

Innsbruck, am 22. Dezember 2017

LA 1673



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

Bodensee 2017

Ergebnisbericht Qualitätselement Phytoplankton

Bewertung des ökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie

Bearbeiter: Ellen Schafferer

Peter Pfister

ARGE Limnologie GesmbH, Innsbruck

Studie im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung

Inhaltsverzeichnis

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

Einleitung

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

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

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

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

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

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

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

Bodensee

Gutachten Phytoplankton Ergebnisübersicht für das Untersuchungsjahr 2017 sowie 3-Jahresmittel



Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahmen

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

BEURTEILUNG

Qualitätselement Phytoplankton im Untersuchungsjahr 2017 gut

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

Ergebnisübersicht der Untersuchungstermine eines Jahres sowie 3-Jahresmittel

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

| Jahr | Chlorophyll-a (Jahresmittelwert) | | Biovolumen (Jahresmittelwert) | | Brettum-Index (Jahreswert) | | Gesamt-Bewertung (gewichteter MW) | |
|------|-------------------------------------|------|------------------------------------|------|-------------------------------|------|--------------------------------------|------------------------|
| | [µgL ⁻¹] | nEQR | [mm ³ 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 | 0,74 |
| 2012 | | | 0,14 | 0,91 | 3,97 | 0,66 | 0,78 | 0,73 |
| 2013 | 1,77 | 0,90 | 0,17 | 1,00 | 4,06 | 0,73 | 0,84 | 0,78 |
| 2014 | 1,92 | 0,85 | 0,24 | 0,91 | 4,45 | 0,82 | 0,85 | 0,82 |
| 2015 | 2,59 | 0,72 | 0,25 | 0,90 | 4,43 | 0,81 | 0,81 | 0,83 |
| 2016 | 2,25 | 0,78 | 0,40 | 0,74 | 3,42 | 0,59 | 0,68 | 0,78 |
| 2017 | 2,51 | 0,73 | 0,31 | 0,83 | 3,55 | 0,62 | 0,70 | 0,73 |

| Ökologischer Zustand | sehr gut | gut | mäßig | unbefriedigend | schlecht |
|----------------------|----------|-----------|-----------|----------------|----------|
| nEQR gesamt | ≥0,80 | 0,60-0,80 | 0,40-0,60 | 0,20-0,40 | <0,20 |

| Chlorophyll-a Konzentration | µgL ⁻¹ | EQR | nEQR |
|-----------------------------|-------------------|-------------|-------------|
| Referenzwert | 1,50 | 1,00 | 1,00 |
| Grenze sehr gut/gut | 2,14 | 0,70 | 0,80 |
| Grenze gut/mäßig | 3,75 | 0,40 | 0,60 |
| Jahresmittel | 2,51 | 0,60 | 0,73 |

| Biovolumen | mm ³ 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 |
| Jahresmittel | 0,31 | 0,65 | 0,83 |

| Brettum-Index | Wert | EQR | nEQR |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| Referenzwert | 5,29 | 1,00 | 1,00 |
| Grenze sehr gut/gut | 4,37 | 0,83 | 0,80 |
| Grenze gut/mäßig | 3,46 | 0,65 | 0,60 |
| Jahresmittel | 3,55 | 0,67 | 0,62 |

| | |
|--|-------------|
| Normierter EQR gesamt 2017 | 0,70 |
| Ökologische Zustandsklasse 2017 | gut |

Ergebnistabellen

Zusammenfassung qualitative Phytoplanktonproben

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

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

Zusammenfassung quantitative Phytoplanktonproben

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

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

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

Zusammenfassung Algenklassen der quantitative Phytoplanktonproben

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

Brettum Index: Werte der einzelnen Trophieklassen

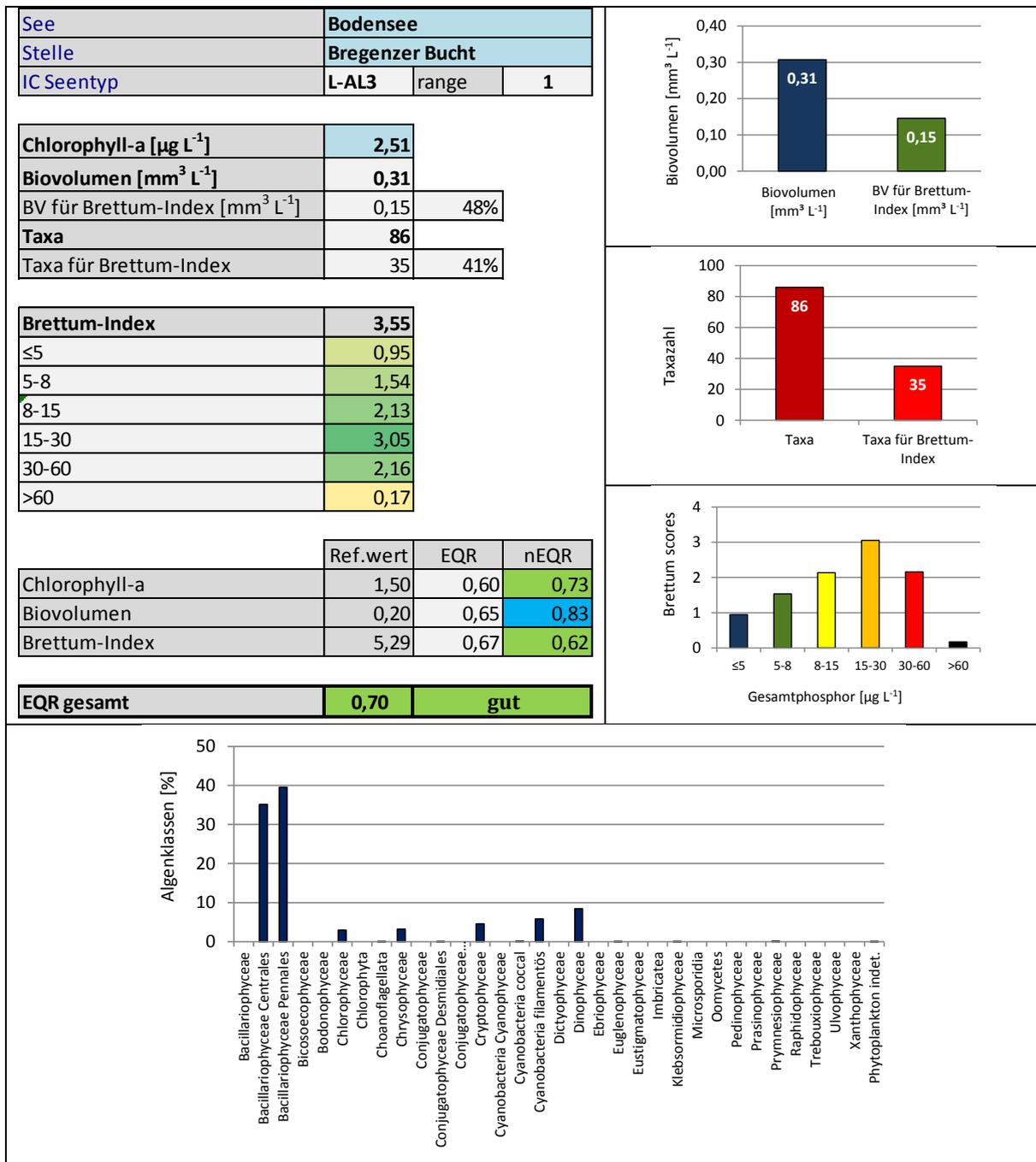
| Taxon | RebeccaID | Brettum-Indexwerte der einzelnen Trophieklassen | | | | | |
|---|-----------|---|-----|------|-------|-------|-----|
| | | ≤5 | 5-8 | 8-15 | 15-30 | 30-60 | >60 |
| Cyclostephanos invisitatus | R1909 | | | | | | |
| Cyclotella atomus | R0039 | | | | | | |
| Cyclotella comensis |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

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

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

Grafische Darstellungen

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



Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung früherer Bewertungen

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

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

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

Die einzelnen Parameter ergeben folgendes Bild:

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

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

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

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

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

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

Prüfbericht Phytoplankton GZÜV-Untersuchung am 15.03.2017

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

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

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

| Allgemeine Angaben | | | |
|--|--|---|--|
| Gewässername | Bodensee | Rechtswert | -44998,7 |
| Messstellenname | Bregenzer Bucht | Hochwert | 264873,3 |
| (GZÜV-)Messstellen_ID | SE80101000 | Median | 28 |
| Detail WK Name | | Trophischer Grundzustand | oligotroph |
| Detail WK ID | 1500100 | Höhe Messpunkt [m] | 396 |
| Zu jeweils mindestens 4 Terminen pro Untersuchungsjahr: | | | |
| Datum, Uhrzeit, Probenahme-Team, Prüflabor | | | |
| Datum Probenahme | 15.03.2017 | Probenahme-Team | Umweltinstitut (Walser, Gruber-Brunhumer) |
| Uhrzeit Probenahme | 11:25 – 11:40 | Prüflabor * | ARGE Limnologie |
| Limnologisch charakteristischer Zeitpunkt ** | Frühjahrszirkulation | | |
| <small>* wenn Proben nicht vom selben Prüflabor gezogen ** Frühjahrszirkulation, Beginn der Sommerstagnation, Höhepunkt der Sommerstagnation, Beginn der Herbstzirkulation</small> | | | |
| Witterung | | | |
| | vor der Probenahme | | während der Probenahme |
| Wetter | heiter | | heiter |
| Wind | windig | | schwach windig |
| Niederschlag | - | | - |
| Lufttemperatur [°C] | | | 12 |
| Wolkenbedeckung [%] | | | 30 |
| Hydrographie, Trübung, Färbung, Schichtung | | | |
| Hochwassereinfluss (der wichtigsten Zubringer) | | | |
| vor der Probenahme | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein | während der Probenahme | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein |
| Wasserstand aktuell (zumindest Schätzung auf m ü.A.)* | 324 | Sonstiges (Oberflächenfilm, Pollenflug) | - |
| Trübung, Art der Trübung ** | schwach, mineralisch | Thermokline [m] | (Zirkulationsphase) |
| Färbung | Probenwasser leicht weißlich | Sichttiefe/Secchi-Tiefe [m] | 4,2 |
| Algenblüten, Auftriebsflocken | <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein | Grenze der euphotischen Zone [m] (Kompensationsebene) | - |
| <small>* z.B. hoch, mittel, niedrig ** mineralisch, organisch, Calcitfärbung</small> | | | |
| Probenahme | | | |
| Probenahmetiefe der quantitativen Probe [m; von.....bis.....] | 0-20 | Art der Probenahme der quantitativen Probe | <input type="checkbox"/> Mischprobe <input checked="" type="checkbox"/> integrierende Probe |
| | | wenn Mischprobe: Angabe der Tiefenstufen | |
| Maschenweite für die qualitative Phytoplankton-Probe [µm] | 30 | | |

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

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

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/1-qual

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

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

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

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/1-quant

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

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

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** Quellenangabe Volumen:

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

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

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

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

Etliche organische und anorganische Partikel

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/1-KA

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

Anmerkungen:

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

Prüfbericht Phytoplankton GZÜV-Untersuchung am 15.05.2017

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

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

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

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

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

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

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/2-qual

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

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

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

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/2-quant

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

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

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** Quellenangabe Volumen:

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

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

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

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

Etliche organische / anorganische Partikel

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/2-KA

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

Anmerkungen:

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

Prüfbericht Phytoplankton GZÜV-Untersuchung am 16.08.2017

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

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

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

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

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

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

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/3-qual

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

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

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

Sehr viele Partikel (v.a. anorganisch)

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/3-quant

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

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

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** Quellenangabe Volumen:

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

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

6. Diatomeenanalyse

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/3-KA

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

Anmerkungen:

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

Prüfbericht Phytoplankton GZÜV-Untersuchung am 11.10.2017

1. Angaben zu Prüflabor und Auftraggeber

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

2. Angaben zum See, zur Untersuchungsstelle und Probenahme

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

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

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

4. Qualitative Analyse

Laborinterne Probennummer: : BOS-2017/4-qual

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

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

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

5. Quantitative Analyse (Utermöhl-Zählung)

Laborinterne Probennummer: BOS-2017/4-quant

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

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

* Gesamtabundanz, Gesamtbiovolumen

** *Quellenangabe Volumen:*

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

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

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

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

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

6. Diatomeenanalyse

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

Literaturliste

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