

Innsbruck, am 22. Dezember 2017

LA 1673



A-6020 Innsbruck, Hunoldstr. 14
Tel.: (0512) 364118-0, Fax: Dvw. 10

Bodensee 2017

Ergebnisbericht Qualitätselement Phytoplankton

Bewertung des ökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie

Bearbeiter: Ellen Schafferer

Peter Pfister

ARGE Limnologie GesmbH, Innsbruck

Studie im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
Gutachten	5
Ergebnisübersicht.....	6
Ergebnistabellen.....	7
Brettum-Index.....	11
Grafische Darstellungen.....	13
Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen	14
Prüfberichte	15
15.03.2017	15
15.05.2017	21
16.08.2017	27
11.10.2017	33
Literaturliste	38

Einleitung

Im vorliegenden Bericht werden die Untersuchungsergebnisse des Bodensees und die Einschätzung seines ökologischen Zustands anhand des Biologischen Qualitätselementes Phytoplankton vorgelegt.

Die Probennahmen wurden von Mitarbeitern der Vorarlberger Landesregierung durchgeführt, die weiteren Auswertungen der Phytoplanktonproben erfolgten durch die ARGE Limnologie GesmbH. Sämtliche Arbeiten (von der Probenentnahme über die Auswertungen bis zur Bewertung) erfolgten gemäß dem Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil B2 – Phytoplankton (Version Jänner 2015, siehe http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/plan_gewaesser_ngp/_nationa-ler_gewaesserbewirtschaftungsplan-nlp/bio_lf.html).

Die ökologische Zustandsbewertung gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie beruht grundsätzlich auf der Ermittlung der Abweichung des Ist-Zustandes von einem gewässertypspezifischen Referenzzustand. Als entsprechende Bewertungselemente werden dabei das Biovolumen, der Brettum-Index und ab 2013 der Gehalt an Chlorophyll-a herangezogen. Abweichungen von diesbezüglichen Referenzwerten werden als Ecological Quality Ratio (EQR) angegeben. Die Klassengrenzen für die Bewertung des ökologischen Zustandes sind in nachstehender Tabelle angeführt:

Ökologischer Zustand	nEQRgesamt
sehr gut	≥0,80
gut	0,60 – 0,80
mäßig	0,40 – 0,60
unbefriedigend	0,20 – 0,40
schlecht	<0,20

Die Bestimmung und Benennung der Schwebalgen erfolgte nach aktueller taxonomischer Literatur. Bei der Nomenklatur der nachgewiesenen Arten wurde teilweise nicht auf den neuesten / aktuellsten Namen zurück gegriffen, sondern derjenige herangezogen, der in den Indikationslisten des vorliegenden Bewertungssystems angeführt ist. Dies betrifft insbesondere die regelmäßig auftretende und Nährstoffmut anzeigende Kieselalge *Cyclotella cyclopuncta*, deren Name beibehalten wird und nicht laut Houk, Klee & Tanaka (2010) in *Cyclotella costei* umbenannt wird (da die Art nicht mehr in das Bewertungssystem eingehen würde).

Ähnlich verhält es sich bei der bewertungsrelevanten *Cyclotella bodanica*, die bei den vorliegenden Auswertungen nicht in Unterarten aufgeteilt wurde, da diese sonst auf die Bewertung keinen Einfluss hätten. Die Unterart „*intermedia*“, die nach neuerer Literatur (Houk, Klee & Tanaka, 2010) als eigene Art gehandelt wird (*Cyclotella intermedia*), wird zwar in den entsprechenden Tabellen der Prüfberichte unter diesem neuen Namen angeführt, für die Berechnung des Biovolumens und für die Bewertung des ökologischen Zustandes wird sie allerdings als *C. bodanica* deklariert.

Die „Angaben zur Untersuchungsstelle“ wurden aus dem „Atlas der natürlichen Seen Österreichs mit einer Fläche ≥ 50 ha“ des Bundesamtes für Wasserwirtschaft (2008) entnommen.

Bodensee

Gutachten Phytoplankton Ergebnisübersicht für das Untersuchungsjahr 2017 sowie 3-Jahresmittel



Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahmen

See und Untersuchungsstelle			
Gewässername	Bodensee	Höhe Messpunkt. [m]	396
Messstellenname	Bregenzer Bucht	Fläche [km ²]	535 (Bregenzer Bucht: 14)
(GZÜV-)Messstellen_ID	SE80101000	Maximale Länge [km]	273
Rechtswert	-44998,7	Maximale Breite [km]	15
Hochwert	264873,3	Maximale Tiefe [m]	254 (Bregenzer Bucht: 63)
Median	28	Mittlere Tiefe [m]	90
Detail WK ID	1500100	Gesamtvolumen [Mio. m ³]	48000 (Bregenzer Bucht: 11)
IC-Seentyp (Interkalibrierung)	L-AL3	Mittlerer Abfluss (MQ) [m ³ /s]	379,8
Range	1	Abfluss	Rhein
AT-Seentyp (National)	B1	Wassererneuerungszeit / theoretisch [Jahre]	4,5
Trophischer Grundzustand	oligotroph	Durchmischung/ Schichtungstyp	holomiktisch, monomiktisch

BEURTEILUNG

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr 2017 gut

Qualitätselement Phytoplankton im 3-Jahresmittel (2015-2017) gut

Ergebnisübersicht der Untersuchungstermine eines Jahres sowie 3-Jahresmittel

Termine im Untersuchungsjahr Datum	Chlorophyll-a [μgL^{-1}]	Biovolumen [mm^3L^{-1}]
15.03.2017	3,31	0,776
15.05.2017	2,76	0,172
16.08.2017	2,62	0,168
11.10.2017	1,35	0,134

Jahr	Chlorophyll-a (Jahresmittelwert)		Biovolumen (Jahresmittelwert)		Brettum-Index (Jahreswert)		Gesamt-Bewertung (gewichteter MW)	
	[μgL^{-1}]	nEQR	[mm^3L^{-1}]	nEQR	Index	nEQR	Einzeljahr nEQR	3-Jahresmittel nEQR
2007			0,42	0,75	3,76	0,58	0,66	
2008			0,11	0,91	4,10	0,71	0,81	
2009			0,13	0,91	3,93	0,68	0,79	0,75
2010			0,31	0,81	3,85	0,61	0,71	0,77
2011			0,14	0,91	3,54	0,49	0,70	0,74
2012			0,14	0,91	3,97	0,66	0,78	0,73
2013	1,77	0,90	0,17	1,00	4,06	0,73	0,84	0,78
2014	1,92	0,85	0,24	0,91	4,45	0,82	0,85	0,82
2015	2,59	0,72	0,25	0,90	4,43	0,81	0,81	0,83
2016	2,25	0,78	0,40	0,74	3,42	0,59	0,68	0,78
2017	2,51	0,73	0,31	0,83	3,55	0,62	0,70	0,73

Ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
nEQR gesamt	$\geq 0,80$	0,60-0,80	0,40-0,60	0,20-0,40	$< 0,20$

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	2,51	0,60	0,73

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	0,31	0,65	0,83

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	3,55	0,67	0,62

Normierter EQR gesamt 2017	0,70
Ökologische Zustandsklasse 2017	gut

Ergebnistabellen

Zusammenfassung qualitative Phytoplanktonproben

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*			
		15.03.2017	15.05.2017	16.08.2017	11.10.2017
Achnanthes sp.	R0117	1			1
Amphipleura sp.	R0422	1			
Anabaena sp.	R1548			1	
Aphanothece bachmannii	R1426				2
Asterionella formosa	R0135	4	3	1	4
Aulacoseira granulata	R0023				1
Aulacoseira sp.	R0030	1	1		1
Botryococcus braunii	R0493				1
Ceratium hirundinella	R1672	1	1	2	2
Chroococcales	R1514				2
Chroococcus limneticus	R1438			1	1
Chroococcus minutus	R1443				1
Closterium sp.	R1201			1	
Coelastrum polychordum	R2269			3	
Coenochloris fottii	R0533			4	3
Cryptomonas sp.	R1394			1	
Cyclotella / Stephanodiscus spp.	R0449	3	4	2	1
Dinobryon divergens	R1073		1	5	
Dinobryon sociale	R1083				1
Eudorina elegans	R0963	1			
Fragilaria crotonensis	R0223	5	5	3	5
Fragilaria sp.	R0238	1			1
Gymnodinium sp.	R1654		1		
Mallomonas sp.	R1109		1	1	1
Mougeotia sp.	R1003				1
Nephrocytium agardhianum	R0690			1	
Nitzschia sp.	R0394				1
Oocystis sp.	R0705			1	
Pandorina morum	R0971	1	3	2	2
Peridinium cinctum	R1687			1	1
Peridinium willei	R1704		1	2	1
Phacotus lenticularis	R0975			1	
Plagioselmis nannoplanctica	R2162				1
Planktothrix rubescens	R1617	3			2
Pseudosphaerocystis lacustris	R0736	1	2		2
Radiocystis geminata	R1500				2
Scenedesmus sp.	R0811		1		
Tabellaria flocculosa	R0442	2	4		1
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R0249	1	2	1	1
Ulnaria ulna	R2175	1			1
Uroglena sp.	R1151				2
Summe Taxa		15	14	19	29

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

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonproben

Taxon	RebeccalD	Biovolumina [mm ³ L ⁻¹]				
		15.03.2017	15.05.2017	16.08.2017	11.10.2017	Mittelwert
Achnanthes sp.	R0117				0,000	0,000
Achnantheidium sp.	R2647	0,000				0,000
Aphanizomenon flos-aquae	R1558				0,002	0,001
Aphanocapsa delicatissima	R1413			0,000	0,000	0,000
Aphanocapsa parasitica	R1908		0,000			0,000
Aphanothece bachmannii	R1426			0,000	0,000	0,000
Asterionella formosa	R0135	0,077	0,001		0,001	0,020
Bitrichia chodatii	R1155			0,000		0,000
Botryococcus braunii	R0493		0,003			0,001
Ceratium hirundinella	R1672	0,002	0,004	0,041	0,010	0,014
Chlamydomonas sp.	R0941		0,002			0,000
Chlorococcales	R0832	0,001	0,000	0,002	0,000	0,001
Chlorophyceae sp.	R0905	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Chromulina sp.	R1008		0,000		0,000	0,000
Chroococcales	R1514	0,000		0,001	0,000	0,000
Chrysochromulina parva	R1818	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
Chrysophyceae sp.	R1171	0,005	0,003	0,004	0,001	0,003
Closterium limneticum	R1191			0,000		0,000
Coccale Formen	R1793				0,000	0,000
Coelastrum polychordum	R2269			0,004		0,001
Coenochloris fottii	R0533			0,000	0,000	0,000
Cryptomonas curvata	R1377	0,001				0,000
Cryptomonas erosa	R1378	0,002	0,003	0,004	0,001	0,002
Cryptomonas marssonii	R1382		0,001	0,002		0,001
Cryptomonas sp.	R1394	0,001	0,003	0,018	0,001	0,006
Cyclostephanos invisitatus	R1909	0,002				0,000
Cyclotella atomus	R0039	0,009	0,001	0,000		0,003
Cyclotella comensis	R0042	0,001				0,000
Cyclotella cyclopuncta	R2195	0,023	0,019	0,008		0,012
Cyclotella distinguenda	R2196		0,000	0,002		0,001
Cyclotella kuetzingiana	R0046		0,002	0,005		0,002
Cyclotella ocellata	R0048	0,005	0,000	0,010		0,004
Cyclotella radiosa	R0051			0,001		0,000
Cyclotella sp.	R0053	0,002			0,007	0,002
Diatoma sp.	R0188		0,000			0,000
Didymocystis sp.	R0582	0,000				0,000
Dinobryon crenulatum	R1069			0,001		0,000
Dinobryon divergens	R1073			0,015		0,004
Dinobryon sociale	R1083	0,001	0,000			0,000
Discostella glomerata	R2058	0,001				0,000
Elakatothrix gelatinosa	R0596		0,000	0,000		0,000
Elakatothrix sp.	R0598				0,000	0,000
Euglena sp.	R1726	0,000				0,000
Fragilaria crotonensis	R0223	0,215	0,044	0,000	0,094	0,088

Fragilaria sp.	R0238	0,000			0,002	0,001
Gomphonema olivaceum	R0265				0,000	0,000
Gomphonema sp.	R0271				0,000	0,000
Gymnodinium helveticum	R1647	0,006	0,009	0,003	0,004	0,005
Gymnodinium sp.	R1654	0,001	0,005	0,001		0,002
Kephyrion / Pseudokephyrion sp.	R1171	0,000	0,000	0,000		0,000
Koliella longiseta	R0635				0,000	0,000
Mallomonas akrokomos	R1097				0,002	0,001
Mallomonas sp.	R1109		0,003	0,002	0,000	0,001
Meridion circulare	R0283		0,000			0,000
Merismopedia warmingiana	R1481	0,000	0,000			0,000
Navicula sp.	R0335				0,000	0,000
Nephrocytium agardhianum	R0690			0,001		0,000
Nitzschia sp.	R0394	0,001	0,000			0,000
Ochromonas sp.	R1120	0,000		0,000	0,000	0,000
Oocystis lacustris	R0697			0,000		0,000
Oocystis sp.	R0705			0,000		0,000
Ovale Form	R1793		0,000	0,000		0,000
Pandorina morum	R0971		0,003	0,002	0,000	0,001
Pennales	R0422		0,001		0,000	0,000
Peridinium cinctum	R1687			0,002		0,000
Peridinium sp.	R1699	0,002			0,001	0,001
Peridinium umbonatum - complex	R1903	0,000				0,000
Peridinium willei	R1704			0,017		0,004
Phacotus lenticularis	R0975			0,009	0,000	0,002
Plagioselmis lacustris	R2557	0,001				0,000
Plagioselmis nannoplantica	R2162	0,001	0,000	0,004	0,001	0,001
Planktothrix rubescens	R1617	0,066	0,004		0,000	0,018
Pseudosphaerocystis lacustris	R0736				0,002	0,000
Radiocystis geminata	R1500				0,000	0,000
Rhodomonas lens	R1407	0,003	0,010		0,001	0,003
Scenedesmus ecornis	R0781			0,001		0,000
Spiniferomonas sp.	R1131		0,000			0,000
Stelexomonas dichotoma	R1364		0,000		0,000	0,000
Stephanodiscus alpinus	R0076	0,010	0,000	0,000		0,003
Stephanodiscus minutulus	R0082	0,001		0,000		0,000
Stephanodiscus neoastreaea	R0083	0,321	0,006			0,082
Tabellaria flocculosa	R0442	0,013	0,039			0,013
Tetrachlorella incerta	R2484			0,001		0,000
Tetraselmis cordiformis	R0996			0,005		0,001
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R2174	0,000	0,002	0,000		0,001
Ulnaria ulna	R2175		0,000			0,000
Uroglena sp.	R1151	0,000				0,000
Urosolenia sp.	R2547		0,000			0,000
Summe		0,776	0,172	0,168	0,134	0,313
Taxaanzahl je Termin		41	43	45	38	88

Chlorophyll-a-Konzentration [$\mu\text{g L}^{-1}$]	3,31	2,76	2,62	1,35	2,51
Rel. Anteil Chl-a-Konzentration am Gesamtbiovolumen [%]	0,4	1,6	1,6	1,0	1,1

Zusammenfassung Algenklassen der quantitative Phytoplanktonproben

Algenklasse	RebeccaID	Biovolumina [mm ³ L ⁻¹]				Mittelwert
		15.03.2017	15.05.2017	16.08.2017	11.10.2017	
Bacillariophyceae						
Bacillariophyceae Centrales	R0071	0,375	0,030	0,027	0,007	0,110
Bacillariophyceae Pennales	R0422	0,307	0,088	0,001	0,098	0,123
Bacteria						
Bicosoecophyceae						
Bodonophyceae						
Chlorophyceae	R0905	0,001	0,009	0,024	0,003	0,009
Chlorophyta						
Choanoflagellata	n.v.		0,000		0,000	0,000
Chrysophyceae	R1171	0,006	0,007	0,023	0,004	0,010
Conjugatophyceae						
Conjugatophyceae Desmidiaceae	R1272			0,000		0,000
Conjugatophyceae Zygnematales						
Cryptophyceae	R1412	0,008	0,017	0,028	0,003	0,014
Cyanobacteria Cyanophyceae						
Cyanobacteria coccal	R1514	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
Cyanobacteria filamentös	R1628	0,066	0,004		0,003	0,018
Dictyophyceae						
Dinophyceae	R1708	0,011	0,017	0,062	0,015	0,026
Ebriophyceae						
Euglenophyceae	R1781	0,000				0,000
Eustigmatophyceae						
Heterotrophic plankton						
Imbricatea						
Klebsormidiophyceae	n.v.		0,000	0,000	0,000	0,000
Microsporidia						
Oomycetes						
Pedinophyceae						
Prasinophyceae						
Protozoa						
Prymnesiophyceae	n.v.	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000
Raphidophyceae						
Trebouxiophyceae						
Ulvophyceae						
Xanthophyceae						
Phytoplankton indet.	n.v.		0,000	0,000	0,000	0,000
Gesamt		0,776	0,172	0,168	0,134	0,313

Brettum Index: Werte der einzelnen Trophieklassen

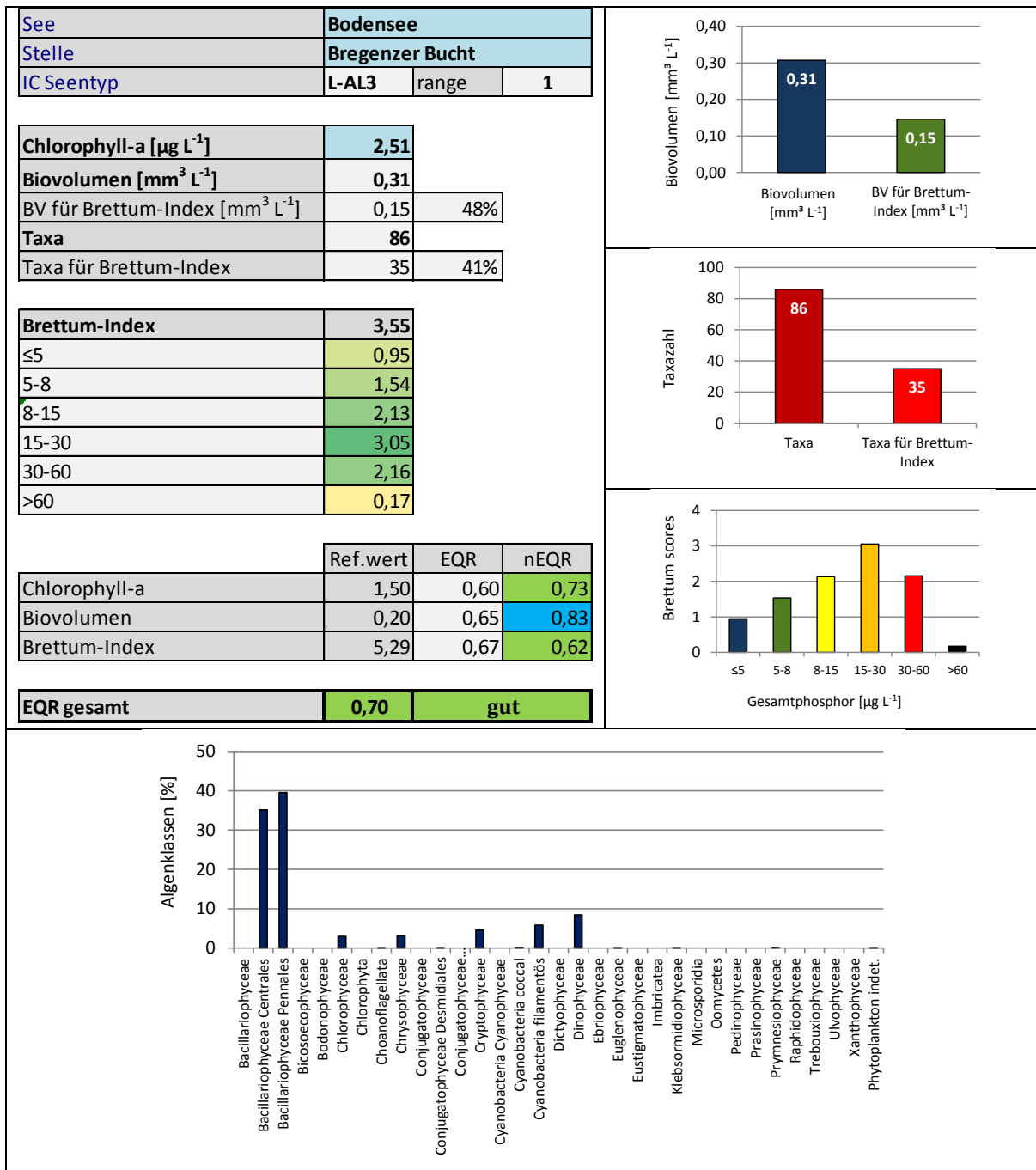
Taxon	RebeccaID	Brettum-Indexwerte der einzelnen Trophieklassen					
		≤5	5-8	8-15	15-30	30-60	>60
Cyclostephanos invisitatus	R1909						
Cyclotella atomus	R0039						
Cyclotella comensis	R0042	7	2	1	0	0	0
Cyclotella cyclopuncta	R2195	7	3	0	0	0	0
Cyclotella distinguenda	R2196	8	1	1	0	0	0
Cyclotella kuetzingiana	R0046						
Cyclotella ocellata	R0048	0	1	1	4	3	1
Cyclotella radiosa	R0051	0	0	1	3	5	1
Cyclotella sp.	R0053						
Discostella glomerata	R2058	6	3	1	0	0	0
Stephanodiscus alpinus	R0076						
Stephanodiscus minutulus	R0082	0	0	0	3	4	3
Stephanodiscus neoastraea	R0083	0	1	2	4	3	0
Urosolenia sp.	R2547						
Achnanthes sp.	R0117						
Achnantheidium sp.	R2647						
Asterionella formosa	R0135						
Diatoma sp.	R0188						
Fragilaria crotonensis	R0223						
Fragilaria sp.	R0238						
Gomphonema olivaceum	R0265						
Gomphonema sp.	R0271						
Meridion circulare	R0283						
Navicula sp.	R0335						
Nitzschia sp.	R0394						
Pennales	R0422						
Tabellaria flocculosa	R0442	1	4	5	0	0	0
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R2174	2	3	3	2	0	0
Ulnaria ulna	R2175						
Botryococcus braunii	R0493	5	2	2	1	0	0
Chlamydomonas sp.	R0941						
Chlorococcales	R0832						
Chlorophyceae sp.	R0905						
Coelastrum polychordum	R2269						
Coenochloris fottii	R0533	0	1	3	3	2	1
Didymocystis sp.	R0582	0	1	4	4	1	0
Nephrocystium agardhianum	R0690	0	0	0	5	5	0
Oocystis lacustris	R0697	0	0	1	2	5	2
Oocystis sp.	R0705						
Pandorina morum	R0971	0	0	2	2	4	2
Phacotus lenticularis	R0975	0	0	1	3	4	2
Pseudosphaerocystis lacustris	R0736	0	0	2	5	2	1
Scenedesmus ecomis	R0781	0	0	0	0	2	8
Tetrachlorella incerta	R2484						
Tetraselmis cordiformis	R0996	0	0	0	2	7	1
Bitrichia chodatii	R1155	4	4	2	0	0	0
Chromulina sp.	R1008						
Chrysophyceae sp.	R1171						
Dinobryon crenulatum	R1069	2	2	3	2	1	0
Dinobryon divergens	R1073						
Dinobryon sociale	R1083						
Kephyrion / Pseudokephyrion sp.	R1171						
Mallomonas akrokomos	R1097	0	0	2	4	3	1

Mallomonas sp.	R1109						
Ochromonas sp.	R1120						
Spiniferomonas sp.	R1131						
Uroglena sp.	R1151	0	3	3	3	1	0
Closterium limneticum	R1191	0	0	0	1	7	2
Cryptomonas curvata	R1377	0	0	1	3	5	1
Cryptomonas erosa	R1378						
Cryptomonas marssonii	R1382						
Cryptomonas sp.	R1394						
Plagioselmis lacustris	R2557						
Plagioselmis nannoplanctica	R2162						
Rhodomonas lens	R1407						
Aphanocapsa delicatissima	R1413	0	3	3	2	2	0
Aphanocapsa parasitica	R1908						
Aphanothece bachmannii	R1426						
Chroococcales	R1514						
Merismopedia warmingiana	R1481						
Radiocystis geminata	R1500						
Aphanizomenon flos-aquae	R1558	0	0	0	1	3	6
Planktothrix rubescens	R1617	1	1	3	4	1	0
Ceratium hirundinella	R1672						
Gymnodinium sp.	R1654	1	5	2	1	1	0
Peridinium cinctum	R1687	0	1	2	4	2	1
Peridinium sp.	R1699						
Peridinium umbonatum - complex	R1903	7	2	0	1	0	0
Peridinium willei	R1704	1	4	2	1	1	1
Euglena sp.	R1726	0	0	1	2	2	5
Coccale Formen	R1793						
Ovale Form	R1793						
Elakatothrix gelatinosa	R0596						
Elakatothrix sp.	R0598						
Koliella longiseta	R0635						
Chrysochromulina parva	R1818	0	0	1	3	4	2

Relativer Anteil Taxazahl für Brettum Index [%]	41
Relativer Anteil des Biovolumen der eingestufteten Taxa am Gesamtbiovolumen [%]	48

Grafische Darstellungen

- Anteil Biovolumen und Taxa-Anzahl für Berechnung des Brettum-Index
- Biovolumen Algenklassen [%]
- Verteilung Brettum-Scores über die sechs Phosphor-Trophieklassen



Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen

Im Zeitraum von **2007 bis 2016** wies der Bodensee einen **guten bis sehr guten ökologischen Zustand** auf (Gesamt-EQR-Indices 0,66-0,85). Die Bewertungen reichten vom Mittelfeld der Zustandsklasse „gut“ (zuletzt 2016, Grenzen 0,60-0,80) bis zum unteren Bereich der Zustandsklasse sehr gut (zuletzt 2015, Grenzen 0,80-1,00).

Die Ergebnisse der **2017** durchgeführten Untersuchungen bescheinigen dem Bodensee **gute ökologische Verhältnisse** auf mittlerem Niveau. Der Gesamt EQR ist mit dem Index 0,70 geringfügig besser als jener von 2016 (Gesamt-EQR 0,68) und ist aber doch deutlich ungünstiger als jener der -z.T. nur knapps- sehr gut eingestuft Jahre 2013 bis 2015 (Gesamt-EQR 0,81-0,85).

Auch das **3-Jahresmittel** verweist auf einen **guten ökologischen Zustand**. Der mittlere EQR von 0,73 gehört allerdings zu den niedrigsten Indices von allen bisherigen Untersuchungen (mittlere EQR-Werte 2007-2016: 0,73-0,83).

Die einzelnen Parameter ergeben folgendes Bild:

Der Jahresmittelwert des **Gesamtbiovolumens** lässt mit 0,31 mm³/l gegenüber bisherigen Ergebnissen keine Auffälligkeiten erkennen (2007-2016: 0,11-0,42 mm³/l) und ist „sehr gut“ zu bewerten -allerdings auf niedrigem Niveau (nEQR 0,83). Die mittlere **Chlorophyll-a**-Konzentration stellt mit 2,5 µg/l den zweithöchsten Wert von allen bisherigen Ergebnisse dar (2013-2016: 1,8-2,6 µg/l) und belegt gute Verhältnisse auf mittlerem Niveau (nEQR 0,73).

Analog zum Vorjahr weist auch im Jahr 2017 der **Brettum-Index** innerhalb der 3 Untersuchungsparameter die schlechteste Bewertung auf. Er wird von 41% der gesamten Taxa-Anzahl geprägt, die 48% des Gesamt-Biovolumens ausmachen. Die Indices von 2016 und 2017 sind dem Übergangsbereich von guten und mäßigen Verhältnissen zuzurechnen (nEQR 0,59 bzw. 0,62; Grenze: 0,60). Sie sind deutlich ungünstiger als die -gerade noch- sehr guten Ergebnisse von 2014 und 2015 (nEQR 0,82 und 0,81).

Die ungünstige Einstufung von 2016 und 2017 geht vor allem auf die zentrische Kieselalge *Stephanodiscus neoastraea* zurück, die innerhalb der bewertungsrelevanten Taxa dominiert und die als Anzeiger von mäßig hohem bis hohem Nährstoffgehalt gilt. Sie baut stattliche 43% (2016) bzw. 26% (2017) des mittleren Biovolumens auf. Auch das Cyanobakterium *Plankthotrix rubescens* ist an der Einstufung -allerdings in geringerem Ausmaß- maßgeblich beteiligt (Schwerpunkt ebenfalls in meso- bis eutrophen Gewässern).

Die günstigeren Bewertungen von 2014 und 2015 gehen v.a. auf die zentrischen Kieselalgen *Cyclotella cyclopuncta* und *C. bodanica* zurück, die für (ultra-)oligotrophe Verhältnisse typisch sind. *Plankthotrix rubescens* spielt in diesen Jahren im Bodensee keine (2014) bzw. nur eine untergeordnete Rolle (2015).

An den einzelnen Untersuchungsterminen fällt im März ein etwas erhöhtes Biovolumen auf, das mit 0,8 mm³/l jenes der restlichen Termine deutlich übertrifft (0,1-0,2 mm³/l).

Wie schon im größten Teil der Vorjahre wird die **Artengarnitur** auch 2017 vorwiegend von Kieselalgen und Panzerflagellaten geprägt, die 74% bzw. 8% des mittleren Biovolumens ausmachen. Innerhalb der zentrischen Kieselalgen dominiert *Stephanodiscus neoastraea*, innerhalb der pennalen Kieselalgen überwiegt *Fragilaria crotonensis*. Die beiden Algen sind maßgeblich am Biovolums-peak im März beteiligt (Anteil 41% bzw. 28%). Innerhalb der Panzerflagellaten überwiegt -wie schon in früheren Untersuchungen- *Ceratium hirundinella*.

Prüfbericht Phytoplankton GZÜV-Untersuchung am 15.03.2017

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	ARGE Limnologie	Prüfbericht-Nr.	01/2017
Auftraggeber	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Bodensee	Rechtswert	-44998,7
Messstellenname	Bregenzer Bucht	Hochwert	264873,3
(GZÜV-)Messstellen_ID	SE80101000	Median	28
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID	1500100	Höhe Messpunkt [m]	396
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	15.03.2017	Probenahme-Team	Umweltinstitut (Walser, Gruber-Brunhumer)
Uhrzeit Probenahme	11:25 – 11:40	Prüflabor *	ARGE Limnologie
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	heiter		heiter
Wind	windig		schwach windig
Niederschlag	-		-
Lufttemperatur [°C]			12
Wolkenbedeckung [%]			30
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	während der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*	324	Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	-
Trübung, Art der Trübung **	schwach, mineralisch	Thermokline [m]	(Zirkulationsphase)
Färbung	Probenwasser leicht weißlich	Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	4,2
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" 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.....]	0-20	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]	30		

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

Qualitative Analyse						
Probennummer	8SE1700019F	BearbeiterIn	Ellen Schafferer			
Datum der Analyse	21.03.2017	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
zusätzlich lebende Probe mit Nummer 8SE1700019U						
Quantitative Analyse						
Probennummer	8SE1700019L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Ellen Schafferer	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	21.03.2017	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	6 Tage	Kammervolumen	26 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60	
8SE1700019L	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
8SE1700019L	Utermöhl	Diagonale		2 bzw. 6	2	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
<i>wenn eigene Diatomeenprobe</i>						
Probennummer	BOS_2017/1-KA	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)	Nikon Optiphot-2					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Nikon Optiphot-2 (nein / nein)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	Objektiv 100x (oil 1,4)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/1-qual

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
Fragilaria crotonensis	R0223	5
Asterionella formosa	R0135	4
Cyclotella / Stephanodiscus spp.	R0449	3
Planktothrix rubescens	R1617	3
Tabellaria flocculosa	R0442	2
Achnanthydium sp.	R2647	1
Amphipleura sp.	R0422	1
Aulacoseira sp.	R0030	1
Ceratium hirundinella	R1672	1
Eudorina elegans	R0963	1
Fragilaria sp.	R0238	1
Pandorina morum	R0971	1
Pseudosphaerocystis lacustris	R0736	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R0249	1
Ulnaria ulna	R2175	1

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

Anmerkungen (*Detritus, Zustand von Kolonien oder empfindlichen Zellen, unsichere Bestimmungen etc.*):

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/1-quant

Taxon	Rebecca-ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen
Achnanthydium sp. (20x5 μm)	R2647	1	131	0,000	0,000	1	1
Asterionella formosa (70x2 μm)	R0135	203	560	0,138	0,077	1	10
Ceratium hirundinella (200x65 μm)	R1672	1	40 500	0,000	0,002	1	1
Chlorococcales (2 μm)	R0832	149	4	0,300	0,001	1	10
Chlorophyceae sp. (6x2 μm)	R0905	1	10	0,002	0,000	1	1
Chroococcales (1 μm)	R1514	25	1	0,050	0,000	1	10
Chrysochromulina parva (4x3 μm)	R1818	10	19	0,020	0,000	1	10
Chrysophyceae sp. (3 μm)	R1171	29	14	0,058	0,001	1	10
Chrysophyceae sp. (5 μm)	R1171	30	65	0,060	0,004	1	10
Cryptomonas curvata (40x14 μm)	R1377	1	4 215	0,000	0,001	1	1
Cryptomonas erosa (25x12 μm)	R1378	1	1 508	0,000	0,000	1	1
Cryptomonas erosa (30x12 μm)	R1378	1	1 945	0,001	0,001	1	1
Cryptomonas sp. (20x10 μm)	R1394	2	840	0,000	0,000	1	2
Cryptomonas sp. (25x12 μm)	R1394	1	1 571	0,000	0,000	1	1
Cryptomonas sp. (30x15 μm)	R1394	1	2 830	0,000	0,001	1	1
Cyclostephanos invisitatus (5x2,5 μm)	R1909	7	49	0,015	0,001	1	7,26
Cyclostephanos invisitatus (8x5 μm)	R1909	2	251	0,004	0,001	1	2,2
Cyclotella atomus (5x4 μm)	R0039	58	79	0,117	0,009	1	10
Cyclotella comensis (8x5 μm)	R0042	2	251	0,004	0,001	1	2,2
Cyclotella cyclopuncta (11x5 μm)	R2195	11	475	0,023	0,011	1	10
Cyclotella cyclopuncta (5x3 μm)	R2195	65	59	0,132	0,008	1	10
Cyclotella cyclopuncta (8x5 μm)	R2195	9	251	0,018	0,004	1	8,8
Cyclotella ocellata (11x5 μm)	R0048	3	475	0,006	0,003	1	2,8
Cyclotella ocellata (5x2,5 μm)	R0048	7	49	0,015	0,001	1	7,26
Cyclotella ocellata (8x4 μm)	R0048	4	201	0,009	0,002	1	4,4
Cyclotella sp. (15x5,5 μm)	R0053	1	950	0,002	0,002	1	1
Didymocystis sp. (5x3 μm)	R0582	2	24	0,004	0,000	1	2
Dinobryon sociale (12x6 μm)	R1083	3	176	0,006	0,001	1	3
Discostella glomerata (8x5 μm)	R2058	2	250	0,004	0,001	1	2,2
Euglena sp. (80x22 μm)	R1726	1	12 367	0,000	0,000	1	1
Fragilaria crotonensis (100x3,5 μm)	R0223	374	1 200	0,085	0,101	1	10
Fragilaria crotonensis (120x3,5 μm)	R0223	340	1 323	0,077	0,102	1	10
Fragilaria crotonensis (80x3 μm)	R0223	82	641	0,019	0,012	1	10
Fragilaria sp. (100x3 μm)	R0238	1	600	0,000	0,000	1	1
Gymnodinium helveticum (40x20 μm)	R1647	1	3 150	0,000	0,000	1	1
Gymnodinium helveticum (50x30 μm)	R1647	2	12 650	0,000	0,006	1	2
Gymnodinium sp. (15x12 μm)	R1654	1	950	0,001	0,001	1	1
Gymnodinium sp. (20x15 μm)	R1654	1	2 300	0,000	0,001	1	1
Kephyrion / Pseudokephyrion sp. (6x4 μm)	R1171	4	50	0,008	0,000	1	4
Merismopedia warmingiana (1x0,5 μm)	R1481	12	0	0,024	0,000	1	10
Nitzschia sp. (130x10 μm)	R0394	1	6 500	0,000	0,001	1	1
Ochromonas sp. (7x3 μm)	R1120	1	33	0,002	0,000	1	1

Peridinium sp. (20x18µm)	R1699	1	3 200	0,001	0,002	1	1
Peridinium umbonatum - complex (15x12µm)	R1903	1	1 130	0,000	0,000	1	1
Plagioselmis lacustris (10x6µm)	R2557	2	200	0,004	0,001	1	2
Plagioselmis nannoplanctica (8x3µm)	R2162	10	30	0,020	0,001	1	10
Planktothrix rubescens (6x1µm)	R1617	3 449	28	2,362	0,066	1	10
Rhodomonas lens (15x8µm)	R1407	2	754	0,004	0,003	1	2
Stephanodiscus alpinus (20x8µm)	R0076	2	2 513	0,004	0,010	1	2
Stephanodiscus minutulus (8x4,5µm)	R0082	2	226	0,004	0,001	1	2,2
Stephanodiscus neoastraea (30x13,5µm)	R0083	8	9 543	0,005	0,052	1	8
Stephanodiscus neoastraea (35x14µm)	R0083	10	13 470	0,007	0,091	1	10
Stephanodiscus neoastraea (40x15µm)	R0083	9	18 850	0,006	0,115	1	9
Stephanodiscus neoastraea (45x16µm)	R0083	3	25 447	0,002	0,052	1	3
Stephanodiscus neoastraea (55x19µm)	R0083	1	45 141	0,000	0,010	1	1
Tabellaria flocculosa (55x9µm)	R0442	14	4 143	0,003	0,013	1	10
Ulnaria delicatissima var. angustissima (180x3µm)	R2174	1	1 620	0,000	0,000	1	1
Uroglena sp. (5x4µm)	R1151	1	42	0,002	0,000	1	1
Summe*				3,631	0,776		

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** 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)

Anmerkungen und Angaben zur Literatur (Detritus, Zustand von Kolonien oder empfindlichen Zellen, Lugol-Färbung der Probe, unsichere Bestimmungen; ergänzende Angaben zur Vermessung von Kolonien und fädigen Formen etc.)

Etliche organische und anorganische Partikel

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/1-KA

Taxon	Rebecca-ID	Größenklassen [µm]										
		4-6	7-9	10-12	13-17	18-22	23-27	28-32	33-37	38-42	43-50	51-59
<i>Cyclostephanos invisitatus</i>	R1909	1	1									
<i>Cyclotella atomus</i>	R0039	8										
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042		1									
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	9	4	4								
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048	1	2	1								
<i>Cyclotella</i> sp.	R0053	9	3									
<i>Discostella glomerata</i>	R2058		1									
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076					1						
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082		1									
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083						1	71	170	58	4	1
Summe Schalen pro Größenklasse		28	13	5		1	1	71	170	58	4	1
Summe Schalen pro Größenklasse		352										

Anmerkungen:

Die Bestimmung und Benennung der Kieselalgen erfolgte nach aktueller taxonomischer Literatur. Bei der Nomenklatur der nachgewiesenen Arten wurde teilweise nicht auf den neuesten / aktuellsten Namen zurückgegriffen, sondern derjenige herangezogen, der in den Indikationslisten des vorliegenden Bewertungssystems angeführt ist. Dies betrifft insbesondere die Nährstoffmut anzeigende Kieselalge *Cyclotella cyclopuncta*, deren Name beibehalten und nicht laut Houk, Klee & Tanaka (2010) in *Cyclotella costei* umbenannt wurde (da die Art nicht mehr in das Bewertungssystem eingehen würde).

Prüfbericht Phytoplankton GZÜV-Untersuchung am 15.05.2017

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	ARGE Limnologie	Prüfbericht-Nr.	02/2017
Auftraggeber	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Bodensee	Rechtswert	-44998,7
Messstellenname	Bregenzer Bucht	Hochwert	264873,3
(GZÜV-)Messstellen_ID	SE80101000	Median	28
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID	1500100	Höhe Messpunkt [m]	396
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	15.05.2017	Probenahme-Team	Umweltinstitut (Walser, Gruber-Brunhumer)
Uhrzeit Probenahme	13:40 – 14:20	Prüflabor *	ARGE Limnologie
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	bewölkt		heiter
Wind	schwach windig		windstill
Niederschlag	lokal starker Regen (Platzregen)		-
Lufttemperatur [°C]			20
Wolkenbedeckung [%]			10
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein	während der Probenahme
			<input type="checkbox"/> ja
			<input checked="" type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*	365		Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
			-
Trübung, Art der Trübung **	-		Thermokline [m]
			5
Färbung	leicht grünlich		Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			3,5
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
			27
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0-20		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]	30		

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

Qualitative Analyse						
Probennummer	8SE1700037F	BearbeiterIn	Ellen Schafferer			
Datum der Analyse	17.05.2017	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
zusätzlich lebende Probe mit Nummer 8SE1700037U						
Quantitative Analyse						
Probennummer	8SE1700037L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Ellen Schafferer	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	18.05.2017	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	3 Tage	Kammervolumen	26 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60	
8SE1700037L	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
8SE1700037L	Utermöhl	Diagonale		2 bzw. 6	4	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
<i>wenn eigene Diatomeenprobe</i>						
Probennummer	BOS_2017/2-KA	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)	Nikon Optiphot-2					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Nikon Optiphot-2 (nein / nein)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	Objektiv 100x (oil 1,4)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/2-qual

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
Fragilaria crotonensis	R0223	5
Cyclotella / Stephanodiscus spp.	R0449	4
Tabellaria flocculosa	R0442	4
Asterionella formosa	R0135	3
Pandorina morum	R0971	3
Pseudosphaerocystis lacustris	R0736	2
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R0249	2
Aulacoseira sp.	R0030	1
Ceratium hirundinella	R1672	1
Dinobryon divergens	R1073	1
Gymnodinium sp.	R1654	1
Mallomonas sp.	R1109	1
Peridinium willei	R1704	1
Scenedesmus sp.	R0811	1

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

Anmerkungen (*Detritus, Zustand von Kolonien oder empfindlichen Zellen, unsichere Bestimmungen etc.*):

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/2-quant

Taxon	Rebeccald	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen
Aphanocapsa parasitica (1 μm)	R1908	20	1	0,020	0,000	1	10
Asterionella formosa (70x2 μm)	R0135	30	560	0,001	0,001	1	10
Botryococcus braunii (30 μm)Teilkolonie	R0493	5	15 000	0,000	0,003	1	5
Ceratium hirundinella (200x65 μm)	R1672	1	40 500	0,000	0,002	1	1
Ceratium hirundinella (260x70 μm)	R1672	1	54 600	0,000	0,002	1	1
Chlamydomonas sp. (12x5 μm)	R0941	1	157	0,001	0,000	1	1
Chlamydomonas sp. (15x12 μm)	R0941	2	1 131	0,001	0,002	1	2
Chlamydomonas sp. (8x6 μm)	R0941	2	150	0,002	0,000	1	2
Chlorococcales (2 μm)	R0832	78	4	0,079	0,000	1	10
Chlorophyceae sp. (6x2 μm)	R0905	18	10	0,018	0,000	1	10
Chromulina sp. (8x4 μm)	R1008	4	67	0,004	0,000	1	4
Chrysochromulina parva (4x3 μm)	R1818	10	19	0,010	0,000	1	10
Chrysophyceae sp. (10x7 μm)	R1171	1	257	0,001	0,000	1	1
Chrysophyceae sp. (3 μm)	R1171	38	14	0,038	0,001	1	10
Chrysophyceae sp. (5 μm)	R1171	41	65	0,041	0,003	1	10
Cryptomonas erosa (20x10 μm)	R1378	1	942	0,001	0,001	1	1
Cryptomonas erosa (25x12 μm)	R1378	2	1 508	0,001	0,002	1	2
Cryptomonas erosa (30x12 μm)	R1378	1	1 945	0,000	0,000	1	1
Cryptomonas marssonii (20x8 μm)	R1382	1	1 340	0,001	0,001	1	1
Cryptomonas sp. (20x10 μm)	R1394	1	840	0,000	0,000	1	1
Cryptomonas sp. (25x12 μm)	R1394	3	1 571	0,001	0,001	1	3
Cryptomonas sp. (50x20 μm)	R1394	1	8 400	0,000	0,002	1	1
Cyclotella atomus (5x4 μm)	R0039	19	79	0,019	0,001	1	10
Cyclotella cyclopuncta (11x5 μm)	R2195	4	475	0,004	0,002	1	4,375
Cyclotella cyclopuncta (15x5 μm)	R2195	1	884	0,001	0,001	1	1
Cyclotella cyclopuncta (5x3 μm)	R2195	102	59	0,103	0,006	1	10
Cyclotella cyclopuncta (8x5 μm)	R2195	39	251	0,039	0,010	1	10
Cyclotella distinguenda (11x6 μm)	R2196	1	570	0,001	0,000	1	0,625
Cyclotella kuetzingiana (20x7 μm)	R0046	1	2 199	0,001	0,002	1	1
Cyclotella ocellata (8x4 μm)	R0048	1	201	0,001	0,000	1	1,19
Diatoma sp. (40x6 μm)	R0188	8	528	0,000	0,000	1	8
Dinobryon sociale (12x6 μm)	R1083	4	176	0,001	0,000	1	4
Elakatothrix gelatinosa (18x2,5 μm)	R0596	3	70	0,003	0,000	1	3
Fragilaria crotonensis (120x3 μm)	R0223	26	1 058	0,018	0,019	1	10
Fragilaria crotonensis (80x3 μm)	R0223	58	641	0,039	0,025	1	10
Gymnodinium helveticum (50x30 μm)	R1647	3	12 650	0,001	0,009	1	3
Gymnodinium sp. (10x8 μm)	R1654	2	335	0,002	0,001	1	2
Gymnodinium sp. (15x12 μm)	R1654	4	950	0,004	0,004	1	4
Kephyrion / Pseudokephyrion sp. (6x4 μm)	R1171	7	50	0,007	0,000	1	7
Mallomonas sp. (25x15 μm)	R1109	1	2 945	0,001	0,003	1	1
Meridion circulare (25x8 μm)	R0283	3	200	0,002	0,000	1	3
Merismopedia warmingiana (1 μm)	R1481	60	1	0,060	0,000	1	10
Nitzschia sp. (30x4 μm)	R0394	2	240	0,002	0,000	1	2
Ovale Form (12x8 μm)	R1793	1	127	0,001	0,000	1	1

Pandorina morum (15x12µm)	R0971	8	583	0,005	0,003	1	8
Pennales (25x6µm)	R0422	1	630	0,001	0,001	1	1
Plagioselmis nannoplanctica (12x5µm)	R2162	2	126	0,002	0,000	1	2
Plagioselmis nannoplanctica (7x3µm)	R2162	7	26	0,007	0,000	1	7
Planktothrix rubescens (6x1µm)	R1617	610	28	0,138	0,004	1	10
Rhodomonas lens (12x7µm)	R1407	23	422	0,023	0,010	1	10
Spiniferomonas sp. (5µm)	R1131	3	65	0,003	0,000	1	3
Stelexomonas dichotoma (6x3µm)	R1364	1	28	0,001	0,000	1	1
Stephanodiscus alpinus (30x12µm)	R0076	0	8 482	0,000	0,000	1	0,01
Stephanodiscus neoastraea (30x13,5µm)	R0083	1	9 543	0,000	0,002	1	0,99
Stephanodiscus neoastraea (40x15µm)	R0083	1	18 850	0,000	0,004	1	1
Tabellaria flocculosa (60x8µm)	R0442	16	3 571	0,011	0,039	1	10
Ulnaria delicatissima var. angustissima (100x2µm)	R2174	3	400	0,003	0,001	1	3
Ulnaria delicatissima var. angustissima (150x3µm)	R2174	2	1 350	0,000	0,001	1	2
Ulnaria delicatissima var. angustissima (350x3µm)	R2174	1	2 923	0,000	0,001	1	1
Ulnaria ulna (180x5µm)	R2175	1	3 375	0,000	0,000	1	1
Urosolenia sp. (15x3µm)	R2547	2	71	0,002	0,000	1	2
Summe*				0,730	0,172		

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** 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)

Anmerkungen und Angaben zur Literatur (Detritus, Zustand von Kolonien oder empfindlichen Zellen, Lugol-Färbung der Probe, unsichere Bestimmungen; ergänzende Angaben zur Vermessung von Kolonien und fädigen Formen etc.)

Etliche organische / anorganische Partikel

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/2-KA

Taxon	RebeccaID	Größenklassen [µm]							
		4-6	7-9	10-12	13-17	18-22	23-27	28-34	35-42
Cyclotella atomus	R0039	5							
Cyclotella cyclopuncta	R2195	27	65	14	3				
Cyclotella distinguenda	R0053			2					
Cyclotella intermedia	R0053						1		
Cyclotella kuetzingiana	R0046					1			
Cyclotella ocellata	R0048		2						
Cyclotella sp.	R0053	9	24	6	1	1			1
Stephanodiscus alpinus	R0076							1	
Stephanodiscus neoastraea	R0083							117	25
Summe Schalen pro Größenklasse		41	91	22	4	2	1	118	26
Summe Schalen pro Größenklasse		305							

Anmerkungen:

Die Bestimmung und Benennung der Kieselalgen erfolgte nach aktueller taxonomischer Literatur. Bei der Nomenklatur der nachgewiesenen Arten wurde teilweise nicht auf den neuesten / aktuellsten Namen zurückgegriffen, sondern derjenige herangezogen, der in den Indikationslisten des vorliegenden Bewertungssystems angeführt ist. Dies betrifft insbesondere die Nährstoffmut anzeigende Kieselalge *Cyclotella cyclopuncta*, deren Name beibehalten und nicht laut Houk, Klee & Tanaka (2010) in *Cyclotella costei* umbenannt wurde (da die Art nicht mehr in das Bewertungssystem eingehen würde). Ähnlich verhält es sich bei der bewertungsrelevanten Art *Cyclotella bodanica*. Hier wurde die Unterart „*intermedia*“, die nach neuerer Literatur (Houk, Klee & Tanaka, 2010) als eigene Art gehandelt wird (*Cyclotella intermedia*), zwar in der vorliegenden Tabelle unter diesem neuen Namen angeführt, für die Berechnung des Biovolumens und für die Bewertung des ökologischen Zustandes wird sie allerdings als *C. bodanica* deklariert.

Prüfbericht Phytoplankton GZÜV-Untersuchung am 16.08.2017

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	ARGE Limnologie	Prüfbericht-Nr.	03/2017
Auftraggeber	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Bodensee	Rechtswert	-44998,7
Messstellenname	Bregenzer Bucht	Hochwert	264873,3
(GZÜV-)Messstellen_ID	SE80101000	Median	28
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID	1500100	Höhe Messpunkt [m]	396
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	16.08.2017	Probenahme-Team	Umweltinstitut (Walser, Kuch)
Uhrzeit Probenahme	12:30 – 13:00	Prüflabor *	ARGE Limnologie
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	heiter		heiter
Wind	schwach windig		windstill
Niederschlag	in der Nacht zT starker Regen (Gewitter)		-
Lufttemperatur [°C]			25
Wolkenbedeckung [%]			10
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	während der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*	387	Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	-
Trübung, Art der Trübung **	-	Thermokline [m]	18
Färbung	leicht grünlich	Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	4,2
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)	22
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0-20	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]	30		

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

Qualitative Analyse						
Probennummer	8SE1700064F	BearbeiterIn	Ellen Schafferer			
Datum der Analyse	17.08.2017	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
zusätzlich lebende Probe mit Nummer 8SE1700064U						
Quantitative Analyse						
Probennummer	8SE1700064L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Ellen Schafferer	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	18.08.2017	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	2 Tage	Kammervolumen	26 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60	
8SE1700064L	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
8SE1700064L	Utermöhl	Diagonale		4 bzw. 6	2	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
<i>wenn eigene Diatomeenprobe</i>						
Probennummer	BOS_2017/3-KA	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)	Nikon Optiphot-2					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Nikon Optiphot-2 (nein / nein)					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	Objektiv 100x (oil 1,4)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/3-qual

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
Dinobryon divergens	R1073	5
Coenochloris fottii	R0533	4
Coelastrum polychordum	R2269	3
Fragilaria crotonensis	R0223	3
Ceratium hirundinella	R1672	2
Cyclotella / Stephanodiscus spp.	R0449	2
Pandorina morum	R0971	2
Peridinium willei	R1704	2
Anabaena sp.	R1548	1
Asterionella formosa	R0135	1
Chroococcus limneticus	R1438	1
Closterium sp.	R1201	1
Cryptomonas sp.	R1394	1
Mallomonas sp.	R1109	1
Nephrocytium agardhianum	R0690	1
Oocystis sp.	R0705	1
Peridinium cinctum	R1687	1
Phacotus lenticularis	R0975	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R0249	1

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

Anmerkungen (*Detritus, Zustand von Kolonien oder empfindlichen Zellen, unsichere Bestimmungen etc.*):

Sehr viele Partikel (v.a. anorganisch)

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/3-quant

Taxon	RebeccalD	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen
Aphanocapsa delicatissima (0,5 μm)	R1413	440	0	0,886	0,000	1	10
Aphanothece bachmannii (2x1 μm)	R1426	180	1	0,363	0,000	1	10
Bitrichia chodatii (6x4 μm)	R1155	1	50	0,002	0,000	1	1
Ceratium hirundinella (150 μm)	R1672	19	54 872	0,001	0,041	1	10
Chlorococcales (2 μm)	R0832	163	4	0,328	0,001	1	10
Chlorococcales (5 μm)	R0832	5	65	0,010	0,001	1	5
Chlorophyceae sp. (6x2 μm)	R0905	2	10	0,004	0,000	1	2
Chroococcales (1 μm)	R1514	130	1	0,262	0,000	1	10
Chroococcales (2x1 μm)	R1514	130	1	0,262	0,000	1	10
Chrysochromulina parva (4x3 μm)	R1818	24	19	0,048	0,001	1	10
Chrysophyceae sp. (3 μm)	R1171	27	14	0,054	0,001	1	10
Chrysophyceae sp. (5 μm)	R1171	24	65	0,048	0,003	1	10
Closterium limneticum (200x6 μm)	R1191	1	3 770	0,000	0,000	1	1
Coelastrum polychordum (5 μm)	R2269	96	65	0,033	0,002	1	10
Coelastrum polychordum (8 μm)	R2269	24	268	0,008	0,002	1	10
Coenochloris fottii (3 μm)	R0533	8	14	0,016	0,000	1	8
Cryptomonas erosa (20x10 μm)	R1378	2	942	0,001	0,001	1	2
Cryptomonas erosa (25x12 μm)	R1378	3	1 508	0,001	0,002	1	3
Cryptomonas erosa (30x12 μm)	R1378	3	1 945	0,001	0,002	1	3
Cryptomonas marssonii (15x8 μm)	R1382	3	400	0,006	0,002	1	3
Cryptomonas sp. (15x8 μm)	R1394	6	402	0,002	0,001	1	6
Cryptomonas sp. (20x10 μm)	R1394	14	840	0,005	0,004	1	10
Cryptomonas sp. (25x12 μm)	R1394	15	1 571	0,005	0,008	1	10
Cryptomonas sp. (30x15 μm)	R1394	5	2 830	0,002	0,005	1	5
Cyclotella atomus (5x4 μm)	R0039	1	79	0,001	0,000	1	0,56
Cyclotella cyclopuncta (11x5 μm)	R2195	2	475	0,003	0,001	1	1,5
Cyclotella cyclopuncta (5x3 μm)	R2195	12	59	0,024	0,001	1	10
Cyclotella cyclopuncta (8x5 μm)	R2195	10	251	0,020	0,005	1	9,95
Cyclotella distinguenda (20x7 μm)	R2196	1	2 199	0,001	0,002	1	0,5
Cyclotella kuetzingiana (15x6 μm)	R0046	2	1 060	0,003	0,003	1	1,5
Cyclotella kuetzingiana (20x7 μm)	R0046	1	2 199	0,001	0,002	1	0,5
Cyclotella ocellata (11x5 μm)	R0048	3	475	0,007	0,003	1	3,4
Cyclotella ocellata (5x2,5 μm)	R0048	10	49	0,020	0,001	1	10,1
Cyclotella ocellata (8x4 μm)	R0048	15	201	0,030	0,006	1	10
Cyclotella radiosa (15x6 μm)	R0051	1	1 000	0,001	0,001	1	0,5
Dinobryon crenulatum (12x5 μm)	R1069	3	141	0,006	0,001	1	3
Dinobryon divergens (15x6 μm)	R1073	170	254	0,059	0,015	1	10
Elakatothrix gelatinosa (18x2,5 μm)	R0596	2	70	0,004	0,000	1	2
Fragilaria crotonensis (120x3 μm)	R0223	2	1 058	0,000	0,000	1	2
Gymnodinium helveticum (40x20 μm)	R1647	1	3 150	0,000	0,001	1	1
Gymnodinium helveticum (50x30 μm)	R1647	4	12 650	0,000	0,002	1	4
Gymnodinium sp. (10x8 μm)	R1654	1	335	0,000	0,000	1	1
Gymnodinium sp. (15x12 μm)	R1654	2	950	0,001	0,001	1	2
Kephyrion / Pseudokephyrion sp. (6x4 μm)	R1171	1	50	0,002	0,000	1	1
Mallomonas sp. (10x6 μm)	R1109	1	170	0,002	0,000	1	1
Mallomonas sp. (14x8 μm)	R1109	1	410	0,002	0,001	1	1
Mallomonas sp. (20x8 μm)	R1109	1	603	0,002	0,001	1	1
Nephrocytium agardhianum (20x5 μm)	R0690	16	262	0,004	0,001	1	10
Ochromonas sp. (7x3 μm)	R1120	2	33	0,004	0,000	1	2

Oocystis lacustris (6x3,5µm)	R0697	1	42	0,002	0,000	1	1
Oocystis sp. (8x5µm)	R0705	1	105	0,002	0,000	1	1
Ovale Form (10x5µm)	R1793	1	131	0,002	0,000	1	1
Pandorina morum (10x8µm)	R0971	16	210	0,005	0,001	1	10
Pandorina morum (15x12µm)	R0971	16	583	0,001	0,000	1	10
Peridinium cinctum (50x45µm)	R1687	1	40 000	0,000	0,002	1	1
Peridinium willei (50x45µm)	R1704	2	37 110	0,000	0,017	1	2
Phacotus lenticularis (10µm)	R0975	6	270	0,012	0,003	1	6
Phacotus lenticularis (15µm)	R0975	4	707	0,008	0,006	1	4
Plagioselmis nannoplanctica (7x3µm)	R2162	68	26	0,137	0,004	1	10
Scenedesmus ecornis (11x4µm)	R0781	4	74	0,008	0,001	1	4
Stephanodiscus alpinus (11x5µm)	R0076	0	475	0,000	0,000	1	0,1
Stephanodiscus minutulus (6x3µm)	R0082	1	85	0,001	0,000	1	0,56
Tetrachlorella incerta (12x7µm)	R2484	2	246	0,004	0,001	1	2
Tetraselmis cordiformis (15x12µm)	R0996	2	1 154	0,004	0,005	1	2
Ulnaria delicatissima var. angustissima (400x3µm)	R2174	1	3 600	0,000	0,000	1	1
Summe*				2,733	0,168		

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** 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)

Anmerkungen und Angaben zur Literatur (Detritus, Zustand von Kolonien oder empfindlichen Zellen, Lugol-Färbung der Probe, unsichere Bestimmungen; ergänzende Angaben zur Vermessung von Kolonien und fädigen Formen etc.)

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/3-KA

Taxon	RebeccalID	Größenklassen [µm]							
		4-6	7-9	10-12	13-17	18-22	23-30	30-37	>37
Aulacoseira sp.	R0030	7							
Aulacoseira subarctica	R0033	17							
Cyclotella atomus	R0039	1							
Cyclotella cyclopuncta	R2195	21	41	15					
Cyclotella distinguenda	R0053					1			
Cyclotella kuetzingiana	R0046				3	1			
Cyclotella ocellata	R0048	18	62	34					
Cyclotella radiosa	R0051				1				
Cyclotella sp.	R0053	15	30	21					
Stephanodiscus alpinus	R0076			1					
Stephanodiscus minutulus	R0082	1							
Stephanodiscus neoastrea	R0083							9	11
Summe Schalen pro Größenklasse		80	133	71	4	2		9	11
Summe Schalen pro Größenklasse		310							

Anmerkungen:

Die Bestimmung und Benennung der Kieselalgen erfolgte nach aktueller taxonomischer Literatur. Bei der Nomenklatur der nachgewiesenen Arten wurde teilweise nicht auf den neuesten / aktuellsten Namen zurückgegriffen, sondern derjenige herangezogen, der in den Indikationslisten des vorliegenden Bewertungssystems angeführt ist. Dies betrifft insbesondere die Nährstoffmut anzeigende Kieselalge *Cyclotella cyclopuncta*, deren Name beibehalten und nicht laut Houk, Klee & Tanaka (2010) in *Cyclotella costei* umbenannt wurde (da die Art nicht mehr in das Bewertungssystem eingehen würde). Ähnlich verhält es sich bei der bewertungsrelevanten Art *Cyclotella bodanica*. Hier wurde die Unterart „*intermedia*“, die nach neuerer Literatur (Houk, Klee & Tanaka, 2010) als eigene Art gehandelt wird (*Cyclotella intermedia*), zwar in der vorliegenden Tabelle unter diesem neuen Namen angeführt, für die Berechnung des Biovolumens und für die Bewertung des ökologischen Zustandes wird sie allerdings als *C. bodanica* deklariert.

Prüfbericht Phytoplankton GZÜV-Untersuchung am 11.10.2017

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	ARGE Limnologie	Prüfbericht-Nr.	04/2017
Auftraggeber	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft		

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Bodensee	Rechtswert	-44998,7
Messstellenname	Bregenzer Bucht	Hochwert	264873,3
(GZÜV-)Messstellen_ID	SE80101000	Median	28
Detail WK Name		Trophischer Grundzustand	oligotroph
Detail WK ID	1500100	Höhe Messpunkt [m]	396
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	11.10.2017	Probenahme-Team	Umweltinstitut (Walser, Kuch)
Uhrzeit Probenahme	13:30 – 13:50	Prüflabor *	ARGE Limnologie
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Beginn der Herbstzirkulation		
<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	heiter		heiter
Wind	schwach windig		schwach windig
Niederschlag	-		-
Lufttemperatur [°C]			18
Wolkenbedeckung [%]			0
Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung			
Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer)			
vor der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	während der Probenahme	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein
Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)*	381	Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	-
Trübung, Art der Trübung **	-	Thermokline [m]	23
Färbung	leicht grünlich	Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	5,8
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)	33
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small>			
Probenahme			
Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....]	0-20	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]	30		

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

Qualitative Analyse						
Probennummer	8SE1700082F	BearbeiterIn	Ellen Schafferer			
Datum der Analyse	12.10.2017	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
zusätzlich lebende Probe mit Nummer 8SE1700082U						
Quantitative Analyse						
Probennummer	8SE1700082L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Ellen Schafferer	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	13.10.2017	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	2 Tage	Kammervolumen	26 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60	
8SE1700082L	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
8SE1700082L	Utermöhl	Diagonale		6	6	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
wenn eigene Diatomeenprobe						
Probennummer		Volumen				
Präparation	<input type="checkbox"/> Glühpräparat	<input type="checkbox"/> chemische Oxidation				
Optische Ausrüstung des Zählmikroskops und Durchlichtmikroskops für die Diatomeen-Analyse						
Zählmikroskop (Marke/Typ)						
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)						
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)						

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: : BOS-2017/4-qual

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
Fragilaria crotonensis	R0223	5
Asterionella formosa	R0135	4
Coenochloris fottii	R0533	3
Aphanothece bachmannii	R1426	2
Ceratium hirundinella	R1672	2
Chroococcales	R1514	2
Pandorina morum	R0971	2
Planktothrix rubescens	R1617	2
Pseudosphaerocystis lacustris	R0736	2
Radiocystis geminata	R1500	2
Uroglena sp.	R1151	2
Achnanthes sp.	R0117	1
Aulacoseira granulata	R0023	1
Aulacoseira sp.	R0030	1
Botryococcus braunii	R0493	1
Chroococcus limneticus	R1438	1
Chroococcus minutus	R1443	1
Cyclotella / Stephanodiscus spp.	R0449	1
Dinobryon sociale	R1083	1
Fragilaria sp.	R0238	1
Mallomonas sp.	R1109	1
Mougeotia sp.	R1003	1
Nitzschia sp.	R0394	1
Peridinium cinctum	R1687	1
Peridinium willei	R1704	1
Plagioselmis nannoplanctica	R2162	1
Tabellaria flocculosa	R0442	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R0249	1
Ulnaria ulna	R2175	1

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

Anmerkungen (*Detritus, Zustand von Kolonien oder empfindlichen Zellen, unsichere Bestimmungen etc.*):

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/4-quant

Taxon	RebeccaID	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen
Achnanthes sp. (10x2 μm)	R0117	1	15	0,001	0,000	1	1
Achnanthes sp. (15x2,5 μm)	R0117	1	34	0,001	0,000	1	1
Aphanizomenon flos-aquae (5x1 μm)	R1558	466	20	0,116	0,002	1	10
Aphanocapsa delicatissima (0,5 μm)	R1413	10	0	0,007	0,000	1	10
Aphanothece bachmannii (2x1 μm)	R1426	30	1	0,020	0,000	1	10
Asterionella formosa (70x2 μm)	R0135	9	560	0,002	0,001	1	9
Ceratium hirundinella (150 μm)	R1672	4	54 872	0,000	0,009	1	4
Ceratium hirundinella (200x65 μm)	R1672	1	40 500	0,000	0,002	1	1
Chlorococcales (2 μm)	R0832	72	4	0,048	0,000	1	10
Chlorophyceae sp. (6x2 μm)	R0905	2	10	0,001	0,000	1	2
Chromulina sp. (4,5 μm)	R1008	1	50	0,001	0,000	1	1
Chromulina sp. (8x4 μm)	R1008	2	67	0,001	0,000	1	2
Chroococcales (2x1 μm)	R1514	10	1	0,007	0,000	1	10
Chrysochromulina parva (4x3 μm)	R1818	8	19	0,005	0,000	1	8
Chrysophyceae sp. (3 μm)	R1171	26	14	0,017	0,000	1	10
Chrysophyceae sp. (5 μm)	R1171	12	65	0,008	0,001	1	10
Coccale Formen (10 μm)	R1793	1	520	0,001	0,000	1	1
Coenochloris fottii (8 μm)	R0533	8	268	0,002	0,000	1	8
Cryptomonas erosa (35x17 μm)	R1378	1	3 707	0,000	0,001	1	1
Cryptomonas sp. (20x10 μm)	R1394	1	840	0,000	0,000	1	1
Cryptomonas sp. (25x14 μm)	R1394	1	2 130	0,000	0,000	1	1
Cyclotella sp. (11x5 μm)	R0053	3	475	0,002	0,001	1	3
Cyclotella sp. (15x5,5 μm)	R0053	2	950	0,001	0,001	1	2
Cyclotella sp. (20x8 μm)	R0053	1	2 500	0,001	0,002	1	1
Cyclotella sp. (4,5x2,5 μm)	R0053	75	40	0,050	0,002	1	10
Cyclotella sp. (8x4 μm)	R0053	10	201	0,007	0,001	1	10
Elakatothrix sp. (25x3 μm)	R0598	2	118	0,001	0,000	1	2
Fragilaria crotonensis (100x3 μm)	R0223	258	882	0,058	0,051	1	10
Fragilaria crotonensis (120x3 μm)	R0223	180	1 058	0,041	0,043	1	10
Fragilaria sp. (170x8 μm)	R0238	1	9 000	0,000	0,002	1	1
Gomphonema olivaceum (25x6 μm)	R0265	1	540	0,001	0,000	1	1
Gomphonema sp. (15x3 μm)	R0271	1	49	0,001	0,000	1	1
Gymnodinium helveticum (50x30 μm)	R1647	9	12 650	0,000	0,004	1	9
Koliella longiseta (30x2 μm)	R0635	2	50	0,001	0,000	1	2
Mallomonas akrokomos (15x4 μm)	R1097	20	130	0,013	0,002	1	10
Mallomonas akrokomos (20x5 μm)	R1097	3	262	0,002	0,001	1	3
Mallomonas sp. (10x3 μm)	R1109	7	42	0,005	0,000	1	7
Mallomonas sp. (14x8 μm)	R1109	1	410	0,001	0,000	1	1
Navicula sp. (25x5 μm)	R0335	1	131	0,001	0,000	1	1
Ochromonas sp. (7x3 μm)	R1120	2	33	0,001	0,000	1	2
Pandorina morum (8x7 μm)	R0971	32	129	0,001	0,000	1	10
Pennales (30x4 μm)	R0422	1	240	0,001	0,000	1	1
Peridinium sp. (20x18 μm)	R1699	1	3 200	0,000	0,001	1	1
Phacotus lenticularis (15 μm)	R0975	1	707	0,000	0,000	1	1

Plagioselmis nanoplanctica (12x5µm)	R2162	1	126	0,001	0,000	1	1
Plagioselmis nanoplanctica (8x3µm)	R2162	62	30	0,042	0,001	1	10
Planktothrix rubescens (6x1µm)	R1617	59	28	0,013	0,000	1	10
Pseudosphaerocystis lacustris (8x6µm)	R0736	56	151	0,013	0,002	1	10
Radiocystis geminata (2x1,5µm)	R1500	225	2	0,051	0,000	1	10
Rhodomonas lens (12x7µm)	R1407	2	422	0,001	0,001	1	2
Stelexomonas dichotoma (6x3µm)	R1364	3	28	0,002	0,000	1	3
Summe*				0,551	0,134		

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** *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)

Anmerkungen und Angaben zur Literatur (*Detritus, Zustand von Kolonien oder empfindlichen Zellen etc.*)

Sehr viele Partikel im Probenwasser (v.a. anorganisch)

6. Diatomeenanalyse

Da der Anteil der zentrischen Kieselalgen am Gesamtbiovolumen geringer als 10% ist, wurden -gemäß dem Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente, Teil B2- keine Präparate angefertigt, um die Algen näher zu bestimmen.

Literaturliste

- JOHN, D. M., B. A. WHITTON, A. J. BROOK (Eds.) (2011): The Freshwater Algal Flora of the British Isles. An identification guide to freshwater and terrestrial algae. Cambridge: Cambridge University Press, 878 pp.
- DEISINGER, G. (1984): Leitfaden zur Bestimmung der planktischen Algen der Kärntner Seen und ihrer Biomasse, Kärntner Institut für Seenforschung, Unveröffentlichte Informationsschrift, 64 pp Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig et al. (Eds.) (1978 – 2005): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 1 – 19, Gustav Fischer, Jena – Stuttgart – New York – Lübeck – Ulm & Elsevier Spektrum Akad. Verlag, München.
- DIN EN 15204 (2006): Wasserbeschaffenheit – Anleitung für die Zählung von Phytoplankton mittels der Umkehrmikroskopie (Utermöhl-Technik).
- ETTL, H., J. GERLOFF, H. HEYNIG et al. (Eds.) (1978 – 2013): Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 1 – 19, Gustav Fischer, Jena – Stuttgart – New York – Lübeck – Ulm & Elsevier Spektrum Akad. Verlag, München.
- HOUK, V., R. KLEE, H. TANAKA (2010): Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions, Part III, Stephanodiscaceae A. Fottea 10 (Supplement): 1-498
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1938 – 1983): Das Phytoplankton des Süßwassers. In: THIENEMANN, A. (Ed.): Die Binnengewässer – Band XVI, Teil 1 – 8. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 365 pp.
- KASPRZAK et al. (2008): Chlorophyll a concentration across a trophic gradient of lakes: an estimator of phytoplankton biomass? Limnologia 38, S. 327-338
- KNOPF, K., HOEHN, E., MISCHKE, U. (2000): Klassifizierungsverfahren für Seen anhand des Phytoplanktons. Berlin/Freiburg/Bad Saarow, S. 1-91
- LENZWEGER, R. (1996 – 1999): Desmidiaceenflora von Österreich. Teil 1 – 3. In: KIES, L. & R. SCHNETTER (Ed.): BIBLIOTHECA PHYCOLOGICA Bd. 101, 102 & 104. J. CRAMER in der Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin – Stuttgart.
- REICHMANN, M. & J. MILDNER (2012): Ergebnisbericht Qualitätselement Phytoplankton 2012 Oberösterreich. Bericht im Auftrag des Landes Oberösterreich, Wasserwirtschaft, Gewässerschutz, Linz, 322pp.
- ROTT, E. (1978): Chlorophyll-a-Konzentration und Zellvolumen als Parameter der Phytoplanktonbiomasse. Ber. Nat.-med. Ver. Innsbruck, Bd. 65, S.11-21
- UTERMÖHL, H. (1958): Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitt. int. Ver. theor. angew. Limnol. 9:1-38
- WOLFRAM, G. et al. (2010): Bewertung des ökologischen Zustandes von 5 Seen in Oberösterreich anhand des Biologischen Qualitätselement Phytoplankton im Rahmen der GZÜV 2009, 124pp
- WOLFRAM, G. & M. T. DOKULIL (2013): LEIFADEN ZUR ERHEBUNG DER BIOLOGISCHEN QUALITÄTSELEMENTE. TEIL B2 – PHYTOPLANKTON. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 73pp.