

Mischke / Behrendt

**Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels  
Phytoplankton zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland**



Ute Mischke / Horst Behrendt

**Handbuch zum Bewertungsverfahren von  
Fließgewässern mittels Phytoplankton  
zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland**



### **Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

**ISBN 978-3-89998-105-6**

© Weißensee Verlag, Berlin 2007  
Kreuzbergstraße 30, 10965 Berlin  
Tel. 030/91207-100  
[www.weissensee-verlag.de](http://www.weissensee-verlag.de)  
[mail@weissensee-verlag.de](mailto:mail@weissensee-verlag.de)

**Satz und Umschlaglayout:** Sascha Krenzin, Weißensee Verlag Berlin

**Umschlagfotos:** Dr. Oliver Skibbe, Wissenschaftliche Fotografie und Multimedia,  
[www.larger-than-life.de](http://www.larger-than-life.de), Tel. 030/61702082

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Erstellt durch:

**Dr. Ute Mischke und Dr. Horst Behrendt**

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB)  
im Forschungsverbund Berlin e.V., Müggelseedamm 310, D-12587 Berlin,

im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser  
mit fachlicher Begleitung von:

**Dr. Klaus Wendling und Eva Bellack,**

basierend auf dem Abschlussbericht von Dr. Ute Mischke vom 1. November 2006  
zum LAWA-Projekt O3.05 mit geringen Modifikationen aufgeführt im Kapitel 7  
des korrigierten Abschlussberichtes.

## Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	7
<b>Beschreibung des Bewertungsverfahrens</b> .....	9
<b>1 Verfahrensanleitung zur Probenahme und Analyse des Phytoplanktons in Fließgewässern zur Bewertung gemäß der EU-WRRL</b> .....	9
<b>1.1 Einleitung zur Verfahrensanleitung</b> .....	9
<b>1.2 Beprobungsvorschrift Phytoplankton in Fließgewässern</b> .....	10
1.2.1 Auswahl an Probestellen .....	10
1.2.2 Probenahme und Beprobungsfrequenz .....	10
1.2.3 Charakterisierung der Probenstellen .....	11
Morphologische und hydrologische Kenndaten der Probenstellen .....	11
Gewässertypisierung .....	12
1.2.4 Chemische und physikalische Kenndaten der Wasserproben .....	13
1.2.5 Entnahme und Konservierung der Phytoplanktonproben (Lugolproben) .....	13
<b>1.3 Taxonomische Analyse und UTERMÖHL-Methode (Mikroskopie)</b> .....	15
1.3.1 Geräteanforderungen .....	15
1.3.2 Probenvorbereitung .....	16
1.3.3 Anforderung an die mikroskopische Auswertung von Phytoplanktonproben .....	18
1.3.3.1 Erstellung einer Zählliste .....	18
1.3.3.2 Hinweise für die Bestimmungsliteratur .....	18
1.3.3.3 Zählstrategie für die quantitative Auswertung .....	19
1.3.3.4 Bestimmung von Zellvolumina .....	21
1.3.3.5 Berechnung der Taxabiovolumina .....	22
Herleitung der Beziehung von Biomasse zu Biovolumen .....	22
1.3.4 Auswertung der Zählungen und Biovoluminabestimmung .....	23
Kodierung der Befunde .....	23



<b>2 Beschreibung der Bewertungsdurchführung</b> .....	24
<b>2.1 Bewertungsrelevante Fließgewässertypen</b> .....	24
Kurzübersicht über das modifizierte Verfahren .....	24
<b>2.2 Bildung des Saisonmittelwertes</b> .....	26
<b>2.3 Bewertung nach der Kenngröße „Gesamtpigment“</b> .....	26
<b>2.4 Bewertung nach der Kenngröße „Pennales“</b> .....	27
<b>2.5 Bewertung nach der Kenngröße „Chloro“</b> .....	28
<b>2.6 Bewertung nach der Kenngröße „Cyano“</b> .....	29
<b>2.7 Typspezifischer Indexwert Potamoplankton (TIP) mittels Indikatortaxa</b> .....	31
Berechnung des Typspezifischen Indexwertes Potamoplankton (TIP) .....	31
<b>3 Die Gesamtbewertung der Fließgewässer mittels Phytoplankton</b> .....	35
<b>4 Die Gesamtbewertung mittels der Auswertungssoftware PhytoFluss</b> .....	35
<b>Danksagung</b> .....	37
<b>Literatur</b> .....	38
<b>Anlagen zur Verfahrensanleitung Phytoplankton in Fließgewässern</b> .....	41

## Vorwort

Das vorliegende Handbuch ist im Rahmen von Forschungsvorhaben des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“ (O 6.03, O 3.05) im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) entstanden. Es dient ab dem Jahr 2007 als Grundlage für die Überwachungsprogramme der Bundesländer an großen Fließgewässern mittels der Bio-Komponente Phytoplankton. Eine Bewertung mittels Phytoplankton ist nur für ausgewählte Fließgewässertypen gefordert.

Das Handbuch dient als Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung dieser planktonführenden Fließgewässer. Es werden Probenahme und Probenkonservierung, die mikroskopische Auswertung sowie die schrittweise Berechnung der biologischen Kenngrößen (Metrics) aus den quantitativen Befunden zur Ermittlung des Gesamtbewertungsindex mittels Phytoplankton beschrieben.

Weitere Bestandteile des Bewertungsverfahrens Phytoplankton sind die aktuellen, digitalen Fassungen des Auswertungsprogrammes PhytoFluss und der harmonisierten Taxaliste. Sie stehen mit Erläuterungen und Formatvorlagen auf der Internetseite <http://www.igb-berlin.de/abt2/mitarbeiter/mischke> zum kostenlosen Download zur Verfügung.

Für die Anwendung des accessbasierten Auswertungstools PhytoFluss werden die Anforderungen der zu erhebenden Daten im vorliegenden Handbuch genannt. Da das Programm PhytoFluss eine Datenbank ist, kann es gleichzeitig zur Datenaufbewahrung dienen.

Das Bewertungsverfahren Fließgewässer mittels Phytoplankton ist aus einer großen Datensammlung aus den ehemaligen Überwachungsprogrammen der Bundesländer entstanden. Dazu lagen mehr als 8.300 Taxalisten mit 210.000 Befunden von 266 Messorten vor.

Die gemeldeten Arten, Gattungen und Sammeltaxa auch aus Seen wurden in der so genannten harmonisierten Taxaliste zum Phytoplankton in Laufe von 5 Jahren zusammengeführt.

Verfahrensrelevante Auszüge dieser Taxaliste finden sich gedruckt im umfangreichen Anhang des Handbuches. Damit ist es ein benutzerfreundliches Nachschlagewerk mit Hinweisen auf die Bestimmungsliteratur, basierend auf Mischke & Kusber (11. September 2006, Internetfassung). Von den 1.195 aufgeführten Phytoplanktontaxa wurden 830 in Fließgewässern nachgewiesen. Erstmals werden diese häufiger auftretenden



Taxa kodiert und einer gemeinsamen Systematik zugeordnet. Die digitale Fassung der harmonisierten Taxaliste umfasst weitere taxonspezifische Informationsfelder und Erläuterungen.

## Beschreibung des Bewertungsverfahrens

Verfahren nach U.Mischke & H.Behrendt (2006)

### 1 Verfahrensanleitung zur Probenahme und Analyse des Phytoplanktons in Fließgewässern zur Bewertung gemäß der EU-WRRL

#### 1.1 Einleitung zur Verfahrensanleitung

Im Rahmen des Forschungsprojektes der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Erstellung eines Bewertungsverfahrens anhand des Phytoplanktons für Fließgewässer (LAWA-Projekt O 6.03, Mischke et al. 2005) wurde eine Verfahrensanleitung erarbeitet. Die vorliegende Verfahrensanleitung zur Probenahme und Bearbeitung der Phytoplanktonproben ist im Praxistest der Bundesländer im Jahr 2005 getestet (Mischke 2006) und 2006 im LAWA-Expertenkreis „Biologische Bewertung Fließgewässer und Interkalibrierung nach EU-WRRL“ abgestimmt worden.

Im ersten Teil sind die Anforderungen an die Probenahme und an die Erfassung der physikalischen und chemischen Begleitdaten für die Bewertung der Fließgewässer anhand des Phytoplanktons auf der Basis der EU-Wasserrahmenrichtlinie dargestellt.

Durch die LAWA (1998, 2002) wird eine 14-tägige Beprobung für die chemische und trophische Bewertung von Fließgewässern in Deutschland gefordert. Auf dieser zeitlichen Auflösung soll eine Bewertung des Risikos von Algenblüten und einer Sichttiefenbeeinträchtigung nach den Anforderungen der EU-WRRL (2000) auf Basis von Chlorophyll-a- und Sichttiefe-Messungen in den potentiell planktonführenden Flussabschnitten beruhen.

Eine Bewertung der taxonomischen Zusammensetzung des Phytoplanktons gemäß der EU-WRRL erfolgt auf der monatlichen Auswertung von Phytoplankton an wenigen, aber repräsentativen Probenorten am Mittel- und Unterlauf der Flüsse.

Für Deutschland existiert bislang keine einheitliche Vorgabe bzw. Normung hinsichtlich der quantitativen Erfassung und der taxonomischen Auflösung des Phytoplanktons. Eine Grundlage zur Auswahl von geeigneten Methoden bilden die Technische Information der Arbeitsgemeinschaft Trinkwassertalsperren (Hoehn et al. 1998; s. Anl. 1.1) und das Methodenbuch von Tümping & Friedrich (1999).

Der zweite Teil des vorliegenden Verfahrensvorschlages beschreibt für den Zweck der Bewertungsdurchführung die **Auswertungsstrategie** bei der mikroskopischen Phytoplanktonanalyse, die erforderliche Bestimmungstiefe in Form einer **Mindestbestimmbarkeitsliste** und die Berechnung der Ergebnisse.



Diese Anforderungen spezifizieren in Auszügen die neue europäische CEN-Norm EN 15204 „Water Quality – Guidance standard for routine analysis of phytoplankton abundance and composition using inverted microscopy (Utermöhl technique)“ für das vorgelegte Bewertungsverfahren. In der CEN-Norm (2006-08-30) fehlt sowohl die Festlegung einer Bestimmungstiefe als auch die Erfassung des Biovolumens.

## **1.2 Beprobungsvorschrift Phytoplankton in Fließgewässern**

### **1.2.1 Auswahl an Probestellen**

Eine Probenahme des Phytoplanktons ist nur in ausgewählten Fließgewässertypen nötig. Eine Beprobung von Bächen und kleinen Flüssen mit einem Einzugsgebiet kleiner als 1.000 km<sup>2</sup> ist in der Regel nicht erforderlich.

Durch Ableitung der Neigung zur Phytoplanktonbildung im Referenzzustand wurden solche Gewässertypen zur Bewertung ausgewählt, die auch natürlicherweise Plankton führen. Nur diese sind bewertungsrelevant (s. Tabelle 1).

Es wird mit Hilfe von Chlorophyll a als Hilfsgröße zur Erfassung der biologischen Kenngröße Phytoplanktonbiomasse ein Wert von mehr als 20 µg/l Chlorophyll a im Saisonmittel (April–Oktober) als Kriterium für eine Beprobung des Phytoplanktons vorgeschlagen. Messstellen an bewertungsrelevanten Fließgewässertypen sollten auch bei Unterschreitung von 20 µg/l mindestens in einem Untersuchungsjahr hinsichtlich Phytoplankton beprobt.

Das Bewertungssystem beruht auf der Auswertung von Phytoplankton an wenigen Probestellen am Mittel- (Typ 15, 17 9.2, 10, 23, s. Tabelle 1) und Unterlauf der Flüsse (Typ 20, 22.3, 23).

Künstlich erweiterte und befestigte Fließgewässerabschnitte (Hafenbecken; Schleusen; Orte direkt vor und nach Staustufen etc.) sind als Probestellen für das Phytoplankton ungeeignet, da sich die Fließgeschwindigkeit an diesen Orten erheblich verändert und deshalb zu Einschichtungen oder Sedimentation des Phytoplanktons führen kann. Erweiterungen der Flussbreite auf mehr als das Doppelte und Vertiefungen des Gewässers um mehr als ein Drittel werden als kritisch eingeschätzt. Beprobungen von Brücken sind zulässig, sofern die strömungszugewandte Seite der Brücke gewählt wird.

### **1.2.2 Probenahme und Beprobungsfrequenz**

Zwischen einzelnen Jahren können die zufälligen Schwankungen, die von den Witterungsbedingungen und den hydrologischen Gegebenheiten verursacht werden, sehr groß sein. Daher erlauben nach LAWA-UAK „Planktonführende Fließgewässer“ (2002)

die Werte einzelner Jahre keine Aussagen über den Zustand eines Gewässers. Der LAWA-UAK (2002) empfiehlt Auswertzeiträume von 3 bis 5 Jahren als sinnvoll und praktikabel. Die über diesen Zeitraum ermittelten Bewertungsergebnisse indizieren den ökologischen Zustand mit höherer Sicherheit.

Für jedes Untersuchungsjahr ist möglichst eine monatliche Beprobung des Phytoplanktons inklusive einer Chlorophyll-a-Messung im Zeitraum von April bis Oktober durchzuführen, so dass als Minimum 6 Termine in die biologische Bewertung eingehen. Eine 14-tägige Beprobung wird für die Chlorophyll-a-Bestimmung und für die Nährstoffbestimmung empfohlen. Es wird empfohlen, diese 14-tägigen Beprobungen ebenfalls mit einer Phytoplanktonprobenahme zu verbinden, um die taxonomische Zusammensetzung zu erfassen. Es ist zur Reduktion der Probenzahl erlaubt, eine monatliche Mischprobe aus mehreren fixierten Einzelproben eines Monats (14-tägig oder wöchentlich) vor der mikroskopischen Analyse herzustellen, da die saisonale Dynamik der Zusammensetzung des Phytoplanktons nicht in das Bewertungsverfahren eingeht. Mischproben von größeren Zeiträumen sind nicht erlaubt.

Die Wasserproben werden mit einem Ruttner- oder einem Van-Dorn-Fallschöpfer in der Regel aus einer Wassertiefe von 0,5 m in der Strommitte entnommen. In langsamfließenden Fließgewässern kann es zu vertikalen Einschichtungen des Phytoplanktons im Wasserkörper kommen. Bei sichtbaren Aufräumungen (z. B. durch *Microcystis*) und einer Sichttiefe unter 1 m wird eine zweite Probe von der Gewässeroberfläche genommen und mit der 0,5 m Probe zu einer Mischprobe vereint.

Die Phytoplanktonprobe und die Wasserprobe zur Chlorophyll-a-Analyse müssen aus der gleichen Schöpfprobe stammen.

### 1.2.3 Charakterisierung der Probenstellen

#### Morphologische und hydrologische Kenndaten der Probenstellen

Die Probenstellen müssen hinsichtlich ihrer Morphometrie und Hydrologie durch folgende Parameter charakterisiert werden:

- Abfluss (m/s),
- Einzugsgebietsgröße (km<sup>2</sup>),
- Wassertiefe bei Normalabfluss (m),
- Flussbreite bei Normalabfluss (m),
- Flusskilometer gemessen ab der Quelle (km) (empfohlen),
- Hoch- und Rechtswerte der Probenstelle (empfohlen),
- Hohe Ufervegetation vorhanden – wenn ja, geschätzte Beschattung der Gewässeroberfläche zu < 50 % oder > 50 %. (empfohlen Gewässerkartierung).



## Gewässertypisierung

Die Zuordnung der Probenstellen zu einem Fließgewässertyp soll gemäß der Karte „Biozönotisch begründete Fließgewässertypen in der BRD“ (Pottgießer & Sommerhäuser 2004) erfolgen, und kann von dieser durch weitere Detailkenntnisse der Bundesländer über die Probenstelle begründet davon abweichen. Zusätzlich ist die Kenntnis des mittleren Normalabflusses (MQ m/s) sowie die Einzugsgebietsgröße (km<sup>2</sup>) für die Bewertung sowie für die Zuordnung zu den Phytoplankton spezifischen Subtypen erforderlich. Die Abflusspende (HD) errechnet sich aus dem Abfluss, MQ (l/s) dividiert durch die Einzugsgebietsgröße (EZG, km<sup>2</sup>).

Eine Bewertung mittels Phytoplankton ist nur für die bewertungsrelevanten Fließgewässertypen (s. Tabelle 1) zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie erforderlich.

**Tab. 1:** Bewertungsrelevante Fließgewässertypen von planktonführenden Fließgewässern mit den definierten Sub-Typen für die Phytoplanktonbewertung

FG-Typ	Name des Fließgewässertyps	Kriterium für Subtyp Phytoplanktonbewertung	Biomassebildung je TP-Einheit
15.1 + 17.1	Sand-, lehm- und kiesgeprägte Tieflandflüsse mit kleinem EZG	EZG 1.000–5.000 km <sup>2</sup>	niedrig
15.2 + 17.2	Sand-, lehm- und kiesgeprägte Tieflandflüsse mit großem EZG	EZG > 5.000 km <sup>2</sup>	hoch
20.1	Sandgeprägte Ströme des Tieflandes mit großer Abflusspende	> 10 l/s/km <sup>2</sup> (Q/EZG)	niedrig
20.2	Sandgeprägte Ströme des Tieflandes mit kleiner Abflusspende	< 10 l/s/km <sup>2</sup> (Q/EZG)	sehr hoch
9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges		hoch
10.1	Kiesgeprägte Ströme des Mittelgebirges mit großer Abflusspende	> 10 l/s/km <sup>2</sup> (Q/EZG)	niedrig
10.2	Kiesgeprägte Ströme des Mittelgebirges mit kleiner Abflusspende	< 10 l/s/km <sup>2</sup> (Q/EZG)	sehr hoch
23	Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse	EZG > 500 km <sup>2</sup>	sehr hoch

Die Subtypenunterteilung innerhalb der Bewertung mittels Phytoplankton sieht die in Tabelle 1 davon abweichende Subtypen und Kriterien dafür vor. Da die Gewässer der Typen 15.1 und 17.1 mit Einzugsgebieten zwischen 100 und 1.000 km<sup>2</sup> natürlicherweise nicht planktonführend sind, werden diese durch eine Untergrenze von 1.000 km<sup>2</sup> ausgeschlossen.

Gewässerabschnitte von nicht bewertungsrelevanten Gewässertypen, wie von kleinen Bächen und Flüssen können bei hydromorphologischer (Aufstau, Teiche etc.) und struktureller Degradation (fehlende natürliche Uferbeschattung) ebenfalls planktonführend sein. Sie können testweise dem ähnlichsten bewertungsrelevanten Gewässertyp zugeordnet werden, um eine Bewertung durchzuführen. Die Beurteilung, ob damit ein plausibles Ergebnis erreicht wird, liegt dann jedoch außerhalb des durch das vorliegende Verfahren definierten Rahmens und seiner Gültigkeit.

#### **1.2.4 Chemische und physikalische Kenndaten der Wasserproben**

Zusammen mit dem Phytoplankton müssen für das Bewertungsverfahren folgende chemische und physikalische Parameter des Wassers erfasst werden:

- Bestimmung der Chloridkonzentration nach DIN,
- Photometrische Bestimmung der Chlorophyll-a-Konzentration nach DIN,
- Die Chlorophyll-a-Bestimmung muss aus der Mischprobe für die Phytoplanktonanalyse erfolgen. Gemeinsam mit Chlorophyll a ist die Extinktion 436 nm Ersatzgröße für die nach WRRL geforderte Beurteilung der algenbürtig beeinträchtigten Sichttiefe.

Es werden folgende, weitere Messgrößen zur Interpretation empfohlen:

- Bestimmung der Gesamtposphor-Konzentration nach DIN,
- Photometrische Bestimmung der Extinktion bei 436 nm nach DIN (Messung der unfiltrierten Probe ergibt „scheinbare Färbung“ und Messung der filtrierten Probe ergibt „tatsächliche Färbung“. Beide Messungen sollen durchgeführt werden.),
- Sichttiefe mit Secchi-Scheibe (bei Grundsicht Gewässertiefe notieren),
- Wassertemperatur, Gesamthärte, Säurekapazität,
- Bestimmung des gelösten Phosphors – SRP-Konzentration nach DIN,
- Trübungswert mit Sonde (FE), falls keine Extinktion bei 436 nm bestimmt werden kann,
- Bestimmung der Gesamtstickstoff-Konzentration nach DIN,
- Photometrische Bestimmung der gelösten Silizium-Konzentration nach DIN.

#### **1.2.5 Entnahme und Konservierung der Phytoplanktonproben (Lugolproben)**

Die Flaschen werden nur zu 80–90% gefüllt, um die spätere Homogenisierung der Probe zu ermöglichen. Ein Überfüllen der Flaschen führt dazu, dass die Probe zur Teilprobenentnahme nicht homogen suspendiert (aufgeschüttelt) werden kann.



Zunächst erfolgt die Entnahme einer Probe aus der 0,5 m Probe oder aus der Mischprobe. Bei eutrophierten Fließgewässern werden 100 ml Flaschen und bei planktonarmen Gewässern 250 ml Flaschen verwendet. Die Probe wird in der Glasflasche mit einer alkalischen Lugol'schen Lösung mit Na-Acetat fixiert (mod. nach Utermöhl 1958). (Herstellung von Lugol'scher Lösung: 10 g Kaliumjodid werden in 20 ml Wasser gelöst und dazu 5 g Jod (doppelt sublimiert) hinzugegeben. Nach gänzlicher Lösung weitere Zugabe von 50 ml Wasser und 5 g Natriumacetat. Aufbewahrung in 100-ml-Enghalsfläschchen aus Neutralglas mit einem eingeschliffenen, gut passendem Glasstopfen.)

Dosierung des Fixierungsmittels: Je nach Probeneigenschaft (Anteil an zehrenden Stoffen) und Konzentration des Fixierungsmittels (Lugol'sche Lösung) muss ein unterschiedliches Volumen zu der Probe gegeben werden. Zeil- und Prüfgröße ist das Erreichen einer Cognac-Farbe der Probe. Entfärbt sich die Probe bei Aufbewahrung muss nachfixiert werden. Es werden auf 240 ml Probe ca. 8–12 Tropfen (ca. 0,5 ml) der konzentrierten Lugol'schen Lösung als Fixierungsmittel zugegeben und die verschlossene Flasche sanft zur Vermischung geschwenkt (cognacfarben, genaue Angaben siehe CEN-Norm-Entwurf 2004). Die Lugolproben dürfen beim Transport nicht in direkter Sonne stehen und sich nicht erwärmen.

Hinweis zur Probenaufbewahrung: Die lugolfixierten Phytoplanktonproben sollen in klaren Enghals-Glasflaschen (4 °C, aber kein Frost!) und im Dunkeln nicht länger als 6 Monate bis zur Auswertung aufbewahrt werden (s. CEN-Norm-Entwurf 2004). Der nach CEN (2004) vorgesehene Zusatz von Formaldehyd für längere Lagerzeiten kann aus Gründen des deutschen Arbeitsschutzes nicht empfohlen werden. Die Proben sollten möglichst erschütterungsfrei gelagert werden. Flaschen aufrecht lagern, wegen der Gefahr undichter Verschlüsse sowie Verringerung der Diffusion des Jods durch den Kunststoffdeckel. Wegen der Jod-Diffusion durch die Wände sowie dem damit verbundenen Verlust der Durchsichtigkeit der Flaschen dürfen keine Kunststoffflaschen verwendet werden.

Durchsichtige, klare Flaschen sollten verwendet werden, um bei der Lagerung die Färbung bzw. Entfärbung der Probe leichter kontrollieren zu können. Bei Entfärbung müssen die Proben nachfixiert werden. Vorsicht, nicht zu stark nachfixieren (Zielfarbe: cognacfarben; nicht dunkelbraun).

Es wird empfohlen, eine Lebendprobe (mind. 500 ml, kühl und dunkel halten!) zur späteren Sedimentation in Utermöhl-Kammern zu entnehmen, wenn diese spätestens am Tag nach der Probennahme vom mikroskopischen Bearbeiter analysiert werden kann. Lugolfixierte Netzproben (10 µm) sollten für das Erkennen von Entwicklungsstadien entnommen werden, da hierdurch seltenere Formen angereichert werden.