

Innsbruck, am 07. Dezember 2018

LA 1673



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

## **Bodensee 2018**

# **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

<b>Einleitung</b> .....	4
<b>Gutachten</b> .....	5
Angaben zum See und zur Untersuchungsstelle.....	5
Ergebnisübersicht.....	6
Ergebnistabellen.....	7
Brettum-Index.....	11
Grafische Darstellungen .....	13
Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen .....	14
<b>Prüfberichte</b> .....	15
14.03.2018 .....	15
22.05.2018 .....	20
07.08.2018 .....	25
15.10.2018 .....	30
<b>Literaturliste</b> .....	35

## Einleitung

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der im Bodensee im Jahr 2018 durchgeführten Untersuchungen und die Einschätzung seines ökologischen Zustands anhand des Biologischen Qualitätselementes Phytoplankton vorgelegt.

Die Wasserproben wurden von Mitarbeitern der Vorarlberger Landesregierung entnommen. Die Auswertungen der Phytoplanktonproben, die Berechnung des ökologischen Zustandes des Sees und die Berichtslegung 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/nationaler\\_gewaesserbewirtschaftungsplan-nlp/bio\\_if.html](http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-oesterreich/plan_gewaesser_ngp/nationaler_gewaesserbewirtschaftungsplan-nlp/bio_if.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 Schwebealgen 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 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 2018 sowie 3-Jahresmittel



#### Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahmen

See und Untersuchungsstelle			
Gewässername	Bodensee	Höhe Messpunkt. [m]	396
Messstellenname	Bregenzer Bucht	Fläche [km <sup>2</sup> ]	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 <sup>3</sup> ]	48000 (Bregenzer Bucht: 11)
IC-Seentyp (Interkalibrierung)	L-AL3	Mittlerer Abfluss (MQ) [m <sup>3</sup> /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 2018 sehr gut

Qualitätselement Phytoplankton im 3-Jahresmittel (2016-2018) gut

**Ergebnisübersicht der Untersuchungstermine eines Jahres sowie 3-Jahresmittel**

Termine im Untersuchungsjahr Datum	Chlorophyll-a [ $\mu\text{gL}^{-1}$ ]	Biovolumen [ $\text{mm}^3\text{L}^{-1}$ ]
14.03.2018	2,06	0,10
22.05.2018	2,35	0,15
07.08.2018	2,07	0,35
15.10.2018	2,10	0,20

Jahr	Chlorophyll-a (Jahresmittelwert)		Biovolumen (Jahresmittelwert)		Brettum-Index (Jahreswert)		Gesamt-Bewertung (gewichteter MW)	
	[ $\mu\text{gL}^{-1}$ ]	nEQR	[ $\text{mm}^3\text{L}^{-1}$ ]	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	0,73
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	0,77
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
2018	2,14	0,80	0,19	1,00	4,44	0,81	0,86	0,74

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	$\mu\text{gL}^{-1}$	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
<b>Jahresmittel</b>	<b>2,14</b>	<b>0,70</b>	<b>0,80</b>

Biovolumen	$\text{mm}^3\text{L}^{-1}$	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
<b>Jahresmittel</b>	<b>0,19</b>	<b>1,07</b>	<b>1,00</b>

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
<b>Jahresmittel</b>	<b>4,44</b>	<b>0,84</b>	<b>0,81</b>

<b>Normierter EQR gesamt 2018</b>	<b>0,86</b>
<b>Ökologische Zustandsklasse 2018</b>	<b>Sehr gut</b>

## Ergebnistabellen

## Zusammenfassung qualitative Phytoplanktonproben

Taxon	RebeccalD	Häufigkeit*			
		14.03.2018	22.05.2018	07.08.2018	15.10.2018
Achnanthes sp.	R0117			1	
Anabaena sp.	R1548				1
Aphanothece minutissima	R1429	1			
Aphanothece bachmannii	R1426			2	
Asterionella formosa	R0135	5	4	4	4
Asterionella formosa var. ralfsii	R0137	1			
Botryococcus braunii	R0493	1			
Ceratium hirundinella	R1672	2	2	3	1
Chroococcales	R1514				2
Chroococcus aphanocapsoides	R1434				1
Chroococcus limneticus	R1438	1			2
Chroococcus minutus	R1443				1
Closterium pronum	R1199	1			
Coenochloris fottii	R0533	1	1	1	1
Coenocystis sp.	R0537		1	1	
Cryptomonas sp.	R1394			1	2
Cyclotella / Stephanodiscus spp.	R0449	4	2	2	3
Dictyosphaerium ehrenbergianum	R0568			1	
Dinobryon cylindricum var. alpinum	R1071	2			
Dinobryon divergens	R1073		2	4	4
Dinobryon sertularia	R1081			4	
Dinobryon sociale	R1083		3	5	5
Dinobryon sp. Cyste	R1086			1	1
Eudorina elegans	R0963				1
Fragilaria crotonensis	R0223	3	5	1	1
Fragilaria sp.	R0238	1	1		
Gymnodinium helveticum	R1647				1
Gymnodinium sp.	R1654				1
Mallomonas sp.	R1109	2	1	1	1
Melosira varians	R0062	1		1	
Navicula sp.	R0335		1		
Microcystis aeruginosa	R1482			2	
Mougeotia sp.	R1003			1	
Nitzschia sp.	R0394	1			1
Oocystis parva	R0701		1		
Oocystis sp.	R0705			1	
Pandorina morum	R0971	5	5	1	1
Peridinium cinctum	R1687			1	1
Peridinium sp.	R1699	1		3	1
Peridinium umbonatum - complex	R1903			1	
Peridinium willei	R1704		1	1	
Plagioselmis nannoplanctica	R2162			1	
Planktothrix rubescens	R1617	3			
Pseudosphaerocystis lacustris	R0736		1		
Scenedesmus sp.	R0811			1	
Synura sp.	R1141	1	1		
Tabellaria flocculosa	R0442	2	3		
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R2174	1	1	2	1
Ulnaria ulna	R2175				1
Uroglena sp.	R1151		2	3	2
Willea sp.	R0884			1	
<b>Summe Taxa</b>		<b>21</b>	<b>19</b>	<b>29</b>	<b>25</b>

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

## Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonproben

Taxon	RebeccalD	Biovolumina [mm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup> ]				
		14.03.2018	22.05.2018	07.08.2018	15.10.2018	Mittelwert
Achnanthes sp.	R0117		0,000	0,000		0,000
Aphanizomenon flos-aquae	R1558				0,002	0,001
Aphanocapsa delicatissima	R1413			0,000	0,000	0,000
Aphanothece bachmannii	R1426			0,000	0,000	0,000
Asterionella formosa	R0135	0,001	0,020	0,002	0,008	0,008
Carteria sp.	R0923		0,002			0,001
Ceratium hirundinella	R1672	0,005	0,008	0,057		0,018
Chlamydomonas sp.	R0941		0,000	0,000		0,000
Chlorococcales	R0832	0,001	0,001	0,003	0,002	0,002
Chlorophyceae sp.	R0905		0,001	0,000	0,001	0,001
Chroococcales	R1514		0,000	0,000	0,001	0,000
Chrysochromulina parva	R1818	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Chrysophyceae sp.	R1171	0,003	0,007	0,008	0,004	0,006
Chrysophyceae-Cysten	R1171				0,003	0,001
Coccale Formen	R1793		0,001			0,000
Coenochloris fottii	R0533			0,000		0,000
Cryptomonas curvata	R1377	0,000				0,000
Cryptomonas erosa	R1378	0,001		0,005	0,002	0,002
Cryptomonas marssonii	R1382			0,002	0,000	0,001
Cryptomonas sp.	R1394	0,006	0,002	0,009	0,003	0,005
Cyanodictyon planktonicum	R1453				0,000	0,000
Cyclotella atomus	R0039	0,001				0,000
Cyclotella bodanica	R0040	0,001	0,038			0,010
Cyclotella comensis	R0042	0,002	0,000		0,004	0,002
Cyclotella cyclopuncta	R2195	0,010	0,015		0,080	0,026
Cyclotella ocellata	R0048	0,000	0,000		0,001	0,000
Cyclotella radiosa	R0051	0,000	0,000		0,002	0,001
Cyclotella sp.	R0053			0,022		0,005
Cymbella sp.	R0177		0,000			0,000
Dictyosphaerium ehrenbergianum	R0568			0,001		0,000
Dictyosphaerium subsolitarium	R0575			0,000		0,000
Didymocystis sp.	R0582			0,000		0,000
Dinobryon crenulatum	R1069			0,007	0,001	0,002
Dinobryon cylindricum var. alpinum	R1071	0,000				0,000
Dinobryon Cyste	R1086			0,001		0,000
Dinobryon divergens	R1073		0,001	0,006	0,014	0,005
Dinobryon sociale	R1083		0,003	0,041	0,018	0,016
Discostella pseudostelligera	R2059	0,000				0,000
Elakatothrix gelatinosa	R0596			0,000		0,000
Fragilaria crotonensis	R0223		0,011			0,003
Fragilaria sp.	R0238			0,000		0,000
Gymnodinium helveticum	R1647	0,001	0,006	0,017	0,024	0,012
Gymnodinium sp.	R1654	0,001		0,002	0,002	0,001
Kephyrion / Pseudokephyrion sp.	R1171	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001



Kirchneriella irregularis	R0628			0,000		0,000
Koliella longiseta	R0635		0,000			0,000
Mallomonas sp.	R1109			0,001	0,004	0,001
Monoraphidium griffithii	R0670			0,000		0,000
Nitzschia sp.	R0394			0,000		0,000
Ochromonas sp.	R1120		0,000			0,000
Oscillatoriales	R1628		0,001			0,000
Pandorina morum	R0971	0,000	0,000	0,003		0,001
Pennales	R0422			0,002		0,000
Peridinium cinctum	R1687			0,043		0,011
Peridinium sp.	R1699			0,002		0,001
Peridinium umbonatum - complex	R1903	0,007		0,009		0,004
Peridinium willei	R1704	0,001		0,068		0,017
Plagioselmis lacustris	R2557			0,001		0,000
Plagioselmis nannoplanctica	R2162	0,002	0,008	0,001	0,002	0,003
Planktothrix rubescens	R1617	0,000				0,000
Rhodomonas lens	R1407	0,012	0,007	0,002	0,003	0,006
Scenedesmus sp.	R0811			0,003		0,001
Stephanodiscus alpinus	R0076	0,002	0,001		0,004	0,002
Stephanodiscus minutulus	R0082	0,001	0,000			0,000
Stephanodiscus neoastraea	R0083	0,037	0,005		0,005	0,012
Tabellaria flocculosa	R0442	0,004	0,003			0,002
Tetraedriella jovetii	R1861	0,000				0,000
Tetrastrum triangulare	R0873	0,000				0,000
Thalassiosira pseudonana	R0096	0,000				0,000
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R2174	0,000		0,009	0,001	0,003
Uroglena sp.	R1151		0,001	0,022	0,002	0,006
<b>Summe</b>		<b>0,10</b>	<b>0,15</b>	<b>0,35</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
<b>Taxaanzahl je Termin</b>		<b>33</b>	<b>34</b>	<b>44</b>	<b>31</b>	<b>71</b>

<b>Chlorophyll-a-Konzentration [<math>\mu\text{g L}^{-1}</math>]</b>	<b>2,06</b>	<b>2,35</b>	<b>2,07</b>	<b>2,10</b>	<b>2,14</b>
<b>Rel. Anteil Chl-a-Konzentration am Gesamtbiovolumen [%]</b>	<b>2,0</b>	<b>1,6</b>	<b>0,6</b>	<b>1,1</b>	<b>1,3</b>

## Zusammenfassung Algenklassen der quantitativen Phytoplanktonproben

Algenklasse	RebeccalD	Biovolumina [mm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup> ]				
		14.03.2018	22.05.2018	07.08.2018	15.10.2018	Mittelwert
Bacillariophyceae						
Bacillariophyceae Centrales	R0071	0,055	0,060	0,022	0,096	0,058
Bacillariophyceae Pennales	R0422	0,005	0,034	0,014	0,009	0,015
Bacteria						
Bicosoecophyceae						
Bodonophyceae						
Chlorophyceae	R0905	0,001	0,004	0,011	0,004	0,005
Chlorophyta						
Choanoflagellata						
Chrysophyceae	R1171	0,004	0,013	0,087	0,046	0,037
Conjugatophyceae						
Conjugatophyceae Desmidiiales						
Conjugatophyceae Zygnematales						
Cryptophyceae	R1412	0,021	0,017	0,019	0,010	0,017
Cyanobacteria Cyanophyceae						
Cyanobacteria coccal	R1514		0,000	0,001	0,001	0,001
Cyanobacteria filamentös	R1628	0,000	0,001		0,002	0,001
Dictyophyceae						
Dinophyceae	R1708	0,016	0,015	0,198	0,026	0,064
Ebriophyceae						
Euglenophyceae						
Eustigmatophyceae						
Heterotrophic plankton						
Imbricatea						
Klebsormidiophyceae	n.v.		0,000	0,000		0,000
Microsporidia						
Oomycetes						
Pedinophyceae						
Prasinophyceae						
Protozoa						
Prymnesiophyceae	n.v.	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000
Raphidophyceae						
Trebouxiophyceae						
Ulvophyceae						
Xanthophyceae	R1861	0,000				0,000
Phytoplankton indet.	n.v.		0,001			0,000
<b>Gesamt</b>		<b>0,103</b>	<b>0,146</b>	<b>0,351</b>	<b>0,196</b>	<b>0,199</b>

**Brettum Index: Werte der einzelnen Trophieklassen**

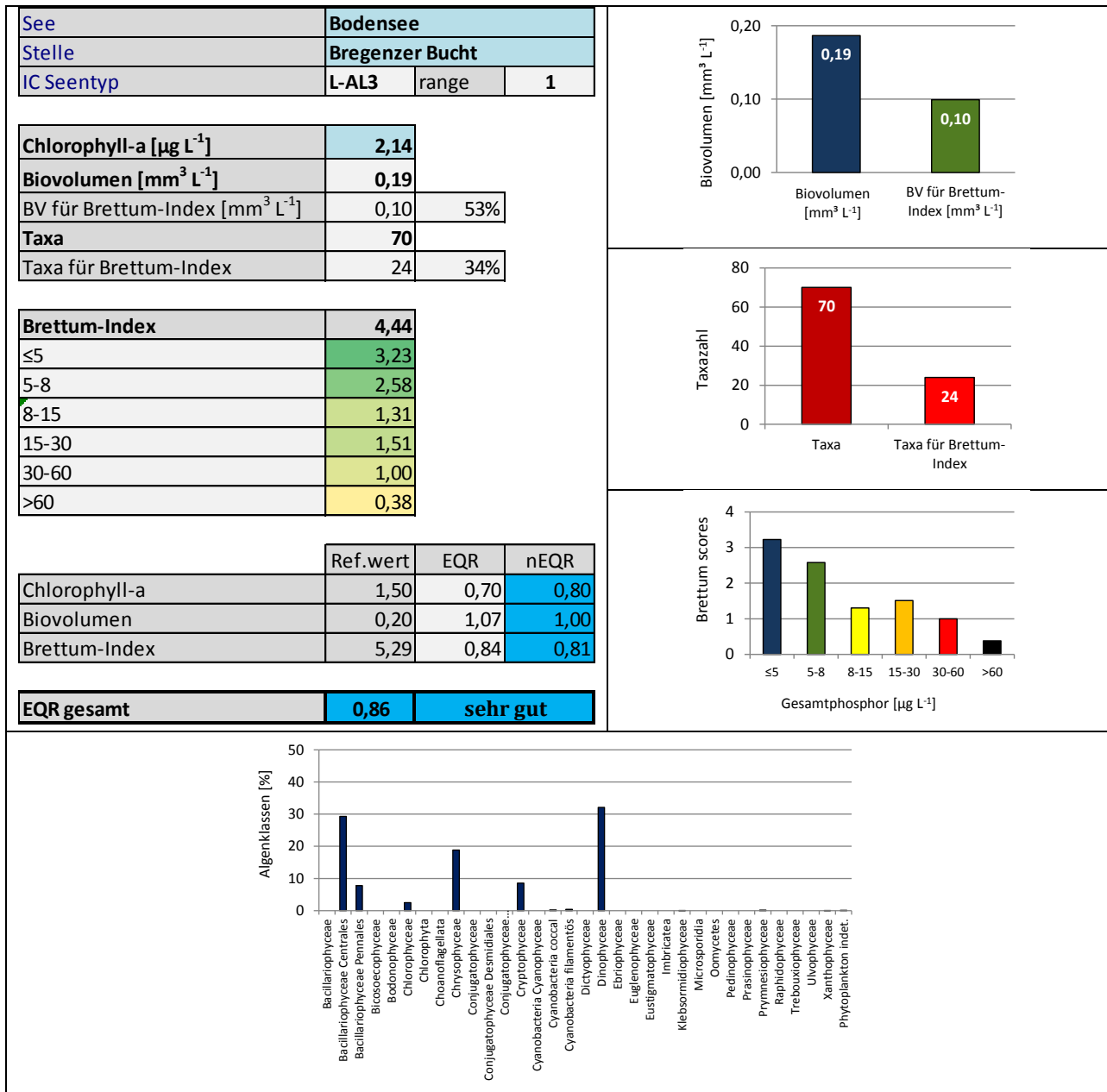
Taxon	RebeccalD	Brettum-Indexwerte der einzelnen Trophieklassen					
		≤5	5-8	8-15	15-30	30-60	>60
Cyclotella atomus	R0039						
Cyclotella bodanica	R0040	7	3	0	0	0	0
Cyclotella comensis	R0042	7	2	1	0	0	0
Cyclotella cyclopuncta	R2195	7	3	0	0	0	0
Cyclotella ocellata	R0048	0	1	1	4	3	1
Cyclotella radiosa	R0051	0	0	1	3	5	1
Cyclotella sp.	R0053						
Discostella pseudostelligera	R2059						
Stephanodiscus alpinus	R0076						
Stephanodiscus minutulus	R0082	0	0	0	3	4	3
Stephanodiscus neoastraea	R0083	0	1	2	4	3	0
Thalassiosira pseudonana	R0096						
Achnanthes sp.	R0117						
Asterionella formosa	R0135						
Cymbella sp.	R0177						
Fragilaria crotonensis	R0223						
Fragilaria sp.	R0238						
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
Carteria sp.	R0923	0	0	1	1	5	3
Chlamydomonas sp.	R0941						
Chlorococcales	R0832						
Chlorophyceae sp.	R0905						
Coenochloris fottii	R0533	0	1	3	3	2	1
Dictyosphaerium ehrenbergianum	R0568						
Dictyosphaerium subsolitarium	R0575						
Didymocystis sp.	R0582	0	1	4	4	1	0
Kirchneriella irregularis	R0628						
Monoraphidium griffithii	R0670						
Pandorina morum	R0971	0	0	2	2	4	2
Scenedesmus sp.	R0811						
Tetrastrum triangulare	R0873						
Chrysophyceae sp.	R1171						
Chrysophyceae-Cysten	R1171						
Dinobryon crenulatum	R1069	2	2	3	2	1	0
Dinobryon cylindricum var. alpinum	R1071						
Dinobryon Cyste	R1086						
Dinobryon divergens	R1073						
Dinobryon sociale	R1083						
Kephyrion / Pseudokephyrion sp.	R1171						
Mallomonas sp.	R1109						
Ochromonas sp.	R1120						
Uroglena sp.	R1151	0	3	3	3	1	0
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

Aphanothece bachmannii	R1426						
Chroococcales	R1514						
Cyanodictyon planktonicum	R1453						
Aphanizomenon flos-aquae	R1558	0	0	0	1	3	6
Oscillatoriales	R1628						
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
Coccale Formen	R1793						
Elakatothrix gelatinosa	R0596						
Koliella longiseta	R0635						
Chrysochromulina parva	R1818	0	0	1	3	4	2
Tetraedriella jovetii	R1861						

<b>Relativer Anteil Taxazahl für Brettum Index [%]</b>	<b>34</b>
<b>Relativer Anteil des Biovolumen der eingestuften Taxa am Gesamtbiovolumen [%]</b>	<b>53</b>

### 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

Der Bodensee dokumentiert von **2007 bis 2017** einen **guten bis sehr guten ökologischen Zustand** (Gesamt-EQR-Indices 0.66-0.85). Die Bewertungen reichen vom Mittelfeld der Zustandsklasse „gut“ (zuletzt 2017: Gesamt-EQR 0.70, Grenzen „gut“ 0.60-0.80) bis zum unteren Bereich der Zustandsklasse „sehr gut“ (zuletzt 2015: Gesamt-EQR 0.81, Grenzen „sehr gut“ 0.80-1.00).

Im Jahr **2018** weist der Bodensee **sehr gute ökologische Verhältnisse** auf. Der Gesamt-EQR von 0.86 stellt das beste Ergebnis von allen bisherigen Untersuchungen dar. Die Einstufung ist deutlich günstiger als jene der „nur“ guten Jahre 2016 und 2017 (Gesamt-EQR 0.68 bzw. 0.70) und liegt etwa im Bereich der sehr guten Jahre 2013 bis 2015 (Gesamt EQR 2013-2015: 0.81-0.85).

Das **3-Jahresmittel** verweist mit dem mittleren nEQR-Index 0.74 auf einen **guten ökologischen Zustand**.

Die einzelnen Parameter ergeben folgendes Bild:

Der Jahresmittelwert des **Gesamtbiovolumens** reiht sich mit 0.19 mm<sup>3</sup>/l in den unteren Bereich der bisherigen Ergebnisse ein (2007-2017: 0.11-0.42 mm<sup>3</sup>/l). Es erreicht mit dem nEQR 1.00 die bestmögliche Einstufung. Dagegen verweisen die mittlere **Chlorophyll-a**-Konzentration (2.14 µg/l) und der **Brettum-Index** (4.44) auf -gerade noch- sehr gute Verhältnisse (nEQR 0.80 bzw. 0.81).

In den Brettum-Index fließen 53% des Gesamt-Biovolumens und 34% der gesamten Taxa-Anzahl ein (24 von insgesamt 70 Taxa). Innerhalb der bewertungsrelevanten Taxa dominiert die Kieselalge *Cyclotella cyclopuncta*, die 14% des mittleren Gesamt-Biovolumens ausmacht. Diese Art gilt als Anzeiger von (ultra-)oligotrophen Verhältnissen. Sie ist an der gegenüber 2016 und 2017 doch deutlich günstigeren Gesamt-Bewertung maßgeblich beteiligt. Die Jahre 2016 und 2017 wurden von der zentrischen Kieselalge *Stephanodiscus neoastraea* und der sogenannten Burgunderblutalge *Planktothrix rubescens* geprägt, die hauptsächlich in Gewässern mit mäßig hohem bis hohem Nährstoffgehalt vorkommt. Diese beiden Arten spielen im Jahr 2018 eine nur untergeordnete Rolle.

An den einzelnen Untersuchungsterminen liegen die Biovolumina mit 0.10 bis 0.35 mm<sup>3</sup>/l in einem ähnlichen Größenbereich. Wie schon im größten Teil der Vorjahre wird die **Artengarnitur** auch 2018 vorwiegend von Kieselalgen und Panzerflagellaten geprägt (Anteil am mittleren Gesamtbiovolumen 37% bzw. 32%). Innerhalb der zentrischen Kieselalgen dominiert *Cyclotella cyclopuncta*, gefolgt von *Stephanodiscus neoastraea* und *Cyclotella bodanica*. Innerhalb der Panzerflagellaten überwiegen *Ceratium hirundinella* und *Peridinium*-Arten (v.a. *Peridinium willei*). Daneben erreichen auch Goldalgen einen erhöhten Anteil am Gesamt-Biovolumen (v.a. *Dinobryon sociale*).

## Prüfbericht Phytoplankton GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2018

### 1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	ARGE Limnologie	Prüfbericht-Nr.	01/2018
Auftraggeber	Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus		

### 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
<b>Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:</b>			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	14.03.2018	Probenahme-Team	Umweltinstitut (Walser, Gruber-Brunhumer)
Uhrzeit Probenahme	11:30 – 12:00	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	bewölkt		heiter
Wind	schwach windig		windstill
Niederschlag	-		-
Lufttemperatur [°C]			10
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.)*	318	Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	-
Trübung, Art der Trübung **	keine	Thermokline [m]	(Zirkulationsphase)
Färbung	farblos	Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	6,6
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	8SE1800022F	BearbeiterIn	Ellen Schafferer			
Datum der Analyse	15.03.2018	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
zusätzlich lebende Probe mit Nummer 8SE1800022U						
Quantitative Analyse						
Probennummer	8SE1800022L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Ellen Schafferer	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	16.03.2018	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	
8SE1800022L	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
		Diagonale		6	2	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
<i>wenn eigene Diatomeenprobe</i>						
Probennummer	BOS-2018/1-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-2018/1-qual

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
Asterionella formosa	R0135	5
Pandorina morum	R0971	5
Cyclotella / Stephanodiscus spp.	R0449	4
Fragilaria crotonensis	R0223	3
Planktothrix rubescens	R1617	3
Ceratium hirundinella	R1672	2
Dinobryon cylindricum var. alpinum	R1071	2
Mallomonas sp.	R1109	2
Tabellaria flocculosa	R0442	2
Aphanothece minutissima	R1429	1
Asterionella formosa var. ralfsii	R0137	1
Botryococcus braunii	R0493	1
Chroococcus limneticus	R1438	1
Closterium pronum	R1199	1
Coenochloris fottii	R0533	1
Fragilaria sp.	R0238	1
Melosira varians	R0062	1
Nitzschia sp.	R0394	1
Peridinium sp.	R1699	1
Synura sp.	R1141	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.*):

## 5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: BOS-2018/1-quant

Taxon	Rebecca-ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [ $\mu\text{m}^3$ ]	Abundanz [ $10^6 \text{L}^{-1}$ ]	Biovolumen [ $\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$ ]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen
Asterionella formosa (55x3 $\mu\text{m}$ )	R0135	4	500	0,001	0,000	1	4
Asterionella formosa (70x2 $\mu\text{m}$ )	R0135	8	560	0,000	0,000	1	8
Ceratium hirundinella (200x65 $\mu\text{m}$ )	R1672	3	40 500	0,000	0,005	1	3
Chlorococcales (2 $\mu\text{m}$ )	R0832	88	4	0,177	0,001	1	10
Chrysochromulina parva (4x3 $\mu\text{m}$ )	R1818	2	19	0,004	0,000	1	2
Chrysophyceae sp. (3 $\mu\text{m}$ )	R1171	36	14	0,073	0,001	1	10
Chrysophyceae sp. (5 $\mu\text{m}$ )	R1171	13	65	0,026	0,002	1	10
Cryptomonas curvata (50x18 $\mu\text{m}$ )	R1377	1	6 786	0,000	0,000	1	1
Cryptomonas erosa (25x12 $\mu\text{m}$ )	R1378	1	1 508	0,000	0,000	1	1
Cryptomonas erosa (30x12 $\mu\text{m}$ )	R1378	1	1 945	0,000	0,000	1	1
Cryptomonas sp. (15x8 $\mu\text{m}$ )	R1394	1	402	0,002	0,001	1	1
Cryptomonas sp. (40x18 $\mu\text{m}$ )	R1394	1	5 400	0,000	0,001	1	1
Cryptomonas sp. (50x20 $\mu\text{m}$ )	R1394	2	8 400	0,000	0,004	1	2
Cyclotella atomus (4x2,5 $\mu\text{m}$ )	R0039	13	31	0,026	0,001	1	10
Cyclotella bodanica (30x13 $\mu\text{m}$ )	R0040	0	9 189	0,000	0,000	1	0,19
Cyclotella bodanica (35x13 $\mu\text{m}$ )	R0040	0	12 507	0,000	0,000	1	0,14
Cyclotella comensis (4,5x3 $\mu\text{m}$ )	R0042	24	48	0,047	0,002	1	10
Cyclotella cyclopuncta (11x5 $\mu\text{m}$ )	R2195	0	475	0,000	0,000	1	0,2
Cyclotella cyclopuncta (4,5x2,5 $\mu\text{m}$ )	R2195	105	40	0,211	0,008	1	10
Cyclotella cyclopuncta (8x5 $\mu\text{m}$ )	R2195	3	251	0,006	0,001	1	2,88
Cyclotella ocellata (8x4 $\mu\text{m}$ )	R0048	0	201	0,000	0,000	1	0,15
Cyclotella radiosa (30x12 $\mu\text{m}$ )	R0051	0	8 482	0,000	0,000	1	0,1
Dinobryon cylindricum var. alpinum (16x6 $\mu\text{m}$ )	R1071	6	302	0,000	0,000	1	6
Discostella pseudostelligera (8x5 $\mu\text{m}$ )	R2059	0	251	0,001	0,000	1	0,45
Gymnodinium helveticum (50x30 $\mu\text{m}$ )	R1647	3	12 650	0,000	0,001	1	3
Gymnodinium sp. (10x8 $\mu\text{m}$ )	R1654	1	335	0,000	0,000	1	1
Gymnodinium sp. (15x12 $\mu\text{m}$ )	R1654	3	950	0,001	0,001	1	3
Gymnodinium sp. (8x6 $\mu\text{m}$ )	R1654	1	106	0,002	0,000	1	1
Kephyrion / Pseudokephyrion sp. (6x4 $\mu\text{m}$ )	R1171	11	50	0,022	0,001	1	10
Pandorina morum (8x7 $\mu\text{m}$ )	R0971	16	129	0,004	0,000	1	10
Peridinium umbonatum - complex (21x18 $\mu\text{m}$ )	R1903	1	3 563	0,002	0,007	1	1
Peridinium willei (50x45 $\mu\text{m}$ )	R1704	1	37 110	0,000	0,001	1	1
Plagioselmis nannoplantica (8x3 $\mu\text{m}$ )	R2162	33	30	0,066	0,002	1	10
Planktothrix rubescens (6x1 $\mu\text{m}$ )	R1617	190	28	0,007	0,000	1	10
Rhodomonas lens (15x8 $\mu\text{m}$ )	R1407	8	754	0,016	0,012	1	8
Stephanodiscus alpinus (11x5 $\mu\text{m}$ )	R0076	0	475	0,001	0,000	1	0,4
Stephanodiscus alpinus (30x10 $\mu\text{m}$ )	R0076	1	7 069	0,000	0,001	1	0,87
Stephanodiscus minutulus (10x5 $\mu\text{m}$ )	R0082	0	393	0,001	0,000	1	0,4
Stephanodiscus minutulus (4,5x3 $\mu\text{m}$ )	R0082	8	48	0,016	0,001	1	7,8
Stephanodiscus minutulus (8x4,5 $\mu\text{m}$ )	R0082	1	226	0,002	0,000	1	0,76
Stephanodiscus neoastreaea (30x13,5 $\mu\text{m}$ )	R0083	2	9 543	0,000	0,004	1	1,84
Stephanodiscus neoastreaea (35x14 $\mu\text{m}$ )	R0083	4	13 470	0,001	0,012	1	3,86
Stephanodiscus neoastreaea (40x15 $\mu\text{m}$ )	R0083	3	18 850	0,001	0,013	1	3
Stephanodiscus neoastreaea (50x10 $\mu\text{m}$ )	R0083	2	19 635	0,000	0,009	1	2
Tabellaria flocculosa (80x9 $\mu\text{m}$ )	R0442	19	5 832	0,001	0,004	1	10
Tetraedriella jovetii (8x8 $\mu\text{m}$ )	R1861	1	154	0,002	0,000	1	1
Tetrastrum triangulare (3x2,5 $\mu\text{m}$ )	R0873	2	10	0,004	0,000	1	2

Thalassiosira pseudonana (8x5µm)	R0096	1	251	0,002	0,000	1	0,76
Ulnaria delicatissima var. angustissima (100x2µm)	R2174	2	400	0,000	0,000	1	2
<b>Summe*</b>				<b>0,727</b>	<b>0,103</b>		

\* 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.)

## 6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2018/1-KA

Taxon	RebecalID	Größenklassen [µm]							
		4-6	7-9	10-12	13-27	28-32	33-37	38-44	45-55
Cyclotella atomus	R0039	5							
Cyclotella bodanica	R0040					2	3		
Cyclotella comensis	R0042	9							
Cyclotella cyclopuncta	R2195	40	19	1					
Cyclotella ocellata	R0048		1						
Cyclotella radiosa	R0051					1			
Cyclotella sp.	R0053	36	26	10					
Discostella pseudostelligera	R2059		3						
Stephanodiscus alpinus	R0076			2	3	9			
Stephanodiscus minutulus	R0082	3	5	2					
Stephanodiscus neoastraea	R0083					19	85	23	1
Thalassiosira pseudonana	R0096		5						
<b>Summe Schalen pro Größenklasse</b>		<b>93</b>	<b>59</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>31</b>	<b>88</b>	<b>23</b>	<b>1</b>
<b>Summe Schalen pro Größenklasse</b>		<b>313</b>							

### 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-Untersuchungen des Jahres 2018

### 1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	ARGE Limnologie	Prüfbericht-Nr.	02/2018
Auftraggeber	Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus		

### 2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Bodensee	Rechtswert	-44998,7
Messstellename	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
<b>Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:</b>			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	22.05.2018	Probenahme-Team	Umweltinstitut (Gruber-Brunhumer, Kuch)
Uhrzeit Probenahme	10:30 – 11:00	Prüflabor *	ARGE Limnologie
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	heiter		bewölkt
Wind	schwach windig		schwach windig
Niederschlag	-		-
Lufttemperatur [°C]			20
Wolkenbedeckung [%]			60
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.)*	393		Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)
			Pollen
Trübung, Art der Trübung **	keine		Thermokline [m]
			4
Färbung	farblos		Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]
			3,0
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
			22
<small>* z.B. hoch, mittel, niedrig</small>			
<small>** 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	8SE1800042F	BearbeiterIn	Ellen Schafferer			
Datum der Analyse	23.05.2018	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend      × fixiert			
zusätzlich lebende Probe mit Nummer 8SE1800042U						
Quantitative Analyse						
Probennummer	8SE1800042L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja      x nein			
BearbeiterIn	Ellen Schafferer	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	06.08.2018	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	76 Tage	Kammervolumen	15 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60	
8SE1800042L	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
8SE1800042L	Utermöhl	Diagonale		6	4	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
<i>wenn eigene Diatomeenprobe</i>						
Probennummer	BOS-2018/2-KA	Volumen				
Präparation	x 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-2018/2-qual

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
Fragilaria crotonensis	R0223	5
Pandorina morum	R0971	5
Asterionella formosa	R0135	4
Dinobryon sociale	R1083	3
Tabellaria flocculosa	R0442	3
Ceratium hirundinella	R1672	2
Cyclotella / Stephanodiscus spp.	R0449	2
Dinobryon divergens	R1073	2
Uroglena sp.	R1151	2
Coenochloris fottii	R0533	1
Coenocystis sp.	R0537	1
Fragilaria sp.	R0238	1
Mallomonas sp.	R1109	1
Navicula sp.	R0335	1
Oocystis parva	R0701	1
Peridinium willei	R1704	1
Pseudosphaerocystis lacustris	R0736	1
Synura sp.	R1141	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R2174	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-2018/2-quant

Taxon	Rebecca-ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [ $\mu\text{m}^3$ ]	Abundanz [ $10^6 \text{L}^{-1}$ ]	Biovolumen [ $\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$ ]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen
Achnanthes sp. (15x2,5 $\mu\text{m}$ )	R0117	3	34	0,005	0,000	1	3
Asterionella formosa (55x3 $\mu\text{m}$ )	R0135	22	500	0,040	0,020	1	10
Carteria sp. (15x12 $\mu\text{m}$ )	R0923	1	1 131	0,002	0,002	1	1
Ceratium hirundinella (200x65 $\mu\text{m}$ )	R1672	3	40 500	0,000	0,008	1	3
Chlamydomonas sp. (5 $\mu\text{m}$ )	R0941	2	65	0,004	0,000	1	2
Chlorococcales (2 $\mu\text{m}$ )	R0832	74	4	0,133	0,001	1	10
Chlorococcales (8 $\mu\text{m}$ )	R0832	1	268	0,002	0,000	1	1
Chlorophyceae sp. (15 $\mu\text{m}$ )	R0905	1	1 766	0,000	0,001	1	1
Chroococcales (2x1 $\mu\text{m}$ )	R1514	10	1	0,018	0,000	1	10
Chrysochromulina parva (4x3 $\mu\text{m}$ )	R1818	9	19	0,016	0,000	1	9
Chrysophyceae sp. (3 $\mu\text{m}$ )	R1171	56	14	0,101	0,001	1	10
Chrysophyceae sp. (5 $\mu\text{m}$ )	R1171	47	65	0,085	0,006	1	10
Coccale Formen (5 $\mu\text{m}$ )	R1793	3	65	0,005	0,000	1	3
Coccale Formen (8 $\mu\text{m}$ )	R1793	1	268	0,002	0,000	1	1
Cryptomonas sp. (20x10 $\mu\text{m}$ )	R1394	1	840	0,002	0,002	1	1
Cryptomonas sp. (25x12 $\mu\text{m}$ )	R1394	1	1 571	0,000	0,001	1	1
Cyclotella bodanica (20x8 $\mu\text{m}$ )	R0040	1	2 513	0,002	0,004	1	0,91
Cyclotella bodanica (25x12 $\mu\text{m}$ )	R0040	3	5 890	0,005	0,030	1	2,86
Cyclotella bodanica (30x13 $\mu\text{m}$ )	R0040	1	9 189	0,000	0,003	1	0,82
Cyclotella comensis (5x2,5 $\mu\text{m}$ )	R0042	5	49	0,008	0,000	1	4,52
Cyclotella cyclopuncta (11x5 $\mu\text{m}$ )	R2195	9	475	0,017	0,008	1	9,38
Cyclotella cyclopuncta (5x3 $\mu\text{m}$ )	R2195	26	59	0,047	0,003	1	10
Cyclotella cyclopuncta (8x5 $\mu\text{m}$ )	R2195	9	251	0,017	0,004	1	9,48
Cyclotella ocellata (11x5 $\mu\text{m}$ )	R0048	0	475	0,001	0,000	1	0,31
Cyclotella ocellata (8x4 $\mu\text{m}$ )	R0048	0	201	0,000	0,000	1	0,26
Cyclotella radiosa (20x7 $\mu\text{m}$ )	R0051	0	2 199	0,000	0,000	1	0,09
Cymbella sp. (25x5 $\mu\text{m}$ )	R0177	1	164	0,002	0,000	1	1
Dinobryon divergens (12x5 $\mu\text{m}$ )	R1073	2	141	0,004	0,001	1	2
Dinobryon sociale (12x6 $\mu\text{m}$ )	R1083	9	176	0,016	0,003	1	9
Fragilaria crotonensis (100x3,5 $\mu\text{m}$ )	R0223	5	1 200	0,009	0,011	1	5
Gymnodinium helveticum (40x20 $\mu\text{m}$ )	R1647	1	3 150	0,000	0,001	1	1
Gymnodinium helveticum (50x30 $\mu\text{m}$ )	R1647	1	12 650	0,000	0,005	1	1
Kephyrion / Pseudokephyrion sp. (6x4 $\mu\text{m}$ )	R1171	19	50	0,034	0,002	1	10
Koliella longiseta (30x2 $\mu\text{m}$ )	R0635	1	50	0,002	0,000	1	1
Ochromonas sp. (7x3 $\mu\text{m}$ )	R1120	4	33	0,007	0,000	1	4
Oscillatoriales (1,5x1 $\mu\text{m}$ )	R1628	314	1	0,566	0,001	1	10
Pandorina morum (8x7 $\mu\text{m}$ )	R0971	1	129	0,002	0,000	1	1
Plagioselmis nannoplanctica (8x3 $\mu\text{m}$ )	R2162	157	30	0,283	0,008	1	10
Rhodomonas lens (12x7 $\mu\text{m}$ )	R1407	9	422	0,016	0,007	1	9
Stephanodiscus alpinus (25x9 $\mu\text{m}$ )	R0076	0	4 450	0,000	0,001	1	0,07
Stephanodiscus alpinus (30x10 $\mu\text{m}$ )	R0076	0	7 069	0,000	0,000	1	0,11
Stephanodiscus minutulus (11x5 $\mu\text{m}$ )	R0082	0	475	0,001	0,000	1	0,31
Stephanodiscus minutulus (4,5x3 $\mu\text{m}$ )	R0082	1	48	0,001	0,000	1	0,65
Stephanodiscus minutulus (8x4,5 $\mu\text{m}$ )	R0082	0	226	0,000	0,000	1	0,26

Stephanodiscus neoastraea (25x7µm)	R0083	0	3 436	0,000	0,000	1	0,07
Stephanodiscus neoastraea (30x13,5µm)	R0083	1	9 543	0,000	0,004	1	1,07
Tabellaria flocculosa (60x12µm)	R0442	1	8 035	0,000	0,003	1	1
Uroglena sp. (5x4µm)	R1151	14	42	0,025	0,001	1	10
<b>Summe*</b>				<b>1,482</b>	<b>0,146</b>		

\* 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-2018/2-KA

Taxon	RebeccalD	Größenklassen [µm]							
		4-6	7-9	10-12	13-17	18-22	23-27	28-32	>33
Cyclotella bodanica	R0040							11	
Cyclotella comensis	R0042	7							
Cyclotella cyclopuncta	R2195	40	36	30	9				
Cyclotella intermedia	R0053				1	20	44	11	
Cyclotella ocellata	R0048		1	1					
Cyclotella radiosa	R0051					2			
Cyclotella sp.	R0053	30	23	18	14	1	5	3	
Stephanodiscus alpinus	R0076						1	3	
Stephanodiscus minutulus	R0082	1	1	1					
Stephanodiscus neoastraea	R0083						1	29	32
<b>Summe Schalen pro Größenklasse</b>		<b>78</b>	<b>61</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>51</b>	<b>57</b>	<b>32</b>
<b>Summe Schalen pro Größenklasse</b>		<b>376</b>							

**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-Untersuchungen des Jahres 2018

### 1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	ARGE Limnologie	Prüfbericht-Nr.	03/2018
Auftraggeber	Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus		

### 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
<b>Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:</b>			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	07.08.2018	Probenahme-Team	Umweltinstitut (Nidermair, Walser)
Uhrzeit Probenahme	09:50 – 10:20	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		bewölkt
Wind	windstill		schwach windig
Niederschlag	leichter Regen in der Nacht		-
Lufttemperatur [°C]			30
Wolkenbedeckung [%]			95
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.)*	327	Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	-
Trübung, Art der Trübung **	keine	Thermokline [m]	9
Färbung	farblos	Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	3,8
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)
			26
<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	8SE1800072F	BearbeiterIn	Ellen Schafferer			
Datum der Analyse	17.08.2018	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
zusätzlich lebende Probe mit Nummer 8SE1800072U						
Quantitative Analyse						
Probennummer	8SE1800072L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Ellen Schafferer	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	17.08.2018	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	10 Tage	Kammervolumen	15 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60	
8SE1800072L	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
8SE1800072L	Utermöhl	Diagonalre		4 bzw. 6	2	
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-2018/3-qual

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
Dinobryon sociale	R1083	5
Asterionella formosa	R0135	4
Dinobryon divergens	R1073	4
Dinobryon sertularia	R1081	4
Ceratium hirundinella	R1672	3
Peridinium sp.	R1699	3
Uroglena sp.	R1151	3
Aphanothece bachmannii	R1426	2
Cyclotella / Stephanodiscus spp.	R0449	2
Microcystis aeruginosa	R1482	2
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R0249	2
Achnanthes sp.	R0117	1
Coenochloris fottii	R0533	1
Coenocystis sp.	R0537	1
Cryptomonas sp.	R1394	1
Dictyosphaerium ehrenbergianum	R0568	1
Dinobryon sp. Cyste	R1086	1
Fragilaria crotonensis	R0223	1
Mallomonas sp.	R1109	1
Melosira varians	R0062	1
Mougeotia sp.	R1003	1
Oocystis sp.	R0705	1
Pandorina morum	R0971	1
Peridinium cinctum	R1687	1
Peridinium umbonatum - complex	R1903	1
Peridinium willei	R1704	1
Plagioselmis nannoplanctica	R2162	1
Scenedesmus sp.	R0811	1
Willea sp.	R0884	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-2018/3-quant

Taxon	Rebecca-ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [ $\mu\text{m}^3$ ]	Abundanz [ $10^6 \text{L}^{-1}$ ]	Biovolumen [ $\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$ ]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen
Achnanthes sp. (15x2,5 $\mu\text{m}$ )	R0117	1	34	0,004	0,000	1	1
Aphanocapsa delicatissima (0,5 $\mu\text{m}$ )	R1413	120	0	0,432	0,000	1	10
Aphanothece bachmannii (2x1 $\mu\text{m}$ )	R1426	40	1	0,144	0,000	1	10
Asterionella formosa (70x2 $\mu\text{m}$ )	R0135	5	560	0,003	0,002	1	5
Ceratium hirundinella (150x40 $\mu\text{m}$ )	R1672	33	25 133	0,002	0,057	1	10
Chlamydomonas sp. (5 $\mu\text{m}$ )	R0941	2	65	0,007	0,000	1	2
Chlorococcales (2 $\mu\text{m}$ )	R0832	54	4	0,195	0,001	1	10
Chlorococcales (8 $\mu\text{m}$ )	R0832	2	268	0,007	0,002	1	2
Chlorophyceae sp. (6x2 $\mu\text{m}$ )	R0905	1	10	0,004	0,000	1	1
Chroococcales (1 $\mu\text{m}$ )	R1514	100	1	0,360	0,000	1	10
Chroococcales (2x1 $\mu\text{m}$ )	R1514	30	1	0,108	0,000	1	10
Chrysochromulina parva (4x3 $\mu\text{m}$ )	R1818	2	19	0,007	0,000	1	2
Chrysophyceae sp. (10x7 $\mu\text{m}$ )	R1171	2	257	0,007	0,002	1	2
Chrysophyceae sp. (3 $\mu\text{m}$ )	R1171	25	14	0,090	0,001	1	10
Chrysophyceae sp. (5 $\mu\text{m}$ )	R1171	23	65	0,083	0,005	1	10
Coenochloris fottii (3 $\mu\text{m}$ )	R0533	8	14	0,029	0,000	1	8
Cryptomonas erosa (25x12 $\mu\text{m}$ )	R1378	3	1 508	0,002	0,003	1	3
Cryptomonas erosa (30x12 $\mu\text{m}$ )	R1378	2	1 945	0,001	0,002	1	2
Cryptomonas marssonii (15x8 $\mu\text{m}$ )	R1382	1	400	0,001	0,000	1	1
Cryptomonas marssonii (20x8 $\mu\text{m}$ )	R1382	2	1 340	0,001	0,002	1	2
Cryptomonas sp. (15x8 $\mu\text{m}$ )	R1394	1	402	0,004	0,001	1	1
Cryptomonas sp. (20x10 $\mu\text{m}$ )	R1394	7	840	0,004	0,004	1	7
Cryptomonas sp. (25x12 $\mu\text{m}$ )	R1394	2	1 571	0,001	0,002	1	2
Cryptomonas sp. (30x15 $\mu\text{m}$ )	R1394	1	2 830	0,001	0,002	1	1
Cyclotella sp. (11x5 $\mu\text{m}$ )	R0053	3	475	0,011	0,005	1	3
Cyclotella sp. (5x2,5 $\mu\text{m}$ )	R0053	49	49	0,177	0,009	1	10
Cyclotella sp. (8x4 $\mu\text{m}$ )	R0053	11	201	0,040	0,008	1	10
Dictyosphaerium ehrenbergianum (6x4 $\mu\text{m}$ )	R0568	32	50	0,019	0,001	1	10
Dictyosphaerium subsolitarium (3 $\mu\text{m}$ )	R0575	2	14	0,007	0,000	1	2
Didymocystis sp. (8x3 $\mu\text{m}$ )	R0582	2	38	0,007	0,000	1	2
Dinobryon crenulatum (12x5 $\mu\text{m}$ )	R1069	13	141	0,047	0,007	1	10
Dinobryon Cyste (11 $\mu\text{m}$ )	R1086	1	365	0,004	0,001	1	1
Dinobryon divergens (12x5 $\mu\text{m}$ )	R1073	21	141	0,040	0,006	1	10
Dinobryon sociale (12x6 $\mu\text{m}$ )	R1083	199	176	0,235	0,041	1	10
Elakatothrix gelatinosa (10x3 $\mu\text{m}$ )	R0596	8	30	0,005	0,000	1	8
Fragilaria sp. (30x2 $\mu\text{m}$ )	R0238	1	120	0,004	0,000	1	1
Gymnodinium helveticum (40x20 $\mu\text{m}$ )	R1647	1	3 150	0,001	0,002	1	1
Gymnodinium helveticum (50x30 $\mu\text{m}$ )	R1647	2	12 650	0,001	0,015	1	2
Gymnodinium sp. (15x12 $\mu\text{m}$ )	R1654	1	950	0,001	0,001	1	1
Gymnodinium sp. (20x15 $\mu\text{m}$ )	R1654	1	2 300	0,001	0,001	1	1
Gymnodinium sp. (8x6 $\mu\text{m}$ )	R1654	1	106	0,004	0,000	1	1
Kephyrion / Pseudokephyrion sp. (6x4 $\mu\text{m}$ )	R1171	3	50	0,011	0,001	1	3
Kirchneriella irregularis (6x1,5 $\mu\text{m}$ )	R0628	1	7	0,004	0,000	1	1

Mallomonas sp. (10x6µm)	R1109	1	170	0,004	0,001	1	1
Mallomonas sp. (25x8µm)	R1109	1	757	0,001	0,000	1	1
Monoraphidium griffithii (60x2µm)	R0670	1	101	0,001	0,000	1	1
Nitzschia sp. (75x3µm)	R0394	1	338	0,001	0,000	1	1
Pandorina morum (6x5µm)	R0971	16	49	0,058	0,003	1	10
Pennales (20x4µm)	R0422	1	288	0,004	0,001	1	1
Pennales (45x4µm)	R0422	2	504	0,001	0,001	1	2
Peridinium cinctum (45x45µm)	R1687	2	35 000	0,001	0,043	1	2
Peridinium sp. (30x30µm)	R1699	1	5 650	0,000	0,002	1	1
Peridinium umbonatum - complex (21x18µm)	R1903	3	3 563	0,002	0,006	1	3
Peridinium umbonatum - complex (25x21µm)	R1903	1	4 041	0,001	0,002	1	1
Peridinium willei (50x45µm)	R1704	3	37 110	0,002	0,068	1	3
Plagioselmis lacustris (10x6µm)	R2557	1	200	0,004	0,001	1	1
Plagioselmis nannoplanctica (8x3µm)	R2162	11	30	0,040	0,001	1	10
Rhodomonas lens (12x7µm)	R1407	1	422	0,004	0,002	1	1
Scenedesmus sp. (Kolonie klein)	R0811	1	780	0,004	0,003	1	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima (220x3µm)	R2174	1	1 980	0,001	0,001	1	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima (350x3µm)	R2174	1	2 923	0,001	0,002	1	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima (95x2,5µm)	R2174	3	594	0,011	0,006	1	3
Uroglena sp. (10x8µm)	R1151	2	335	0,007	0,002	1	2
Uroglena sp. (5x4µm)	R1151	24	42	0,086	0,004	1	10
Uroglena sp. (7x6µm)	R1151	33	132	0,119	0,016	1	10
<b>Summe*</b>				<b>2,461</b>	<b>0,351</b>		

\* 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

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.

## Prüfbericht Phytoplankton GZÜV-Untersuchungen des Jahres 2018

### 1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	ARGE Limnologie	Prüfbericht-Nr.	04/2018
Auftraggeber	Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus		

### 2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Allgemeine Angaben			
Gewässername	Bodensee	Rechtswert	-44998,7
Messstellename	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
<b>Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:</b>			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	15.10.2018	Probenahme-Team	Umweltinstitut (Kuch, Walser)
Uhrzeit Probenahme	11:30 – 11:45	Prüflabor *	ARGE Limnologie
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	wolkenlos		wolkenlos
Wind	schwach windig		schwach windig
Niederschlag	-		-
Lufttemperatur [°C]			20
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.)*	289	Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	-
Trübung, Art der Trübung **	keine	Thermokline [m]	20
Färbung	farblos	Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	6,9
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene)	28
<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	8SE1800092F	BearbeiterIn	Ellen Schafferer			
Datum der Analyse	22.10.2018	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend <input checked="" type="checkbox"/> fixiert			
zusätzlich lebende Probe mit Nummer 8SE1800092U						
Quantitative Analyse						
Probennummer	8SE1800092L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
BearbeiterIn	Ellen Schafferer	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	22.10.2018	Kammertyp	Utermöhl			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	7 Tage	Kammervolumen	15 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe				
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 60	
8SE1800092L	Utermöhl	Ganze Kammer	1			
8SE1800092L	Utermöhl	Diagonale		6	2	
Diatomeenprobe						
Herkunft						
<i>wenn eigene Diatomeenprobe</i>						
Probennummer	BOS-2018/4-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-2018/4-qual

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
Dinobryon sociale	R1083	5
Asterionella formosa	R0135	4
Dinobryon divergens	R1073	4
Cyclotella / Stephanodiscus spp.	R0449	3
Chroococcales	R1514	2
Chroococcus limneticus	R1438	2
Cryptomonas sp.	R1394	2
Uroglena sp.	R1151	2
Anabaena sp.	R1548	1
Ceratium hirundinella	R1672	1
Chroococcus aphanocapsoides	R1434	1
Chroococcus minutus	R1443	1
Coenochloris fottii	R0533	1
Dinobryon sp. Cyste	R1086	1
Eudorina elegans	R0963	1
Fragilaria crotonensis	R0223	1
Gymnodinium helveticum	R1647	1
Gymnodinium sp.	R1654	1
Mallomonas sp.	R1109	1
Nitzschia sp.	R0394	1
Pandorina morum	R0971	1
Peridinium cinctum	R1687	1
Peridinium sp.	R1699	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima	R2174	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-2018/4-quant

Taxon	Rebeccald	gezählte Zellen	Zellvolumen [ $\mu\text{m}^3$ ]	Abundanz [ $10^6 \text{L}^{-1}$ ]	Biovolumen [ $\text{mm}^3 \text{L}^{-1}$ ]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen
Aphanizomenon flos-aquae (5x1 $\mu\text{m}$ )	R1558	290	20	0,117	0,002	1	10
Aphanocapsa delicatissima (0,5 $\mu\text{m}$ )	R1413	40	0	0,144	0,000	1	10
Aphanothece bachmannii (2x1 $\mu\text{m}$ )	R1426	30	1	0,108	0,000	1	10
Asterionella formosa (70x2 $\mu\text{m}$ )	R0135	36	560	0,015	0,008	1	10
Chlorococcales (2 $\mu\text{m}$ )	R0832	170	4	0,613	0,002	1	10
Chlorophyceae sp. (15 $\mu\text{m}$ )	R0905	2	1 766	0,001	0,001	1	2
Chroococcales (1 $\mu\text{m}$ )	R1514	240	1	0,865	0,001	1	10
Chroococcales (2x1 $\mu\text{m}$ )	R1514	100	1	0,360	0,000	1	10
Chrysochromulina parva (4x3 $\mu\text{m}$ )	R1818	12	19	0,043	0,001	1	10
Chrysophyceae sp. (3 $\mu\text{m}$ )	R1171	18	14	0,065	0,001	1	10
Chrysophyceae sp. (5 $\mu\text{m}$ )	R1171	13	65	0,047	0,003	1	10
Chrysophyceae-Cysten (14x9 $\mu\text{m}$ )	R1171	1	594	0,004	0,002	1	1
Chrysophyceae-Cysten (8x6 $\mu\text{m}$ )	R1171	1	151	0,004	0,001	1	1
Cryptomonas erosa (25x12 $\mu\text{m}$ )	R1378	1	1 508	0,000	0,001	1	1
Cryptomonas erosa (30x12 $\mu\text{m}$ )	R1378	2	1 945	0,001	0,002	1	2
Cryptomonas marssonii (15x8 $\mu\text{m}$ )	R1382	1	400	0,000	0,000	1	1
Cryptomonas sp. (20x10 $\mu\text{m}$ )	R1394	1	840	0,000	0,000	1	1
Cryptomonas sp. (25x12 $\mu\text{m}$ )	R1394	3	1 571	0,001	0,002	1	3
Cryptomonas sp. (30x15 $\mu\text{m}$ )	R1394	1	2 830	0,000	0,001	1	1
Cyanodictyon planktonicum (1,5x0,5 $\mu\text{m}$ )	R1453	30	0	0,108	0,000	1	10
Cyclotella comensis (11x6 $\mu\text{m}$ )	R0042	0	570	0,001	0,000	1	0,23
Cyclotella comensis (5x2,5 $\mu\text{m}$ )	R0042	15	49	0,055	0,003	1	10
Cyclotella comensis (8x5 $\mu\text{m}$ )	R0042	1	251	0,003	0,001	1	0,93
Cyclotella cyclopuncta (11x5 $\mu\text{m}$ )	R2195	25	475	0,088	0,042	1	10
Cyclotella cyclopuncta (15x5 $\mu\text{m}$ )	R2195	2	884	0,008	0,007	1	2,14
Cyclotella cyclopuncta (5x3 $\mu\text{m}$ )	R2195	21	59	0,076	0,004	1	10
Cyclotella cyclopuncta (8x5 $\mu\text{m}$ )	R2195	29	251	0,106	0,027	1	10
Cyclotella ocellata (11x5 $\mu\text{m}$ )	R0048	0	475	0,001	0,000	1	0,23
Cyclotella ocellata (5x2,5 $\mu\text{m}$ )	R0048	4	49	0,013	0,001	1	3,64
Cyclotella ocellata (8x4 $\mu\text{m}$ )	R0048	1	201	0,002	0,000	1	0,62
Cyclotella radiosa (15x6 $\mu\text{m}$ )	R0051	0	1 000	0,002	0,002	1	0,43
Dinobryon crenulatum (12x5 $\mu\text{m}$ )	R1069	1	141	0,004	0,001	1	1
Dinobryon divergens (15x6 $\mu\text{m}$ )	R1073	73	254	0,055	0,014	1	10
Dinobryon sociale (15x6 $\mu\text{m}$ )	R1083	132	221	0,082	0,018	1	10
Gymnodinium helveticum (40x20 $\mu\text{m}$ )	R1647	3	3 150	0,001	0,004	1	3
Gymnodinium helveticum (50x30 $\mu\text{m}$ )	R1647	4	12 650	0,002	0,020	1	4
Gymnodinium sp. (10x8 $\mu\text{m}$ )	R1654	1	335	0,004	0,001	1	1
Gymnodinium sp. (20x15 $\mu\text{m}$ )	R1654	1	2 300	0,000	0,001	1	1
Kephyrion / Pseudokephyrion sp. (6x4 $\mu\text{m}$ )	R1171	3	50	0,011	0,001	1	3
Mallomonas sp. (10x6 $\mu\text{m}$ )	R1109	2	170	0,007	0,001	1	2
Mallomonas sp. (14x8 $\mu\text{m}$ )	R1109	2	410	0,007	0,003	1	2
Plagioselmis nannoplantica (7x3 $\mu\text{m}$ )	R2162	16	26	0,058	0,002	1	10
Rhodomonas lens (12x7 $\mu\text{m}$ )	R1407	2	422	0,007	0,003	1	2
Stephanodiscus alpinus (15x7 $\mu\text{m}$ )	R0076	0	1 237	0,002	0,002	1	0,43

Stephanodiscus alpinus (20x8µm)	R0076	2	2 513	0,001	0,002	1	2
Stephanodiscus neoastraea (35x14µm)	R0083	1	13 470	0,000	0,005	1	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima (95x2,5µm)	R2174	3	594	0,001	0,001	1	3
Uroglena sp. (5x4µm)	R1151	13	42	0,047	0,002	1	10
<b>Summe*</b>				<b>3,140</b>	<b>0,196</b>		

\* 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.)

## 6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2018/4-KA

Taxon	RebeccalD	Größenklassen [µm]							
		4-6	7-9	10-12	13-17	18-22	23-32	33-37	>38
Cyclotella comensis	R0042	21	3	1					
Cyclotella cyclopuncta	R2195	29	95	109	5				
Cyclotella ocellata	R0048	5	2	1					
Cyclotella radiosa	R0051				1				
Cyclotella sp.	R0053	14	19	18					
Stephanodiscus alpinus	R0076				1	1			
Stephanodiscus neoastraea	R0083							1	1
<b>Summe Schalen pro Größenklasse</b>		<b>69</b>	<b>119</b>	<b>129</b>	<b>7</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Summe Schalen pro Größenklasse</b>		<b>327</b>							

**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).

## 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.
- 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. & M. T. DOKULIL (2013): Leitfaden zur Erhebung der der Biologischen Qualitätselemente. Teil B2 - Phytoplankton. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 73pp.