



VERSIONSDOKUMENTATION PHYTOFLUSS

- HISTORIE DES BEWERTUNGSVERFAHRENS MIT PHYTOPLANKTON FÜR PLANKTONDOMINIerte FLÜSSE UND STRÖME

- STAND 30. APRIL 2020

Autoren:

Ute Mischke und Ursula Riedmüller

Finanzierung durch das Umweltbundesamt im Rahmen des Projektes

Online-Version der Systeme zur biologischen Fließgewässerbewertung

Förderkennzeichen 3716 24 209 0

Antragsteller und Projektleitung

Universität Duisburg-Essen, vertreten durch den Kanzler

Ausführende Stelle: Abteilung Aquatische Ökologie, 45117 Essen, Prof. Dr. Daniel Hering

BEARBEITER:

Dr. Ute Mischke

Bayerisches Landesamt für Umwelt, Referat 83: Ökologie der Flüsse und Seen

Demollstraße 31, 82407 Wielenbach

Tel. 0821-9071-1150, E-Mail: ute.mischke@lfu.bayern.de

Dipl. Biol. Ursula Riedmüller

BNÖ - Büro für Nutzung und Ökologie der Binnengewässer

Erlenweg 13, 79822 Titisee-Neustadt

Tel. 07651-93666-4, E-Mail: bnoe@gewaesserfragen.de

PROJEKTLEITUNG:

Dipl. Biol. Eberhard Hoehn,

LBH - Limnologiebüro Hoehn Freiburg

Glümerstr. 2a, D-79102 Freiburg

E-Mail: lbh@gmx.de

ZITIERTVORSCHLAG:

Mischke, U., Riedmüller, U., Hoehn, E. (2020): Versionsdokumentation PhytoFluss - Historie des Bewertungsverfahrens mit Phytoplankton für planktondominierte Flüsse und Ströme. Im Rahmen des UBA-Projektes Online-Version der Systeme zur biologischen Fließgewässerbewertung. Förderkennzeichen 3716 24 209 0. Stand 30. April 2020. 10 S.

Inhaltsverzeichnis

Einführung	4
Versionsdokumentation PhytoFluss seit 2006	5
PhytoFluss keine Versionsnummer / Oktober 2006	5
PhytoFluss 2.0 / April 2008.....	5
PhytoFluss 2.1 / Juni 2009.....	5
PhytoFluss 2.2 / Mai 2011.....	6
PhytoFluss 3.0 / Oktober 2013	6
PhytoFluss 4.0 / Mai 2016	6
PhytoFluss 4.1 / März 2018.....	7
PhytoFluss Online 5.0 / März 2020	7
Weiterführende und zitierte Literatur	9

Einführung

Zur Bewertung von Plankton-führenden Flüssen in Deutschland wurde von Mischke et al. (2005) ein EG-WRRL konformes Bewertungsverfahren entwickelt, welches bis Mitte 2006 in einem Praxistest (Mischke 2006, Mischke & Behrendt 2007) überarbeitet wurde. Weitere Modifikationen des Auswertetools PhytoFluss fanden im April 2008, im Juni 2009 sowie im Mai 2011 statt (Böhmer & Mischke 2011, PhytoFluss-Version 2.2, Stand 09.05.2011). Die Änderungen zur Version 2.1 und zur letztlich über einen langen Zeitraum angewendeten offiziellen Version 2.2 betrafen gemäß Mischke (2011) insbesondere die ins Programm integrierte, überarbeitete "harmonisierte Taxaliste" der Phytoplankter (HTL), welche von 1.195 auf 1.553 Taxa erweitert worden war.

Im Jahr 2013 fand eine Überarbeitung des Biomasse- und des Artenzusammensetzungs-Metriks TIP statt, was zur Version 3.0 führte (Mischke & Riedmüller 2013). Der Biomasse-Metrik erfuhr eine Erweiterung um die Kenngröße Chlorophyll a-Maximum (Jahresmaximum). Zusätzlich wurde die Option geschaffen, alternativ mit dem Chlorophyll a-DIN-Wert (Chlorophyll a mit Phaeophytinabzug) zu bewerten. Die Algenklassenmetriks wurden bei der Überarbeitung 2013 noch nicht verändert und entsprachen noch der offiziellen PhytoFluss-Version 2.2. Da diese jedoch immer wieder zu unplaublichen Bewertungen führten, wurden sie in der PhytoFluss-Version 4.0 gestrichen (s. Mischke 2016b). Sie sind in den Versionen ab 4.x inaktiviert, werden jedoch noch informativ ausgegeben.

Die PhytoFluss-Versionen 2.2 und 4.0 wurden in der XGIG-Gruppe "Large Rivers" erfolgreich interkaliert (Mischke 2015, 2016a) und sind offiziell anerkannt (EU 2018/229).

Die Version 4.0 wurde einem umfangreichen Praxistest unterzogen. Dies erfolgte durch Mitarbeiter der Bundesanstalt für Gewässerkunde (Becker & Fischer 2018) und wurde von einem Beirat begleitet. Der ermittelte Verbesserungsbedarf kam im März 2018 in der Version 4.1 zur Umsetzung (Mischke et al. 2018c), welche den Anwendern in einer Testversion des AccessTools zur Verfügung gestellt wurde. Parallel begann im Jahr 2019 im Rahmen eines UBA-Projektes die Umsetzung des Verfahrens in eine Online-Anwendung.

Im Rahmen des "Online-Projektes" wurden weitere Anregungen von Experten, Anwendern sowie aus dem LAWA-Expertenkreis Fließgewässer sowie weitere Modifikationen umgesetzt, welche zu der Version 5.0 führten. Diese ist nun einerseits in der Online-Anwendung Version 5.0.x realisiert, andererseits in einer aktuellen Version des Access-Tools Version 5.0, welches als Referenz für die Online-Programmierung konzipiert ist.

PhytoFluss Online 5.0.x: <https://www.gewaesser-bewertung-berechnung.de>

PhytoFluss Version 5.0 Access-Tool: <https://www.gewaesser-bewertung.de>

Versionsdokumentation PhytoFluss seit 2006

PhytoFluss keine Versionsnummer / Oktober 2006

Änderung:

- Einrichten der Importfunktion für vorbereitete Exceldateien, entsprechende Formatvorlage erstellt.
- Daten-Eingabemaske im Access-Tool wurde entfernt.

PhytoFluss 2.0 / April 2008

Änderung:

- Korrekturen im Cyano-Metrik in einigen Phytoplankton-Gewässertypen hinsichtlich Klassengrenzen auf veröffentlichte Werte im Handbuch (Mischke & Behrendt 2007); Verzicht auf ein Mindest-Biovolumen für die Bewertung, d. h. wenn das Cyano-Biovolumen die Grenze 0,5 mm³/L unterschreitet, wird der "gute" Zustand (Bewertungszahl 2) vergeben.
- Korrekturen hin zum (doppelten) Einsetzen der Gesamtpigment-Bewertung in den Algenklassenmetriks, falls diese verfahrensbedingt keine eigenen Ergebnisse erzielen.
- Streichung der bislang "optionalen" Phytoplankton-Fließgewässertypen 2.2, 22.1, 22.3 und 9, d. h. Bewertungsverfahren enthält nur noch die für Phytoplankton bewertungsrelevanten Fließgewässertypen.
- Einrichten des Gültigkeitskriteriums "zu wenige Indikatortaxa" bei Unterschreitung von sechs Indikatortaxa im Jahrgang sowie diesbezügliche Warnmeldung in der Bewertungsausgabe, die Bewertung ist dann insgesamt "ungültig".
- Einrichtung von zugriffsgeschützten Abfragen im Access-Tool, um Manipulationen zu verhindern.

Bewertungsrelevanz:

- Insbesondere aufgrund der Änderungen im Cyano-Metrik erfolgten in der Version 2.0 in der Regel etwas mildere Bewertungen der Jahrgänge gegenüber der Vorversion.

PhytoFluss 2.1 / Juni 2009

Änderung:

- Implementierung der erweiterten verfahrensbezogenen Taxaliste "Harmonisierte Taxaliste" (HTL) für Phytoplanktonbefunde von Mischke & Kusber (2009), Erweiterung von 1.195 auf 1.553 codierte Taxa.

Bewertungsrelevanz:

- Nur sehr geringe Abweichungen zur Vorversion.

PhytoFluss 2.2 / Mai 2011

Änderung:

- Korrektur der Klassengrenzen für den Cyano-Metrik im Gewässertyp 15.2+17.2 auf veröffentlichte Werte im Handbuch (Mischke & Behrendt 2007).

Bewertungsrelevanz:

- Mildere Bewertung im Gewässertyp 15.2+17.2 durch die Auswirkungen im Cyano-Metrik.

PhytoFluss 3.0 / Oktober 2013

Änderung:

- Überarbeitung des Gesamtpigment-Metriks (Gesamtpigment = Chlorophyll a unkorrigiert).
- Erweiterung der Bewertungsmöglichkeiten: Alternativ zu Chlorophyll a unkorrigiert können die Chlorophyll a-Werte nach DIN (mit Phaeophytinabzug) zur Bewertung verwendet werden; falls Werte sowohl für Chlorophyll a unkorrigiert als auch nach DIN vorliegen, wird vorrangig Chlorophyll a unkorrigiert zur Bewertung herangezogen.
- Überarbeitung des Artenzusammensetzungs-Metriks TIP mit veränderter Konzeption, u. a. mit Kalibrierung an der Trophie-Belastungskenngröße Gesamtphosphor und Erstellung von Indikatorlisten für die drei PhytoFluss-Regionen Donaugebiet (Donau), Mittelgebirge (M) und norddeutsches Tiefland (T).
- Gültigkeitskriterium: bei einer Anzahl der Indikatortaxa < 3,0 (Saisonmittelwert) erfolgt keine gültige Bewertung.
- Einführung einer gewichteten Mittelwertbildung bei Errechnung des PhytoFluss-Index mit gewässer-typspezifischen Gewichtungsfaktoren für jeden Teilmetric.

Bewertungsrelevanz:

- Erhöhung der Bewertungssicherheit, Stressorsensitivität und Plausibilität hinsichtlich des trophischen Potenzials u. a. der Gesamtphosphor-Konzentrationen.

PhytoFluss 4.0 / Mai 2016

Änderung:

- Entfernung der Algenklassenmetriks Cyano, Chlоро und Pennales aus der Berechnung des Gesamtindex PhytoFluss (Metriks sind ab der Version ab 4.0 für die Bewertung inaktiv geschaltet und werden nur noch informativ ausgegeben).
- Vereinfachung der Gewichtungsfaktoren für die Einzelmetriks aufgrund des Wegfalls der Algenklassenmetriks.

Bewertungsrelevanz:

- Erhöhung der Plausibilität der Bewertung; teilweise Verschlechterung der Ergebnisse, da der Cyano-Metrik häufig zu "gute" Ergebnisse lieferte.

PhytoFluss 4.1 / März 2018

Grundlegendes:

Die Version 4.0 wurde einem umfangreichen Praxistest unterzogen. Dies erfolgte durch Mitarbeiter der Bundesanstalt für Gewässerkunde (Becker & Fischer 2018) und wurde von einem Beirat begleitet. Der ermittelte Verbesserungsbedarf kam im März 2018 in der Version 4.1 zur Umsetzung (Mischke et al. 2018c).

Änderung:

- Änderung der Priorität bei der Wahl des Chlorophyll a-Werts: falls gleichzeitig Werte für Chlorophyll a unkorrigiert und Chlorophyll a nach DIN vorliegen, wird vorrangig Chlorophyll a nach DIN zur Bewertung herangezogen.
- Chlorophyll a-Messungen ohne gleichzeitige Phytoplanktonprobe werden in der Bewertung nicht mehr berücksichtigt (Wunsch des LAWA-Expertenkreises Fließgewässer).
- Revision der Indikatorlisten: Selektion der gesichert bestimmmbaren Indikatorarten gemäß Praxistest (Becker & Fischer 2018) und Praxistest-Beirat/Expertenumfrage.
- Erweiterung der Indikatorliste der PhytoFluss-Region Tiefland um Taxa des TIP_2007 (meist Gattungen) und deren neu angepasste Trophieankerwerte (durch Dr. Ute Mischke).

Bewertungsrelevanz:

- Schwächung des Teilmetriks Chl a-Maximum, da Messwerte, welche zwischen den Phytoplankton-Probenterminen liegen, nicht mehr berücksichtigt werden. Es gelten nur noch die zeitgleich genommenen Werte. Die Wahrscheinlichkeit, eine Phytoplanktonblüte anzutreffen ist je nach Untersuchungsraster z. B. bei sechs Probenahmen pro Jahr relativ gering. In einigen Monitoringprogrammen werden zusätzlich zum monatlichen Phytoplankton-Monitoring 14-tägige Chl a-Messungen durchgeführt, welche das Phytoplanktongeschehen nochmal besser abbilden können. Diese zusätzlichen Messungen fließen nun nicht mehr in die Bewertung ein.

PhytoFluss Online 5.0 / März 2020

Änderung:

- Verschärfung des Gültigkeitskriteriums (QS-Regel 1) "Mindestanzahl an Indikatoren im Saisonmittel" von 3,0 auf 4,0. Im Falle einer Unterschreitung wird keine Bewertung ausgegeben und es erfolgt eine Warnmeldung. Es müssen dann Diatomeenschalen-Präparate der gesamten Probenserie des Untersuchungsjahres analysiert werden, wodurch mit hoher Wahrscheinlichkeit die erforderliche Mindestanzahl an Indikatoren erreicht werden kann.
- Einführen des Gültigkeitskriteriums (QS-Regel 2) "Mindestanzahl differenzierte Taxa im Untersuchungsjahr" in Höhe von 15. Im Falle einer Unterschreitung müssen Diatomeenschalen-Präparate der gesamten Probenserie des Untersuchungsjahres analysiert werden, wodurch mit hoher Wahrscheinlichkeit die erforderliche Mindestanzahl an Taxa erreicht werden kann. Warnmeldung für Unterschreitung ist in der Bewertungsausgabe eingefügt.

- Empfehlung einer regelmäßigen Analyse von Diatomeen-Präparaten zusätzlich zur Utermöhl-Analyse.
- Erweiterung des bewertungsrelevanten Probenahmezeitraums um den Monat März (bisher nur April bis einschließlich Oktober, jetzt März bis Oktober).
- Überarbeitung der Indikatorlisten: Selektion hinsichtlich Bestimmbarkeit, Ergänzungen von Angaben zu Synonymie, Berücksichtigung neuerer Taxonomie bzw. HTL_2020 sowie Bereinigung von Doppel-nennungen, Stenökiefaktoren von weit verbreiteten Taxa/Artengruppen im Tiefland auf 1 oder 0,5 ge-setzt.
- Angleichen der TIP-Berechnung an die Version 2.2 und Änderung gegenüber der Version 4.1: Die ge-fundenen Indikatortaxa auf Ebene der HTL-ID werden anschließend auf Ebene des Indikatortaxon (Extraspalte in Indikatorliste) aggregiert. Insbesondere im Tiefland sind z. B. einige Gattungen (*Cryptomonas*) oder größere Artengruppen (*Euglena-Lepocinclis*-Gruppe) als Indikatortaxa geführt. Mit der Korrektur soll vermieden werden, dass jede Größenklasse z. B. der Gattung *Cryptomonas* jeweils ein-zeln als Indikatortaxon eingerechnet wird. In der Version 5.0 werden alle Größenklassen z. B. von *Cryptomonas* in ihrer Biomasse aufsummiert und in die TIP-Berechnung geht dann nur noch das **eine** Taxon *Cryptomonas* ein.
- Überarbeitung der Spaltenreihenfolge in der Ausgabedatei "gesamtbewertung" nach thematischer Zusammengehörigkeit sowie Überarbeitung der Warnmeldungen und Hinweise bei unvollständigen Eingangsdatensätzen. Eine Dokumentation der Umbenennungen sowie inhaltliche Änderungen sind in der (Ausgabe-) Tabelle "Info" enthalten.
- Vereinfachung/Kürzung der Eingangstabelle "Gewässername" alias "Gewässername_SeeNr" um nicht bewertungsrelevante Spalten zur Erhöhung der Anwenderfreundlichkeit.

Bewertungsrelevanz:

- Geringfügige Änderungen in der Bewertung des TIP in der PhytoFluss-Region Mittelgebirge und Do-nau; in der PhytoFluss-Region Tiefland liegen die Abweichungen des "neuen" (5.0) vom "alten" (4.1) TIP teilweise etwas höher (zwischen -0,3 und 0,2), im Mittel ist die TIP-Bewertung im Tiefland um 0,1 Indexeinheiten milder. Grund ist die Wiedereinführung der Indikatortaxa der Version 2.2.
- Einbeziehung der Frühjahrssituation im März, dadurch sind Veränderungen in der Bewertung mög-lich, z. B. bei Einbeziehung von Frühjahrsblüten im März eine Verschlechterung in der Bewertung.
- Bei Nichteinhaltung der QS-Regel "Mindestanzahl an Indikatortaxa > 4,0" (im Saisonmittel) erfolgt keine Berechnung des TIP und des Gesamtindex und somit keine gültige Bewertung.

Weitere Erläuterungen zu 5.0 und Ausblick:

In die Version 5.0 (Online 5.0.x) konnte die "neue" Harmonisierte Taxaliste Phytoplankton (HTL_2020) noch nicht implementiert werden, da sich diese noch im Abstimmungsprozess mit der Bundestaxaliste (DV-Liste) des UBA befindet. Die Indikatorlisten wurden bereits um die neuen HTL-Codierungen erweitert; diese können jedoch im Bewertungssystem derzeit noch nicht verarbeitet werden, da noch die "alte" HTL_2011 hinterlegt ist. Nach Veröffentlichung der Bundestaxaliste und in Folge der HTL_2020, voraussichtlich im Jahr 2020, wird PhytoFluss Online erneut aktualisiert. Die nomenklatorische Revision der Phytoplankton-Artnamen wird voraussichtlich keine oder nur geringe Veränderungen in den Bewertungsergebnissen im PhytoFluss-Verfahren verursachen.

Die Übersetzungsliste von DV-Codes der Bundestaxaliste (BTL) zum HTL-Code (ID) (Translate_von_DV_Nr_nach_HTL) ist derzeit im Online- und Access-Tool nicht umgesetzt, da eine Aktualisierung aussteht.

Die Programmierung von PhytoFluss Online erfolgte durch:

IRV-Software
Ing. Robert Vogl
Breitenfurterstraße 107-109/3/17
A-1120 Wien

<http://www.irv-software.at>

Die Programm-Modifikationen im PhytoFluss Access-Tool 5.0 wurden von Ursula Riedmüller durchgeführt.

Weiterführende und zitierte Literatur

- Becker, A., Fischer, H. (2018): Praxistest PhytoFluss. Abschlussbericht zum LAWA-Projekt O 4.15. Bundesanstalt für Gewässerkunde. Im Auftrag der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) im Rahmen des Länderfinanzierungsplans. BfG-1955. 112 S. zzgl. Anhang.
- Böhmer, J. & Mischke, U. (2006, Version Januar 2006): Auswerteprogramm PhytoFluss. MS-Access-basiertes Auswertetool zur Bewertung von Fließgewässern mit Phytoplankton.
- Böhmer J. & U. Mischke (01.04.2008): Auswertungssoftware Version PhytoFluss 2.0 mit Informationen zur Software PhytoFluss mit EingabefORMAT zum deutschen Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton modifiziert nach Mischke & Behrendt (2007) zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie.
- Böhmer J. & U. Mischke (09.05.2011): Auswertungssoftware Version PhytoFluss 2.2 berichtet und aktualisiert für die Taxaliste Phytoplankton (HTL_Mai_09) mit Anleitung und EingabefORMAT zum deutschen Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton modifiziert nach Mischke & Behrendt (2007).
- Böhmer J. & U. Mischke (2016): PhytoFluss Version 4.0. Phytoplanktonbewertung von Flüssen. Testversion für den Praxistest 2016. Versionsdatum 18.05.2016.
- Mischke U. & H. Behrendt (2007): Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland, Berlin: Weißensee Verlag.
- Mischke U., Kasten, J., Dürselen, C.D., Täuscher, L., Riedmüller, U., Tworeck A., Oschwald L., Hoehn, E. & W.-H. Kusber (Stand 2018b): Taxaliste Phytoplankton (HTL_2018) in Ergänzung zur Bundestaxaliste für die WRRL-Bewertungsverfahren PhytoSee und PhytoFluss – Elektronische Veröffentlichung geplant für Mai 2018 auf dem Informationsportal www.gewaesser-bewertung.de. In Bearbeitung.
- Mischke, U. & H. Behrendt (2007): Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland. Weißensee Verlag. 88. ISBN 978-3-89998-105-6.

- Mischke, U. & J. Böhmer (29.06.2009): Auswertungssoftware Version PhytoFluss 2.1 aktualisiert für die Taxaliste Phytoplankton (HTL_Mai_09) mit Anleitung und Eingabeformat zum deutschen Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton modifiziert nach Mischke & Behrendt (2007) zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie.
- Mischke, U. & W.-H. Kusber (2009): Die harmonisierte Taxaliste des Phytoplanktons für Seen und Flüsse in Deutschland. Excel Datei. Erweiterte Liste zur Kodierung des Phytoplanktons für die EG-WRRL mit ausführlichen Anmerkungen. Stand Mai 2009. Download: www.gewaesserbewertung.de
- Mischke, U. (2009): Begleitbrief zu PhytoFluss Version 2.1 (Juni 09) für die Bewertung von Fließgewässern mittels Phytoplankton. Berlin, den 29.06.2009.
- Mischke, U. (2009): Weiterentwicklung biologischer Untersuchungsverfahren zur kohärenten Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Kurzdarstellungen Phytoplankton. Anhang z. Forschungsvorhaben. IGB Berlin. 35 S.
- Mischke, U. (2011): Begleitbrief zu PhytoFluss Version 2.2 (Mai 2011) für die Bewertung von Fließgewässern mittels Phytoplankton. Berlin, 09.05.2011.
- Mischke, U. (2016a): Abschlussbericht zum LAWA Projekt O 8.14: Leitung der Phytoplankton-Experte-Gruppe im „large rivers GIG“ in der Verlängerung der 2ten Interkalibrierungsgrunde
- Mischke, U. (2016b): PhytoFluss 4.0 – Überarbeiteter Bewertungsvorschlag für Fließgewässer mittels Phytoplankton. Endbericht zum Teilvorhaben "Modul 3 Weiterentwicklung des Verfahrens PhytoFluss" im Gemeinschaftsprojekt "Weiterentwicklung der biologischen Bewertungsverfahren zur EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) unter besonderer Berücksichtigung der großen Flüsse". Im Auftrag des Umweltbundesamts, FKZ 3714 22 211 0.
- Mischke, U., (Hrsg.) (2015): XGIG Large River Intercalibration Exercise. Overview of national assessment methods, including pressure-impact relationships and WFD compliance checking, BQE Phytoplankton.
- Mischke, U., Kusber, W.H., Kasten, J., Hoehn, E., Tworeck, A., Oschwald, L., Dürselen, C.-D., Täuscher, L., & Riedmüller, U. (2018a): Aktualisierung der Taxaliste Phytoplankton für die WRRL-Bewertungsverfahren. Ergebnisse der DGL-Jahrestagung 2017 in Cottbus.
- Mischke, U., Riedmüller, U. (2013): Überarbeitung des Phytoplanktonverfahrens nach EG-WRRL für Fließgewässer. Endbericht zum Teilvorhaben. Im Auftrag und unter der Gesamtprojektleitung der Universität Duisburg-Essen, Abt. aquatische Ökologie, Prof. Dr. D. Hering. Stand 11.10.2013. 82 S.
- Mischke, U., Riedmüller, U., Böhmer, J. (2018c): PhytoFluss Version 4.1. Phytoplanktonbewertung von Flüssen gemäß WRRL nach Praxistest der Bundesländer 2016/2017. Stand März 2018.
- Mischke, U., Riedmüller, U., Böhmer, J. (2020b): PhytoFluss Version 5.0. Phytoplanktonbewertung von Flüssen gemäß EG-WRRL. Stand 30. April 2020. Access-Tool. <https://www.gewaesser-bewertung.de/>
- Mischke, U., Riedmüller, U., Hoehn, E. (2020): Verfahrensanleitung für die Bewertung von planktondominierten Flüssen und Strömen mit Phytoplankton gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. PhytoFluss Version 5.0. Im Rahmen des UBA-Projektes Online-Version der Systeme zur biologischen Fließgewässerbewertung. Förderkennzeichen 3716 24 209 0. Stand 30. April 2020. 41 S. inkl. Anhänge.
- Mischke, U. (2005): Harmonisierte Taxaliste – Taxaliste Phytoplankton in Flüssen und Seen Deutschlands. Version 15.05.2005, IGB, Berlin.
- Mischke, U. (2006): Bundesweiter Praxistest eines Bewertungsverfahrens für Phytoplankton in Fließgewässern Deutschlands zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Verfahrensvereinfachung und -überprüfung mit Handbuchentwurf. LAWA-Projekt O 3.05, Länderfinanzierungsprogramm Wasser und Boden. Berichtsstand: 1. November 2006 mit geringen Modifikationen bis zum 20.01.07. 70 S.
- Mischke, U., Opitz, D., Behrendt, H. & Köhler, J. (2005): Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für Fließgewässer mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-WRRL. LAWA-Projekt 6.03. 100 S. IGB,