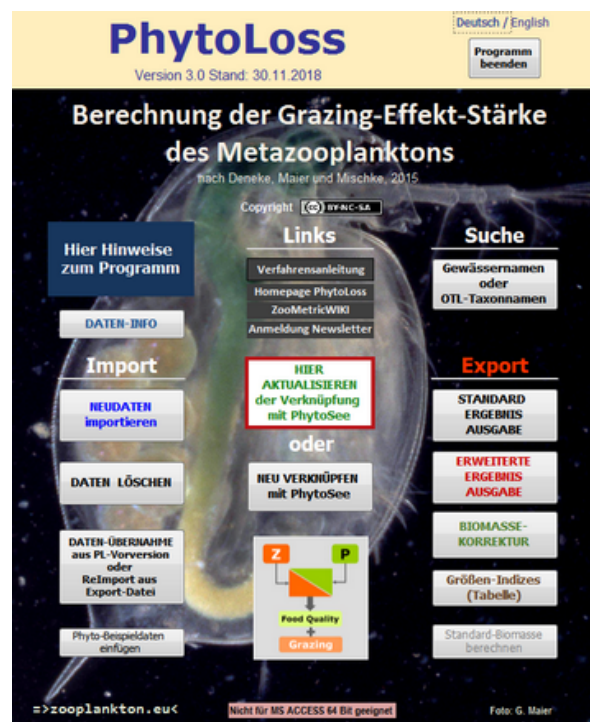




# PHYTOLOSS 3.0

ACCESS-Datenbank für das Zooplankton-Monitoring

## Kurzanleitung



Rainer Deneke

[=>zooplankton.eu<](http://=>zooplankton.eu<)

Berlin 2019

Anschrift des Autors:

Dr. Rainer Deneke

=>zooplankton.eu<

Mittelheide 38, 12555 Berlin

E-Mail: [info@zooplankton.eu](mailto:info@zooplankton.eu)

Impressum:

verantw. i.S.d.P.r.

Dr. Rainer Deneke

Mittelheide 38

12555 Berlin

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Überblick zur Kurzanleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1	Systemvoraussetzungen .....	5
<b>2</b>	<b>Vorbereitungen für den Daten-Import .....</b>	<b>5</b>
2.1	Taxonkodierung nach OTL-MZ oder DV-Liste .....	5
2.1.1	Vorteile des OTL-Codes .....	6
2.1.2	Verwendungshinweise.....	6
2.2	Datenübergabeformate.....	7
2.2.1	Terminologie .....	7
2.2.2	Importtabellen .....	8
2.2.3	Eingaberegeln für das Metazooplankton .....	9
<b>3</b>	<b>Import der Zooplankton-Daten in PHYTOLOSS.....</b>	<b>12</b>
3.1	Importprobleme .....	13
3.1.1	Fehlermeldungen durch eine importierte Probentabelle.....	13
3.1.2	Fehlermeldungen durch eine importierte Ergebnistabelle.....	16
3.2	Checklisten .....	19
3.2.1	Importvorbereitungen.....	19
3.2.2	Neuimport von Proben- und Ergebnisdaten .....	19
<b>4</b>	<b>Service-Funktionen von PHYTOLOSS .....</b>	<b>20</b>
4.1	Suche .....	20
4.2	Daten-Info.....	21
4.3	Daten löschen.....	21
<b>5</b>	<b>Berechnung der korrigierten Zooplankton-Biomasse .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Berechnung und Vergleich der Cladoceren-Größenindizes.....</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Export der PHYTOLOSS-Indizes .....</b>	<b>24</b>
7.1	Daten-Übersicht vor der Berechnung .....	26
7.2	Kurzbericht und Export-Datei .....	27
7.3	Radardiagramme.....	28
7.4	Zooplankton-Steckbrief .....	29
<b>8</b>	<b>Hinweise zur Verwendung der PHYTOLOSS-Indizes .....</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>Anwendung der PHYTOLOSS-Indizes – Ein Beispiel.....</b>	<b>32</b>
9.1	Beispiel: Gülper See – Typ 11.1 – Sommer 2005 .....	32



# 1 Überblick zur Kurzanleitung

Mithilfe dieser Kurzanleitung sollen die LeserInnen in die Lage versetzt werden, die PHYTOLOSS-Zooplankton-Datenbank möglichst schnell zur Berechnung der PHYTOLOSS-Grazing-Indizes einsetzen zu können. Alle dazu notwendigen Arbeitsschritte und Menüoptionen werden hier beschrieben. Im letzten Kapitel wird als Interpretationshilfe für die Analyseergebnisse mithilfe der zur Verfügung gestellten EXCEL-Werkzeuge das Beispiel "Gölper See 2005" vorgestellt.

Eine ausführliche Verfahrensanleitung mit den theoretischen Grundlagen ist im Download-Bereich unter [www.phytoloss.de](http://www.phytoloss.de) verfügbar (Deneke, Maier, Mischke (2019): Das PHYTOLOSS-Verfahren: Berücksichtigung des Zooplanktons in der Seenbewertung nach EU-WRRL durch die Ermittlung der Grazing-Effektstärke und anderer Indizes).

## 1.1 Systemvoraussetzungen

Die uneingeschränkte Nutzung von PHYTOLOSS 3.0 im ACCDB-Format ist im Moment nur für die Office-Versionen 2010 und 2013 gegeben. Zu Problemen kann es evtl. mit der Version 2016 kommen. Es besteht gegenwärtig noch keine Unterstützung für die 64-Bit Versionen von ACCESS. Bei Problemen, die durch die Nutzung von PHYTOLOSS im Intranet ihres Betriebes entstehen, wenden sie sich bitte an ihre SystemadministratorInnen. Als Ursachen kämen z.B. eine aus Sicherheitsgründen erfolgte Blockierung von VBA-Skripten auf dem Installationsserver in Frage. VBA-Skripte sind für die Ausführung von PHYTOLOSS essentiell. Der Netzbetrieb der Software kann deswegen nicht garantiert werden.

# 2 Vorbereitungen für den Daten-Import

## 2.1 Taxonkodierung nach OTL-MZ oder DV-Liste

Die OTL-MZ (Operationelle Taxaliste Metazooplankton) wird ab Version 1.4 als eigenständige Datei über [www.phytoloss.de](http://www.phytoloss.de) ausgeliefert. Sie enthält sowohl den aktuellen OTL-Code als auch den DV-Code aus den Jahren 2011 und 2017. Die Vor- und Nachteile beider Kodierungsmöglichkeiten werden auf dem EXCEL-Arbeitsblatt "OTL\_DV\_Kodierung" dargestellt. Die OTL-MZ enthält neben dem eigentlichen Code auch viele zusätzliche Angaben zu den einzelnen Taxa, insbesondere zur Mindestbestimmungstiefe, zu Synonymen, zur taxonomischen Referenzliteratur und zur Gildenzugehörigkeit. Dort verwendete Abkürzungen werden in den Arbeitsblättern "Synonyme" und "Legende\_OTL-MZ" erklärt. Code-Änderungen werden generell nur vorgenommen, wenn sich die internationale Nomenklatur verändert. Ansonsten werden nur Ergänzungen durchgeführt. Bei fehlenden ("vertrauten") Taxonnamen sollte immer zuerst die **Liste der Synonyme** geprüft werden. Für die Nomenklatur aller Nicht-Metazooplankter (= "Sonstige") wird keine taxonomische Gewähr übernommen. Nähere Angaben dazu finden sich in der ausführlichen Anleitung zum PHYTOLOSS-Verfahren.

Die **primäre Kodierung der Metazooplankton-Taxa** in den Ergebnistabellen des Datenübergabeformats kann wahlweise nach dem System der OTL-MZ oder der DV-Liste erfolgen. Eine Vermischung der Systeme ist nicht möglich. Datenbankintern werden die Daten jedoch immer im OTL-Code abgespeichert. Dazu werden die Taxonbezeichnungen beim Import ggf. automatisch mithilfe einer Transfer-Tabelle von DV- in OTL-Code übersetzt. In mehr als 60 Fällen kann es dabei zum gegenwärtigen Zeitpunkt, wg. der anhaltenden Unvollständigkeit der DV-Liste 2017, noch zu einer Verringerung der taxonomischen Auflösung durch Angabe einer höher kodierten taxonomischen Einheit kommen. So wird z.B. "Eurytemora lacustris" nach DV-Code als "Calanoida" und "Gastropus hyptopus" als "Gastropus" erfasst.

### **2.1.1 Vorteile des OTL-Codes**

Die OTL-Kodierung hat folgende Vorteile gegenüber dem DV-System:

- a) die taxonomischen Angaben (Taxonname, Erstbeschreiber) sind auf dem aktuellen wissenschaftlichen Stand. Neue Gattungszuordnungen wurden dabei berücksichtigt. Dadurch ist eine bessere Abbildung der originalen Bestimmungs-genauigkeit möglich. Nachträgliche Vergrößerungen durch Auswahl höherer taxonomischer Einheiten wg. fehlender Vergabe der DV-Nummer werden vermieden
- b) Fehler der DV-Liste hinsichtlich Taxonnamen und Erstbeschreiber wurden korrigiert
- c) es sind mehr Metazooplankton-Taxa enthalten als in der DV-Liste, Artenfunde aus Altdaten wurden berücksichtigt
- d) die Kombination des OTL-Taxonnamens mit der MBT (empfohlene Mindestbestimmungstiefe) erleichtert die Beschreibung von Qualitätsanforderungen bei der Auftragsvergabe, erhöht die Vergleichbarkeit der Zooplankton-Ergebnisdaten und ermöglicht so eine bessere Beurteilung von Biodiversitätsaspekten in der Zooplankton-Analyse

### **2.1.2 Verwendungshinweise**

*OTL-MZ als primäres Kodierungssystem*

- Es müssen die OTL-ID und der OTL-Taxonname angegeben werden (Eingabe der DV-Nummer und/oder des DV-Taxonnamens sind nicht notwendig).

*DV-Liste als primäres Kodierungssystem*

- Es müssen die Felder <DV2017> und <Tax\_Name\_DV> in der Eingabetabelle ausgefüllt werden.

## 2.2 Datenübergabeformate

Für den fehlerfreien Import in PHYTOLOSS ist die datenbankgerechte Formatierung der Ergebnisse der Zooplankton-Analyse eine unbedingte Voraussetzung. Dabei geht es um die Richtigkeit und die Vollständigkeit der Daten, wie sie für die Berechnung der Indizes erforderlich ist, sowie um die geeigneten Datentypen. Als Formatvorlage für den Import der Zooplankton-Daten in PHYTOLOSS sind deshalb die "Datenübergabeformate" – jetzt in Version 1.4 – eine mitgeltende Unterlage des Verfahrens. Die einzuhaltenden Standards sind in der EXCEL-Datei

**Zooplankton\_Datenuebergabeformate\_V1\_4\_X.xlsx** (X = Unterversion)

ausführlich beschrieben. Der Daten-Import ist ab PHYTOLOSS-Version 1.2 komplett menügesteuert, ein manueller Import der EXCEL-Tabellen ist nicht vorgesehen. Es ist ratsam sich vor der Untersuchung des Zooplanktons mit dieser Formatvorlage vertraut zu machen, da so die Analysedaten von Anfang an in der richtigen Auflösung und Kodierung zur Verfügung stehen und etwaige Fehler bei der späteren Formatierung und/oder beim Daten-Import in ACCESS vermieden werden können. Analog kann der Daten-Import auch direkt aus einer User- ACCESS -Datenbank erfolgen, sofern die gleichen Formatvorgaben (Tabellennamen, Feldnamen, Datentypen, etc.) genau eingehalten werden.

### 2.2.1 Terminologie

Zur Terminologie in dieser Kurzanleitung:

**<Feld>, Datenbankfeld:** enthält eine einzige in der jeweiligen Tabelle gelistete Eigenschaft, z.B. Taxonname. Entspricht in EXCEL dem Begriff "Spalte". Die erste Zeile eines Felds enthält immer den Feldnamen, alle nachfolgenden Zeilen die Werte. Es dürfen keine verschiedenen Eigenschaften miteinander vermischt werden. Einträge im Feld <Taxonname>, wie z.B. "Daphnia galeata, juvenil" sind nicht erlaubt. Die Eigenschaft "juvenil" gehört in das Feld <Stadium> abgekürzt als "J". Alle Werte haben genau ein für das gesamte Feld gültiges Format. Es dürfen in einem Feld insbesondere nicht Text oder Zahlenformat gemischt benutzt werden.

**Datensatz:** enthält miteinander verbundene Eigenschaften, z.B. zu einer Probe bzw. an einem Probentermin. Wird in EXCEL als "Zeile" bezeichnet.

**Arbeitsblatt, Tabelle:** In EXCEL werden beide Begriffe oft synonym verwendet und sind Bestandteil einer Arbeitsmappe. Eine bestimmte Struktur, außer dass sie aus Zellen besteht, ist nicht damit verbunden. In ACCESS dagegen bilden die Tabellen die Grundstruktur jeder Datenbank und sind einmal erstellt in Struktur und Format eindeutig festgelegt, so dass sie untereinander verknüpft werden können.

**Kreuztabelle, Pivot-Tabelle:** eine sehr kompakte Form Information in drei Dimensionen zu präsentieren. Wurde und wird oft in Berichten verwendet. Hat im Eingabebereich von Datenbanken nichts zu suchen.

**Projektverzeichnis:** Ort, von dem aus die Datenbank auf dem Speichermedium aufgerufen wird.

**Fehlerdatei:** Diese benennt die Importhindernisse und wird ins Projektverzeichnis ausgegeben.

### 2.2.2 Importtabellen

Die Datenübergabeformate beinhalten folgende EXCEL-Arbeitsblätter:

**Erläuterungen**  
**IMPORT-Hinweise**  
**OTL\_DV\_Kodierung**  
**ChangeLog**  
**Erläuterung Input\_Proben**  
**Input\_Zoo\_Probendaten**  
**Erläuterung Input\_Ergebnisse**  
**Input\_Zoo\_Ergebnisdaten**

Die Probendaten und die quantitativen Ergebnisdaten werden in getrennten Arbeitsblättern ("Input\_Zoo\_Probendaten", "Input\_Zoo\_Ergebnisdaten") eingegeben und abgespeichert (grün markiert). Nur diese Tabellen werden in PHYTOLOSS importiert; ihre Namen dürfen nicht verändert werden. Das gilt auch für alle Feldnamen (= Spaltenüberschriften) in den Eingabetabellen. Spalten nicht löschen – auch nicht wenn sie leer sind. Eine ausführliche Import-Anleitung befindet sich auch auf dem Arbeitsblatt "IMPORT-Hinweise".

#### **Probendaten**

Die notwendigen Probendaten umfassen die eindeutige Probennummer des Auftraggebers, Angaben zum Probenahmeort, zum Probetermin sowie zur Probenahmemethode und müssen vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden. Neu hinzugekommen sind die Felder für die maximale Probenahmetiefe <Z\_Pmax> und die Epilimniontiefe <Z\_epi>, die zur Berechnung der tiefenkorrigierten Zooplankton-Biomasse benötigt werden. Orange markierte Spalten werden als Pflichtfelder betrachtet, d.h. sie müssen immer ausgefüllt werden. Dies betrifft die folgenden Felder:

***Proben\_Nr, Bundesland, Gewässername, Datum, Prob\_Meth, Z\_Pmax, Z\_epi, Maschenweite, Prob\_Vol***

Der Inhalt des Feldes <Gewässername> muss mit dem Namen im gleichnamigen Feld der Tabelle "Gewässername\_SeeNr" der PHYTOSEE-Datenbank identisch sein. Die optionalen Felder (hellblau) dienen zur weiteren Dokumentation und Qualitätssicherung, z.B. Name der BearbeiterIn, alternative Gewässernamen, Konservierungsmethode.

#### **Ergebnisdaten**

Die Detailergebnisse der Zooplankton-Analyse umfassen die taxonomischen Angaben, die Angaben zu Stadium und Körpergröße sowie die Abundanz und die beiden Biomasseparameter – Biovolumen (BV) und Trockenmasse (TM). Die orange und rosa markierten Spalten sind Pflichtfelder, d.h. sie müssen immer ausgefüllt werden. Dies betrifft die folgenden Felder:



*Proben\_Nr, Gewässername, Datum, OTL-ID, OTL-Taxonname (oder alternativ: DV2017, DV\_Tax\_Name17), Stadium, GKM, Abundanz\_Ind\_L, TM\_mg\_L, BV\_mm3\_L*

### 2.2.3 Eingaberegeln für das Metazooplankton

Die folgenden Hinweise sind wichtig, um Fehlermeldungen beim Daten-Import zu vermeiden.

#### **Taxonnamen richtig kodieren**

Alle erfassten Zooplankton-Taxa müssen kodiert in die Ergebnistabelle eingetragen werden. **Eine korrekte Taxonbezeichnung besteht aus dem vorgegebenen (alpha)-numerischen Schlüssel und dem eigentlichen Taxonnamen.** Der Schlüsselwert richtet sich nach dem gewählten Kodierungssystem – OTL-MZ (Operative Taxaliste Metazooplankton) oder DV-Liste. Das gleiche gilt aber genauso für den Taxonnamen, da es sowohl in der Bestimmungsliteratur als auch zwischen den zur Auswahl gestellten Kodierungen im Detail Unterschiede gibt. Verbindlich sind also nur die exakten Angaben in den jeweiligen Kodierungstabellen der beiden Verfahren, was auch dann gilt, wenn – wie in der DV-Liste vorkommend – ein Taxonname offensichtlich falsch geschrieben wird.

#### **Taxonnamen OHNE Zusätze verwenden**

Die Verwendung von Zusätzen zur Taxonbezeichnung, wie "Daphnia galeata, juvenil" verhindert den Import der Zooplankton-Daten, gleiches gilt auch für "klein", "cf.", "sp.", "spec." oder "spp." als Bestandteil des Taxonnamens. Entsprechende Einträge können entweder im Feld <Stadium> gemäß den vorgegebenen Abkürzungen eingetragen werden oder alternativ im Feld <Anmerkungen>, aber nicht als Bestandteil des Taxonnamens.

#### **Mehrfachnennungen bei Taxonnamen möglich**

Anders als beim Phytoplankton werden Taxa, die in mehreren Stadien oder Größenklassen gezählt wurden, mit dem gleichen Taxoncode (OTL-MZ oder DV-Liste) aufgeführt. Die notwendige Eindeutigkeit wird durch die Kombination des Taxoncodes mit den Einträgen in den Feldern <Stadium> und/oder <GKM> hergestellt.

#### **Immer Eindeutigkeit herstellen, keine Duplikate**

Wenn Taxa mehrfach genannt werden, müssen deshalb immer die Felder <Stadium> und <GKM> mit ausgefüllt werden: entweder als Zweierkombination, z.B. Taxon = "Bosmina longirostris" und <Stadium> = "A" (für "adult"), oder als Dreierkombination, z.B. Taxon = "Calanoida", <Stadium> = "C" (für "Copepodid") und <GKM> = 300 (= 300 µm). Fehlen diese Einträge entstehen dadurch evtl. "Duplikate", der Import wird abgebrochen und eine Fehlerdatei ausgegeben.

#### **Nur vorgegebene Abkürzungen verwenden**

Für Einträge in das Feld <Stadium> sollen nur Abkürzungen aus Tabelle 1 ausgewählt werden. Im Feld <Stadium> werden Entwicklungsstadien, Geschlechter oder

andere sinnvolle Kategorien innerhalb der jeweiligen Taxa unterschieden. Ein wichtiger Grund dafür ist, dass die Nahrungsgilden der Crustaceen im PHYTOLOSS-Verfahren z.T. auf Entwicklungsstadien basieren (z.B. "Copepoden-Nauplien"). Weiterhin werden bei der Auszählung und Biomasseberechnung mithilfe fester Biomassefaktoren oft Stadien als Unterscheidungskriterien verwendet. Diese Information soll unbedingt für weitergehende Berechnungen (z.B. Größenverteilungen) erhalten bleiben. Beispiele dafür sind Kategorien wie "adulte Männchen" einzelner Copepoden-Arten abgekürzt "M", "Juvenilstadien von (kleinen) Cladocerenarten" abgekürzt "J" oder die "Copepodid-Stadien kleiner Cyclopoidenarten" abgekürzt "CK".

Tabelle 1: Vorgaben für Abkürzungen im Feld <Stadium>

Stadium	Erläuterung
(leer)	leerer Feldinhalt ist erlaubt!
A	Adult-Stadium bei Cladoceren
J	Juvenil-Stadium bei Cladoceren
N	Nauplius-Stadium bei Cyclopoiden oder Calanoiden
NK	Nauplius-Stadium (kleine Arten)
NG	Nauplius-Stadium (grosse Arten)
C	Copepodid-Stadium 1, 2, 3, 4 oder 5
CK	Copepodid-Stadium 1, 2, 3, 4 oder 5 (kleine Arten)
CG	Copepodid-Stadium 1, 2, 3, 4 oder 5 (grosse Arten)
C13	Copepodid-Stadium 1, 2 oder 3
C45	Copepodid-Stadium 4 oder 5
CK13	Copepodid-Stadium 1, 2 oder 3 (kleine Arten)
CK45	Copepodid-Stadium 4 oder 5 (kleine Arten)
CG13	Copepodid-Stadium 1, 2 oder 3 (grosse Arten)
CG45	Copepodid-Stadium 4 oder 5 (grosse Arten)
C1	Copepodid-Stadium 1
C2	Copepodid-Stadium 2
C3	Copepodid-Stadium 3
C4	Copepodid-Stadium 4
C5	Copepodid-Stadium 5
M	adulte Männchen bei Cyclopoiden oder Calanoiden
W	adulte Weibchen bei Cyclopoiden oder Calanoiden
WE	Weibchen mit Eiern
WEph	Weibchen mit Ephippien
WO	adulte Weibchen ohne Eier
E	Eier für Eiabundanz in Eier/Liter
Eph	Ephippien der Cladoceren in Eph./Liter
GE	mittlere Gelegegröße (Eier pro intaktem Gelege)
L	Larven-Stadium

### Größeninformationen in das Feld <GKM> eintragen

Im Feld <GKM> werden die bei der Zählung verwendeten GrößenklassenMitten (= GKM, in  $\mu\text{m}$ !) und bei Einzelmessungen die mittlere Körperlänge eingetragen. Als Richtwert für die Wahl von Größenklassen sollten über die gesamte Spannweite der Körperlänge einer Zählkategorie mindestens 6 gleichgroße Größenklassen mit einer Größenklassenbreite (GKB) von maximal 300  $\mu\text{m}$  gewählt werden (Beispiel *Daphnia*: 400–<700, 700–<1000, 1000–<1300, 1300–<1600, 1600–<1900, 1900–<2200). Mehr Informationen dazu und eine Referenz zur Biomasseberechnung im nächsten Abschnitt.

## **Doppelte Biomasseparameter sind (noch) erforderlich**

Gegenwärtig ist noch die Angabe von zwei Biomasseparametern – Trockenmasse (TM) und Biovolumen (BV) – je Metazooplankton-Taxon als Pflichtfelder erforderlich. Der Grund liegt in der noch nicht beendeten Standardisierung von Umrechnungsfaktoren zwischen den Parametern für Rotatorien (BV) und Crustaceen (TM). Vorschläge dazu und eine Empfehlung zur vereinfachten Biomassebestimmung finden sich unter:

**Deneke, R. & G. Maier, 2019. Standard-Biomassefaktoren für das Metazooplankton und Empfehlungen zur vereinfachten Biomassebestimmung. EXCEL-Datei unter [www.phytoloss.de](http://www.phytoloss.de)**

In der Zukunft wird dieses Problem durch die interne Berechnung der Zooplankton-Biomasse in PHYTOLOSS gelöst werden.

## **Einzelfunde vollständig eingeben**

Auch Einzelexemplare einer Zählkategorie werden vollständig mit Abundanz, Biovolumen und Trockenmasse in die Ergebnistabelle eingetragen (z.B. als 1/Probenvolumen). Auch bei nur geringem Beitrag zur Gesamtbiomasse werden so wichtige Arten (z.B. *D. cucullata*) bei allen Berechnung berücksichtigt. Ausgenommen davon sind die Gruppe der "SONSTIGEN" (Protozoa, Insecta, etc.) nach OTL-MZ sowie Gelegegrößen und Eiabundanz.

## **Eingabe von Reproduktionsparametern ist optional**

Als Reproduktionsparameter können optional die mittlere Gelegegröße und/oder die Eiabundanz eingegeben werden. Um die Gelegegröße einzugeben, zuerst das Taxon eingeben, dann im Feld <Stadium> die Abkürzung "GE" und abschließend im Feld <Gelegegröße> den Mittelwert einfügen. Für die Eiabundanz wird nach dem Taxonnamen als <Stadium> "E" eingetragen und im Feld <Abundanz\_Ind\_L> der Wert in Eier/Liter. Die Gelegegröße und die Eiabundanz gehen nicht in die Biomasseberechnung durch Aufsummierung in der Datenbank ein.

## **Weitere optionale Felder zur Qualitätskontrolle und Dokumentation**

Die Größenklassenbreite (<GKB>) erfasst alternativ die Standardabweichung des Mittelwerts). Die Anzahl gezählter Individuen (<AnzInd>) kann zur Kontrolle des Abbruchkriteriums bei der Zählung (mind. 400 Individuen) verwendet werden. Mit dem Feld <Foto> können für bestimmte Taxa Fotoaufnahmen vermerkt oder (zukünftig) Links zu einer Bilddatenbank erstellt werden. Zusammen mit den <Anmerkungen> dienen diese Felder der Qualitätskontrolle und Dokumentation.

## **Anzahl von Nachkommastellen**

Die minimale Anzahl von Nachkommastellen für die numerischen Felder der verschiedenen Tabellen ist auf dem Arbeitsblatt "Erläuterungen" vermerkt.

### 3 Import der Zooplankton-Daten in PHYTOLOSS

Grundvoraussetzung für den Import von Zooplankton-Daten in PHYTOLOSS ist eine bestehende Verknüpfung mit der PHYTOSEE-Datenbank. Der aktuelle Status wird über die Schaltfläche "Hier Aktualisieren" ausgegeben. Veränderungen können mithilfe der Funktionen "Neu Verknüpfen" oder "Verknüpfungen lösen" vorgenommen werden. Dazu ist es notwendig, dass alle PHYTOLOSS-Dateien und die PHYTOSEE-Datenbank in einem gemeinsamen Verzeichnis bzw. Ordner (= Projektverzeichnis) abgelegt werden.

Ab PHYTOLOSS Version 1.2 erfolgt der Import automatisiert und menügesteuert. Auf dem Formular für den Neuimport von Daten (Abbildung 1) können die Datenquelle (EXCEL-Datei oder ACCESS-Datenbank), die Taxonkodierung (OTL-MZ, DV-Liste) und der Datenumfang (Proben- und Ergebnisdaten hintereinander oder getrennt) ausgewählt werden. Bei getrenntem Import immer zuerst die Probendaten importieren. Nach dem Start mit "Jetzt importieren!" wird die Datenquelle lokalisiert und für den Import geöffnet. Alternativ können auch Daten direkt aus einer anderen PHYTOLOSS- Datenbank, z.B. aus

The screenshot shows a web form titled "Daten-Import" with a subtitle "Daten-Import" at the top. The main heading is "Daten-Import". Below it, the text says "Bitte wählen Sie das Format der Importdatei:". There are two radio button options: "Datenübergabeformat (Excel-Datei: XLS oder XLSX)" which is selected, and "Externe Access-Datenbank (MDB oder ACCDB)". Below this, the text says "Wie sind die Taxondaten kodiert?". There are three radio button options: "OTL-MZ" which is selected, "DV-Liste 2017", and "DV-Liste 2011". Below this, the text says "Bitte Kontrollbox markieren, wenn Sie ausschließlich Proben- oder Ergebnisdaten importieren möchten". There are two checkbox options: "Nur Probendaten importieren" and "Nur Ergebnisdaten importieren", both of which are unchecked. At the bottom, there are two buttons: "Jetzt importieren!" and "Beenden".

Abbildung 1: Formular "Daten-Import" für den Neuimport von Zooplankton-Daten.

The screenshot shows a web form titled "Daten-Übernahme" with a subtitle "Daten-Übernahme" at the top. The main heading is "Daten-Übernahme". Below it, the text says "Es werden in einem Schritt Proben- UND Ergebnisdaten übernommen. Bitte wählen Sie die Datenquelle aus:". There are two radio button options: "Re-Import aus PhytoLoss-Export-Datei ab Vers. 2.0" which is selected, and "Übernahme aus einer anderen PhytoLoss-Datenbank". At the bottom, there are two buttons: "Jetzt übernehmen!" and "Abbrechen".

Abbildung 2: Formular "Daten-Übernahme" für die Übernahme bereits importierter Daten.

einer Vorversion, übernommen oder aus einer PHYTOLOSS-Export-Datei (ab Version 2.0) re-importiert werden (Abbildung 2). Vor dem eigentlichen Import wird die Prüfung der Daten angekündigt und bei Erfolg die Anzahl korrekt importierter bzw. nicht-importierter Datensätze genannt.

### **Testdaten importieren**

In den Datenübergabeformaten ist ein Probestern mit realistischen und geprüften Zooplankton-Testdaten enthalten. Um sie zu Testzwecken in PHYTOLOSS importieren zu können, müssen vorher passende Phytoplankton-Daten mithilfe der Funktion "Phyto-Beispieldaten einfügen" in die verknüpften Tabellen der PHYTOSEE-Datenbank im Projektverzeichnis eingetragen werden. Nach dem Import der Testdaten können alle Funktionen von PHYTOLOSS ausprobiert werden.

## **3.1 Importprobleme**

Alle Daten werden vor dem Import mithilfe von Filtern auf Fehler geprüft. Das gilt auch für die "Daten-Übernahme" (Abbildung 2), da Unterschiede zwischen verschiedenen PHYTOLOSS-Datenbanken und -Versionen die Regel sind. Beim Auftreten eines Importfehlers erfolgt eine Meldung und fehlerabhängig wird ein Korrektur-Formular geöffnet oder der Import abgebrochen und optional eine Fehlerdatei ausgegeben.

Kontextabhängig gibt es auf (fast) jedem Korrektur-Formular die folgenden Optionen: a) Import abbrechen, b) nur korrekte Datensätze importieren, andere ignorieren oder c) (falls möglich) Daten korrigieren. Bei den ersten beiden Optionen wird optional zusätzlich eine Fehlerdatei – wie in PHYTOLOSS 2.0 – in das Projektverzeichnis geschrieben. Können nicht alle Fehler auf dem Korrektur-Formular behoben werden oder ist das zu umständlich, dann müssen nach dem Abbruch die Korrekturen in den Importtabellen erfolgen bevor ein erneuter Import versucht wird. Optional kann immer gewählt werden, dass die kritischen Daten, die den Abbruch verursacht haben, in eine Fehlerdatei im Projektverzeichnis geschrieben werden.

### **3.1.1 Fehlermeldungen durch eine importierte Probentabelle**

#### **Fehlende oder falsche Gewässernamen**

Gibt es für Gewässernamen in der Importtabelle keine genauen (!) Entsprechungen in der verknüpften PHYTOSEE-Tabelle "Gewässername\_SeeNr", weil die Namen fehlen oder falsch geschrieben wurden, wird das Korrektur-Formular "P1" (Abbildung 3) aufgerufen. Bei Option 1 und 2 können die fehlerhaften Gewässernamen optional in die Fehlerdatei "PL\_fehlende\_Gewässernamen\_(Datum).xls" ausgegeben werden. Mit Option 3 lassen sich die betroffenen Namen anzeigen und korrigieren, wenn es sich um einen Fehler in der Importtabelle handelt. Sollte es sich um einen Fehler in der PHYTOSEE-Tabelle "Gewässername\_SeeNr" handeln, müssen Option 1 oder 2 gewählt werden und der Fehler muss dort korrigiert werden. Abschließend mit "Prüfen und Fortfahren" den Import fortsetzen.

**Korrektur-Formular P1**  
Fehlende Gewässernamen

Es liegen fehlende oder falsch-kodierte Gewässernamen vor.  
Optionen: 1. Import abbrechen, 2. Probandensätze mit falschen Gewässernamen ignorieren und fortfahren oder 3. Namen in Import-Tabelle korrigieren und speichern. In den Fällen 1 und 2 können die Gewässernamen auch in eine Excel-Datei ("fehlende\_Gewässernamen") ausgegeben werden. Für Korrekturen reicht es, nur den richtigen Namen aus dem Aufklappmenü im Feld <Gewässername> auszuwählen und dann fortzufahren.

☐ 1. Import abbrechen (-> Excel-Datei)  
☐ 2. Keine Änderungen - nur akzeptierte Gewässernamen importieren (-> Excel-Datei)  
☒ 3. Namen anzeigen, korrigieren und fortfahren

**Prüfen und Fortfahren**

**Fehlerhafte Daten der Importtabelle:**

GesGewNr-intern	Gewässername
ZZZ9999	Beispielsee

Abbildung 3: Korrektur-Formular P1 "Fehlende Gewässernamen" mit aktivierter Option 3.

### Doppelte Probenstermine

Das Korrektur-Formular "P2" (Abbildung 4a) öffnet sich, falls Probenstermine importiert werden sollen, die in der Datenbank schon vorhanden sind. Dort können durch Wahl von Option 3 die doppelten Termine in einem Zusatzformular (Abbildung 4b) angezeigt und korrigiert werden. "Korrigieren" bedeutet hier entweder die betroffenen Termine vollständig aus der Importtabelle zu löschen oder die Daten (Gewässername und/oder das Datum) zu ändern. Als Gewässernamen können nur bereits in der Proben-tabelle der PHYTOLOSS-Datenbank vorhandene Gewässernamen über ein Ausklappmenü unverändert übernommen werden; ein (neues) Datum muss ggf. manuell eingegeben werden. Dass heißt, es muss eine neue Kombination aus Gewässername und Datum erstellt werden, die anschließend beim "Speichern" der Daten auf ihre Unverwechselbarkeit geprüft und je nachdem akzeptiert oder als Fehler markiert wird. Bei Wahl von Option 1 oder 2 können die doppelten Termine in die Fehlerdatei "PL\_doppelte\_Proben\_(Datum).xls" ausgegeben werden.

### Fehlende korrespondierende PHYTOSEE-Probendaten

Gibt es nicht für alle Zooplankton-Probenstermine in der Importtabelle auch korrespondierende Phytoplankton-Termine in der PHYTOSEE-Probentabelle, wird das Korrektur-Formular "P3" (Abbildung 5) geöffnet. Dort stehen vier Optionen zur Verfügung, eine Korrektur im eigentlichen Sinne kann nicht vorgenommen werden. Bei Wahl von Option

Korrektur-Formular

## Korrektur-Formular P2

Doppelte Probendaten

Einige Probendaten wurden schon importiert.  
Optionen: 1. Import abbrechen, 2. doppelte Datensätze ignorieren und fortfahren oder 3. Gewässername und/oder Datum in Import-Tabelle korrigieren und speichern. In den Fällen 1 und 2 können die doppelten Termine auch in eine Excel-Datei ("doppelte\_Probendaten") ausgegeben werden. Für Korrekturen Gewässernamen aus dem Aufklappenmenü auswählen und/oder Termine von Hand eingeben.

☒ 1. Import abbrechen (-> Excel-Datei)
 ☐ 2. Keine Änderungen - nur neue Probendaten importieren (-> Excel-Datei)
 ☐ 3. Probendaten anzeigen, korrigieren und fortfahren

Prüfen und Fortfahren

Doppelte Daten

## Korrektur doppelter Einträge

Anzahl doppelter Datensätze = 1

PK_ID	See_Name	Messstellen_ID	GesGewNr-intern
1	Großer Beispielsee		ZZZ9999

Gewässername

Beispielsee

Datum

05.08.2018

Nächster Eintrag

Doppelte löschen

Beenden

Hier Korrekturen eingeben (Name durch Auswahl, Datum manuell):

Speichern

Datensatz:

1 von 1

Kein Filter

Suchen

Abbildungen 4a (oben) und 4b (unten): Korrektur-Formular P2 (oben) "Doppelte Probendaten" und Zusatzformular "Korrektur doppelter Einträge" (unten).

1 und 2 werden die fehlenden Probenetermine in die Fehlerdatei "PL\_fehlende\_Phytoplankton-Termine(Datum).xls" ausgegeben. Mit Option 3 werden die betroffenen Termine nur angezeigt. Eine Korrektur kann nur durch Import zusätzlicher korrespondierender Probenetermine in PHYTOSEE erfolgen oder – falls es sich um einen falsch eingegebenen (aber nicht doppelten) Zooplankton-Probenetermin handelt – durch Löschen, Korrektur in der Eingabetabelle und Neuimport. Da Zooplankton (in PHYTOLOSS) und Phytoplankton (in PHYTOSEE) gemeinsam analysiert werden, müssen sie exakt hinsichtlich Messortbezeichnung (= Gewässername) und Probenedatum übereinstimmen. Schon bei einem Unterschied von z.B. 1 Tag zwischen den Probeneterminen findet keine Berechnung statt. Um mit dem Import fortzufahren, muss die Option 2 oder 4 gewählt werden. Option 4 erlaubt den Import aller Zooplankton-Probenedaten, die in den zwei vorherigen Prüfungen als korrekt erkannt wurden – egal ob passende Phytoplankton-Daten vorhanden sind oder nicht. Es reicht also fehlende Phytoplankton-Termine in PHYTOSEE nachträglich, aber vor den Berechnungen, zu importieren bzw. eine neue Verknüpfung mit

einer anderen PHYTOSEE-Datenbank zu erstellen, die alle vorgenannten Anforderungen erfüllt.

**Korrektur-Formular P3**

Fehlende korrespondierende PhytoSee-Daten

Es fehlen korrespondierende Phytoplankton-Daten.  
Optionen: 1. Import abbrechen, 2. Datensätze ohne korrespondierende Phytoplankton-Daten ignorieren und fortfahren, 3. fehlende Daten nur anzeigen oder 4. alle Datensätze importieren. Die fehlenden Phytoplankton-Daten können auch in eine Excel-Datei ("fehlende\_Phytoplankton-Daten") ausgegeben werden.

☐ 1. Import abbrechen (-> Excel-Datei)

☐ 2. Keine Änderungen - nur Zoo-Daten mit korrespondieren PhytoSee-Daten importieren

☒ 3. Fehlende Daten nur anzeigen. Keine Korrektur! Fortfahren mit 1, 2 oder 4

☐ 4. Alle Datensätze importieren

Prüfen und Fortfahren

**Fehlerhafte Daten der Importtabelle:**

Gewässername	Datum
Beispielsee	15.08.2018

Abbildung 5: Korrektur-Formular P3 "Fehlende korrespondierende PHYTOSEE-Daten".

### 3.1.2 Fehlermeldungen durch eine importierte Ergebnistabelle

#### Fehlende Zooplankton-Probendaten

Gibt es für die Zooplankton-Probendaten (Gewässername und/oder Datum) in der importierten Ergebnistabelle keine passenden – also bereits importierte – Daten in der PHYTOLOSS-Probentabelle öffnet sich das Korrektur-Formular "E1" (Abbildung 6).

**Korrektur-Formular E1**

Fehlende Zooplankton-Probendaten

Es sind Ergebnisdaten ohne passende Probendaten vorhanden.  
Optionen: 1. Import abbrechen, 2. Datensätze ohne Probendaten ignorieren und fortfahren oder 3. Ergebnisdaten einem bereits vorhandenen Probetermin zuordnen und speichern. In den Fällen 1 und 2 können die fehlenden Probendaten auch in eine Excel-Datei ("fehlende\_Probetermine") ausgegeben werden. Empfehlung für Korrekturen: vorhandenen Probetermin auswählen, diese Ergebnisse ignorieren oder Import abbrechen und vorher neue Probendaten importieren.

☐ 1. Import abbrechen (-> Excel-Datei)

☐ 2. Keine Änderungen - nur Ergebnisdaten mit vorhandenen Probendaten importieren

☒ 3. Zooplankton-Ergebnisse bereits vorhandenen Probendaten zuordnen

Prüfen und Fortfahren

**Anzahl von Terminen mit fehlenden Probendaten: 1**

Fehlender Probetermin:

Beispiele 05.08.2018

Hier vorhandenen Probetermin für Korrektur auswählen:

Nächster Datensatz Speichern

Abbildung 6: Korrektur-Formular E1 "Fehlende Zooplankton-Probendaten".



Bei Option 1 und 2 können die fehlenden Probendaten optional in eine Fehlerdatei ("PL\_fehlende\_Probentermine\_(Datum).xls") in das Projektverzeichnis ausgegeben werden. Bei Wahl von Option 3 werden die in PHYTOLOSS noch nicht gespeicherten Probendaten der Importtabelle angezeigt. Gründe dafür sind oft Verwechslungen, ungültige Namen oder falsche Schreibweisen. Sie können hier durch bereits in PHYTOLOSS vorhandene Probendaten ersetzt werden. Eine Korrektur oder Ergänzung der in PHYTOLOSS gespeicherten Probendaten ist hier nicht möglich. Dazu ist der Neuimport der benötigten Probendaten (s. Abbildung 1) erforderlich.

## Doppelte Ergebnisdaten

Wurden bereits für die Probentermine der Importtabelle Ergebnisdaten in PhytoLoss gespeichert, wird das Korrektur-Formular "E2" (Abbildung 7a) aufgerufen. Es besteht die

The image shows two screenshots of a web application interface. The top screenshot is titled 'Korrektur-Formular E2' and 'Doppelte Ergebnisdaten'. It contains a text box explaining the options for handling duplicate data, followed by four radio button options. Option 4, 'Bereits vorhandene Ergebnisdaten vor Neu-Import löschen', is selected. Below the options is a 'Prüfen und Fortfahren' button. Further down, it shows 'Anzahl von Terminen mit doppelten Ergebnissen: 1' and a 'Beispielee' field with the value '05.08.2018'. At the bottom are buttons for 'Nächster Datensatz' and 'Alte Ergebnisse LÖSCHEN'.

The bottom screenshot is titled 'Anzeige doppelter Ergebnisse' and shows 'Anzahl doppelter Datensätze = 69'. It contains a form with fields for 'PK\_ID' (27), 'OTL-ID' (COCa000N00), 'OTL-Taxonname' (Calanoida-Nauplius), 'GesGewNr-Intern' (ZZZ9999), 'DV2017', 'DV\_Tax\_Name17', 'Abundanz (N/L):' (13,2017587524607), and 'Trockenmasse (mg/L):' (0,00054457). There are also fields for 'Gewässername' (Beispielee) and 'Datum' (05.08.2018). At the bottom are buttons for 'Nächster Eintrag' and 'Beenden'. A footer bar shows 'Datensatz: 1 von 69' and a search bar.

Abbildungen 7a (oben) und 7b (unten): Korrektur-Formular E2 "Doppelte Ergebnisdaten" (oben) nach Wahl von Option 4, Zusatzformular "Anzeige doppelter Ergebnisse" (unten, s. Option 3) .

Gefahr das doppelte oder inkonsistente, zusätzliche Ergebnisdaten importiert werden. Dieses Problem ist komplex und nur der User kann entscheiden, was hier zu tun ist. Deswegen werden, ähnlich wie beim Korrektur-Formular "P3" (Abbildung 4a), mit Option 3 die potentiell doppelten Ergebnisdaten der Importtabelle in einem Zusatz-formular (Abbildung 7b) – ohne Korrekturmöglichkeit – nur angezeigt. Die Korrektur muss entweder extern nach Wahl von Option 1 oder 2 in der Eingabetabelle und durch Neuimport erfolgen oder mithilfe von Option 4. Letztere erlaubt in PHYTOLOSS für die importierten Probenstermine alle gespeicherten Ergebnisdaten komplett zu löschen und durch die neuen Ergebnisdaten der Importtabelle zu ersetzen. Bei Option 1 und 2 wird optional eine Fehlerdatei ("PL\_doppelte\_Ergebnisse\_(Datum).xls") ausgegeben.

### Falsche Taxonkodierung

Bei falscher oder unvollständiger Kodierung von Taxa gemäß dem auf dem Import-formular (Abbildung 1) gewählten Code (OTL-MZ oder DV-Liste) öffnet sich das Kontroll-Formular "E3" (Abbildung 8). Es gibt nur zwei Optionen, neben dem Abbruch (Option 1) die Korrektur der fehlerhaften Kodierung durch Auswahl aus dem Ausklapp-menü. Hier werden nur gültige Taxonbezeichnungen angezeigt. Dieses Verfahren gilt gleichermaßen für die drei zur Verfügung stehenden Kodierungen (OTL-MZ, DV-Liste 2011 und 2017). Werden Fehler nicht behoben, z.B. weil zu viele einzelne Datensätze betroffen sind, kann der Import der Ergebnisse nicht fortgesetzt werden und muss mit Option 1 abgebrochen werden. In diesem Fall können die fehlerhaften Taxa optional in eine Fehlerdatei ausgegeben werden ("PL\_falsche\_(Codename)\_(Datum).xls").

Abbildung 8: Korrektur-Formular E3 "Falsche OTL-Kodierung".mit falsch-kodiertem Taxon.

### Importfilter (bisher) ohne Korrektur-Formulare

Seit PhytoLoss 3.03 wird auch nach internen Fehlern in den importierten Daten gesucht. Es werden hier bisher (weitere Filter sind geplant) doppelte Probanddaten (Duplikate) und fehlende Einträge bei der Taxonkodierung ermittelt. Diese Fehler können noch nicht auf

einem Formular korrigiert werden. Deshalb wird immer der Import abgebrochen und für die Duplikate eine Fehlerdatei ausgegeben.

### **Weitere Importprobleme**

Import-Probleme können bei der Verwendung veralteter, inkompatibler Vorlagen auftreten. Deshalb gibt es mit jeder neuen Lieferung eine aktualisierte Versionsgeschichte (Datei: "PhytoLoss\_Versionen\_(Datum).xlsx"), die angibt, welche Formate untereinander kompatibel sind.

Ein anderes Importproblem ist die falsche Formatierung der Daten, insbesondere wenn die Formate "Zahl" und "Text" verwechselt werden. So ist die Angabe der Körperlänge von Zählkategorien (Feld <GKM>) immer eine Zahl, dagegen ist die Größenklassenbreite (Feld <GKB>) als Text formatiert. Im ersten Fall werden Berechnungen mit den Daten durchgeführt, im letzteren dienen sie nur als Zusatzinformation.

## **3.2 Checklisten**

### **3.2.1 Importvorbereitungen**

- ✓ Die Benutzung von PHYTOLOSS setzt eine Lizenz für MS ACCESS und MS EXCEL ab Version 2010 voraus.
- ✓ Die Taxonnamen müssen entweder nach OTL-MZ (empfohlen) oder nach DV-Liste kodiert werden.
- ✓ Die Formatierung der Zooplankton-Daten soll gemäß der Vorlage für die Datenübergabeformate ("Zooplankton\_Datenubergabeformate\_V1\_4\_X.xls") in ihrer jeweils aktuellsten Version erfolgen.
- ✓ Die Daten sind in die Eingabetabellen "Input\_Zoo\_Probendaten" und "Input\_Zoo\_Ergebnisdaten" jeweils ab Zelle "A2" einzutragen.
- ✓ Die Namen der Arbeitsblätter mit den Proben- und Ergebnisdaten dürfen nicht verändert werden. Das gleiche gilt für die Anzahl der Felder und alle Feldnamen (= Spaltenüberschriften) in den Eingabetabellen.
- ✓ Die EXCEL-Importdatei mit den Zooplankton-Ergebnissen muss vor dem Importvorgang geschlossen werden.

### **3.2.2 Neuimport von Proben- und Ergebnisdaten**

- ✓ Voraussetzung für den Import von Zooplankton-Daten ist eine bestehende Verknüpfung mit der PHYTOSEE-Datenbank.
- ✓ Alle Gewässernamen müssen vor dem Import in der PHYTOSEE-Tabelle "Gewässernamen\_SeeNr" eingetragen werden.
- ✓ Der Daten-Import beginnt mit der Funktion "Neudaten importieren".

- ✓ Zuerst werden die Optionen für die Datenquelle, die Taxonkodierung und den Importverlauf getroffen.
- ✓ Anschließend wird das Verzeichnis mit der Importdatei auf dem Speichermedium gewählt.
- ✓ Die Importdaten werden umfangreich geprüft und ggf. Fehlermeldungen ausgegeben.
- ✓ Der erfolgreiche Import der Proben- und Ergebnisdaten wird jeweils bestätigt und die Anzahl der importierten Datensätze angezeigt.
- ✓ Die Berechnung der Indizes nach dem PHYTOLOSS-Verfahren setzt den vorherigen Import der Phytoplankton-Daten in die PHYTOSEE-Datenbank voraus.

## 4 Service-Funktionen von PHYTOLOSS

Die folgenden Funktionen in PHYTOLOSS helfen bei der Pflege und Nutzung der Datenbank.

### 4.1 Suche

Mithilfe der Suchfunktion in PHYTOLOSS kann wahlweise nach gültigen Gewässernamen – bzw. nach dem Umschalten – gültigen Taxonnamen (gemäß OTL-MZ) gesucht werden. Für letztere werden in den Ergebnissen auch die jeweils zugehörigen OTL-Codes angezeigt (Abbildung 9). Als Referenz dienen die in PHYTOLOSS- bzw. PHYTOSEE-Tabellen hinterlegten Bezeichnungen.

Suche

### SUCHE

Für den Import oder die Ausgabe sind korrekte Namen erforderlich. Hier können Sie suchen nach (Bitte auswählen!):

☐ Gewässername  
☒ OTL-Taxonname

Bitte geben Sie einen Bestandteil des gesuchten Namens ein, z.B. "hop" für "Hopfensee (1231223000)" oder "vic" für "Cyclops vicinus" (OHNE Anführungszeichen!)

cerio

Suchen Beenden

CLDapCer000	Ceriodaphnia
CLDapCer010	Ceriodaphnia dubia
CLDapCer020	Ceriodaphnia laticaudata
CLDapCer030	Ceriodaphnia megops
CLDapCer040	Ceriodaphnia pulchella
CLDapCer050	Ceriodaphnia quadrangula
CLDapCer060	Ceriodaphnia reticulata
CLDapCer070	Ceriodaphnia rotunda
CLDapCer080	Ceriodaphnia setosa

Abbildung 9: Formular "Suche" mit einer taxonomischen Suche nach "cerio" in der OTL-MZ.

## 4.2 Daten-Info

Die Funktion "Daten-Info" erzeugt eine Übersicht (Abbildung 10) für wahlweise Proben- oder Ergebnisdaten, die alle bereits in PHYTOLOSS importierten Daten enthält, ohne dass die Integrität der Datenbank in Frage steht, d.h. die Daten können sortiert und gefiltert, aber nicht verändert werden.

Daten-Info

### Daten-Übersicht

Beenden

Hier werden die in der PhytoLoss-Datenbank gespeicherten Daten aufgelistet. Durch die Verwendung der in jedem Spaltenkopf von ACCESS integrierten Filter können gezielt bestimmte Datensätze zur besseren Übersicht ausgewählt werden. Es entsteht dadurch eine "UND"-Verknüpfung zwischen den Feldern (=Spalten). Zum Öffnen auf dem "Kopf stehendes" Dreieck am rechten Spaltenrand anklicken. Dies hat keinen Einfluss auf die Berechnungen, etc. in PhytoLoss.

Welche Daten sollen aufgelistet werden? :

☒ Probandaten    ☐ Ergebnisdaten (Abundanzen, Biomasse)

ID	Proben_Nr	Bundesland	Auftrag	Auftrag_Nr	Bearbeitet	See	See_Name	Messstelle	GesGewNr	Gewässername	Probestel	Datum
16	84162	Bayern				1666191	Großer Oster	2046	2046	Grosser Ostersee (1666191600)		17.03.200
17	84164	Bayern				1666191	Großer Oster	2046	2046	Grosser Ostersee (1666191600)		16.04.200
18	84172	Bayern				1666191	Großer Oster	2046	2046	Grosser Ostersee (1666191600)		14.05.200
19	84158	Bayern				1666191	Großer Oster	2046	2046	Grosser Ostersee (1666191600)		12.06.200

Abbildung 10: Formular "Daten-Übersicht" mit Probandaten-Ansicht.

## 4.3 Daten löschen

Mit der Löschfunktion können in PHYTOLOSS importierte Daten selektiv gelöscht werden. Zuerst müssen die verschiedenen Optionen zur Datenauswahl (alle Daten, nur Ergebnisdaten) und für den Zeitraum (s. Abbildung 11) gewählt werden. Dann stehen in einem Ausklappmenü alle bereits in PHYTOLOSS gespeicherten Gewässer zur Auswahl durch Anklicken zur Verfügung. Nach einer Rückfrage werden die entsprechenden Daten vollständig gelöscht.

**Daten löschen**

**Gewässerdaten löschen**

Hier können Sie festlegen, welche Daten gelöscht werden sollen.  
**ACHTUNG!** Die Löschaktion lässt sich nicht rückgängig machen.

**Auswahl der Daten:**

☒ Proben- und Ergebnisdaten löschen

☐ nur Ergebnisdaten löschen

**Auswahl des Löschezitraums:**

☐ alle Termine

☐ ein Seejahr

☒ ein Probestermin

Gewässername eingeben:

Datum:

Gewässername

Beispielsee

Datum

05.08.201

Abbildung 11: Formular "Gewässerdaten löschen" mit ausgewähltem Gewässernamen.

## 5 Berechnung der korrigierten Zooplankton-Biomasse

Die Biomasse-Korrektur ermöglicht es durch Angabe einer hypothetischen, kürzeren Probenahmetiefe (Feld <Z\_epi>) im Verhältnis zur originalen (Feld <Z\_Pmax>) einen

Biomasse-Korrekturfaktor (BMK) zu berechnen mit dem durch Multiplikation eine korrigierte, höhere Zooplankton-Biomasse berechnet wird. Die Annahme dabei ist, dass durch überlange Probenahmeprofile die aktuelle Biomasse unterschätzt wird. Die Biomasse-Korrektur (Abbildung 12a) kann nur für jeweils ein Gewässer berechnet werden. Dieses wird über ein Ausklappmenü auf dem Formular ausgewählt.

Biomasse-Korrektur

## Biomasse-Korrektur

Hier wird für einzelne Seen geprüft, ob Daten für eine Korrektur der Biomasse-Werte wg. überlanger Probenahme-Profile vorliegen. Es können Tiefenwerte angezeigt, nachträglich eingegeben oder korrigiert werden. Weiterhin ist die Verwendung einheitlicher Tiefenwerte für alle Termine zur Berechnung des Biomasse-Korrekturfaktors (BMK) möglich. Bei der Berechnung der korrigierten Zooplankton-Biomasse werden die Originaldaten NICHT überschrieben. Die Ausgabe erfolgt über das Formular "Erweiterte Ergebnisausgabe".

**Nicht vergessen nach Eingabe der Tiefenwerte und Berechnung des BMK die "Korrigierte Biomasse berechnen" zu Drücken! Ansonsten werden keine Korrekturwerte berechnet und abgespeichert.**

Bitte Gewässername auswählen:

Großer Plöner See, Südtteil, tiefste Stelle

**Korrigierte Biomasse berechnen** **Beenden**

Im ausgewählten Gewässer sind für alle Termine Tiefenwerte zur Biomasse-Korrektur vorhanden. Bitte Option auswählen und fortfahren.

☐ alle Tiefenwerte anzeigen oder bearbeiten

☒ einheitliche Tiefenwerte für alle Termine verwenden

Bitte einheitliche Tiefenwerte eingeben und den BiomasseKorrekturFaktor berechnen und speichern.

Z\_Pmax (m)      Z\_epi (m)      BMK

/  =

**BMK berechnen und speichern**

Biomasse-Korrektur

## Anzeige und Bearbeitung der Tiefenwerte zur Biomasse-Korrektur

Anzahl ausgewählter Datensätze = 3

ID	Bundesland	Messstellen_ID	GesGewNr-intern
36	Beispieland	GBS100	Bsp1

Gewässername: Beispielsee 1      Datum: 05/08/2008

Hier können die Tiefenwerte eingegeben oder bearbeitet werden:

max. Probenahmetiefe für Zooplankton Z_Pmax (m): <input type="text"/>	/	Epilimniontiefe Z_epi (m): <input type="text"/>	=	Biomasse-Korrekturfaktor (BMK): <input type="text"/>
--	---	---	---	--

**Nächster Eintrag**      **Berechnen + Speichern**      **Beenden**

Datensatz: 1 von 3      Kein Filter      Suchen

Abbildung 12a (oben) und 12b (unten): Formular "Biomasse-Korrektur" und Zusatzformular "Anzeige und Bearbeitung der Tiefenwerte zur Biomasse-Korrektur".

Anschließend wird die tiefenkorrigierte Zooplankton-Biomasse in zwei Schritten berechnet. Zuerst wird der Biomasse-Korrekturfaktor (BMK) danach die korrigierte Biomasse (= Biovolumen und Trockenmasse, aber auch Abundanz) berechnet und gespeichert ohne die Original-Biomassewerte zu überschreiben. Je nachdem, ob keine, teilweise oder vollständig Tiefenwerte (Z\_Pmax, Z\_epi) dafür bereits in PHYTOLOSS gespeichert wurden, bestehen zwei oder drei Optionen: a) In einem Zusatzformular (Abbildung 12b) können alle Termine bzw. b) nur die mit fehlenden Tiefenwerten einzeln angezeigt werden. Dort können auch (evtl. je Termin unterschiedliche) Tiefenwerte erstmals oder als nachträgliche Korrektur eingegeben werden. Mit der Funktion "Speichern und Berechnen" wird der BMK aus den Tiefenwerten neu berechnet und in PHYTOLOSS permanent abgespeichert. Dadurch werden evtl. schon vorhandene Werte überschrieben. Alternativ kann durch Option c) für alle Probestermine des gewählten Gewässers gleichzeitig ein pauschaler BMK neu berechnet und gespeichert werden (Abbildung 12a). Abschließend muss noch mit der Funktion "Korrigierte Biomasse berechnen" die eigentliche Berechnung durchgeführt werden. Die Ergebnisausgabe erfolgt über die Exportfunktion.

## 6 Berechnung und Vergleich der Cladoceren-Größenindizes

In PHYTOLOSS können drei verschiedene Indikatoren zur indirekten Beurteilung der Stärke des Fraßdrucks auf das Metazooplankton durch Fische berechnet und verglichen werden: Fischprädaionsindex (FPI), CladoceraSizeIndex (CSI) und Daphnia>1mm-Index. Dabei handelt es sich um Größenindizes bei denen die Cladoceren bzw. als deren wichtigste Gruppe die Daphnien im Mittelpunkt stehen. Vor der Berechnung wird zuerst

Cladoceren-Größen-Indizes

### Vergleich der Cladoceren-Größenindizes

Hier werden die Auswahlen zur Berechnung verschiedener Größenindizes von Cladoceren getroffen, die als indirektes Maß für den Prädaionsdruck durch Fische im pelagischen Nahrungsnetz verwendet werden können (außer im Frühjahr!).  
 Unter Punkt 1 werden die Gewässer für die Indexberechnungen ausgewählt. .  
 Unter Punkt 2 können vorgegebene oder freie Zeiträume zur Mittelwertberechnung festgelegt werden.  
 Wegen fehlender Größenangaben im Datensatz (Daphnia>1mm u. CSI, Feld: <GKM>) oder Abwesenheit im Gewässer (RCI) können leere Felder (Wert: Null) auftreten.

I. Welche Gewässergruppe soll untersucht werden?

☐ alle in PhytoLoss gespeicherten Gewässer  
☐ alle Gewässer eines Bundeslandes  
☒ ein Gewässer   
☐ ein SeenJahr (ein Gewässer-ein Jahr)

II. Welche Mittelwerte sollen berechnet werden?

☐ Frühling (01.03. - 31.05.)  
☒ Sommer (01.06. - 31.08.)  
☐ Herbst (01.09. - 30.11.)  
☐ Vegetationsmittel (April - September)  
☐ Freier Zeitraum    von  bis

Ausgabe
Beenden

Abbildung 13: Auswahl-Formular "Vergleich der Cladoceren-Größenindizes".



auf einem Auswahl-Formular (Abbildung 13) ein Gewässer bzw. eine Gewässergruppe und ein vorgegebener oder frei bestimmbarer Zeitraum zur Mittelwertberechnung festgelegt. Auf einem Ergebnis-Formular (Abbildung 14) werden die verschiedenen Größenindizes vergleichend tabellarisch dargestellt. Dabei kann zwischen den ausgewählten, saisonalen Mittelwerten und den zu Grunde liegenden Einzelwerten umgeschaltet werden. Falls nur ein Wert im ausgewählten Zeitraum liegt, wird das im Feld <N> durch eine rote "1" hervorgehoben. Weiterhin kann über die Schaltfläche "Export XLS" die Ausgabe der Ergebnisse in eine EXCEL-Datei in das Projektverzeichnis ausgelöst werden. Im Formularkopf werden außerdem die Größenindizes kurz definiert, wird auf die Möglichkeit die interne Sortier- und Auswahlfunktionen von ACCESS zu nutzen und auf die eingeschränkte Aussagefähigkeit der Indizes während des Frühlings, also vor dem Schlüpfen der Fischlarven, hingewiesen.

**Vergleich der Cladoceren-Größenindizes**

Hier werden verschiedene Größenindizes der Cladoceren vergleichend als Einzelwerte und als saisonale Mittelwerte für die ausgewählten Gewässer aufgelistet. Definitionen:

RCI : RaubCladocerenindex in Prozent der Cladoceren-Trockenmasse (TM)  
Daphnia>1mm : Daphnien > 1mm, Anteil an der gesamten Daphnien-Trockenmasse in Prozent  
CSI : CladoceraSizeindex, Anteil (in %) filtrierender Cladoceren > 1mm am gesamten Crustaceen-Biolumen (BV) (ohne Copepoden-Nauplien, mit Raubcladoceren)  
MCM\_Gesamt\_ug\_Ind : Mittlere Cladoceren-Masse, mittlere Biomasse eines Individuums in µg TM, bezogen auf die gesamte (!) Cladoceren-Biomasse, inkl. Raubcladoceren  
MCM\_Gilden\_ug\_Ind : wie oben, aber bezogen auf die Trockenmasse der 3 Cladoceren-Gilden (1a, 1b, 1c), d.h. ohne Raubcladoceren  
FPI : FischPrädationsindex, bezogen auf die inverse Klassifizierung des MCM\_Gilden Index (7 Klassen in µg/ind) "1": >20, "2": >10 - 20, "3": >5 - 10, "4": >2,5 - 5, "5": >1,25 - 2,5, "6": >0,6125 - 1,25, "7": <=0,6125  
FPI\_verbal : FPI, verbale Beschreibung von 5 Effektklassen ("1 und 2": gering, "3": schwach, "4": mittel, "5": stark, "6 und 7": sehr stark)

Welche Daten sollen berechnet werden? :  
☒ Ausgewählte saisonale Mittelwerte ☐ Alle Einzelwerte

Im Frühling lassen die Größenindizes der Cladoceren keine (!) Rückschlüsse auf den Prädationsdruck durch Fische zu, sondern spiegeln vor allem die Populationsentwicklung der Cladoceren wider, d.h. Dominanz großer, eiträger Weibchen oder kleiner Juvenilstadien, je nach Zeitpunkt.

Durch die Verwendung der in jedem Spaltenkopf von ACCESS integrierten Filter können gezielt bestimmte Datensätze zur besseren Übersicht ausgewählt werden. Es entsteht dadurch eine "UID"-Verknüpfung zwischen den Feldern (=Spalten). Zum Öffnen auf dem "Kopf stehendes" Dreieck am rechten Spalten-rand anklicken. Dies hat keinen Einfluss auf die Berechnungen, etc. in PhytoLoss.

Bundesland	GesGewNr	Gewässername	Jahr	Zeitraum	N	RCI	Daphnia>1mm	CSI	MCM_Gesar	MCM_Gilde	FPI
Bundesland	ZZZ9999	Beispielsee	2018	01.06. - 31.08.	1	25	73	31	9,6	8	3

Abbildung 14: Ergebnis-Formular "Vergleich der Cladoceren-Größenindizes".

## 7 Export der PHYTOLOSS-Indizes

Ab PHYTOLOSS 3.0 besteht die Möglichkeit die berechneten Indizes sowohl über die "Standard-Ausgabe" (Abbildung 15), d.h. ausschließlich als erweiterte Sommermittelwerte, wie in PHYTOLOSS 2.0, oder über die "Erweiterte Ausgabe" (Abbildung 16) mit zusätzlichen Optionen zu exportieren. In beiden Export-Formularen können flexibel unterschiedliche Gewässer bzw. Gewässergruppen sowie vier verschiedene Ausgabeformate (Kurzbericht, Kurzbericht und Export-Datei, Radardiagramm, Steckbrief) festgelegt werden. Der Kurzbericht als Standard-Ausgabe enthält nur die aktuellen Analyseergebnisse, d.h. die automatisch generierten Kommentare und die saisonalen Mittelwerte. Die Export-Datei enthält ab PHYTOLOSS 3.0 nur noch die Indexeinzelwerte und nicht mehr die Mittelwerte. Weiterhin ist u.a. die Dokumentation wichtiger Methodendetails, z.B. Gildendefinitionen und Futterqualitätsmatrix, enthalten (s. Kapitel 7.2). Sie eignet sich als "Backup" zu Datensicherung und zum Datenaustausch zwischen verschiedenen PHYTOLOSS-Installationen (s. Re-Import-Funktion). Die Radardiagramme bieten eine Vergleichsmöglichkeit für mehrere Gewässer, verschiedene Seenjahre oder den Einfluss der tiefenkorrigierten Zooplankton-Biomasse auf die PHYTOLOSS-Indizes. Die Zooplankton-Steckbriefe schließlich fassen die wichtigsten Metrics für ausgewählte Seenjahre als in ihrem Bereich wählbare, saisonale Mittelwerte übersichtlich zusammen.



Standard-Ausgabe

## Standard-Ausgabe

Hier können Sie die Gewässergruppe für die Standard-Berechnungen und -Ausgaben gemäß der alten Version 2.0 auswählen. Es werden Einzelwerte und/oder erweiterte Sommermittelwerte (24.06. - 07.10.) ausgegeben. Der Kurzbericht enthält nur die Mittelwerte, die Export-Datei alle Details und Indizes auf der Basis von Einzelterminen, d.h. ohne Mittelwerte. Für Radardiagramme besteht die Wahl zwischen Mittel- und Einzelwerten. Zooplankton-Steckbriefe für einzelne Gewässer benötigen immer Mittelwerte.

Welche Gewässergruppe soll untersucht werden?

☐ alle in PhytoLoss gespeicherten Gewässer  
☐ alle Gewässer eines Bundeslandes  
☒ ein Gewässer Beispielsee  
☐ ein SeenJahr (ein Gewässer - ein Jahr)

Bitte ein Ausgabeformat wählen:

☒ Kurzbericht      ☐ Radardiagramm      ☐ Steckbrief  
☐ Kurzbericht und Export-Datei      ☒ Sommermittelwerte      ☐ Einzelwerte

Ausgabe
Beenden

Abbildung 15: Export-Formular "Standard-Ausgabe" mit ausgewähltem Gewässer und Kurzbericht als vorgewähltem Standard-Ausgabeformat.

Erweiterte Ausgabe

## Erweiterte Ausgabe

Hier können Sie die Auswahlen für die erweiterten Berechnungen und Ausgaben treffen. Unter Punkt 1 wird festgelegt, ob die Auswirkungen der Biomasse-Korrektur auf die PhytoLoss-Indizes durch evtl. überlange Probenahmeprofile mit den Originalwerten verglichen werden sollen. Unter Punkt 2 werden die Gewässer für die Berechnungen ausgewählt. Unter Punkt 3 können vorgegebene oder freie Zeiträume zur Mittelwertberechnung festgelegt werden. "Alle" Mittelwerte werden zusammen nur als Kurzbericht ausgegeben. "Keine" bedeutet, es werden weder Mittelwerte berechnet noch ein Kurzbericht ausgegeben. Für Radardiagramme besteht die Wahl zwischen Mittel- und Einzelwerten. Zooplankton-Steckbriefe für einzelne Gewässer benötigen immer Mittelwerte.

I. Hier markieren, wenn ausschließlich der Effekt der Biomasse-Korrektur mit den Originaldaten verglichen werden soll. Der Vergleich kann nur für ein einzelnes Gewässer (Option II.3 und II.4) durchgeführt werden.

☐ Nur Vergleich korrigierter Biomassedaten mit Originaldaten

II. Welche Gewässergruppe soll untersucht werden?

☐ alle in PhytoLoss gespeicherten Gewässer  
☐ alle Gewässer eines Bundeslandes  
☒ ein Gewässer Beispielsee  
☐ ein SeenJahr (ein Gewässer-ein Jahr)

III. Welche Mittelwerte sollen berechnet werden?

☒ ALLE\*      ☐ keine  
\*ohne "Freier Zeitraum"

☐ Frühling (01.03. - 31.05.)  
☒ Sommer (01.06. - 31.08.)  
☐ Herbst (01.09. - 30.11.)  
☐ Vegetationsmittel (April - September)  
☐ Freier Zeitraum    von  bis

Bitte ein Ausgabeformat wählen:

☐ Kurzbericht      ☐ Radardiagramm      ☐ Steckbrief  
☒ Kurzbericht und Export-Datei      ☒ Mittelwerte      ☐ Einzelwerte

Ausgabe
Beenden

Abbildung 16: Export-Formular "Erweiterte Ausgabe" mit zusätzlichen Optionen.

In der "Erweiterten Ausgabe" (Abbildung 16) bedeutet die zusätzliche Option "ALLE", dass zur Zeitersparnis die vier vorgegebenen, saisonalen Mittelwerte gemeinsam berechnet und zusammen als ein Kurzbericht ausgegeben werden können. Dagegen werden bei Wahl der Option "keine" auch keine Mittelwerte der PHYTOLOSS-Indizes berechnet, sondern es wird nur eine Export-Datei, d.h. ohne Mittelwerte, ausgegeben.

## 7.1 Daten-Übersicht vor der Berechnung

Nach Auswahl der Gewässer und des Mittelwertzeitraums im Export-Formular wird über die Schaltfläche "Ausgabe" das Formular "Übersicht über die Auswahl" (Abbildung 17) geöffnet. Dort werden tabellarisch die unter den gewählten Prämissen zur Verfügung stehenden Daten angezeigt und hinsichtlich der zu berechnenden Ausgabeoptionen bewertet. Im unteren Bereich wird angezeigt, welche Rohdaten für das gewählte Gewässer

**Übersicht über die Auswahl**

Die Auswahl hat die unten aufgelisteten Datensätze ergeben.

Abkürzungen:

- N\_ges : Gesamtzahl der Datensätze pro SeeJahr (Ausgabe in Export-Datei IMMER möglich)
- N\_Phy\_ges : Zoo-Datensätze mit passenden Phyto-Daten (> 0 damit Berechnung der PL-Indizes möglich)
- PL\_Idx\_Ein : Radardiagramme mit Einzelwerten möglich? (Berechnung von PL-Indizes möglich?)
- N\_Som : Zoo-Datensätze zur Berechnung von Sommermittelwerten
- Ex\_Som : Zoo-Indizes (ohne Phyto-Daten!) als Sommermittelwerte möglich? ( N\_Som >= 2 )
- N\_Phy\_Som : Zoo-Datensätze mit passenden Phyto-Daten zur Berechnung von Index-Sommermittelwerten
- PL\_Som\_Mit : Radardiagramme und Steckbriefe mit Sommermittelwerten möglich? ( N\_Phy\_Som >= 2 )

Wird die Auswahl für ein SeeJahr mit "Nein" bewertet, werden KEINE Ergebnisse ausgegeben.

**Bewertung der Auswahl (Ausgabe möglich?) :**

Gewässername	Jahr	N_ges	N_Phy_ges	PL_Idx_Ein	N_Som	Ex_Som	N_Phy_Som	PL_Som_Mit
Dümmer, Olgahafen	2011	4	0	NEIN	2	JA	0	NEIN

Datensatz: 1 von 1 | Kein Filter | Suchen

**Auswahl im Detail (einzelne Termine pro Gewässer):**

Bundesland	GesGewNr-Intern	Gewässername	Datum	Jahr
Niedersachsen	NIS0002OI	Dümmer, Olgahafen	20.06.2011	2011
Niedersachsen	NIS0002OI	Dümmer, Olgahafen	20.07.2011	2011
Niedersachsen	NIS0002OI	Dümmer, Olgahafen	20.09.2011	2011
Niedersachsen	NIS0002OI	Dümmer, Olgahafen	18.10.2011	2011

Datensatz: 1 von 4 | Kein Filter | Suchen

Abbildung 17: Formular "Übersicht über die Auswahl".

bzw. die gewählte Gewässergruppe im ausgesuchten Zeitraum vorliegen. Im oberen Bereich werden einerseits die Anzahl der pro Seenjahr zur Mittelwertberechnung für die einzelnen Ausgabeoptionen zur Verfügung stehenden Termine (Felder "N\_(Name)") aufgeführt und andererseits die Möglichkeit eine sinnvolle Berechnung vorzunehmen explizit mit JA/NEIN bewertet (Felder "PL\_Idx\_ges", "Ex\_(Saison)", "PL\_(Saison)\_Mit"). Die Berechnung wird als sinnvoll erachtet, wenn  $N \geq 2$  ist. Im negativen Fall ( $N = 0$  oder  $1$ ) wird NEIN rot hervorgehoben und es werden keine Ergebnisse ausgegeben. Durch Bewertung der vorliegenden Daten kann der User sofort erkennen, wenn z.B. durch das Fehlen korrespondierender Phytoplankton-Daten die Futterqualität nicht berechnet

werden kann oder falls es nur 1 Termin im gewählten Zeitraum gibt, warum kein Steckbrief ausgegeben wird.

Mit "Fortfahren" werden die Indizes berechnet und es wird abschließend im Falle des Kurzberichts aufgefordert das Ausgabeverzeichnis und den vorgegebenen Namen zu bestätigen bzw. bei Radardiagramm und Steckbrief die passende Formatvorlage ("PhytoLoss\_Vorlage\_(Radar/Stckbrf)\_(MonatJahr).xlsx") auszuwählen. Letztere sollten, nach dem sie vom Programm ausgefüllt wurden, unter einem anderen Namen abgespeichert werden. Die Vorlagedateien müssen vor dem erneuten Export wieder ohne abzuspeichern, d.h. ohne Veränderung, geschlossen werden.

## 7.2 Kurzbericht und Export-Datei

Der Kurzbericht als Standard-Ausgabe enthält die berechneten saisonalen Indexmittelwerte als Absolutwerte und in klassifizierter Form sowie die daraus generierten automatischen Kommentare. Weiterhin werden auf dem Arbeitsblatt "PL\_Info" die verwendete Version von PHYTOLOSS und die Lizenzbedingungen genannt. Es finden sich dort auch eine Liste der enthaltenen Tabellen/Arbeitsblätter sowie eine Kurzdefinition der verwendeten Parameter und ihrer jeweiligen Abkürzungen.

Der Kurzbericht besteht aus folgenden Arbeitsblättern/Tabellen:

1. **Projektdaten**
  - a. PL\_Info
2. **PHYTOLOSS-Indexmittelwerte**
  - b. PL\_Kommentare
  - c. PL\_Zoo\_(Saison)\_klass (= Mittelwerte\_klassifiziert)
  - d. PL\_Zoo\_(Saison)\_detail (= Mittelwerte\_absolut)

Die Export-Datei wird nur zusammen mit dem Kurzbericht ausgegeben (Ausnahme s.o. Option "keine") und enthält die PHYTOLOSS-Indexeinzelsätze, inkl. aller Größenindizes, und nicht mehr die Mittelwerte. Sie dient ab PHYTOLOSS 3.0 im Wesentlichen der Dokumentation wichtiger Methodendetails (Gildendefinitionen, Futterqualitätsmatrix, etc.), zur Datensicherung (Backup) und zum Datenaustausch (enthält alle importierten Daten) und dokumentiert den Stand des PHYTOLOSS-Projekts ("PL\_Programm\_ChangeLog"). Mit der Re-Import-Funktion lassen sich nach einem Programm-Update die alten Projektdaten einfach aus der Vorversion importieren. Das Arbeitsblatt "PL\_Info" übernimmt die gleiche Funktion wie im Kurzbericht.

Die Export-Datei besteht aus den folgenden Arbeitsblättern/Tabellen:

1. **Projektdaten**
  - a. PL\_Info
  - b. PL\_Programm\_ChangeLog
2. **PHYTOLOSS-Indexeinzelsätze**
  - c. PL\_Zoo\_Zsfsg\_OUTPUT\_2 (= Einzelsätze\_klassifiziert)
  - d. PL\_Zoo\_Zsfsg\_OUTPUT\_1 (= Einzelsätze\_absolut)
  - e. PL\_Cladoceren\_Groessen\_Indizes

### 3. Importdaten und Methodendetails

- f. PL\_TM\_BV\_ratio\_gewMittel
- g. PL\_TM\_mg\_L\_Artzahl\_Grossgruppen
- h. PL\_TM\_Prozent\_Grossgruppen
- i. PL\_Zoo\_Probendaten
- j. PL\_Zoo\_komplett\_OTL\_kodiert
- k. PL\_Zoo\_matched\_OTL\_kodiert
- l. PL\_Gildennamen
- m. PL\_Zoo\_Gilden\_Biovolumen
- n. PL\_Phyto\_Gilden\_Biovolumen
- o. PL\_Matrix\_mit\_Gilden

## 7.3 Radardiagramme

Radardiagramme (Abbildung 18) stellen sechs ausgewählte, klassifizierte PHYTO-LOSS-Indizes (Z/P, MGI, CGI, FQI, FQIC, FPI) auf einer Skala von 0 bis 7 dar. Sie können in PhytoLoss automatisch für 11 x 4 Termine erzeugt werden. Radardiagramme dienen der übersichtlichen, vergleichenden Betrachtung und Einschätzung der Ergebnisse von verschiedenen Gewässern und Gewässergruppen, unterschiedlicher Zeiträume sowie dem Vergleich von tiefenkorrigierter Zooplankton-Biomasse und Originalwerten. Sie können einzelne Probestermine oder unterschiedliche saisonale Mittelwerte darstellen.

Der Name der Vorlage sollte für den weiteren Gebrauch nicht verändert werden und sich immer im Projektverzeichnis befinden. Hinweise zur Interpretation befinden sich auf dem Arbeitsblatt "Interpretationshilfe". Bitte die Angaben zur Kompatibilität von PHYTOLOSS-Programm und den Vorlagen in der jeweils aktuellen Datei "PhytoLoss\_Versionen\_(Datum).xlsx" beachten.

Vorlagedatei: PhytoLoss\_Vorlage\_RadarDiagramme\_(MonatJahr).xlsx

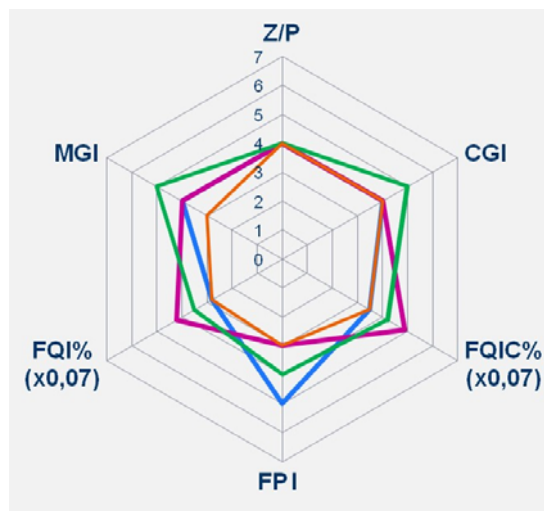


Abbildung 18: Radardiagramm zum Vergleich von 4 verschiedenen Seenjahren eines Gewässers.

## 7.4 Zooplankton-Steckbrief

Es handelt sich beim Zooplankton-Steckbrief (Abbildung 19, Kapitel 9.1) um eine komprimierte Zusammenstellung der wichtigsten charakteristischen Daten des jeweiligen Gewässers mit den wichtigsten PHYTOLOSS-Indizes, inklusive des automatischen Kommentars und des zugehörigen Radardiagramms. Dadurch soll die Interpretation unter Bezugnahme auf die generellen Seeigenschaften erleichtert werden. Voraussetzung für den Steckbrief sind Mittelwerte für Zeiträume, die im Programm ab Version 3.0 frei ausgewählt werden können. Alle Werte sind für die wichtige Gruppe der Cladoceren in den unterschiedlichen Kategorien mit einer größeren Schriftgröße formatiert, so dass der gegenseitige Bezug deutlicher wird. Es können ab November 2018 beliebig viele Steckbriefe (Seenjahre, Gewässer) gleichzeitig ausgegeben werden. Außerdem wurden dem Steckbrief neue Indizes (CSI, Daphnia>1mm, Artenzahl) hinzugefügt.

Die Abbildung "Differenz zwischen den Anteilen der Metazooplankton-Gruppen am Biovolumen und am MGI" vergleicht den Anteil der Metazooplankton-Gruppen am gesamten Biovolumen des Metazooplanktons mit den partiellen MGIs. Es geht also um die Frage, inwieweit sich das Potenzial einer Gruppe für das Community-Grazing durch deren Anteil am Biovolumen erklären lässt bzw. ob es in Folge geringer Nahrungsqualität zu starken Abweichungen kommt und welche Gruppe davon profitiert. Es werden die Differenzen zwischen den prozentualen Anteilen berechnet, auf 10 % gerundet und als Balkendiagramm dargestellt. Balkenwerte  $\leq 10$  % sollen nicht interpretiert werden. Ein größerer positiver/negativer Balken bedeutet, diese Gruppe hat eine stärkere/geringere Bedeutung für das Grazing-Potenzial als es ihrem Anteil an der Biomasse entspricht. Die Verwendung bei der Interpretation ist optional.

Der Name der Vorlage sollte für den weiteren Gebrauch nicht verändert werden. Nur die in der Datei "PhytoLoss\_Versionen\_(Datum).xlsx" genannte Version der Vorlagendatei ist mit der jeweiligen Programmversion kompatibel. Die Datei sollte sich im Projektverzeichnis befinden.

Vorlagedatei: PhytoLoss\_Vorlage\_StckbrfZoo\_(Datum).xlsx

### Farbschema

- Hellgelb: charakteristische Werte
- Grün: Phytoplankton-Biovolumen
- Blau: Futterqualität
- Rosa, Blaugrün: Metazooplankton-BV, Gruppen-Dominanzen
- Orange: Grazing-Indizes
- Blau, Rot: Größenindizes

Extreme Werte (Effektklasse >5) der Grazing-Indizes, der Differenz zwischen CGI und Z/P (= IGE-Indikator) sowie des FPI werden durch eine bedingte Formatierung automatisch in der Farbe Pink hervorgehoben. Der CladoceraSizeIndex und der Index Daphnia>1mm werden beim unteren Extremwert 0 gelb markiert.

## Aufbau

- **Untertitel (grün)**  
Es wird der Name und Zeitraum der dargestellten Mittelwerte angezeigt
- **Obere linke Ecke**  
Charakteristische Gewässerdaten aus der PHYTOSEE-Datenbank mit Sichttiefe und Chlorophyll a-Konzentration
- **Obere linke Mitte**  
Phytoplankton-Biovolumina (verschiedene Fraktionen) und Futterqualitätsfaktoren
- **Untere linke Mitte**  
Grazing-Indizes, partielle MGIs, Klassendifferenz CGI – Z/P (Inverser Grazing-Effekt), spezifische Grazing-Indizes
- **Obere rechte Ecke**  
Torten-Diagramm "Anteile der Zooplankton-Gruppen am Gesamt-Biovolumen"
- **Obere rechte Mitte**  
Metazooplankton-Biovolumen, relative Anteile der Zooplankton-Gruppen und mittlere Artenzahl (n. MindestBestimmungTiefe der OTL-MZ)
- **Untere rechte Mitte**  
Abbildung "Differenz zwischen den Anteilen der Metazooplankton-Gruppen am Biovolumen und am MGI" (gerundet auf 10%, positiv/negativ)  
Vergleich der Größenindizes der Cladoceren (MCM, RCI, FPI, CSI, Daphnia>1mm)
- **Unten**  
Automatischer Kommentar  
Abbildung "Radardiagramm der 6 Grazing-Indizes"

## 8 Hinweise zur Verwendung der PHYTOLOSS-Indizes

Die Hauptaufgabe von PHYTOLOSS, eine differenzierte Abschätzung des Grazing-Einflusses auf das Phytoplankton, ist untrennbar damit verbunden den gleichzeitig, aber nicht immer gleichsinnig wirkenden Einfluss von Räubern auf das Zooplankton ebenso differenziert zu erfassen. Deswegen beinhaltet PHYTOLOSS auch mehrere Größenindizes des Zooplanktons (FPI, CSI, Daphnia>1mm), die eine Trennung der Haupteinflüsse im Nahrungsnetz auf das Zooplankton (Nahrung und Raub) durch Kombination mit den Grazing-Indizes ermöglichen sollen. Einige Faktoren konnten aber auch in der Futterqualitätsmatrix, dem Kernelement von PHYTOLOSS, nicht berücksichtigt werden, da die Taxa zu Nahrungsgilden zusammengefasst werden mussten. In diesem Modell können (bisher) manche, z.T. gegensätzlich wirkende Einflüsse (andere Nahrungsnetzkomponenten, komplexe Verhaltensstrategien, etc.), nicht angemessen mit Monitoringdaten erfasst werden. Dabei spielen auch die vorgegebenen – meist monatlichen – Probenahmeabstände eine wichtige Rolle.

Hier sollen die Voraussetzungen zum Gebrauch der PHYTOLOSS-Indizes noch einmal in Erinnerung gerufen werden, um bei der Interpretation von Phytoplankton-Daten die Grenzen der Anwendbarkeit zu berücksichtigen:

1. Es handelt sich bei den PHYTOLOSS-Indizes um **Potenziale** und nicht um Messungen. Deshalb wird in den meisten Fällen für die Interpretation nicht die

Verwendung der absoluten Werte der Grazing-Indizes empfohlen, sondern die logarithmisch-abgestuften Effektklassen von 1 bis 7.

2. Das Rechenmodell basiert wesentlich auf **Quotienten**. Wird der Wert im Nenner, hier die fressbare Phytoplankton-Fraktion, sehr klein, steigt der Gesamtwert stark mit einem nicht-linearen Verlauf an. Dies wird z.T. durch die logarithmische Skalierung der Effektklassen kompensiert.
3. Eine geringe Futterqualität steht nicht unbedingt im Widerspruch zu einer hohen Grazing-Effektstärke. Denn eine geringe fressbare Nahrungsmenge ist in diesem Zusammenhang nicht die Ursache für die hohe Grazer-Biomasse, sondern deren Ergebnis. Die geringe Futterqualität wirkt sich erst mit **Zeitverzögerung** auf die Reproduktion des Metazooplanktons aus, während das Grazing-Potenzial eher eine Abschätzung des unmittelbar wirksamen Fraßdrucks der Herbivoren darstellt. Bevor sich eine Veränderung der Menge und Qualität der Nahrung in der Biomasse des Zooplanktons niederschlägt, muss mindestens ein kompletter Generationszyklus durchlaufen werden. Bei Daphnien kann sich also abhängig von Temperatur und Todesrate z.B. frühestens nach ca. einer Woche eine Erhöhung/Verminderung der Abundanz messen lassen. Deshalb ist es in diesem Zusammenhang sehr wichtig, ob es sich um Mittelwerte für einen längeren Zeitraum oder einzelne Probenstermine handelt und inwieweit das **arithmetische Mittel** die natürliche Streuung repräsentiert. Liegen die Daten der einzelnen Probenstermine weit auseinander ist Vorsicht bei der Interpretation geboten.
4. Ein anderer Fall ist das **Klarwasserstadium**, welches meist nur von relativ kurzer Dauer ist und wo einer hohen Cladoceren-Biomasse äußerst geringe Nahrungsmengen gegenüberstehen. Daraus ergibt sich dann rechnerisch ein extrem hohes Grazing-Potenzial (Effektklasse 7). Das Klarwasserstadium ist der Endpunkt (!) einer überstarken Ausbeutung der eigenen Nahrungsgrundlage, die eine Hungerphase für die Daphnien und die Entwicklung fraßresistenter Algen (z.B. Cyanobakterien, koloniale Grünalgen) mit geringer Futterqualität zur Folge hat.
5. In den meisten Fällen ist nicht ein einzelner Faktor (Futterqualität, Nahrungsmenge, Prädation, etc.), sondern das **Zusammenspiel** von z.B. deutlich verringerter Futterqualität bei unveränderten hohen Todesraten schon für einen Zusammenbruch einer Grazer-Population ausreichend, wenn dadurch die Populationswachstumsrate  $r$  negativ wird.
6. Ein weiterer natürlicher Variationsfaktor sind **komplexe Verhaltensstrategien** einiger Herbivorenarten. Durch die tägliche Vertikalwanderung (DVM) von z.B. *Daphnia hyalina* zum Schutz vor Räubern in sehr tiefen Seen meidet diese Art tagsüber (während der Probenahme!) die phytoplanktonreichen, oberflächennahen Wasserschichten. *Daphnia magna* ist u.a. durch die Besonderheiten ihres Filtrationsapparates in der Lage auch Detritus vom Gewässergrund der Flachseen als Nahrung zu verwerten, was so nicht in der Futterqualitätsmatrix berücksichtigt werden konnte.

7. Weiterhin sind viele Metazooplankter nicht im strengen Sinne herbivor, sondern omnivor – zumindest in bestimmten Entwicklungsphasen. Fehlende Forschungsergebnisse für viele Einzelarten führten im PHYTOLOSS-Verfahren zu einer Futterqualitätsmatrix auf Gildenbasis und mit grob-skalierten Futterqualitätsfaktoren (FQF). In diesem Rahmen wurde der **Omnivorie** innerhalb des Metazooplanktons bei der Einteilung in Nahrungsgilden und bei der Zuordnung von Futterqualitätsfaktoren Rechnung getragen, wodurch sich z.B. die relative Futterqualität einer Phytoplankton-Gilde für eine Zooplankton-Gilde vermindern konnte. Die tatsächliche Komplexität lässt sich damit aber nur bedingt abbilden. So geht die prinzipiell bisher nur schwer zu quantifizierende Bedeutung von nicht-pigmentierten Bakterien für Cladoceren nicht in die Berechnung der PHYTOLOSS-Indizes ein, das gleiche gilt für die Protozoen als potentielle Nahrungsressource für verschiedene "Herbivore".

Abgesehen von diesen Einschränkungen kann mithilfe der PHYTOLOSS-Indizes aber in vielen Situationen die relative Bedeutung von Grazing und Prädation als wichtige Interaktionen im Nahrungsnetz in Bezug auf die Entwicklung des Phytoplanktons besser eingeschätzt werden. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit mithilfe dieser Indizes ähnliche Situationen in unterschiedlichen Gewässern (Seentypen, Talsperren, Regionen) besser miteinander vergleichen und auch als Graphik präsentieren zu können. Für weitere Hinweise zur Interpretation der PHYTOLOSS-Ergebnisse siehe auch die ausführliche Anleitung zum PHYTOLOSS-Verfahren.

Der PHYTOLOSS **Zooplankton-Steckbrief** dient als Zusammenfassung der Ergebnisse und Grundlage zur Interpretation der Phytoplankton-Zooplankton-Interaktion. Durch Auswahl der wichtigsten Parameter und Indizes im Kontext der charakteristischen Seendaten, inklusive des Radardiagramms und der automatisch generierten Kommentare, ergibt sich eine gute Übersicht zu wichtigen Aspekten der Funktion des pelagischen Nahrungsnetzes.

## 9 Anwendung der PHYTOLOSS-Indizes – Ein Beispiel

Die PHYTOLOSS-Grazing-Indizes dienen der Interpretation der trophischen Verhältnisse in einem Gewässer und insbesondere der Abschätzung der Bedeutung von Nahrungsnetz-Interaktionen. Das wird im Folgenden anhand eines Beispiels vom Gülper See 2005 demonstriert. Im Mittelpunkt stehen dabei die Cladoceren als die bedeutendste Gruppe der herbivoren Metazooplankter.

### 9.1 Beispiel: Gülper See – Typ 11.1 – Sommer 2005

Der polymiktische Flachsee Gülper See in Brandenburg liegt in einem bekannten Vogelschutzgebiet und befindet sich im Sommer 2005 in einem hocheutrophen Zustand, was schon anhand der extrem hohen mittleren Chlorophyll a-Konzentration ( $>160 \mu\text{g/l}$ ) und einer entsprechend niedrigen Sichttiefe von 0,3 m offensichtlich ist. Das spiegelt sich



auch in einem hohen Metazooplankton-Biovolumen von  $12 \text{ mm}^3/\text{l}$  und einem hohen Anteil der Rotatorien (30 %) daran wider. Die mittlere Artenzahl pro Termin (n. MBT) ist mit 10 Arten sehr gering. Die Futterqualität für das Metazooplankton ist durch die starke Dominanz von Cyanobakterien äußerst gering ( $\text{FQI} = 10 \%$ ). Auf die einzelnen Zooplankton-Gruppen bezogen, ist der Anteil der fressbaren Phytoplankton-Biomasse so gering, dass sich durch Rundung auf 10 %-Werte eine Futterqualität von 0 % ergibt. Das gesamte Grazing-Potenzial ist trotzdem sehr hoch – erkennbar an der Grazing-Effektstärke (GES) und am MGI von 6. Es muss betont werden, dass es sich hierbei nicht um eine Momentaufnahme handelt, also z.B. um eine Populationsentwicklung kurz vor dem Zusammenbruch, sondern um eine Zustandsbeschreibung auf Grund eines dreimonatigen Sommermittels. Die hohe Differenz zwischen dem Grazing-Index CGI und Z/P von 6 Effektklassen weist deutlich auf einen inversen Grazing-Effekt (= IGE) hin, wie sich auch an der Sternform des Radardiagramms ablesen lässt. Den größten Anteil am Community Grazing-Potenzial haben die Cladoceren, hier hauptsächlich die kleinen Arten *Daphnia cucullata* und *Chydorus sphaericus*, sowie – besonders bemerkenswert – die Rotatorien. Größere Herbivore und effektive Grazer aus dem *Daphnia galeata-longispina*-Komplex oder Calanoide fehlen. Die kleinen Arten sind zahlreich vertreten, insbesondere sie sind in der Lage schnellwachsende, kleine Arten des Phytoplanktons, die nur einen kleinen Teil der Biomasse ausmachen, selektiv zu konsumieren. Durch den starken Fraßdruck auf die fressbare Fraktion wird die Dominanz der nicht-fressbaren Cyanobakterien stabilisiert. Daneben tragen auch die z.T. auf Cyanobakterien als Nahrung spezialisierten Rotatorien substantiell zum hohen Grazing-Potenzial bei. Viele der kleinen Zooplankter sind zusätzlich in der Lage auf andere Nahrungsquellen, insbesondere heterotrophe Bakterien, zurückzugreifen. Die Werte des CSI und des *Daphnia*>1mm-Index betragen 0, sind aber trotzdem aussagekräftig. Ein Wert von 0 % bedeutet, dass keine Cladoceren und insbesondere keine Daphnien größer als 1 mm vorkommen, da Größenmessungen fehlen, wird die allein präsente, kleine *Daphnia*-Art *D. cucullata* der Größenfraktion < 1 mm zugeordnet. Diese einseitige Dominanz kleiner Cladoceren schlägt sich auch in einem hohen FPI-Wert von 6 nieder. Diese Indizes sprechen für einen extrem starken Prädationseffekt planktivorer Fische auf die Zusammensetzung des Metazooplanktons. Diese Hypothese wird durch das Fehlen großer Raubcladoceren unterstützt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich im Gülper See im Sommer 2005 basierend auf hohen Nährstoffeinträgen eine hohe Biomasse von Primär- und Sekundärkonsumenten im Pelagial entwickelt. Obwohl die Zusammensetzung des Zooplanktons durch einen großen Fraßdruck planktivorer Fische auf wenige, sehr kleine Arten beschränkt ist, sind diese in der Lage ihrerseits einen hohen Fraßdruck auf die fressbare Fraktion des Phytoplanktons auszuüben. Dafür sind wesentlich die schnellwachsenden Phytoplankton-Arten im Schatten der dominanten Cyanobakterien verantwortlich. Durch sie kann das Zooplankton über längere Zeit eine hohe Biomasse aufrechterhalten und dadurch gleichzeitig indirekt die Dominanz der fraßresistenten Cyanobakterien stabilisieren.

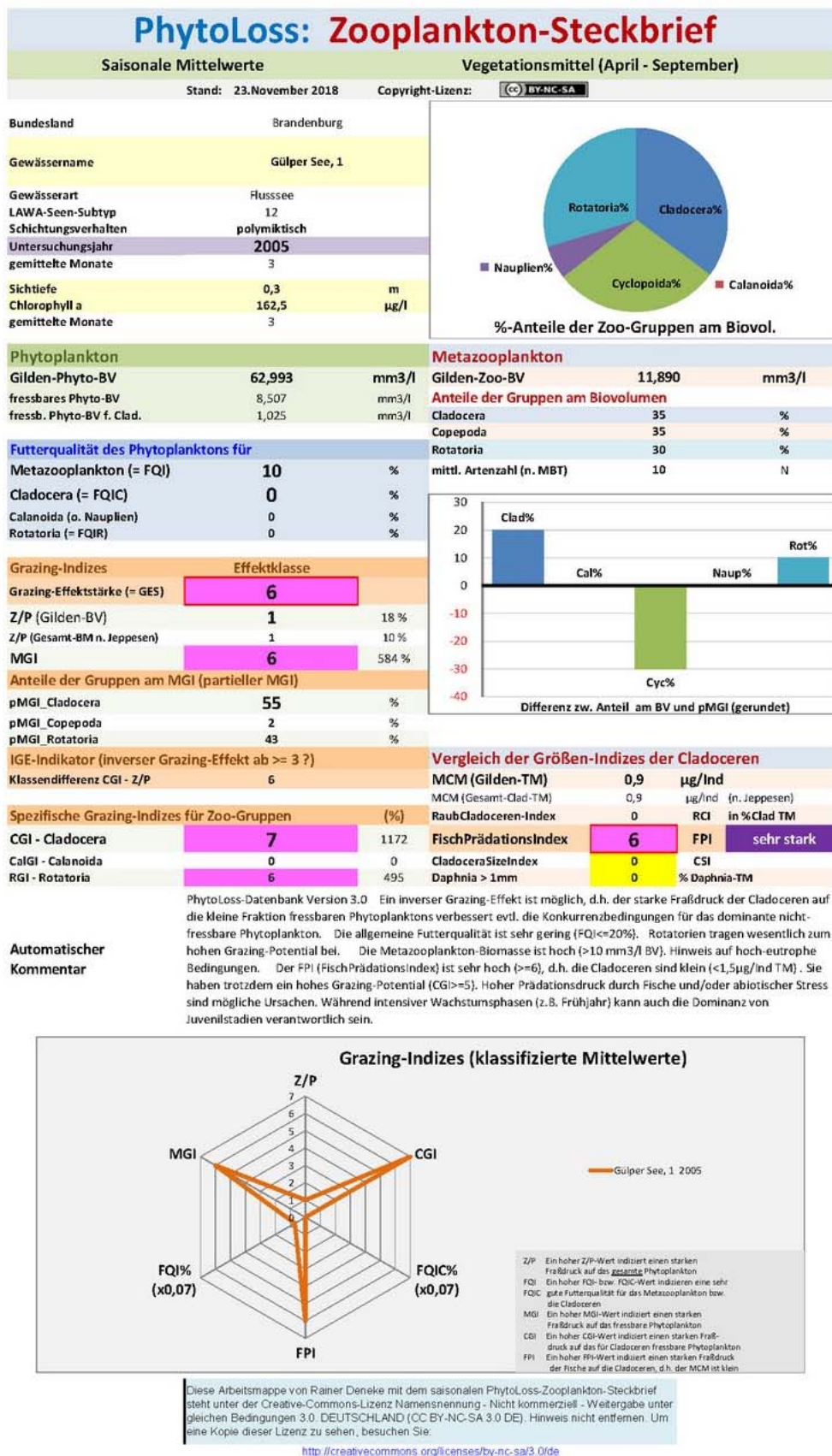


Abbildung 19: Zooplankton-Steckbrief des Gülper Sees 2005.