0.016	43.6	20.1
Bacillariophyceae Centrales	0.045	0.010	4.3	12.7
Bacillariophyceae Pennales	0.019	0.007	1.8	8.8
Cryptophyceae	0.233	0.045	22.0	56.5
Dinophyceae	–	–	–	–
Chlorophyceae	0.004	0.001	0.4	1.8
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Gesamt	1.062	0.079	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	0.4	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0044 (0.44%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1126 (09.06.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanobacteria coccal	–	–	–	–
Cyanobacteria filamentös	–	–	–	–
Chrysophyceae	1.447	0.048	54.6	15.5
Bacillariophyceae Centrales	0.208	0.065	7.8	20.7
Bacillariophyceae Pennales	0.016	0.014	0.6	4.5
Cryptophyceae	0.912	0.143	34.4	45.7
Dinophyceae	0.025	0.037	0.9	11.7
Chlorophyceae	0.045	0.006	1.7	2.0
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Gesamt	2.651	0.313	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	1.9	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0060 (0.60%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1127 (11.08.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz z [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanobacteria coccal	–	–	–	–
Cyanobacteria filamentös	–	–	–	–
Chrysophyceae	2.026	0.079	54.5	15.2
Bacillariophyceae Centrales	0.086	0.022	2.3	4.2
Bacillariophyceae Pennales	0.010	0.004	0.3	0.8
Cryptophyceae	1.519	0.358	40.8	69.1
Dinophyceae	0.025	0.050	0.7	9.6
Chlorophyceae	0.054	0.006	1.5	1.1
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Gesamt	3.720	0.518	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	1.9	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0037 (0.37%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1330 (11.11.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanobacteria coccal	0.008	0.000	0.5	0.0
Cyanobacteria filamentös	0.446	0.000	26.7	0.2
Chrysophyceae	0.658	0.025	39.4	17.1
Bacillariophyceae Centrales	0.067	0.011	4.0	7.2
Bacillariophyceae Pennales	0.002	0.002	0.1	1.2
Cryptophyceae	0.485	0.103	29.0	69.5
Dinophyceae	0.005	0.007	0.3	4.8
Chlorophyceae	–	–	–	–
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Gesamt	1.670	0.149	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	1.0	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0070 (0.70%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Angaben zur Ermittlung des Biovolumens

Probennummern: B08/1125; B08/1126; B08/1127; B08/1330

N = Anzahl vermessener Zellen

Ref. = Angabe der Literaturquelle für die verwendete Formel (Ref. Formel) bzw. für übernommene Standardzellvolumina (Ref. Standardvol.)

Taxon	Rebecca-Code	Zellvolumen [μm^3]		Ref.	
		N	Median	Formel	Standardvol.
Kl. Cyanoprokaryota					
Fädige Blaualge (μm)	R1628	12	0.7		2
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	18	3.6		2
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	23	28.7		2
Chrysoflagellat mittel	R1171	24	146.6		2
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	23	179.6		2
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	12	665.1		2
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Achnanthes minutissima</i>	R0114	5	200.0	1	
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	24	519.8		2
Centrales klein	R0071	32	72.7		2
Centrales mittel	R0071	16	336.7		2
Centrales groß	R0071	23	11341.1		2
<i>Cocconeis sp.</i>	R0159	21	276.6		2
<i>Cymbella sp.</i>	R0177	12	1000.0		2
<i>Diatoma sp.</i>	R0188		2000.0		3
<i>Fragilaria sp.</i>	R0238	22	400.0		2
<i>Fragilaria ulna v. acus</i> mittel	R0248	15	2469.4		2
<i>Fragilaria ulna v. acus</i> groß	R0248	6	5430.1		2
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	12	584.9	1	
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	8	298.8		2
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	5	1957.1	1	
<i>Cryptomonas marssonii</i> klein	R1382	18	261.5		2
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	7	1957.1		2
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	32	105.0		2
<i>Rhodomonas sp.</i> klein	R1409	27	105.0		2
<i>Rhodomonas sp.</i> groß	R1409	7	937.8	1	
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672		46591.0		3
<i>Gymnodinium sp.</i> klein	R1654		1443.0		3
<i>Gymnodinium sp.</i> mittel	R1654		8587.4		3
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	16	150.1		2
Chlorococcales	R0832	19	113.3		2
<i>Chlorococcale mittel</i>	R0832	22	337.7		2
<i>Monoraphidium sp.</i>	R0833	4	48.8	1	

Referenzen:

- 1 Laboreigene Vermessung der Individuenzahl N und Berechnung des Biovolumens dieser Proben.
- 2 Laboreigene Vermessung des Phytoplanktons und Berechnung des Biovolumens basierend auf früheren Untersuchungen dieses Standorts, ergänzt mit diesjährigen Vermessungen.
- 3 Literaturwert aus: Höhn E, Ketelaars HAM, Ewig B (1998). Erfassung und Bewertung von Planktonorganismen. Verlag Oldenburg.

Kommentar zur Ermittlung des Biovolumens

Zählung Kolonien: Zählung der Kolonien. anschließende Ermittlung der durchschnittlichen Zellzahl pro Kolonie (min.20 Kolonien).

Fädige Formen: Längen der Fäden im Zählfeld werden notiert; Abmessungen des Durchmesser (min. 20 Individuen); Multiplikation mit Fadenlänge.

Diatomeen-Probe

Labor-interne Probennummern: B08/1122; B08/1123; B08/1124; B08/1329

Zahlenwert = gezählte Schalen; x = vorhanden; Ef = Einzelfund

Taxon	Rebecca-Code	10.03.2008	09.06.2008	11.08.2008	11.11.2008
		B08/1122	B08/1123	B08/1124	B08/1329
<i>Achnanthes minutissima</i>	R0114	x	x	x	
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	x	x	x	x
<i>Cyclotella atomus</i>	R0039		2		
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	40	23	77	24
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	4	78	19	27
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0053		17	37	20
<i>Cyclotella stelligera</i>	R0057	1			
<i>Cyclotella styriaca</i>	R0053	x (Ef)	x (Ef)		
<i>Cymbella minuta</i>	R0174		x		
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	R0184	x			
<i>Fragilaria leptostauron</i>	R0238		x		
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248		x		x
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>ulna</i>	R0251	x			
<i>Gyrosigma attenuatum</i>	R0274	x			
<i>Meridion circulare</i> v. <i>circulare</i>	R0283	x			
<i>Navicula menisculus</i>	R0312		x		
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076	12	9	1	
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	70	41	54	36
Summe		127	170	188	107

Methodische Anmerkungen

Anfertigen eines Glührpräparates mit anschließendem Naphrax-Einschluss aus der qualitativen Probe. Große Formen sind in dieser Probe überrepräsentiert, da Vorselektion durch Planktonnetz (30µm).

Bei der Auswertung der Kieselalgenproben lag das Hauptaugenmerk einerseits auf der Erstellung einer ausführlichen Artenliste, andererseits auf der Artenzusammensetzung der centrischen Diatomeen. Andere Kieselalgentaxa wurden in dieser Probe nicht quantitativ erfasst und deshalb mit einem X markiert.

Durch Analysen der Diatomeenproben ergaben sich für die jeweiligen Größenklassen folgende Artenzusammensetzungen:

- 10.03.2008: Centrales klein: *Cyclotella comensis* 100%
Centrales mittel: *Cyclotella comensis* 100%
Centrales groß: *Cyclotella bodanica* 32.5%; *Cyclotella stelligera* 0.8%; *Stephanodiscus alpinus* 9.8%; *Stephanodiscus neoastraea* 56.9%
- 09.06.2008: Centrales klein: *Cyclotella atomus* 2.4%; *Cyclotella comensis* 84.3%; *Cyclotella cyclopuncta* 13.3%
Centrales mittel: *Cyclotella comensis* 57.1%; *Cyclotella cyclopuncta* 42.9%
Centrales groß: *Cyclotella bodanica* 31.5%; *Stephanodiscus alpinus* 12.3%; *Stephanodiscus neoastraea* 56.2%
- 11.08.2008: Centrales klein: *Cyclotella comensis* 66.7%; *Cyclotella cyclopuncta* 33.3%
Centrales mittel: *Cyclotella comensis* 18.4%; *Cyclotella cyclopuncta* 81.6%
Centrales groß: *Cyclotella bodanica* 58.3%; *Stephanodiscus alpinus* 0.8%; *Stephanodiscus neoastraea* 40.9%
- 11.11.2008: Centrales klein: *Cyclotella comensis* 77.8%; *Cyclotella cyclopuncta* 22.2%
Centrales mittel: *Cyclotella comensis* 30%; *Cyclotella cyclopuncta* 70%
Centrales groß: *Cyclotella bodanica* 40%; *Stephanodiscus neoastraea* 60%

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonprobe (Utermöhl-Zählung)

Taxon	Rebecca-Code	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]				Mittelwert
		10.03.2008	09.06.2008	11.08.2008	11.11.2008	
		B08/1125	B08/1126	B08/1127	B08/1330	
Kl. Cyanoprokaryota						
Fädige Blaualge (μm)	R1628	0.000			0.000	0.000
<i>Snowella lacustris</i>	R1510				0.000	0.000
Kl. Chrysophyceae						
Chrysoflagellat	R1171	0.016	0.047	0.072	0.025	0.040
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083		0.002			0.000
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109			0.007	0.001	0.002
Kl. Bacillariophyceae						
<i>Achnanthes minutissima</i>	R0114	0.002				0.000
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	0.004	0.000			0.001
<i>Cyclotella atomus</i>	R0039		0.000			0.000
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	0.003	0.012	0.004	0.004	0.006
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0053		0.002	0.002	0.002	0.002
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	0.002	0.016	0.009	0.002	0.007
<i>Cyclotella stelligera</i>	R0057	0.000				0.000
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076	0.001	0.006	0.000		0.002
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	0.004	0.028	0.006	0.003	0.010
<i>Cocconeis</i> sp.	R0159			0.000		0.000
<i>Cymbella</i> sp.	R0177		0.005		0.002	0.002
<i>Diatoma</i> sp.	R0188	0.000				0.000
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	0.001	0.003	0.004	0.000	0.002
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248		0.005			0.001
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	0.000	0.000	0.000		0.000
Kl. Cryptophyceae						
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	0.001	0.048	0.060	0.045	0.038
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	0.019	0.026	0.009	0.019	0.018
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	0.014	0.057	0.103	0.035	0.052
<i>Rhodomonas</i> sp.	R1409	0.011	0.011	0.186	0.004	0.053
Kl. Dinophyceae						
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672			0.014		0.003
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654		0.037	0.036	0.007	0.020
Kl. Chlorophyceae						
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604		0.004			0.001
Chlorococcales	R0832	0.001	0.002	0.005		0.002
<i>Monoraphidium</i> sp.	R0833			0.000		0.000

Anmerkungen:

--

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonprobe: Algenklassen

Taxon	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]				
	10.03.2008	09.06.2008	11.08.2008	11.11.2008	Mittelwert
	B08/1125	B08/1126	B08/1127	B08/1330	
Cyanobacteria coccal	–	–	–	0.000	0.000
Cyanobacteria filamentös	0.000	–	–	0.000	0.000
Chrysophyceae	0.016	0.048	0.079	0.025	0.042
Bacillariophyceae Centrales	0.010	0.065	0.022	0.011	0.027
Bacillariophyceae Pennales	0.007	0.014	0.004	0.002	0.007
Cryptophyceae	0.045	0.143	0.358	0.103	0.162
Dinophyceae	–	0.037	0.050	0.007	0.023
Chlorophyceae	0.001	0.006	0.006	–	0.003
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–	–
Gesamt [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0.079	0.313	0.518	0.149	0.265
Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	0.4	1.9	1.9	1.0	1.3
% Chl-a : Biovolumen	0.44%	0.60%	0.37%	0.70%	0.49%

ERGEBNISÜBERSICHT

Ökologische Zustandsklasse nach Qualitätselement Phytoplankton

<i>Bewertungsergebnisse Phytoplankton</i>			
Seentyp (AT)	D1	IC-Seentyp	L-AL3 (range type 1)

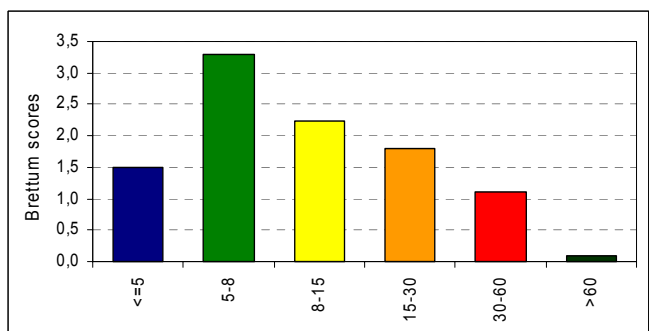
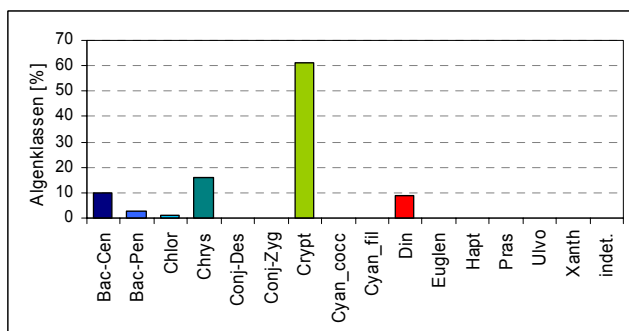
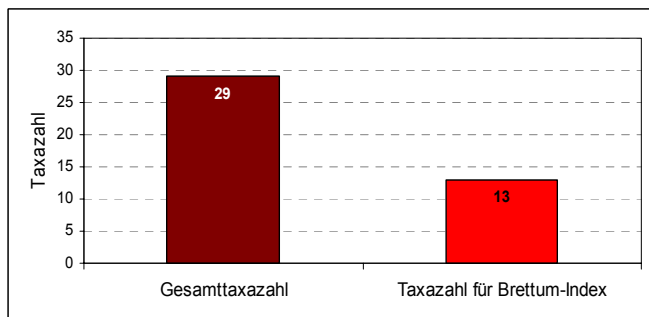
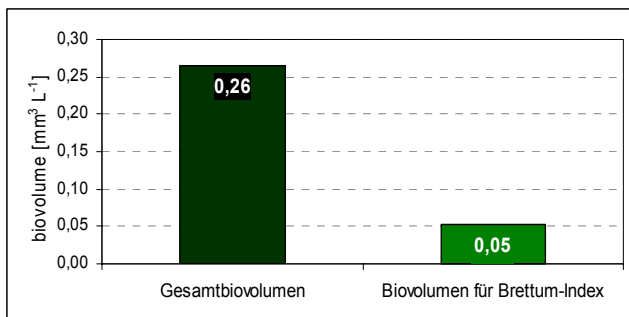
Biovolumen	mm ³ L ⁻¹	EQR	norm.EQR	Brettum-Index	Wert	EQR	norm.EQR
Referenzwert	0.20	1.00		Referenzwert	4.62	1.00	
Grenze sehr gut / gut	0.33	0.60	0.80	Grenze sehr gut / gut	4.34	0.94	0.80
Grenze gut / mäßig	0.80	0.25	0.60	Grenze gut / mäßig	3.83	0.83	0.60

Jahresmittel	0.26	0.76	0.85		4.20	0.91	0.74
---------------------	------	------	------	--	------	------	------

normierter EQR gesamt	0.796
Ökologische Zustandsklasse (Einzeljahr)	gut

Überblick:

- Anteil Biovolumen und Taxazahl für Berechnung des Brettum-Index
- Biovolumen Algenklassen [%]
- Verteilung Brettum-Scores (entlang von 6 Klassen von TP in µg L⁻¹)



3.2.5 Traunsee

Prüfbericht-Nr.	07/021-PB10
Prüflabor	DWS Hydro-Ökologie GmbH



ÖK 50



Foto: Quelle unbekannt

BEURTEILUNG

Ökologische Zustandsklasse

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr (2008)	gut
Qualitätselement Phytoplankton im 2-Jahres-Mittel (2007–2008)	(gut)

Frühere Einstufungen

Jahr	Biovolumen <i>norm.EQR</i>	Brettum-Index <i>norm.EQR</i>	Gesamtbewertung <i>norm.EQR</i>		Ökolog. Zustands- Klasse
			Einzeljahr	3-Jahresmittel	
2008	0.70	0.73	0.72	0.67	II
2007	0.65	0.61	0.63	(0.63)	II
2006	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

ANGABEN ZUR UNTERSUCHUNGSSTELLE

<i>Untersuchungsstelle</i>			
Gewässername	Traunsee	Flussgebietseinheit	Traun
Untersuchungsstelle	40704001	Seehöhe [m]	423
Messstellennummer	40704001	Oberfläche [km ²]	24.4
Lambert X	435178.40	Maximale Tiefe [m]	191
Lambert Y	439192.35	Mittlere Tiefe [m]	90
Meridian	–	Theoretische Retentionszeit [Jahre]	1.0
Bundesland	Oberösterreich		
Gemeinde (Messstelle)		Referenzstelle [ja/nein]	nein
Nationaler Seentyp	D1	Geologischer Untergrund	Kalk
Interkalibrierungstyp (IC-Typ)	L-AL3	Trophischer Grundzustand	oligotroph

ANGABEN ZU DEN PROBENAHMEN

<i>Datum, Uhrzeit und Probenahmeteam</i>				
Datum	Uhrzeit	Probenahme Verantwortlicher	Hilfskraft	Prüflabor
20.03.2008	08:15	Bruschek/Ficker	–	BAW Scharfling
24.06.2008	08:45	Bruschek	–	BAW Scharfling
19.08.2008	08:45	Bruschek/Gassner/Mayrhofer	–	BAW Scharfling
13.11.2008	08:50	Bruschek/Frey/Mayrhofer	–	BAW Scharfling

<i>Wetter</i>					
Datum	Wetter vor Probenahme	Wetter bei Probenahme	Lufttemperatur [°C]	Wind vor Probenahme	Wind während Probenahme
20.03.2008	k.A.	stark bewölkt, Schneefall	1.9	k.A.	3
24.06.2008	k.A.	wolkig	23.4	k.A.	0–2–3
19.08.2008	k.A.	wolkenlos	18.0	k.A.	3
13.11.2008	k.A.	Regen	6.1	k.A.	1–2
Datum	Niederschlag vor Probenahme		Bewölkung [%]	Lichtverhältnisse	
20.03.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
24.06.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
19.08.2008	k.A.		k.A.	k.A.	
13.11.2008	k.A.		k.A.	k.A.	

<i>Hydrographie und Sonstiges</i>			
Datum	Wasserstand aktuell	Hochwasser der Hauptzubringer vor der Probenahme	Sonstige Anmerkungen
20.03.2008	k.A.	k.A.	
24.06.2008	k.A.	k.A.	
19.08.2008	k.A.	k.A.	
13.11.2008	k.A.	k.A.	

<i>Trübung, Färbung, Schichtung</i>					
Datum	Secchi-Tiefe [m]	Grenze euphot. Zone [m]	Thermokline [m]	Farbe (Forel-Ule)	Sonstige Anmerkungen
20.03.2008	2.8	7.0	–	milchig-grün	
24.06.2008	5.0	12.5	–	10	
19.08.2008	4.0	10.0	–	13	
13.11.2008	10.0	25.0	–	10	

ANGABEN ZUR FREILANDMETHODIK UND ZUR ANALYTIK IM LABOR**Umfang und Art der quantitativen Phytoplanktonprobenahme**

Datum	Probennummer	Art der Probenahme	Tiefe [m]	Tiefenstufen für die Mischprobe
20.03.2008	B08/1143	Summenprobe	0–8,4	–
24.06.2008	B08/1144	Summenprobe	0–15	–
19.08.2008	B08/1145	Summenprobe	0–12	–
13.11.2008	B08/1336	Summenprobe	0–21	–

Ergänzende Probenahmen

Datum	qualitative Probe Probennummer	Konservierung	Maschenweite		Diatomeenprobe Probennummer	Volumen
20.03.2008	B08/1440	ja (Formol)	30 µm		B08/1440	–
24.06.2008	B08/1441	ja (Formol)	30 µm		B08/1441	–
19.08.2008	B08/1442	ja (Formol)	30 µm		B08/1442	–
13.11.2008	B08/1335	ja (Formol)	30 µm		B08/1335	–

Analytik: Datum und Bearbeiter

Datum Probenahme	Datum qual. Analyse	Bearbeiter qual. Analyse	Datum quant. Analyse	Zeitraum zw. Probe- nahme u. Zählung	Nach- fixierung	Bearbeiter quant. Analyse
20.03.2008	17.11.2008	R. Niedermayr	18.11.2008	8 Monate	–	R. Niedermayr
24.06.2008	20.01.2009	R. Niedermayr	28.01.2009	7 Monate	–	R. Niedermayr
19.08.2008	20.01.2009	R. Niedermayr	28.01.2009	5 Monate	–	R. Niedermayr
13.11.2008	20.01.2009	R. Niedermayr	28.01.2009	2 Monate	–	R. Niedermayr

Analytik quantitative Proben: Zählstrategie (optional)

Proben-Nr.	Kammertyp - mL Edelstahlzählkammer (Firma Uwitec) – 5mL	Zählstrategie Kammer/Diagonalen	Anzahl Kammer bzw. Diagonalen			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60	
B08/1143	5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
B08/1144	5 mL	Kammer	–			
		Diagonalen		–	4	
B08/1145	5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
B08/1336	5 mL	Kammer	2			
		Diagonalen		4		
		Diagonalen			4	

Anmerkungen

Kammervolumen: 5 mL
 Kammerfläche: 500 mm²
 Kammerdurchmesser: 25,23 mm
 Streifenfläche (Objektiv 60): 5,046 mm²
 Streifenfläche (Objektiv 20): 15,138 mm²
 Pro Probe wurden 2 Kammern ausgezählt.

Qualitative Phytoplanktonprobe

Abundanz (1–5 = vereinzelt bis massenhaft)

Taxon	Rebecca-Code	20.03.2008	24.06.2008	19.08.2008	13.11.2007
		B08/1440	B08/1441	B08/1442	B08/1335
Cyanoprokaryota coccal					
<i>Aphanocapsa</i> sp.	R1423				1
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438				1
<i>Chroococcus minutus</i>	R1443			1	1
<i>Snowella lacustris</i>	R1510				1
Cyanoprokaryota filamentös					
<i>Anabaena spiroides</i>	R1549			1	
Chrysophyceae					
<i>Chrysopyxis</i> sp.	R1054			3	
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073		1	5	1
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083			2	
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109				2–3
Bacillariophyceae Centrales					
<i>Melosira varians</i>	R0062				1
<i>Aulacoseira</i> sp.	R0030	1			
Centrales	R0071	3	1	3	3
Bacillariophyceae Pennales					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3–4	1	3	4
<i>Cocconeis placentula</i>	R0155	1			
<i>Cymatopleura elliptica</i>	R0161	1			
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	1			1
<i>Diatoma tenuis</i>	R0074	2		3–4	4
<i>Fragilaria capucina</i>	R0218	1–2			
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	1	1	4	5
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	2–3		1–2	2
<i>Surirella</i> sp.	R0435	1			
Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378			2	1
Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	2		2–3	3
Chlorophyceae					
<i>Coelastrum microporum</i>	R0527				1
<i>Crucigeniella rectangularis</i>	R0555				1
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	1–2		3	3–4
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604			3	2
<i>Eutetramorus planktonicus</i>	R0606			2–3	2
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	R0690			1	1
<i>Oocystis borgei</i>	R0695			1	
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713			1	1
<i>Scenedesmus disciformis</i>	R0778			1	
Conjugatophyceae					
Desmidiales					
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233	1		2	2
<i>Staurastrum</i> sp.	R1309	1		1	1

Quantitative Phytoplanktonprobe (Utermöhl-Zählung)

Probennummer: B08/1143 (20.03.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
Fädige Blaualge (μm)	R1628	140	0.7	0.694	0.000
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	112	28.7	0.555	0.016
Chrysoflagellat mittel	R1171	1	229.8	0.005	0.001
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Achnanthes minutissima</i>	R0114	3	80.0	0.005	0.000
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	96	586.4	0.010	0.006
Centrales klein	R0071	38	172.4	0.188	0.032
Centrales mittel	R0071	4	404.0	0.020	0.008
Centrales sehr groß	R0071	43	13963.2	0.004	0.060
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189	1	838.9	0.000	0.000
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	1	400.0	0.000	0.000
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acuta</i>	R0248	12	2469.4	0.001	0.003
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	3	584.9	0.000	0.000
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	20	840.4	0.099	0.083
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	5	1601.4	0.008	0.013
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	3	466.9	0.015	0.007
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	20	105.0	0.099	0.010
<i>Rhodomonas</i> sp.groß	R1409	13	1379.1	0.064	0.089
<i>Rhodomonas</i> sp.	R1409	3	105.0	0.015	0.002
Kl. Dinophyceae					
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654	1	1619.7	0.002	0.003
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	2	150.1	0.010	0.001

Probennummer: B08/1144 (24.06.2008)

Methodische Anmerkungen

Die Probe war extrem dicht und nicht im Zählmikroskop bearbeitbar. Vermutlich wurden bei der Abfüllung der Proben im Freiland die qualitative und die quantitative Probe vertauscht. Dies würde auch die äußerst „dünne“ qualitative Probe erklären (s.o.).

Probennummer: B08/1145 (19.08.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]
Kl. Cyanoprokaryota					
Fädige Blaualge (μm)	R1628	180	0.7	0.892	0.001
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	233	28.7	1.154	0.033
Chrysoflagellat mittel	R1171	7	229.8	0.035	0.008
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	1995	258.6	0.200	0.052
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	364	258.6	0.036	0.009
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	2	665.1	0.003	0.002
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	139	586.4	0.014	0.008
Centrales klein	R0071	12	172.4	0.059	0.010
Centrales sehr groß	R0071	2	13963.2	0.003	0.046
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189	16	838.9	0.002	0.001
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	288	563.1	0.029	0.016
<i>Fragilaria ulna</i>	R0247	1	258.6	0.000	0.000
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	13	840.4	0.064	0.054
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	6	466.9	0.030	0.014
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	77	105.0	0.381	0.040
<i>Rhodomonas</i> sp. groß	R1409	37	1379.1	0.183	0.253
<i>Rhodomonas</i> sp.	R1409	15	105.0	0.074	0.008
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	5	46591.0	0.001	0.023
<i>Peridinium</i> sp.	R1699	5	1696.3	0.001	0.001
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	144	229.8	0.014	0.003
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	4	150.1	0.020	0.003

Probennummer: B08/1336 (13.11.2008)

Taxon	Rebecca-Code	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	208	28.7	1.031	0.030
Chrysoflagellat mittel	R1171	5	229.8	0.025	0.006
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	12	665.1	0.001	0.001
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	184	586.4	0.018	0.011
Centrales klein	R0071	5	172.4	0.025	0.004
Centrales sehr groß	R0071	17	13963.2	0.002	0.024
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189	28	838.9	0.003	0.002
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	705	563.1	0.071	0.040
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	4	400.0	0.020	0.008
<i>Fragilaria ulna</i>	R0247	6	258.6	0.001	0.000
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	22	584.9	0.002	0.001
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	13	840.4	0.064	0.054
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	15	1601.4	0.002	0.002
<i>Cryptomonas marssonii</i> klein	R1382	4	466.9	0.020	0.009
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	4	3436.2	0.007	0.023
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	53	105.0	0.263	0.028
<i>Rhodomonas</i> sp.groß	R1409	47	1379.1	0.233	0.321
<i>Rhodomonas</i> sp.	R1409	3	105.0	0.015	0.002
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	3	46591.0	0.000	0.014
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654	4	1619.7	0.020	0.032
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	64	229.8	0.006	0.001
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	24	150.1	0.002	0.000
<i>Monoraphidium</i> sp.	R0682	7	48.8	0.012	0.001

Methodische Anmerkungen

Sehr hochkonzentrierte Fixierung mittels Lugol.

Centrische Kieselalgen wurden in 4 Größenklassen unterteilt (siehe methodische Anmerkungen Diatomeenprobe):

Centrales klein: Durchmesser: 3.5 – 5.5 μm

Centrales mittel: Durchmesser: 6.5 – 9.5 μm

Centrales sehr groß: Durchmesser: 32 – 38 μm

Quantitative Phytoplanktonprobe – Zusammenfassung Algenklassen

Probennummer: B08/1143 (20.03.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	–	–	–	–
Cyanoprokaryota filamentös	0.694	0.000	38.7	0.1
Chrysophyceae	0.560	0.017	31.2	5.1
Bacillariophyceae Centrales	0.212	0.101	11.8	29.9
Bacillariophyceae Pennales	0.016	0.009	0.9	2.8
Cryptophyceae	0.301	0.204	16.8	60.8
Dinophyceae	0.002	0.003	0.1	0.8
Chlorophyceae	0.010	0.001	0.6	0.4
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Gesamt	1.794	0.336	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	0.5	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0015 (0.15%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1145 (19.08.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	–	–	–	–
Cyanoprokaryota filamentös	0.892	0.001	27.9	0.1
Chrysophyceae	1.428	0.104	44.7	17.8
Bacillariophyceae Centrales	0.063	0.056	2.0	9.6
Bacillariophyceae Pennales	0.044	0.026	1.4	4.4
Cryptophyceae	0.733	0.369	22.9	62.9
Dinophyceae	0.001	0.024	0.0	4.1
Chlorophyceae	0.034	0.006	1.1	1.1
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Gesamt	3.196	0.586	100.0	100.0

Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	1.4	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0024 (0.24%)
--	-----	-----------------------------	----------------

Probennummer: B08/1336 (13.11.2008)

Algenklasse/-ordnung	Abundanz [10 ⁶ L ⁻¹]	Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]	Rel. Anteil Abundanz [%]	Rel. Anteil Biovolumen [%]
Cyanoprokaryota coccal	–	–	–	–
Cyanoprokaryota filamentös	–	–	–	–
Chrysophyceae	1.057	0.036	57.4	5.9
Bacillariophyceae Centrales	0.026	0.028	1.4	4.6
Bacillariophyceae Pennales	0.114	0.062	6.2	10.1
Cryptophyceae	0.603	0.439	32.7	71.5
Dinophyceae	0.020	0.046	1.1	7.5
Chlorophyceae	0.020	0.002	1.1	0.4
Conjugatophyceae Desmidiiales	–	–	–	–
Conjugatophyceae Zygnematales	–	–	–	–
Euglenophyceae	–	–	–	–
Gesamt	1.840	0.614	100.0	100.0

Chlorophyll-a [µg L ⁻¹]	1.6	Relation Chl-a : Biovolumen	0.0026 (0.26%)
-------------------------------------	-----	-----------------------------	----------------

Angaben zur Ermittlung des Biovolumens

Probennummern: B08/1143; B08/1144; B08/1145; B08/1336

N = Anzahl vermessener Zellen

Ref. = Angabe der Literaturquelle für die verwendete Formel (Ref. Formel) bzw. für übernommene Standardzellvolumina (Ref. Standardvol.)

Taxon	Rebecca-Code	Zellvolumen [μm^3]		Ref.	
		N	Median	Formel	Standardvol.
Kl. Cyanophyceae					
Fädige Blaualge (μm)	R1628	14	0.7	1	
Kl. Chrysophyceae					
Chrysoflagellat klein	R1171	17	28.7		2
Chrysoflagellat mittel	R1171	12	229.8		2
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	28	258.6		2
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	28	258.6		2
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	7	665.1	1	
Kl. Bacillariophyceae					
<i>Achnanthes minutissima</i>	R0114	6	80.0	1	
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	24	586.4		2
Centrales klein	R0071	25	172.4		2
Centrales mittel	R0071	25	404.0		2
Centrales sehr groß	R0071	10	13963.2		2
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189	17	838.9		2
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	35	563.1		2
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	23	400.0		2
<i>Fragilaria ulna</i>	R0247	6	258.6		2
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	7	2469.4		2
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	16	584.9		2
Kl. Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas erosa</i> klein	R1378	8	840.4		2
<i>Cryptomonas erosa</i> groß	R1378	29	1601.4		2
<i>Cryptomonas marssonii</i> klein	R1382	22	466.9		2
<i>Cryptomonas marssonii</i> groß	R1382	6	3436.2		2
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	35	105.0		2
<i>Rhodomonas</i> sp.groß	R1409	6	1379.1		2
<i>Rhodomonas</i> sp.	R1409	30	105.0		2
Kl. Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672		46591.0		3
<i>Gymnodinium</i> sp. klein	R1654	5	1619.7		2
<i>Peridinium</i> sp. klein	R1699	5	1696.3		2
Kl. Chlorophyceae					
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	8	229.8	1	
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	11	150.1		2
<i>Monoraphidium</i> sp.	R0682	2	48.8	1	

Referenzen:

- 1 Laboreigene Vermessung der Individuenzahl N und Berechnung des Biovolumens dieser Proben.
- 2 Laboreigene Vermessung des Phytoplanktons und Berechnung des Biovolumens basierend auf früheren Untersuchungen dieses Standorts.
- 3 Literaturwert aus: Höhn E, Ketelaars HAM, Ewig B (1998). Erfassung und Bewertung von Planktonorganismen. Verlag Oldenburg.

Kommentar zur Ermittlung des Biovolumens

Zählung Kolonien: Zählung der Kolonien, anschließende Ermittlung der durchschnittlichen Zellzahl pro Kolonie (min. 20 Kolonien).

Fädige Formen: Längen der Fäden im Zählfeld werden notiert; Abmessungen der Durchmesser (min. 20 Individuen); Multiplikation mit Fadenlänge.

Diatomeen-Probe

Labor-interne Probennummer: B08/1440; B08/1441; B08/1442; B08/1335

Zahlenwert = gezählte Schalen; x = vorhanden; Ef = Einzelfund

Taxon	Rebecca-Code	20.03.2008	24.06.2008	19.08.2008	13.11.2008
		B08/1440	B08/1441	B08/1442	B08/1335
<i>Achnanthes minutissima</i>	R0114		x		
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	x	x	x	x
<i>Aulacoseira sp.</i>	R0030	x			
<i>Cocconeis pediculus</i>	R0154			x	x
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	10	1	80	41
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	10	2		
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0053	23	60	20	40
<i>Cymbella minuta</i>	R0174				x
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189		x	x	x
<i>Fragilaria capucina</i>	R0218	x			
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	x	x	x	x
<i>Fragilaria ulna v. Acus</i>	R0248	x			x
<i>Fragilaria ulna v. ulna</i>	R0251			x	
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076		19		2
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082	5	21	2	5
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	30	30	20	4
Summe		78	133	122	92

Methodische Anmerkungen

Anfertigen eines Glühpräparates mit anschließendem Naphrax-Einschluss aus der qualitativen Probe. Große Formen sind in dieser Probe überrepräsentiert, da Vorselektion durch Planktonnetz (30µm). Durch Analysen der Diatomeenproben ergeben sich für die jeweiligen Größenklassen folgende Artzusammensetzungen:

20.03.2008: Centrales klein: *Cyclotella comensis* 28.6%; *Cyclotella cyclopuncta* 57.1%; *Stephanodiscus minutulus* 14.3%
 Centrales mittel: *Cyclotella cyclopuncta* 100%
 Centrales sehr groß: *Cyclotella bodanica* 25%; *Stephanodiscus neoastraea* 75%

24.06.2008: Centrales klein: *Cyclotella comensis* 4%; *Cyclotella cyclopuncta* 54%; *Stephanodiscus minutulus* 42%
 Centrales mittel: *Cyclotella cyclopuncta* 100%
 Centrales sehr groß: *Cyclotella bodanica* 2%; *Stephanodiscus alpinus* 38%; *Stephanodiscus neoastraea* 60%

19.08.2008: Centrales klein: *Cyclotella cyclopuncta* 90.9%; *Stephanodiscus minutulus* 9.1%
 Centrales sehr groß: *Cyclotella bodanica* 80%; *Stephanodiscus neoastraea* 20%

13.11.2008: Centrales klein: *Cyclotella cyclopuncta* 88.9%; *Stephanodiscus minutulus* 11.1%
 Centrales sehr groß: *Cyclotella bodanica* 87.2%; *Stephanodiscus alpinus* 4.3%; *Stephanodiscus neoastraea* 8.5%

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonprobe (Utermöhl-Zählung)

Taxon	Rebecca-Code	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]				Mittelwert
		20.03.2008 B08/1143	24.06.2008 B08/1144	19.08.2008 B08/1145	13.11.2008 B08/1336	
Kl. Cyanophyceae						
Fädige Blaualge (μm)	R1628	0.000		0.001		0.000
Kl. Chrysophyceae						
Chrysoflagellat	R1171	0.017		0.041	0.035	0.031
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073			0.052		0.017
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083			0.009		0.003
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109			0.002	0.001	0.001
Kl. Bacillariophyceae						
<i>Achnanthes minutissima</i>	R0114	0.000				0.000
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	0.006		0.008	0.011	0.008
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	0.009				0.003
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0053	0.027		0.009	0.004	0.013
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	0.015		0.037	0.021	0.024
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076				0.001	0.000
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082	0.005		0.001	0.000	0.002
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	0.045		0.009	0.002	0.019
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189	0.000		0.001	0.002	0.001
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223			0.016	0.040	0.019
<i>Fragilaria</i>	R0238	0.000			0.008	0.003
<i>Fragilaria ulna</i>	R0247			0.000	0.000	0.000
<i>Fragilaria ulna</i> v. <i>acus</i>	R0248	0.003				0.001
<i>Nitzschia acicularis</i>	R0343	0.000			0.001	0.000
Kl. Cryptophyceae						
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	0.096		0.054	0.057	0.069
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	0.007		0.014	0.032	0.018
<i>Rhodomonas minuta</i>	R1409	0.010		0.040	0.028	0.026
<i>Rhodomonas</i> sp.	R1409	0.090		0.261	0.323	0.225
Kl. Dinophyceae						
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672			0.023	0.014	0.012
<i>Gymnodinium</i>	R1654	0.003			0.032	0.012
<i>Peridinium</i>	R1699			0.001		0.000
Kl. Chlorophyceae						
<i>Eudorina elegans</i>	R0963			0.003	0.001	0.002
<i>Eutetramorus fottii</i>	R0604	0.001		0.003	0.000	0.002
<i>Monoraphidium</i>	R0682				0.001	0.000

Anmerkungen:

Die Probe B08/1144 vom 24.06.2008 konnte quantitativ nicht bearbeitet werden (siehe Anmerkung auf Seite 78).

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonprobe: Algenklassen

Taxon	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]				Mittelwert 3 Termine!
	20.03.2008 B08/1143	24.06.2008 B08/1144	19.08.2008 B08/1145	13.11.2008 B08/1336	
Cyanoprokaryota coccal	-		-	-	-
Cyanoprokaryota filamentös	0.000		0.001	0.000	0.000
Chrysophyceae	0.017		0.104	0.036	0.053
Bacillariophyceae Centrales	0.101		0.056	0.028	0.062
Bacillariophyceae Pennales	0.009		0.026	0.062	0.032
Cryptophyceae	0.204		0.369	0.439	0.337
Dinophyceae	0.003		0.024	0.046	0.024
Chlorophyceae	0.001		0.006	0.002	0.003
Conjugatophyceae Desmidiiales	-		-	-	-
Conjugatophyceae Zygnematales	-		-	-	-
Euglenophyceae	-		-	-	-
Gesamt [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0.336		0.586	0.614	0.512
Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	0.5	2.8	1.4	1.6	1.6
% Chl-a : Biovolumen	0.15%		0.24%	0.26%	0.31%

ERGEBNISÜBERSICHT

Ökologische Zustandsklasse nach Qualitätselement Phytoplankton

<i>Bewertungsergebnisse Phytoplankton</i>			
Seentyp (AT)		IC-Seentyp	L-AL3 (range type 1)

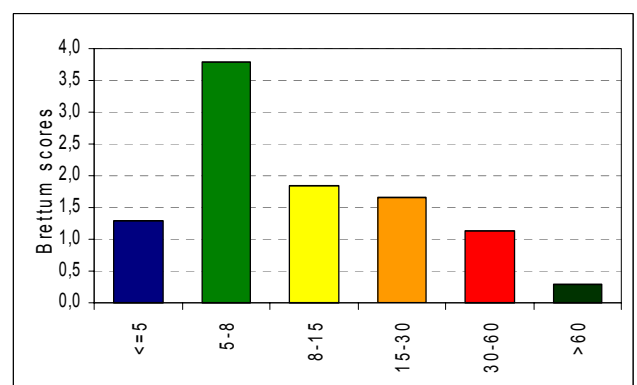
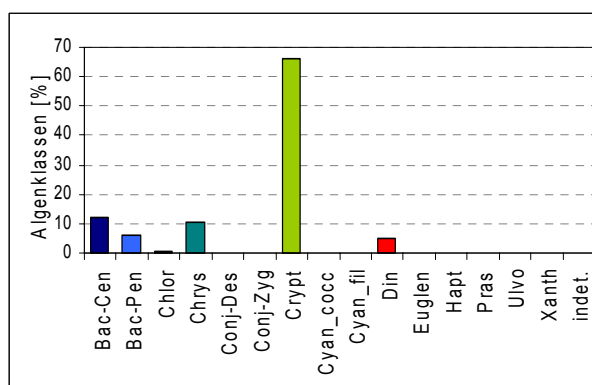
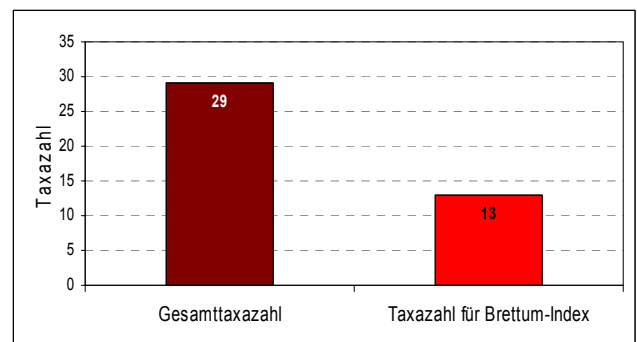
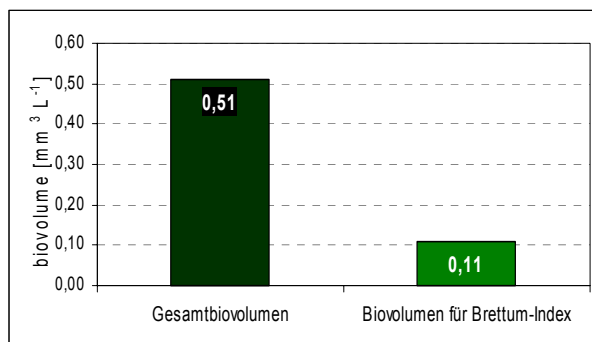
Biovolumen	mm ³ L ⁻¹	EQR	norm.EQR	Brettum-Index	Wert	EQR	norm.EQR
Referenzwert	0.20	1.00		Referenzwert	4.62	1.00	
Grenze sehr gut / gut	0.33	0.60	0.80	Grenze sehr gut / gut	4.34	0.94	0.80
Grenze gut / mäßig	0.80	0.25	0.60	Grenze gut / mäßig	3.83	0.83	0.60

Jahresmittel	0.51	0.39	0.70		4.16	0.90	0.73
---------------------	------	------	------	--	------	------	------

normierter EQR gesamt	0.72
Ökologische Zustandsklasse (Einzeljahr)	gut

Überblick:

- Anteil Biovolumen und Taxazahl für Berechnung des Brettum-Index
- Biovolumen Algenklassen [%]
- Verteilung Brettum-Scores (entlang von 6 Klassen von TP in µg L⁻¹)



GUTACHTEN

4 DISKUSSION

4.1 Qualitätssicherung und Methodendiskussion

4.1.1 Freiland

Wie bereits im Vorjahr ist darauf hinzuweisen, dass die Beprobungsintensität angesichts einer Bewertung im Grenzbereich gut / mäßig beim Mondsee zu gering erscheint. Die Erhöhung der Anzahl der Probenahmeterminen im Jahr 2009 ist deshalb zu begrüßen und lässt eine bessere Absicherung des Ergebnisses erwarten.

Beim Traunsee dürfte es im Freiland zu einer Verwechslung zweier Gebinde (qualitative vs quantitative Probe) gekommen sein, was eine vollständige Auswertung der Probe vom 24.06.2008 unmöglich machte. Die Bewertung beruht beim Traunsee daher nur auf drei Terminen.

4.1.2 Analytik

Im Sinne der Qualitätssicherung wurde in **Abb. 1** eine Plausibilitätsprüfung der Bestimmung des Biovolumens durchgeführt. Das Diagramm zeigt die rechnerische Beziehung zwischen dem ermittelten Gesamtbiovolumen und dem Chlorophyll-a-Gehalt. Hier ist freilich der methodische Unterschied in der Probenahme zu berücksichtigen: Während das Gesamtbiovolumen aus einer integrierten Probe bestimmt wurde, entsprechen die Chlorophyll-a-Konzentrationen dem Mittelwert der Messwerte zwischen 0 und 15 m (ungewichtet). Davon abgesehen, kann der Chl-a-Gehalt in der Algenzelle je nach Art und physiologischem Zustand beträchtlich schwanken. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen ist eine gute Korrelation zwischen Biovolumen und Chlorophyll-a gegeben. Die von Wolfram *et al.* (2009) ermittelte Regression zwischen Biovolumen und Chlorophyll-a aus zahlreichen Alpenseen aus Österreich, Deutschland, Frankreich, Italien und Slowenien liegt im Bereich der im Rahmen der GZÜV Oberösterreich 2007 und 2008 erhobenen Daten (**Abb. 1**).

In den fünf untersuchten Seen variierte der Anteil von Chlorophyll-a am Gesamtbiovolumen im Jahr 2007 zwischen 0.12% und 1.00%, wobei beide Extremwerte im Irrsee angetroffen wurden. Im Jahr 2008 betrug die Bandbreite 0.11% (Attersee) bis 0.70% (Hallstätter See). Der Median der Relation Chl-a : BV betrug 2007 0.33%, 2008 0.26% – beide Werte liegen in einem plausiblen Bereich (vgl. Donabaum 1992).

Weniger deutlich als im Vorjahr ist die Relation zwischen Chlorophyll-a bzw. Biovolumen einerseits und Sichttiefe andererseits (**Abb. 2 & 3**). Der Zusammenhang (dargestellt als lineare

Regression nach ln-Transformation der Daten) ist im Jahr 2008 nicht signifikant (beim Biovolumen: $p=0.102$). Besonders auffällig sind die Werte aus dem Traunsee, der z.B. am 20.03.2008 nur eine Sichttiefe von 2.8 m bei einem Gesamtbiovolumen $<0.4 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$ aufwies. Ohne die Werte des Traunsees würde das Signifikanzniveau in den dargestellten Regressionen auf $p=0.084$ (Chlorophyll-a) bzw. $p=0.057$ (Biovolumen) sinken.

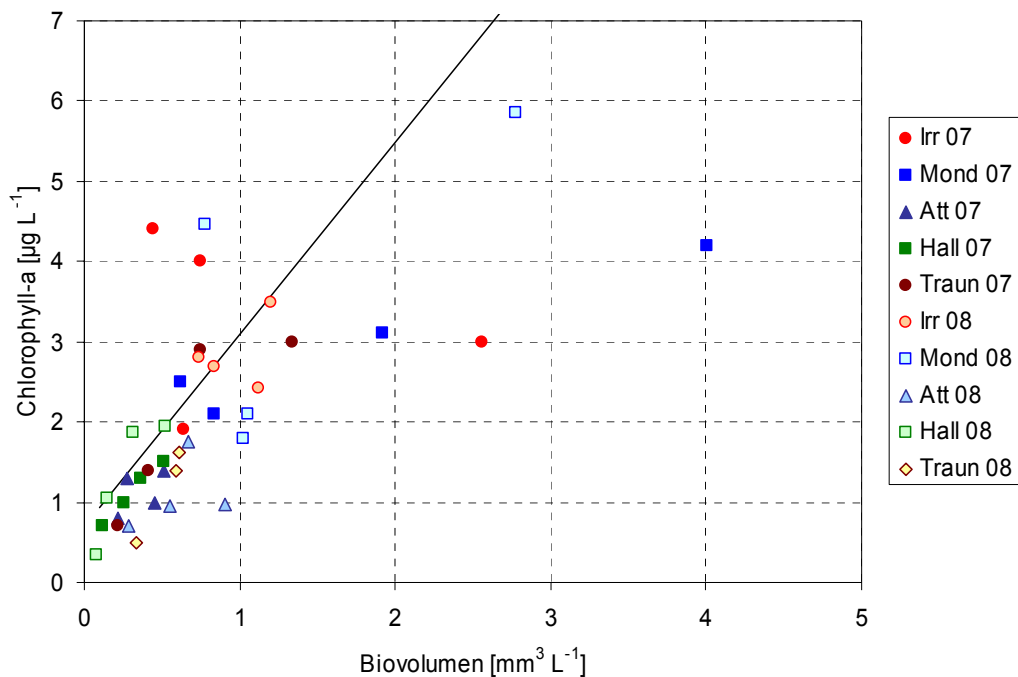


Abb. 1. Relation von Gesamtbiovolumen zum Chlorophyll-a-Gehalt in den Analysen der Jahre 2007 und 2008. Die durchgezogene Linie entspricht der Regressionsgeraden, die für Alpenseen im Rahmen der Interkalibrierung ermittelt wurde (Wolfram *et al.* 2009). Die Bandbreite der der Regression zugrunde liegenden Werte reicht bis rd. $10 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$ und rd. 30 µg L^{-1} .

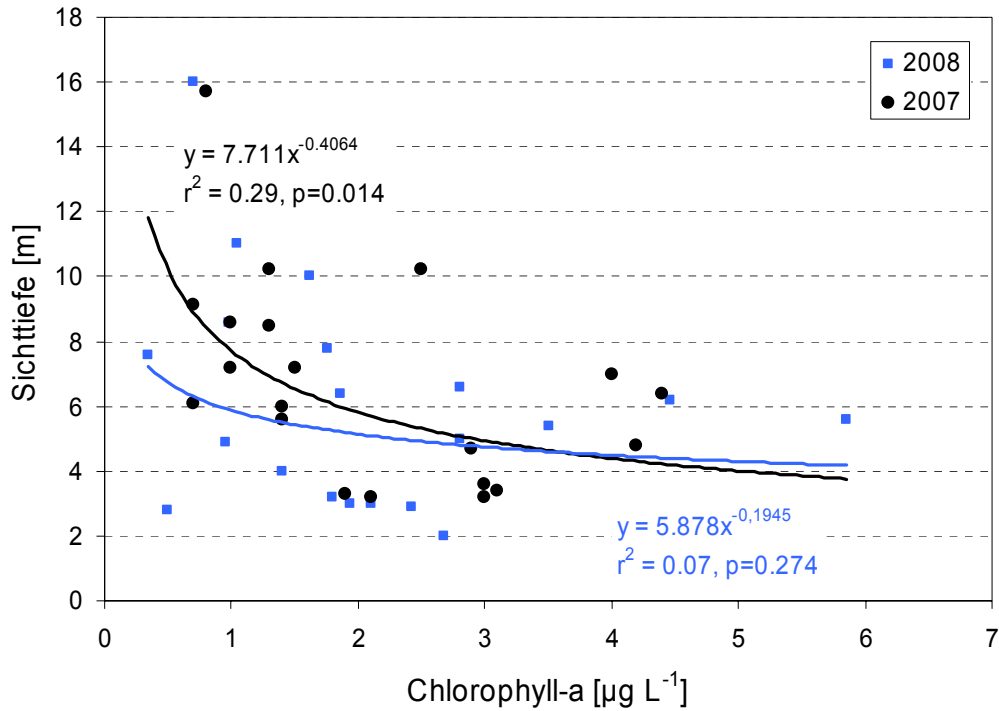


Abb. 2. Abhängigkeit der Sichttiefe vom Chlorophyll-a-Gehalt in den fünf untersuchten Seen in den Jahren 2007 und 2008. Der Anstieg der Regressionsgerade für die Daten im Jahr 2008 ist nicht signifikant von 0 verschieden (lineare Regression nach log-Transformation).

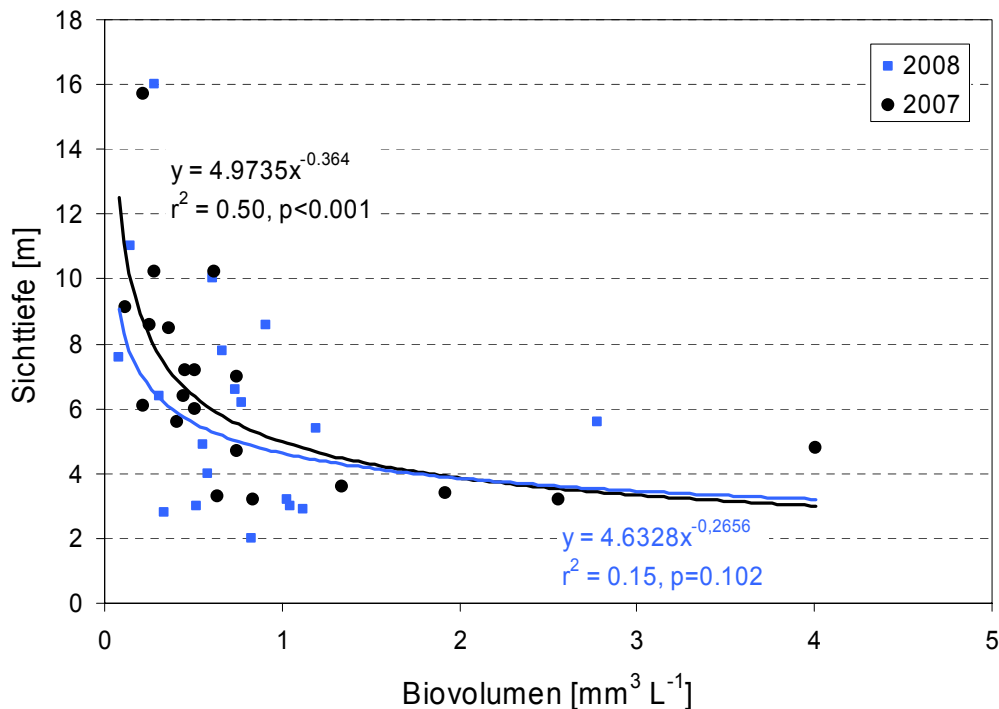


Abb. 3. Abhängigkeit der Sichttiefe vom Gesamtbiovolumen in den fünf untersuchten Seen in den Jahren 2007 und 2008. Der Anstieg der Regressionsgerade für die Daten im Jahr 2008 ist nicht signifikant von 0 verschieden (lineare Regression nach log-Transformation).

4.1.3 Taxonomie

Zur Absicherung der Bewertung wurden qualitative Analysen von Netzplanktonzügen sowie detaillierte Diatomeenanalysen durchgeführt. Sie ermöglichten teilweise die Artzuordnung zu Taxa, die im Umkehrmikroskop nicht bestimmbar waren. Insgesamt erscheint die taxonomische Erfassung als plausibel und ausreichend für eine Bewertung. Als Defizit ist das grobe Bestimmungsniveau bei den Chrysoflagellaten und anderen Formen anzusehen, die im fixierten Zustand nicht sicher angesprochen werden können. Für künftige Aufnahmen wäre eine zumindest an ausgewählten Terminen durchgeführte mikroskopische Bearbeitung von Frischproben anzuregen.

Die Artbestimmung innerhalb der Gattung *Cyclotella* wurde 2008 mit Spezialisten abgestimmt (Dr. Rolf Klee, Dr. Gabriele Hoffmann, Dipl.-Biol. Eberhard Hoehn) und konnte weitgehend bestätigt werden (*C. cyclopuncta*, *C. comensis*, *C. bodanica*). Floristisch von Interesse ist der durch Dr. Klee bestätigte Nachweis von *Cyclotella styriaca* im Hallstätter See.

4.1.4 Referenzbedingungen

Die Referenzbedingungen und die Klassengrenzen wurden im Rahmen der Interkalibrierung nationaler Methoden innerhalb der ‚Alpine GIG‘ mit den Staaten Frankreich, Deutschland, Italien und Slowenien abgestimmt (Wolfram *et al.* 2007, 2009) und können daher als stimmig und plausibel angesehen werden.

Nicht interkalibriert wurde hingegen die Einordnung der österreichischen Seen innerhalb der Bandbreiten der Referenzwerte (Traun- und Hallstätter See: untere Grenze L-AL3; Atter- und Mondsee: Mitte L-AL3, Irrsee: Mitte L-AL4). Nach den Erfahrungen der Bewertungen der letzten Jahre erscheint die im Leitfaden von Wolfram & Dokulil (2007) vorgeschlagene Einordnung für Attersee, Hallstätter See, Traunsee und Mondsee plausibel.

Eine strengere Bewertung wäre für den Irrsee denkbar. Er liegt mit einer mittleren Tiefe von 15 m an der Grenze der Gewässertypen von L-AL3 (mittlere Tiefe >15 m) und L-AL4 (mittlere Tiefe 3–15 m), weist jedoch einen Referenzwert für das mittlere Gesamtbiovolumen von $0.6 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$ (Klassengrenze H/G $0.94 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$. G/M $2.31 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$) gegenüber dem Vergleichswert von $0.25 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$ (Klassengrenze H/G $0.42 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$. G/M $1.00 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$) für den Mondsee auf. Eine Positionierung zumindest am unteren Ende der Bandbreite für L-AL4-Seen (Referenzwert $0.50 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$) würde die Bewertung des Sees sowohl 2007 als auch 2008 *nicht* verändern, jedoch näher an die Grenze sehr gut / gut rücken (d.h. den EQR_{norm} von 0.90 auf 0.88 verringern).

4.1.5 Steilheit der Histogramm-Verteilung der Brettum-Scores

Eine gut abgesicherte Bewertung ist bei einer steilen Verteilung der Brettum-Scores für die sechs Trophieklassen mit klar abgegrenzten Einzelwerten zu erwarten. Im Jahr 2008 zeigen alle fünf bewerteten Seen einen deutlichen Klassenschwerpunkt im Histogramm der Brettum-Werte. Die höchsten Einzel-Brettum-Indices liegen zwischen 2.99 (Irrsee) und 4.06 (Attersee). Im Vorjahr war der höchste Einzelscore im Hallstätter See bei 2.44 gelegen. Unter der Prämisse korrekter Einstufungen der einzelnen Taxa ist demnach eine gut abgesicherte Bewertung nach dem Brettum-Index gegeben.

4.1.6 Taxonspezifische Trophie-Einstufung

Der Anteil bewerteter Taxa und der Anteil des Biovolumens, der in der Bewertung (für den Brettum-Index) berücksichtigt wird, sind in **Tab. 6** für die fünf untersuchten Seen zusammengefasst. Die Gesamttaxazahl variiert zwischen 29 und 42 Taxa und ist damit tendenziell niedriger als im Vorjahr. Der Anteil der im Brettum-Index berücksichtigten Taxa variiert zwischen 45 und 55% und liegt damit nur wenig unter dem Vergleichswert des Jahres 2007. Das in die Berechnung eingehende Biovolumen schwankt zwischen 20% bzw. 22% im Hallstätter bzw. Traunsee und 58–72% in den drei übrigen Seen. Der vergleichsweise niedrige Wert in den beiden Seen des Traun-Systems liegt in der Dominanz von Cryptophyceen (Traunsee 66% im Jahresmittel, Hallstätter See 61.3%; übrige Seen: 12.5–25.7%), denen kein taxonspezifischer Brettum-Score zugeordnet ist. Weitere quantitativ bedeutende Taxa ohne Brettum-Index-Einstufung sind nicht näher bestimmte Chrysoflagellaten, die zwischen rund 6 und 15% im Jahresmittel ausmachen.

Tab. 6. Anteil bewerteter Taxa und Anteil des Biovolumens, der in der Bewertung (für den Brettum-Index) berücksichtigt wird.

See	Taxazahl			Biovolumen [mm ³ L ⁻¹]		
	gesamt	bewertet		gesamt	bewertet	
		abs	%		abs	%
Irrsee	34	18	53%	0.97	0.57	58%
Mondsee	34	18	53%	1.41	1.01	72%
Attersee	42	23	55%	0.60	0.37	61%
Hallstätter See	29	13	45%	0.26	0.05	20%
Traunsee	29	13	45%	0.51	0.11	22%

Die höchsten Einzel-Anteile von eingestuft Taxa in den Seen nehmen *Cyclotella cyclopuncta* (Attersee 32.9%, Irrsee 15.8%, Mondsee 16.4%), *Aulacoseira subarctica* und *A. islandica* (Mondsee 23.1% und 14.0%) sowie *Fragilaria crotonensis* (Irrsee 15.8%) ein.

Bezogen auf das in die Brettum-Bewertung eingehenden Biovolumen variieren die relativen Anteile zwischen 21.8% (Traunsee *Cyclotella bodanica*) und 53.8% (Attersee *C. cyclo-puncta*).

4.2 Plausibilitätsprüfung: Zeitreihe und Korrelation mit dem chemischen Befund

Im Rahmen des Auftrags zur vorliegenden Untersuchung kann keine ausführliche Behandlung der Langzeitentwicklung vorgenommen werden. Eine nähere Betrachtung ist jedoch für den Endbericht vorgesehen, der dann die Jahre 2008 bis 2010 beinhalten wird. Dennoch soll in Kürze auf die einzelnen Seen eingegangen werden.

4.2.1 Irrsee

Der Irrsee wies im Jahr 2008 vergleichsweise geringe Nährstoffkonzentrationen auf. Die Gesamtposphor-Konzentration variierte an den vier Probenahmeterminen zwischen 7 und 8 $\mu\text{g L}^{-1}$ (ungewichtetes Mittel über alle Tiefenstufen). Zum Herbsttermin wurden über Grund 16 $\mu\text{g L}^{-1}$ TP gemessen, doch war die Ammonium-N-Konzentration mit 210 $\mu\text{g L}^{-1}$ nicht auffallend erhöht. Eine Zehrung von Nitrat (54 $\mu\text{g L}^{-1}$) im unteren Hypolimnion war nur zum Herbsttermin und auch da nur in geringem Ausmaß gegeben, anoxische Bedingungen traten nicht auf. Im Jahr 2008 ist der Irrsee demnach als oligotroph im Übergang zum mesotrophen Zustand einzustufen, was in trophischer Hinsicht dem Referenzzustand für dieses Gewässer repräsentiert (Referenzwert für Gesamtposphor im Seentyp B2: 8–10 $\mu\text{g L}^{-1}$).

Diese Einstufung spiegelt sich in der Bewertung des Phytoplanktons wider: Für den Irrsee wird anhand des Brettum-Index ein sehr guter Zustand indiziert, der normierte EQR für das Biovolumen liegt mit 0.79 knapp unter der Grenze sehr gut / gut. Insgesamt ist der Irrsee mit $\text{EQR}_{\text{norm}} = 0.90$ im sehr guten Zustand. Dies wird durch die Bewertung nach der Chlorophyll-a-Konzentration bestätigt (2008 Mittelwert: 2.7 $\mu\text{g L}^{-1}$, Referenzwert: 3.0 $\mu\text{g L}^{-1}$).

In den letzten Jahren schwankte das Biovolumen zwischen 0.44 und 1.09 $\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$. Die hohe Variabilität ist eine Folge der saisonalen Schwankungen bei vergleichsweise geringer Probenahmefrequenz. Ein zeitlicher Trend ist für die letzten Jahre nicht zu erkennen (**Abb. 4**).



Abb. 4. Zeitliche Entwicklung von Biovolumen (BV, mm³ L⁻¹) und Brettum-Index (BI) im Irrsee im Zeitraum 2002 bis 2008. Alle Analysen seit 2002 durchgeführt von DWS Hydro-Ökologie.

4.2.2 Mondsee

Der Mondsee ist 2008 sowohl im Einzeljahr als auch im Dreijahresmittel als mäßig einzustufen. Aufgrund des Fehlens von Daten aus dem Jahr 2006 ist diese Bewertung mit Unsicherheiten behaftet; das gleitende Mittel berücksichtigt nur die Jahre 2007 und 2008 (und ist somit nur ein Zweijahresmittel). Bezieht man das Jahr 2005 in die Berechnung des gleitenden Mittels ein, so steigt der normierte EQR geringfügig an und kommt (bei Berechnung auf Basis ungerundeter Werte!) mit einem normierten EQR von 0.587 sehr nahe an der Grenze gut/mäßig zu liegen. Die Bewertung des ökologischen Zustandes des Gewässers erscheint angesichts dieses knappen Ergebnisses unsicher. Erst die umfangreichere Darstellung des Jahres 2009 mit erhöhter Probenfrequenz (und wieder korrekt berechenbarem Dreijahresmittel) wird Auskunft über den aktuellen Zustand geben können.

Zum Vergleich des aktuellen Befundes ist in [Abb. 5](#) das mittlere Gesamtbiovolumen des Mondsees im Zeitraum 1982 bis 2008 dargestellt. Die Daten stammen großteils aus der Langzeituntersuchung von Prof. M. Dokulil (Probenahme und Analytik am Institut für Limnologie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften; entnommen aus der Datenbank der Alpine GIG). Ab 2002 wurden Proben, die vom BAW Scharfling genommen worden waren, von der DWS Hydro-Ökologie untersucht. Die Daten lassen eine zunehmende Verschlechterung der trophischen Situation seit 2002 erkennen; das letzte Jahr hat jedoch eine leichte Erholung mit sich gebracht. Eine inverse, allerdings weniger deutlich ausgeprägte Entwicklung zeigt der Brettum-Index, der in vergangenen Jahren schon Werte um 4.0 erreicht hatte, seit 2002 jedoch auf unter 3.8 abgesunken ist. Im Jahr 2008 war auch hier eine leichte Verbesserung zu erkennen, die auf einen geringeren relativen Anteil der dominanten Art *Aulacoseira subarctica* im Mittel der vier Probenahmeterminale zurückzuführen ist.

Die direkte Gegenüberstellung von Biovolumen und Brettum-Index zeigt einerseits eine signifikante (negative) Korrelation der beiden Bewertungsindikatoren ([Abb. 6](#)). Sie

verdeutlicht aber andererseits, dass die zeitliche Entwicklung bei Biovolumen und Brettum-Index keineswegs „parallel“ verlaufen muss. Die Verringerung der Biomasse ab Mitte der 1980er Jahre hatte zunächst beim Brettum-Index keine Entsprechung. Erst mit nachhaltiger Unterschreitung der $1 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$ -Grenze stieg der Index an. Umgekehrt lagen die Brettum-Index-Werte 2007/2008 trotz Biomassen um $1.5 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$ über 3.75.

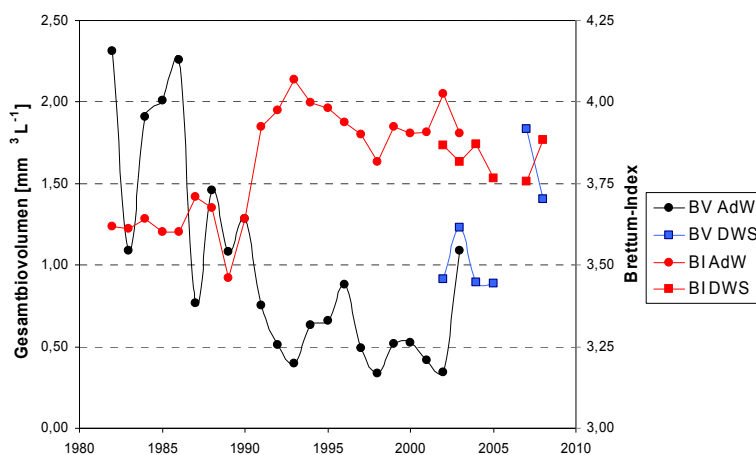


Abb. 5. Langzeitentwicklung des Gesamtbiovolumens BV [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$] und des Brettum-Index BI im Mondsee. AdW = Akademie der Wissenschaften (Univ. Prof. Dr. Martin Dokulil und MitarbeiterInnen). DWS = DWS Hydro-Ökologie GmbH.

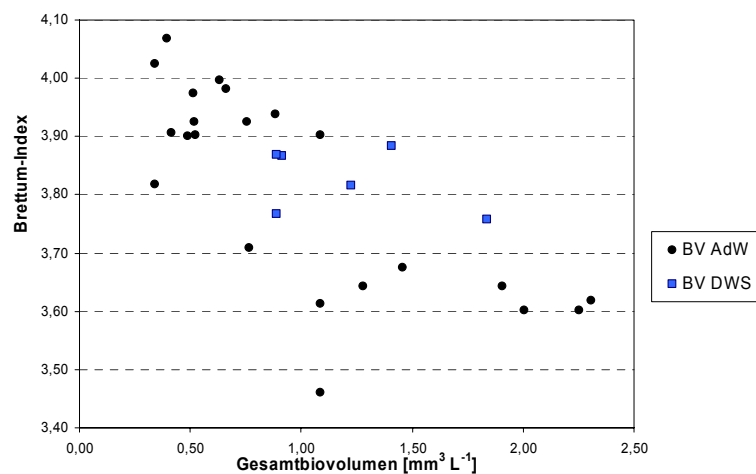


Abb. 6. Korrelation zwischen dem Gesamtbiovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$] und dem Brettum-Index im Mondsee. AdW = Akademie der Wissenschaften (bis 2003). DWS = DWS Hydro-Ökologie GmbH (ab 2002).

4.2.3 Attersee

Der Attersee ist seit Jahren konstant im sehr guten Zustand eingestuft. Die Gesamtphosphorkonzentration betrug im vergangenen Jahr $2 \mu\text{g L}^{-1}$, das Biovolumen war allerdings gegenüber den Vorjahren mit $0.6 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$ im Jahresmittel merklich erhöht. Der Brettum-Index zeigt mit 4.53 und einem EQR von 1.0 unverändert einen sehr guten Zustand an. Insgesamt errechnet sich der EQR_{norm} für die beiden Bewertungsparameter mit 0.89 (= sehr gut), was etwas unter den Vergleichswerten der Vorjahre liegt.

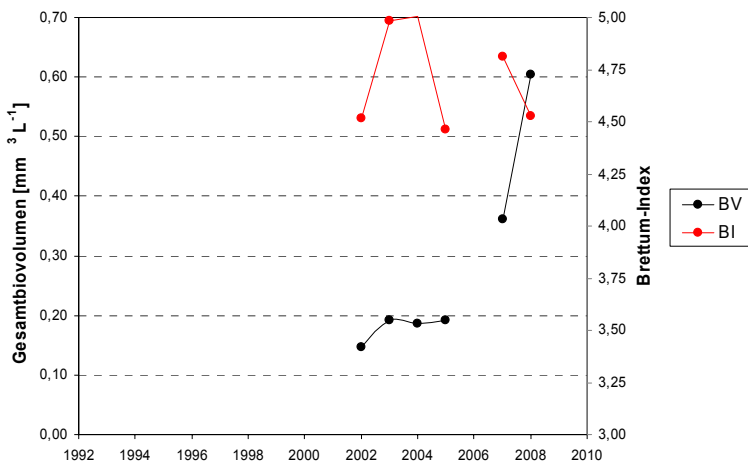


Abb. 7. Zeitliche Entwicklung des Gesamtbiovolumens BV [mm³ L⁻¹] und des Brettum-Index BI im Attersee. Alle Analysen durchgeführt von DWS Hydro-Ökologie. (Einstufung der nicht näher bestimmten Centrales in den Jahren 2002 und 2003 als *Cyclotella* sp.; bei den übrigen Seen als Centrales indet. belassen.)

4.2.4 Hallstätter See

Der Hallstätter See hatte im Jahr 2008 eine mittlere Gesamtphosphor-Konzentration von 13 µg L⁻¹ (ungewichtet, alle Tiefenstufen) bzw. – ohne die Tiefenproben ab 120 m – von 7 µg L⁻¹ (ebenfalls ungewichtet!). Erhöhte Phosphorgehalte (TP >100 µg L⁻¹, SRP bis 34 µg L⁻¹ sowie Ammonium- und Nitritwerte (NH₄-N bis 273 µg L⁻¹, NO₂-N bis 35 µg L⁻¹) in den Tiefenproben resultieren vermutlich aus dem Soleeinbruch vor wenigen Jahren und der seitdem reduzierten Durchmischung. Die Chloridgehalte lagen maximal bei 19 mg L⁻¹.

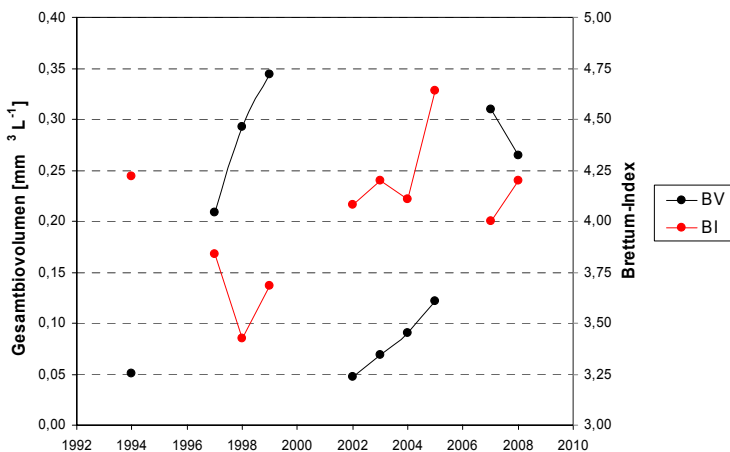


Abb. 8. Zeitliche Entwicklung des Gesamtbiovolumens BV [mm³ L⁻¹] und des Brettum-Index BI im Hallstätter See. Analysen 1994: BAW, 1997–1999: AdW (Univ. Prof. Dr. Dokulil und MitarbeiterInnen), ab 2002: DWS Hydro-Ökologie GmbH.

Im Biovolumen ist gegenüber den Vorjahren (ab 2002) ein Anstieg erkennbar, der Brettum-Index schwankt seit 2002 zwischen rd. 4.0 und 4.7. Seit den ersten quantitativen Analysen 1994 lag der EQR_{norm} meist um 0.9 (0.85–0.93), für die letzten beiden Jahre bei 0.77. Die letzte Einstufung entspricht dem guten Zustand und ist damit eine Verschlechterung gegenüber dem sehr guten Zustand der vergangenen Jahren.

4.2.5 Traunsee

Der Traunsee weist unter den untersuchten Seen nach dem Attersee die zweitniedrigste TP-Konzentration auf (Jahresmittel 2008 ungewichtet $5 \mu\text{g L}^{-1}$). Im Hypolimnion war 2008 keine nennenswerte Anreicherung von Phosphor (TP max $13 \mu\text{g L}^{-1}$) oder Ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$ max $25 \mu\text{g L}^{-1}$; leichte Erhöhung im Metalimnion während des Sommers) gegeben. Auffällig sind die konstant hohen Chloridwerte ab etwa 60 bis 70 m Tiefe, die auf eine stark eingeschränkte Durchmischung hindeuten.

Das Biovolumen betrug 2008 im Mittel von drei (!) Terminen $0.5 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$. Sowohl quantitativ als auch beim Brettum-Index erfuhr der Traunsee gegenüber dem Jahr 2007 eine leichte Verbesserung. Der ökologische Zustand ist unverändert gut. Ein Einfluss durch die Verklappung von Material aus dem Gschlifgraben ist derzeit nicht erkennbar, doch sind in diesem Zusammenhang der reduzierte Untersuchungsumfang (Probenfrequenz!) und die Lage der Messstelle zu berücksichtigen; letztere liegt südlich der Verklappungsstelle und wird damit von der den See durchströmenden Traun zuerst erreicht.

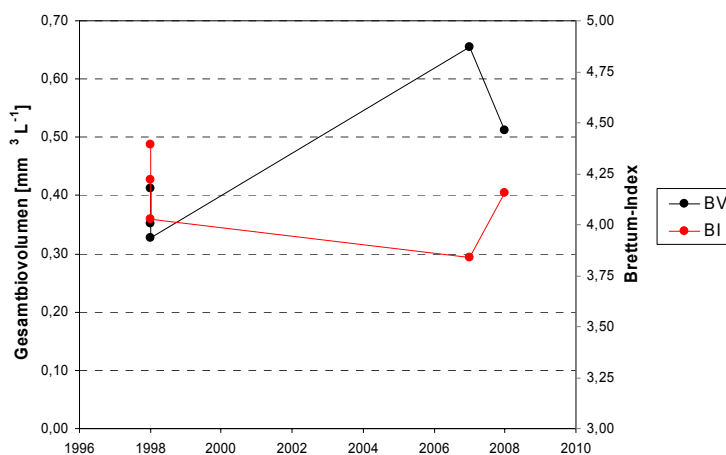


Abb. 9. Zeitliche Entwicklung des Gesamtbiovolumens BV [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$] und des Brettum-Index BI im Traunsee. Daten aus dem Jahr 1998 aus Schmidt & Dokulil (2002).

4.3 Resümee

Die im Jahr 2008 untersuchten oberösterreichischen Seen werden anhand des Phytoplanktons (auf Basis eines 2-Jahresmittels über den Zeitraum 2007–2008; keine Daten aus 2006!) als

sehr gut (Attersee, Irrsee)

gut (Hallstätter See, Traunsee)

mäßig (Mondsee)

eingestuft. Demnach hat sich für den Mondsee eine leichte Verschlechterung des ökologischen Zustandes gegeben, die jedoch dadurch relativiert wird, dass die EQR_{norm} -Werte der beiden letzten Einzeljahre sehr knapp beieinander und an der Grenze gut/mäßig liegen (2007: 0.54, 2008: 0.595; 2002–2005: 0.596–0.64). Eine Verschlechterung wurde auch für den Hall-

stätter See festgestellt, die jedoch nur die Mittelung über die letzten Jahre betrifft. Im Einzeljahr steigerte sich der EQR_{norm} von 0.74 im Jahr 2007 auf 0.80 im letzten Untersuchungsjahr. Eine leichte Verbesserung der EQR_{norm} -Werte der Einzeljahre erfuhr auch der Traunsee (0.63 \rightarrow 0.72) und der Irrsee (0.88 \rightarrow 0.90), während beim Attersee ein leichter Rückgang zu verzeichnen war (0.91 \rightarrow 0.86). Diese Veränderungen liegen jedoch innerhalb der natürlichen und methodisch bedingten Schwankungsbreite und lassen keinen Rückschluss auf einen zeitlichen Trend zu.

Insgesamt sind die Bewertungen plausibel und lassen sich mit den hydrochemischen Befunden in Zusammenhang bringen. Unsicher ist die Bewertung des Traunsees, da hier nur drei Termine ausgewertet werden konnten (Verwechslung von Proben im Freiland).

Wien, 24. März 2008

Dr. Georg Wolfram

5 ANHANG

Ungerundete EQR-Werte zur korrekten Berechnung des normierten EQR:

See	Datum	Biovol mm ³ L ⁻¹	avg Biovol mm ³ L ⁻¹	EQR BV	norm EQR BV	Brettum Index	EQR BI	norm EQR BI	norm EQR ges
Irrsee	11.03.08	1.198							
Irrsee	02.06.08	0.833							
Irrsee	04.08.08	1.122							
Irrsee	04.11.08	0.737	0.97248	0.61698	0.79028	4.16432	1.00000	1.00000	0.89514
Mondsee	12.03.08	2.779							
Mondsee	04.06.08	1.026							
Mondsee	05.08.08	1.049							
Mondsee	05.11.08	0.775	1.40747	0.17762	0.52795	3.88278	0.86284	0.66275	0.59535
Attersee	17.03.08	0.282							
Attersee	03.06.08	0.909							
Attersee	06.08.08	0.555							
Attersee	10.11.08	0.667	0.60319	0.41446	0.71537	4.52955	1.00000	1.00000	0.85769
Hallstätter See	10.03.08	0.079							
Hallstätter See	09.06.08	0.313							
Hallstätter See	11.08.08	0.518							
Hallstätter See	11.11.08	0.149	0.26462	0.75579	0.84827	4.19735	0.90852	0.74286	0.79556
Traunsee	20.03.08	0.336							
Traunsee	24.06.08	–							
Traunsee	19.08.08	0.586							
Traunsee	13.11.08	0.614	0.51184	0.39075	0.70234	4.15826	0.90006	0.72802	0.71518