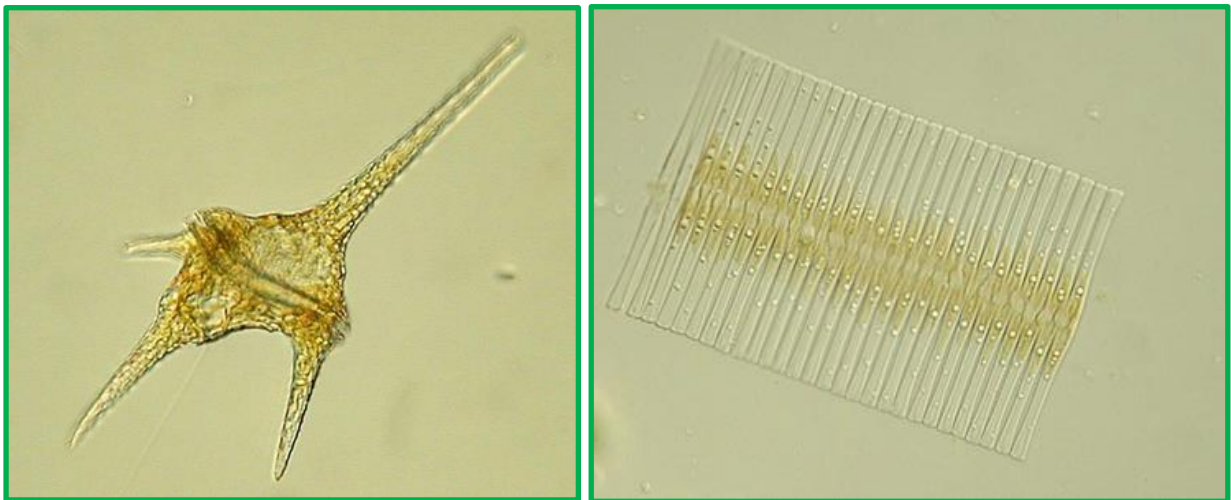


Ökologische Bewertung des Bodensees anhand des Phytoplanktons im Rahmen der GZÜV 2022



Häufige Arten im Phytoplankton des Bodensees: *Ceratium hirundinella* (links), *Fragilaria crotonensis* (rechts)

Auftraggeber: Umweltinstitut Vorarlberg
Montfortstraße 4, 6901 Bregenz

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

Projektleitung: Mag. Dr. Harald Krisa

Autor: Mag. Dr. Harald Krisa

Mitarbeit: Mag. Roland Hainz

Auftrag: UI-3.05.04.00-1/2022-3

Interne Berichts-Nr.: 21/123-B01

Berichtsdatum: Wien, Dezember 2022

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Methoden	4
2 Gutachten Phytoplankton BODENSEE	5
3 Prüfberichte	18
4 Literatur	39

1 Einleitung und Methoden

Im Rahmen der GZÜV wurden im Jahr 2022 Probenahmen und Analysen des Qualitätselements Phytoplankton im Bodensee an der Untersuchungsstelle Bregenzer Bucht vorgenommen. Die Beprobung erfolgte an vier Terminen durch das Umweltinstitut Vorarlberg, die qualitativen und quantitativen Phytoplanktonanalysen wurden durch die DWS Hydro-Ökologie GmbH durchgeführt.

Die Zählung der quantitativen Algenproben erfolgte nach dem Leitfaden für die Analyse des Phytoplanktons in Seen (Wolfram *et al.* 2015). An zwei Terminen (März, August) wurden detaillierte Diatomeenanalysen vorgenommen, da der Anteil der zentrischen Kieselalgen am Gesamtbiovolumen 10% übertraf.

Für die qualitative und quantitative Bestimmung der Algen wurde folgende Bestimmungsliteratur berücksichtigt: Ettl (1978), Ettl (1983), Häusler (1982), Houk *et al.* (2010), Houk *et al.* (2014), Houk & Klee (2007), Huber-Pestalozzi (1955), Huber-Pestalozzi & Fott (1968), Komárek (2013), Komarek & Anagnostidis (1999), Komarek & Anagnostidis (2005), Komarek & Fott (1983), Krammer & Lange-Bertalot (1988), Krammer & Lange-Bertalot (1991), Krammer & Lange-Bertalot (1991), Krammer & Lange-Bertalot (1997), Lenzenweger (1996), Lenzenweger (1997), Lenzenweger (1999), Popovsky & Pfiester (1990), Starmach (1985).

Bei der Bestimmung der Taxa wurde weitestgehend die aktuellste taxonomische Literatur verwendet. Bei der regelmäßig und häufig auftretenden zentrischen Kieselalge *Cyclotella cyclopuncta*, die laut Houk *et al.* (2010) als *C. costei* zu bestimmen wäre, wurde allerdings der alte Name beibehalten, da sie als *Cyclotella costei* nicht in die Bewertung einfließen würde.

Die Bestimmung der Chlorophyll-a-Konzentrationen erfolgte durch das Umweltinstitut Vorarlberg.

2 Gutachten Phytoplankton BODENSEE

Gutachten Phytoplankton Ergebnisübersicht für das Untersuchungsjahr 2022 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 Name		Gesamtvolumen [Mio. m ³]	48000 (Bregenzer Bucht: 11)
Detail WK ID	1500100	Mittlerer Abfluss (MQ) [m ³ /s]	379,8
IC-Seentyp (Interkalibrierung)	L-AL3	Abfluss	Rhein
AT-Seentyp (National)	B1	Wassererneuerungszeit / theoretisch [Jahre]	4,5
Trophischer Grundzustand	oligotroph	Durchmischung/ Schichtungstyp	holomiktisch, monomiktisch

BEURTEILUNG

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr 2022 Sehr gut

Qualitätselement Phytoplankton im 3-Jahresmittel (2020 - 2022) Sehr gut

Ergebnisübersicht der Untersuchungstermine eines Jahres sowie 3-Jahresmittel

Termine im Untersuchungsjahr Datum	Chlorophyll-a [μgL^{-1}]	Biovolumen [mm^3L^{-1}]
16.03.2022	1,27	0,22
09.05.2022	1,24	0,23
08.08.2022	1,76	0,55
11.10.2022	2,30	0,74

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	0,73
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
2019	1,61	0,95	0,22	0,96	4,83	0,90	0,93	0,83
2020	1,28	1,00	0,44	0,72	5,19	0,98	0,92	0,90
2021	1,30	1,00	0,22	0,95	4,64	0,86	0,92	0,92
2022	1,64	0,94	0,44	0,72	4,77	0,89	0,86	0,90

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	1,64	0,91	0,94

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	0,44	0,46	0,72

Brettum-Index	Wert	EQR	nEQR
Referenzwert	5,29	1,00	1,00
Grenze sehr gut/gut	4,37	0,83	0,80
Grenze gut/mäßig	3,46	0,65	0,60
Jahresmittel	4,77	0,90	0,89

Normierter EQR gesamt 2022	0,86
Ökologische Zustandsklasse 2022	Sehr gut

Ergebnistabellen

Zusammenfassung qualitative Phytoplanktonproben

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*			
		16.03.2022	09.05.2022	08.08.2022	11.10.2022
<i>Achnanthydium minutissimum</i>	R0118		1		
<i>Amphora</i>	R0132		1		
<i>Anabaena</i>	R1548				2
<i>Ankyra</i>	R0491			3	
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3	3	3	3
<i>Centrales</i>	R0071	3	2	4	2
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	1	2	4	4
<i>Chlorococcales</i>	R0832		3		
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438			2	2
<i>Chrysophyceae</i>	R1171		2		1
<i>Cocconeis placentula</i>	R0155		1		
<i>Coenochloris fottii</i>	R0533			2	1
<i>Colacium</i>	R1712			1	2
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378		2	1	3
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	R0184		1		
<i>Diatoma moniliformis</i>	R0186		1		
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189		2		
<i>Diatoma vulgare</i>	R0191	1			
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	1		4	4
<i>Dinobryon sertularia</i>	R1081		2		
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083		2	2	
<i>Diplopsalis acuta</i>	R2590			1	1
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596	1	1		2
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	1	3	2	4
<i>Fragilaria</i>	R0238	1	2		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	3	5	5	5
<i>Gymnodinium</i>	R1654	1	2	1	
<i>Hannaea arcus</i>	R0280		1		
<i>Mallomonas</i>	R1109	2	1	1	4
<i>Microcystis aeruginosa</i>	R1482			1	
<i>Mougeotia</i>	R1003			1	
<i>Navicula</i>	R0335		2	1	
<i>Nitzschia</i>	R0394		3		
<i>Oocystis</i>	R0705			1	1
<i>Oscillatoria</i>	R1597		1		
<i>Oscillatoriales</i>	R1628		1		
<i>Pandorina morum</i>	R0971	2	1	1	2
<i>Peridiniopsis elpatiewskyi</i>	R1679		1		
<i>Peridinium</i>	R1699	1	1		
<i>Peridinium cinctum</i>	R1687			2	2
<i>Peridinium gatunense</i>	R2588			3	
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1		1	1
<i>Phacotus lenticularis</i>	R0975			2	
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617			2	
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>	R0736		1	2	
<i>Scenedesmus</i>	R0811			1	
<i>Spirogyra</i>	R1343			1	
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	2			
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442		1		
<i>Ulnaria delicatissima v. angustissima</i>	R2174		4	3	2

<i>Ulnaria ulna</i>	R2175		1		
<i>Uroglena</i>	R1151			2	
Summe Taxa		15	32	30	20

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

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonproben

Taxon	RebecalD	Biovolumina [mm ³ L ⁻¹]				
		16.03.2022	09.05.2022	08.08.2022	11.10.2022	Mittelwert
<i>Anabaena</i> (6 µm)	R1548			0,0004	0,0003	0,0002
<i>Ankyra judayi</i>	R0489			0,0002		0,0001
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	0,0018	0,0030	0,0014	0,0135	0,0049
<i>Bitrichia chodatii</i>	R1155			0,0002		0,0001
<i>Centrales groß</i>	R0071		0,0013		0,0017	0,0008
<i>Centrales klein</i>	R0071		0,0106		0,0337	0,0111
<i>Centrales mittel</i>	R0071		0,0087		0,0165	0,0063
<i>Centrales sehr groß</i>	R0071		0,0014		0,0014	0,0007
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672		0,0099	0,1183	0,0296	0,0394
<i>Chlorococcales klein</i>	R0832	0,0028	0,0018	0,0058	0,0020	0,0031
<i>Chlorococcales mittel</i>	R0832	0,0001	0,0004	0,0012	0,0004	0,0005
<i>Chloroflagellat klein</i>	R0905	0,0018	0,0026		0,0009	0,0013
<i>Chloroflagellat mittel</i>	R0905	0,0007		0,0002		0,0002
<i>Chroomonas</i>	R1375			0,0003		0,0001
<i>Chrysochromulina parva</i>	R1818	0,0047	0,0016	0,0049	0,0025	0,0034
<i>Chrysococcus</i>	R1019		0,0061			0,0015
<i>Chrysoflagellat klein</i>	R1171	0,0447	0,0451	0,0242	0,0250	0,0347
<i>Chrysoflagellat mittel</i>	R1171	0,0094	0,0129	0,0065	0,0050	0,0084
<i>Chrysoflagellat mittel-groß</i>	R1171	0,0008	0,0046	0,0015	0,0023	0,0023
<i>Chrysolykos planctonicus</i>	R1166		0,0005			0,0001
<i>Cocconeis placentula</i>	R0155		0,0001	0,0001		0,0000
<i>Coelastrum reticulatum</i> (Teilkolonie)	R0530			0,0006		0,0001
<i>Coenochloris fottii</i>	R0533			0,0009		0,0002
<i>Coenochloris fottii klein</i>	R0533			0,0012		0,0003
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377		0,0011		0,0011	0,0005
<i>Cryptomonas erosa groß</i>	R1378	0,0067	0,0062	0,0182	0,0550	0,0215
<i>Cryptomonas erosa mittel</i>	R1378	0,0008	0,0010	0,0029	0,0064	0,0028
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	0,0002	0,0001	0,0024	0,0008	0,0008
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	0,0001				0,0000
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	0,0101		0,0029		0,0033
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	0,0246		0,0669		0,0229
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046	0,0001				0,0000
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048	0,0001				0,0000
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051			0,0012		0,0003
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189		0,0003			0,0001
<i>Dinobryon</i>	R1086	0,0007	0,0013	0,0110	0,0050	0,0045
<i>Dinobryon crenulatum</i>	R1069			0,0006		0,0001
<i>Dinobryon Cyste</i>	R1086		0,0088			0,0022
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073			0,0047	0,0092	0,0035
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083		0,0002	0,0038	0,0003	0,0011
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596		0,0000	0,0002		0,0000
<i>Elakatothrix klein</i>	R0598			0,0001		0,0000
<i>Eudorina elegans</i>	R0963				0,0024	0,0006
<i>Fragilaria</i>	R0238	0,0005	0,0012			0,0004

<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	0,0019	0,0187	0,1929	0,4456	0,1648
<i>Fragilaria klein</i>	R0238		0,0015			0,0004
<i>Gymnodinium groß</i>	R1654		0,0013	0,0025	0,0025	0,0016
<i>Gymnodinium klein</i>	R1654		0,0027	0,0022	0,0011	0,0015
<i>Gymnodinium mittel</i>	R1654	0,0015	0,0034	0,0026	0,0023	0,0024
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	R1660				0,0024	0,0006
<i>Kephyrion</i>	R1037	0,0027	0,0046		0,0009	0,0021
<i>Mallomonas</i>	R1109		0,0007	0,0004	0,0013	0,0006
<i>Mallomonas akrokomos</i>	R1097			0,0002		0,0000
<i>Mallomonas groß</i>	R1109			0,0006		0,0001
<i>Mallomonas klein</i>	R1109			0,0040	0,0013	0,0013
<i>Merismopedia klein</i>	R1478		0,0001			0,0000
<i>Monoraphidium griffithii</i>	R0670		0,0005	0,0001		0,0002
<i>Monoraphidium kurz</i>	R0682	0,0008	0,0010	0,0008	0,0008	0,0008
<i>Navicula klein</i>	R0335		0,0004	0,0004		0,0002
<i>Navicula mittel</i>	R0335				0,0003	0,0001
<i>Nitzschia (30 µm)</i>	R0394		0,0011			0,0003
<i>Nitzschia (80-100 µm)</i>	R0394				0,0009	0,0002
<i>Nitzschia fruticosa</i>	R0368		0,0001			0,0000
<i>Oocystis mittel</i>	R0705			0,0005		0,0001
<i>Oscillatoriales (2 µm)</i>	R1628		0,0035	0,0019		0,0013
<i>Oscillatoriales (7 µm)</i>	R1628				0,0008	0,0002
<i>Pandorina morum</i>	R0971		0,0004			0,0001
<i>Peridinium klein</i>	R1699	0,0030				0,0007
<i>Peridinium mittel</i>	R1699		0,0009	0,0062		0,0018
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	0,0314	0,0175	0,0240	0,0240	0,0242
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617			0,0060		0,0015
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>	R0736		0,0000			0,0000
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407	0,0708	0,0395	0,0181	0,0428	0,0428
<i>Scenedesmus</i>	R0811			0,0003		0,0001
<i>Scenedesmus dimorphus</i>	R0777			0,0003		0,0001
<i>Scenedesmus quadricauda groß</i>	R0806		0,0001			0,0000
<i>Scenedesmus quadricauda mittel</i>	R0806				0,0020	0,0005
<i>Stephanodiscus</i>	R0086			0,0012		0,0003
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076	0,0003				0,0001
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083			0,0009		0,0002
<i>Stephanodiscus parvus</i>	R0082	0,0007				0,0002
<i>Tetraselmis cordiformis</i>	R0996		0,0003		0,0003	0,0001
<i>Ulnaria acus</i>	R2171			0,0002		0,0001
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (100 µm)</i>	R2174		0,0011			0,0003
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (100-150 µm)</i>	R2174				0,0001	0,0000
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (120-130 µm)</i>	R2174		0,0002			0,0001
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (160-180 µm)</i>	R2174	0,0000	0,0002			0,0001
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (200-250 µm)</i>	R2174	0,0001	0,0005			0,0002
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (280-340 µm)</i>	R2174		0,0003			0,0001
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (50 µm)</i>	R2174		0,0002			0,0000

<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i> (70-90 µm)	R2174		0,0018			0,0004
<i>Ulnaria ulna</i>	R2175	0,0004	0,0004			0,0002
<i>Uroglena</i>	R1151			0,0020		0,0005
Summe		0,2242	0,2335	0,5512	0,7442	0,4383
Taxaanzahl je Termin		31	55	52	39	44,25

Chlorophyll-a-Konzentration [µg L⁻¹]	1,27	1,24	1,76	2,30	1,64
Rel. Anteil Chl-a-Konzentration am Gesamtbiovolumen [%]	0,57	0,53	0,32	0,31	0,37

Zusammenfassung Algenklassen der quantitativen Phytoplanktonproben

Algenklasse	Biovolumina [mm ³ L ⁻¹]				
	16.03.2022	09.05.2022	08.08.2022	11.10.2022	Mittelwert
Bacillariophyceae	0,0407	0,0530	0,2681	0,5136	0,2188
Chlorophyceae	0,0062	0,0070	0,0122	0,0087	0,0085
Chrysophyceae	0,0583	0,0849	0,0597	0,0503	0,0633
Cryptophyceae	0,1099	0,0654	0,0659	0,1301	0,0928
Cyanophyceae		0,0036	0,0083	0,0011	0,0032
Dinophyceae	0,0044	0,0181	0,1319	0,0379	0,0481
Prymnesiophyceae	0,0047	0,0016	0,0049	0,0025	0,0034
Klebsormidiophyceae		0,0000	0,0003		0,0001
Summe	0,2242	0,2335	0,5512	0,7442	0,4383

Brettum Index: Werte der einzelnen Trophieklassen

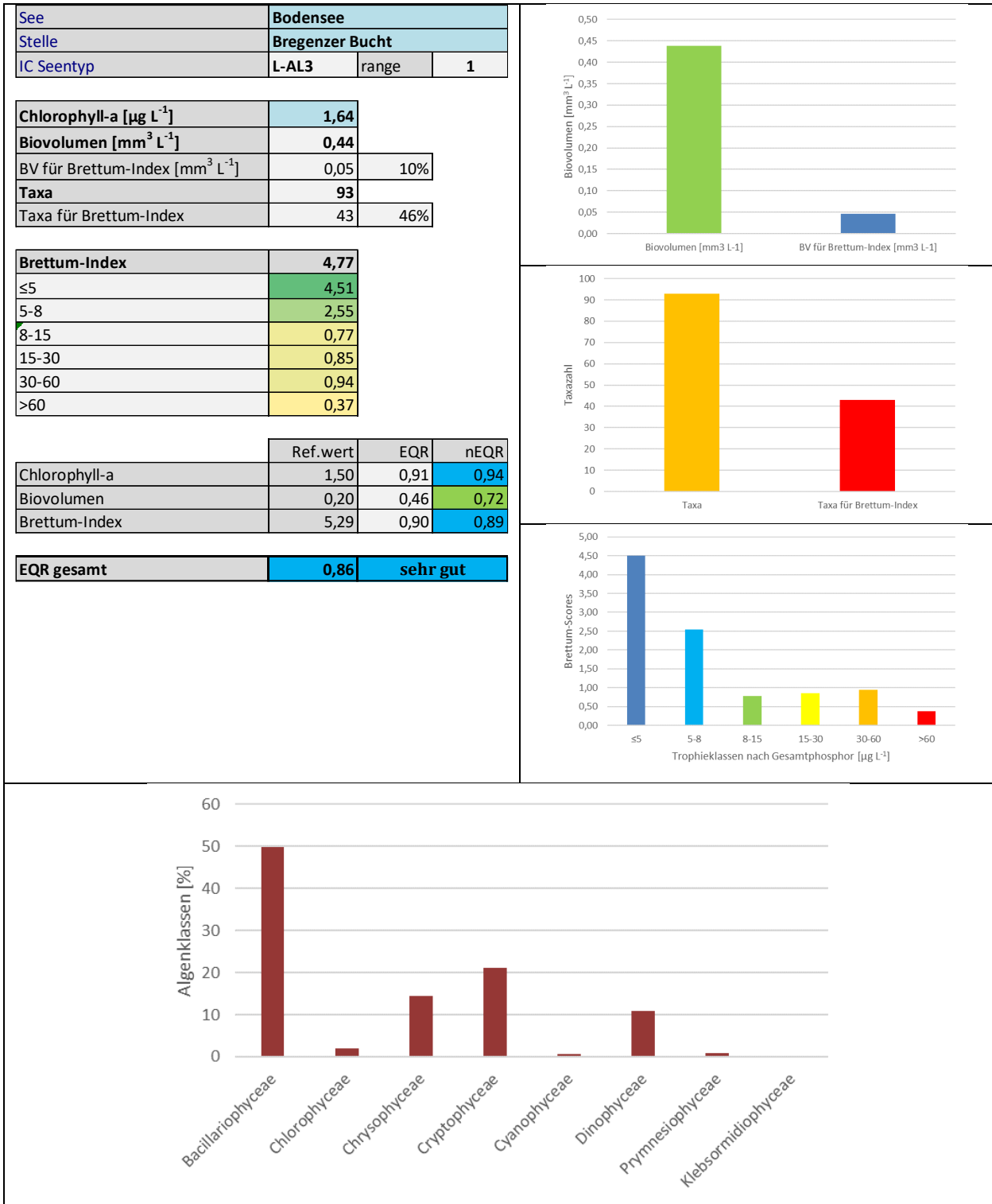
Taxon	RebeccalD	Brettum-Indexwerte der einzelnen Trophieklassen					
		≤5	5-8	8-15	15-30	30-60	>60
<i>Anabaena</i>	R1548						
<i>Ankyra judayi</i>	R0489	0	0	0	1	8	1
<i>Asterionella formosa</i>	R0135						
<i>Bitrichia chodatii</i>	R1155	4	4	2	0	0	0
<i>Centrales</i>	R0071						
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672						
<i>Chlorococcales</i>	R0832						
<i>Chlorophyceae</i>	R0905						
<i>Chlorophyceae</i>	R0905						
<i>Chroomonas</i>	R1375	0	1	2	2	5	0
<i>Chrysochromulina parva</i>	R1818	0	0	1	3	4	2
<i>Chrysococcus</i>	R1019						
<i>Chrysolykos planctonicus</i>	R1166	5	4	1	0	0	0
<i>Chrysophyceae</i>	R1171						
<i>Cocconeis placentula</i>	R0155						
<i>Coelastrum reticulatum</i>	R0530	0	0	1	2	2	5
<i>Coenochloris fottii</i>	R0533	0	1	3	3	2	1
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	0	0	1	3	5	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378						
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382						
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	7	2	1	0	0	0
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	7	3	0	0	0	0
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046						
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048	0	1	1	4	3	1
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051	0	0	1	3	5	1
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189	0	0	1	1	4	4
<i>Dinobryon</i>	R1086						
<i>Dinobryon crenulatum</i>	R1069	2	2	3	2	1	0
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073						
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083						
<i>Elakatothrix</i>	R0598						
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596						
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	0	0	0	2	2	6
<i>Fragilaria</i>	R0238						
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223						
<i>Gymnodinium</i>	R1654	1	5	2	1	1	0
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	R1660	1	6	2	1	0	0
<i>Kephyrion</i>	R1037	6	1	1	1	1	0
<i>Mallomonas</i>	R1109						
<i>Mallomonas akrokomos</i>	R1097	0	0	2	4	3	1
<i>Merismopedia</i>	R1478						
<i>Monoraphidium</i>	R0682	0	0	1	2	7	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	R0670	0	0	1	2	7	0
<i>Navicula</i>	R0335						
<i>Nitzschia</i>	R0394						
<i>Nitzschia fruticosa</i>	R0368						
<i>Oocystis</i>	R0705						
<i>Oscillatoriales</i>	R1628						
<i>Pandorina morum</i>	R0971	0	0	2	2	4	2
<i>Peridinium</i>	R1699						
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162						
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	1	1	3	4	1	0

<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>	R0736	0	0	2	5	2	1
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407						
<i>Scenedesmus</i>	R0811						
<i>Scenedesmus dimorphus</i>	R0777	0	0	0	1	1	8
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	R0806	0	0	0	1	4	5
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	R0806	0	0	0	1	4	5
<i>Stephanodiscus</i>	R0086						
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076						
<i>Stephanodiscus minutulus</i>	R0082	0	0	0	3	4	3
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	0	1	2	4	3	0
<i>Tetraselmis cordiformis</i>	R0996	0	0	0	2	7	1
<i>Ulnaria acus</i>	R2171						
<i>Ulnaria delicatissima</i> var. <i>angustissima</i>	R2174	2	3	3	2	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	R2175						
<i>Uroglena</i>	R1151	0	3	3	3	1	0

Relativer Anteil Taxazahl für Brettum Index [%]	46
Relativer Anteil des Biovolumen der eingestuften Taxa am Gesamtbiovolumen [%]	10

Grafische Darstellungen

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



Angaben zu Zellvolumen und Anzahl der vermessenen Zellen

Taxa	Rebecca	zugeordnet	Zellvolumen	Anzahl
Anabaena (6 µm)	R1548	Bodensee2022	28,27	1
Ankyra judayi	R0489	Wienerbruck2015	35,75	10
Asterionella formosa	R0135	Bodensee2020	601,94	10
Bitrichia chodatii	R1155	Erlaufklause2015	153,47	10
Centrales groß	R0071	Bodensee2019	3237,74	6
Centrales klein	R0071	Bodensee2020	135,48	20
Centrales mittel	R0071	Bodensee2020	726,08	15
Centrales sehr groß	R0071	Bodensee2019	10226,82	10
Ceratium hirundinella	R1672	Bodensee2020	73960,13	10
Chlorococcales klein	R0832	NeueDonau2016	7,94	20
Chlorococcales mittel	R0832	NeueDonau2016	92,69	20
Chloroflagellat klein	R0905	Irrsee2007	67,30	
Chloroflagellat mittel	R0905	AlteDonau2014	180,08	10
Chroomonas	R1375	Achensee2019	216,01	1
Chrysochromulina parva	R1818	NeueDonau2016	17,12	30
Chrysococcus	R1019	# Hoehn	156,00	47
Chrysoflagellat klein	R1171	Traunsee2009	30,77	20
Chrysoflagellat mittel	R1171	Achensee2011	371,93	9
Chrysoflagellat mittel-groß	R1171	AlteDonau2015	571,55	20
Chrysolkyos planctonicus	R1166	Achensee2021	37,63	10
Cocconeis placentula	R0155	Wienerbruck2018	788,86	10
Coelastrum reticulatum (Teilkolonie)	R0530	NeueDonau2016	1444,47	16
Coenochloris fottii	R0533	NeueDonau2016	162,40	20
Coenochloris fottii klein	R0533	Plansee2019	36,75	10
Cryptomonas curvata	R1377	LunzerSee2020_2021	7986,02	5
Cryptomonas erosa groß	R1378	Bodensee2020	2577,71	10
Cryptomonas erosa mittel	R1378	Bodensee2020	1464,61	5
Cryptomonas marssonii	R1382	Neudörfel II 2016	806,92	10
Diatoma tenuis	R0189	Neue Donau2012	1084,37	19
Dinobryon	R1086	Heustadelwasser2008	248,88	57
Dinobryon crenulatum	R1069	Achensee2011	220,63	7
Dinobryon Cyste	R1086	LunzerSee2020_2021	1098,27	6
Dinobryon divergens	R1073	Mondsee2007	236,79	15
Dinobryon sociale	R1083	Irrsee2007	258,62	20
Elakatothrix gelatinosa	R0596	HintersteinerSee2013	120,95	67
Elakatothrix klein	R0598	LunzerSee2020_2021	67,74	10
Eudorina elegans	R0963	Thurnberg2017	739,57	10
Fragilaria	R0238	Mondsee2007	400,00	
Fragilaria crotonensis	R0223	Bodensee2020	1281,34	10
Fragilaria klein	R0238	AlteDonau2015	112,79	20
Gymnodinium groß	R1654	Bodensee2019	9451,59	7
Gymnodinium klein	R1654	NeueDonau2014	408,40	10
Gymnodinium mittel	R1654	Bodensee2019	2187,02	4
Gymnodinium uberrimum	R1660	LunzerSee2020_2021	17961,00	10
Kephyrion	R1037	Neue Donau	70,00	5
Mallomonas	R1109	Salzkammergut2006	665,08	15
Mallomonas akrokomos	R1097	NeueDonau2016	120,74	10
Mallomonas groß	R1109	LunzerSee2020_2021	4290,27	10
Mallomonas klein	R1109	NeueDonau2016	334,20	2
Merismopedia klein	R1478	AlteDonau2015	1,20	10
Monoraphidium griffithii	R0670	EQAT Ringtest 2020	90,55	20
Monoraphidium kurz	R0682	NeueDonau2016	14,90	10
Navicula klein	R0335	NeueDonau2015	298,05	1
Navicula mittel	R0335	JDS2019	2510,07	14
Nitzschia (30 µm)	R0394	HintersteinerSee2013	203,91	1
Nitzschia (80-100 µm)	R0394	NeueDonau2014	6911,50	1
Nitzschia fruticosa	R0368	NeueDonau2013	173,20	21
Oocystis mittel	R0705	AlteDonau2018	360,46	10
Oscillatoriales (2 µm)	R1628	AlteDonau2015	3,14	1
Oscillatoriales (7 µm)	R1628	AlteDonau2017	38,48	1
Pandorina morum	R0971	Traunsee2007	339,40	
Peridinium klein	R1699	LunzerSee2020_2021	1110,93	7
Peridinium mittel	R1699	Achensee2019	4644,79	4
Plagioselmis nannoplantica	R2162	Bodensee2019	70,53	10
Planktothrix rubescens	R1617	Bauernsee2018	27,73	20
Pseudosphaerocystis lacustris	R0736	NeueDonau2020	74,09	15
Rhodomonas lens	R1407	Bodensee2020	411,12	10
Scenedesmus	R0811	NeueDonau2018	47,04	10
Scenedesmus dimorphus	R0777	NeueDonau2013	62,97	8
Scenedesmus quadricauda groß	R0806	Heustadelwasser2008	303,47	23
Scenedesmus quadricauda mittel	R0806	AlteDonau2016	77,17	10
Tetraselmis cordiformis	R0996	Plansee2019	636,76	5
Ulnaria acus	R2171	NeueDonau2014	1832,18	7
Ulnaria delicatissima var. angustissima (100 µm)	R2174	Bodensee2020	160,35	15
Ulnaria delicatissima var. angustissima (100-150 µm)	R2174	Bodensee2022	390,63	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima (120-130 µm)	R2174	NeueDonau2016	265,71	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima (160-180 µm)	R2174	NeueDonau2014	634,10	1
Ulnaria delicatissima var. angustissima (200-250 µm)	R2174	NeueDonau2013	1618,91	10
Ulnaria delicatissima var. angustissima (280-340 µm)	R2174	Bodensee2020	1893,12	2
Ulnaria delicatissima var. angustissima (50 µm)	R2174	NeueDonau2016	136,45	5
Ulnaria delicatissima var. angustissima (70-90 µm)	R2174	Bodensee2020	148,12	6
Ulnaria ulna	R2175	Bodensee2019	6361,79	2
Uroglena	R1151	NeueDonau2019	115,26	10

Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen

Das Phytoplankton des Bodensees weist seit 2007 den sehr guten oder guten ökologischen Zustand auf. Die nEQR-Werte reichten dabei von 0,66 im Jahr 2007 bis 0,93 im Jahr 2019. Dabei waren keine kontinuierlichen Verbesserungen zu beobachten, sondern eher „Wellenbewegungen“. Nach den „guten“ Jahren 2009–2012 folgte eine „sehr gute“ Phase in den Jahren 2013–2015. 2016 und 2017 wurde wieder der „gute“ Zustand erhoben, worauf 2018–2021 erneut „sehr gut“ indiziert war.

Das **Ergebnis 2022** setzt diesen Trend fort. Der nEQR-Wert von 0,86 liegt zwar etwas unter den Werten von 2019–2021, zeigt für das Qualitätselement Phytobenthos aber weiterhin gut abgesichert den **sehr guten ökologischen Zustand** an. Im **3-Jahresmittel** wird ebenfalls der **sehr gute ökologische Zustand** ermittelt (nEQR = 0,90).

Der mittlere **Chlorophyll-a-Gehalt von 1,64 µg L⁻¹** ist etwas höher als 2020 und 2021 und liegt im Bereich von 2019. Der **Mittelwert des Biovolumens beträgt 0,44 mm³ L⁻¹**. Er erweist sich als so hoch wie 2020 und halb so hoch wie 2021. Der **Brettum-Index von 4,77** liegt im Bereich der letzten Jahre und ist der dritthöchste seit 2007.

Die Chl-a/BV-Relationen an den vier Probenahmeterminen liefern jeweils Werte zwischen 0,31% und 0,57% (MW 0,37%) und liegen damit im üblichen Rahmen der in der Literatur angegebenen Relationen von 0,1% - 1,5% (Donabaum 1992). Die Ergebnisse sind daher als plausibel anzusehen.

Die **dominante Art** im Bodensee 2022 ist mit einem mittleren Biovolumensanteil von 38% die Kieselalge *Fragilaria crotonensis*, die vor allem im August (35%) und Oktober (60%) massenhaft im Plankton zu finden ist. Ebenfalls sehr häufig sind die Schlundalgen *Rhodomonas lens* (10%), *Plagioselmis nannoplanctica* (6%) und *Cryptomonas erosa* (6%), der Panzerflagellat *Ceratium hirundinella* (9%), kleine unbestimmbare Chrysoflagellaten (8%) sowie zentrische Kieselalgen, darunter vor allem *Cyclotella cyclopuncta* (= *C. costei*; 5%), vorhanden.

Als wichtigstes bewertungsrelevantes Taxon erweist sich die zentrische Kieselalge *Cyclotella cyclopuncta*. Alle anderen in die Brettum-Bewertung einbezogenen Taxa erreichen jeweils Anteile unter 1% des mittleren Gesamtbiovolumens. Aus der besonders guten Brettum-Einstufung von *Cyclotella cyclopuncta* erklärt sich der hohe Brettum-Index für 2022. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine detaillierte Diatomeenanalyse nur an zwei Untersuchungsterminen (März, August) durchgeführt wurde, und diese Art wohl auch an den anderen Terminen vorhanden war, aufgrund der fehlenden Detailanalyse aber unberücksichtigt blieb. Weitere bewertungsrelevante Taxa sind z.B. *Chrysochromulina parva*, *Cyclotella comensis*, *Gymnodinium* spp., *Kephyrion* spp.,

Planktothrix rubescens, *Monoraphidium* spp. und *Gymnodinium uberrimum* (in der Reihenfolge ihrer Häufigkeiten).

Als dominante Algenklasse ist eindeutig die Klasse der Kieselalgen mit einem mittleren Anteil von 50% zu nennen. Schlundalgen erreichen 21%, Goldalgen 14% und Panzerflagellaten 11%. Quantitativ eher unbedeutend treten Grünalgen (2%), Prymnesiophyceen (0,8%), Cyanobakterien (0,7%) und Klebsormidiophyceen (< 0,1%) auf.

3 Prüfberichte

Prüfbericht Phytoplankton 16.03.2022

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	DWS Hydro-Ökologie GmbH	Prüfbericht-Nr.	01/2022
Auftraggeber	Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen 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
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	16.03.2022	Probenahme-Team	Kuch Benjamin, Walser Lucia
Uhrzeit Probenahme	11:15 – 11:40	Prüflabor *	Umweltinstitut
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Frühjahrszirkulation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter	bewölkt		heiter
Wind	schwach windig		schwach windig
Niederschlag	leichter Regen		-
Lufttemperatur [°C]			12
Wolkenbedeckung [%]			0 (Saharastaub in Luft)
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 cm	Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	Saharastaub auf Wasseroberfläche
Trübung, Art der Trübung **	keine	Thermokline [m]	(Zirkulationsphase)
Färbung	farblos (in Flasche)	Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	6,6
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Untergrenze des Metalimnions [m]	-
<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	SE80101000C220F	BearbeiterIn	Harald Krisa			
Datum der Analyse	17.03.2022	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
zusätzlich Lebendprobe mit Nummer SE80101000C220U (unfixiert)						
Quantitative Analyse						
Probennummer	SE80101000C220L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Harald Krisa	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	17.05.2022	Kammertyp	Edelstahl Uwitec			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	62 Tage	Kammervolumen	5 ml + Aufsatz 10 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe	15 ml			
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 40	
SE80101000C220L	Edelstahl Uwitec	ganze Kammer	1			
SE80101000C220L	Edelstahl Uwitec	Diagonale		2	1	
Diatomeenprobe						
Herkunft	Qualitative Probe					
<i>wenn eigene Diatomeenprobe</i>						
Probennummer		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 Eclipse TS100					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Olympus BX50					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	Objektiv 100x (1,35 Oil)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: B22/0092

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3
<i>Centrales</i>	R0071	3
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	1
<i>Diatoma vulgare</i>	R0191	1
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	1
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596	1
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	1
<i>Fragilaria</i>	R0238	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	3
<i>Gymnodinium</i>	R1654	1
<i>Mallomonas</i>	R1109	2
<i>Pandorina morum</i>	R0971	2
<i>Peridinium</i>	R1699	1
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083	2

* 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: B22/0093

Taxon	Rebecca ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen**
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	44	601,9	0,003	0,0018		
<i>Chlorococcales (klein)</i>	R0832	27	7,9	0,353	0,0028		
<i>Chlorococcales (mittel)</i>	R0832	1	92,7	0,001	0,0001		
<i>Chloroflagellat (klein)</i>	R0905	2	67,3	0,026	0,0018		
<i>Chloroflagellat (mittel)</i>	R0905	3	180,1	0,004	0,0007		
<i>Chrysochromulina parva</i>	R1818	21	17,1	0,275	0,0047		
<i>Chrysoflagellat (klein)</i>	R1171	111	30,8	1,453	0,0447		
<i>Chrysoflagellat (mittel)</i>	R1171	19	371,9	0,025	0,0094		
<i>Chrysoflagellat (mittel-groß)</i>	R1171	1	571,6	0,001	0,0008		
<i>Cryptomonas erosa (groß)</i>	R1378	39	2577,7	0,003	0,0067		
<i>Cryptomonas erosa (mittel)</i>	R1378	8	1464,6	0,001	0,0008		
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	4	806,9	0,000	0,0002		
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0071	0	3237,7	0,000	0,0001		
<i>Cyclotella comensis</i>	R0071	6	135,5	0,074	0,0101		
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0071	14	135,5	0,181	0,0246		
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0071	0	3237,7	0,000	0,0001		
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0071	0	135,5	0,001	0,0001		
<i>Dinobryon sp.</i>	R1086	2	248,9	0,003	0,0007		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	22	1281,3	0,001	0,0019		
<i>Fragilaria sp.</i>	R0238	20	400,0	0,001	0,0005		
<i>Gymnodinium sp. (mittel)</i>	R1654	10	2187,0	0,001	0,0015		
<i>Kephyrion sp.</i>	R1037	3	70,0	0,039	0,0027		
<i>Monoraphidium sp. (kurz)</i>	R0682	4	14,9	0,052	0,0008		
<i>Peridinium sp. (klein)</i>	R1699	2	1110,9	0,003	0,0030		
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	34	70,5	0,445	0,0314		
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407	129	411,1	0,172	0,0708		
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0071	1	3237,7	0,000	0,0003		
<i>Stephanodiscus parvus</i>	R0071	0	135,5	0,005	0,0007		
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (160-180 μm)</i>	R2174	1	634,1	0,000	0,0000		
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (200-250 μm)</i>	R2174	1	1618,9	0,000	0,0001		
<i>Ulnaria ulna</i>	R2175	1	6361,8	0,000	0,0004		
Summe*				3,126	0,2242		

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** Quellenangabe Volumen und Anzahl der vermessenen Zellen: siehe Gesamttaxaliste für alle Termine

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:

Taxon	RebecalD	Größenklassen			
		klein (<10 µm)	mittel (10-15 µm)	groß (15-25 µm)	sehr groß (> 25 µm)
<i>Cyclotella bodanica</i>	R0040			1	
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	86			
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	210			
<i>Cyclotella kuetzingiana</i>	R0046			1	
<i>Cyclotella ocellata</i>	R0048	1			
<i>Stephanodiscus alpinus</i>	R0076			3	
<i>Stephanodiscus parvus</i>	R0084	6			
Summe Schalen pro Größenklasse		303		5	
Gesamtsumme Schalen		308			

Anmerkungen:

Cyclotella cyclopuncta: Laut aktueller taxonomischer Literatur (Houk, Klee & Tanaka (2010) lautet der korrekte Name *Cyclotella costei*. Da dieser nicht in der Indikationsliste des Bewertungssystems enthalten ist, wird hier *Cyclotella cyclopuncta* verwendet.

Prüfbericht Phytoplankton 09.05.2022

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	DWS Hydro-Ökologie GmbH	Prüfbericht-Nr.	02/2022
Auftraggeber	Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen 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
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	09.05.2022	Probenahme-Team	Atas Ethem, Walser Lucia
Uhrzeit Probenahme	10:50 – 11:20	Prüflabor *	Umweltinstitut
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	bewölkt		heiter
Wind	schwach windig		schwach windig
Niederschlag	leichter Regen		-
Lufttemperatur [°C]			17
Wolkenbedeckung [%]			20
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.)*	323 cm	Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	Blütenstaub auf Wasseroberfläche
Trübung, Art der Trübung **	keine	Thermokline [m]	5
Färbung	farblos (in Flasche)	Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	5,5
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Untergrenze des Metalimnions [m]	24
<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	SE80101000C230F	BearbeiterIn	Harald Krisa			
Datum der Analyse	10.05.2022	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend <input checked="" type="checkbox"/> fixiert			
zusätzlich Lebendprobe mit Nummer SE80101000C230U (unfixiert)						
Quantitative Analyse						
Probennummer	SE80101000C230L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
BearbeiterIn	Harald Krisa	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	17.05.2022	Kammertyp	Edelstahl Uwitec			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	8 Tage	Kammervolumen	5 ml + Aufsatz 10 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe	15 ml			
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 40	
SE80101000C230L	Edelstahl Uwitec	ganze Kammer	1			
SE80101000C230L	Edelstahl Uwitec	Diagonale		2	1	
Diatomeenprobe						
Herkunft	keine					
<i>wenn eigene Diatomeenprobe</i>						
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)	Nikon Eclipse TS100					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Olympus BX50					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	Objektiv 100x (1,35 Oil)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: B22/0311

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
<i>Achnanthydium minutissimum</i>	R0118	1
<i>Amphora</i>	R0132	1
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3
Centrales	R0071	2
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	2
Chlorococcales	R0832	3
Chrysophyceae	R1171	2
<i>Cocconeis placentula</i>	R0155	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	2
<i>Diatoma ehrenbergii</i>	R0184	1
<i>Diatoma moniliformis</i>	R0186	1
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189	2
<i>Dinobryon sertularia</i>	R1081	2
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	2
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596	1
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	3
<i>Fragilaria</i>	R0238	2
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	5
<i>Gymnodinium</i>	R1654	2
<i>Hannaea arcus</i>	R0280	1
<i>Mallomonas</i>	R1109	1
<i>Navicula</i>	R0335	2
<i>Nitzschia</i>	R0394	3
<i>Oscillatoria</i>	R1597	1
Oscillatoriales	R1628	1
<i>Pandorina morum</i>	R0971	1
<i>Peridiniopsis elpatiewskyi</i>	R1679	1
<i>Peridinium</i>	R1699	1
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>	R0736	1
<i>Tabellaria flocculosa</i>	R0442	1
<i>Ulnaria delicatissima</i> v. <i>angustissima</i>	R2174	4
<i>Ulnaria ulna</i>	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: B22/0312

Taxon	Rebecca ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen**
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	75	601,9	0,005	0,0030		
<i>Centrales (groß)</i>	R0071	6	3237,7	0,000	0,0013		
<i>Centrales (klein)</i>	R0071	6	135,5	0,079	0,0106		
<i>Centrales (mittel)</i>	R0071	9	726,1	0,012	0,0087		
<i>Centrales (sehr groß)</i>	R0071	2	10226,8	0,000	0,0014		
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	2	73960,1	0,000	0,0099		
<i>Chlorococcales (klein)</i>	R0832	17	7,9	0,223	0,0018		
<i>Chlorococcales (mittel)</i>	R0832	3	92,7	0,004	0,0004		
<i>Chloroflagellat (klein)</i>	R0905	3	67,3	0,039	0,0026		
<i>Chrysochromulina parva</i>	R1818	7	17,1	0,092	0,0016		
<i>Chrysococcus sp.</i>	R1019	3	156,0	0,039	0,0061		
<i>Chrysoflagellat (klein)</i>	R1171	112	30,8	1,466	0,0451		
<i>Chrysoflagellat (mittel)</i>	R1171	26	371,9	0,035	0,0129		
<i>Chrysoflagellat (mittel-groß)</i>	R1171	6	571,6	0,008	0,0046		
<i>Chrysolykos planctonicus</i>	R1166	1	37,6	0,013	0,0005		
<i>Cocconeis placentula</i>	R0155	1	788,9	0,000	0,0001		
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	2	7986,0	0,000	0,0011		
<i>Cryptomonas erosa (groß)</i>	R1378	36	2577,7	0,002	0,0062		
<i>Cryptomonas erosa (mittel)</i>	R1378	10	1464,6	0,001	0,0010		
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	1	806,9	0,000	0,0001		
<i>Diatoma tenuis</i>	R0189	4	1084,4	0,000	0,0003		
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	14	258,6	0,001	0,0002		
<i>Dinobryon sp.</i>	R1086	4	248,9	0,005	0,0013		
<i>Dinobryon sp. (Cyste)</i>	R1086	6	1098,3	0,008	0,0088		
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596	3	120,9	0,000	0,0000		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	219	1281,3	0,015	0,0187		
<i>Fragilaria sp.</i>	R0238	45	400,0	0,003	0,0012		
<i>Fragilaria sp. (klein)</i>	R0238	10	112,8	0,013	0,0015		
<i>Gymnodinium sp. (groß)</i>	R1654	2	9451,6	0,000	0,0013		
<i>Gymnodinium sp. (klein)</i>	R1654	5	408,4	0,007	0,0027		
<i>Gymnodinium sp. (mittel)</i>	R1654	23	2187,0	0,002	0,0034		
<i>Kephyrion sp.</i>	R1037	5	70,0	0,065	0,0046		
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	15	665,1	0,001	0,0007		
<i>Merismopedia sp. (klein)</i>	R1478	8	1,2	0,105	0,0001		
<i>Monoraphidium griffithii</i>	R0670	4	90,6	0,005	0,0005		
<i>Monoraphidium sp. (kurz)</i>	R0682	5	14,9	0,065	0,0010		
<i>Navicula sp. (klein)</i>	R0335	1	298,1	0,001	0,0004		
<i>Nitzschia fruticosa</i>	R0368	8	173,2	0,001	0,0001		
<i>Nitzschia sp. (30 μm)</i>	R0394	4	203,9	0,005	0,0011		
<i>Oscillatoriales (2 μm)</i>	R1628	825	3,1	1,102	0,0035		
<i>Pandorina morum</i>	R0971	16	339,4	0,001	0,0004		

<i>Peridinium sp. (mittel)</i>	R1699	3	4644,8	0,000	0,0009		
<i>Plagioselmis nanoplanctica</i>	R2162	19	70,5	0,249	0,0175		
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>	R0736	8	74,1	0,001	0,0000		
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407	72	411,1	0,096	0,0395		
<i>Scenedesmus quadricauda (groß)</i>	R0806	4	303,5	0,000	0,0001		
<i>Tetraselmis cordiformis</i>	R0996	6	636,8	0,000	0,0003		
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (100 µm)</i>	R2174	5	160,3	0,007	0,0011		
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (120-130 µm)</i>	R2174	13	265,7	0,001	0,0002		
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (160-180 µm)</i>	R2174	4	634,1	0,000	0,0002		
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (200-250 µm)</i>	R2174	5	1618,9	0,000	0,0005		
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (280-340 µm)</i>	R2174	2	1893,1	0,000	0,0003		
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (50 µm)</i>	R2174	1	136,4	0,001	0,0002		
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (70-90 µm)</i>	R2174	9	148,1	0,012	0,0018		
<i>Ulnaria ulna</i>	R2175	1	6361,8	0,000	0,0004		
Summe*				3,792	0,2335		

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** Quellenangabe Volumen und Anzahl der vermessenen Zellen: siehe Gesamttaxaliste für alle Termine

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:

Anmerkungen:

Aufgrund des relativ geringen Anteils an zentrischen Kieselalgen (9,4% am Gesamtbiovolumen) wurde gemäß Leitfaden keine detaillierte Diatomeenanalyse durchgeführt.

Prüfbericht Phytoplankton 08.08.2022

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	DWS Hydro-Ökologie GmbH	Prüfbericht-Nr.	03/2022
Auftraggeber	Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen 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
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	08.08.2022	Probenahme-Team	Kuch Benjamin, Walser Lucia
Uhrzeit Probenahme	10:15 – 10:45	Prüflabor *	Umweltinstitut
Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt **	Höhepunkt der Sommerstagnation		
<small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen</small>			
<small>** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small>			
Witterung			
	vor der Probenahme		während der Probenahme
Wetter	bewölkt		heiter
Wind	schwach windig		schwach windig
Niederschlag	-		-
Lufttemperatur [°C]			20
Wolkenbedeckung [%]			20
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.)*	320 cm	Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	-
Trübung, Art der Trübung **	keine	Thermokline [m]	12
Färbung	farblos (in Flasche)	Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	6,0
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Untergrenze des Metalimnions [m]	30
<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	SE80101000C245F	BearbeiterIn	Roland Hainz			
Datum der Analyse	09.08.2022	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend <input checked="" type="checkbox"/> fixiert			
zusätzlich Lebendprobe mit Nummer SE80101000C245U (unfixiert)						
Quantitative Analyse						
Probennummer	SE80101000C245L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein			
BearbeiterIn	Harald Krisa	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	18.11.2022	Kammertyp	Edelstahl Uwitec			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	101 Tage	Kammervolumen	5 ml + Aufsatz 10 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe	15 ml			
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 40	
SE80101000C245L	Edelstahl Uwitec	halbe Kammer	1			
SE80101000C245L	Edelstahl Uwitec	Diagonale		2	1	
Diatomeenprobe						
Herkunft	Qualitative Probe					
<i>wenn eigene Diatomeenprobe</i>						
Probennummer		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 Eclipse TS100					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Olympus BX50					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	Objektiv 100x (1,35 Oil)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: B22/0974

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
<i>Ankyra</i>	R0491	3
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3
<i>Centrales</i>	R0071	4
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	4
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	2
<i>Coenochloris fottii</i>	R0533	2
<i>Colacium</i>	R1712	1
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	1
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	4
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	2
<i>Diplopsalis acuta</i>	R2590	1
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	2
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	5
<i>Gymnodinium</i>	R1654	1
<i>Mallomonas</i>	R1109	1
<i>Microcystis aeruginosa</i>	R1482	1
<i>Mougeotia</i>	R1003	1
<i>Navicula</i>	R0335	1
<i>Oocystis</i>	R0705	1
<i>Pandorina morum</i>	R0971	1
<i>Peridinium cinctum</i>	R1687	2
<i>Peridinium gatunense</i>	R2588	3
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1
<i>Phacotus lenticularis</i>	R0975	2
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	2
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>	R0736	2
<i>Scenedesmus</i>	R0811	1
<i>Spirogyra</i>	R1343	1
<i>Ulnaria delicatissima</i> v. <i>angustissima</i>	R2174	3
<i>Uroglena</i>	R1151	2

* 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: B22/0975

Taxon	Rebecca ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen**
<i>Anabaena sp. (6 μm)</i>	R1548	100	28,3	0,013	0,0004		
<i>Ankyra judayi</i>	R0489	5	35,8	0,007	0,0002		
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	17	601,9	0,002	0,0014		
<i>Bitrichia chodatii</i>	R1155	1	153,5	0,001	0,0002		
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	12	73960,1	0,002	0,1183		
<i>Chlorococcales (klein)</i>	R0832	56	7,9	0,733	0,0058		
<i>Chlorococcales (mittel)</i>	R0832	10	92,7	0,013	0,0012		
<i>Chloroflagellat (mittel)</i>	R0905	1	180,1	0,001	0,0002		
<i>Chroomonas sp.</i>	R1375	1	216,0	0,001	0,0003		
<i>Chrysochromulina parva</i>	R1818	22	17,1	0,288	0,0049		
<i>Chrysoflagellat (klein)</i>	R1171	60	30,8	0,785	0,0242		
<i>Chrysoflagellat (mittel)</i>	R1171	13	371,9	0,017	0,0065		
<i>Chrysoflagellat (mittel-groß)</i>	R1171	2	571,6	0,003	0,0015		
<i>Cocconeis placentula</i>	R0155	1	788,9	0,000	0,0001		
<i>Coelastrum reticulatum (Teilkolonie)</i>	R0530	3	1444,5	0,000	0,0006		
<i>Coenochloris fottii</i>	R0533	40	162,4	0,005	0,0009		
<i>Coenochloris fottii (klein)</i>	R0533	24	36,8	0,032	0,0012		
<i>Cryptomonas erosa (groß)</i>	R1378	53	2577,7	0,007	0,0182		
<i>Cryptomonas erosa (mittel)</i>	R1378	15	1464,6	0,002	0,0029		
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	22	806,9	0,003	0,0024		
<i>Cyclotella comensis</i>	R0071	2	135,5	0,022	0,0029		
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R0071	39	430,8	0,479	0,0669		
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0071	1	726,1	0,002	0,0012		
<i>Dinobryon crenulatum</i>	R1069	2	220,6	0,003	0,0006		
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	15	236,8	0,020	0,0047		
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	11	258,6	0,015	0,0038		
<i>Dinobryon sp.</i>	R1086	33	248,9	0,044	0,0110		
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596	1	120,9	0,001	0,0002		
<i>Elakatothrix sp. (klein)</i>	R0598	1	67,7	0,001	0,0001		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	1129	1281,3	0,151	0,1929		
<i>Gymnodinium sp. (groß)</i>	R1654	2	9451,6	0,000	0,0025		
<i>Gymnodinium sp. (klein)</i>	R1654	4	408,4	0,005	0,0022		
<i>Gymnodinium sp. (mittel)</i>	R1654	9	2187,0	0,001	0,0026		
<i>Mallomonas akrokomos</i>	R1097	1	120,7	0,001	0,0002		
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	5	665,1	0,001	0,0004		
<i>Mallomonas sp. (groß)</i>	R1109	1	4290,3	0,000	0,0006		
<i>Mallomonas sp. (klein)</i>	R1109	9	334,2	0,012	0,0040		
<i>Monoraphidium griffithii</i>	R0670	1	90,6	0,001	0,0001		

<i>Monoraphidium sp.</i> (kurz)	R0682	4	14,9	0,052	0,0008		
<i>Navicula sp.</i> (klein)	R0335	1	298,1	0,001	0,0004		
<i>Oocystis sp.</i> (mittel)	R0705	1	360,5	0,001	0,0005		
<i>Oscillatoriales</i> (2 µm)	R1628	450	3,1	0,601	0,0019		
<i>Peridinium sp.</i> (mittel)	R1699	1	4644,8	0,001	0,0062		
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	26	70,5	0,340	0,0240		
<i>Planktothrix rubescens</i>	R1617	1630	27,7	0,217	0,0060		
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407	33	411,1	0,044	0,0181		
<i>Scenedesmus dimorphus</i>	R0777	4	63,0	0,005	0,0003		
<i>Scenedesmus sp.</i>	R0811	5	47,0	0,007	0,0003		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0071	2	3237,7	0,000	0,0009		
<i>Stephanodiscus sp.</i>	R0071	1	726,1	0,002	0,0012		
<i>Ulnaria acus</i>	R2171	1	1832,2	0,000	0,0002		
<i>Uroglena sp.</i>	R1151	13	115,3	0,017	0,0020		
Summe*				3,968	0,5512		

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** Quellenangabe Volumen und Anzahl der vermessenen Zellen: siehe Gesamttaxaliste für alle Termine

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:

Taxon	RebeccaID	Größenklassen			
		klein (<10 µm)	mittel (10-15 µm)	groß (15-25 µm)	sehr groß (> 25 µm)
<i>Cyclotella comensis</i>	R0042	13			
<i>Cyclotella cyclopuncta</i>	R2195	285	2		
<i>Cyclotella radiosa</i>	R0051		1		
<i>Stephanodiscus</i>	R0086		1		
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	R0083			1	
Summe Schalen pro Größenklasse		298	4	1	
Gesamtsumme Schalen		303			

Anmerkungen:

Cyclotella cyclopuncta: Laut aktueller taxonomischer Literatur (Houk, Klee & Tanaka (2010) lautet der korrekte Name *Cyclotella costei*. Da dieser nicht in der Indikationsliste des Bewertungssystems enthalten ist, wird hier *Cyclotella cyclopuncta* verwendet.

Prüfbericht Phytoplankton 11.10.2022

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

Prüflabor	DWS Hydro-Ökologie GmbH	Prüfbericht-Nr.	04/2022
Auftraggeber	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft		

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
Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr:			
Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor			
Datum Probenahme	11.10.2022	Probenahme-Team	Atas Ethem, Walser Lucia
Uhrzeit Probenahme	10:40 – 11:05	Prüflabor *	Umweltinstitut
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	bewölkt		bewölkt
Wind	schwach windig		windstill
Niederschlag	-		-
Lufttemperatur [°C]			14
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.)*	343 cm	Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug)	-
Trübung, Art der Trübung **	gering (nur in 15 -20 m Tiefe leichte Trübeschicht)	Thermokline [m]	22
Färbung	farblos (in Flasche)	Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m]	4,9
Algenblüten, Auftriebsflocken	<input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	Untergrenze des Metalimnions [m]	34
<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	SE80101000C255F	BearbeiterIn	Harald Krisa			
Datum der Analyse	12.10.2022	Probenart	<input type="checkbox"/> lebend	<input checked="" type="checkbox"/> fixiert		
zusätzlich Lebendprobe mit Nummer SE80101000C255U (unfixiert)						
Quantitative Analyse						
Probennummer	SE80101000C255L	Nachfixierung der quantitativen Probe	<input type="checkbox"/> ja	<input checked="" type="checkbox"/> nein		
BearbeiterIn	Harald Krisa	wenn ja, wann				
Datum der Analyse	18.11.2022	Kammertyp	Edelstahl Uwitec			
Zeitraum zw. Probenahme und Analyse	37 Tage	Kammervolumen	5 ml + Aufsatz 10 ml			
		Ausgegossenes Volumen der Probe	15 ml			
Quantitative Probe: Zählstrategie						
Proben-Nr.	Kammertyp	Zählstrategie Diagonalen/Felder	Anzahl Diagonalen / Felder			
			Obj. 10	Obj. 20	Obj. 40	
SE80101000C255L	Edelstahl Uwitec	halbe Kammer	1			
SE80101000C255L	Edelstahl Uwitec	Diagonale		2	1	
Diatomeenprobe						
Herkunft	keine					
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)	Nikon Eclipse TS100					
Durchlichtmikroskop (Marke/Typ, Phasenkontrast ja/nein, DIC ja/nein)	Olympus BX50					
Stärkstes Objektiv (Vergrößerung, numerische Apertur)	Objektiv 100x (1,35 Oil)					

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: B22/1343

Taxon	RebeccaID	Häufigkeit*
<i>Anabaena</i>	R1548	2
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	3
Centrales	R0071	2
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	4
<i>Chroococcus limneticus</i>	R1438	2
Chrysophyceae	R1171	1
<i>Coenochloris fottii</i>	R0533	1
<i>Colacium</i>	R1712	2
<i>Cryptomonas erosa</i>	R1378	3
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	4
<i>Diplopsalis acuta</i>	R2590	1
<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	R0596	2
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	4
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	5
<i>Mallomonas</i>	R1109	4
<i>Oocystis</i>	R0705	1
<i>Pandorina morum</i>	R0971	2
<i>Peridinium cinctum</i>	R1687	2
<i>Peridinium willei</i>	R1704	1
<i>Ulnaria delicatissima v. angustissima</i>	R2174	2

* 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: B22/1344

Taxon	Rebecca ID	gezählte Zellen	Zellvolumen [μm^3]	Abundanz [10^6 L^{-1}]	Biovolumen [$\text{mm}^3 \text{ L}^{-1}$]	Quellen Volumen**	vermessene Zellen**
<i>Anabaena sp. (6 μm)</i>	R1548	75	28,3	0,010	0,0003		
<i>Asterionella formosa</i>	R0135	168	601,9	0,022	0,0135		
<i>Centrales (groß)</i>	R0071	4	3237,7	0,001	0,0017		
<i>Centrales (klein)</i>	R0071	19	135,5	0,249	0,0337		
<i>Centrales (mittel)</i>	R0071	17	726,1	0,023	0,0165		
<i>Centrales (sehr groß)</i>	R0071	1	10226,8	0,000	0,0014		
<i>Ceratium hirundinella</i>	R1672	3	73960,1	0,000	0,0296		
<i>Chlorococcales (klein)</i>	R0832	19	7,9	0,249	0,0020		
<i>Chlorococcales (mittel)</i>	R0832	3	92,7	0,004	0,0004		
<i>Chloroflagellat (klein)</i>	R0905	1	67,3	0,013	0,0009		
<i>Chrysochromulina parva</i>	R1818	11	17,1	0,144	0,0025		
<i>Chrysoflagellat (klein)</i>	R1171	62	30,8	0,812	0,0250		
<i>Chrysoflagellat (mittel)</i>	R1171	10	371,9	0,013	0,0050		
<i>Chrysoflagellat (mittel-groß)</i>	R1171	3	571,6	0,004	0,0023		
<i>Cryptomonas curvata</i>	R1377	1	7986,0	0,000	0,0011		
<i>Cryptomonas erosa (groß)</i>	R1378	160	2577,7	0,021	0,0550		
<i>Cryptomonas erosa (mittel)</i>	R1378	33	1464,6	0,004	0,0064		
<i>Cryptomonas marssonii</i>	R1382	7	806,9	0,001	0,0008		
<i>Dinobryon divergens</i>	R1073	29	236,8	0,039	0,0092		
<i>Dinobryon sociale</i>	R1083	1	258,6	0,001	0,0003		
<i>Dinobryon sp.</i>	R1086	15	248,9	0,020	0,0050		
<i>Eudorina elegans</i>	R0963	24	739,6	0,003	0,0024		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	R0223	2608	1281,3	0,348	0,4456		
<i>Gymnodinium sp. (groß)</i>	R1654	2	9451,6	0,000	0,0025		
<i>Gymnodinium sp. (klein)</i>	R1654	2	408,4	0,003	0,0011		
<i>Gymnodinium sp. (mittel)</i>	R1654	8	2187,0	0,001	0,0023		
<i>Gymnodinium uberrimum</i>	R1660	1	17961,0	0,000	0,0024		
<i>Kephyrion sp.</i>	R1037	1	70,0	0,013	0,0009		
<i>Mallomonas sp.</i>	R1109	15	665,1	0,002	0,0013		
<i>Mallomonas sp. (klein)</i>	R1109	3	334,2	0,004	0,0013		
<i>Monoraphidium sp. (kurz)</i>	R0682	4	14,9	0,052	0,0008		
<i>Navicula sp. (mittel)</i>	R0335	1	2510,1	0,000	0,0003		
<i>Nitzschia sp. (80-100 μm)</i>	R0394	1	6911,5	0,000	0,0009		
<i>Oscillatoriales (7 μm)</i>	R1628	150	38,5	0,020	0,0008		
<i>Plagioselmis nannoplanctica</i>	R2162	26	70,5	0,340	0,0240		
<i>Rhodomonas lens</i>	R1407	78	411,1	0,104	0,0428		
<i>Scenedesmus quadricauda (mittel)</i>	R0806	2	77,2	0,026	0,0020		
<i>Tetraselmis cordiformis</i>	R0996	4	636,8	0,001	0,0003		
<i>Ulnaria delicatissima var. angustissima (100-150 μm)</i>	R2174	1	390,6	0,000	0,0001		
Summe*				2,549	0,7442		

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** Quellenangabe Volumen und Anzahl der vermessenen Zellen: siehe Gesamttaxaliste für alle Termine

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:

Anmerkungen:

Aufgrund des relativ geringen Anteils an zentrischen Kieselalgen (7,2% am Gesamtbiovolumen) wurde gemäß Leitfaden keine detaillierte Diatomeenanalyse durchgeführt.

4 Literatur

- Donabaum, K., 1992: Der Chlorophyll-a Gehalt von Planktonalgen. Dissertation Univ. Wien, 264 pp.
- Ettl, H., 1978. Xanthophyceae 1. Teil. In Ettl, H., J. Gerloff & H. Heyning (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band I. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 530 pp.
- Ettl, H., 1983. Chlorophyta I. In Ettl, H., J. Gerloff & H. Heyning (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 807 pp.
- Häusler, J., 1982. Schizomycetes. In Ettl, H., J. Gerloff & H. Heyning (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 588 pp.
- Houk, V. & R. Klee, 2007. Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Part II. Melosiraceae and Aulacoseiraceae (Supplement to Part I). *Fottea* 7(2): 85-255.
- Houk, V., Klee, R. & H. Tanaka, 2010. Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Part III. Stephanodiscaceae A. *Fottea* 10 (Supplement): 1-498.
- Houk, V., Klee, R. & H. Tanaka, 2014. Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Part IV. Stephanodiscaceae B. *Fottea* 14 (Supplement): 1-532.
- Huber-Pestalozzi, G., 1955. Das Phytoplankton des Süßwassers, Euglenophyceen. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Band 16/4, Stuttgart, 606 pp.
- Huber-Pestalozzi, G. & B. Fott, 1968. Das Phytoplankton des Süßwassers, Cryptophyceae, Chloromonadophyceae, Dinophyceae. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Band 16/3, Stuttgart, 606 pp.
- Komárek, J., 2013. Cyanoprokaryota 3. Teil/Part 3 Heterocytous Genera. In Büdel, B., G. Gärtner, L. Krienitz & M. Schagerl (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa / Freshwater Flora of Central Europe, Band 19/3. Springer Spektrum Verlag, Berlin, Heidelberg, 1130 pp.
- Komarek, J. & K. Anagnostidis, 1999. Cyanoprokaryota. 1. Teil Chroococcales. In Ettl, H., G. Gärtner, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 19/1. Gustav Fischer Verlag, Jena, 548 pp.
- Komarek, J. & K. Anagnostidis, 2005. Cyanoprokaryota. 2. Teil Oscillatoriales. In Büdel, B., G. Gärtner, L. Krienitz & M. Schagerl (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa. Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag, Band 19/2, 759 pp.
- Komarek, J. & B. Fott, 1983. Chlorophyceae (Grünalgen); Ordnung: Chlorococcales. In Huber-Pestalozzi, G. (ed) Das Phytoplankton des Süßwassers. Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Heft 7/1, Stuttgart, 1044 pp.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1988. Bacillariophyceae, Teil 2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/2. G. Fischer Verlag, Stuttgart – New York, 596 pp.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1991. Bacillariophyceae, Teil 4: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. In Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/4. G. Fischer Verlag, Stuttgart – New York, 437 pp.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot, 1997. Bacillariophyceae. Teil I, Naviculaceae. In Ettl, H., J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds) Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 2/1 durchges Nachdruck. G. Fischer Verlag, Stuttgart - New York, 876 pp.

Lenzenweger, R., 1996. Die Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 1. In Kies, L. & R. Schnetter (eds) *Bibliotheca Phycologia*, Band 101. J. Cramer in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin, Stuttgart, 162 pp.

Lenzenweger, R., 1997. Die Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 2. In Kies, L. & R. Schnetter (eds) *Bibliotheca Phycologia*, Band 102. J. Cramer in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin, Stuttgart, 216 pp.

Lenzenweger, R., 1999. Die Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 3. In Kies, L. & R. Schnetter (eds) *Bibliotheca Phycologia*, Band 104. J. Cramer in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin, Stuttgart, 218 pp.

Popovsky, J. & L. A. Pfister, 1990. Dinophyceae Band 1. In Ettl, H., J. Gerloff & H. Heyning (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 272 pp.

Starmach, K., 1985. Chrysophyceae und Haptophyceae, Band 1. In Ettl, H., J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer (eds) *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 550 pp.

Wolfram, G., M. Dokulil & K. Donabaum, 2015. Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente. Teil B2 - Phytoplankton, Vs. B2-01i_PHP. BMLFUW, Wien.