

ÖKOLOGISCHER ZUSTAND DER SEEN IM LAND OBERÖSTERREICH

(Attersee, Hallstätter See, Irrsee, Mondsee, Traunsee)

**Bewertungen anhand des biologischen Qualitätselementes
Phytoplankton, gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie (GZÜV 2009)**



Das Jahr 2016, mit Dreijahresmitteln seit 2014

im Auftrag der Oberösterreichischen Landesregierung

(Sachbearbeiter: Dr. Hubert Blatterer)

Dr. Christian D. Jersabek



Arnsdorf, 27. August 2018

Inhalt

1. Einleitung.....	6
2. Methodik.....	6
2.1. Probenahmetermine und Frequenz.....	6
2.2. Probenahme.....	7
2.3. Auswertungen.....	7
2.4. Zusammenfassende Bewertungen.....	8
3. Ergebnisübersicht.....	10
3.1. Übersicht der Phytoplanktonergebnisse 2016.....	10
3.2. Vergleich mit den Vorjahren.....	13
4. ATTERSEE.....	16
4.1. Gutachten.....	16
4.2. Ergebnistabellen.....	18
4.3. Graphische Darstellungen.....	24
4.4. Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen.....	26
Prüfberichte.....	27
Attersee 2016-03-09.....	27
Attersee 2016-06-13.....	32
Attersee 2016-08-10.....	37
Attersee 2016-11-14.....	42
5. HALLSTÄTTERSEE.....	47
5.1. Gutachten Phytoplankton.....	47
5.2. Ergebnistabellen.....	49
5.3. Graphische Darstellungen.....	53
5.4. Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen.....	55
Prüfberichte.....	57
Hallstätter See 2016-03-14.....	57
Hallstätter See 2016-06-20.....	62
Hallstätter See 2016-08-03.....	66

Hallstätter See 2016-11-16.....	70
6. I R R S E E	74
6.1. Gutachten.....	74
6.2. Ergebnistabellen.....	76
6.3. Graphische Darstellungen	80
6.4. Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen.....	82
Prüfberichte.....	84
Irrsee 2016-03-07	84
Irrsee 2016-06-06	89
Irrsee 2016-08-08	93
Irrsee 2016-11-10	98
7. M O N D S E E.....	102
7.1. Gutachten.....	102
7.2. Ergebnistabellen.....	105
7.3. Graphische Darstellungen	110
7.4. Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen.....	112
Prüfberichte.....	113
Mondsee 2016-01-11	113
Mondsee 2016-02-08	118
Mondsee 2016-03-02	123
Mondsee 2016-04-04	128
Mondsee 2016-05-03	133
Mondsee 2016-06-01	137
Mondsee 2016-07-04	141
Mondsee 2016-08-01	145
Mondsee 2016-09-05	150
Mondsee 2016-10-03	155
Mondsee 2016-11-08	160
Mondsee 2016-12-05	165
8. T R A U N S E E	170
8.1. Gutachten.....	170
8.2. Ergebnistabellen.....	172

8.3. Graphische Darstellungen	176
8.4. Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen.....	178
Prüfberichte.....	180
Traunsee 2016-03-21	180
Traunsee 2016-06-22	185
Traunsee 2016-08-22	189
Traunsee 2016-11-23	194
9. Q u e l l e n a n g a b e.....	198
GZÜV - Ergebnisberichte, 2009 – 2015	199

1. Einleitung

Seit Wiederaufnahme des Seen-Monitorings im Jahr 2007 unterliegen die großen Oberösterreichischen Seen (Tab. 1) einer kontinuierlichen Kontrolle ihres limnologischen Zustandes durch das Amt der Oberösterreichischen Landesregierung. Es handelt sich dabei um die nationale Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, wobei neben der Erhebung Trophie-relevanter Parameter wie Gehalt an Pflanzennährstoffen, Chlorophyll-a und Sichttiefe, auch die Entwicklung des Algenplanktons durch quantitative Analysen berücksichtigt wird. Seit der Wasserrechtsnovelle 2003 ist das Phytoplankton als „Biologisches Qualitätselement“ (BQE) im Rahmen eines ökologischen Monitorings zur Überwachung der größeren Seen zu erfassen. Die Erhebungen gemäß der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) und Verrechnung des Phytoplanktons als BQE nach standardisierter Methode werden seit 2007 durchgeführt.

Tabelle 1. Morphometrische Daten der bearbeiteten Seen (nach Sampl *et al.*, 1989)

	Seehöhe (m ü.A.)	Fläche (km ²)	max.Tiefe (m)	mittl.Tiefe (m)	Volumen (10 ⁶ m ³)	theor. Erneue- rungszeit (Jahre)	Einzugsgebiet (km ²)
Attersee	469	45,60	170,6	84,2	3944,6	7,0	463,5
Hallstätter See	508	8,58	125,2	64,9	557,0	0,5	646,5
Irrsee	533	3,47	32,0	15,3	53,0	1,7	27,5
Mondsee	481	14,21	68,3	36,0	510,0	1,7	247,0
Traunsee	422	25,60	191,0	89,7	2302,0	1,0	1417,0

Im vorliegenden Bericht werden nun die Ergebnisse der Phytoplanktonuntersuchungen im Land Oberösterreich für das Jahr 2016 zusammengefasst und eine ökologische Zustandsbewertung der Seen anhand des biologischen Qualitätselementes Phytoplankton gemäß GZÜV 2009 durchgeführt. Für Vergleiche der aktuellen Ergebnisse mit der Phytoplanktonentwicklung in den Vorjahren standen die jeweiligen Ergebnisberichte zur Verfügung. Sie sind im Anhang gelistet und auch auf <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/139530.htm> zugänglich.

2. Methodik

2.1. Probenahmetermine und Frequenz

Die Untersuchungszeitpunkte wurden mit der Zielsetzung gewählt, dass damit vier limnologisch wichtige Perioden wie folgt erfasst werden: 1) Frühjahrszirkulation (März), 2) Beginn Sommertagnation (Juni), 3) Höhepunkt Sommertagnation (August) und 4) Herbstzirkulation (Novem-

ber). Einer intensiveren Beprobung unterlag in den vergangenen Jahren und zuletzt auch 2016 der Mondsee, in dem in monatlichen Abständen Proben entnommen wurden.

Aufgrund der geringen Probenahme-Frequenz von nur vier Terminen im Jahr in Attersee, Irrsee, Traunsee und Hallstätter See können eventuelle Ausreißer erheblichen Einfluss auf den Jahresmittelwert haben. Die letztendliche Bewertung des ökologischen Zustandes erfolgt daher auf Basis eines gleitenden Mittelwertes über 3 Jahre.

2.2. Probenahme

Die Probennahmen erfolgten durch Mitarbeiter des Bundesamtes für Wasserwirtschaft (IGF Mondsee, Scharfling) jeweils über dem tiefsten Beckenbereich. Zur Entnahme der über das gesamte Epilimnion integrierenden Mischprobe stand ein summierender Wasserschöpfer nach Schröder in Verwendung. Seewasser- Proben zur Quantifizierung des Phytoplanktons wurden unfiltriert in mit Lugol'scher Lösung versetzte 150-ml Braunglasflaschen abgefüllt. Aus demselben Schöpfer wurden Proben zur Analyse chemisch-physikalischer Parameter und des Chlorophyll-a entnommen. Zusätzlich wurde an jedem Termin die Sichttiefe mit einer weißen Scheibe von 20 cm Durchmesser (Secchi-Scheibe) ermittelt.

Als Epilimnion (bzw. euphotische Zone) wurde für alle Seen pragmatisch die 0 - 21 m-Schicht angenommen, ungeachtet der zwischen den Seentypen bestehenden Transparenz-Unterschiede, sowie saisonal zu erwartender Schwankungen im Lichtklima, bzw. der jeweiligen Schichtungsphase. Die wahre Ausdehnung dieser für die photosynthetische Produktion relevanten Schicht lässt sich näherungsweise durch Annahme der 2,5-fachen Sichttiefe abschätzen.

2.3. Auswertungen

Qualitative Untersuchungen und Artbestimmungen des Phytoplanktons wurden an lugol- und formalin-fixiertem Material vorgenommen. Lebendproben zur Identifizierung/Validierung taxonomisch schwieriger Taxa standen nicht zur Verfügung. Diatomeenpräparate wurden für jeden Termin durch Verglühen der Proben in einem Efco 110-Muffelofen (500°C, 30 min) und anschließendem Einschluss in Naphrax angefertigt.

Die quantitative Analyse des Phytoplanktons erfolgte im Umkehrmikroskop (Telaval 3, Jena) nach Sedimentation von jeweils 100 ml in Röhrenkammern, entsprechend der Methode nach Utermöhl (1958; DIN EN 15204:2006). Zur Ermittlung des Biovolumens einzelner Arten wurden deren Zelldimensionen an geometrische Körper angeglichen (Deisinger, 1984; CEN TC 230/WG 2/TG 3:2007).

Zur Artbestimmung wurde die jeweils aktuelle taxonomische Literatur verwendet. Sofern aufgrund nomenklatorischer Änderungen, taxonomischer Neuordnung, Rangänderung oder Synonymisierung einzelne im Bestimmungswerk verwendete, bewertungsrelevante Namen von

jenen im hier zugrunde liegenden Bewertungsschema abwichen, wurde der Name aus letzterem für die Beurteilung beibehalten. Das Taxon würde ansonsten als trophischer Indikator keinen Einfluss auf die Berechnung des Brettum-Index mehr haben. Ungeachtet dessen kann aber in den Artenlisten ein Taxon auch unter dem aktuelleren Namen gelistet sein, sofern dieser als gut begründet erscheint.

2.4. Zusammenfassende Bewertungen

Die ökologische Zustandsbewertung des Sees (Bundesmessstellen) erfolgt letztendlich über die Beurteilung einer Abweichung vom theoretischen Referenzzustand, berechnet als Ecological Quality Ratio (EQR). Es handelt sich dabei um ein auf der Arbeit von Brettum (1989) basierendes Berechnungsverfahren, standardisiert anhand einer international interkalibrierten Bewertungsmethode für die Parameter Gesamtbiovolumen und Brettum-Index (MS Excel-File, bereitgestellt auf <http://wasser.lebensministerium.at/>; Wolfram & Dokulil, 2010; Wolfram *et al.*, 2013). Dabei wird primär die Entwicklung des Biovolumens (und seiner $EQR = EQR_{BV}$), sowie relativer Anteil und trophisches Indikationsgewicht von photoautotrophen Indikatorarten (Brettum-EQR = EQR_{BI}) berücksichtigt. Heterotrophe, systematisch aber dem Algenplankton zugerechnete Arten bleiben unberücksichtigt. Entsprechend dem Indikationsgewicht einer Art für einen bestimmten Trophie-Bereich wird anhand der Verteilung taxon-spezifischer Trophie-Scores (Brettum-Scores) der Brettum-Index berechnet. Eine abnehmende EQR_{BI} spiegelt zunehmende Nährstoffbelastung wieder. Mit Erweiterung des Verfahrens wurde als weiterer Parameter Chlorophyll-a miteinbezogen, das mit gleicher Gewichtung wie das Biovolumen in die Beurteilung eingeht (Wolfram *et al.*, 2013).

Die Referenzwerte für Biovolumen, Chlorophyll-a und Brettum-Index können je nach IC-Seentyp (AL3 oder AL4) und Lage der Seen innerhalb einer natürlichen Bandbreite des trophischen Grundniveaus schwanken. Hier spielen nicht zuletzt geographische Lage und hydromorphologische Rahmenbedingungen eine wichtige Rolle.

Die Bewertung des Gewässers für das Einzeljahr beruht auf dem arithmetischen Mittel der normierten EQR-Werte

In den folgenden Tabellen sind für alle zu bewertenden Seen EQR-relevante Referenzwerte und Klassengrenzen gemäß ihrer typologischen und trophischen Zuordnung zusammengefasst (Tab. 2). Die möglichen Zustandsbewertungen als Ergebnis des normierten EQR-Wertes und entsprechende Grenzwerte zeigt Tab. 3.

Tabelle 2: Referenzwerte, Klassengrenzen und EQR-Werte für die Kenngrößen Brettum-Index, Gesamtbiovolumen und Chlorophyll-a in den Oberösterreichischen GZÜV-Seen (nach Wolfram *et al.*, 2013) – H/G: sehr gut/gut, G/M: gut/mäßig; inklusive Einordnung nach Europäischer (IC) und Österreichischer Seentypologie und Lage der Referenzwerte innerhalb der natürlichen Bandbreite, sowie trophische Zuordnung. – AL3, AL4: Alpine Lake Types; B2: Große Seen des Bayerisch-Österreichischen Alpenvorlandes; D1: Große, tiefe Seen der Nördlichen Kalkalpen (400–600 m ü.A.); D2b: Große flache bis mäßig tiefe Seen der Kalkvoralpen (600–800 m ü.A.), $Z_{avg} < 15$ m; D3: Große Seen der Zentralalpen 600–800 m ü.A.

	IC-Typ	AT-Typ	Lage innerhalb Bandbreite	Trophisches Grundniveau	Brettum Index			EQR _{BI}	
					Ref	H/G	G/M	H/G	G/M
Attersee	L-AL3	D1	Mitte	oligotroph	5,19	4,29	3,39	0,827	0,654
Hallstätter	L-AL3	D1	Min	oligotroph	5,29	4,37	3,46	0,827	0,654
Irrsee	L-AL4	B2	Mitte	Oligo-mesotroph	5,19	4,29	3,39	0,827	0,654
Mondsee	L-AL3	D1	Mitte	oligotroph	5,19	4,29	3,39	0,827	0,654
Traunsee	L-AL3	D1	Min	oligotroph	5,29	4,37	3,46	0,827	0,654

	IC-Typ	AT-Typ	Lage innerhalb Bandbreite	Trophisches Grundniveau	Gesamtbiovolumen			EQR _{BV}	
					Ref	H/G	G/M	H/G	G/M
Attersee	L-AL3	D1	Mitte	oligotroph	0,2	0,42	1,00	0,60	0,25
Hallstätter See	L-AL3	D1	Min	oligotroph	0,2	0,33	0,80	0,60	0,25
Irrsee	L-AL4	B2	Mitte	Oligo-mesotroph	0,2	0,42	1,00	0,60	0,25
Mondsee	L-AL3	D1	Mitte	oligotroph	0,2	0,42	1,00	0,60	0,25
Traunsee	L-AL3	D1	Min	oligotroph	0,2	0,33	0,80	0,60	0,25

	IC-Typ	AT-Typ	Lage innerhalb Bandbreite	Trophisches Grundniveau	Chlorophyll-a			EQR _{Ch}	
					Ref	H/G	G/M	H/G	G/M
Attersee	L-AL3	D1	Mitte	oligotroph	1,7	2,43	4,25	0,70	0,40
Hallstätter See	L-AL3	D1	Min	oligotroph	1,5	2,14	3,75	0,70	0,40
Irrsee	L-AL4	B2	Mitte	Oligo-mesotroph	3,0	4,00	7,32	0,75	0,41
Mondsee	L-AL3	D1	Mitte	oligotroph	1,7	2,43	4,25	0,70	0,40
Traunsee	L-AL3	D1	Min	oligotroph	1,5	2,14	3,75	0,70	0,40

Tabelle 3: Mögliche Zustandsklassen

sehr gut	nEQR > 0,7999
gut	nEQR > 0,5999 < 0,80
mäßig	nEQR > 0,3999 < 0,60
unbefriedigend	nEQR > 0,1999 < 0,40
schlecht	nEQR < 0,20

3. Ergebnisübersicht

3.1. Übersicht der Phytoplanktonergebnisse 2016 (Tab. 4)

Mit einem stabilen „**sehr gut**“ an jedem Probennahme-Termin wiesen der **Attersee** und der **Irrsee** im Jahr 2016 den besten ökologischen Zustand aller Seen auf, mit hohen Gesamt-nEQRs von 0,98 bzw. 0,96. Ebenfalls im „sehr guten“ Bereich schnitt der **Hallstätter See** mit einer nEQR = 0,92 ab, allerdings wurde der See an einem Termin, zur Zeit der sommerlichen Stagnation, nur mit „gut“ klassifiziert (Gesamt-nEQR = 0,79). Ausschlaggebend dafür war eine wenig leitbildkonforme Artenzusammensetzung und ein damit auf „mäßig“ erniedrigter Brettum-Wert (nEQR_{B.I.} = 0,58). Beide quantitativen Parameter, Biovolumen und Chlorophyll-a, lagen im Hallstätter See ganzjährig unter dem Referenzwert und erreichten damit die bestmögliche Einstufung mit nEQR = 1,00 an allen vier Terminen. Das gleiche gilt auch für den **Irrsee** und im **Attersee** an den ersten drei Terminen im Jahr.

In einem „**guten**“ ökologischen Zustand befanden sich 2016 der **Traunsee** und der **Mondsee**, wobei der Traunsee mit einer Gesamt-nEQR = 0,78 nahe der Klassengrenze und damit im Übergangsbereich zu „sehr gut“ (= 0,80) rangierte. Der knapp nur „gute“ Zustand des Traunsees ergab sich aus einem im August deutlich überhöhten Biovolumen von $1,1 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$ (5,5-facher Referenzwert, nur „mäßige“ nEQR_{BV} = 0,51), sowie einer vom Sollzustand abweichenden Artenzusammensetzung im Phytoplankton während der Herbstzirkulation. An diesem Termin wurden mit einem Biovolumen-Anteil von >16 % vorwiegend im meso-/eutrophen Bereich eingestufte Arten festgestellt, der Brettum-Index indizierte zu dieser Zeit damit nur „mäßige“ Bedingungen (nEQR_{B.I.} = 0,50), allerdings bei leitbildkonformer quantitativer Entwicklung der Algenzönose.

Stabil „gut“ präsentierte sich 2016 der **Mondsee**, mit „gutem“ ökologischen Zustand an allen 12 Terminen und einem Jahresmittelwert von Gesamt-nEQR = 0,72. Dabei gab es weder quantitativ (höchstes Biovolumen im April mit $1,33 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$) noch qualitativ (niedrigster Brettum-Wert mit 3,42 im März) extreme Ausreißer. An drei Terminen lag der See mit Gesamt-nEQR = 0,78 sogar nahe der Klassengrenze zu „sehr gut“ (Februar, Mai, September). Die im Juni, Oktober und November stark erhöhten Chlorophyll-a-Werte (2,5 – 3 facher Referenzwert) fanden keinen dementsprechenden Niederschlag in der Algenbiomasse.

Über das ganze Jahr betrachtet war das Algenplankton (inkl. Cyanobacteria) des Mondsees am artenreichsten, mit insgesamt 119 an 12 Terminen festgestellten Taxa. Danach folgten der Traunsee, Attersee und Irrsee mit 90, 84 und 83 Taxa, allerdings an jeweils nur 4 Terminen. Die geringste Diversität wies der Hallstätter See mit 63 Taxa auf.

Über das ganze Jahr betrachtet wurde die Beurteilung der einzelnen Seen maßgeblich nur von einigen wenigen Arten bestimmt. Dabei war entweder das hohe Indikationsgewicht von Trophie-Indikatoren (Brettum-Index) ausschlaggebend und/oder die Tendenz ansonsten wenig bewertungsrelevanter Arten anhaltend hohe Populationsdichten aufzubauen. In erster Linie ist hier die kleine centrische Kieselalge *Cyclotella cyclopuncta* (Syn. *C. costei*) zu nennen, die 2016 vor

allem im **Attersee** fast ganzjährig dominierte und als Oligotrophie-Zeiger [o] die Brettum-Werte positiv beeinflusste, häufig gemeinsam mit *C. bodanica* [o]. Neben diesen im Bewertungsschema aufscheinenden Arten sind für den Attersee *Ceratium hirundinella* und *Plagioselmis nannoplanctica* als ganzjährig subdominante und damit den EQR_{BV} entscheidend mitbestimmende Arten zu erwähnen. Nach den Ergebnissen von 2016 kann *Cyclotella cyclopuncta* als Charakterart überhaupt aller oberösterreichischen GZÜV-Seen betrachtet werden, mit häufig eu- bis subdominantem Vorkommen an jeweils meist mehr als nur einem Termin. Von den centrischen Diatomeen mit hohem Indikationsgewicht ist weiters *Stephanodiscus neoastraea* zu erwähnen, der im Gegensatz zur vorhin genannten Art mäßig nährstoffreiche Bedingungen bevorzugt [m]. Diese Art prägt ganzjährig das Bild vor allem im **Hallstätter See** und zeichnet primär verantwortlich dafür, dass in diesem oligotrophen und ansonst „sehr gut“ eingestuftem Gewässer ein im Vergleich zum Referenzwert konstant erniedrigter Brettum-Index verzeichnet wurde. *Stephanodiscus neoastraea* spielte weiters auch im **Traunsee** eine wichtige Rolle, vor allem während der ersten Jahreshälfte.

Als einziger „Blualgensee“ war der **Mondsee** im Jahr 2016 gekennzeichnet durch ganzjährige Präsenz und häufige Dominanz des meso- bis meso-eutroph eingestuften *Planktothrix rubescens* [me]. Nur im Mondsee erreichen fädig-centrische *Aulacoseira*-Arten, *A. subarctica* [om] und *A. islandica* [m], zeitweise hohe Anteile. Dem durch fädige Lebensformtypen dominierten Algenplankton im Mondsee steht eine durch winziges Nanoplankton dominierte Algenzönose im **Hallstätter See** gegenüber, der sich jedenfalls 2016 als ausgesprochenes Cryptomonaden-Gewässer präsentierte. *Cryptomonas*-Arten und vor allem *Plagioselmis nannoplanctica* dominierten hier an allen Terminen mit 50 % und mehr Biovolumensanteil. Ausgesprochene Massenentfaltungen einzelner Arten wurden 2016 in keinem See beobachtet, ausgenommen vielleicht die mit $0,94 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$ sehr starke Entwicklung der Kieselalge *Fragilaria crotonensis* im hochsommerlichen **Traunsee**.

Tabelle 4: Ökologische Zustandsklassen an den einzelnen Probenahmeterminen 2016 für alle Oberösterreichischen GZÜV-Seen, mit Jahres- und Dreijahres-Mittelwerten

ÖKOLOGISCHER ZUSTAND											
Oberösterreichische Seen 2016											
Datum	BV [mm³/l]	B.I.	Chl-a [µg/l]	BV nEQR	B.I. nEQR	Chl-a nEQR	Gesamtbewertung normierter EQR		Zustandsklasse		
							PN-Termin/ Einzeljahr	Dreijahres- mittel	PN- Termin	Einzeljahr	Dreijahres- mittel
ATTERSEE											
09.03.	0,14	4,62	0,80	1,00	0,87	1,00	0,94		sehr gut		
13.06.	0,25	5,64	1,20	1,00	1,00	1,00	1,00		sehr gut		
10.08.	0,19	5,48	1,10	1,00	1,00	1,00	1,00		sehr gut		
14.11.	0,26	4,44	1,90	0,99	0,83	0,93	0,90		sehr gut		
	0,21	5,04	1,25	1,00	0,97	1,00	0,984	0,988		sehr gut	sehr gut
HALLSTÄTTER SEE											
14.03.	0,05	4,08	0,50	1,00	0,74	1,00	0,87		sehr gut		
20.06.	0,08	4,61	1,40	1,00	0,85	1,00	0,93		sehr gut		
03.08.	0,09	3,37	1,10	1,00	0,58	1,00	0,79		gut		
16.11.	0,07	4,14	0,50	1,00	0,75	1,00	0,87		sehr gut		
	0,07	4,05	0,88	1,00	0,73	1,00	0,865	0,922		sehr gut	sehr gut
IRRSEE											
07.03.	0,13	3,57	1,40	1,00	0,81	1,00	0,91		sehr gut		
06.06.	0,50	4,44	2,10	1,00	1,00	1,00	1,00		sehr gut		
08.08.	0,38	4,02	1,90	1,00	0,98	1,00	0,99		sehr gut		
10.11.	0,32	3,41	2,40	1,00	0,75	1,00	0,88		sehr gut		
	0,33	3,86	1,95	1,00	0,92	1,00	0,961	0,960		sehr gut	sehr gut
MONDSEE											
11.01.	0,37	3,71	2,30	0,84	0,67	0,83	0,75		gut		
08.02.	0,33	3,69	2,00	0,88	0,67	0,90	0,78		gut		
02.03.	0,57	3,42	2,70	0,71	0,61	0,75	0,67		gut		
04.04.	1,33	4,45	3,80	0,52	0,83	0,63	0,70		gut		
03.05.	0,23	3,93	3,20	1,00	0,72	0,69	0,78		gut		
01.06.	0,75	4,13	4,70	0,65	0,76	0,56	0,68		gut		
04.07.	0,52	3,89	4,10	0,73	0,71	0,61	0,69		gut		
01.08.	0,45	3,65	2,70	0,77	0,66	0,75	0,71		gut		
05.09.	0,92	4,89	3,70	0,61	0,93	0,64	0,78		gut		
03.10.	0,60	3,90	4,60	0,70	0,71	0,57	0,67		gut		
08.11.	0,47	3,87	4,50	0,76	0,70	0,58	0,69		gut		
05.12.	0,41	3,50	3,50	0,80	0,62	0,66	0,68		gut		
	0,58	3,92	3,48	0,70	0,72	0,66	0,699	0,740		gut	gut
TRAUNSEE											
21.03.	0,10	3,63	1,50	1,00	0,64	1,00	0,82		sehr gut		
22.06.	0,17	4,60	1,60	1,00	0,85	0,96	0,91		sehr gut		
22.08.	1,10	4,23	2,20	0,51	0,77	0,79	0,71		gut		
23.11.	0,10	3,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,75		gut		
	0,37	3,86	1,58	0,77	0,69	0,97	0,778	0,860		gut	sehr gut

3.2. Vergleich mit den Vorjahren

Die ökologische Beurteilung der Seen erfolgte 2016 nach dem seit 2013 gültigen Bewertungsschema, in dem erstmals als quantitativer Parameter neben dem Biovolumen auch dessen Surrogatparameter Chlorophyll-a mit gleicher Gewichtung mitberücksichtigt wurde. Daneben gilt seither auch eine überarbeitete Liste der für die Berechnung des Brettum-Index bewertungsrelevanten Indikator-Arten mit aktualisierten Trophie-Scores. Die aktuellen Ergebnisse sind daher erst mit jenen seit 2013 unmittelbar vergleichbar, u. a. auch weil sich im Jahr davor auch der Probennahme-Modus verändert hat. Galt zuvor die dreifache Sichttiefe nach Secchi als Maß für die Ausdehnung der euphotischen Zone und damit die Probennahmetiefe, wurde ab 2012 für alle GZÜV-Seen einheitlich der Bereich 0-21 Meter als summierende Probennahmetiefe gewählt. Im Wesentlichen aber sollten die Beurteilungen der Seen von Anfang an vergleichbar sein, scharfe Grenzziehungen im unmittelbaren Bereich von Klassengrenzen aber mit Vorsicht interpretiert werden. So wurde z.B. der **Hallstätter See** in den ersten sechs Jahren stets nur mit „gut“ bewertet, in vier davon allerdings mit EQR-Werten von 0,78 – <0,80, also im Übergangsbereich zu „sehr gut“. Seit 2013 wurde der Hallstätter See dann nur noch mit „sehr gut“ beurteilt.

Ein Vergleich der Mittelwerte der Jahres-EQRs für die Zeiträume vor dem modifizierten Bewertungsverfahren (2007-2012) und danach (2013-2016) verdeutlicht, dass sich das neue Bewertungsverfahren tendenziell zugunsten der Seen-Beurteilung auszuwirken scheint (Tab. 5). Der Gesamt-EQR nahm seit 2013 um durchschnittlich fast 18 % zu, am geringsten in den von vornherein im oberen Bereich der Zustandsklasse „sehr gut“ angesiedelten Gewässer Irrsee (+4,9 %) und Attersee (+13,1 %), am stärksten in den bis 2012 im Mittel nur mit „gut“ (Hallstätter See: +21,7 %, Traunsee: +24,8 %) bis „mäßig“ (Mondsee: +24,0 %) klassifizierten Seen (Tab. 5). Dementsprechend liegt auch das Dreijahresmittel für 2014-2016 für alle Seen sehr deutlich über dem langjährigen Mittel seit 2007 (Tab. 6). Unter Bedachtnahme auf diese Hintergründe, soll ein vorsichtiger Vergleich der Entwicklung seit Wiederaufnahme des Seen-Monitorings im Jahr 2007 erfolgen.

Tabelle 5: Vergleich der mittleren Gesamt-EQRs für die Datenerhebungs-Zeiträume vor und nach Verfeinerung des Bewertungsverfahrens ab 2013

ATTERSEE	HALLSTÄTTER SEE	IRRSEE	MONDSEE	TRAUNSEE
Gesamt EQR – Mittel 2007-2012				
0,87	0,76	0,90	0,59	0,72
Gesamt EQR – Mittel 2013-2016				
0,98	0,92	0,94	0,73	0,90
Prozentuelle Zunahme des Gesamt-EQR				
+13,1%	+21,7%	+4,9%	+24,0%	+24,8%

Rückblickend auf die vergangenen 10 Jahre wurden nur der **Attersee** und der **Irrsee** alljährlich mit „sehr gutem“ ökologischem Zustand klassifiziert, das Dreijahresmittel seit 2014 zeigt die beiden Seen mit EQR 0,98 bzw. 0,96 dem Soll-Zustand schon sehr nahe. Auch 2016 wurden diese Seen mit einem Gesamt-EQR von 0,98 bzw. 0,96 sehr hoch eingestuft.

Im Vergleich zu den drei Jahren zuvor, mit Gesamt-EQR-Werten zwischen 0,91 – 0,99, rutschte der **Hallstätter See** 2016 mit EQR 0,86 in den unteren Bereich der Zustandsklasse „sehr gut“. Dafür ausschlaggebend war die gute Entfaltung von *Stephanodiscus neoastraea* [m], der wie bereits im Jahr 2015 auf Kosten der 2014 noch dominierenden Oligotrophie-Indikatoren *Cyclorella cyclopuncta* [o] und *C. bodanica* [o] ganzjährig die höchsten Biomasse-Anteile aller trophie-relevanten Arten erreichte. Dementsprechend niedrige $nEQR_{B.I.}$ stehen daher bestmöglichen Werten (1,0) für Biovolumen und Chlorophyll-a gegenüber. In den letzten Jahren gingen also Schwankungen des Gesamt-EQR im Hallstätter See fast ausschließlich auf Abweichungen im Artenspektrum trophisch eingestufte Arten, nicht jedoch auf die quantitativen Summenparameter zurück (seit 2014 stets $nEQR_{BV} = 1,0$ und $nEQR_{Chl-a} = 1,0$). Der bisher schlechteste Jahreswert, mit Einstufung „gut“ im Übergangsbereich zu „mäßig“ im Jahre 2009 (Tab. 6) war allerdings auf überhöhte Algenbiomassen zurückzuführen.

Tab. 6: Entwicklung des Gesamt-EQR im Jahresmittel seit 2007 für alle Oberösterreichischen GZÜV-Seen.

Jahr	EQR gesamt				
	ATTERSEE	HALLSTÄTTER SEE	IRRSEE	MONDSEE	TRAUNSEE
2007	0,91	0,74	0,88	0,54	0,62
2008	0,86	0,80	0,90	0,59	0,72
2009	0,86	0,63	0,87	0,66	0,77
2010	0,84	0,79	0,94	0,53	0,59
2011	0,87	0,79	0,91	0,57	0,78
2012	0,85	0,78	0,89	0,64	0,82
2013	0,95	0,91	0,89	0,70	0,99
2014	0,99	0,99	0,96	0,82	0,93
2015	0,99	0,91	0,96	0,70	0,88
2016	0,98	0,87	0,96	0,70	0,78
	langjähriges Mittel				
sehr gut	0,91	0,82	0,92	0,64	0,79
gut	Dreijahresmittel 2014 - 2016				
mäßig	0,99	0,92	0,96	0,74	0,86

Bemerkenswert stabil erscheint für den **Mondsee** der im Jahr 2016 auf zwölf mal „gut“ (Tab. 4) basierende ökologische Zustand, mit einer Schwankungsbreite der monatlichen nEQRs von 0,67 – 0,78, im Jahresmittel 0,70. Während der vergangenen Jahre zeigte dieser See vergleichsweise die stärksten Fluktuationen aller Seen und schwankte zwischen „mäßigem“ (zuletzt 2011) und „sehr gutem“ (2014) Zustand. Während der letzten beiden Jahre scheint primär die Dominanz der meso- bis meso-eutrophe Bedingungen signalisierenden Blaualge *Planktothrix rubescens* [me], neben zeitweise überhöhten Biomassen, ausschlaggebend gewesen zu sein für die neuerliche Herabstufung auf „gut“ nach einem „sehr guten“ Jahr 2014. Im langjährigen Mittel, seit Beginn des Monitorings, weist der Mondsee mit einer Gesamt-EQR von nur 0,64 den mit Abstand schlechtesten ökologischen Zustand auf, ebenso rangiert er im Dreijahres-Mittel mit EQR = 0,74 nur im „guten“ Bereich (Tab. 6). Alle anderen See wurden mit „sehr gut“ klassifiziert.

Auch die Bewertungen des **Traunsees** unterlagen seit Beginn des Monitorings 2007 deutlichen Schwankungen. Während der ersten fünf Jahre wurde er mit nur „gutem“ oder „mäßigem“ Zustand klassifiziert, seit 2012 hingegen durchwegs mit „sehr gut“ (2013 mit EQR = 0,99 sogar annähernd im Sollzustand), bzw. zuletzt 2016 bei einer EQR = 0,78 im Übergangsbereich zu „sehr gut“. Berücksichtigt man die oben besprochene methodische Entwicklung und deren Einfluß auf die Gütebeurteilung, muss man allerdings davon ausgehen, dass die Diskrepanz zwischen diesen Zeiträumen deutlich geringer ist als es scheint und es fallen dann eigentlich nur die Jahre 2007 und 2010 heraus, in denen der Traunsee jeweils im Übergangsbereich zwischen „gut“ und „mäßig“ bewertet wurde. Ausschlaggebend dafür waren beide Male eine vom Referenzzustand erheblich abweichende Artenzusammensetzung ($nEQR_{B.I.}$: 0,56 - 0,61) bei gleichzeitig überhöhtem Biovolumen ($nEQR_{B.V.}$: 0,62 – 0,64) im Jahresdurchschnitt. Im langjährigen Mittel seit 2007 weist der Traunsee als einziger See neben dem Mondsee keinen „sehr guten“ ökologischen Zustand auf, mit einer mittleren Gesamt-EQR von 0,79 liegt er allerdings im obersten „guten“ Bereich, nahe der Klassengrenze zu „sehr gut“.

4. ATTERSEE

4.1. Gutachten Phytoplankton

Ergebnisübersicht für das Untersuchungsjahr 2016 sowie 3-Jahresmittel

Ergebnisübersicht der Untersuchungstermine eines Jahres
sowie 3-Jahresmittel

Datum	Chlorophyll-a [μgL^{-1}]	Biovolumen [mm^3L^{-1}]	Brettum - Index
2016-03-09	0,8	0,14	4,62
2016-06-13	1,2	0,25	5,64
2016-08-10	1,1	0,19	5,48
2016-11-14	1,9	0,26	4,44

Jahr	Chlorophyll-a (Jahresmittelwert)		Biovolumen (Jahresmittelwert)		Brettum-Index (Jahresmittelwert)		Gesamtbewertung (gewichteter MW)	Ökologische Zustandsklasse
	[μgL^{-1}]	nEQR	[mm^3L^{-1}]	nEQR	Index	nEQR	nEQR	
2014	1,23	1,00	0,14	1,00	5,13	0,99	0,99	Sehr gut
2015	1,35	1,00	0,24	1,00	5,13	0,99	0,99	Sehr gut
2016	1,25	1,00	0,21	1,00	5,04	0,97	0,98	Sehr gut
3 Jahresmittel							0,99	Sehr gut

BEURTEILUNG

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr 2016 Sehr gut

Qualitätselement Phytoplankton im 3-Jahresmittel (2014-2016) Sehr gut

Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahmen

See und Untersuchungsstelle				
Gewässername	Attersee	Höhe Messpunkt [m]	469	
Messstellenname		Fläche [km ²]	46,2	
(GZÜV-)Messstellen_ID		Maximale Länge [km]	18,9	
Rechtswert	466.214	Maximale Breite [km]	3,5	
Hochwert	305.706	Maximale Tiefe [m]	171	
Median	31	Mittlere Tiefe [m]	84	
Detail WK Name		Gesamtvolumen [Mio. m ³]	3890	
Detail WK ID		Mittlerer Abfluss (MQ) [m ³ /s]	17,6	
IC-Seentyp (Interkalibrierung)	L-AL3	Abfluss	Ager	
AT-Seentyp (National)	D1	Wassererneuerungszeit / theoretisch [Jahre]	7,1	
Trophischer Grundzustand	oligotroph	Durchmischung / Schichtungstyp	Holo- / monomiktisch	
Zugrunde liegenden Prüfberichte				
	1. Termin	2. Termin	3. Termin	4. Termin
Nummern der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016/01	2016/02	2016/03	2016/04
Probenahmeterminen der zugrunde liegende Prüfberichte	2016-03-09	2016-06-13	2016-08-10	2016-11-14

Ergebnisübersicht – Zusammenfassung der 4 Beprobungstermine

Chlorophyll-a Konzentration	μgL^{-1}	EQR	nEQR
Referenzwert	1,70	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	2,43	0,70	0,80
Grenze gut/mäßig	4,25	0,40	0,60
Jahresmittel	1,25	1,50	1,00

Biovolumen	mm^3L^{-1}	EQR	nEQR
Referenzwert	0,25	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	0,42	0,60	0,80
Grenze gut/mäßig	1,00	0,25	0,60
Jahresmittel	0,21	1,27	1,00

Brettum-Index	Wert	EQR	nEQR
Referenzwert	5,19	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	4,29	0,83	0,80
Grenze gut/mäßig	3,39	0,65	0,60
Jahresmittel	5,04	0,97	0,97

Normierter EQR gesamt	0,984
Ökologische Zustandsklasse	Sehr gut

4.2. Ergebnistabellen

Zusammenfassung quantitative und qualitative Phytoplanktonproben

ATTERSEE 2016	Algenfrischgewicht [$\mu\text{g l}^{-1}$]				
TAXON	09.03.	13.06.	10.08.	14.11.	Mittel
Cyanobacteria					
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	0,09		0,62	0	0,18
<i>Aphanocapsa holsatica</i>				1,49	0,37
<i>Aphanocapsa sp.</i>	0				
<i>Aphanothece clathrata</i>				0	
<i>Aphanothece sp.</i>	0				
<i>Chroococcus limneticus</i>	0,02	0	0,59	7,94	2,14
<i>Gloeocapsa sp.</i>				0	
<i>Gomphosphaeria aponina</i>				0,47	0,12
<i>Planktothrix rubescens</i>	1,02			0,47	0,37
<i>Snowella lacustris</i>				10,16	2,54
Chlorophyceae					
<i>Botryococcus braunii</i>	0,70	2,68	0,90	2,25	1,63
Chlorococcales indet.	0,42				0,10
Chroococcales indet.	0,19				0,05
<i>Coenochloris fottii</i>		0	0		
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	0,01				0,00
<i>Elakatothrix cf. genevensis</i>		0	0	0	
<i>Elakatothrix sp.</i>				0	
<i>Monoraphidium sp.</i>			0		
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	0				
<i>Oocystis solitaria</i>		1,18	0		0,29
<i>Oocystis sp.</i>	0,48			0	0,12
<i>Pediastrum boryanum</i>			0	0	
<i>Pandorina morum</i>	0				
<i>Planctonema lauterbornii</i>				2,14	0,53
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>			0	0	
<i>Scenedesmus linearis</i>			0	0	
<i>Tetrachlorella incerta</i>			0		
<i>Tetraselmis cordiformis</i>		0			
<i>Tetrastrum triangulare</i>			0	0	
Conjugatophyceae					
<i>Cosmarium depressum</i>		0	0	3,01	0,75
Euglenophyceae		0	0		
<i>Trachelomonas sp.</i>	0,04	0	0		0,01
Xanthophyceae					
<i>Botryochloris minima</i>	0				
<i>Gloeobotrys limneticus</i>			2,94	15,40	4,59
Chrysophyceae					
<i>Bitrichia chodatii</i>		0,91	0	0	0,23

<i>Chrysolykos planktonicus</i>			0	0	
Chrysophyceae indet.	4,26				1,07
<i>Dinobryon bavaricum</i>				2,71	0,68
<i>Dinobryon crenulatum</i>		0	0	0	
<i>Dinobryon divergens</i>	0,52	0	0,97	13,53	3,76
<i>Dinobryon sertularia</i>			0	0,39	0,10
<i>Dinobryon sociale</i>		0	2,78	0,36	0,78
<i>Dinobryon sp.</i>	0,09				0,02
<i>Kephyrion sp.</i>	0,04	0	0	0	0,01
<i>Mallomonas elongata</i>		0			
<i>Mallomonas spp.</i>	8,62	0	19,49		7,03
<i>Ochromonas sp.</i>	0,29	0			0,07
<i>Pseudopedinella sp.</i>		0	0	0	
<i>Uroglena sp.</i>	1,35			0	0,34
Haptophyceae					
<i>Chrysochromulina parva</i>		0	0	0,32	0,08
Dinophyceae					
<i>Ceratium cornutum</i>		1,26	11,92	0,65	3,46
<i>Ceratium hirundinella</i>	12,91	21,30	24,17	56,17	28,64
<i>Dinophyceae indet.</i>	2,93	12,40	0,75		4,02
<i>Glenodinium sp.</i>	2,44	0	5,69		2,03
<i>Gymnodinium helveticum</i>	3,87	5,74	6,25	6,53	5,60
<i>Gymnodinium sp.</i>	3,33	1,71	6,16	0	2,80
<i>Gymnodinium uberrimum</i>			0		
<i>Peridinium sp.</i>	9,75	0,97	3,45	0	3,54
<i>Peridinium cf. umbonatum</i>		0,92	0,26		0,29
<i>Peridinium willei</i>	34,50			3,14	9,41
Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas curvata</i>		0,55	0,44	0	0,25
<i>Cryptomonas erosa</i>	0,44	1,11	0,30	2,34	1,05
<i>Cryptomonas marssonii</i>		0,07	0,53		0,15
<i>Cryptomonas ovata</i>				1,55	0,39
<i>Cryptomonas sp.</i>	0,65				0,16
<i>Plagioselmis lacustris</i>	2,46				0,62
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	8,18	21,29	14,18	9,28	13,23
<i>Rhodomonas lens</i>	0,92	11,35	3,29	3,29	4,71
Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	6,13	0	0	3,73	2,47
<i>Aulacoseira islandica</i>	1,85				0,46
<i>Aulacoseira subarctica</i>		0	0	0,02	0,01
<i>Cyclotella bodanica</i>	9,41	11,16	6,95	14,80	10,58
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	22,37	158,69	79,08		65,03
<i>Cyclotella distinguenda</i>		0			
<i>Cyclotella ocellata</i>		0			
<i>Cyclotella pseudostelligera</i>				7,36	1,84
<i>Cyclotella radiosa</i>		0	0		
<i>Cyclotella sp.</i>		0	0,18	0	0,04
<i>Cymbella sp.</i>	0		0		
<i>Cymatopleura elliptica</i>	0				
<i>Cymatopleura solea</i>	0,62				0,16

<i>Diatoma ehrenbergii</i>		°			
<i>Diatoma sp.</i>	0,30				0,08
<i>Fragilaria crotonensis</i>				89,25	22,31
<i>Fragilaria sp.</i>	0,25	°		°	0,06
Pennales indet.	0,16				0,04
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	1,74	°		1,02	0,69
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	3,99			3,86	1,96
<i>Tabellaria fenestrata</i>	°			0,09	0,02
<i>Ulnaria acus</i>	°			°	
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	0,20			0,43	0,16
Frischgewicht tot. ($\mu\text{g/l}$)					
	147,5	253,3	191,9	264,1	214,2
Biovolumen tot. (mm^3/l)	0,148	0,253	0,192	0,264	0,214
1000 $\mu\text{g/l} = 1 \text{ mm}^3/\text{l}$					
Chlorophyll-a [$\mu\text{g/l}$]	0,8	1,2	1,1	1,9	1,25
Relativer Anteil Chlorophyll-a [%]	0,54	0,47	0,57	0,72	0,58
Anzahl quantifizierter Taxa					
	48	43	47	53	
Anzahl Taxa insgesamt					
					84

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{ mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch qualitative Ergebnisse eingeflossen: das Auftreten von Arten in nicht quantifizierbarer Dichte ist durch ° gekennzeichnet.

Zusammenfassung Algenklassen der quantitativen Phytoplanktonproben

ATTERSEE 2016	Algenfrischgewicht [$\mu\text{g l}^{-1}$]				
Algenklasse	09.03.	13.06.	10.08.	14.11.	Mittel
Bacillariophyceae Centrales	39,35	169,84	86,21	27,07	80,62
Bacillariophyceae Pennales	7,67			93,50	25,29
Chlorophyceae	1,80	3,85	0,90	4,38	2,73
Chrysophyceae	15,17	0,91	23,24	16,99	14,08
Conjugatophyceae Desmidiiales				3,01	0,75
Conjugatophyceae Zygnematales					
Cryptophyceae	12,65	34,36	18,75	16,47	20,56
Cyanobacteria coccal	0,11		1,21	20,06	5,34
Cyanobacteria filamentös	1,02			0,47	0,37
Dinophyceae	69,72	44,29	58,65	66,49	59,79
Euglenophyceae	0,04				0,01
Haptophyceae				0,32	0,08
Prasinophyceae					
Ulvophyceae					
Xanthophyceae			2,94	15,40	4,59
Phytoplankton indet.					
Frischgewicht tot. ($\mu\text{g/l}$)	147,5	253,3	191,9	264,1	214,2
Biovolumen tot. (mm^3/l)	0,148	0,253	0,192	0,264	0,214
1000 $\mu\text{g/l} = 1 \text{ mm}^3/\text{l}$					

Anmerkung: Eventuelle Differenzen im Biovolumen obiger Ergebnistabellen im Vergleich zum angegebenen EQR-relevanten Biovolumen ergeben sich aus der Miteinbeziehung auch heterotropher Arten in den Tabellen, nicht aber in der Berechnung der EQR.

Brettum Index: Werte der einzelnen Trophie-Klassen

ATTERSEE 2016 Taxon	Rebecca-ID	Brettum-Indexwerte der einzelnen Trophie-Klassen					
		<=5	5-8	8-15	15-30	30-60	>60
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	R1413	0	3	3	2	2	0
<i>Aphanocapsa holsatica</i>	R1415						
<i>Asterionella formosa</i>	R0135						
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	0	1	3	3	2	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	0	1	8	1	0	0
<i>Bitrichia chodatii</i>	R1155	4	4	2	0	0	0
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	5	2	2	1	0	0
<i>Ceratium cornutum</i>	R1670						
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672						
Chlorococcales indet.	R0832						
Chroococcales indet.	R1514						
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	4	2	2	1	1	0
<i>Chrysochromulina parva</i>	R1818	0	0	1	3	4	2
Chrysophyceae indet.	R1171						
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	2	2	3	1	1	1
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	0	0	1	3	5	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378						
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382						
<i>Cryptomonas ovata</i>	R1386	0	0	1	2	3	4
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394						
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053						
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162						
<i>Diatoma sp.</i>	R0188						
<i>Dinobryon bavaricum</i>	R1066	3	3	2	2	0	0
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073						
<i>Dinobryon sertularia</i>	R1081	0	1	1	5	3	0
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083						
<i>Dinobryon sp.</i>	R1086						
Dinophyceae indet.	R1708						
<i>Discostella stelligera</i>	R2060						
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596						
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223						
<i>Fragilaria spp.</i>	R0238						
<i>Glenodinium sp.</i>	R1642	0	2	5	3	0	0
<i>Gloeobotrys limneticus</i>	R1840						
<i>Gomphosphaeria aponina</i>	R1462						
<i>Gymnodinium spp.</i>	R1654	1	5	2	1	1	0
<i>Kephyrion sp.</i>	R1037	6	1	1	1	1	0
<i>Mallomonas spp.</i>	R1109						
<i>Ochromonas sp.</i>	R1120						

<i>Oocystis solitaria</i>	R0704	0	0	0	2	3	5
<i>Oocystis sp.</i>	R0705						
Pennales indet.	R0422						
<i>Peridinium sp.</i>	R1699						
<i>Peridinium umbonatum - Komplex</i>	R1903	7	2	0	1	0	0
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1	4	2	1	1	1
<i>Plagioselmis lacustris</i>	R2557						
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162						
<i>Planctonema lauterbornii</i>	R0919						
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	1	1	3	4	1	0
<i>Pseudokephyrion sp.</i>	R1171						
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407						
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	0	1	4	4	1	0
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076						
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	0	1	2	4	3	0
<i>Tabellaria fenestrata</i>	R0440	1	1	4	4	0	0
<i>Trachelomonas sp.</i>	R1773						
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	R2174	2	3	3	2	0	0
<i>Uroglena sp.</i>	R1151	0	3	3	3	1	0

Relativer Anteil quantifizierter Taxa für Brettum Index [%]	42,6
Relativer Anteil des Biovolumen der eingestuften Taxa am Gesamtbiovolumen [%]	48,8

4.3. Graphische Darstellungen

Jahresmittel EQR:

See	ATTERSEE 0-21 m		
Stelle	Seemitte 2016		
IC Seentyp	L-AL3	range	2

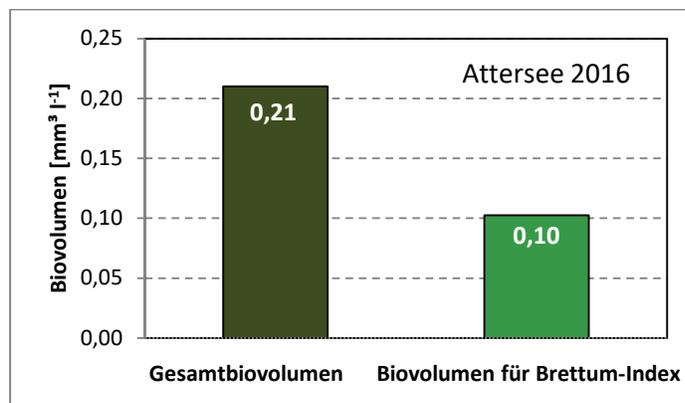
Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	1,25	
Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0,21	
BV für Brettum-Index [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0,10	49%
Taxa	61	
Taxa für Brettum-Index	26	43%

Brettum-Index	5,04
≤5	4,86
5-8	2,85
8-15	0,93
15-30	0,74
30-60	0,42
>60	0,19

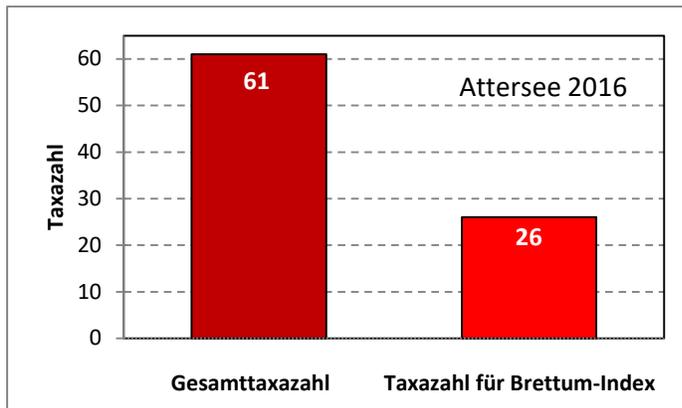
	Ref.wert		nEQR
Chlorophyll-a	1,70		1,00
Biovolumen	0,25		1,00
Brettum-Index	5,19		0,97

EQR gesamt	0,984	sehr gut
-------------------	--------------	-----------------

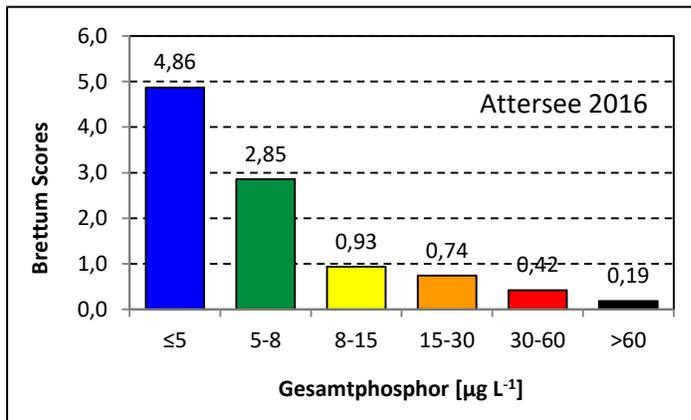
Anteil Biovolumen für die Berechnung des Brettum-Index:



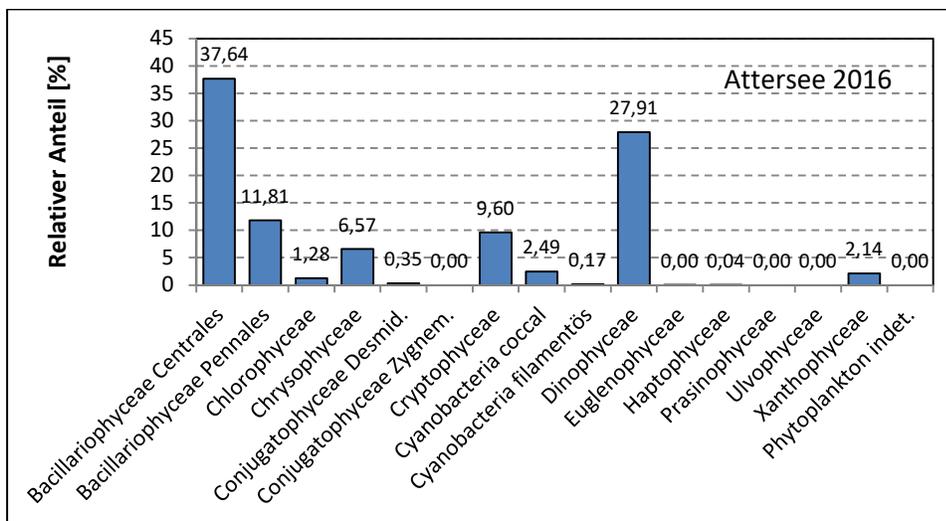
Anteil Taxa-Anzahl für die Berechnung des Brettum-Index:



Verteilung Brettum-Scores über die sechs Phosphor-Trophie-Klassen:



Biovolumen Algenklassen [%]:



4.4. Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen

Wie in den Jahren davor entsprach der Attersee auch im Jahr 2016 mit der hohen Gesamt-EQR von 0,98 wieder weitgehend seinem Leitbild. Im Jahresdurchschnitt blieben die beiden quantitativen Parameter Biovolumen und Chlorophyll-a jeweils unter dem Referenzwert, woraus sich für die Algenmenge der bestmögliche Wert $nEQR = 1,0$ ergab. Nur geringfügig vom theoretischen Sollzustand wich der See in qualitativer Sicht ab, nämlich hinsichtlich seiner Artenzusammensetzung. Das Vorkommen auch von Mesotrophie-Zeigern wie der Kieselalge *Stephanodiscus neoastraea* [m] (März: 2,8 % BV-Anteil) und des Cyanobakteriums *Snowella lacustris* [m] (November: 3,9 %) wirkte sich negativ auf den Brettum-Index aus (Tab. 4), der mit $nEQR_{B.I.} = 0,97$ im Jahresmittel aber dennoch sehr hoch blieb. Dies ist zurückzuführen auf die fast ganzjährig hohe Dominanz centrischer Diatomeen, die im Bewertungsschema ein hohes Indikationsgewicht im (ultra)oligotrophen Bereich haben (*Cyclotella cyclopuncta* [o], *C. bodanica* [o]). Daneben waren zeitweise weitere oligo- bis oligo-mesotroph eingestufte Arten quantitativ bedeutsam (*Peridinium willei* [om], *Chroococcus limneticus* [om]).

Auch im Dreijahres-Mittel blieb der See mit $EQR = 0,99$ im obersten „sehr guten“ Bereich, nach jeweils 0,99 auch in den Jahren 2014 und 2015. Der Attersee kann als dem Sollzustand entsprechend betrachtet werden. Ein Vergleich mit den Jahren seit 2007 (Tab. 5, 6) erweckt den Anschein einer seit 2012 (Gesamt-EQR „nur“ 0,85) sprunghaften Verbesserung des ökologischen Zustandes, doch dürfte diese eher methodische als reale Ursachen haben, resultierend aus Änderungen im Bewertungsschema seit 2013; siehe dazu die Erläuterungen in Kap. 3.2.

Wie schon in den Vorjahren präsentierte sich der Attersee auch 2016 als ausgesprochener Kieselalgen-See. Nahezu 50 % des Algenbiovolumens setzte sich in diesem Jahr aus Diatomeen zusammen. Waren es in den ersten 3 Quartalen v.a. die bereits genannten *Cyclotella*-Arten, dominierten im Spätherbst pennate Arten (*Fragilaria crotonensis* mit 35 %). Mit etwa 28 % Anteil folgten im Jahresdurchschnitt 2016 Panzerflagellaten (Dinophyceae) (*Ceratium hirundinella*, *Peridinium willei*), während Cryptophyceae (9,6 % im Jahresmittel; hier dominant *Plagioselmis nannoplanctica*) und Chrysophyceae (6,6 %; *Dinobryon divergens* und *Mallomonas*-Arten) von untergeordneter Bedeutung blieben. Der oligotrophen Situation entsprechend, blieben Cyanobakterien (2,7%) und Grünalgen (1,3 %) im Attersee quantitativ unbedeutsam. Dieses Bild entspricht weitgehend dem aus den Vorjahren, doch erlangten 2015 die Goldlagen anteilmäßig höhere Bedeutung (ca. 16 %) und im Jahr 2014 wurden immerhin auch ca. 6 % Grünalgen verzeichnet. Die taxonomische Zusammensetzung des Phytoplanktons war damit in den letzten Jahren im Attersee relativ stabil.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Attersee 2016-03-09

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Orchis GmbH	Prüfbericht-Nr.	Attersee_2016_1
Auftraggeber	Landesregierung Oberösterreich		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Attersee	Rechtswert	466.214
Messstellenname		Hochwert	305.706
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	469
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-03-09	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Frühjahrszirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			15,6
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	ATTER_2016_1_qual	BearbeiterIn	Ursula Windner			
Datum der Analyse	2016-04-19	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
Quantitative Analyse						
Probennummer	ATTER_2016_1_quan	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Ursula Windner	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	2016-09-07	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse (Tage)	182 Tage	Kammervolumen	50 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x	
ATTER_2016-1_quan	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		4	1	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	ATT2016-01_Diat	Volumen				
Präparation	x Glühpräparat (Dr. Jersabek)		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (Ph. ja/ DIC ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: ATTER_2016_1_qual (Orchis)

Taxon	Rebecca-ID	Häufigkeit*
<i>Peridinium willei</i>	R1704	4
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	4
<i>Cyclotella/Stephanodiscus spp.</i>		3
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	3
<i>Aphanothece sp.</i>	R1432	3
<i>Aphanocapsa sp.</i>	R1423	3
<i>Botryochloris mimima</i>	R1861	3
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	2
<i>Aulacoseira sp.</i>	R0030	2
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	2
<i>Cymatopleura elliptica</i>	R0161	2
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	2
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	2
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	1
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394	1
<i>Pandorina morum</i>	R0971	1
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	R2174	1
<i>Oocystis sp.</i>	R0705	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	1
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	1
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596	1
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	1
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	1
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	1
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	R0690	1
<i>Coenochloris fottii</i>	R0533	1

* 1 = vereinzelt, 2 = selten, 3 = verbreitet, 4 = häufig, 5 = massenhaft

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: ATTER_2016_1_quan (Orchis)

ATTE _R _2016_1_quan Taxon	Rebecca-ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	Quellen Volumen**
<i>Aphanocapsa delicatissima</i> (1 μm)	R1413	120	0,5	0,166	0,000	1
<i>Asterionella formosa</i> (61x2,5 μm)	R0135	63	564,0	0,011	0,006	1
<i>Aulacoseira</i> sp. (5x1 μm)	R0030	536	20,0	0,092	0,002	1
<i>Botryococcus braunii</i> (Teilkolonie 36x25 μm)	R0493	3	12034,4	0,000	0,001	1
<i>Ceratium hirundinella</i> (102 μm)	R1672	7	94539,6	0,000	0,013	1
Chlorococcales (4 μm)	R0832	9	33,5	0,012	0,000	1
Chroococcales (2 μm)	R1514	32	4,2	0,044	0,000	1
<i>Chroococcus limneticus</i> (6x4,5 μm)	R1438	2	67,2	0,000	0,000	1
Chrysophyceae (2 μm)	R1171	30	4,2	0,042	0,000	1
Chrysophyceae (5 μm)	R1171	45	65,4	0,062	0,004	1
<i>Cryptomonas erosa</i> (31x16 μm)	R1378	1	2526,2	0,000	0,000	1
<i>Cryptomonas</i> sp. (31x13 μm)	R1394	2	1894,7	0,000	0,001	1
<i>Cyclotella</i> (10 μm) = <i>Cyclotella cyclopuncta</i> gr.	R0053	15	425,6	0,021	0,009	1
<i>Cyclotella</i> (13 μm) = <i>Cyclotella cyclopuncta</i> gr.	R0053	4	927,5	0,006	0,005	1
<i>Cyclotella</i> (5 μm) = <i>Cyclotella cyclopuncta</i> kl.	R0053	12	55,6	0,017	0,001	1
<i>Cyclotella</i> (7,5 μm) = <i>Cyclotella cyclopuncta</i> kl.	R0053	17	182,2	0,024	0,004	1
<i>Cyclotella</i> (9 μm) = <i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0053	12	284,5	0,017	0,005	1
<i>Cymatopleura solea</i> (86x27 μm)	R0162	1	31869,6	0,000	0,001	1
<i>Diatoma</i> sp. (72x7 μm)	R0188	1	1764,6	0,000	0,000	1
<i>Dinobryon divergens</i> (12x5 μm)	R1073	2	187,2	0,003	0,001	1
<i>Dinobryon</i> sp. (8x4 μm)	R1086	1	67,0	0,001	0,000	1
Dinophyceae (11x9 μm)	R1708	5	422,1	0,007	0,003	1
<i>Elakatothrix gelatinosa</i> (22x2 μm)	R0596	2	36,0	0,000	0,000	1
<i>Fragilaria</i> sp. (131x2,5 μm)	R0238	1	819,4	0,000	0,000	1
<i>Fragilaria</i> sp. (48x2,5 μm)	R0238	2	329,3	0,000	0,000	1
<i>Glenodinium</i> sp. (12x9,5 μm)	R1642	3	586,0	0,004	0,002	1
<i>Gymnodinium helveticum</i> (43x22 μm)	R1647	2	11224,6	0,000	0,004	1
<i>Gymnodinium</i> sp. (11x8 μm)	R1654	5	391,6	0,007	0,003	1
<i>Gymnodinium</i> sp. (7x6 μm)	R1654	3	147,5	0,004	0,001	1
<i>Kephyrion</i> sp. (5x4,5 μm)	R1037	1	27,6	0,001	0,000	1
<i>Mallomonas</i> sp. (36x21 μm)	R1109	1	8761,6	0,000	0,002	1
<i>Mallomonas</i> sp. (61x36 μm)	R1109	1	41190,1	0,000	0,007	1
<i>Ochromonas</i> sp. (7x3 μm)	R1120	9	23,2	0,012	0,000	1
<i>Oocystis</i> sp. (8x5 μm)	R0705	4	86,1	0,006	0,000	1
Pennales (32,2x7,5 μm)	R0422	1	938,9	0,000	0,000	1
<i>Peridinium</i> sp. (16x15 μm)	R1699	4	1757,7	0,006	0,010	1
<i>Peridinium willei</i> (53x49 μm)	R1704	3	66667,6	0,001	0,035	1
<i>Plagioselmis lacustris</i> (11x6 μm)	R2557	4	139,5	0,006	0,001	1
<i>Plagioselmis lacustris</i> (8,5x5 μm)	R2557	18	67,5	0,025	0,002	1

<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (10x5,5µm)	R2162	52	105,3	0,072	0,008	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (8x5µm)	R2162	7	61,0	0,010	0,001	1
<i>Planktothrix rubescens</i> (6x1µm)	R1617	1850	28,3	0,036	0,001	1
<i>Pseudokephyrion/Kephyrion</i> spp. (5x4µm)	R1171	1	22,2	0,001	0,000	1
<i>Rhodomonas lens</i> (13,5x7µm)	R1407	3	221,9	0,004	0,001	1
<i>Stephanodiscus</i> sp. (35µm) = <i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0086	3	18520,7	0,001	0,010	1
<i>Stephanodiscus/Cyclotella</i> spp. (23µm) = <i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0071	3	5187,5	0,001	0,003	1
<i>Stephanodiscus/Cyclotella</i> spp. (27µm) = <i>Cyclotella bodanica</i> , <i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0071	2	8537,4	0,000	0,003	1
<i>Trachelomonas</i> sp. (17µm)	R1773	1	1976,0	0,000	0,000	1
<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i> (412x2,5µm)	R2174	4	2576,9	0,000	0,000	1
<i>Uroglena</i> sp. (5x3,5µm)	R1151	30	32,4	0,042	0,001	1
Summe				0,765 10⁶ L⁻¹	0,149 mm³ L⁻¹	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: ATT2016-01-Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [µm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	27						
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040					2	7	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	7	68	14				
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076				9	5		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083					5	6	
Summe Schalen pro Größenklasse		34	68	14	9	12	13	1
Gesamtsumme Schalen					151			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					26,6 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Attersee 2016-06-13

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	ATT2016-02
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Attersee	Rechtswert	466.214
Messstellenname		Hochwert	305.706
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	469
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-06-13	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Beginn der Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			9,6
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse								
Probennummer	ATT2016-02		BearbeiterIn	Christian Jersabek				
Datum der Analyse	2018-06-10		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend		<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
Quantitative Analyse								
Probennummer	ATT2016-02		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja		<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann					
Datum der Analyse	2018-06-10		Kammertyp	Utermöhl				
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse (Tage)	727 Tage		Kammervolumen	10 ml				
			Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml				
Quantitative Probe: Zählstrategie								
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder					
			Obj. 4x, 10x	Obj. 25x	Obj. 40x	Obj. 60x		
ATT2016-02	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1					
		Diagonale	6 D	56 F	30 F	10 F		
Diatomeenprobe								
Herkunft								
<i>wenn eigene Diatomeenprobe</i>								
Probennummer	ATT2016-02_Diat		Volumen	100 ml				
Präparation	x Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation					
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse								
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena							
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)							
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)							

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: ATT2016-02

ATT2016-02 TAXON	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria <i>Chroococcus limneticus</i>							
Chlorophyceae <i>Botryococcus braunii</i> <i>Coenochloris fottii</i> <i>Elakatothrix cf. genevensis</i> <i>Oocystis solitaria</i> <i>Tetraselmis cordiformis</i>	29 3	100,000 3,831	0,29 0,78	9227 1505	2,68 1,18	1,06 0,47	1 1
Conjugatophyceae <i>Cosmarium depressum</i>							
Chrysophyceae <i>Bitrichia chodatii</i> <i>Dinobryon crenulatum</i> <i>Dinobryon divergens</i> <i>Dinobryon sociale</i> <i>Kephyrion sp.</i> <i>Mallomonas elongata</i> <i>Mallomonas sp.</i> <i>Ochromonas sp.</i> <i>Pseudopedinella sp.</i>	7	0,794	8,82	103	0,91	0,36	1
Haptophyceae <i>Chrysochromulina parva</i>							
Dinophyceae <i>Ceratium cornutum</i> <i>Ceratium hirundinella</i> <i>Dinophyceae indet.</i> <i>Glenodinium sp.</i> <i>Gymnodinium helveticum</i> <i>Gymnodinium sp.kl.</i> <i>Peridinium sp.</i> <i>Peridinium cf. umbonatum</i>	2 36 32 25 12 2 10	100,000 100,000 29,676 29,676 3,831 100,000 29,676	0,02 0,36 1,08 0,84 3,13 0,02 0,34	63076 59162 11503 6814 545 48312 2716	1,26 21,30 12,40 5,74 1,71 0,97 0,92	0,50 8,41 4,90 2,27 0,67 0,38 0,36	1 1 1 1 1 1 1
Cryptophyceae <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cryptomonas erosa</i> <i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	6 21 1 24 178	29,676 29,676 3,831 0,794 0,794	0,20 0,71 0,26 30,22 224,16	2711 1569 256 375 95	0,55 1,11 0,07 11,35 21,29	0,22 0,44 0,03 4,48 8,41	1 1 1 1 1
Bacillariophyceae <i>Asterionella formosa</i>							

<i>Aulacoseira subarctica</i>							
<i>Cyclotella bodanica</i>	37	100,000	0,37	30152	11,16	4,41	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	804	0,265	3037,54	52	158,69	62,66	1
<i>Cyclotella distinguenda</i>							
<i>Cyclotella ocellata</i>							
<i>Cyclotella radiososa</i>							
<i>Cyclotella sp.</i>							
<i>Diatoma ehrenbergii</i>							
<i>Fragilaria sp.</i>							
<i>Stephanodiscus alpinus</i>							
Gesamt			3308,86		253,26	100,00	
			10³ L⁻¹		0,253	%	
					mm³ L⁻¹		

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: ATT2016-02-Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	3						
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040					2	11	17
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	344	56	4				
<i>Cyclotella distinguenda</i>	R2196			2				
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048		3					
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051				2			
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	4						
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			1	1			
Summe Schalen pro Größenklasse		351	59	7	3	2	11	17
Gesamtsumme Schalen					450			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					67,1 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Attersee 2016-08-10

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	ATT2016-03
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Attersee	Rechtswert	466.214
Messstellenname		Hochwert	305.706
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	469
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-08-10	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Höhepunkt der Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			5,0
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse							
Probennummer	ATT2016-03	BearbeiterIn	Christian Jersabek				
Datum der Analyse	2018-06-11	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert			
Quantitative Analyse							
Probennummer	ATT2016-03	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	x nein			
BearbeiterIn	Christian Jersabek	wenn ja, wann					
Datum der Analyse	2018-06-11	Kammertyp	Utermöhl				
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse (Tage)	670 Tage	Kammervolumen	10 ml				
		Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml				
Quantitative Probe: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder				
			Obj. 4x	Obj. 10x	Obj. 25x	Obj. 40x	Obj. 60x
ATT2016-03	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1				
		Diagonale		6 D	40 F	32 F	10 F
Diatomeenprobe							
Herkunft							
wenn eigene Diatomeenprobe							
Probennummer	ATT2016-03_Diat	Volumen	100 ml				
Präparation	x Glühpräparat	<input type="checkbox"/> chemische Oxidation					
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse							
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)						

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: ATT2016-03

ATT2016-03 TAXON	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	4	100,000	0,04	15474	0,62	0,32	1
<i>Chroococcus limneticus</i>	32	2,736	11,70	50	0,59	0,31	1
Chlorophyceae							
<i>Botryococcus braunii</i> (KT)	10	100,000	0,10	9039	0,90	0,47	1
<i>Coenochloris fottii</i>							
<i>Elakatothrix cf. genevensis</i>							
<i>Monoraphidium sp.</i>							
<i>Oocystis solitaria</i>							
<i>Pediastrum boryanum</i>							
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>							
<i>Scenedesmus linearis</i>							
<i>Tetrachlorella incerta</i>							
<i>Tetrastrum triangulare</i>							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>							
Xanthophyceae							
<i>Gloeobotrys limneticus</i>	30	2,736	10,96	268	2,94	1,53	1
Chrysophyceae							
<i>Bitrichia chodatii</i>							
<i>Chrysolykos planktonicus</i>							
<i>Dinobryon crenulatum</i>							
<i>Dinobryon divergens</i>	12	2,736	4,39	222	0,97	0,51	1
<i>Dinobryon sertularia</i>							
<i>Dinobryon sociale</i>	12	1,059	11,33	245	2,78	1,45	1
<i>Kephyrion sp.</i>							
<i>Mallomonas sp.</i>	21	0,847	24,79	786	19,49	10,15	1
<i>Pseudopedinella sp.</i>							
Haptophyceae							
<i>Chrysochromulina parva</i>							
Dinophyceae							
<i>Ceratium cornutum</i>	18	100,000	0,18	66237	11,92	6,21	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	42	100,000	0,42	57540	24,17	12,59	1
<i>Dinophycea indet.</i>	2	29,676	0,07	11174	0,75	0,39	1
<i>Glenodinium sp.</i>	11	2,736	4,02	1415	5,69	2,96	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	23	29,676	0,78	8068	6,25	3,26	1
<i>Gymnodinium sp.kl.</i>	27	2,736	9,87	624	6,16	3,21	1
<i>Gymnodinium uberrimum</i>							

<i>Peridinium sp.</i>	7	100,000	0,07	49318	3,45	1,80	1
<i>Peridinium cf. umbonatum</i>	3	29,676	0,10	2575	0,26	0,14	1
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>	5	29,676	0,17	2629	0,44	0,23	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	7	29,676	0,24	1292	0,30	0,16	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>	4	2,736	1,46	359	0,53	0,27	1
<i>Rhodomonas lens</i>	8	0,847	9,45	349	3,29	1,72	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	131	0,847	154,66	92	14,18	7,39	1
Bacillariophyceae							
<i>Asterionella formosa</i>							
<i>Aulacoseira subarctica</i>							
<i>Cyclotella bodanica</i>	26	100,000	0,26	26721	6,95	3,62	1
<i>Cyclotella cyclopuncta gr.</i>	27	0,847	31,88	690	21,99	11,46	1
<i>Cyclotella cyclopuncta kl.</i>	449	0,847	530,11	108	57,09	29,75	1
<i>Cyclotella radiosa</i>							
<i>Cyclotella sp.</i>	40	29,676	1,35	132	0,18	0,09	1
<i>Cymbella sp.</i>							
Gesamt			808,38		191,90	100,00	
			10³ L⁻¹		0,192	%	
					mm³ L⁻¹		

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: ATT2016-03-Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	2				5	18	6
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040							
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	203	190	53				
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051				2			
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053			2	14	1		
Summe Schalen pro Größenklasse		205	190	55	16	6	18	6
Gesamtsumme Schalen					496			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					44,9 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Attersee 2016-11-14

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	ATT2016-04
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Attersee	Rechtswert	466.214
Messstellenname		Hochwert	305.706
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	469
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-11-14	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Beginn der Herbstzirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			8,1
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse							
Probennummer	ATT2016-04	BearbeiterIn	Christian Jersabek				
Datum der Analyse	2018-06-12	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert			
Quantitative Analyse							
Probennummer	ATT2016-04	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein			
BearbeiterIn	Christian Jersabek	wenn ja, wann					
Datum der Analyse	2018-06-12	Kammertyp	Utermöhl				
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	575 Tage	Kammervolumen	10 ml				
		Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml				
Quantitative Probe: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder				
			Obj. 4	Obj. 10	Obj. 25	Obj. 40	Obj. 60
ATT2016-04	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1				
		Diagonale		3 D	28 F	26 F	
Diatomeenprobe							
Herkunft							
wenn eigene Diatomeenprobe							
Probennummer	ATT2016-04_Diat	Volumen	100 ml				
Präparation	<input checked="" type="checkbox"/> Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse							
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)						

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: ATT2016-04

ATT2016-04 TAXON	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>							
<i>Aphanocapsa holsatica</i>	14	100,000	0,14	10611	1,49	0,56	1
<i>Aphanothece clathrata</i>							
<i>Chroococcus limneticus</i>	324	2,052	157,89	50	7,94	3,01	1
<i>Gloeocapsa sp.</i>							
<i>Gomphosphaeria aponina</i>	2	14,838	0,13	3485	0,47	0,18	1
<i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	24	100,000	0,24	1963	0,47	0,18	1
<i>Snowella lacustris</i>	74	14,838	4,99	2037	10,16	3,85	1
Chlorophyceae							
<i>Botryococcus braunii</i> (KT)	27	100,000	0,27	8322	2,25	0,85	1
<i>Elakatothrix cf. genevensis</i>							
<i>Elakatothrix sp.</i>							
<i>Oocystis sp.</i>							
<i>Pediastrum boryanum</i>							
<i>Planctonema lauterbornii</i>	20	0,529	37,78	57	2,14	0,81	1
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>							
<i>Scenedesmus linearis</i>							
<i>Tetrastrum triangulare</i>							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>	14	14,838	0,94	3188	3,01	1,14	1
Xanthophyceae							
<i>Gloeobotrys limneticus</i>	143	2,052	69,69	221	15,40	5,83	1
Chrysophyceae							
<i>Bitrichia chodatii</i>							
<i>Chrysolykos planktonicus</i>							
<i>Dinobryon bavaricum</i>	19	2,052	9,26	292	2,71	1,02	1
<i>Dinobryon crenulatum</i>							
<i>Dinobryon divergens</i>	140	2,052	68,22	198	13,53	5,12	1
<i>Dinobryon sertularia</i>	3	2,052	1,46	264	0,39	0,15	1
<i>Dinobryon sociale</i>	3	2,052	1,46	245	0,36	0,14	1
<i>Kephyrion sp.</i>							
<i>Pseudopedinella sp.</i>							
<i>Uroglena sp.</i>							
Haptophyceae							
<i>Chrysochromulina parva</i>	4	0,529	7,56	42	0,32	0,12	1
Dinophyceae							
<i>Ceratium cornutum</i>	1	100,000	0,01	64646	0,65	0,24	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	96	100,000	0,96	58514	56,17	21,27	1

<i>Gymnodinium helveticum</i>	12	14,838	0,81	8068	6,53	2,47	1
<i>Gymnodinium sp.kl.</i>							
<i>Peridinium sp.</i>							
<i>Peridinium willei</i>	6	100,000	0,06	52400	3,14	1,19	1
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>							
<i>Cryptomonas erosa</i>	20	14,838	1,35	1737	2,34	0,89	1
<i>Cryptomonas ovata</i>	6	14,838	0,40	3835	1,55	0,59	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	61	0,529	115,23	81	9,28	3,51	1
<i>Rhodomonas lens</i>	5	0,529	9,45	349	3,29	1,25	1
Bacillariophyceae							
<i>Asterionella formosa</i>	504	100,000	5,04	740	3,73	1,41	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	8	100,000	0,08	261	0,02	0,01	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	73	0,529	137,43	108	14,80	5,60	1
<i>Cyclotella sp.</i>							
<i>Cyclotella stelligera</i>	24	0,529	45,81	161	7,36	2,79	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	509	100,000	5,09	17548	89,25	33,79	1
<i>Fragilaria sp.</i>							
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	3	14,838	0,19	5426	1,02	0,39	1
<i>Stephanodiscus neoastraea gr.</i>	5	100,000	0,05	38204	1,91	0,72	1
<i>Stephanodiscus neoastraea kl.</i>	4	14,838	0,28	6899	1,95	0,74	1
<i>Tabellaria fenestrata</i>	8	100,000	0,08	1063	0,09	0,03	1
<i>Ulnaria acus</i>							
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	8	100,000	0,08	5394	0,43	0,16	1
Gesamt			682,42		264,15	100,00	
			10³ L⁻¹		0,264 mm³ L⁻¹	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: ATT2016-04-Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [µm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	6						
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	42	36	4				
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	39	20	2				
<i>Discostella stelligera</i>	R2060	4	17	1				
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076				2	3		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083					3	2	3
Summe Schalen pro Größenklasse		91	73	7	2	6	2	2
Gesamtsumme Schalen					183			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					10,3 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

5. HALLSTÄTTER SEE

5.1. Gutachten Phytoplankton

Ergebnisübersicht für das Untersuchungsjahr 2016 sowie 3-Jahresmittel

Ergebnisübersicht der Untersuchungstermine eines Jahres

sowie 3-Jahresmittel

Datum	Chlorophyll-a [μgL^{-1}]	Biovolumen [mm^3L^{-1}]	Brettum - Index
2016-03-14	0,5	0,05	4,08
2016-06-20	1,4	0,08	4,61
2016-08-03	1,1	0,09	3,37
2016-11-16	0,5	0,07	4,14

Jahr	Chlorophyll-a (Jahresmittelwert)		Biovolumen (Jahresmittelwert)		Brettum-Index (Jahresmittelwert)		Gesamtbewertung (gewichteter MW)	Ökologische Zustandsklasse
	[μgL^{-1}]	nEQR	[mm^3L^{-1}]	nEQR	Index	nEQR	nEQR	
2014	0,88	1,00	0,06	1,00	5,15	0,97	0,99	Sehr gut
2015	1,03	1,00	0,11	1,00	4,46	0,82	0,91	Sehr gut
2016	0,88	1,00	0,07	1,00	4,05	0,73	0,86	Sehr gut
3 Jahresmittel							0,92	Sehr gut

BEURTEILUNG

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr 2016 **Sehr gut**

Qualitätselement Phytoplankton im 3-Jahresmittel (2014-2016) **Sehr gut**

Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahmen

See und Untersuchungsstelle				
Gewässername	Hallstätter See	Höhe Messpunkt [m]	508	
Messstellenname		Fläche [km ²]	8,6	
(GZÜV-)Messstellen_ID		Maximale Länge [km]	7,5	
Rechtswert	474.929	Maximale Breite [km]	1,4	
Hochwert	268.249	Maximale Tiefe [m]	125	
Median	31	Mittlere Tiefe [m]	65	
Detail WK Name		Gesamtvolumen [Mio. m ³]	558,1	
Detail WK ID		Mittlerer Abfluss (MQ) [m ³ /s]	35,4	
IC-Seentyp (Interkalibrierung)	L-AL3	Abfluss	Traun	
AT-Seentyp (National)	D1	Wassererneuerungszeit / theoretisch [Jahre]	0,5	
Trophischer Grundzustand	oligotroph	Durchmischung / Schichtungstyp	Holo- / dimiktisch	
Zugrunde liegenden Prüfberichte				
	1. Termin	2. Termin	3. Termin	4. Termin
Nummern der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016/01	2016/02	2016/03	2016/04
Probenahmetermine der zugrunde liegende Prüfberichte	2016-03-14	2016-06-20	2016-08-03	2016-11-16

1. Ergebnisübersicht – Zusammenfassung der 4 Beprobungstermine

Chlorophyll-a Konzentration	μgL^{-1}	EQR	nEQR
Referenzwert	1,50	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	2,14	0,70	0,80
Grenze gut/mäßig	3,75	0,40	0,60
Jahresmittel	0,88	2,11	1,00

Biovolumen	mm^3L^{-1}	EQR	nEQR
Referenzwert	0,20	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	0,33	0,60	0,80
Grenze gut/mäßig	0,80	0,25	0,60
Jahresmittel	0,07	2,88	1,00

Brettum-Index	Wert	EQR	nEQR
Referenzwert	5,29	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	4,37	0,83	0,80
Grenze gut/mäßig	3,46	0,65	0,60
Jahresmittel	4,05	0,77	0,73

Normierter EQR gesamt	0,865
Ökologische Zustandsklasse	Sehr gut

5.2. Ergebnistabellen

Zusammenfassung quantitative und qualitative Phytoplanktonproben

HALLSTÄTTER SEE 2016	Algenfrischgewicht [$\mu\text{g l}^{-1}$]				
TAXON	14.03.	20.06.	03.08.	16.11.	Mittel
Cyanobacteria					
<i>Lyngbya sp.</i>			°		
<i>Planktothrix rubescens</i>			0,12	1,06	0,29
<i>Pseudanabaena sp.</i>	0,29				0,07
Chlorophyceae					
<i>Ankyra sp.</i>	0,01				0,00
Chlorococcales indet.	0,18				0,04
Chroococcales indet.	0,00				0,00
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>		°			
<i>Monoraphidium sp.</i>	0,01				0,00
<i>Oocystis sp.</i>			4,65	°	1,16
<i>Tetraedron minimum</i>	°		°		
<i>Tetrastrum triangulare</i>			°		
Conjugatophyceae					
<i>Cosmarium depressum</i>	°		0,14	0,17	0,08
<i>Staurastrum cingulum</i>	°	0,18	0,18		0,09
Chrysophyceae					
Chrysophyceae indet.	3,87				0,97
<i>Dinobryon crenulatum</i>		3,13	°		0,78
<i>Dinobryon divergens</i>		°	°		
<i>Dinobryon sociale</i>			°		
<i>Mallomonas sp.</i>			°		
<i>Ochromonas sp.</i>	0,39				0,10
Haptophyceae					
<i>Chrysochromulina parva</i>			3,11		0,78
Dinophyceae		3,81			0,95
<i>Ceratium hirundinella</i>			5,53	12,46	4,50
Dinophyceae indet.	0,25				0,06
<i>Gymnodinium helveticum</i>	0,42	1,05	5,38	4,46	2,83
<i>Gymnodinium sp.kl.</i>	1,54	°	1,60	0,20	0,84
<i>Peridinium sp.</i>	4,45				1,11
<i>Peridinium willei</i>	1,36				0,34
Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas curvata</i>		0,94	2,44	1,04	1,11
<i>Cryptomonas erosa</i>	0,32	°	6,68	9,59	4,15
<i>Cryptomonas marssonii</i>	0,35	°		°	0,09
<i>Cryptomonas sp.</i>	0,18	°	°	°	0,05
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	20,62		44,27	20,34	21,31
<i>Rhodomonas lens</i>	1,25	37,56			9,70
Bacillariophyceae					

<i>Achnanthydium sp.</i>	°				
<i>Asterionella formosa</i>	1,27		0,03	1,52	0,71
<i>Aulacoseira subarctica</i>			0,04	0,10	0,04
<i>Cocconeis placentula</i>			°	2,14	0,54
<i>Cyclotella bodanica</i>	1,90	0,54			0,61
<i>Cyclotella bodanica/intermedia</i>		0,79	0,48	0,06	0,33
<i>Cyclotella comensis</i>		7,45	0,92		2,09
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	0,85	13,89	2,25	5,06	5,51
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	3,49	0,58		0,01	1,02
<i>Cyclotella meneghiniana</i>				0,03	0,01
<i>Cyclotella ocellata</i>			°		
<i>Cyclotella sp.</i>	0,60	0,58			0,29
<i>Cymatopleura solea</i>				0,19	0,05
<i>Diatoma ehrenbergii</i>		°	°	°	
<i>Diatoma tenuis</i>				0,06	0,01
<i>Fragilaria crotonensis</i>				°	
<i>Fragilaria delicatissima</i>			°	0,37	0,09
<i>Fragilaria sp.</i>	0,39	°		°	0,10
<i>Gyrosigma sp.</i>	°				
<i>Melosira sp.</i>				1,13	0,28
<i>Meridion circulare</i>		°		°	
Pennales indet.	1,22				0,30
<i>Stephanocostis chantaica</i>		°	0,03		0,01
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	0,61	0,37	0,17	6,06	1,80
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	0,36				0,09
<i>Stephanodiscus neoastrea</i>	4,22	15,17	16,07	5,14	10,15
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	0,19	1,93		1,49	0,90
Phytoplankton indet.	0,17				0,04
Frischgewicht tot. (µg/l)	50,76	87,96	94,09	72,69	76,37
Biovolumen tot. (mm³/l)	0,051	0,088	0,094	0,073	0,076
1000 µg/l = 1 mm ³ /l					
Chlorophyll-a [µg/l]	0,5	1,4	1,1	0,5	0,88
Relativer Anteil Chlorophyll-a [%]	0,99	1,59	1,17	0,69	1,11
Anzahl quantifizierter Taxa	34	24	31	29	
Anzahl Taxa insgesamt					63

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch qualitative Ergebnisse eingeflossen: das Auftreten von Arten in nicht quantifizierbarer Dichte ist durch ° gekennzeichnet.

Zusammenfassung Algenklassen der quantitativen Phytoplanktonproben

HALLSTÄTTER SEE 2016	Algenfrischgewicht [$\mu\text{g l}^{-1}$]				
Algenklasse	14.03.	20.06.	03.08.	16.11.	Mittel
Bacillariophyceae Centrales	12,04	38,78	19,96	19,73	22,63
Bacillariophyceae Pennales	3,06	1,93	0,03	3,64	2,17
Chlorophyceae	0,20		4,65		1,21
Chrysophyceae	4,26	3,13			1,85
Conjugatophyceae Desmidiales		0,18	0,31	0,17	0,17
Conjugatophyceae Zygnematales					
Cryptophyceae	22,72	38,50	53,39	30,97	36,40
Cyanobacteria coccal					
Cyanobacteria filamentös	0,29		0,12	1,06	0,37
Dinophyceae	8,02	4,86	12,51	17,11	10,63
Euglenophyceae					
Haptophyceae			3,11		0,78
Prasinophyceae					
Ulvophyceae					
Xanthophyceae					
Phytoplankton indet.	0,17				0,04
Frischgewicht tot. ($\mu\text{g/l}$)	50,8	87,4	94,1	72,7	76,2
Biovolumen tot. (mm^3/l)	0,051	0,087	0,094	0,073	0,076
1000 $\mu\text{g/l} = 1 \text{ mm}^3/\text{l}$					

Anmerkung: Eventuelle Differenzen im Biovolumen obiger Ergebnistabellen im Vergleich zum angegebenen EQR-relevanten Biovolumen ergeben sich aus der Miteinbeziehung auch heterotropher Arten in den Tabellen, nicht aber in der Berechnung der EQR.

Brettum Index: Werte der einzelnen Trophie-Klassen

HALLSTÄTTER SEE 2016	Rebecca-ID	Brettum-Indexwerte der einzelnen Trophie-Klassen					
Taxon		<=5	5-8	8-15	15-30	30-60	>60
<i>Ankyra sp.</i>	R0491						
<i>Asterionella formosa</i>	R0135						
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	0	1	3	3	2	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	0	1	8	1	0	0
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672						
Chlorococcales indet.	R0832						
Chroococcales indet.	R1514						
<i>Chrysochromulina parva</i>	R1818	0	0	1	3	4	2
Chrysophyceae indet.	R1171						
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	2	2	3	1	1	1
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	0	0	1	3	5	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378						
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382						
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394						
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	7	2	1	0	0	0
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella intermedia</i>	R0040	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046						
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	R0047	0	0	0	1	4	5
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053						
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162						
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189	0	0	1	1	4	4
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073						
Dinophyceae indet.	R1708						
<i>Fragilaria sp.</i>	R0238						
<i>Gymnodinium sp.</i>	R1654	1	5	2	1	1	0
<i>Melosira sp.</i>	R1989						
<i>Monoraphidium sp.</i>	R0682	0	0	1	2	7	0
<i>Ochromonas sp.</i>	R1120						
<i>Oocystis sp.</i>	R0705						
Pennales indet.	R0422						
<i>Peridinium sp.</i>	R1699						
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1	4	2	1	1	1
Phytoplankton indet.	R1793						
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162						
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	1	1	3	4	1	0
<i>Pseudanabaena sp.</i>	R1623						
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407						

<i>Staurastrum cingulum</i>	R1283	0	0	0	1	8	1
<i>Stephanocostis chantaica</i>	R0075						
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076						
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082	0	0	0	3	4	3
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	0	1	2	4	3	0
<i>Ulnaria delicatissima</i>	R2173						
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	R2174	2	3	3	2	0	0

Relativer Anteil quantifizierter Taxa für Brettum Index [%]	41,3
Relativer Anteil des Biovolumen der eingestuften Taxa am Gesamtbiovolumen [%]	32,7

5.3. Graphische Darstellungen

Jahresmittel EQR:

See	Hallstätter See		
			0-21 m
Stelle	Seemitte		
			2016
IC Seentyp	L-AL3	range	1

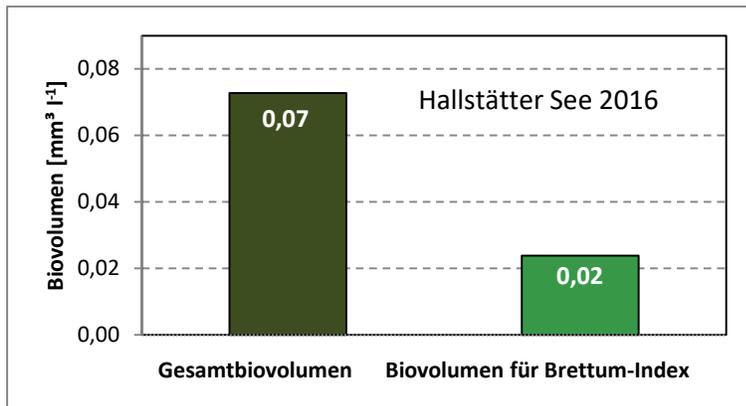
Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	0,88	
Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0,07	
BV für Brettum-Index [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0,02	33%
Taxa	46	
Taxa für Brettum-Index	19	41%

Brettum-Index	4,05
≤5	2,39
5-8	1,91
8-15	1,58
15-30	2,18
30-60	1,76
>60	0,17

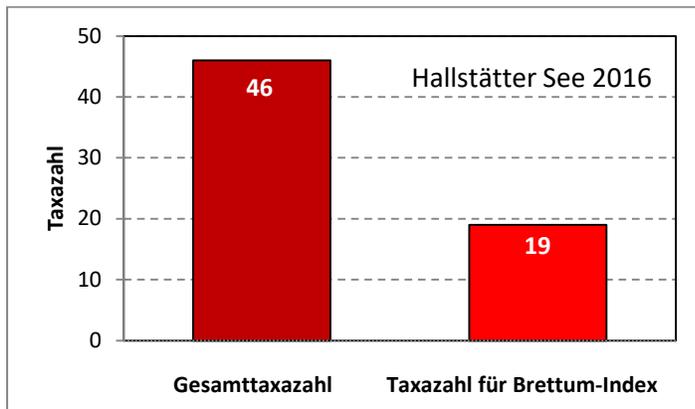
	Ref.wert		nEQR
Chlorophyll-a	1,50		1,00
Biovolumen	0,20		1,00
Brettum-Index	5,29		0,73

EQR gesamt	0,865	sehr gut
-------------------	--------------	-----------------

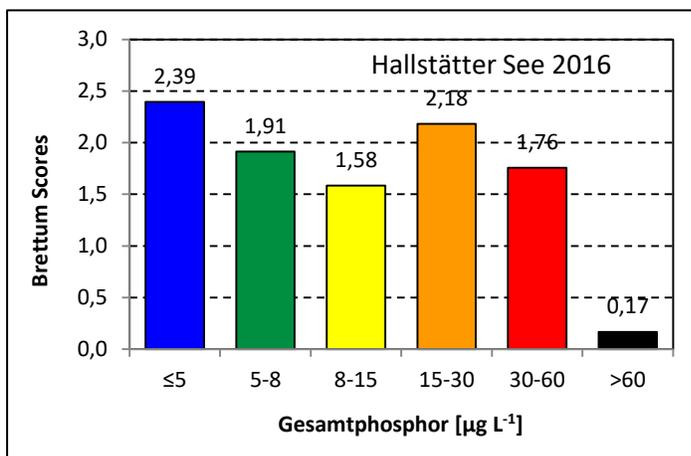
Anteil Biovolumen für die Berechnung des Brettum-Index:



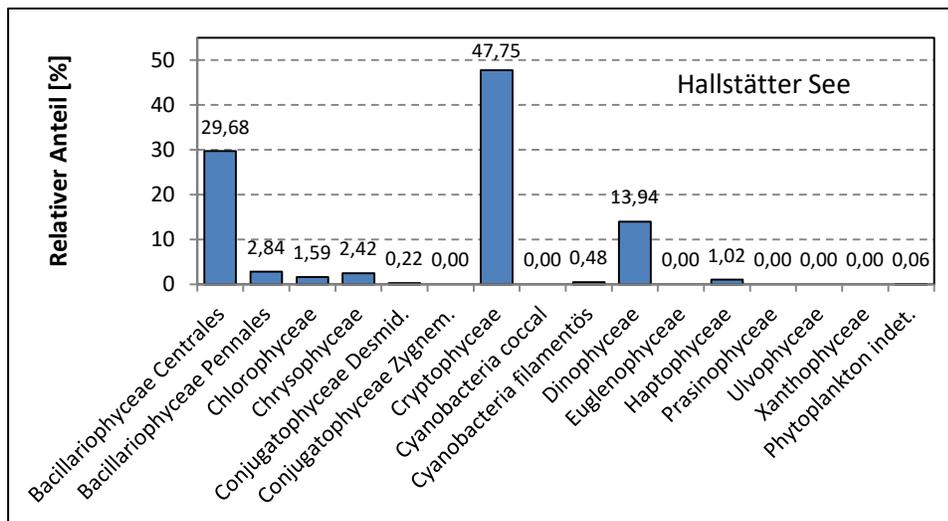
Anteil Taxa-Anzahl für die Berechnung des Brettum-Index:



Verteilung Brettum-Scores über die sechs Phosphor-Trophie-Klassen:



Biovolumen Algenklassen [%]:



5.4. Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen

Während des gesamten Jahres 2016 blieb im Hallstätter See das Algenbiovolumen unter $0,1 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$, bei einem maximalen Chlorophyll-a Wert von nur $1,4 \mu\text{g L}^{-1}$. Im Jahresmittel ergaben sich nur $0,07 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$ Biovolumen und $0,88 \mu\text{g L}^{-1}$ Chlorophyll-a. Damit ist der Hallstätter See der produktionsärmste aller Oberösterreichischen GZÜV-Seen, die Beurteilung nach quantitativen Kriterien fiel demnach an allen Terminen bestmöglich aus (Tab. 4). Interessanterweise dominierte 2016 aber gerade in diesem (ultra)oligotrophen See die Kieselalge *Stephanodiscus neoastraea* unter den bewertungsrelevanten Arten. Rein rechnerisch betrachtet, steuert diese Art Trophie-Scores zur Berechnung des Brettum-Index v. a. in den meso- bis eutrophen Trophie-Klassen 15-30 und $30-60 \mu\text{g P}_{\text{tot}} \text{ L}^{-1}$ bei, keinen jedoch im (ultra)oligotrophen Bereich $\leq 5 \mu\text{g P}_{\text{tot}} \text{ L}^{-1}$. Als Konsequenz daraus ergibt sich eine aus Sicht der Artenzusammensetzung ungünstige Bewertung des Sees mit $\text{nEQR}_{\text{B.I.}}$ -Werten von nur 0,58 - 0,85 (Jahresmittel 0,73) (Tab. 4). Auch der im August niedrige Gesamt EQR = 0,79 und damit „nur“ gute ökologische Zustand erklärt sich aus dem mit 18 % hohen relativen Anteil von *S. neoastraea*, neben geringeren Anteilen der ebenfalls meso- bis meso-eutroph eingestufteten Flagellaten *Chrysochromulina parva* (3,5 %) und *Cryptomonas curvata* (2,8 %).

Eine ähnliche Situation wurde auch im Vorjahr beobachtet, nicht jedoch 2013 und 2014 als v. a. *Cyclotella*-Arten das Gros der zentralen Diatomeen stellten. In den Jahren seit 2013 wurde der Hallstätter See zwar stets mit „sehr gut“ klassifiziert, doch sank die Gesamt-EQR von 0,99 im Jahr 2014 auf 0,91 (2015) und nur noch 0,87 zuletzt 2016 (Tab. 4). Im Dreijahres-Mittel bleibt der See aber „sehr gut“, mit EQR = 0,92. Eine Betrachtung des 10-Jahreszeitraums erweckt im Hallstätter See mehr als in allen anderen Seen den Eindruck einer drastischen Verbesserung seit 2012, wurde er doch bis dahin stets mit „gut“, seither jedoch stets mit „sehr gut“ beurteilt (Tab. 5, 6). Dass auch hier eher methodische als reale Ursachen seit Änderung des Bewer-

tungsschemas im Jahr 2013 ausschlaggebend waren, muss angenommen werden; siehe dazu die Erläuterungen in Kap. 3.2.

Ein Blick auf die Artenzusammensetzung im Jahresdurchschnitt zeigt 2016 mit 47,8 % eine hohe Dominanz kleinwüchsiger Cryptomonaden, allen voran *Plagioselmis nannoplanctica* mit 30 – 50 % Volumensanteil an den Einzelterminen. Dies wurde in ähnlich ausgeprägter Weise in den vergangenen Jahren mehrmals beobachtet, kann also für den Hallstätter See als charakteristisch angesehen werden. Eine Ausnahme war das Vorjahr, als Dinoflagellaten (v. a. *Peridinium* cf. *umbonatum*) mit > 55 % relativem Anteil den Hauptbestandteil des Phytoplanktons ausmachten, auf Kosten der Cryptomonaden, die daher 2015 nur eine untergeordnete Rolle spielten. Subdominant blieben 2016 die Kieselalgen (32,5 % BV-Anteil) und hier ganz überwiegend centrische Arten wie der erwähnte *Stephanodiscus neoastraea* und *Cyclotella cyclopuncta*. Dinoflagellaten (v. a. *Ceratium hirundinella*) waren mit knapp 14 % relativem Anteil als dritte Großgruppe quantitativ bedeutend, andere Algengruppen spielten nur untergeordnete Rollen.

In seiner taxonomischen Zusammensetzung unterlag das Phytoplankton des Hallstätter Sees in den vergangenen Jahren starken Schwankungen, mit Cryptoflagellaten, Kieselalgen und Panzerflagellaten als den im langjährigen Mittel dominierenden Gruppen. Die Arten-Diversität ist im Vergleich zu allen anderen GZÜV-Seen Oberösterreichs im Hallstätter See am geringsten, mit nur insgesamt 63 festgestellten Taxa im Jahr 2016 (Kap. 5.2.).

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Hallstätter See 2016-03-14

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Orchis GmbH	Prüfbericht-Nr.	Hallstättersee_2016_1
Auftraggeber	Landesregierung Oberösterreich		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Hallstätter See	Rechtswert	474.929
Messstellenname		Hochwert	268.249
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	508
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-03-14	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Frühjahrszirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			5,1
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	HALL_2016_1_qual		BearbeiterIn	Ursula Windner		
Datum der Analyse	2016-04-25		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert	
Quantitative Analyse						
Probennummer	HALL_2016_1_quan		Nachfixierung der quantitativen Probe	x ja <input type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Ursula Windner		wenn ja, wann			
Datum der Analyse	2016-09-09		Kammertyp	Utermöhl		
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	179 Tage		Kammervolumen	50 ml		
			Ausgegossenes Volumen der Probe			
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x	
HALL_2016-1_quan	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		4	1	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	HST2016-01_Diat		Volumen			
Präparation	x Glühpräparat (Dr. Jersabek)		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: HALL_2016_1_qual (Orchis)

Taxon	Rebecca-ID	Häufigkeit*
<i>Achnanthidium sp.</i>	R2647	1
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	1
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	1
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394	1
<i>Cyclotella/Stephanodiscus spp.</i>		3
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596	1
<i>Fragilaria capucina ssp. rumpens (?)</i>	R2520	3
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	1
<i>Gyrosigma sp.</i>	R0279	1
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1
<i>Staurastrum cingulum</i>	R1283	1
<i>Tetraedron minimum</i>	R0848	1
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	R2174	2

* 1 = vereinzelt, 2 = selten, 3 = verbreitet, 4 = häufig, 5 = massenhaft

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: HALL_2016_1_quan (Orchis)

HALL_2016_1_quan Taxon	Rebecca-ID	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	Quellen Volumen**
<i>Ankyra</i> sp.	R0491	1	41,9	0,000	0,000	1
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	19	386,2	0,003	0,001	1
Chlorococcales indet.	R0832	9	14,1	0,012	0,000	1
Chroococcales indet.	R1514	28	0,1	0,039	0,000	1
Chrysophyceae indet.	R1171	43	14,1	0,060	0,001	1
Chrysophyceae indet.	R1171	28	65,4	0,039	0,003	1
Chrysophyceae indet.	R1171	4	87,5	0,006	0,000	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	1	1868,0	0,000	0,000	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	1	250,3	0,001	0,000	1
<i>Cryptomonas</i> sp.	R1394	1	1046,4	0,000	0,000	1
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	1	6121,0	0,000	0,001	1
<i>Cyclotella bodanica</i> (<i>C. intermedia</i>)	R0040	1	4906,0	0,000	0,001	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	5	124,0	0,007	0,001	1
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046	1	2519,2	0,001	0,003	1
<i>Cyclotella</i> sp.	R0053	3	45,0	0,004	0,000	1
Dinophyceae indet.	R1708	1	180,2	0,001	0,000	1
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	1	13407,8	0,000	0,000	1
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	2	381,2	0,000	0,000	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	R1647	1	21457,5	0,000	0,000	1
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654	2	555,1	0,003	0,002	1
<i>Monoraphidium</i> sp.	R0682	1	8,8	0,001	0,000	1
<i>Ochromonas</i> sp.	R1120	11	25,4	0,015	0,000	1
Pennales indet.	R0422	1	634,5	0,001	0,001	1
Pennales indet.	R0422	1	1948,8	0,000	0,000	1
<i>Peridinium</i> sp.	R1699	2	1605,7	0,003	0,004	1
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1	69569,5	0,000	0,001	1
Phytoplankton indet.	R1793	1	125,8	0,001	0,000	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	11	144,3	0,015	0,002	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> kl.	R2162	222	59,8	0,308	0,018	1
<i>Pseudanabaena</i> sp.	R1623	1109	1,5	0,191	0,000	1
<i>Rhodomonas lens</i> kl.	R1407	2	75,1	0,003	0,000	1
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407	4	188,4	0,006	0,001	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076	1	3549,0	0,000	0,001	1
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082	1	241,0	0,001	0,000	1
<i>Stephanodiscus neoastrea</i>	R0083	3	8163,0	0,001	0,004	1
<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i>	R2174	4	2430,3	0,000	0,000	1
Summe				0,765 10^6L^{-1}	0,149 $\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$	

** Quellenangabe Volumen:

- 1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,
 2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,
 3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$. Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: HALL2016-01-Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040					5	1	
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	2	7	1				
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046			1				
<i>Cyclotella intermedia</i>	R0040				2	11	2	
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	6						
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			1	4	7		
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082		3					
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083				1	14	6	
Summe Schalen pro Größenklasse		8	10	3	7	37	9	
Gesamtsumme Schalen					74			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					22,8 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Hallstätter See 2016-06-20

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	HST2016-02
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Hallstätter See	Rechtswert	474.929
Messstellenname		Hochwert	268.249
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	508
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-06-20	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Beginn der Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen ** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			4,7
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	x Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse							
Probennummer	HST2016-02		BearbeiterIn	Christian Jersabek			
Datum der Analyse	2018-06-18		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert		
Quantitative Analyse							
Probennummer	HST2016-02		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	x nein		
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann				
Datum der Analyse	2018-06-18		Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	728 Tage		Kammervolumen	10 ml			
			Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml			
Quantitative Probe: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder				
			Obj. 4x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x	
HST2016-02	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1				
		Diagonale		6 D	45 F	25 F	
Diatomeenprobe							
Herkunft							
wenn eigene Diatomeenprobe							
Probennummer	HST2016-02_Diat		Volumen				
Präparation	x Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse							
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)						

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: HST2016-02

HST2016-02 TAXON	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Conjugatophyceae <i>Staurastrum cingulum</i>	2	100,000	0,02	9017	0,18	0,21	1
Chrysophyceae <i>Dinobryon divergens</i>	34	3,078	11,05	284	3,13	3,59	1
Dinophyceae <i>Gymnodinium helveticum</i>	12	29,676	0,40	9432	3,81	4,36	1
<i>Gymnodinium sp.kl.</i>	7	3,078	2,27	461	1,05	1,20	1
Cryptophyceae <i>Cryptomonas curvata</i>	14	29,676	0,47	2002	0,94	1,08	1
<i>Cryptomonas erosa</i>							
<i>Cryptomonas marssonii</i>							
<i>Cryptomonas sp. E</i>							
<i>Rhodomonas lens</i>	175	0,662	264,46	142	37,56	42,98	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>							
Bacillariophyceae <i>Cyclotella bodanica</i>	3	100,000	0,03	18006	0,54	0,62	1
<i>Cyclotella comensis</i>	26	0,662	38,61	193	7,45	8,52	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	40	0,662	60,68	229	13,89	15,89	1
<i>Cyclotella sp.</i>	7	0,662	11,03	52	0,58	0,66	1
<i>Cyclotella intermedia</i>	4	29,676	0,13	5851	0,79	0,90	1
<i>Diatoma ehrenbergii</i>							
<i>Fragilaria sp.</i>							
<i>Meridion circulare</i>							
<i>Stephanocostis chantaica</i>							
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	3	29,676	0,10	3635	0,37	0,42	1
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	35	29,676	1,18	12861	15,17	17,36	1
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	34	100,000	0,34	5670	1,93	2,21	1
Gesamt			390,78		87,38	100,00	
			10^3 L^{-1}		$0,087 \text{ mm}^3 \text{ L}^{-1}$	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{ mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: HST2016-02_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040					3	6	2
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	3	8	2				
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	2	5	1				
<i>Cyclotella intermedia</i>	R0040				3	4	1	
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	6	1					
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076				3	3		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083				1	16	22	2
Summe Schalen pro Größenklasse		11	14	3	7	26	29	4
Gesamtsumme Schalen					94			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					44,4 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Hallstätter See 2016-08-03

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	HST2016-03
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Hallstätter See	Rechtswert	474.929
Messstellenname		Hochwert	268.249
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	508
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-08-03	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Höhepunkt der Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen ** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			4,8
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse							
Probennummer	HST2016-03		BearbeiterIn	Christian Jersabek			
Datum der Analyse	2018-06-18		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend <input checked="" type="checkbox"/> fixiert			
Quantitative Analyse							
Probennummer	HST2016-03		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann				
Datum der Analyse	2018-06-18		Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	698 Tage		Kammervolumen	10 ml			
			Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml			
Quantitative Probe: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder				
			Obj. 4x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x	
HST2016-03	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1				
		Diagonale		6 D	42 F	30 F	
Diatomeenprobe							
Herkunft							
wenn eigene Diatomeenprobe							
Probennummer	HST2016-03_Diat		Volumen				
Präparation	x Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse							
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)						

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: HST2016-03

HST2016-03 TAXON	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria <i>Lyngbya sp.</i> <i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	6	100,000	0,06	1963	0,12	0,13	1
Chlorophyceae <i>Oocystis sp.</i> <i>Tetraedron minimum</i> <i>Tetrastrum triangulare</i>	17	2,873	5,92	786	4,65	4,94	1
Conjugatophyceae <i>Cosmarium depressum</i> <i>Staurastrum cingulum</i>	1 2	29,676 100,000	0,03 0,02	4094 8811	0,14 0,18	0,15 0,19	1 1
Chrysophyceae <i>Dinobryon crenulatum</i> <i>Dinobryon divergens</i> <i>Dinobryon sociale</i> <i>Mallomonas sp.</i>							
Haptophyceae <i>Chrysochromulina parva</i>	51	0,794	64,23	48	3,11	3,31	1
Dinophyceae <i>Ceratium hirundinella</i> <i>Gymnodinium helveticum</i> <i>Gymnodinium sp.</i>	10 20 4	100,000 29,676 0,794	0,10 0,67 5,04	55304 7979 318	5,53 5,38 1,60	5,88 5,72 1,70	1 1 1
Cryptophyceae <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cryptomonas erosa</i> <i>Cryptomonas sp.</i> <i>Rhodomonas lens</i> <i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	33 92 310	29,676 29,676 0,794	1,11 3,10 390,40	2196 2155 113	2,44 6,68 44,27	2,60 7,10 47,05	1 1 1
Bacillariophyceae <i>Asterionella formosa</i> <i>Aulacoseira subarctica</i> <i>Cocconeis placentula</i> <i>Cyclotella intermedia</i> <i>Cyclotella cf. comensis</i> <i>Cyclotella cyclopuncta</i> <i>Cyclotella ocellata</i> <i>Diatoma ehrenbergii</i> <i>Stephanocostis chantaica</i> <i>Stephanodiscus alpinus</i>	8 5 3 5 8 1 1	100,000 29,676 29,676 0,794 0,794 0,794 29,676	0,08 0,17 0,09 5,73 9,82 0,82 0,04	423 251 5089 161 229 36 4179	0,03 0,04 0,48 0,92 2,25 0,03 0,17	0,04 0,04 0,51 0,98 2,39 0,03 0,18	1 1 1 1 1 1 1

<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	45	29,676	1,52	10598	16,07	17,08	1
<i>Ulnaria delicatissima</i>							
Gesamt			488,95		94,09	100,00	
			10³ L⁻¹		0,094 mm³ L⁻¹	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: HST2016-03_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	8						
<i>Cyclotella cf. comensis</i>	R0042	3	8	1				
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	2	19	5				
<i>Cyclotella intermedia</i>	R0040				2	3		
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0053							
<i>Stephanocostis chantaica</i>	R0075	1						
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076				1	2		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083				2	47	51	3
Summe Schalen pro Größenklasse		14	27	6	5	52	51	3
Gesamtsumme Schalen					158			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					21,2 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Hallstätter See 2016-11-16

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	HST2016-04
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Hallstätter See	Rechtswert	474.929
Messstellename		Hochwert	268.249
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	508
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-11-16	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Beginn der Herbstzirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			7,4
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	HST2016-04	BearbeiterIn	Christian Jersabek			
Datum der Analyse	2018-06-18	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
Quantitative Analyse						
Probennummer	HST2016-04	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Christian Jersabek	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	2018-06-18	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	579 Tage	Kammervolumen	10 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml			
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 4x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x
HST2016-04	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		6 D	39 F	30 F
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	HST2016-04_Diat	Volumen				
Präparation	<input checked="" type="checkbox"/> Glühpräparat	<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: HST2016-04

HST2016-04 TAXON	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria <i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	50	100,000	0,50	2123	1,06	1,46	1
Chlorophyceae <i>Oocystis</i> sp.							
Conjugatophyceae <i>Staurastrum cingulum</i>	2	100,000	0,02	8698	0,17	0,24	1
Dinophyceae <i>Ceratium hirundinella</i>	22	100,000	0,22	56614	12,46	17,13	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	17	29,676	0,57	7780	4,46	6,13	1
<i>Gymnodinium</i> sp.	1	2,668	0,37	531	0,20	0,27	1
Cryptophyceae <i>Cryptomonas curvata</i>	13	29,676	0,44	2368	1,04	1,43	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	154	29,676	5,19	1848	9,59	13,20	1
<i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Cryptomonas</i> sp.							
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	137	0,794	172,53	118	20,34	27,98	1
Bacillariophyceae <i>Asterionella formosa</i>	368	100,000	3,68	414	1,52	2,10	1
<i>Aulacoseira islandica</i>	7	100,000	0,07	1356	0,10	0,14	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	178	29,676	5,99	358	2,14	2,95	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	25	0,794	31,48	161	5,06	6,96	1
<i>Cyclotella intermedia</i>	0,3	29,676	0,01	5851	0,06	0,08	1
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	0,2	29,676	0,01	2154	0,01	0,01	1
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	0,2	29,676	0,01	5519	0,03	0,04	1
<i>Cymatopleura solea</i>	1	100,000	0,01	19200	0,19	0,26	1
<i>Diatoma ehrenbergii</i> <i>Diatoma tenuis</i>							
	2	29,676	0,07	858	0,06	0,08	1
<i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Fragilaria</i> sp.							
	19	100,000	0,19	6125	1,13	1,56	1
<i>Melosira</i> sp. <i>Meridion circulare</i>							
	6	2,668	2,25	2692	6,06	8,33	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i> <i>Stephanodiscus neoastraea</i>							
	14	29,676	0,49	10598	5,14	7,07	1
<i>Ulnaria delicatissima</i> <i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i>							
	10	29,676	0,34	1106	0,37	0,51	1
	30	100,000	0,30	4973	1,49	2,05	1
Gesamt			224,73		72,69	100,00	
			10^3 L^{-1}		0,073 $\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: HST2016-04_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	1	5	1				
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	33						
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	5	34	6				
<i>Cyclotella intermedia</i>	R0040					2		
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046				2			
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	R0047					1		
<i>Melosira sp.</i>	R1989			2	5			
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			2	9	4		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083				1	10	17	1
Summe Schalen pro Größenklasse		39	39	11	17	17	17	1
Gesamtsumme Schalen					141			
Anteil zentraler Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					27,1 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung zentraler Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

6. I R R S E E

6.1. Gutachten Phytoplankton

Ergebnisübersicht für das Untersuchungsjahr 2016 sowie 3-Jahresmittel

Ergebnisübersicht der Untersuchungstermine eines Jahres
sowie 3-Jahresmittel

Datum	Chlorophyll-a [μgL^{-1}]	Biovolumen [mm^3L^{-1}]	Brettum - Index
2016-03-07	1,4	0,13	3,57
2016-06-06	2,1	0,50	4,44
2016-08-08	1,9	0,38	4,02
2016-11-10	2,4	0,32	3,41

Jahr	Chlorophyll-a (Jahresmittelwert)		Biovolumen (Jahresmittelwert)		Brettum-Index (Jahresmittelwert)		Gesamtbewertung (gewichteter MW)	Ökologische Zustands- klasse
	[μgL^{-1}]	nEQR	[mm^3L^{-1}]	nEQR	Index	nEQR	nEQR	
2014	2,93	1,00	0,83	0,85	4,32	1,00	0,96	Sehr gut
2015	2,58	1,00	0,85	0,84	5,10	1,00	0,96	Sehr gut
2016	1,95	1,00	0,33	1,00	3,86	0,92	0,96	Sehr gut
3 Jahresmittel							0,96	Sehr gut

BEURTEILUNG

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr 2016 **Sehr gut**

Qualitätselement Phytoplankton im 3-Jahresmittel (2014-2016) **Sehr gut**

1. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahmen

See und Untersuchungsstelle				
Gewässername	Irrsee	Höhe Messpunkt [m]	553	
Messstellenname		Fläche [km ²]	3,6	
(GZÜV-)Messstellen_ID		Maximale Länge [km]	4,7	
Rechtswert	447.885	Maximale Breite [km]	1,0	
Hochwert	309.454	Maximale Tiefe [m]	32	
Median	31	Mittlere Tiefe [m]	15	
Detail WK Name		Gesamtvolumen [Mio. m ³]	53,1	
Detail WK ID		Mittlerer Abfluss (MQ) [m ³ /s]	1,3	
IC-Seentyp (Interkalibrierung)	L-AL4	Abfluss	Zeller Ache	
AT-Seentyp (National)	B2	Wassererneuerungszeit / theoretisch [Jahre]	1,3	
Trophischer Grundzustand	oligotroph	Durchmischung / Schichtungstyp	Holo- / dimiktisch	
Zugrunde liegenden Prüfberichte				
	1. Termin	2. Termin	3. Termin	4. Termin
Nummern der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016/01	2016/02	2016/03	2016/04
Probenahmeterminen der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016-03-07	2016-06-06	2016-08-08	2016-11-10

2. Ergebnisübersicht – Zusammenfassung der 4 Beprobungstermine

Chlorophyll-a Konzentration	μgL^{-1}	EQR	nEQR
Referenzwert	3,00	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	4,00	0,75	0,80
Grenze gut/mäßig	7,32	0,41	0,60
Jahresmittel	1,95	1,60	1,00

Biovolumen	mm^3L^{-1}	EQR	nEQR
Referenzwert	0,60	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	0,94	0,64	0,80
Grenze gut/mäßig	2,31	0,26	0,60
Jahresmittel	0,33	2,36	1,00

Brettum-Index	Wert	EQR	nEQR
Referenzwert	4,07	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	3,54	0,87	0,80
Grenze gut/mäßig	3,00	0,74	0,60
Jahresmittel	3,86	0,95	0,92

Normierter EQR gesamt	0,961
Ökologische Zustandsklasse	Sehr gut

6.2. Ergebnistabellen

Zusammenfassung quantitative und qualitative Phytoplanktonproben

IRRSEE 2016	Algenfrischgewicht [$\mu\text{g l}^{-1}$]				Mittel
	07.03.	06.06.	08.08.	10.11.	
TAXON					
Cyanobacteria					
<i>Aphanothece clathrata</i>			°	°	
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>			11,97		2,99
<i>Aphanocapsa holsatica</i>			°		
Chroococcales indet.	0,096				0,02
<i>Chroococcus limneticus</i>			3,20	2,63	1,46
<i>Planktothrix rubescens</i>	1,917	3,53	11,45	3,14	5,01
<i>Radiocystis geminata</i>			°		
Chlorophyceae					
<i>Botryococcus braunii</i>		1,19	1,00	1,03	0,80
Chlorococcales indet.	0,468				0,12
<i>Coenococcus planctonicus</i>			°	°	
<i>Elakatothrix genevensis</i>		°	°	°	
<i>Elakatothrix sp.</i>		°			
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	0,114				0,03
<i>Monoraphidium sp.</i>		°	°		
<i>Oocystis parva</i>	0,399				0,10
<i>Oocystis cf. solitaria</i>		°			
<i>Oocystis sp.</i>		0,26	°	°	0,06
<i>Pediastrum boryanum</i>			°	°	
<i>Planctonema lauterbornii</i>			°		
<i>Tetrachlorella alternans</i>			°		
<i>Tetraedron minimum</i>			°		
<i>Tetrastrum cf. triangulare</i>			°	°	
<i>Willea sp.</i>			°	°	
Conjugatophyceae					
<i>Cosmarium depressum</i>	2,203	1,82	1,17	0,58	1,44
<i>Staurastrum cingulum</i>		0,16			0,04
Euglenophyceae					
<i>Trachelomonas sp.</i>			°	4,84	1,21
<i>Trachelomonas volvocina</i>		°	°	°	
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	0,332				0,08
Xanthophyceae					
<i>Gloeobotrys limneticus</i>			61,69	2,13	15,95
Chrysophyceae (Goldalgen)					
<i>Bitrichia chodatii</i>		°	°	°	
Chrysophyceae indet.	2,738				0,68
<i>Dinobryon divergens</i>		2,49	8,86	4,47	3,96
<i>Dinobryon sociale</i>		°	°	°	
<i>Kephyrion sp.</i>	0,076				0,02
<i>Mallomonas caudata</i>		0,76	5,00	17,49	5,81
<i>Mallomonas elongata</i>		°	0,20		0,05

<i>Mallomonas</i> sp.	0,594	°		°	0,15
<i>Ochromonas</i> sp.	1,540				0,39
<i>Pseudokephyrion/Kephyrion</i> spp.	0,168	°			0,04
<i>Pseudopedinella</i> sp.				°	
<i>Uroglena</i> sp.			2,57	117,18	29,94
Haptophyceae					
<i>Chrysochromulina parva</i>		°	°		
Dinophyceae					
<i>Amphidinium</i> sp.				1,93	0,48
<i>Ceratium hirundinella</i>		27,28	99,07	35,61	40,49
<i>Glenodinium</i> sp.		°	°		
<i>Gymnodinium helveticum</i>	65,580	38,55	15,14	4,23	30,87
<i>Gymnodinium</i> spp.	1,619	2,73		°	1,09
<i>Gymnodinium uberrimum</i>		1,90	4,52		1,61
<i>Peridinium</i> sp.		°	°		
<i>Peridinium cf. umbonatum</i>		°	5,44		1,36
<i>Peridinium willei</i> + sp.	2,006	27,27	3,31	9,56	10,54
Cryptophyceae					
<i>Chroomonas</i> sp.	0,270				0,07
<i>Cryptomonas curvata</i>	4,681	7,65	6,43	50,04	17,20
<i>Cryptomonas erosa</i>		19,53	22,64	23,24	16,35
<i>Cryptomonas marssonii</i>		3,14	12,96	°	4,03
<i>Cryptomonas obovata</i>	1,418				0,35
<i>Cryptomonas ovata</i>	1,222				0,31
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>		1,84		°	0,46
<i>Cryptomonas</i> spp.	1,543				0,39
Cryptophyceae indet.	1,531				0,38
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	22,266	39,95	34,15	29,59	31,49
<i>Rhodomonas lens</i>	3,905	5,46			2,34
Bacillariophyceae					
<i>Asterionella formosa</i>	1,593	63,63	17,84	8,79	22,96
<i>Aulacoseira subarctica</i>	0,165				0,04
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	13,510	168,60	26,93	4,38	53,35
<i>Cyclotella radiosa</i>	21,172	87,43	20,76	°	32,34
<i>Fragilaria crotonensis</i>	36,150	25,38	18,66	°	20,05
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	0,809	3,46	0,10		1,09
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>		°			
<i>Stephanodiscus minutulus</i>				0,28	0,07
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>		°		5,82	1,46
<i>Tabellaria flocculosa</i>	0,750				0,19
<i>Ulnaria acus</i>				°	
<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i>					°
Phytoplankton indet.	0,345				0,09
Frischgewicht tot. (µg/l)	191,18	534,00	395,04	326,95	361,79
Biovolumen tot. (mm³/l)	0,191	0,534	0,395	0,327	0,362
1000 µg/l = 1 mm ³ /l					
Chlorophyll-a [µg/l]	1,4	2,1	1,9	2,4	1,95
Relativer Anteil Chlorophyll-a [%]	0,73	0,39	0,48	0,73	0,59
Anzahl quantifizierter Taxa	31	39	44	38	
Anzahl Taxa insgesamt					83

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{ mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch qualitative Ergebnisse eingeflossen: das Auftreten von Arten in nicht quantifizierbarer Dichte ist durch \varnothing gekennzeichnet.

Zusammenfassung Algenklassen der quantitativen Phytoplanktonproben

IRRSEE 2016	Algenfrischgewicht [$\mu\text{g l}^{-1}$]				
	07.03.	06.06.	08.08.	10.11.	Mittel
Bacillariophyceae Centrales	35,66	259,49	47,79	10,48	88,35
Bacillariophyceae Pennales	38,49	89,02	36,50	8,79	43,20
Chlorophyceae	0,98	1,45	1,00	1,03	1,11
Chrysophyceae	5,12	3,24	16,63	139,13	41,03
Conjugatophyceae Desmidiales	2,20	1,97	1,17	0,58	1,48
Conjugatophyceae Zygnematales					
Cryptophyceae	36,84	77,57	76,18	102,88	73,37
Cyanobacteria coccal	0,10		15,17	2,63	4,47
Cyanobacteria filamentös	1,92	3,53	11,45	3,14	5,01
Dinophyceae	69,20	97,74	127,47	51,33	86,44
Euglenophyceae	0,33			4,84	1,29
Haptophyceae					
Prasinophyceae					
Ulvophyceae					
Xanthophyceae			61,69	2,13	15,95
Phytoplankton indet.	0,35				0,09
Frischgewicht tot. ($\mu\text{g/l}$)	191,2	534,0	395,0	326,9	361,8
Biovolumen tot. (mm^3/l)	0,191	0,534	0,395	0,327	0,362
1000 $\mu\text{g/l} = 1 \text{ mm}^3/\text{l}$					

Anmerkung: Eventuelle Differenzen im Biovolumen obiger Ergebnistabellen im Vergleich zum angegebenen EQR-relevanten Biovolumen ergeben sich aus der Miteinbeziehung auch heterotropher Arten in den Tabellen, nicht aber in der Berechnung der EQR.

Brettum Index: Werte der einzelnen Trophie-Klassen

IRRSEE 2016 Taxon	Rebecca-ID	Brettum-Indexwerte der einzelnen Trophieklassen					
		<=5	5-8	8-15	15-30	30-60	>60
<i>Amphidinium sp.</i>	R1667						
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	R1413	0	3	3	2	2	0
<i>Asterionella formosa</i>	R0135						
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	0	1	8	1	0	0
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	5	2	2	1	0	0
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672						
Chlorococcales indet.	R0832						
Chroococcales indet.	R1514						
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	4	2	2	1	1	0
<i>Chroomonas sp.</i>	R1375	0	1	2	2	5	0
Chrysophyceae indet.	R1171						
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	2	2	3	1	1	1
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394						
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	0	0	1	3	5	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378						
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382						
<i>Cryptomonas obovata</i>	R1384						
<i>Cryptomonas ovata</i>	R1386	0	0	1	2	3	4
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>	R1377*	0	0	1	3	5	1
Cryptophyceae indet.	R1412						
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046						
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051	0	0	1	3	5	1
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073						
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223						
<i>Gloeobotrys limneticus</i>	R1840						
<i>Gymnodinium sp.</i>	R1654	1	5	2	1	1	0
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	R1660	1	6	2	1	0	0
<i>Kephyrion sp.</i>	R1037	6	1	1	1	1	0
<i>Mallomonas caudata</i>	R1100	0	0	1	4	5	0
<i>Mallomonas elongata</i>	R1103						
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109						
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	R0673	0	0	1	2	7	0
<i>Ochromonas sp.</i>	R1120						
<i>Oocystis parva</i>	R0701	0	0	1	1	6	2
<i>Oocystis sp.</i>	R0705						
<i>Peridinium umbonatum - Komplex</i>	R1903	7	2	0	1	0	0
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1	4	2	1	1	1
Phytoplankton indet.	R1793						
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162						
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	1	1	3	4	1	0
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407						

<i>Staurastrum cingulum</i>	R1283	0	0	0	1	8	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076						
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	R0079						
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082	0	0	0	3	4	3
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	0	1	2	4	3	0
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	1	4	5	0	0	0
<i>Trachelomonas sp.</i>	R1773						
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	R1777						
<i>Uroglena sp.</i>	R1151	0	3	3	3	1	0

Relativer Anteil quantifizierter Taxa für Brettum Index [%]	50,0
Relativer Anteil des Biovolumen der eingestufteten Taxa am Gesamtbiovolumen [%]	50,6

* *Cryptomonas rostratiformis* wird in der Bewertungsliste als Synonym von *C. curvata* (Rebecca-ID !) angeführt, hier aber als eigenständige Art berücksichtigt

6.3. Graphische Darstellungen

Jahresmittel EQR:

See	IRRSEE	0-21 m	
Stelle	Seemitte	2016	
IC Seentyp	L-AL4	range	2

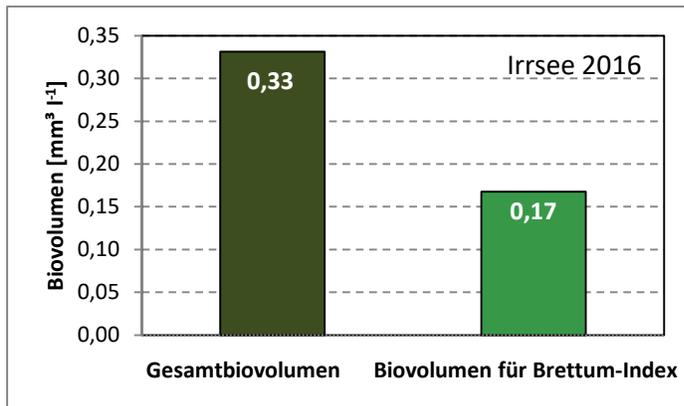
Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	1,95		
Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0,33		
BV für Brettum-Index [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0,17	51%	
Taxa	50		
Taxa für Brettum-Index	25	50%	

Brettum-Index	3,86
≤5	2,24
5-8	1,84
8-15	1,30
15-30	1,96
30-60	2,23
>60	0,43

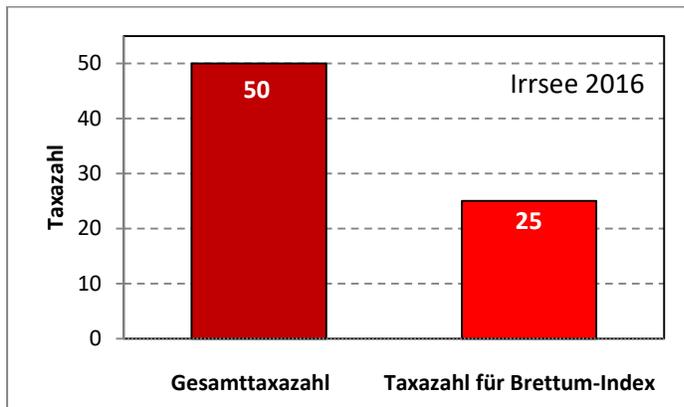
	Ref.wert	EQR	nEQR
Chlorophyll-a	3,00	1,54	1,00
Biovolumen	0,60	1,81	1,00
Brettum-Index	4,07	0,95	0,92

EQR gesamt	0,961	sehr gut
-------------------	--------------	-----------------

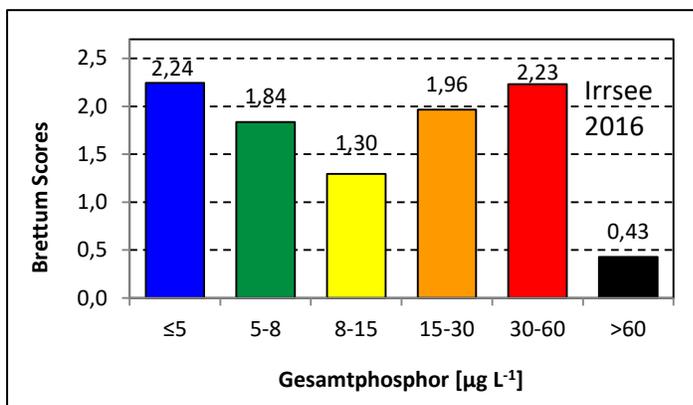
Anteil Biovolumen für die Berechnung des Brettum-Index:



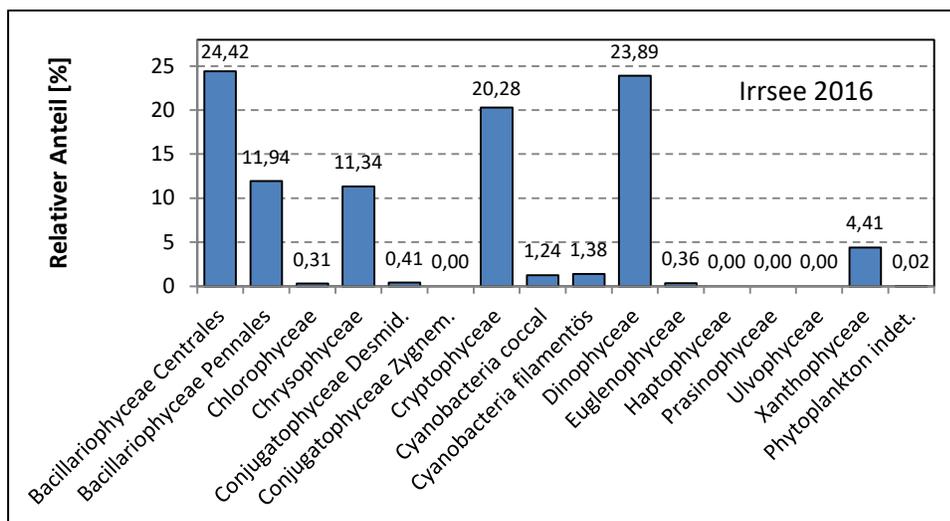
Anteil Taxa-Anzahl für die Berechnung des Brettum-Index:



Verteilung Brettum-Scores über die sechs Phosphor-Trophie-Klassen:



Biovolumen Algenklassen [%]:



6.4. Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen

Wie in allen Jahren seit Wiederaufnahme des Seen-Monitorings 2007 befand sich der Irrsee auch 2016 in ökologisch „sehr gutem“ Zustand. Mit einer Gesamt-EQR von 0,96 entsprach er dabei das dritte Jahr in Folge annähernd seinem Soll-Zustand. Vor allem die quantitative Algenentwicklung blieb mit Einzelwerten von 0,13 bis maximal 0,50 mm³ L⁻¹ Biovolumen, bzw. 1,40 – 2,40 µg L⁻¹ Chlorophyll-a ganzjährig unter dem jeweiligen Referenzwert (folglich nEQR_{BV} und nEQR_{Chl-a} = 1,00). Die Artenzusammensetzung allerdings wich zeitweise deutlich vom Leitbild ab, so v. a. im Spätherbst, als oligo-mesotroph (*Uroglena* sp. [om]) bis meso-eutroph (*Cryptomonas curvata* [me], *Mallomonas caudata* [me]) eingestufte Arten mit gemeinsam > 57 % relativem Anteil dominierten. Daraus ergab sich im November ein nEQR_{B.I.} von nur 0,75 (Tab. 4). An allen anderen Terminen war die Kieselalge *Cyclotella radiosa* [me] quantitativ bedeutsam, sie wird im Bewertungsschema als ebenfalls höhere Nährstoffkonzentrationen bevorzugend gelistet. Im Jahresmittel aber blieb der Brettum-Index mit 3,86 nur geringfügig unter dem Referenzwert (4,07) und entspricht damit „sehr guten“ Bedingungen (nEQR_{B.I.} = 0,92). Im Vergleich zu den Vorjahren war damit die Situation 2016 insofern umgedreht, als in den Jahren zuvor der Irrsee eher dazu neigte leicht überhöhte Biomassen aufzubauen, allerdings bei leitbildkonformer Artenzusammensetzung (2013 – 2015: nEQR_{BV} 0,83 – 0,85; nEQR_{B.I.} 0,99 – 1,00).

Im Dreijahresmittel konnte der See seit 2014 mit Gesamt-EQR = 0,96 stets im oberen „sehr guten“ Bereich klassifiziert werden. Im 10-Jahresmittel seit 2007 schneidet der Irrsee sogar am besten von allen OÖ-GZÜV-Seen ab (EQR = 0,92) und blieb dabei als einziger See neben dem Attersee in allen Einzeljahren in „sehr gutem“ Zustand (Tab. 6). Wie weit der auch im Irrsee (noch) besser werdende Trend seit 2013 im Vergleich zum Zeitraum davor seit 2007 (Gesamt-EQR + 4,9 %; Tab. 5) real ist soll offen bleiben, wahrscheinlicher erscheint auch hier ein positi-

ver Effekt des überarbeiteten Bewertungsschemas, unter Hinzunahme des Chlorophylls als quantitativer Parameter; siehe dazu die Erläuterungen in Kap. 3.2.

Die dominanten Großgruppen waren im Irrsee 2016 Kieselalgen (zu zwei Dritteln Centrales) mit 36,4 % Anteil, Panzerflagellaten (23,9 %) und Cryptomonaden (20,3 %), von etwas geringerer Bedeutung waren Goldalgen (11,3 %) und alle anderen Gruppen blieben im Jahresmittel unter 5 % Anteil am Biovolumen. Im Vergleich mit den Vorjahren fällt auf, dass sich das Algenplankton des Irrsees zwischen den Jahren höchst unterschiedlich entwickelte, einerseits hinsichtlich der Dominanzstruktur auf Großgruppenebene, andererseits hinsichtlich der Sukzession einzelner eudominanter Arten. Innerhalb der Kieselalgen hatten erstmals seit 2013 zentrale Arten wieder deutlich höhere Anteile als pennate Formen, weil *Fragilaria crotonensis*, im Jahr 2016 quantitativ zwar auch bedeutsam, nicht wie 2013-2015 stark überhöhte Populationsdichten erreichte. Im Jahr 2015 wurde das Phytoplankton von Dinophyceen beherrscht, im Jahresmittel mit ca. 57 %. Die dafür verantwortliche Art *Peridinium* cf. *umbonatum* [o] blieb 2016 von untergeordneter Bedeutung, stattdessen dominierte unter den Dinophyceen in diesem Jahr *Ceratium hirundinella*. Die Jahre 2015 und 2016 sahen also eine verstärkte Dominanz der Dinophyceen, die in all den Jahren zuvor stets nur um die 10 % Anteil (5 – 14 %) erreichten. Hingegen blieb *Planktothrix rubescens* 2016 quantitativ ohne Bedeutung, analog zu den Vorjahren 2014 und 2015, doch im Gegensatz zu 2013, als diese Art noch nahezu ein Viertel der mittleren Algenbiomasse stellte.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Irrsee 2016-03-07

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Orchis GmbH	Prüfbericht-Nr.	Irrsee_2016_1
Auftraggeber	Landesregierung Oberösterreich		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Irrsee	Rechtswert	447.885
Messstellenname		Hochwert	309.454
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	553
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-03-07	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Frühjahrszirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen ** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			7,2
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	IRR_2016_1_qual		BearbeiterIn	Ursula Windner		
Datum der Analyse	2016-04-26		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert	
Quantitative Analyse						
Probennummer	IRR_2016_1_quan		Nachfixierung der quantitativen Probe	x ja <input type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Ursula Windner		wenn ja, wann			
Datum der Analyse	2016-09-02		Kammertyp	Utermöhl		
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	179 Tage		Kammervolumen	15 ml		
			Ausgegossenes Volumen der Probe			
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x	
IRR_2016_1_quan	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		4	1	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	IRR2016-01_Diat		Volumen			
Präparation	x Glühpräparat (Dr. Jersabek)		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: IRR_2016_1_qual (Orchis GmbH)

Taxon	Rebecca-ID	Häufigkeit*
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	5
<i>Cyclotella/Stephanodiscus spp.</i>		4
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	3
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	3
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	2
<i>Peridinium willei</i>	R1704	2
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	2
<i>Closterium aciculare</i>	R1176	1
<i>Nitzschia sp.</i>	R0394	1
Chrysophyceae indet.	R1171	1
<i>Peridinium aciculiferum</i>	R1684	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	1
<i>Pediastrum boryanum</i>	R0713	1
<i>Trachelomonas volvocina</i>	R1776	1
<i>Cryptomonas ovata</i>	R1386	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	1
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i>	R1777	1

* 1 = vereinzelt, 2 = selten, 3 = verbreitet, 4 = häufig, 5 = massenhaft

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: IRR_2016_1_quan (Orchis GmbH)

IRR_2016_1_quan Taxon	Rebecca-ID	Gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Quellen Volumen**
Asterionella formosa	R0135	60	406	0,004	0,002	1
Aulacoseira subarctica	R0033	10	264	0,001	0,0002	
Chlorococcales indet.	R0832	3	34	0,014	0,000	1
Chroococcales indet. (0,5 μm)	R1514	59	0	0,274	0,000	1
Chroococcales indet. (2 μm)	R1514	4	4	0,019	0,000	1
Chroomonas sp.	R1375	1	58	0,005	0,000	1
Chrysophyceae indet. (2 μm)	R1171	13	4	0,060	0,000	1
Chrysophyceae indet. (4 μm)	R1171	12	34	0,056	0,002	1
Chrysophyceae indet. (5x4 μm)	R1171	3	44	0,014	0,001	1
Cosmarium depressum	R1209	1	3806	0,001	0,002	1
Cryptomonas curvata	R1377	2	4042	0,001	0,005	1
Cryptomonas obovata	R1384	2	1225	0,001	0,001	1
Cryptomonas ovata	R1386	1	2111	0,001	0,001	1
Cryptomonas sp. (24x10 μm)	R1394	2	854	0,001	0,001	1
Cryptomonas sp. (29x13 μm)	R1394	1	957	0,001	0,001	1
Cryptophyceae indet.	R1412	5	66	0,023	0,002	1
Cyclotella cyclopuncta	R2195	12	242	0,056	0,014	1
Cyclotella radiosa	R0051	2	2358	0,009	0,021	1
Fragilaria crotonensis	R0223	131	477	0,076	0,036	1
Gymnodinium helveticum	R1647	11	10297	0,006	0,066	1
Gymnodinium sp. (11x7 μm)	R1654	1	254	0,005	0,001	1
Gymnodinium sp. (6x5 μm)	R1654	1	94	0,005	0,000	1
Kephyrion sp.	R1037	1	16	0,005	0,000	1
Mallomonas sp.	R1109	1	1026	0,001	0,001	1
Monoraphidium komarkovae	R0673	1	25	0,005	0,000	1
Ochromonas sp.	R1120	10	33	0,047	0,002	1
Oocystis parva	R0701	1	86	0,005	0,000	1
Peridinium willei	R1704	1	30639	0,000	0,002	1
Phytoplankton indet.	R1793	2	37	0,009	0,000	1
Plagioselmis nannoplanctica	R2162	84	57	0,391	0,022	1
Planktothrix rubescens	R1617	1053	28	0,069	0,002	1
Pseudokephyrion/Kephyrion spp. (4,5x4 μm)	R1171	2	18	0,009	0,000	1
Rhodomonas lens (10x6 μm)	R1407	6	111	0,028	0,003	1
Rhodomonas lens (13x6 μm)	R1407	1	172	0,005	0,001	1
Stephanodiscus alpinus	R0076	0,1	2485	0,000	0,001	1
Tabellaria flocculosa	R0442	4	324	0,002	0,001	1
Trachelomonas volvocinopsis	R1777	2	2537	0,000	0,000	1
Summe				1,206 10^6 L^{-1}	0,191 $\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: IRR2016-01_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	4						
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	3	18	3				
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051			1	23	7		
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076				3	1		
Summe Schalen pro Größenklasse		7	18	4	26	8		
Gesamtsumme Schalen					63			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					18,7 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Irrsee 2016-06-06

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	IRR2016-02
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Irrsee	Rechtswert	447.885
Messstellenname		Hochwert	309.454
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	553
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-06-06	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Beginn der Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen ** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m] 5,8
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse							
Probennummer	IRR2016-02	BearbeiterIn	Christian Jersabek				
Datum der Analyse	2018-06-23	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert			
Quantitative Analyse							
Probennummer	IRR2016-02	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein			
BearbeiterIn	Christian Jersabek	wenn ja, wann					
Datum der Analyse	2018-06-23	Kammertyp	Utermöhl				
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	747 Tage	Kammervolumen	10 ml				
		Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml				
Quantitative Probe: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder				
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 25x	Obj. 40x	Obj. 100x
IRR2016-02	Utermöhl	Ganze Kammer	1				
		Diagonale		3 D	30 F, 21 F	16 F	
Diatomeenprobe							
Herkunft							
wenn eigene Diatomeenprobe							
Probennummer	IRR2016-02_Diat	Volumen					
Präparation	<input checked="" type="checkbox"/> Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse							
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)						

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: IRR2016-02

IRR2016-02 TAXON	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria <i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	180	100,000	1,80	1963	3,53	0,66	1
Chlorophyceae <i>Botryococcus braunii</i> (KT) <i>Elakatothrix genevensis</i> <i>Elakatothrix</i> sp. <i>Monoraphidium</i> sp. <i>Oocystis</i> cf. <i>solitaria</i> <i>Oocystis</i> sp.	29 6	100,000 14,838	0,29 0,40	4107 637	1,19 0,26	0,22 0,05	1 1
Conjugatophyceae <i>Cosmarium depressum</i> <i>Staurastrum cingulum</i>	7 2	14,838 100,000	0,47 0,02	3853 7825	1,82 0,16	0,34 0,03	1 1
Euglenophyceae <i>Trachelomonas volvocina</i>							
Chrysophyceae <i>Bitrichia chodatii</i> <i>Dinobryon divergens</i> <i>Dinobryon sociale</i> <i>Mallomonas caudata</i> <i>Mallomonas elongata</i> <i>Mallomonas</i> sp.	18 2	2,052 14,838	8,77 0,13	284 5603	2,49 0,76	0,47 0,14	1 1
Haptophyceae <i>Chrysochromulina parva</i>							
Dinophyceae <i>Ceratium hirundinella</i> <i>Glenodinium</i> sp. <i>Gymnodinium helveticum</i> <i>Gymnodinium</i> sp. <i>Gymnodinium uberrimum</i> <i>Peridinium</i> sp. <i>Peridinium umbonatum</i> - Komplex <i>Peridinium willei</i> + sp.	38 43 15 2 70	100,000 14,838 2,052 100,000 100,000	0,38 2,90 7,31 0,02 0,70	71790 13304 374 95106 38955	27,28 38,55 2,73 1,90 27,27	5,11 7,22 0,51 0,36 5,11	1 1 1 1 1
Cryptophyceae <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cryptomonas erosa</i> <i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Cryptomonas rostratiformis</i> <i>Plagioselmis nannoplanctica</i> <i>Rhodomonas lens</i>	10 24 12 5 140 9	2,052 2,052 2,052 14,838 0,424 0,424	4,87 11,70 5,85 0,34 330,58 21,25	1569 1670 536 5452 121 257	7,65 19,53 3,14 1,84 39,95 5,46	1,43 3,66 0,59 0,34 7,48 1,02	1 1 1 1 1 1
Bacillariophyceae <i>Asterionella formosa</i>	225	1,436	156,64	406	63,63	11,92	1

<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	539	0,424	1272,73	132	168,60	31,57	1
<i>Cyclotella radiosa</i>	83	2,052	40,59	2154	87,43	16,37	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	830	29,970	27,69	917	25,38	4,75	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	2	2,052	0,83	4179	3,46	0,65	1
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>							
<i>Stephanodiscus neoastreae</i>							
Gesamt			1896,25		534,00	100,00	
			10³ L⁻¹		0,534	%	
					mm³ L⁻¹		

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: IRR2016-02_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	41	133	12				
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051			8	78	12		
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076				1	2		
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	R0079					1		
<i>Stephanodiscus neoastreae</i>	R0083					1	3	
Summe Schalen pro Größenklasse		41	133	20	79	16	3	
Gesamtsumme Schalen					292			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					48,6 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Irrsee 2016-08-08

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	IRR2016-03
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Irrsee	Rechtswert	447.885
Messstellenname		Hochwert	309.454
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	553
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-08-08	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Höhepunkt der Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			3,5
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse							
Probennummer	IRR2016-03	BearbeiterIn	Christian Jersabek				
Datum der Analyse	2018-06-23	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert			
Quantitative Analyse							
Probennummer	IRR2016-03	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein			
BearbeiterIn	Christian Jersabek	wenn ja, wann					
Datum der Analyse	2018-06-23	Kammertyp	Utermöhl				
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	747 Tage	Kammervolumen	10 ml				
		Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml				
Quantitative Probe: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder				
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 25x	Obj. 40x	Obj. 100x
IRR2016-03	Utermöhl	Ganze Kammer	1				
		Diagonale	6 D	3 D	21 F, 24 F	24 F	
Diatomeenprobe							
Herkunft							
wenn eigene Diatomeenprobe							
Probennummer	IRR2016-03_Diat	Volumen					
Präparation	<input checked="" type="checkbox"/> Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse							
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)						

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: IRR2016-03

IRR2016-03 TAXON	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	48	1,642	29,24	409	11,97	3,03	1
<i>Aphanocapsa holsatica</i>							
<i>Aphanothece clathrata</i>							
<i>Chroococcus limneticus</i>	54	1,436	37,59	85	3,20	0,81	1
<i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	336	59,940	5,61	2042	11,45	2,90	1
<i>Radiocystis geminata</i>							
Chlorophyceae							
<i>Botryococcus braunii</i> (KT)	27	100,000	0,27	3685	1,00	0,25	1
<i>Coenococcus planctonicus</i>							
<i>Elakatothrix genevensis</i>							
<i>Monoraphidium</i> sp.							
<i>Oocystis</i> sp.							
<i>Pediastrum boryanum</i>							
<i>Planctonema lauterbornii</i>							
<i>Tetrachlorella alternans</i>							
<i>Tetraedron minimum</i>							
<i>Tetrastrum</i> cf. <i>triangulare</i>							
<i>Willea</i> sp.							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>	6	14,838	0,40	2886	1,17	0,30	1
Euglenophyceae							
<i>Trachelomonas</i> sp.							
<i>Trachelomonas volvocina</i>							
Xanthophyceae							
<i>Gloeobotrys limneticus</i>	493	1,436	343,21	180	61,69	15,61	1
Chrysophyceae							
<i>Bitrichia chodatii</i>							
<i>Dinobryon divergens</i>	81	1,436	56,39	157	8,86	2,24	1
<i>Dinobryon sociale</i>							
<i>Mallomonas caudata</i>	16	14,838	1,08	4635	5,00	1,26	1
<i>Mallomonas elongata</i>	2	14,838	0,13	1474	0,20	0,05	1
<i>Uroglena</i> sp.	9	0,635	14,17	181	2,57	0,65	1
Haptophyceae							
<i>Chrysochromulina parva</i>							
Dinophyceae							
<i>Ceratium hirundinella</i>	143	100,000	1,43	69277	99,07	25,07	1
<i>Glenodinium</i> sp.							
<i>Gymnodinium helveticum</i>	19	14,838	1,28	11821	15,14	3,83	1
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	6	100,000	0,06	75325	4,52	1,14	1
<i>Peridinium</i> sp.							

<i>Peridinium cf. umbonatum</i>	37	14,838	2,49	2181	5,44	1,38	1
<i>Peridinium willei</i> + sp.	7	100,000	0,07	47326	3,31	0,84	1
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>	6	1,436	4,18	1539	6,43	1,63	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	18	1,436	12,53	1807	22,64	5,73	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>	40	1,436	27,85	466	12,96	3,28	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	209	0,635	329,00	104	34,15	8,64	1
Bacillariophyceae							
<i>Asterionella formosa</i>	71	1,642	43,25	413	17,84	4,51	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	106	0,635	167,49	161	26,93	6,81	1
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	1	14,838	0,07	1831	0,12	0,03	1
<i>Cyclotella radiosa gr.</i>	31	14,838	2,11	1543	3,26	0,82	1
<i>Cyclotella radiosa kl.</i>	27	0,635	41,87	418	17,50	4,43	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	596	29,970	19,88	939	18,66	4,72	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	1	14,838	0,04	2289	0,10	0,03	1
Gesamt			1141,70		395,16	100,00	
			10³ L⁻¹		0,395 mm³ L⁻¹	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als rischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: IRR2016-03_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	15	86	7				
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046			1	2	1		
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051			55	63	14		
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			1	1	1		
Summe Schalen pro Größenklasse		15	86	64	66	16		
Gesamtsumme Schalen					247			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					12,1 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Irrsee 2016-11-10

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	IRR2016-04
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Irrsee	Rechtswert	447.885
Messstellename		Hochwert	309.454
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	553
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-11-10	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Beginn der Herbstzirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			6,3
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig</small>			
<small>** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse							
Probennummer	IRR2016-04	BearbeiterIn	Christian Jersabek				
Datum der Analyse	2018-06-24	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert			
Quantitative Analyse							
Probennummer	IRR2016-04	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein			
BearbeiterIn	Christian Jersabek	wenn ja, wann					
Datum der Analyse	2018-06-24	Kammertyp	Utermöhl				
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	591 Tage	Kammervolumen	10 ml				
		Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml				
Quantitative Probe: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder				
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 25x	Obj. 40x	Obj. 100x
IRR2016-04	Utermöhl	Ganze Kammer	1				
		Diagonale		3 D	18 F	21 F	
Diatomeenprobe							
Herkunft							
wenn eigene Diatomeenprobe							
Probennummer	IRR2016-04_Diat	Volumen					
Präparation	<input checked="" type="checkbox"/> Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse							
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)						

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: IRR2016-04

IRR2016-04 TAXON	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanothece clathrata</i>							
<i>Chroococcus limneticus</i>	34	1,231	27,61	95	2,63	0,80	1
<i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	148	100,000	1,48	2123	3,14	0,96	1
Chlorophyceae							
<i>Botryococcus braunii</i> (KT)	25	100,000	0,25	4107	1,03	0,31	1
<i>Coenococcus planctonicus</i>							
<i>Elakatothrix genevensis</i>							
<i>Oocystis</i> sp.							
<i>Pediastrum boryanum</i>							
<i>Tetrastrum</i> cf. <i>triangulare</i>							
<i>Willea</i> sp.							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>	3	14,838	0,20	2854	0,58	0,18	1
Euglenophyceae							
<i>Trachelomonas</i> sp.	20	14,838	1,35	3594	4,84	1,48	1
<i>Trachelomonas volvocina</i>							
Xanthophyceae							
<i>Gloeobotrys limneticus</i>	40	1,231	32,49	66	2,13	0,65	1
Chrysophyceae							
<i>Bitrichia chodatii</i>							
<i>Dinobryon divergens</i>	33	1,231	26,80	167	4,47	1,36	1
<i>Dinobryon sociale</i>							
<i>Mallomonas caudata</i>	49	14,838	3,30	5296	17,49	5,34	1
<i>Mallomonas</i> sp.							
<i>Pseudopedinella</i> sp.							
<i>Uroglena</i> sp.	344	0,556	618,88	189	117,18	35,75	1
Dinophyceae							
<i>Amphidinium</i> sp.	5	0,556	9,00	215	1,93	0,59	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	52	100,000	0,52	68480	35,61	10,86	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	6	14,838	0,40	10452	4,23	1,29	1
<i>Gymnodinium</i> sp.							
<i>Peridinium willei</i>	20	100,000	0,20	47809	9,56	2,92	1
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>	40	1,436	27,85	1797	50,04	15,27	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	182	14,838	12,27	1895	23,24	7,09	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>							
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>							
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	167	0,556	300,44	98	29,59	9,03	1
Bacillariophyceae							
<i>Asterionella formosa</i>	1912	100,000	19,12	460	8,79	2,68	1

<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	6	0,556	10,47	418	4,38	1,34	1
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	2	14,838	0,13	6180	0,81	0,25	1
<i>Cyclotella radiosa</i>							
<i>Fragilaria crotonensis</i>							
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	0,2	0,556	0,32	862	0,28	0,09	1
<i>Stephanodiscus neoastraea</i> gr.	2	14,838	0,13	16828	2,27	0,69	1
<i>Stephanodiscus neoastraea</i> kl.	11	14,838	0,74	4776	3,56	1,09	1
<i>Ulnaria acus</i>							
<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i>							
Gesamt			1093,97		327,76	100,00	
			10³ L⁻¹		0,328 mm³ L⁻¹	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: IRR2016-04_Diatio

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195		2	7				
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046				2	3	1	
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051							
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0076			1				
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083				2	14	4	2
Summe Schalen pro Größenklasse			2	8	4	17	5	2
Gesamtsumme Schalen		38						
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen		3,5 %						

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

7. MONDSEE

7.1. Gutachten Phytoplankton

Ergebnisübersicht für das Untersuchungsjahr 2016 sowie 3-Jahresmittel

Ergebnisübersicht der Untersuchungstermine eines Jahres sowie 3-Jahresmittel

Datum	Chlorophyll-a [μgL^{-1}]	Biovolumen [mm^3L^{-1}]	Brettum - Index
2016-01-11	2,3	0,37	3,71
2016-02-08	2,0	0,33	3,69
2016-03-02	2,7	0,57	3,42
2016-04-04	3,8	1,33	4,45
2016-05-03	3,2	0,23	3,93
2016-06-01	4,7	0,75	4,13
2016-07-04	4,1	0,52	3,89
2016-08-01	2,7	0,45	3,65
2016-09-05	3,7	0,92	4,89
2016-10-03	4,6	0,60	3,90
2016-11-08	4,5	0,47	3,87
2016-12-05	3,5	0,41	3,50

Jahre	Chlorophyll-a (Jahresmittelwert)		Biovolumen (Jahresmittelwert)		Brettum-Index (Jahresmittelwert)		Gesamtbewertung (gewichteter MW)	Ökologische Zustands- klasse
	[μgL^{-1}]	nEQR	[mm^3L^{-1}]	nEQR	Index	nEQR		
2014	2,31	0,82	0,32	0,89	4,19	0,78	0,82	Sehr gut
2015	3,25	0,68	0,62	0,69	3,87	0,71	0,70	Gut
2016	3,48	0,66	0,58	0,70	3,92	0,72	0,70	Gut
3 Jahresmittel							0,74	Gut

BEURTEILUNG

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr 2016 **Gut**

Qualitätselement Phytoplankton im 3-Jahresmittel (2014-2016) **Gut**

1. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahmen

See und Untersuchungsstelle				
Gewässername	Mondsee	Höhe Messpunkt [m]	481	
Messstellenname		Fläche [km ²]	13.80	
(GZÜV-)Messstellen_ID		Maximale Länge [km]	9,1	
Rechtswert	454.554	Maximale Breite [km]	2,3	
Hochwert	296.874	Maximale Tiefe [m]	68	
Median	31	Mittlere Tiefe [m]	36	
Detail WK Name		Gesamtvolumen [Mio. m ³]	496,8	
Detail WK ID		Mittlerer Abfluss (MQ) [m ³ /s]	9,3	
IC-Seentyp (Interkalibrierung)	L-AL3	Abfluss	Seeache	
AT-Seentyp (National)	D1	Wassererneuerungszeit / theoretisch [Jahre]	1,7	
Trophischer Grundzustand	oligotroph	Durchmischung / Schichtungstyp	Holo- / monomiktisch	
Zugrunde liegenden Prüfberichte				
	1. Termin	2. Termin	3. Termin	4. Termin
Nummern der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016/01	2016/02	2016/03	2016/04
Probenahmeterminale der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016-01-11	2016-02-08	2016-03-02	2016-04-04
	5. Termin	6. Termin	7. Termin	8. Termin
Nummern der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016/05	2016/06	2016/07	2016/08
Probenahmeterminale der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016-05-03	2016-06-01	2016-07-04	2016-08-01
	9. Termin	10. Termin	11. Termin	12. Termin
Nummern der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016/09	2016/10	2016/11	2016/12
Probenahmeterminale der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016-09-05	2016-10-03	2016-11-08	2016-12-05

2. Ergebnisübersicht – Zusammenfassung der 12 Beprobungstermine

Chlorophyll-a Konzentration	μgL^{-1}	EQR	nEQR
Referenzwert	1,70	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	2,43	0,70	0,80
Grenze gut/mäßig	4,25	0,40	0,60
Jahresmittel	3,48	0,49	0,66

Biovolumen	mm^3L^{-1}	EQR	nEQR
Referenzwert	0,25	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	0,42	0,60	0,80
Grenze gut/mäßig	1,00	0,25	0,60
Jahresmittel	0,58	0,43	0,70

Brettum-Index	Wert	EQR	nEQR
Referenzwert	5,19	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	4,29	0,83	0,80
Grenze gut/mäßig	3,39	0,65	0,60
Jahresmittel	3,92	0,76	0,72

Normierter EQR gesamt	0,699
Ökologische Zustandsklasse	Gut

7.2. Ergebnistabellen

Zusammenfassung quantitative und qualitative Phytoplanktonproben

MONDSEE 2016	Algenfrischgewicht [$\mu\text{g l}^{-1}$]												
TAXON	11.01.	08.02.	02.03.	04.04.	03.05.	01.06.	04.07.	01.08.	05.09.	03.10.	08.11.	05.12.	Mittel
Cyanobacteria													
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>				°	2,6		1,4	0,8	3,2	7,9	7,3	11,4	2,87
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>													
<i>Aphanocapsa elachista</i>									°	°			
<i>Aphanocapsa holsatica</i>												°	
<i>Aphanocapsa</i> sp.									°				
<i>Aphanothece clathrata</i>										°			
<i>Aphanothece</i> sp.									°				
Chroococcales indet.	0,5	0,2											0,06
<i>Chroococcus limneticus</i>						°		0,6	7,1	7,9	10,2	1,7	2,29
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>							°	°	3,8	37,9	20,3	32,2	7,85
<i>Gomphosphaeria aponina</i>							°	°	°	°	°	°	
<i>Planktothrix rubescens</i>	233,2	111,2	113,5	130,9	38,2	35,4	245,3	109,1	133,8	147,1	87,0	38,2	118,57
<i>Pseudanabaena</i> sp.(cf. <i>redekei/limnetica</i>)								°	°				
<i>Snowella lacustris</i>	1,2								°				0,10
Chlorophyceae													
<i>Actinastrum hantzschii</i>	°												
<i>Botryococcus braunii</i>				1,5		1,8	0,8	1,9	0,6	3,6	0,6	1,1	0,98
<i>Chlamydomonas</i> sp.	0,2												0,01
Chlorococcales indet.	0,5		0,3										0,06
<i>Coenochloris fottii</i>										°			
<i>Coenococcus planktonicus</i>								°					
<i>Elakatothrix genevensis</i>				°	°			°	°				
<i>Elakatothrix</i> sp.										°			
<i>Koliella</i> cf. <i>longiseta</i>							°						
<i>Koliella</i> sp.											°		
<i>Monoraphidium contortum</i>											°		
<i>Nephrocytium agardhianum</i>												°	
<i>Oocystis</i> cf. <i>lacustris</i>							0,3	°	°	°	°		0,02
<i>Oocystis marssonii</i>	°												
<i>Oocystis</i> sp.	0,7	0,7	0,9			°							0,19
<i>Pediastrum boryanum</i>				°			°	°	°	°	°		
<i>Planctonema lauterbornii</i>									3,6	0,5	0,0	°	0,35
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>								°					
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>												°	
<i>Scenedesmus</i> sp.						°			°				
<i>Tetraedron</i> sp.				°	°								
<i>Tetraselmis cordiformis</i>						0,80							0,07
<i>Tetrastrum triangulare</i>								°	°	°	°	°	
Conjugatophyceae													
<i>Cosmarium bioculatum</i>				°									
<i>Cosmarium depressum</i>	0,7	1,8	3,1	3,6	1,1	2,4	7,6	3,2	2,5	0,8	0,8	1,8	2,44
<i>Cosmarium</i> sp.												°	
<i>Staurastrum cingulum</i>										°			
Euglenophyceae													
<i>Trachelomonas</i> sp.								°					
Xanthophyceae													
<i>Gloeobotrys limneticus</i>								4,3	2,3	9,7	4,8	°	1,77
Chrysophyceae													
<i>Bitrichia chodatii</i>								°	°	°	°	°	
<i>Chrysococcus</i> sp.	2,3		2,0										0,36

Chrysophyceae indet.	4,3	5,0	5,0										1,19
<i>Dinobryon bavaricum</i>					°		°		0,3	0,6	5,9	0,2	0,59
<i>Dinobryon crenulatum</i>								°	°	°	°	°	
<i>Dinobryon cylindricum</i>					1,6	°							0,14
<i>Dinobryon divergens</i>	0,3			0,4	12,9	1,3	25,7	45,9	5,1	4,8	9,4	2,4	9,03
<i>Dinobryon sertularia</i>									0,2	°	°	°	0,02
<i>Dinobryon sociale</i>				°	1,3	°	°		°	°	°	°	0,11
<i>Mallomonas caudata</i>				1,3	3,2	4,1	1,1	1,3	0,5			°	0,96
<i>Mallomonas elongata</i>				3,2	2,1	0,3							0,46
<i>Mallomonas</i> sp.	7,0			1,6	7,1	21,5	°	°	°		°	°	3,10
<i>Ochromonas</i> sp.			1,0										0,08
<i>Pseudokephyrion/Kephyrion</i> spp.			0,1										0,01
<i>Pseudopedinella</i> sp.					2,1							°	0,17
<i>Uroglena</i> sp.					°	232,8	4,1	4,4	5,4	4,3	3,7		21,23
Haptophyceae												°	
<i>Chrysochromulina parva</i>				1,3				1,1				5,1	0,62
Dinophyceae													
<i>Ceratium cornutum</i>							0,7	5,9					0,55
<i>Ceratium hirundinella</i>	3,8	11,4	18,9	10,1	33,9	108,3	108,3	133,4	110,1	224,2	49,1	20,6	69,34
Dinophyceae indet.	4,6								11,2	26,0			3,48
<i>Glenodinium</i> sp.				°	3,0	°	°	9,7	6,4	1,0	1,8	°	1,82
<i>Gymnodinium helveticum</i>	11,9	8,1		17,8	22,1	25,8	10,3	136,6	45,8	16,6	28,8	18,4	28,52
<i>Gymnodinium</i> sp.		3,0		3,0		°	°	7,9	2,6	4,5	°	°	1,75
<i>Gymnodinium uberrimum</i>									4,8	2,9	5,3		1,08
<i>Peridinium</i> sp.		17,7						5,0	°	°	8,7	°	2,62
<i>Peridinium cf. umbonatum</i>							8,8		°	0,5			0,77
<i>Peridinium williei</i>					°	7,5	1,2	°	118,5	57,4	°	8,0	16,06
Cryptophyceae													
<i>Cryptomonas curvata</i>	9,9	5,5		0,5	0,6	0,3	°	19,7	6,4	2,7	11,8	9,0	5,55
<i>Cryptomonas erosa</i>	1,5			1,6	1,4	5,6	18,0	43,5	66,7	10,4	63,7	47,7	21,68
<i>Cryptomonas marssonii</i>		1,3					°	0,9	13,4	10,0	4,0	1,6	2,60
<i>Cryptomonas ovata</i>				°									
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>				2,9	0,6	0,9	7,8	4,3	1,2	0,7	2,5	7,6	2,38
<i>Cryptomonas</i> spp.	13,4	5,0											1,53
Cryptophyceae indet.			0,5										0,04
<i>Plagioselmis lacustris</i>			8,2										0,69
<i>Plagioselmis nannoplantica</i>	13,5	18,3	6,6	9,6	7,8	14,4	22,2	28,6	16,4	11,8	18,1	1,8	14,09
<i>Rhodomonas lens</i>	5,3	3,2	6,1	86,4	70,6	17,9	38,1	5,8	1,2	°	58,9	3,3	24,73
Bacillariophyceae													
<i>Achnanthes</i> sp.									°			°	
<i>Asterionella formosa</i>	4,4	7,2	40,4	8,9	7,4	0,9	1,2	°	0,5	0,6	34,8	147,7	21,17
<i>Aulacoseira islandica</i>	1,5	23,8	230,0	22,6	°								23,16
<i>Aulacoseira subarctica</i>	24,0	51,4	37,3	592,8	5,8	°	0,3		°	0,1	3,5	7,7	60,24
<i>Cyclotella bodanica</i>	0,6					2,5			0,6	°		°	0,30
<i>Cyclotella cf. comensis</i>	0,2	0,8	0,9	°		2,1		0,6			0,4	1,4	0,53
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	9,7	6,8	10,8	374,8	10,3	68,3	26,7	7,0	389,8	17,8	18,5	7,7	79,02
<i>Cyclotella distinguenda</i>										0,8			0,07
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>								0,3					0,02
<i>Cyclotella ocellata</i>								0,2					0,02
<i>Cyclotella radiosa</i>			0,6	0,4	°	6,7	1,4	0,3					0,77
<i>Cyclotella</i> sp.	0,1	0,3			21,2	°	°						1,80
<i>Cymatopleura elliptica</i>				°									
<i>Cymatopleura solea</i>		2,0	2,5	10,2								°	1,22
<i>Fragilaria construens</i>				°		°							
<i>Fragilaria crotonensis</i>	3,4	14,9	5,7	3,4	°	206,1	0,8		°	1,1	0,7	18,1	21,19
<i>Fragilaria</i> spp.	0,7	2,4	3,0	°	°	°	°						0,50
<i>Melosira varians</i>	°												
<i>Nitzschia acicularis</i>				°	°								
<i>Nitzschia</i> sp.	0,2												0,02
Pennales indet.	0,3												0,03
<i>Scenedesmus verrucosus</i>	°												
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	1,5	2,4	17,4	0,2				4,6		°	35,7	9,1	5,91
<i>Stephanodiscus neoastreae</i>	19,0	26,7	45,1	45,3	°	1,9	°		1,4	1,6			11,75

Mondsee 2016 – Phytoplankton (GZÜV)

<i>Stephanodiscus sp.</i>				°									
<i>Tabellaria fenestrata</i>				°		0,1	1,1	0,3	°	0,4	3,4		0,45
<i>Tabellaria flocculosa</i>				°		1,3	0,2						0,13
<i>Ulnaria delicatissima</i>				5,6		°				0,1	°		0,48
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	2,0	1,7	5,4	4,0		°	0,1		°	°	0,1	1,6	1,25
Phytoplankton indet.		4,3											0,36
Frischgewicht tot. (µg/l)													
Biovolumen tot. (mm³/l)	382,4	336,9	565,4	1343,9	256,9	770,9	533,4	586,9	964,2	616,2	501,6	405,4	605,4
1000 µg/l = 1 mm ³ /l													
Chlorophyll-a [µg/l]	2,3	2	2,7	3,8	3,20	4,7	4,1	2,7	3,7	4,6	4,5	3,5	3,48
Relativer Anteil Chlorophyll-a [%]	0,60	0,59	0,48	0,28	1,25	0,61	0,77	0,46	0,38	0,75	0,90	0,86	0,66
Anzahl quantifizierter Taxa	38	27	25	42	33	39	39	44	51	48	45	47	
Anzahl Taxa insgesamt													119

Zusammenfassung Algenklassen der quantitativen Phytoplanktonproben

MONDSEE 2016	Algenfrischgewicht [µg l ⁻¹]												
	11.01.	08.02.	02.03.	04.04.	03.05.	01.06.	04.07.	01.08.	05.09.	03.10.	08.11.	05.12.	Mittel
Bacillariophyceae													
Centrales	56,6	112,1	342,1	1036,0	37,3	81,4	28,4	13,0	390,3	20,1	59,8	26,0	183,6
Bacillariophyceae													
Pennales	11,1	28,2	56,9	32,2	7,4	208,4	3,4	0,3	0,5	2,3	39,0	167,5	46,4
Chlorophyceae	1,3	0,7	1,2	1,5		2,6	1,1	1,9	4,2	4,1	0,6	1,1	1,7
Chrysophyceae	13,9	5,0	8,1	6,5	30,3	260,0	30,9	51,6	11,6	9,8	19,0	2,6	37,4
Conjugatophyceae													
Desmidiaceae	0,7	1,8	3,1	3,6	1,1	2,4	7,6	3,2	2,5	0,8	0,8	1,8	2,4
Conjugatophyceae													
Zygnematales													
Cryptophyceae	43,6	33,3	21,5	101,1	81,1	39,1	86,0	102,7	105,3	35,7	159,0	70,9	73,3
Cyanobacteria coccal	1,7	0,2						0,6	10,9	45,8	30,5	33,9	10,3
Cyanobacteria filamentös	233,2	111,2	113,5	130,9	40,7	35,4	246,7	109,9	137,0	155,0	94,3	49,6	121,4
Dinophyceae	20,3	40,1	18,9	31,0	59,0	141,6	129,3	298,4	299,6	333,0	93,7	47,0	126,0
Euglenophyceae													
Haptophyceae				1,3				1,1				5,1	0,6
Prasinophyceae													
Ulvophyceae													
Xanthophyceae								4,3	2,3	9,7	4,8		1,8
Phytoplankton indet.		4,3											0,4
Frischgewicht tot. (µg/l)	382,4	336,9	565,4	1343,9	256,9	770,9	533,4	586,9	964,2	616,2	501,6	405,4	605,4
Biovolumen tot. (mm³/l)	0,382	0,337	0,565	1,344	0,257	0,771	0,533	0,587	0,964	0,616	0,502	0,405	0,605
1000 µg/l = 1 mm ³ /l													

Anmerkung: Eventuelle Differenzen im Biovolumen obiger Ergebnistabellen im Vergleich zum angegebenen EQR-relevanten Biovolumen ergeben sich aus der Miteinbeziehung auch heterotropher Arten in den Tabellen, nicht aber in der Berechnung der EQR.

Brettum Index: Werte der einzelnen Trophie-Klassen

MONDSEE 2016 Taxon	Rebecca-ID	Brettum-Indexwerte der einzelnen Trophieklassen					
		<=5	5-8	8-15	15-30	30-60	>60
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	R1558	0	0	0	1	3	6
<i>Asterionella formosa</i>	R0135						
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	0	1	3	3	2	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	0	1	8	1	0	0
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	5	2	2	1	0	0
<i>Ceratium cornutum</i>	R1670						
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672						
<i>Chlamydomonas sp.</i>	R0941						
Chlorococcales indet.	R0832						
Chroococcales indet.	R1514						
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	4	2	2	1	1	0
<i>Chrysochromulina parva</i>	R1818	0	0	1	3	4	2
<i>Chrysococcus sp.</i>	R1019						
Chrysophyceae indet.	R1171						
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	R1447						
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	2	2	3	1	1	1
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	0	0	1	3	5	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378						
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382						
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>	R1377*	0	0	1	3	5	1
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394						
Cryptophyceae indet.	R1412						
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	7	2	1	0	0	0
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella distinguenda</i>	R2196	8	1	1	0	0	
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046						
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048	0	1	1	4	3	1
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051	0	0	1	3	5	1
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053						
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162						
<i>Dinobryon bavaricum</i>	R1066	3	3	2	2	0	0
<i>Dinobryon cylindricum</i>	R1070	7	2	1	0	0	0
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073						
<i>Dinobryon sertularia</i>	R1081	0	1	1	5	3	0
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083						
Dinophyceae indet.	R1708						
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223						
<i>Fragilaria sp.</i>							

<i>Glenodinium sp.</i>	R1642	0	2	5	3	0	0
<i>Gloeobotrys limneticus</i>	R1840						
<i>Gymnodinium sp.</i>	R1654	1	5	2	1	1	0
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	R1660	1	6	2	1	0	0
<i>Mallomonas caudata</i>	R1100	0	0	1	4	5	0
<i>Mallomonas elongata</i>	R1103						
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109						
<i>Nitzschia sp.</i>	R0394						
<i>Ochromonas sp.</i>	R1120						
<i>Oocystis lacustris</i>	R0697	0	0	1	2	5	2
<i>Oocystis sp.</i>	R0705						
Pennales indet.	R0422						
<i>Peridinium sp.</i>	R1699						
<i>Peridinium umbonatum</i> - Komplex	R1903	7	2	0	1	0	0
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1	4	2	1	1	1
Phytoplankton indet.	R1793						
<i>Plagioselmis lacustris</i>	R2557						
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162						
<i>Planctonema lauterbornii</i>	R0919						
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	1	1	3	4	1	0
<i>Pseudokephyrion/Kephyrion spp.</i>	R1171						
<i>Pseudopedinella sp.</i>	R1154						
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407						
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	0	1	4	4	1	0
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076						
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	0	1	2	4	3	0
<i>Tabellaria fenestrata</i>	R0440	1	1	4	4	0	0
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	1	4	5	0	0	0
<i>Tetraselmis cordiformis</i>	R0996	0	0	0	2	7	1
<i>Ulnaria delicatissima</i>	R2173						
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	R2174	2	3	3	2	0	0
<i>Uroglena sp.</i>	R1151	0	3	3	3	1	0

Relativer Anteil quantifizierter Taxa für Brettum Index [%]	46,5
Relativer Anteil des Biovolumen der eingestuften Taxa am Gesamtbiovolumen [%]	62,2

* *Cryptomonas rostratiformis* wird in der Bewertungsliste als Synonym von *C. curvata* (Rebecca-ID !) angeführt, hier aber als eigenständige Art berücksichtigt

7.3. Graphische Darstellungen

Jahresmittel EQR:

See	MONDSEE	0-21 m	
Stelle	Seemitte	2016	
IC Seentyp	L-AL3	range	2

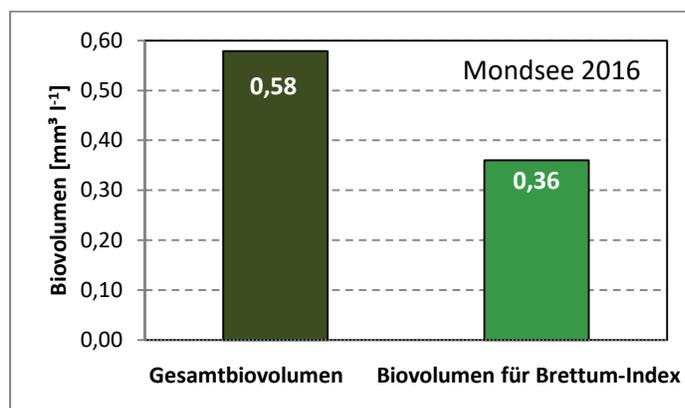
Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	3,48	
Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0,58	
BV für Brettum-Index [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0,36	62%
Taxa	71	
Taxa für Brettum-Index	33	46%

Brettum-Index	3,92
≤ 5	1,64
5-8	1,55
8-15	2,78
15-30	2,68
30-60	1,09
>60	0,26

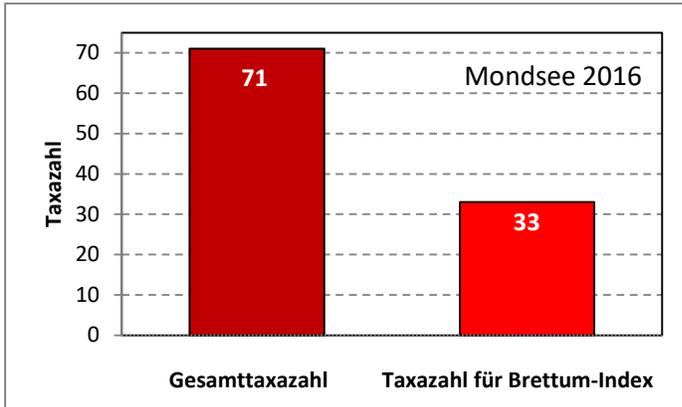
	Ref.wert	EQR	nEQR
Chlorophyll-a	1,70	0,49	0,66
Biovolumen	0,25	0,43	0,70
Brettum-Index	5,19	0,76	0,72

EQR gesamt	0,699	gut
------------	-------	-----

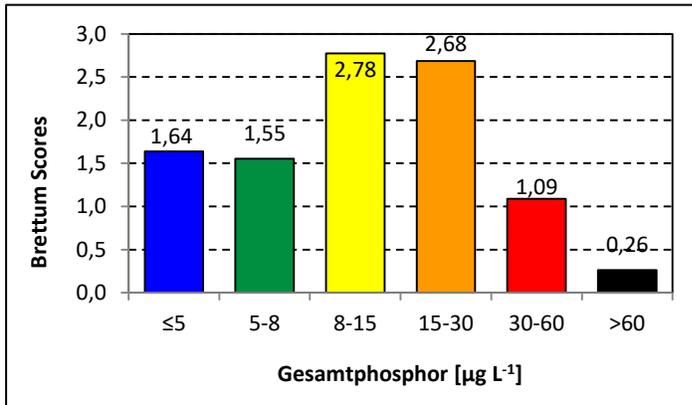
Anteil Biovolumen für die Berechnung des Brettum-Index:



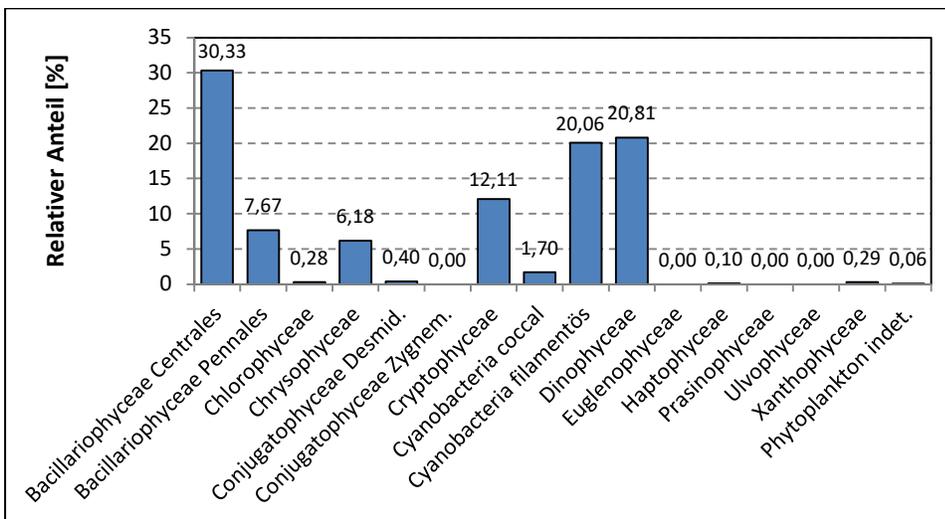
Anteil Taxa-Anzahl für die Berechnung des Brettum-Index:



Verteilung Brettum-Scores über die sechs Phosphor-Trophie-Klassen:



Biovolumen Algenklassen [%]:



7.4. Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen

Wenn man so will, war der Mondsee auch 2016 wiederum das Sorgenkind unter den Oberösterreichischen GZÜV-Seen. An keinem einzigen Termin entsprach der See einem sehr guten ökologischen Zustand. Mit Schwankungen der monatlichen Gesamt-EQR zwischen 0,67 und 0,78 war die Algenentwicklung dabei aber bemerkenswert stabil und ergab wie im Vorjahr wiederum mit EQR = 0,70 einen „guten“ Zustand. Dabei wuch das Phytoplankton an allen Terminen sehr regelmäßig sowohl in quantitativer Hinsicht (Biovolumen, Chl-a) als auch in der trophischen Einstufung des Artenspektrums (Brettum-Index) von den jeweiligen Referenzwerten ab, mit fast durchwegs im mittleren „guten“ Zustand angesiedelten EQR-Werten. Daraus ergaben sich im Jahresdurchschnitt nEQR-Werte von 0,70 und 0,66 für Biovolumen und Chlorophyll-a, 0,72 für den Brettum-Index.

Aufgrund der „sehr guten“ Bewertung im Jahr 2014 ergibt das Dreijahresmittel mit EQR = 0,74 immerhin einen besser werdenden Trend. Vergleicht man darüber hinaus den Zeitraum 2013 – 2016 mit den Jahren zumeist nur mäßigen Zustandes zuvor (Tab. 6), scheint sich der ökologische Zustand des Sees merkbar gebessert zu haben, was auch rechnerisch in einer Zunahme des Gesamt-EQR um 24 % zum Ausdruck kommt (Tab. 5); ob es sich hier allerdings um eine in diesem Ausmaß reale Verbesserung handelt oder ob es sich um Auswirkungen des modifizierten Bewertungsmodus (Hinzunahme von Chlorophyll-a, trophische Einstufung von Indikatorarten) handelt muss offen bleiben. Letzteres ist wahrscheinlich; siehe dazu die Erläuterungen in Kap. 3.2.

In der taxonomischen Zusammensetzung des Phytoplanktons fällt 2016 vor allem die Dominanz des meso- bis meso-eutroph eingestuften *Planktothrix rubescens* [me] auf. Die Art war in jedem Monat eu- bis subdominant vertreten, mit Anteilen von zumeist > 10 % (5 % im August – 63 % im Jänner). Daneben waren von den bewertungsrelevanten Kieselalgen auch die oligomesotrophe bis mesotrophe Bedingungen bevorzugenden *Aulacoseira*-Arten *A. subarctica* [om] (Zeitraum Jänner – Mai: 6,5 – 44,7 %) und *A. islandica* [m] (Februar – März: 7,2 – 40,7 %) sowie die (ultra)oligotroph eingestufte *Cyclotella cyclopuncta* [o] (v .a. April – September: 4,4 – 42,4 %) quantitativ bedeutsam. Während der wärmeren Jahreszeit von Mai – Oktober (co-)dominierte der Dinoflagellat *Ceratium hirundinella* mit 12,0 – 37,4 % BV-Anteil. Hohe Anteile von > 25 % erreichten zu jeweils unterschiedlichen Zeitpunkten folgende im trophischen Bewertungsschema nicht aufscheinende Arten: *Asterionella formosa* (35,9 % im Dezember), *Uroglena* sp. (31,3 % im Juni), *Rhodomonas lens* (30,1 % im Mai), *Fragilaria crotonensis* (27,7 % im Juni).

In Algenklassen aufgegliedert, prägen demnach vorrangig Kieselalgen (38 %), Cyanobakterien (21,8 %), Dinoflagellaten (20,8 %) und Cryptomonaden (12,1 %) mit den oben genannten Arten das Bild, Goldalgen erreichten im Jahresmittel nur noch 6,2 %, waren aber während der wärmeren Monate durch *Uroglena* sp. (s. oben) und *Dinobryon divergens* (>10 %) zeitweise bedeutsam. Alle anderen Algengruppen blieben quantitativ bedeutungslos.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-01-11

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Orchis GmbH	Prüfbericht-Nr.	Mondsee_2016_1
Auftraggeber	Landesregierung Oberösterreich		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554
Messstellenname		Hochwert	296.874
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-01-11	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	n. a.		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen ** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			7,1
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	MON_2016_1_qual	BearbeiterIn	Ursula Windner			
Datum der Analyse	2016-04-27	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
Quantitative Analyse						
Probennummer	MON_2016_1_quan	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Ursula Windner	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	2016-08-16	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	221	Kammervolumen	25 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x	
MON_2016_1_quan	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		2	1	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	MON2016-01_Diat	Volumen				
Präparation	<input checked="" type="checkbox"/> Glühpräparat (Dr. Jersabek)		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: MON_2016_1_qual (Orchis GmbH)

Taxon	Rebecca-ID	Häufigkeit*
<i>Aulacoseira sp.</i>	R0030	5
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	4
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	R2174	3
<i>Cyclotella/Stephanodiscus spp.</i>		3
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	3
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	3
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	2
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	2
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	2
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	2
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	2
<i>Tabellaria fenestrata</i>	R0440	2
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	1
<i>Fragilaria sp.</i>	R0238	1
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1
<i>Chroococcus sp.</i>	R1445	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	1
<i>Actinastrum hantzschii</i>	R0471	1
<i>Oocystis marssonii</i>	R0698	1
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	R0690	1
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394	1

* 1 = vereinzelt, 2 = selten, 3 = verbreitet, 4 = häufig, 5 = massenhaft

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON_2016_1_quan (Orchis GmbH)

MON_2016_1_quan Taxon	Rebecca-ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	Quellen Volumen**
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	9	715	0,006	0,004	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	2668	251	1,844	0,463	1
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	83	561	0,057	0,032	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	1	97655	0,000	0,004	1
<i>Chlamydomonas sp.</i>	R0941	2	31	0,006	0,000	1
Chlorococcales indet.	R0832	43	4	0,119	0,001	1
Chroococcales indet.(1 μm)	R1514	94	1	0,261	0,000	1
Chroococcales indet. (3 μm)	R1514	9	14	0,025	0,000	1
<i>Chrysococcus sp.</i>	R1019	4	205	0,011	0,002	1
Chrysophyceae (3 μm) indet.	R1171	23	14	0,064	0,001	1
Chrysophyceae (5 μm) indet.	R1171	15	65	0,042	0,003	1
Chrysophyceae indet. (6x5 μm)	R1171	5	47	0,014	0,001	1
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	4	4268	0,000	0,001	1
<i>Cryptomonas curvata</i> (30x14 μm)	R1377	4	1934	0,003	0,005	1
<i>Cryptomonas curvata</i> (44x12 μm)	R1377	2	3316	0,001	0,005	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	2	1077	0,001	0,001	1
<i>Cryptomonas sp.</i> (23x12 μm)	R1394	7	1494	0,005	0,007	1
<i>Cryptomonas sp.</i> (29x12 μm)	R1394	6	1494	0,004	0,006	1
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	0,1	10816	0,000	0,001	1
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	0,7	86	0,002	0,000	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	15	229	0,042	0,010	1
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	1	52	0,003	0,000	1
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	1	469	0,001	0,000	1
Dinophyceae indet.	R1708	1	6594	0,001	0,005	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	64	1352	0,003	0,003	1
<i>Fragilaria sp.</i>	R0238	2	521	0,001	0,001	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	R1647	1	17189	0,001	0,012	1
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	1	10149	0,001	0,007	1
<i>Nitzschia sp.</i>	R0394	1	344	0,001	0,000	1
<i>Oocystis sp.</i>	R0705	6	40	0,017	0,001	1
Pennales indet.	R0422	1	119	0,003	0,000	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	94	52	0,261	0,014	1
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	13225	26	9,139	0,233	1
<i>Rhodomonas lens</i> (12x7 μm)	R1407	11	142	0,031	0,004	1
<i>Rhodomonas lens</i> (9x5 μm)	R1407	3	113	0,008	0,001	1
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	80	5	0,222	0,001	1

<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	3	10598	0,002	0,019	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076	1	1608	0,001	0,001	1
<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i>	R2174	13	3880	0,001	0,002	1
Summe				12,20 10⁶ L⁻¹	0,852 mm³ L⁻¹	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-01_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [µm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	98						
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	4	2					
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040					2	1	
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	2	5					
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	5	23	2				
<i>Cyclotella</i> sp.	R0053	3	1					
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			2	3			
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083					2	5	
Summe Schalen pro Größenklasse		112	31	4	3	4	6	
Gesamtsumme Schalen						160		
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen						14,8 %		

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-02-08

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Orchis GmbH	Prüfbericht-Nr.	Mondsee_2016_2
Auftraggeber	Landesregierung Oberösterreich		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554
Messstellename		Hochwert	296.874
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-02-08	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	n. a.		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			3,1
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig</small>			
<small>** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse							
Probennummer	MON_GZÜV_2016_2_qual		BearbeiterIn	Ursula Windner			
Datum der Analyse	2016-02-08		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
Quantitative Analyse							
Probennummer	MON_GZÜV_2016_2_quan		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Ursula Windner		wenn ja, wann				
Datum der Analyse	2016-08-25		Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	199		Kammervolumen	25 ml			
			Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder				
			Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x		
MON_GZÜV_2016_2_quan	Utermöhl	Ganze Kammer	1				
		Diagonale		2	1		
Diatomeenprobe							
Herkunft							
wenn eigene Diatomeenprobe							
Probennummer	MON2016-02_Diat		Volumen				
Präparation	<input checked="" type="checkbox"/> Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse							
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)						

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: MON_GZÜV_2016_2_qual (Orchis GmbH)

Taxon	Rebecca-ID	Häufigkeit*
<i>Aulacoseira sp.</i>	R0030	5
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	4
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	4
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	R2174	4
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	3
<i>Cyclotella/Stephanodiscus spp.</i>		3
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	3
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	2
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	1
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	1
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	1
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	1
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	1
<i>Nephrocytium agardhianum</i>	R0690	1
<i>Scenedesmus verrucosus</i>	R1922	1
Chlorococcales indet.	R0832	1
<i>Melosira varians</i>	R0062	1
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	R1413	1
Pennales indet.	R0422	1
<i>Staurastrum cingulum</i>	R1283	1

* 1 = vereinzelt, 2 = selten, 3 = verbreitet, 4 = häufig, 5 = massenhaft

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON_GZÜV_2016_2_quan_(Orchis GmbH)

MON_GZÜV_2016_2_quan TAXON	Rebecca-ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Quellen Volumen**
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	20	522	0,014	0,007	1
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	689	50	0,476	0,024	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	6201	12	4,285	0,051	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	2	146007	0,000	0,011	1
Chroococcales indet.	R1514	163	1	0,453	0,000	1
Chrysophyceae indet. (3 μm)	R1171	60	14	0,167	0,002	1
Chrysophyceae indet. (5 μm)	R1171	13	65	0,036	0,002	1
Chrysophyceae indet. (5x4 μm)	R1171	3	29	0,008	0,000	1
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	1	2535	0,001	0,002	1
<i>Cryptomonas curvata</i> (27x15 μm)	R1377	1	2000	0,001	0,001	1
<i>Cryptomonas curvata</i> (35x13 μm)	R1377	3	2003	0,002	0,004	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	2	934	0,001	0,001	1
<i>Cryptomonas sp.</i> (15x10 μm)	R1394	1	497	0,003	0,001	1
<i>Cryptomonas sp.</i> (22x12 μm)	R1394	1	1043	0,001	0,001	1
<i>Cryptomonas sp.</i> (27x13 μm)	R1394	3	1390	0,002	0,003	1
<i>Cyclotella cf. comensis</i>	R0042	0,7	418	0,002	0,001	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	9	269	0,025	0,007	1
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	0,7	161	0,002	0,000	1
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	2	25102	0,000	0,002	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	16	1352	0,011	0,015	1
<i>Fragilaria sp.</i> (54x5 μm)	R0238	1	1348	0,001	0,001	1
<i>Fragilaria sp.</i> (80x4 μm)	R0238	2	1035	0,001	0,001	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	R1647	1	11657	0,001	0,008	1
<i>Gymnodinium sp.</i>	R1654	1	1066	0,003	0,003	1
<i>Oocystis sp.</i>	R0705	4	60	0,011	0,001	1
Phytoplankton indet.	R1793	1	1539	0,003	0,004	1
<i>Peridinium sp.</i>	R1699	2	12786	0,001	0,018	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	105	63	0,292	0,018	1
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	8199	20	5,666	0,111	1
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407	8	144	0,022	0,003	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076	3	1325	0,002	0,002	1
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	5	7726	0,003	0,027	1
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i> (139x3 μm)	R2174	1	1252	0,000	0,000	1
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i> (357x3 μm)	R2174	11	3932	0,000	0,002	1
Summe				11,495 10^6 L^{-1}	0,337 $\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-02_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	2	34	1				
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	177						
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042		4	6				
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	2	32	17				
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	2	5	1				
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			8	4	1		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083					17	5	
Summe Schalen pro Größenklasse		181	75	33	4	18	5	
Gesamtsumme Schalen					316			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					33,3 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-03-02

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Orchis GmbH	Prüfbericht-Nr.	Mondsee_2016_3
Auftraggeber	Landesregierung Oberösterreich		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554
Messstellenname		Hochwert	296.874
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-03-02	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	n. a.		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*		Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	
Trübung, Art der Trübung **		Thermokline [m]	
Färbung		Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	3,7
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)	
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse							
Probennummer	MON_GZÜV_2016_3_qual		BearbeiterIn	Ursula Windner			
Datum der Analyse	01.09.2016		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend <input checked="" type="checkbox"/> fixiert			
Quantitative Analyse							
Probennummer	MON_GZÜV_2016_3_quan		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> ja		<input checked="" type="checkbox"/> nein	
BearbeiterIn	Ursula Windner		wenn ja, wann				
Datum der Analyse	06.09.2016		Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	188 Tage		Kammervolumen	25 ml			
			Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder				
			Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x		
MON_GZÜV_2016_3 _quan	Utermöhl	Ganze Kammer	1				
		Diagonale		2	1		
Diatomeenprobe							
Herkunft							
wenn eigene Diatomeenprobe							
Probennummer	MON2016-03_Diat		Volumen				
Präparation	<input checked="" type="checkbox"/> Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse							
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)						

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: MON_GZÜV_2016_3_qual (Orchis GmbH)

Taxon	Rebecca-ID	Häufigkeit*
<i>Aulacoseira sp.</i>	R0030	5
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	4
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	3
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	3
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	3
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	3
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	2
<i>Cyclotella/Stephanodiscus spp.</i>		2
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	2
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	2
<i>Coenochloris fottii</i>	R0533	2
<i>Melosira varians</i>	R0062	2
<i>Fragilaria sp.</i>	R0238	1
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	1
<i>Cryptomonas sp.</i>	R1394	1

* 1 = vereinzelt, 2 = selten, 3 = verbreitet, 4 = häufig, 5 = massenhaft

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON_GZÜV_2016_3_quan (Orchis GmbH)

MON_GZÜV_2016_3_quan TAXON	Rebecca-ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	Quellen Volumen**
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	122	480	0,084	0,040	1
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	12343	27	8,518	0,230	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	3607	15	2,489	0,037	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	3	161450	0,000	0,019	1
Chlorococcales indet. (2 μm)	R0832	7	4	0,019	0,000	1
Chlorococcales indet. (4 μm)	R0832	2	34	0,006	0,000	1
<i>Chrysococcus</i> sp. (5,5 μm)	R1019	5	87	0,014	0,001	1
<i>Chrysococcus</i> sp. (8 μm)	R1019	1	299	0,003	0,001	1
Chrysophyceae indet. (2 μm)	R1171	47	4	0,130	0,001	1
Chrysophyceae indet. (5 μm)	R1171	20	65	0,055	0,004	1
Chrysophyceae indet. (6x5,5 μm)	R1171	3	97	0,008	0,001	1
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	1	4505	0,001	0,003	1
Cryptophyceae indet.	R1412	1	192	0,003	0,001	1
<i>Cyclotella</i> cf. <i>comensis</i>	R0042	0,8	418	0,002	0,001	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i> kl. (5,5 μm)	R2195	7	52	0,019	0,001	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i> (8,5 μm)	R2195	18	193	0,050	0,010	1
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051	0,3	862	0,001	0,001	1
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	2	31870	0,000	0,002	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	210	690	0,008	0,006	1
<i>Fragilaria</i> sp. (121x2 μm)	R0238	5	590	0,003	0,002	1
<i>Fragilaria</i> sp. (77x3 μm)	R0238	2	669	0,001	0,001	1
<i>Ochromonas</i> sp.	R1120	15	24	0,042	0,001	1
<i>Oocystis</i> sp.	R0705	7	48	0,019	0,001	1
<i>Plagioselmis lacustris</i> (10x6 μm)	R2557	6	101	0,017	0,002	1
<i>Plagioselmis lacustris</i> (12x7 μm)	R2557	11	214	0,030	0,007	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (7x4,5 μm)	R2162	42	50	0,116	0,006	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (95x5,5 μm)	R2162	3	97	0,008	0,001	1
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	8048	20	5,554	0,113	1
Chrysophyceae indet.	R1171	2	23	0,006	0,000	1
<i>Rhodomonas lens</i> (10x6 μm)	R1407	6	142	0,017	0,002	1
<i>Rhodomonas lens</i> (14x7 μm)	R1407	6	226	0,017	0,004	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076	4,8	1325	0,013	0,017	1
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	3	5426	0,008	0,045	1
<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i>	R2174	54	2567	0,002	0,005	1
Summe				17,265 10^6L^{-1}	0,565 $\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-03_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	56	17					
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	35						
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042		3	9				
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	24	59	6				
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051			7	3			
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			31	18	2		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083				3	26	11	
Summe Schalen pro Größenklasse		115	79	53	24	28	11	
Gesamtsumme Schalen					310			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					60,5 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-04-04

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	MON2016-04
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554
Messstellename		Hochwert	296.874
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-04-04	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Frühjahrszirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			<input type="checkbox"/> ja
Trübung, Art der Trübung **			<input type="checkbox"/> nein
Färbung			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Thermokline [m]
			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse							
Probennummer	MON2016-04		BearbeiterIn	Christian Jersabek			
Datum der Analyse	02.03.2018		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend x fixiert			
Quantitative Analyse							
Probennummer	MON2016-04		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja x nein			
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann				
Datum der Analyse	02.03.2018		Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	697 Tage		Kammervolumen	10 ml			
			Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml			
Quantitative Probe: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder				
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x	
MON2016-04	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1				
		Diagonale		3 D	48 F	30, 21 F	
Diatomeenprobe							
Herkunft							
wenn eigene Diatomeenprobe							
Probennummer	MON2016-04_Diat		Volumen				
Präparation	x Glühpräparat <input type="checkbox"/> chemische Oxidation						
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse							
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)						

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON2016-04

MON2016-04 TAXON	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> <i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	915	14,838	61,67	2123	130,89	9,74	1
Chlorophyceae <i>Botryococcus braunii</i> (KT) <i>Elakatothrix genevensis</i> <i>Pediastrum boryanum</i> <i>Tetraedron</i> sp.	7	100,000	0,07	21116	1,48	0,11	1
Conjugatophyceae <i>Cosmarium bioculatum</i> <i>Cosmarium depressum</i>	13	14,838	0,88	4094	3,59	0,27	1
Chrysophyceae <i>Dinobryon divergens</i> <i>Dinobryon sociale</i> <i>Mallomonas caudata</i> <i>Mallomonas elongata</i> <i>Mallomonas</i> sp.	5 4 4 3	3,283 14,838 3,283 3,283	1,52 0,27 1,22 0,91	264 4716 2601 1775	0,40 1,27 3,17 1,62	0,03 0,09 0,24 0,12	1 1 1 1
Haptophyceae <i>Chrysochromulina parva</i>	27	0,794	34,00	38	1,28	0,10	1
Dinophyceae <i>Ceratium hirundinella</i> <i>Glenodinium</i> sp. <i>Gymnodinium helveticum</i> <i>Gymnodinium</i> sp.kl.	10 15 4	100,000 14,838 2,394	0,10 1,01 1,67	100659 17648 1824	10,07 17,84 3,05	0,75 1,33 0,23	1 1 1
Cryptophyceae <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cryptomonas erosa</i> <i>Cryptomonas ovata</i> <i>Cryptomonas rostratiformis</i> <i>Plagioselmis nannoplanctica</i> <i>Rhodomonas lens</i>	4 10 7 70 121	14,838 14,838 14,838 0,794 0,794	0,27 0,67 0,47 88,15 152,38	1913 2383 6162 109 567	0,52 1,61 2,91 9,61 86,43	0,04 0,12 0,22 0,71 6,43	1 1 1 1 1
Bacillariophyceae <i>Asterionella formosa</i> <i>Aulacoseira islandica</i> <i>Aulacoseira subarctica</i> <i>Cyclotella</i> cf. <i>comensis</i> <i>Cyclotella cyclopuncta</i> <i>Cyclotella radiosa</i> <i>Cymatopleura elliptica</i> <i>Cymatopleura solea</i>	168 543 1892 910 2 40	14,838 14,838 0,556 0,556 14,838 100,000	11,32 36,59 3403,23 1637,15 0,12 0,40	788 618 174 229 2908 25432	8,93 22,62 592,76 374,75 0,35 10,17	0,66 1,68 44,11 27,89 0,03 0,76	1 1 1 1 1 1

<i>Fragilaria construens</i>							
<i>Fragilaria crotonensis</i>	2	14,838	0,13	25250	3,40	0,25	1
<i>Fragilaria sp.</i>							
<i>Nitzschia acicularis</i>							
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	2	14,838	0,12	1928	0,23	0,02	1
<i>Stephanodiscus neoastraea gr.</i>	17	100,000	0,17	30131	5,12	0,38	1
<i>Stephanodiscus neoastraea kl.</i>	86	14,838	5,82	6899	40,17	2,99	1
<i>Stephanodiscus sp.</i>							
<i>Tabellaria flocculosa</i>							
<i>Ulnaria delicatissima</i>	40	3,283	12,18	463	5,64	0,42	1
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	25	14,838	1,68	2394	4,03	0,30	1
Gesamt			5454,19		1343,91	100,00	
			10³ L⁻¹		1,344	%	
					mm³ L⁻¹		

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-04_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [µm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira islandica</i>	R0025	5	69					
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	102						
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	31	138	11				
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051			1	3	3		
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			1	4	1		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083				2	91	12	11
Summe Schalen pro Größenklasse		138	207	14	9	95	12	11
Gesamtsumme Schalen					486			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					77,1 %			

Anmerkungen:**Probe in sehr schlechtem Zustand; Diatomeenschalen hyalin, zart und deformiert!**

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-05-03

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	MON2016-05
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554
Messstellename		Hochwert	296.874
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-05-03	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	n.a.		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			6,0
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig</small>			
<small>** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	MON2016-05		BearbeiterIn	Christian Jersabek		
Datum der Analyse	03.03.2018		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert	
Quantitative Analyse						
Probennummer	MON2016-05		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	x nein	
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann			
Datum der Analyse	03.03.2018		Kammertyp	Utermöhl		
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	668 Tage		Kammervolumen	10 ml		
			Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml		
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x
MON2016-05	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		3 D	36 F	30 F
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	MON2016-05_Diat		Volumen			
Präparation	x Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON2016-05

MON2016-05 Taxon	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> [FE]	62	14,838	4	615	2,57	1,00	1
<i>Planktothrix rubescens</i> [FE]	252	14,838	16,98	2247	38,16	14,85	1
<i>Pseudanabaena</i> sp.(cf. <i>redekei/limnetica</i>)							
Chlorophyceae							
<i>Elakatothrix genevensis</i>							
<i>Tetraedron</i> sp.							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>	4	14,838	0,27	3930	1,06	0,41	1
Chrysophyceae							
<i>Dinobryon bavaricum</i>							
<i>Dinobryon cylindricum</i>	9	2,462	3,65	450	1,65	0,64	1
<i>Dinobryon divergens</i>	120	2,462	48,73	264	12,87	5,01	1
<i>Dinobryon sociale</i>	17	2,462	6,90	191	1,32	0,51	1
<i>Mallomonas caudata</i>	10	14,838	0,67	4716	3,18	1,24	1
<i>Mallomonas elongata</i>	12	14,838	0,81	2601	2,10	0,82	1
<i>Mallomonas</i> sp.	11	2,462	4,47	1585	7,08	2,76	1
<i>Pseudopedinella</i> sp.	10	0,794	12,59	166	2,09	0,81	1
<i>Uroglena</i> sp.							
Dinophyta							
<i>Ceratium hirundinella</i>	34	100,000	0,34	99631	33,87	13,19	1
<i>Glenodinium</i> sp.	7	2,462	2,84	1063	3,02	1,18	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	15	14,838	1,01	21907	22,15	8,62	1
<i>Peridinium willei</i>							
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>	5	14,838	0,34	1913	0,64	0,25	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	9	14,838	0,61	2381	1,44	0,56	1
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>	2	14,838	0,13	4760	0,64	0,25	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	70	0,794	88,15	88	7,80	3,03	1
<i>Rhodomonas lens</i>	123	0,794	154,90	456	70,61	27,49	1
Bacillariophyceae							
<i>Asterionella formosa</i>	23	2,462	9,34	788	7,36	2,87	1
<i>Aulacoseira islandica</i>							
<i>Aulacoseira subarctica</i>	517	14,838	34,82	166	5,79	2,25	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	62	0,794	78,08	132	10,34	4,03	1
<i>Cyclotella radiosa</i>							
<i>Cyclotella</i> sp.	64	14,838	4,31	4906	21,16	8,24	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>							
<i>Fragilaria</i> sp.							

<i>Nitzschia acicularis</i>							
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>							
<i>Ulnaria delicatissima</i>							
Gesamt			474,14		256,91	100,00	
			10^3 L^{-1}		0,257	%	
					$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$		

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{ mm}^3/\text{l}$. Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-05_Diato*

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	39						
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	18	39	4				
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053				29	41	8	
Summe Schalen pro Größenklasse		57	39	4	29	41	8	
Gesamtsumme Schalen					178			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					14,5 %			

Anmerkungen:

***Probe in sehr schlechtem Zustand; Diatomeenschalen hyalin, zart und deformiert! Für detaillierte Analyse weitgehend unbrauchbar.**

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-06-01

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	MON2016-06
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554
Messstellename		Hochwert	296.874
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-06-01	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Beginn der Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			<input type="checkbox"/> ja
Trübung, Art der Trübung **			<input type="checkbox"/> nein
Färbung			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Thermokline [m]
			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			4,7
			Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	MON2016-06		BearbeiterIn	Christian Jersabek		
Datum der Analyse	12.03.2018		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert	
Quantitative Analyse						
Probennummer	MON2016-06		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	x nein	
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann			
Datum der Analyse	12.03.2018		Kammertyp	Utermöhl		
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	648 Tage		Kammervolumen	10 ml		
			Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml		
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x
MON2016-06	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		6 D	39 F	15 F
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	MON2016-06_Diat		Volumen			
Präparation	x Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON2016-06

MON2016-06 Taxon	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria <i>Chroococcus limneticus</i> <i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	468	29,676	15,77	2247	35,43	4,60	1
Chlorophyceae <i>Botryococcus braunii</i> (KT) <i>Oocystis</i> sp. <i>Scenedesmus</i> sp. <i>Tetraselmis cordiformis</i>	10 2	100,000 2,668	0,10 0,75	17929 1064	1,79 0,80	0,23 0,10	1 1
Conjugatophyceae <i>Cosmarium depressum</i>	19	29,676	0,64	3774	2,42	0,31	1
Chrysophyceae <i>Dinobryon cylindricum</i> <i>Dinobryon divergens</i> <i>Dinobryon sociale</i> <i>Mallomonas caudata</i> <i>Mallomonas elongata</i> <i>Mallomonas</i> sp. <i>Uroglena</i> sp.	13 23 3 35 560	2,668 29,676 29,676 2,668 0,397	4,87 0,78 0,10 13,12 1410,47	264 5350 2601 1640 165	1,29 4,15 0,26 21,52 232,81	0,17 0,54 0,03 2,79 30,20	1 1 1 1 1
Dinophyta <i>Ceratium hirundinella</i> <i>Glenodinium</i> sp. <i>Gymnodinium helveticum</i> <i>Gymnodinium</i> sp. <i>Peridinium willei</i>	110 35 12	100,000 29,676 100,000	1,10 1,18 0,12	98418 21907 62393	108,26 25,84 7,49	14,04 3,35 0,97	1 1 1
Cryptophyceae <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cryptomonas erosa</i> <i>Cryptomonas rostratiformis</i> <i>Plagioselmis nannoplanctica</i> <i>Rhodomonas lens</i>	5 70 5 70 13	29,676 29,676 29,676 0,397 0,397	0,17 2,36 0,17 176,31 32,74	1932 2381 5312 81 545	0,33 5,62 0,89 14,36 17,86	0,04 0,73 0,12 1,86 2,32	1 1 1 1 1
Bacillariophyceae <i>Asterionella formosa</i> <i>Aulacoseira subarctica</i> <i>Cyclotella bodanica</i> <i>Cyclotella cf. comensis</i> <i>Cyclotella cyclopuncta</i> <i>Cyclotella radiosa</i> <i>Cyclotella</i> sp. <i>Fragilaria construens</i> <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Fragilaria</i> sp.	352 7 5 252 46 8808	100,000 100,000 0,397 0,397 14,838 29,676	3,52 0,07 12,95 634,36 3,09 296,80	252 35168 161 108 2154 694	0,89 2,46 2,08 68,32 6,66 206,11	0,12 0,32 0,27 8,86 0,86 26,74	1 1 1 1 1 1

<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	8	29,676	0,27	6899	1,88	0,24	1
<i>Tabellaria fenestrata</i>	16	100,000	0,16	735	0,12	0,02	1
<i>Tabellaria flocculosa</i>	33	100,000	0,33	3840	1,27	0,16	1
<i>Ulnaria delicatissima</i>							
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>							
Gesamt				2612,29		770,90	100,00
				10³ L⁻¹		0,771 mm³ L⁻¹	%

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$. Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-06_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040						2	5
<i>Cyclotella cf. comensis</i>	R0042	2	12	1				
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	29	88	4				
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051			11	91	16		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083				1	19	7	
Summe Schalen pro Größenklasse		31	100	16	92	35	9	5
Gesamtsumme Schalen					288			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					10,6 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten). Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-07-04

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	MON2016-07
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554
Messstellename		Hochwert	296.874
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-07-04	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			<input type="checkbox"/> ja
Trübung, Art der Trübung **			<input type="checkbox"/> nein
Färbung			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Thermokline [m]
			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			2,0
			Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	MON2016-07		BearbeiterIn	Christian Jersabek		
Datum der Analyse	13.03.2018		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert	
Quantitative Analyse						
Probennummer	MON2016-07		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	x nein	
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann			
Datum der Analyse	13.03.2018		Kammertyp	Utermöhl		
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	617 Tage		Kammervolumen	10 ml		
			Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml		
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x
MON2016-07	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		3 D, 6 D	24 F	20 F
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	MON2016-07_Diat		Volumen			
Präparation	x Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON2016-07

MON2016-07 Taxon	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (FE)	63	29,676	2,12	638	1,35	0,25	1
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>							
<i>Gomphosphaeria aponina</i>							
<i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	1620	14,838	109,18	2247	245,31	45,99	1
Chlorophyceae							
<i>Botryococcus braunii</i> (KT)	12	100,000	0,12	6692	0,80	0,15	1
<i>Koliella cf. longiseta</i>							
<i>Oocystis cf. lacustris</i>	13	14,838	0,88	334	0,29	0,05	1
<i>Pediastrum boryanum</i>							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>	30	14,838	2,02	3774	7,63	1,43	1
Chrysophyceae							
<i>Dinobryon bavaricum</i>							
<i>Dinobryon divergens</i>	160	1,642	97,46	264	25,74	4,83	1
<i>Dinobryon sociale</i>							
<i>Mallomonas caudata</i>	3	14,838	0,20	5350	1,08	0,20	1
<i>Mallomonas sp.</i>							
<i>Uroglena sp.</i>	13	0,529	24,56	165	4,05	0,76	1
Dinophyceae							
<i>Ceratium cornutum</i>	1	100,000	0,01	65908	0,66	0,12	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	110	100,000	1,10	98418	108,26	20,30	1
<i>Glenodinium sp.</i>							
<i>Gymnodinium helveticum</i>	7	14,838	0,47	21907	10,33	1,94	1
<i>Gymnodinium sp.</i>							
<i>Peridinium cf. umbonatum</i>	41	14,838	2,76	3178	8,78	1,65	1
<i>Peridinium willei</i>	2	100,000	0,02	62393	1,25	0,23	1
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>							
<i>Cryptomonas erosa</i>	112	14,838	7,55	2381	17,97	3,37	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>							
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>	22	14,838	1,48	5256	7,79	1,46	1
<i>Rhodomonas lens</i>	37	0,529	69,89	545	38,12	7,15	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	144	0,529	272,02	81	22,16	4,15	1
Bacillariophyceae							
<i>Asterionella formosa</i>	144	29,970	4,80	250	1,20	0,23	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	60	29,676	2,02	147	0,30	0,06	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	164	0,529	309,80	86	26,71	5,01	1
<i>Cyclotella radiosa</i>	7	14,838	0,47	2908	1,37	0,26	1
<i>Cyclotella sp.</i>							
<i>Fragilaria crotonensis</i>	120	100,000	1,20	694	0,83	0,16	1

<i>Fragilaria sp.</i>							
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	2	59,940	0,03	2394	0,08	0,01	1
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>							
<i>Tabellaria fenestrata</i>	104	100,000	1,04	1039	1,08	0,20	1
<i>Tabellaria flocculosa</i>	7	100,000	0,07	3466	0,24	0,05	1
Gesamt			911,29		533,41	100,00	
			10^3 L^{-1}		0,533 $\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{ mm}^3/\text{l}$. Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-07_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	7						
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	38	41	3				
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051				3	6		
Summe Schalen pro Größenklasse		45	41	3	3	6		
Gesamtsumme Schalen					99			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					5,3 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-08-01

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	MON2016-08
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben				
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554	
Messstellename		Hochwert	296.874	
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31	
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph	
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481	
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:				
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor				
Datum Probenahme	2016-08-01	Probenahme-Team		
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling	
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Sommerstagnation			
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>				
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>				
Witterung				
	vor der Probenahme		während der Probenahme	
Wetter				
Wind				
Niederschlag	Datum:			
Lufttemperatur [°C]				
Wolkenbedeckung [%]				
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung				
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)				
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme	
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Trübung, Art der Trübung **			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	
Färbung			Thermokline [m]	
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	3,4
			Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)	
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig</small>				
<small>** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>				
Probenahme				
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe	
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen		
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]				

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	MON2016-08		BearbeiterIn	Christian Jersabek		
Datum der Analyse	14.03.2018		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert	
Quantitative Analyse						
Probennummer	MON2016-08		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	x nein	
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann			
Datum der Analyse	14.03.2018		Kammertyp	Utermöhl		
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	589 Tage		Kammervolumen	10 ml		
			Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml		
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x
MON2016-08	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		6 D	36 F	24 F
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	MON2016-08_Diat		Volumen			
Präparation	x Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON2016-08

MON2016-08 Taxon	Gezählte In- dividuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10 ³ L ⁻¹]	Zellvolumen [µm ³]	FW [µg l ⁻¹]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (FE)	37	29,676	1,25	638	0,79	0,14	1
<i>Chroococcus limneticus</i>	30	2,462	12,18	46	0,56	0,10	1
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>							
<i>Gomposphaeria aponina</i>							
<i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	1450	29,676	48,86	2233	109,10	18,59	1
<i>Pseudanabaena</i> sp.(cf. <i>redekei/limnetica</i>)							
Chlorophyceae							
<i>Botryococcus braunii</i> (KT)	16	100,000	0,16	11836	1,89	0,32	1
<i>Coenococcus planktonicus</i>							
<i>Elakatothrix genevensis</i>							
<i>Oocystis</i> cf. <i>lacustris</i>							
<i>Pediastrum boryanum</i>							
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>							
<i>Tetrastrum triangulare</i>							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>	25	29,676	0,84	3774	3,18	0,54	1
Euglenophyceae							
<i>Trachelomonas</i> sp.							
Xanthophyceae							
<i>Gloeobotrys limneticus</i>	48	2,462	19,49	221	4,31	0,73	1
Chrysophyceae							
<i>Bitrichia chodatii</i>							
<i>Dinobryon crenulatum</i>							
<i>Dinobryon divergens</i>	214	1,231	173,81	264	45,90	7,82	1
<i>Mallomonas caudata</i>	7	29,676	0,24	5350	1,26	0,22	1
<i>Mallomonas</i> sp.							
<i>Uroglena</i> sp.	17	0,635	26,76	165	4,42	0,75	1
Haptophyceae							
<i>Chrysochromulina parva</i>	18	0,635	28,34	38	1,07	0,18	1
Dinophyceae							
<i>Ceratium cornutum</i>	10	100,000	0,10	59094	5,91	1,01	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	286	100,000	2,86	46653	133,43	22,73	1
<i>Glenodinium</i> sp.	14	2,462	5,69	1698	9,65	1,64	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	185	29,676	6,23	21907	136,57	23,27	1
<i>Gymnodinium</i> sp.	28	2,462	11,37	693	7,88	1,34	1
<i>Peridinium</i> sp.	15	100,000	0,15	33329	5,00	0,85	1
<i>Peridinium willei</i>							
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>	26	2,462	10,56	1867	19,71	3,36	1

<i>Cryptomonas erosa</i>	45	2,462	18,27	2381	43,51	7,41	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>	4	2,462	1,62	536	0,87	0,15	1
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>	24	29,676	0,81	5256	4,25	0,72	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	240	0,635	377,80	76	28,56	4,87	1
<i>Rhodomonas lens</i>	7	0,635	11,02	525	5,78	0,99	1
*Bacillariophyceae							
<i>Asterionella formosa</i>							
<i>Cyclotella cf. comensis</i>	2	0,635	2,83	229	0,65	0,11	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	57	0,635	89,73	79	7,04	1,20	1
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	3	29,676	0,10	2908	0,29	0,05	1
<i>Cyclotella ocellata</i>	1	0,635	1,89	108	0,20	0,03	1
<i>Cyclotella radiosa</i>	3	29,676	0,10	2512	0,25	0,04	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	13	2,462	5,28	862	4,55	0,78	1
<i>Tabellaria fenestrata</i>	32	100,000	0,32	991	0,32	0,05	1
Gesamt			858,67		586,92	100,00	
			10³ L⁻¹		0,587 mm³ L⁻¹	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-08_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella cf. comensis</i>	R0042	1	3	2				
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	43	64	5				
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046				2	5		
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048	1	3					
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051				4	3		
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076		2	17	5			
Summe Schalen pro Größenklasse		45	72	24	11	8		

Gesamtsumme Schalen	160
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen	2,2 %

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-09-05

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	MON2016-09
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554
Messstellename		Hochwert	296.874
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-09-05	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Höhepunkt der Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			<input type="checkbox"/> ja
Trübung, Art der Trübung **			<input type="checkbox"/> nein
Färbung			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Thermokline [m]
			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			1,8
			Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse							
Probennummer	MON2016-09			BearbeiterIn	Christian Jersabek		
Datum der Analyse	16.03.2018			Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert	
Quantitative Analyse							
Probennummer	MON2016-09			Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	x nein	
BearbeiterIn	Christian Jersabek			wenn ja, wann			
Datum der Analyse	16.03.2018			Kammertyp	Utermöhl		
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	557 Tage			Kammervolumen	10 ml		
				Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml		
Quantitative Probe: Zählstrategie							
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder				
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x	
MON2016-09	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1				
		Diagonale	3 D	3 D, 6 D	30 F, 36 F	27 F, 35 F	
Diatomeenprobe							
Herkunft							
wenn eigene Diatomeenprobe							
Probennummer	MON2016-09_Diat			Volumen			
Präparation	x Glühpräparat			<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse							
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)						

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON2016-09

MON2016-09 Taxon	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (FE)	75	14,838	5,05	638	3,22	0,33	1
<i>Aphanocapsa elachista</i>							
<i>Aphanocapsa</i> sp.							
<i>Aphanothece</i> sp.							
<i>Chroococcus limneticus</i>	132	2,052	64,33	111	7,14	0,74	1
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	7	2,052	3,41	1102	3,76	0,39	1
<i>Gomphosphaeria aponina</i>							
<i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	1818	29,970	60,66	2205	133,76	13,87	1
<i>Pseudanabaena</i> sp.(cf. <i>redekei/limnetica</i>)							
<i>Snowella lacustris</i>							
Chlorophyceae							
<i>Botryococcus braunii</i> (KT)	5	100,000	0,05	11836	0,59	0,06	1
<i>Elakatothrix genevensis</i>							
<i>Oocystis</i> cf. <i>lacustris</i>							
<i>Pediastrum boryanum</i>							
<i>Planctonema lauterbornii</i>	208	0,715	291,05	12	3,57	0,37	1
<i>Scenedesmus</i> sp.							
<i>Tetrastrum</i> cf. <i>triangulare</i>							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>	20	29,676	0,67	3774	2,54	0,26	1
Xanthophyceae							
<i>Gloeobotrys limneticus</i>	25	2,462	10,15	230	2,34	0,24	1
Chrysophyceae							
<i>Bitrichia chodatii</i>							
<i>Dinobryon bavaricum</i>	3	2,052	1,46	226	0,33	0,03	1
<i>Dinobryon crenulatum</i>							
<i>Dinobryon divergens</i>	45	2,052	21,93	234	5,13	0,53	1
<i>Dinobryon sertularia</i>	2	2,052	0,97	206	0,20	0,02	1
<i>Dinobryon sociale</i>							
<i>Mallomonas caudata</i>	3	29,676	0,10	5350	0,54	0,06	1
<i>Mallomonas</i> sp.							
<i>Uroglena</i> sp.	31	0,926	33,46	160	5,37	0,56	1
Dinophyceae							
<i>Ceratium hirundinella</i>	236	100,000	2,36	46653	110,10	11,42	1
Dinophyceae indet.	21	29,676	0,71	15883	11,24	1,17	1
<i>Glenodinium</i> sp.	12	2,462	4,87	1322	6,44	0,67	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	62	29,676	2,09	21907	45,77	4,75	1
<i>Gymnodinium</i> sp.	7	2,462	2,84	921	2,62	0,27	1
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	10	29,676	0,34	14379	4,85	0,50	1
<i>Peridinium</i> sp.							

<i>Peridinium cf. umbonatum</i>							
<i>Peridinium willei</i> + sp.	190	100,000	1,90	62393	118,55	12,29	1
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>	7	2,052	3,41	1867	6,37	0,66	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	64	2,052	31,19	2140	66,74	6,92	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>	43	2,052	20,95	642	13,44	1,39	1
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>	7	29,676	0,24	5256	1,24	0,13	1
<i>Rhodomonas lens</i>	2	0,926	2,16	545	1,18	0,12	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	185	0,926	199,70	82	16,38	1,70	1
Bacillariophyceae							
<i>Achnanthes</i> sp.							
<i>Asterionella formosa</i>	56	29,970	1,87	250	0,47	0,05	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>							
<i>Cyclotella bodanica</i>	2	100,000	0,02	27834	0,56	0,06	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	1150	0,926	1241,35	314	389,79	40,43	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>							
<i>Tabellaria fenestrata</i>							
<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i>							
Gesamt			2009,30		964,20	100,00	
			10³ L⁻¹		0,964 mm³ L⁻¹	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-09_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040						1	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	18	144	71				
Summe Schalen pro Größenklasse		18	144	71			1	1
Gesamtsumme Schalen					235			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					40,5 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-10-03

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	MON2016-10
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554
Messstellename		Hochwert	296.874
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-10-03	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Beginn der Herbstzirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			2,8
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig</small>			
<small>** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	MON2016-10		BearbeiterIn	Christian Jersabek		
Datum der Analyse	18.03.2018		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert	
Quantitative Analyse						
Probennummer	MON2016-10		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	x nein	
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann			
Datum der Analyse	18.03.2018		Kammertyp	Utermöhl		
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	525 Tage		Kammervolumen	10 ml		
			Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml		
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x
MON2016-10	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		3 D	30 F, 36 F	28 F
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	MON2016-10_Diat		Volumen			
Präparation	x Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON2016-10

MON2016-10 Taxon	Gezählte In- dividuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10 ³ L ⁻¹]	Zellvolumen [µm ³]	FW [µg l ⁻¹]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (FE)	194	14,838	13,07	601	7,86	1,27	1
<i>Aphanocapsa elachista</i>							
<i>Aphanothece clathrata</i>							
<i>Chroococcus limneticus</i>	308	2,052	150,09	53	7,93	1,29	1
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	80	1,915	41,77	908	37,91	6,15	1
<i>Gomphosphaeria aponina</i>							
<i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	990	14,838	66,72	2205	147,12	23,87	1
Chlorophyceae							
<i>Botryococcus braunii</i> (KT)	30	100,000	0,30	11836	3,55	0,58	1
<i>Coenochloris fottii</i>							
<i>Elakatothrix</i> sp.							
<i>Oocystis</i> cf. <i>lacustris</i>							
<i>Pediastrum boryanum</i>							
<i>Planctonema lauterbornii</i>	33	0,741	44,53	12	0,55	0,09	1
<i>Tetrastrum</i> cf. <i>triangulare</i>							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>	3	14,838	0,20	3774	0,76	0,12	1
<i>Staurastrum cingulum</i>							
Xanthophyceae							
<i>Gloeobotrys limneticus</i>	104	2,462	42,23	230	9,71	1,58	1
Chrysophyceae							
<i>Bitrichia chodatii</i>							
<i>Dinobryon bavaricum</i>	7	2,462	2,84	226	0,64	0,10	1
<i>Dinobryon divergens</i>	51	2,462	20,71	234	4,84	0,79	1
<i>Dinobryon sertularia</i>							
<i>Uroglena</i> sp.	20	0,741	26,99	160	4,33	0,70	1
Dinophyceae							
<i>Ceratium hirundinella</i>	451	100,000	4,51	49711	224,20	36,38	1
Dinophyceae indet.	46	14,838	3,10	8384	25,99	4,22	1
<i>Glenodinium</i> sp.	2	2,462	0,81	1189	0,97	0,16	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	27	14,838	1,82	9123	16,60	2,69	1
<i>Gymnodinium</i> sp.	12	2,462	4,87	921	4,49	0,73	1
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	3	100,000	0,03	95106	2,85	0,46	1
<i>Peridinium</i> sp.							
<i>Peridinium</i> cf. <i>umbonatum</i>	2	14,838	0,13	3605	0,49	0,08	1
<i>Peridinium willei</i> + sp.	92	100,000	0,92	62393	57,40	9,31	1
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>	3	2,052	1,46	1867	2,73	0,44	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	10	2,052	4,87	2140	10,43	1,69	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>	32	2,052	15,59	642	10,01	1,62	1

<i>Cryptomonas rostratiformis</i>	2	14,838	0,13	5256	0,71	0,11	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	107	0,741	144,37	82	11,84	1,92	1
<i>Rhodomonas lens</i>							
Bacillariophyceae							
<i>Asterionella formosa</i>	72	29,970	2,40	250	0,60	0,10	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	17	29,676	0,56	176	0,10	0,02	1
<i>Cyclotella bodanica</i>							
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	68	0,741	92,17	193	17,77	2,88	1
<i>Cyclotella distinguenda</i>	1	0,741	0,93	862	0,80	0,13	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	24	14,838	1,62	694	1,12	0,18	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>							
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	3	14,838	0,20	6899	1,39	0,23	1
<i>Tabellaria fenestrata</i>	48	100,000	0,48	936	0,45	0,07	1
<i>Ulnaria delicatissima</i>	3	14,838	0,20	540	0,11	0,02	1
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>							
Gesamt				690,66		616,25	100,00
				10³ L⁻¹		0,616 mm³ L⁻¹	%

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$. Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-10_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [µm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	5						
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	12	65	14				
<i>Cyclotella distinguenda</i>	R2196			2				
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			1	1			
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083					2	3	
Summe Schalen pro Größenklasse		17	65	17	1	2	3	
Gesamtsumme Schalen					105			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					3,3 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-11-08

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	MON2016-11
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554
Messstellename		Hochwert	296.874
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-11-08	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Herbstzirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			<input type="checkbox"/> ja
Trübung, Art der Trübung **			<input type="checkbox"/> nein
Färbung			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Thermokline [m]
			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			6,0
			Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	MON2016-11		BearbeiterIn	Christian Jersabek		
Datum der Analyse	19.03.2018		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert	
Quantitative Analyse						
Probennummer	MON2016-11		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	x nein	
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann			
Datum der Analyse	19.03.2018		Kammertyp	Utermöhl		
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	496 Tage		Kammervolumen	10 ml		
			Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml		
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x
MON2016-11	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		3 D	20 F, 30 F	32 F
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	MON2016-11_Diat		Volumen			
Präparation	x Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON2016-11

MON2016-11 Taxon	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (FE)	186	14,838	12,54	583	7,31	1,46	1
<i>Chroococcus limneticus</i>	416	2,052	202,72	50	10,19	2,03	1
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	46	2,052	22,42	908	20,34	4,06	1
<i>Gomphosphaeria aponina</i>							
<i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	590	14,838	39,76	2188	87,02	17,35	1
Chlorophyceae							
<i>Botryococcus braunii</i> (KT)	5	100,000	0,05	11288	0,56	0,11	1
<i>Koliella</i> sp.							
<i>Monoraphidium contortum</i>							
<i>Oocystis</i> cf. <i>lacustris</i>							
<i>Pediastrum boryanum</i>							
<i>Planctonema lauterbornii</i>	7	2,052	3,41	12	0,04	0,01	1
<i>Tetrastrum</i> cf. <i>triangulare</i>							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>	3	14,838	0,20	3723	0,75	0,15	1
Xanthophyceae							
<i>Gloeobotrys limneticus</i>	45	2,052	21,93	221	4,85	0,97	1
Chrysophyceae							
<i>Bitrichia chodatii</i>							
<i>Dinobryon bavaricum</i>	33	1,368	24,12	243	5,86	1,17	1
<i>Dinobryon crenulatum</i>							
<i>Dinobryon divergens</i>	61	1,368	44,59	211	9,42	1,88	1
<i>Dinobryon sertularia</i>							
<i>Dinobryon sociale</i>							
<i>Mallomonas</i> sp.							
<i>Uroglena</i> sp.	20	0,847	23,61	158	3,73	0,74	1
Dinophyceae							
<i>Ceratium hirundinella</i>	94	100,000	0,94	52280	49,14	9,80	1
<i>Glenodinium</i> sp.	3	2,052	1,46	1232	1,80	0,36	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	48	14,838	3,23	8906	28,81	5,74	1
<i>Gymnodinium</i> sp.kl.							
<i>Gymnodinium uberrimum</i> kl.	6	14,838	0,40	12988	5,25	1,05	1
<i>Peridinium</i> sp. (cf. <i>volzii</i>) + <i>willei</i>	25	100,000	0,25	34902	8,73	1,74	1
<i>Peridinium willei</i>							
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>	7	1,368	5,12	2297	11,75	2,34	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	40	1,368	29,24	2179	63,72	12,70	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>	9	1,368	6,58	616	4,05	0,81	1
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>	7	14,838	0,47	5317	2,51	0,50	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	177	0,847	208,97	86	18,07	3,60	1
<i>Rhodomonas lens</i>	97	0,847	114,52	515	58,94	11,75	1

Bacillariophyceae							
<i>Asterionella formosa</i>	3120	29,970	104,10	335	34,83	6,94	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	740	29,676	24,94	142	3,54	0,70	1
<i>Cyclotella cf. comensis</i>	2	0,847	1,96	229	0,45	0,09	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	81	0,847	96,03	193	18,52	3,69	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	96	100,000	0,96	712	0,68	0,14	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	169	14,838	11,36	3140	35,67	7,11	1
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	3	14,838	0,23	6899	1,60	0,32	1
<i>Tabellaria fenestrata</i>	144	100,000	1,44	2360	3,40	0,68	1
<i>Ulnaria delicatissima</i>							
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	4	100,000	0,04	2688	0,11	0,02	1
Gesamt			1007,61		501,64	100,00	
			10³ L⁻¹		0,502 mm³ L⁻¹	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-11_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [µm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	56						
<i>Cyclotella cf. comensis</i>	R0042		4	1				
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	3	63	5				
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			6	69	41		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083					4	1	
Summe Schalen pro Größenklasse		59	67	12	69	45	1	
Gesamtsumme Schalen					253			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					11,9 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Mondsee 2016-12-05

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	MON2016-12
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Mondsee	Rechtswert	454.554
Messstellename		Hochwert	296.874
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	481
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-12-05	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Herbstzirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			<input type="checkbox"/> ja
Trübung, Art der Trübung **			<input type="checkbox"/> nein
Färbung			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Thermokline [m]
			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			6,5
			Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	MON2016-12		BearbeiterIn	Christian Jersabek		
Datum der Analyse	19.03.2018		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert	
Quantitative Analyse						
Probennummer	MON2016-12		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	x nein	
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann			
Datum der Analyse	21.03.2018		Kammertyp	Utermöhl		
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	469 Tage		Kammervolumen	10 ml		
			Ausgegossenes Volumen der Probe	100 ml		
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x
MON2016-12	Röhrenkammer nach Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale	3 D	3 D	30 F, 36 F, 39 F	24 F
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	MON2016-12_Diat		Volumen			
Präparation	x Glühpräparat		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: MON2016-12

MON2016-12 Taxon	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (FE)	265	14,838	17,86	638	11,39	2,65	1
<i>Aphanocapsa holsatica</i>							
<i>Chroococcus limneticus</i>	80	2,462	32,49	51	1,66	0,39	1
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	180	14,838	12,13	2655	32,21	7,50	1
<i>Gomphosphaeria aponina</i>							
<i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	261	14,838	17,59	2172	38,20	8,90	1
Chlorophyceae							
<i>Botryococcus braunii</i> (KT)	10	100,000	0,10	11058	1,11	0,26	1
<i>Nephrocytium agardhianum</i>							
<i>Planctonema lauterbornii</i>							
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>							
<i>Tetrastrum cf. triangulare</i>							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>	7	14,838	0,47	3749	1,77	0,41	1
<i>Cosmarium sp.</i>							
Xanthophyceae							
<i>Gloeobotrys limneticus</i>							
Chrysophyceae							
<i>Bitrichia chodatii</i>							
<i>Dinobryon bavaricum</i>	2	2,462	0,81	239	0,19	0,05	1
<i>Dinobryon crenulatum</i>							
<i>Dinobryon divergens</i>	28	2,462	11,37	213	2,42	0,56	1
<i>Dinobryon sertularia</i>							
<i>Mallomonas caudata</i>							
<i>Mallomonas sp.</i>							
<i>Pseudopedinella sp.</i>							
Haptophyceae							
<i>Chrysochromulina parva</i>	67	0,635	105,47	48	5,11	1,19	1
Dinophyceae							
<i>Ceratium hirundinella</i>	40	100,000	0,40	51424	20,57	4,79	1
<i>Glenodinium sp.</i>							
<i>Gymnodinium helveticum</i>	31	14,838	2,09	8797	18,38	4,28	1
<i>Gymnodinium sp.</i>							
<i>Peridinium sp.</i>							
<i>Peridinium willei</i>	13	100,000	0,13	61815	8,04	1,87	1
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>	10	2,668	3,75	2410	9,03	2,10	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	58	2,668	21,74	2192	47,66	11,10	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>	7	2,668	2,62	592	1,55	0,36	1
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>	22	14,838	1,48	5097	7,56	1,76	1

<i>Rhodomonas lens</i>	6	0,635	9,45	349	3,29	0,77	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	12	0,635	18,89	96	1,81	0,42	1
Bacillariophyceae							
<i>Achnanthes sp.</i>							
<i>Asterionella formosa</i>	832	2,052	405,44	364	147,71	34,39	1
<i>Aulacoseira subarctica</i>	733	14,838	49,42	156	7,71	1,79	1
<i>Cyclotella bodanica</i>							
<i>Cyclotella cf. comensis</i>	2	0,635	2,52	543	1,37	0,32	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	30	0,635	47,86	161	7,69	1,79	1
<i>Cyclotella distinguenda</i>	0,5	14,838	0,03	1831	0,06	0,01	1
<i>Cymatopleura solea</i>							
<i>Fragilaria crotonensis</i>	819	29,970	27,33	664	18,14	4,22	1
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	9	14,838	0,61	2652	1,61	0,37	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	43	14,838	2,91	3140	9,14	2,13	1
<i>Stephanodiscus neoastraea gr.</i>	5	14,838	0,34	16828	5,67	1,32	1
<i>Stephanodiscus neoastraea kl.</i>	1	14,838	0,09	6133	0,56	0,13	1
<i>Tabellaria fenestrata</i>	520	29,970	17,35	1029	17,85	4,16	1
Gesamt			812,74		429,46	100,00	
			10³ L⁻¹		0,429 mm³ L⁻¹	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

Anmerkung: Aus Übersichtsgründen werden in obenstehender Tabelle die meist sehr kleinen individuellen Einzelwerte als Frischgewicht [$\mu\text{g L}^{-1}$] dargestellt und erst unten summarisch in Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$] umgerechnet. Unter Annahme eines spezifischen Gewichts von 1.0 für Planktonorganismen gilt dabei $1000 \mu\text{g/l} = 1 \text{mm}^3/\text{l}$.

Neben quantitativen Daten gezählter Arten sind in die Tabelle auch die Ergebnisse der qualitativen Analyse eingeflossen. Sofern in der Probe vorhanden, jedoch nicht in quantifizierbarer Dichte, werden diese lediglich gelistet, ohne weitere Häufigkeitsschätzung.

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: MON2016-12_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [μm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Aulacoseira subarctica</i>	R0033	38						
<i>Cyclotella cf. comensis</i>	R0042		2	4				
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	7	42	1				
<i>Cyclotella distinguenda</i>	R2196				3			
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			2	33	12		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083					5	6	1
Summe Schalen pro Größenklasse		45	44	7	36	17	6	1
Gesamtsumme Schalen					156			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					7,5 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

8. TRAUNSEE

8.1. Gutachten Phytoplankton

Ergebnisübersicht für das Untersuchungsjahr 2016 sowie 3-Jahresmittel

Ergebnisübersicht der Untersuchungstermine eines Jahres
sowie 3-Jahresmittel

Datum	Chlorophyll-a [μgL^{-1}]	Biovolumen [mm^3L^{-1}]	Brettum - Index
2016-03-21	1,5	0,10	3,63
2016-06-22	1,6	0,17	4,60
2016-08-22	2,2	1,10	4,23
2016-11-23	1,0	0,10	3,00

Jahre	Chlorophyll-a (Jahresmittelwert)		Biovolumen (Jahresmittelwert)		Brettum-Index (Jahresmittelwert)		Gesamtbewertung (gewichteter MW)	Ökologische Zustands- klasse
	[μgL^{-1}]	nEQR	[mm^3L^{-1}]	nEQR	Index	nEQR	nEQR	
2014	1,30	1,00	0,13	1,00	4,61	0,85	0,93	Sehr gut
2015	1,28	1,00	0,15	1,00	4,15	0,75	0,88	Sehr gut
2016	1,58	0,97	0,37	0,77	3,86	0,69	0,78	Gut
3 Jahresmittel							0,86	Sehr gut

BEURTEILUNG

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr 2016 Gut

Qualitätselement Phytoplankton im 3-Jahresmittel (2014-2016) Sehr gut

1. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahmen

See und Untersuchungsstelle				
Gewässername	Traunsee	Höhe Messpunkt [m]	423	
Messstellenname		Fläche [km ²]	24,4	
(GZÜV-)Messstellen_ID		Maximale Länge [km]	11,9	
Rechtswert	484.528	Maximale Breite [km]	2,9	
Hochwert	304.807	Maximale Tiefe [m]	191	
Median	31	Mittlere Tiefe [m]	90	
Detail WK Name		Gesamtvolumen [Mio. m ³]	2188,7	
Detail WK ID		Mittlerer Abfluss (MQ) [m ³ /s]	69,4	
IC-Seentyp (Interkalibrierung)	L-AL3	Abfluss	Traun	
AT-Seentyp (National)	D1	Wassererneuerungszeit / theoretisch [Jahre]	1,04	
Trophischer Grundzustand	oligotroph	Durchmischung / Schichtungstyp	Holo- / monomiktisch	
Zugrunde liegenden Prüfberichte				
	1. Termin	2. Termin	3. Termin	4. Termin
Nummern der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016/01	2016/02	2016/03	2016/04
Probenahmeterminen der zugrunde liegenden Prüfberichte	2016-03-21	2016-06-22	2016-08-22	2016-11-23

2. Ergebnisübersicht – Zusammenfassung der 4 Beprobungstermine

Chlorophyll-a Konzentration	μgL^{-1}	EQR	nEQR
Referenzwert	1,50	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	2,14	0,70	0,80
Grenze gut/mäßig	3,75	0,40	0,60
Jahresmittel	1,58	1,03	0,97

Biovolumen	mm^3L^{-1}	EQR	nEQR
Referenzwert	0,20	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	0,33	0,60	0,80
Grenze gut/mäßig	0,80	0,25	0,60
Jahresmittel	0,37	1,34	0,77

Brettum-Index	Wert	EQR	nEQR
Referenzwert	5,29	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	4,37	0,83	0,80
Grenze gut/mäßig	3,46	0,65	0,60
Jahresmittel	3,86	0,73	0,69

Normierter EQR gesamt	0,778
Ökologische Zustandsklasse	Gut

8.2. Ergebnistabellen

Zusammenfassung quantitative und qualitative Phytoplanktonproben

TRAUNSEE 2016	Algenfrischgewicht [$\mu\text{g l}^{-1}$]				
TAXON	21.03.	22.06.	22.08.	23.11.	Mittel
Cyanobacteria					
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	0,017		°	°	0,00
<i>Aphanocapsa elachista</i>				0,23	0,06
Chroococcales indet.	0,017				0,00
<i>Chroococcus limneticus</i>			°		
<i>Chroococcus minutus</i>			°	°	
<i>Planktothrix rubescens</i>		0,44	0,22	0,34	0,25
<i>Pseudanabaena cf. catenata</i>				°	
Chlorophyceae					
<i>Botryococcus braunii</i>				0,22	0,06
Chlorococcales indet.	0,186				0,05
<i>Coelastrum microporum</i>				°	
<i>Elakatothrix genevensis</i>			°	°	
<i>Koliella sp.</i>				°	
<i>Oocystis solitaria</i>			°		
<i>Oocystis sp.</i>	0,425	°	°		0,11
<i>Pandorina morum</i>		0,37			0,09
<i>Pediastrum boryanum</i>			°		
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>		°			
<i>Scenedesmus sp.</i>		°	°		
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>					°
Conjugatophyceae					
<i>Cosmarium depressum</i>		0,21	1,35	°	0,39
<i>Staurastrum cingulum</i>	1,585	0,57	0,42	0,14	0,68
Chrysophyceae					
<i>Bitrichia chodatii</i>		°	°		
<i>Chrysococcus sp.</i>	1,192				0,30
Chrysophyceae indet.	4,640				1,16
<i>Dinobryon crenulatum</i>			°		
<i>Dinobryon divergens</i>		1,72	3,66	°	1,35
<i>Dinobryon sertularia</i>			0,29		0,07
<i>Dinobryon sociale</i>			0,24		0,06
<i>Kephyrion sp.</i>		°			
<i>Mallomonas akrokomos</i>				°	
<i>Mallomonas caudata</i>			°		
<i>Mallomonas elongata</i>		1,06			0,26
<i>Mallomonas sp.</i>	0,749	9,46			2,55
<i>Ochromonas sp.</i>	0,833				0,21
<i>Pseudopedinella sp.</i>		°	°	°	
<i>Uroglena sp.</i>		1,43	0,43		0,47

Haptophyceae					
<i>Chrysochromulina parva</i>			0,31	4,00	1,08
<i>Erkenia subaequiciliata*</i>	0,096				0,02
Dinophyceae					
<i>Ceratium hirundinella</i>	8,359	1,82	15,67	2,06	6,98
<i>Glenodinium sp.</i>			°	1,79	0,45
Dinophyceae indet.	8,518				2,13
<i>Gymnodinium helveticum</i>		6,60	6,82	3,40	4,21
<i>Gymnodinium sp.</i>	0,349	°	1,06	0,82	0,56
<i>Peridinium sp.</i>		°	1,61	°	0,40
<i>Peridinium cf. umbonatum</i>			0,65	°	0,16
Cryptophyceae					
<i>Cryptomonas curvata</i>		°	1,65	4,79	1,61
<i>Cryptomonas erosa</i>	0,286	1,46	5,82	28,04	8,90
<i>Cryptomonas marssonii</i>			°	0,73	0,18
<i>Cryptomonas ovata</i>	0,555			5,99	1,64
<i>Cryptomonas sp.</i>	0,289				0,07
<i>Plagioselmis lacustris</i>	1,055				0,26
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	10,616	34,47	28,06	26,15	24,82
<i>Rhodomonas lens</i>	5,642	5,04	17,78	7,36	8,95
Bacillariophyceae					
<i>Achnanthes sp.</i>				°	
<i>Asterionella formosa</i>	1,117	9,72	10,39	1,18	5,60
<i>Aulacoseira subarctica</i>		°			
<i>Cocconeis placentula</i>		°	°		
<i>Cyclotella atomus</i>	8,909				2,23
<i>Cyclotella bodanica</i>	0,723	7,99	13,98		5,67
<i>Cyclotella comensis</i>		2,08	0,18		0,56
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	8,782	22,70	10,36	3,04	11,22
<i>Cyclotella distinguenda</i>	1,673	1,67	1,58		1,23
<i>Cyclotella intermedia</i>		0,34	0,93		0,32
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	0,382	0,13	4,92	0,17	1,40
<i>Cyclotella ocellata</i>			5,87		1,47
<i>Cyclotella cf. radiosa</i>				0,09	0,02
<i>Cyclotella sp.</i>	1,658	°			0,41
<i>Diatoma ehrenbergii</i>				°	
<i>Diatoma tenue</i>			°	°	
<i>Diatoma vulgare</i>			°	°	
<i>Fragilaria construens</i>		°			
<i>Fragilaria crotonensis</i>	0,277	30,16	938,08	2,75	242,82
<i>Fragilaria sp.</i>	0,191	0,55	0,92	0,56	0,55
<i>Meridion circulare</i>				°	
<i>Nitzschia sp.</i>		°			
<i>Stephanocostis chantaica</i>		°			
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	2,917	15,67	12,84	0,21	7,91
<i>Stephanodiscus cf. alpinus</i>				5,09	1,27
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	3,982				1,00
<i>Stephanodiscus neoastreae</i>	25,692	22,86	23,83	0,35	18,18
<i>Tabellaria flocculosa</i>	0,336				0,08
<i>Ulnaria delicatissima</i>		0,30			0,07

<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i>	0,220	0,18	0,13	0,16	0,17
Frischgewicht tot. ($\mu\text{g/l}$)	102,27	178,99	1110,03	99,63	372,73
Biovolumen tot. (mm^3/l)	0,102	0,179	1,110	0,100	0,373
1000 $\mu\text{g/l} = 1 \text{ mm}^3/\text{l}$					
Chlorophyll-a [$\mu\text{g/l}$]	1,5	1,6	2,2	1	1,58
Relativer Anteil Chlorophyll-a [%]	1,47	0,89	0,20	1,00	0,89
Anzahl Taxa	33	41	47	42	90

* = *Chrysochromulina parva*?

Zusammenfassung Algenklassen der quantitativen Phytoplanktonproben

Algenklasse	Algenfrischgewicht [$\mu\text{g l}^{-1}$]				
	21.03.	22.06.	22.08.	23.11.	Mittel
Bacillariophyceae Centrales	54,72	73,43	74,49	8,94	52,90
Bacillariophyceae Pennales	2,14	40,90	949,51	4,64	249,30
Chlorophyceae	0,61	0,37		0,22	0,30
Chrysophyceae	7,41	13,67	4,62		6,43
Conjugatophyceae Desmid.	1,59	0,78	1,76	0,14	1,07
Conjugatophyceae Zygnem.					
Cryptophyceae	18,44	40,97	53,30	73,06	46,44
Cyanobacteria coccal	0,03			0,23	0,07
Cyanobacteria filamentös		0,44	0,22	0,34	0,25
Dinophyceae	17,23	8,42	25,82	8,07	14,88
Euglenophyceae					
Haptophyceae	0,10		0,31	4,00	1,10
Prasinophyceae					
Ulvophyceae					
Xanthophyceae					
Phytoplankton indet.					
Frischgewicht tot. ($\mu\text{g/l}$)	102,3	179,0	1110,0	99,6	372,7
Biovolumen tot. (mm^3/l)	0,102	0,179	1,110	0,100	0,373
1000 $\mu\text{g/l} = 1 \text{ mm}^3/\text{l}$					

Anmerkung: Eventuelle Differenzen im Biovolumen obiger Ergebnistabellen im Vergleich zum angegebenen EQR-relevanten Biovolumen ergeben sich aus der Miteinbeziehung auch heterotropher Arten in den Tabellen, nicht aber in der Berechnung der EQR.

Brettum Index: Werte der einzelnen Trophie-Klassen

TRAUNSEE 2016 Taxon	Rebecca-ID	Brettum-Indexwerte der einzelnen Trophieklassen					
		<=5	5-8	8-15	15-30	30-60	>60
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	R1413	0	3	3	2	2	0
<i>Aphanocapsa elachista</i>	R1414	0	1	2	2	4	1
<i>Asterionella formosa</i>	R0135						
<i>Botryococcus braunii</i>	R0493	5	2	2	1	0	0
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672						
Chlorococcales indet.	R0832						
Chroococcales indet.	R1514						
<i>Chrysochromulina parva</i>	R1818	0	0	1	3	4	2
<i>Chrysococcus</i> sp.	R1019						
Chrysophyceae indet.	R1171						
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	2	2	3	1	1	1
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	0	0	1	3	5	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378						
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382						
<i>Cryptomonas ovata</i>	R1386	0	0	1	2	3	4
<i>Cryptomonas</i> sp.	R1394						
<i>Cyclotella atomus</i>	R0039						
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	7	2	1	0	0	0
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella distinguenda</i>	R2196	8	1	1	0	0	0
<i>Cyclotella intermedia</i>	R0040*	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046						
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048	0	1	1	4	3	1
<i>Cyclotella</i> cf. <i>radiosa</i>	R0051						
<i>Cyclotella</i> sp.	R0053						
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073						
<i>Dinobryon sertularia</i>	R1081	0	1	1	5	3	0
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083						
Dinophyceae indet.	R1708						
<i>Erkenia subaequiciliata</i> **	R1095	0	0	1	2	3	4
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223						
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238						
<i>Glenodinium</i> sp.	R1642	0	2	5	3	0	0
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654	1	5	2	1	1	0
<i>Mallomonas elongata</i>	R1103						
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109						
<i>Ochromonas</i> sp.	R1120						
<i>Oocystis</i> sp.	R0705						
<i>Peridinium</i> sp.	R1699						
<i>Peridinium umbonatum</i> - Komplex	R1903	7	2	0	1	0	0
<i>Pandorina morum</i>	R0971	0	0	2	2	4	2
<i>Plagioselmis lacustris</i>	R2557						
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162						
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	1	1	3	4	1	0

<i>Rhodomonas lens</i>	R1407							
<i>Staurastrum cingulum</i>	R1283	0	0	0	1	8	1	
<i>Stephanocostis chantaica</i>								
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076							
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082	0	0	0	3	4	3	
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	0	1	2	4	3	0	
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	1	4	5	0	0	0	
<i>Ulnaria delicatissima</i>	R2173							
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	R2174	2	3	3	2	0	0	
<i>Uroglena sp.</i>	R1151	0	3	3	3	1	0	

Relativer Anteil quantifizierter Taxa für Brettum Index [%]	48,1
Relativer Anteil des Biovolumen der eingestuften Taxa am Gesamtbiovolumen [%]	12,9

* Rebecca-ID von *Cyclotella bodanica*; ** = *Chrysochromulina parva*?

8.3. Graphische Darstellungen

Jahresmittel EQR:

See	TRAUNSEE	0-21 m	
Stelle	Seemitte	2016	
IC Seentyp	L-AL3	range	1

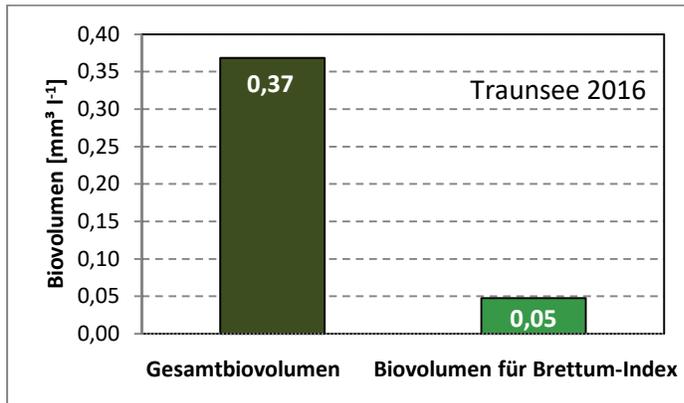
Chlorophyll-a [$\mu\text{g L}^{-1}$]	1,58	
Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0,37	
BV für Brettum-Index [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	0,05	13%
Taxa	54	
Taxa für Brettum-Index	26	48%

Brettum-Index	3,86
≤5	2,53
5-8	1,54
8-15	1,14
15-30	2,16
30-60	2,06
>60	0,56

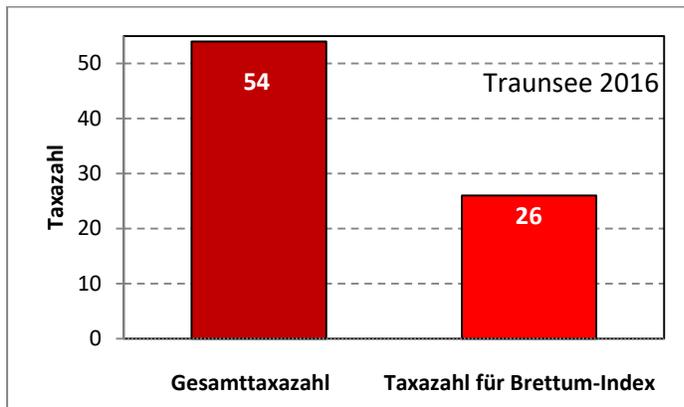
	Ref.wert	EQR	nEQR
Chlorophyll-a	1,50	0,95	0,97
Biovolumen	0,20	0,54	0,77
Brettum-Index	5,29	0,73	0,69

EQR gesamt	0,778	gut
-------------------	--------------	------------

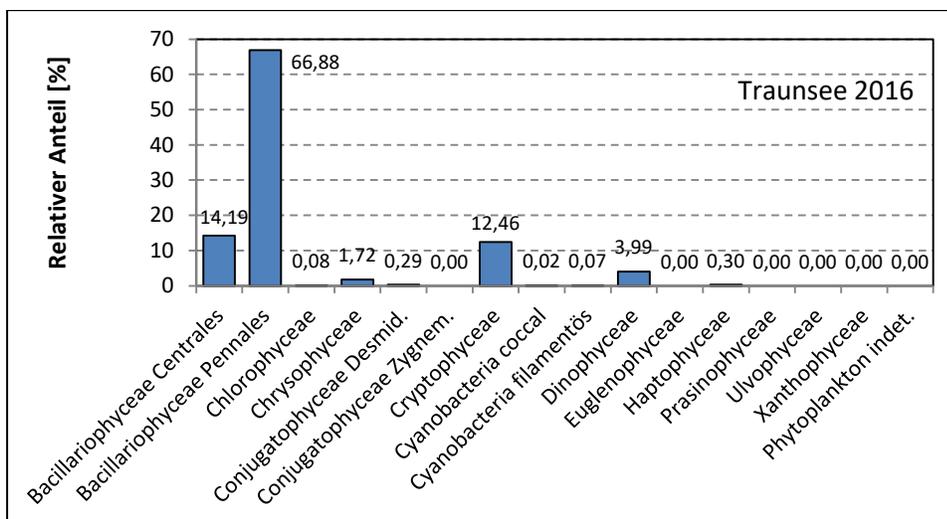
Anteil Biovolumen für die Berechnung des Brettum-Index:



Anteil Taxa-Anzahl für die Berechnung des Brettum-Index:



Biovolumen Algenklassen [%]:



8.4. Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen

Nur „guter“ ökologischer Zustand des Traunsees im Jahr 2016, mit EQR = 0,78 allerdings noch im Übergangsbereich zu „sehr gut“! „Nur“, weil der See die vier Jahre zuvor mit „sehr gut“ bewertet wurde, im Jahr 2013 mit EQR = 0,99 sogar nahe der bestmöglichen Einstufung und Leitbildkonformität. Darauf in den Folgejahren 2014 und 2015 abnehmender Trend mit EQR-Werten von 0,93 auf 0,88 und nun 0,78 im Jahr 2016. Im Dreijahresmittel damit „sehr gut“, aber „nur“ noch mit EQR 0,86, verglichen mit 0,93 noch im Vorjahr. Zum Teil liegt dieser abnehmende Trend in Änderungen innerhalb der Dominanzstruktur des Artenspektrums begründet, da seit 2015 der meso-eutroph eingestufte *Stephanodiscus neoastraea* [me] erhebliche Anteile am Biovolumen erreichte und unter den bewertungsrelevanten Taxa zeitweise eudominant war. Im Gegensatz dazu dominierten in den Jahren zuvor trophisch sehr gut eingestufte *Cyclotella*-Arten, v. a. *C. bodanica* [o] und *C. cyclopuncta* [o]. Daraus ergab sich eine stetige Abnahme des Brettum-Index von 5,19 noch im Jahr 2013 auf nur noch 3,86 im Jahr 2016. In diesem Jahr wurde der Trend in Richtung höherer Nährstoff-Anzeige auch dadurch verstärkt, dass neben *S. neoastraea* (bis 25,1 % Anteil) ein unverhältnismäßig hoher Anteil weiterer trophisch schlecht eingestufte Taxa zumindest kurzfristig quantitativ bedeutsam war: *Cryptomonas ovata* [e] (November, 6,2 %), *C. curvata* [e] (November, 5,0 %), *Chrysochromulina parva* [me] (November, 4,2 %) und *Stephanodiscus minutulus* [e] (März, 3,9 %). Von den Oligotrophie-Zeigern blieben nur die erwähnten *Cyclotella*-Arten als Index-steigernd übrig. Der Brettum-Index 2016 litt damit wohl auch unter dem unverhältnismäßig geringen Anteil bewertungsrelevanter Taxa am Gesamtbiovolumen. Im Jahresdurchschnitt waren das nur 12,9 %, der mit Abstand geringste Wert für alle Seen. Dies wirkte sich vor allem in der 2. Jahreshälfte aus, als im November im Traunsee der mit 3,0 geringste Brettum-Wert für alle Seen-Termine 2016 gemessen wurde (nEQR_{B.I.} = 0,50) (Tab. 4).

Neben der Artenzusammensetzung war 2016 auch die einmalige Massenentfaltung der Kieselalge *Fragilaria crotonensis* maßgeblich am vergleichsweise niedrigen Jahres-EQR verantwortlich. Mit einem Biovolumen von 0,94 mm³ L⁻¹ überschritt diese, ansonsten nicht bewertungsrelevante Art den Referenzwert allein um das beinahe 5-fache und drückte den nEQR_{BV} damit im August auf „mäßige“ 0,51 und im Jahresmittel auf 0,77, trotz dreimal 1,00 an den anderen Terminen (Tab. 4). Das ist insofern erwähnenswert, als das Biovolumen (und auch Chlorophyll-a) mit Jahresmittelwerten von 1,00 seit 2013 stets leitbildkonform war, der abnehmende Trend in diesen Jahren also ausschließlich durch das Artenspektrum bestimmt wurde.

Im Jahresmittel waren im Traunsee 2016 nur zwei Algenklassen quantitativ bedeutsam, Kieselalgen (81,1 % BV-Anteil) und Cryptomonaden (12,5 %). Erwähnenswerte Anteile von Arten anderer Gruppen blieben auf Einzeltermine beschränkt, so Dinophyceen (*Ceratium hirundinella* 8,2 %) im Frühjahr, Goldalgen (*Mallomonas* sp. 5,5 %) im Juni und Haptophyceen (*Chrysochromulina parva* 4,2 %) im Spätherbst. In dieser Hinsicht ähnelte die Dominanzstruktur 2016 jener der Vorjahre, wenngleich aufgrund der sommerlichen *F. crotonensis*-Entfaltung stark in Richtung pennater Kieselalgen verschoben.

Ein Blick auf die vergangenen 10 Jahre seit 2007 macht deutlich, dass im Traunsee mehr als in allen anderen Seen eine Verbesserung des ökologischen Zustandes im Vergleich der Zeiträume

2007-2012 und 2013-2016 zu verzeichnen war (Tab. 6). Ungeachtet der seit 2013 wieder abnehmenden Tendenz liegt die mittlere Gesamt-EQR von 0,90 für die vergangenen 4 Jahre um 24,8 % höher als für die 6 Jahre davor (Gesamt-EQR = 0,72) (Tab. 5). Das bedeutet für alle OÖ-GZÜV-Seen die höchste Steigerung. In Anbetracht des seit 2013 modifizierten Bewertungsverfahrens würde es allerdings eine detaillierte Analyse benötigen um reale von methodisch bedingten Änderungen herauszuarbeiten. Wie auch für alle anderen Seen anzunehmen, dürfte die Hinzunahme des Chlorophyll-a als Bewertungsparameter, neben aktualisierten trophischen Einstufungen verschiedener Arten (und Heraus-/Hinzunahme anderer Arten) *per se* einen positiven Effekt auf die ökologische Zustandsbewertung haben; siehe dazu die Erläuterungen in Kap. 3.2.

Prüfbericht Phytoplankton- GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Traunsee 2016-03-21

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Orchis GmbH	Prüfbericht-Nr.	TRAUN_GZÜV_2016_1
Auftraggeber	Landesregierung Oberösterreich		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Traunsee	Rechtswert	484.528
Messstellename		Hochwert	304.807
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	423
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-03-21	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Frühjahrszirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*		Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	
Trübung, Art der Trübung **		Thermokline [m]	
Färbung		Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	6,9
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)	
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	TRAUN_GZÜV_2016_1_qual		BearbeiterIn	Ursula Windner		
Datum der Analyse	2016-04-27		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	x fixiert	
Quantitative Analyse						
Probennummer	TRAUN_GZÜV_2016_1_quan		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	x nein	
BearbeiterIn	Ursula Windner		wenn ja, wann			
Datum der Analyse	2016-08-31		Kammertyp	Utermöhl		
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	163 Tage		Kammervolumen	50 ml		
			Ausgegossenes Volumen der Probe			
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x	
TRAUN_GZÜV_2016_1_quan	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		4	1	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	TRA2016-01_Diat		Volumen			
Präparation	x Glühpräparat (Dr. Jersabek)		<input type="checkbox"/> chemische Oxidation			
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: TRAUN_2016_1_qual (Orchis GmbH)

Taxon	Rebecca-ID	Häufigkeit
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	4
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	4
<i>Pandorina morum</i>	R0971	3
Centrales indet.	R0071	3
<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i>	R2174	2
<i>Cosmarium depressum</i>	R1209	2
<i>Cymatopleura solea</i>	R0162	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	1
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	1
<i>Monoraphidium griffithii</i>	R0670	1
<i>Coenochloris fottii</i>	R0533	1
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654	1
<i>Snowella lacustris</i>	R1510	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	1
<i>Cosmarium</i> sp.	R1233	1
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	1
<i>Cymatopleura elliptica</i>	R0161	1
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	1

* 1 = vereinzelt, 2 = selten, 3 = verbreitet, 4 = häufig, 5 = massenhaft

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: TRAUN_2016_1_quan (Orchis GmbH)

TRAUN_2016_1_quan Taxon	Rebecca-ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	Quellen Volumen**
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	R1413	190	0,07	0,263	0,000	1
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	21	308	0,004	0,001	1
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	3	142807	0,000	0,008	1
Chlorococcales	R0832	4	34	0,006	0,000	1
Chroococcales	R1514	186	0	0,258	0,000	1
<i>Chrysococcus</i> sp.	R1019	5	172	0,007	0,001	1
Chrysophyceae (3 μm)	R1171	41	14	0,057	0,001	1
Chrysophyceae (5 μm)	R1171	37	65	0,051	0,003	1
Chrysophyceae (7x5 μm)	R1171	5	69	0,007	0,000	1
<i>Cryptomonas</i> sp.	R1394	1	1674	0,000	0,000	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	1	1661	0,000	0,000	1
<i>Cryptomonas ovata</i>	R1386	1	3217	0,000	0,001	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	28	229	0,038	0,009	1
<i>Cyclotella distinguenda</i>	R2196	1	1207	0,001	0,002	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076	1	2104	0,001	0,003	1
<i>Cyclotella</i> sp.	R0053	23	52	0,032	0,002	1
<i>Cyclotella atomus</i>	R0039	51	125	0,071	0,009	1
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082	12	241	0,017	0,004	1
Dinophyceae indet.	R1708	3	2048	0,004	0,009	1
<i>Erkenia subaequiciliata</i> *	R1095	2	35	0,003	0,000	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	4	401	0,001	0,000	1
<i>Fragilaria</i> sp.	R0238	3	368	0,001	0,000	1
<i>Gymnodinium</i> sp.	R1654	1	251	0,001	0,000	1
<i>Mallomonas</i> sp.	R1109	1	4339	0,000	0,001	1
<i>Ochromonas</i> sp.	R1120	12	50	0,017	0,001	1
<i>Oocystis</i> sp.	R0705	6	51	0,008	0,000	1
<i>Plagioselmis lacustris</i>	R2557	5	152	0,007	0,001	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (10,5x6 μm)	R2162	16	134	0,158	0,003	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (8x4,5 μm)	R2162	98	56	0,136	0,008	1
<i>Rhodomonas lens</i> (11x6 μm)	R1407	10	144	0,014	0,002	1
<i>Rhodomonas lens</i> (13,5x7 μm)	R1407	10	263	0,014	0,004	1
<i>Staurastrum cingulum</i>	R1283	1	81245	0,000	0,002	1
<i>Stephanodiscus neoastrea</i>	R0083	2,7	6819	0,004	0,026	1
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	0,1	3697	0,000	0,001	1
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046	0,04	7658	0,000	0,0004	1
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	18	957	0,000	0,000	1
<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i>	R2174	4	2821	0,000	0,000	1
Summe				1,046 10^6L^{-1}	0,102 $\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$	

* = *Chrysochromulina parva*?

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: TRA2016-01_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [µm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella cf. atomus</i>	R0039	18	36					
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040							
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	4	22	9				
<i>Cyclotella distinguenda</i>	R2196			3	2			
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046					1		
<i>Cyclotella sp.</i>	R0053	10	3					
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076				4	1		
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082	1	7					
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083				4	51	6	
Summe Schalen pro Größenklasse		33	68	12	10	54	6	
Gesamtsumme Schalen					183			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					49,6 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Traunsee 2016-06-22

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	TRA2016-02
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Traunsee	Rechtswert	484.528
Messstellename		Hochwert	304.807
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	423
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-06-22	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Beginn der Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			5,1
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	TRA2016-02	BearbeiterIn	Christian Jersabek			
Datum der Analyse	2018-06-28	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
Quantitative Analyse						
Probennummer	TRA2016-02	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Christian Jersabek	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	2018-06-28	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	736 Tage	Kammervolumen	100 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x
TRA2016-02	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		3 D	42 F	28 F
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	TRA2016-02_Diat	Volumen				
Präparation	<input checked="" type="checkbox"/> Glühpräparat	<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: TRA2016-02

TRA2016-02	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria <i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	20	100,000	0,20	2205	0,44	0,25	1
Chlorophyceae <i>Oocystis</i> sp. <i>Pandorina morum</i> <i>Planktosphaeria gelatinosa</i> <i>Scenedesmus</i> sp.	2	14,838	0,13	2750	0,37	0,21	1
Conjugatophyceae <i>Cosmarium depressum</i> <i>Staurastrum cingulum</i>	1 8	14,838 100,000	0,07 0,08	3188 7063	0,21 0,57	0,12 0,32	1 1
Chrysophyceae <i>Bitrichia chodatii</i> <i>Dinobryon divergens</i> <i>Kephyrion</i> sp. <i>Mallomonas elongata</i> <i>Mallomonas</i> sp. <i>Pseudopedinella</i> sp. <i>Uroglena</i> sp.	25 6 18 10	2,873 14,838 2,873 0,741	8,70 0,40 6,27 13,49	198 2620 1509 106	1,72 1,06 9,46 1,43	0,96 0,59 5,28 0,80	1 1 1 1
Dinophyceae <i>Ceratium hirundinella</i> <i>Gymnodinium helveticum</i> <i>Gymnodinium</i> sp. <i>Peridinium</i> sp.	6 11	100,000 14,838	0,06 0,74	30362 8906	1,82 6,60	1,02 3,69	1 1
Cryptophyceae <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cryptomonas erosa</i> <i>Plagioselmis nannoplanctica</i> <i>Rhodomonas lens</i>	13 260 13	14,838 0,741 0,741	0,88 350,82 17,54	1663 98 287	1,46 34,47 5,04	0,81 19,26 2,82	1 1 1
Bacillariophyceae <i>Asterionella formosa</i> <i>Aulacoseira subarctica</i> <i>Cocconeis placentula</i> <i>Cyclotella cf. bodanica</i> <i>Cyclotella comensis</i> <i>Cyclotella cyclopuncta</i> gr. <i>Cyclotella cyclopuncta</i> <i>Cyclotella distinguenda</i> <i>Cyclotella intermedia</i> <i>Cyclotella kuetzingiana</i> <i>Cyclotella</i> sp.	355 20 12 14 85 4 2 12	14,838 14,838 0,741 2,873 0,741 2,873 14,838 14,838	23,92 1,36 15,71 4,86 115,18 1,29 0,10 0,81	406 5851 132 862 161 1286 3343 161	9,72 7,99 2,08 4,18 18,52 1,67 0,34 0,13	5,43 4,46 1,16 2,34 10,35 0,93 0,19 0,07	1 1 1 1 1 1 1 1

<i>Fragilaria construens</i>								
<i>Fragilaria crotonensis</i>	2883	100,000	28,83	1046	30,16	16,85	1	
<i>Fragilaria sp.</i>	40	14,838	2,70	202	0,55	0,30	1	
<i>Nitzschia sp.</i>								
<i>Stephanocostis chantaica</i>								
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	26	14,838	1,72	4776	8,21	4,59	1	
<i>Stephanodiscus alpinus kl.</i>	13	2,873	4,64	1608	7,46	4,17	1	
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	16	14,838	1,06	21537	22,86	12,77	1	
<i>Ulnaria delicatissima</i>	7	14,838	0,47	630	0,30	0,17	1	
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	6	100,000	0,06	3075	0,18	0,10	1	
Gesamt			602,09		178,99	100,00		
			10³ L⁻¹		0,179 mm³ L⁻¹	%		

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: TRA2016-02_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [µm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella cf. bodanica</i>	R0040				6	14	1	
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	2	17	2				
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	14	78	17	1			
<i>Cyclotella distinguenda</i>	R2196			1	4			
<i>Cyclotella intermedia*</i>	R0040				1	3		
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046			4	14	7		
<i>Stephanocostis chantaica</i>	R0075	2						
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			10	30	26	1	
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083				2	23	12	
Summe Schalen pro Größenklasse		18	95	34	58	73	14	
Gesamtsumme Schalen					292			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					41,0 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Traunsee 2016-08-22

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	TRA2016-03
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Traunsee	Rechtswert	484.528
Messstellenname		Hochwert	304.807
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	423
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-08-22	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Höhepunkt der Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen ** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m] 5,6
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcifärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse								
Probennummer	TRA2016-03		BearbeiterIn	Christian Jersabek				
Datum der Analyse	2018-06-29		Probenart	<input type="checkbox"/> lebend x fixiert				
Quantitative Analyse								
Probennummer	TRA2016-03		Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja x nein				
BearbeiterIn	Christian Jersabek		wenn ja, wann					
Datum der Analyse	2018-06-29		Kammertyp	Utermöhl				
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	676 Tage		Kammervolumen	100 ml				
			Ausgegossenes Volumen der Probe					
Quantitative Probe: Zählstrategie								
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder					
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x		
TRA2016-03	Utermöhl	Ganze Kammer	1					
		Diagonale		3 D	36, 44 F	36 F		
Diatomeenprobe								
Herkunft								
wenn eigene Diatomeenprobe								
Probennummer	TRA2016-03_Diat		Volumen					
Präparation	x Glühpräparat <input type="checkbox"/> chemische Oxidation							
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse								
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena							
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)							
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)							

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: TRA2016-03

TRA2016-03	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria <i>Aphanocapsa delicatissima</i> <i>Chroococcus limneticus</i> <i>Chroococcus minutus</i> <i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	10	100,000	0,10	2164	0,22	0,02	1
Chlorophyceae <i>Elakatothrix genevensis</i> <i>Oocystis solitaria</i> <i>Oocystis</i> sp. <i>Pediastrum boryanum</i> <i>Scenedesmus</i> sp.							
Conjugatophyceae <i>Cosmarium depressum</i> <i>Staurastrum cingulum</i>	6 6	14,838 100,000	0,40 0,06	3328 6944	1,35 0,42	0,12 0,04	1 1
Chrysophyceae <i>Bitrichia chodatii</i> <i>Dinobryon crenulatum</i> <i>Dinobryon divergens</i> <i>Dinobryon sertularia</i> <i>Dinobryon sociale</i> <i>Mallomonas caudata</i> <i>Pseudopedinella</i> sp. <i>Uroglena</i> sp.	61 4 5 4	3,010 3,010 3,010 0,953	20,27 1,33 1,66 4,20	181 221 144 102	3,66 0,29 0,24 0,43	0,33 0,03 0,02 0,04	1 1 1 1
Haptophyceae <i>Chrysochromulina parva</i>	6	0,953	6,30	49	0,31	0,03	1
Dinophyceae <i>Ceratium hirundinella</i> <i>Glenodinium</i> sp. <i>Gymnodinium helveticum</i> <i>Gymnodinium</i> sp. <i>Peridinium</i> sp. <i>Peridinium cf. umbonatum</i>	48 12 3 6 4	100,000 14,838 3,010 100,000 14,838	0,48 0,81 1,00 0,06 0,27	32652 8434 1063 26829 2423	15,67 6,82 1,06 1,61 0,65	1,41 0,61 0,10 0,15 0,06	1 1 1 1 1
Cryptophyceae <i>Cryptomonas curvata</i> <i>Cryptomonas erosa</i> <i>Cryptomonas marssonii</i> <i>Plagioselmis nannoplanctica</i> <i>Rhodomonas lens</i>	10 52 332 60	14,838 14,838 0,953 0,953	0,67 3,50 348,42 62,97	2445 1660 81 282	1,65 5,82 28,06 17,78	0,15 0,52 2,53 1,60	1 1 1 1
Bacillariophyceae <i>Asterionella formosa</i>	63	2,462	25,58	406	10,39	0,94	1

<i>Cocconeis placentula</i>							
<i>Cyclotella bodanica</i>	7	100,000	0,07	18006	1,26	0,11	1
<i>Cyclotella bodanica kl.</i>	13	14,838	0,86	14837	12,72	1,15	1
<i>Cyclotella comensis</i>	1	0,953	0,92	193	0,18	0,02	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	43	0,953	45,25	229	10,36	0,93	1
<i>Cyclotella distinguenda</i>	5	3,010	1,50	1060	1,58	0,14	1
<i>Cyclotella intermedia</i>	3	14,838	0,21	4341	0,93	0,08	1
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	34	14,838	2,29	2154	4,92	0,44	1
<i>Cyclotella ocellata</i>	21	3,010	6,81	862	5,87	0,53	1
<i>Diatoma tenuis</i>							
<i>Diatoma vulgaris</i>							
<i>Fragilaria crotonensis</i>	3818	2,462	1550,54	605	938,08	84,51	1
<i>Fragilaria sp.</i>	22	2,462	8,93	103	0,92	0,08	1
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	46	14,838	3,07	4179	12,84	1,16	1
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	17	14,838	1,15	15427	17,67	1,59	1
<i>Stephanodiscus neoastraea kl.</i>	11	14,838	0,71	8616	6,16	0,55	1
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	4	100,000	0,04	3156	0,13	0,01	1
Gesamt			2100,44		1110,03	100,00	
			10³ L⁻¹		1,110 mm³ L⁻¹	%	

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: TRA2016-03_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [µm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040					2	4	1
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042		2	1				
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	9	62	17				
<i>Cyclotella distinguenda</i>	R2196			11	6			
<i>Cyclotella intermedia</i> *	R0040				2	4	1	
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046			12	47	30		
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048		7	17	2			
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			3	19	38		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083				2	16	25	6
Summe Schalen pro Größenklasse		9	71	61	78	90	30	7
Gesamtsumme Schalen					346			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					6,7 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

Prüfbericht Phytoplankton - GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2016

Traunsee 2016-11-23

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	Dr. Jersabek	Prüfbericht-Nr.	TRA2016-04
Auftraggeber	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Traunsee	Rechtswert	484.528
Messstellename		Hochwert	304.807
(GZÜV-)Messstellen_ID		Median	31
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID		Höhe Messpunkt [m]	423
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	2016-11-23	Probenahme-Team	
Uhrzeit Probenahme		Prüflabor *	Bundesamt für Wasserwirtschaft IGF Mondsee, Scharfling
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Beginn der Herbstzirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter			
Wind			
Niederschlag	Datum:		
Lufttemperatur [°C]			
Wolkenbedeckung [%]			
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*			Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
Trübung, Art der Trübung **			Thermokline [m]
Färbung			Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			8,0
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0 – 21 m	Art der Probenahme der quantitativen Probe	<input checked="" type="checkbox"/> Mischprobe <input type="checkbox"/> integrierende Probe
		wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen	
Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm]			

3. Methodische Angaben zur qualitativen, quantitativen und Diatomeen - Analyse

Qualitative Analyse						
Probennummer	TRA2016-04	BearbeiterIn	Christian Jersabek			
Datum der Analyse	2018-06-30	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
Quantitative Analyse						
Probennummer	TRA2016-04	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Christian Jersabek	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	2018-06-30	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	584 Tage	Kammervolumen	100 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 5x	Obj. 10x	Obj. 20x	Obj. 40x
TRA2016-04	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		3 D	60 F	24 F
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer	TRA2016-04_Diat	Volumen				
Präparation	<input checked="" type="checkbox"/> Glühpräparat	<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)	Zeiss Telaval 3, Jena					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Leitz Diaplan (ja/ja)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	100x (oil, 1,25)					

4. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: TRA2016-04

TRA2016-04	Gezählte Individuen	Gezähltes Vol. [ml]	Abundanz [10^3 L^{-1}]	Zellvolumen [μm^3]	FW [$\mu\text{g l}^{-1}$]	Rel. Anteil [%]	Quellen Volumen**
Cyanobacteria							
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>							
<i>Aphanocapsa elachista</i>	2	100,000	0,02	11318	0,23	0,23	1
<i>Chroococcus minutus</i>							
<i>Planktothrix rubescens</i> (FE)	16	100,000	0,16	2096	0,34	0,34	1
<i>Pseudanabaena cf. catenata</i>							
Chlorophyceae							
<i>Botryococcus braunii</i> (KT)	2	100,000	0,02	11015	0,22	0,22	1
<i>Coelastrum microporum</i>							
<i>Elakatothrix genevensis</i>							
<i>Koliella</i> sp.							
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>							
Conjugatophyceae							
<i>Cosmarium depressum</i>							
<i>Staurastrum cingulum</i>	2	100,000	0,02	7046	0,14	0,14	1
Chrysophyceae							
<i>Dinobryon divergens</i>							
<i>Mallomonas akrokomos</i>							
<i>Pseudopedinella</i> sp.							
Haptophyceae							
<i>Chrysochromulina parva</i>	56	0,635	88,15	45	4,00	4,01	1
Dinophyceae							
<i>Ceratium hirundinella</i>	6	100,000	0,06	34261	2,06	2,06	1
<i>Glenodinium</i> sp.	3	4,104	0,73	2445	1,79	1,79	1
<i>Gymnodinium helveticum</i>	6	14,838	0,40	8418	3,40	3,42	1
<i>Gymnodinium</i> sp.	9	4,104	2,19	374	0,82	0,82	1
<i>Peridinium</i> sp.							
<i>Peridinium cf. umbonatum</i>							
Cryptophyceae							
<i>Cryptomonas curvata</i>	28	14,838	1,89	2536	4,79	4,80	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	232	14,838	15,64	1794	28,04	28,15	1
<i>Cryptomonas marssonii</i>	10	4,104	2,44	301	0,73	0,74	1
<i>Cryptomonas ovata</i>	20	14,838	1,35	4445	5,99	6,01	1
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	195	0,635	306,97	85	26,15	26,24	1
<i>Rhodomonas lens</i>	14	0,635	22,04	334	7,36	7,39	1
Bacillariophyceae							
<i>Achnanthes</i> sp.							
<i>Asterionella formosa</i>	272	100,000	2,72	432	1,18	1,18	1
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	12	0,635	18,89	161	3,04	3,05	1
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	1	14,838	0,05	3343	0,17	0,17	1
<i>Cyclotella cf. radiosa</i>	1	14,838	0,05	1831	0,09	0,09	1

<i>Diatoma ehrenbergii</i>							
<i>Diatoma tenuis</i>							
<i>Diatoma vulgare</i>							
<i>Fragilaria crotonensis</i>	320	100,000	3,20	860	2,75	2,76	1
<i>Fragilaria sp.</i>	8	4,104	1,95	286	0,56	0,56	1
<i>Meridion circulare</i>							
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	1	14,838	0,05	4179	0,21	0,21	1
<i>Stephanodiscus cf. alpinus</i>	3	0,635	4,72	1077	5,09	5,10	1
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	1	14,838	0,05	6899	0,35	0,35	1
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima</i>	5	100,000	0,05	3116	0,16	0,16	1
Gesamt			473,81		99,63	100,00	
			10³ L⁻¹		0,100	%	
					mm³ L⁻¹		

** Quellenangabe Volumen:

1 = Vermessung von Zellen in der Probe oder von anderen Terminen desselben Jahres,

2 = Vermessung von Zellen aus dem gleichen Gewässer aus früheren Untersuchungsjahren,

3 = Vermessung von Zellen aus anderen Gewässern oder Standard-Volumen (mit Angabe der Literatur)

5. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: TRA2016-04_Diato

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [µm]						
		4 - 6	7 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 29	30 - 37	>37
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	8	21	3				
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046				1	2		
<i>Cyclotella cf. radiosa</i>	R0051				2			
<i>Stephanodiscus cf. alpinus</i>	R0076				2	3		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083					2	1	
Summe Schalen pro Größenklasse		8	21	3	5	7	1	
Gesamtsumme Schalen					45			
Anteil centrischer Diatomeen am Gesamt-Biovolumen					9,0 %			

Anmerkungen:

Die Artbestimmung centrischer Diatomeen erfolgte nach Krammer & Lange-Bertalot (1991) und Houk, Klee & Tanaka (2010, 2014, 2017). Es bestehen in der modernen Literatur z. T. erhebliche Unterschiede in taxonomischer Zuordnung (Synonyme, Kombinationen) oder in der Nomenklatur (Namensänderungen valider Arten) einzelner Arten. Sofern solche Änderungen Arten betreffen die in der Liste eingestufte Arten des hier angewendeten Bewertungssystem aufscheinen, wird der in dieser Liste verwendete Name beibehalten.

9. Quellenangabe

- Brettum, P (1989) Alger som indikator på vannkvalitet i norske innsjøer. Plantplankton. NIVA, Trondheim, 112 pp.
- CEN TC 230/WG 2/TG 3 (2007) Phytoplankton biovolume determination using inverted microscopy (Utermöhl technique). Draft proposal 2006.
- Deisinger, G (1984) Leitfaden zur Bestimmung der planktischen Algen der Kärntner Seen und ihrer Biomasse. Kärntner Institut für Seenforschung (ed.), Klagenfurt, 64 pp.
- Houk, V., Klee, R. and Tanaka, H. (2010) Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions, Part III. Stephanodiscaceae A. *Cyclotella*, *Tertiarius*, *Discostella*. In: Poulícková, A. (ed.): Fottea 10 (Supplement): 498 pp.
- Houk, V., Klee, R. and Tanaka, H. (2014) Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions Part IV. Stephanodiscaceae B: *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos*, *Pliocaeenicus*, *Hemistephanos*, *Stephanocostis*, *Mesodictyon* & *Spicaticribra*. In: Poulícková, A. (ed.): Fottea 14 (Supplement): 529 pp.
- Houk, V., Klee, R. and Tanaka, H. (2017) Atlas of freshwater centric diatoms : with a brief key and descriptions, Parts I – II. Melosiraceae, Orthoseiraceae, Paraliaceae and Aulacoseiraceae. Second emended edition. In: Poulícková, A. (ed.): Fottea 17 (Supplement): 615 pp.
- Krammer, K. und Lange-Bertalot, H. (1991) Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (Eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(3): 1-576. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Sampl, H, Schulz, L, Gusinde, R-E & Tomek, H (1989) Seenreinhaltung in Österreich. Fortschreibung 1981–1987. Informationsschrift des BM für Land- und Forstwirtschaft (ed.), 175 pp.
- Utermöhl, H (1958) Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplanktonmethodik. Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Limnologie 9, 1–38.
- Wolfram, G & Dokulil, MT (2010) Leitfaden zur Erhebung der Biologischen Qualitätselemente, Seen. Teil B2 – Phytoplankton. Handbuch des BMLFUW & des BAW, Wien, 48 pp.
- Wolfram, G., K. Donabaum & M. T. Dokulil (2013) Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente. Teil B2 – Phytoplankton. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 73 pp.

ANHANG

GZÜV - Ergebnisberichte, 2009 – 2015 (in chronologischer Reihenfolge):

Wolfram G., Donabaum, K. und Niedermayr, R. 2008: Bewertung des ökologischen Zustandes von 5 Seen in Oberösterreich anhand des Biologischen Qualitätselements Phytoplankton im Rahmen der GZÜV (2007). DWS Hydro-Ökologie, Wien, 95 S.

Wolfram G., Niedermayr, R. und Donabaum, K. 2009: Bewertung des ökologischen Zustandes von 5 Seen in Oberösterreich anhand des Biologischen Qualitätselements Phytoplankton im Rahmen der GZÜV (2008). DWS Hydro-Ökologie, Wien, 99 S.

Wolfram G., Niedermayr, R. und Donabaum, K. 2010: Bewertung des ökologischen Zustandes von 5 Seen in Oberösterreich anhand des Biologischen Qualitätselements Phytoplankton im Rahmen der GZÜV (2009). DWS Hydro-Ökologie, Wien, 120 S.

Mildner J., Friedl, M. und Reichmann, M. 2011: Ergebnisbericht Qualitätselement Phytoplankton GZÜV 2010 Oberösterreich. KIS Kärntner Institut für Seenforschung GmbH, Klagenfurt, 125 S.

Mildner J., Friedl, M. und Reichmann, M. 2012: Ergebnisbericht Qualitätselement Phytoplankton GZÜV 2011 Oberösterreich. KIS Kärntner Institut für Seenforschung GmbH, Klagenfurt, 120 S.

Mildner J., Friedl, M., Reichmann, M. und Joham, B. 2013: Ergebnisbericht Qualitätselement Phytoplankton GZÜV 2012 Oberösterreich. KIS Kärntner Institut für Seenforschung GmbH, Klagenfurt, 119 S.

Schafferer E. und Pfister P. 2014: Ergebnisbericht Qualitätselement Phytoplankton Oberösterreich 2013 GZÜV-Untersuchungen (Attersee, Hallstätter See, Irrsee, Mondsee, Traunsee) Bewertung des ökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie, ARGE Limnologie GesmbH, LA 1456, Innsbruck, 192 S.

Schafferer E. und Pfister P. 2015: Ergebnisbericht Qualitätselement Phytoplankton Oberösterreich 2014 GZÜV-Untersuchungen (Attersee, Hallstätter See, Irrsee, Mondsee, Traunsee) Bewertung des ökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie, ARGE Limnologie GesmbH, LA 1456, Innsbruck, 196 S.

Schafferer E. und Pfister P. 2016: Ergebnisbericht Qualitätselement Phytoplankton Oberösterreich 2015 GZÜV-Untersuchungen (Attersee, Hallstätter See, Irrsee, Mondsee, Traunsee) Bewertung des ökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie, ARGE Limnologie GesmbH, LA 1456, Innsbruck, 199 S.