

Leitfaden zur Erhebung der Biologischen Qualitätselemente Teil A4 - Makrophyten



Leitfaden zur Erhebung der Biologischen Qualitätselemente Teil A4 - Makrophyten



Systema Bio- und Management Consulting GmbH

Systema Bio- und Management Consulting GmbH

Bensasteig 8

A - 1140 Wien

Wien, 2018

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Stubenring 1, 1010 Wien
Sektion I / 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft

Fachliche Koordination und Redaktion: Gisela Ofenböck; Richild Mauthner-Weber (BMNT)

Autorinnen: Karin Pall, Veronika Mayerhofer (Systema Bio- und Management Consulting GmbH)

Gestaltung: Ingrid Eder / BMNT

Fotonachweis: Titelbild © Gisela Ofenböck (BMNT), © Karin Pall (SYSTEMA) *Butomus umbellatus*, Titelbild-Gestaltung: Niels Reutter (BMNT)

ISBN 978-3-85174-062-20

Version Nr.: A2-01i_MPH

Herausgabe: November 2018

Der Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente ist auf der Homepage des BMNT unter [Wasser und Daten \(WISA\) Wasser > Wasser und Daten \(WISA\) > Fachthemen > Gewässerbewirtschaftungsplan > NGP 2015 > Hintergrunddokumente > Methodik > Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente](#) abrufbar.

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundeskanzleramtes und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtssprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgeifen.

Inhalt

1	Titel.....	5
2	Warn- und Sicherheitshinweise.....	6
3	Einleitung	7
4	Zweck Anwendungsbereich und grundsätzliche Vorgangsweise.....	8
4.1	Allgemeines.....	8
4.2	Anwendungsbereich.....	9
4.3	Grundsätzliche Vorgangsweise.....	10
5	Definitionen und Abkürzungen	11
6	Grundzüge des Verfahrens	14
7	Reagenzien, Materialien und Entsorgung	17
8	Geräte und Arbeitsmittel	18
8.1	Geräte für Probenahme im Feld.....	18
8.2	Geräte für die Laborbearbeitung	19
8.3	Geräte und Arbeitsmittel für die Taxa-Bestimmung	19
8.4	Geräte zum Anlegen von Belegexemplaren.....	19
9	Auswahl Probestrecken und Untersuchungszeitpunkt.....	20
9.1	Auswahl der Untersuchungsstrecke.....	20
9.2	Größe der Probensstrecke.....	20
9.3	Auswahl des Untersuchungszeitpunkts	21
10	Probenahme-Protokoll	22
11	Durchführung der Erhebung	24
11.1	Allgemeines.....	24
11.2	Pflanzenaufnahme / -entnahme im Gelände.....	24
11.3	Zu erfassendes Artenspektrum.....	25
11.4	Quantifizierung / Mengenschätzung.....	26
11.5	Aufbewahrung / Transport von Pflanzenmaterial	26
11.5.1	Charophyta.....	26

11.5.2 Bryophyta.....	27
11.5.3 Pteridophyta und Spermatophyta.....	27
11.5.4 Belegexemplare	27
11.6 Erhebung von Zusatzparametern	28
12 Durchführung Probenaufarbeitung im Labor	29
13 Auswertung	31
13.1 Berechnung von Vegetationsdichte und Dominanzverhältnissen.....	31
13.2 Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse.....	31
13.3 Bewertbarkeit einer Stelle	34
13.4 Berechnung der Sicherheit Erreichung bzw. Überschreitung Qualitätsziel	35
13.5 Berechnung der Ecological Quality Ratio (EQR).....	36
14 Berechnungsgrundlagen	38
14.1 Makrophytentypologie für Fließgewässer	38
14.2 Berücksichtigte Makrophytenarten	39
15 Darstellung der Ergebnisse, Prüfbericht	40
16 Literatur	41
17 Anhang.....	44
17.1 Bestimmungsliteratur, Taxonomie (eine Auswahl)	44
17.2 Aufnahmebögen.....	46
17.3 Berücksichtigte Makrophytenarten: Artenliste	50
17.4 Fließgewässertypen und große Flüsse entsprechend Makrophytentypologie	60
17.5 Makrophyten - Einstufungsliste	62
17.6 Beispiel für eine Taxaliste mit den erforderlichen Zusatzinformationen	78
17.7 Beispiel einer Makrophyten-Bewertung.....	79
17.8 Vorschlag zur Darstellung der Ergebnisse /Prüfbericht aus der Makrophytendatenbank-Bund.....	82
18 Tabellenverzeichnis	87
19 Abbildungsverzeichnis	88

1 Titel

Qualitätselement Makrophyten: Felderhebung, Probenahme, Probenaufarbeitung und
Ergebnisermittlung

2 Warn- und Sicherheitshinweise

Siehe Teil C ARBEITSSICHERHEIT

3 Einleitung

Es ist bereits seit langem bekannt, dass aquatische Makrophyten zur Beurteilung der stofflichen Belastung von Fließgewässern herangezogen werden können. Als pflanzliche Organismen sind sie dabei vor allem sehr gute Trophie-Indikatoren. Sie reagieren aber auch deutlich auf andere anthropogen bedingte Veränderungen der natürlichen Bedingungen im Fließgewässer. So können Eingriffe in das Abflussregime, wie z.B. Potamalisierung und Stau oder auch Rhithralisierung hervorragend indiziert werden. Die Ausprägung der Makrophytenvegetation spiegelt des Weiteren deutlich die strukturellen Bedingungen im Gewässer, wie z.B. Substratdiversität und –dynamik oder den Verbauungsgrad der Ufer und zum Teil auch der Gewässersohle wider.

Zwei Eigenschaften machen Makrophyten zu besonders wertvollen Indikatoren. Dies ist zum einen ihre Langlebigkeit. Sie bleiben meist über mehrere Vegetationsperioden an denselben Standorten und können somit die Standortbedingungen über einen erheblich längeren Zeitraum integrieren als die kurzfristig reagierenden Komponenten (z.B. Phytobenthos, Phytoplankton). Es werden somit keine Momentaufnahmen bewertet. Zum anderen sind Makrophyten im Unterschied z.B. zu den Fischen und dem Makrozoobenthos ortskonstant und können dadurch Belastungen und anderen Umwelteinflüssen nicht ausweichen. Belastungsquellen können somit sehr genau lokalisiert und deren Wirkungsbereich entlang der Fließstrecke ausgewiesen werden.

Weiters ist besonders auch der Grad der Gewässer-Umland-Verzahnung über die Makrophytenvegetation hervorragend abzubilden. Daneben können Aussagen zur Versauerung abgeleitet werden. Die Integration der beiden letztgenannten Aspekte in das Bewertungssystem war vorerst für Österreich nicht vorgesehen. In der vorliegenden Arbeitsanleitung sind jedoch bereits alle hierfür notwendigen Felderhebungen enthalten, so dass im Bedarfsfall entsprechende Module entwickelt und Bewertungen auch dieser Aspekte vorgenommen werden können.

4 Zweck Anwendungsbereich und grundsätzliche Vorgangsweise

4.1 Allgemeines

Die Ende 2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (Europäische Kommission) erfordert eine umfassende biologische Bewertung der Gewässer, die sich an den naturraumtypischen Lebensgemeinschaften als Referenz orientiert. Auf der Grundlage der systematischen Erfassung verschiedener Organismengruppen, zu denen auch die aquatischen Makrophyten zählen, soll eine fünfstufige ökologische Klassifizierung der Fließgewässer im Hinblick auf Degradation durch anthropogene Einflüsse erfolgen. Die Bewertung reicht von Zustandsklasse 1 = „sehr gut“ bis Zustandsklasse 5 = „schlecht“.

Bei Nichterreichen des „guten Zustands“ (Stufe 2 des Bewertungssystems) wird das Qualitätsziel überschritten und unter Umständen in weiterer Folge auch „Handlungsbedarf“ ausgelöst. Das heißt, dass Sanierungsmaßnahmen in die Wege zu leiten sind, die je nach Umfang mit erheblichen Kosten verbunden sein können. Es ist daher von besonderer Bedeutung, eine möglichst hohe Zuverlässigkeit der Bewertungsergebnisse zu erzielen. Eine ganz wesentliche Grundlage hierfür ist eine standardisierte Vorgangsweise bei der Bearbeitung – von der Auswahl der Untersuchungsstelle bis hin zur Bewertung und Dokumentation. Zur Gewährleistung einer standardisierten Auswertung, Bewertung und Erstellung eines Standardberichts wurde vom BMNT im Rahmen der GZÜV ein EDV-Tool (Makrophytendatenbank Bund am Umweltbundesamt Wien) zur Verfügung gestellt.

Die vorliegende Arbeitsanleitung soll die wasserrahmenrichtlinienkonforme Bewertung des ökologischen Zustands von Fließgewässern anhand der Makrophytenvegetation ermöglichen. Alle Arbeitsschritte sind detailliert beschrieben. Hierdurch wird eine einheitliche Vorgangsweise bei der Datenerhebung und eine transparente Darstellung der Auswertung und der Bewertung vorgegeben. Dies ermöglicht die Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse.

Die Vorgangsweise bei der Kartierung selbst entspricht weitestgehend der in Österreich bisher praktizierten Methode, die wiederum mit der ÖNORM und der europäischen Normung konform geht (siehe Pkt. 16). Die Auswertung und das Berechnungsverfahren zur Ausweisung des ökologischen Zustandes richten sich nach den Anforderungen der

Wasserrahmenrichtlinie und folgen weitgehend den Empfehlungen der Implementierungsgruppen CIS Working Group 2.3 bzw. 2.A (REFCOND, ECOSTAT).

Unter Pkt. 16 findet sich eine Zusammenstellung relevanter nationaler und internationaler Normen und Empfehlungen, die dieser Arbeitsanleitung zugrunde liegen bzw. bei ihrer Erstellung berücksichtigt wurden.

4.2 Anwendungsbereich

Die vorliegende Handlungsanweisung stellt die Grundlage für die Bewertung des ökologischen Zustands aller Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet von mehr als 10 km² anhand der Makrophytenvegetation dar.

Für die Beurteilung des biologischen Zustandes folgender spezieller Gewässertypen ist die vorliegende Bewertungsmethode zwar grundsätzlich anwendbar, die Ergebnisse sind jedoch besonders kritisch zu hinterfragen, da aufgrund der abweichenden hydromorphologischen Verhältnisse Verschiebungen im Bewertungsergebnis nicht auszuschließen sind. Bei den folgenden Gewässertypen ist jedenfalls eine strenge Plausibilitätskontrolle der Ergebnisse vorzunehmen:

- Gewässer < 10 km² Einzugsgebiet
- sommerwarme Seeausrinne in den Unvergletscherten Zentralalpen, Kalkhochalpen, Südalpen und in den Inneralpinen Becken
- Moorbäche
- Verebnungsstrecken
- natürlich rückgestaute Bereiche

Für die Beurteilung des biologischen Zustandes folgender spezieller Gewässertypen ist das Qualitätselement Makrophyten nicht heranzuziehen:

- Thermalbäche
- Sinter-Abschnitte

4.3 Grundsätzliche Vorgangsweise

Für die grundsätzliche Vorgangsweise bei der Bewertung des ökologischen Zustands siehe:

EINLEITUNG/Leitfaden für die Erhebung der biologischen Qualitätselemente

Pkt.4 Vorgangsweise bei der Bewertung des Ökologischen Zustandes.

5 Definitionen und Abkürzungen

nach ÖNORM M6232; ergänzt

Abundanz	„Mengengrad“, in der Ökologie verwendet zur Wiedergabe der Dichte bzw. Häufigkeit von einzelnen Arten, bezogen auf eine bestimmte Flächen- oder Volumeneinheit. Zur Beschreibung der Abundanz wird für das Qualitätselement Makrophyten der „Pflanzenmengenindex“ (s.u.) herangezogen.
Amphiphyten	Lebensformgruppe der Makrophyten. Makrophytenarten, die sowohl völlig untergetaucht im Wasser wie auch zeitweise im Trockenen an Land leben können. Diese Lebensformgruppe bildet den Übergang von den Hydrophyten zu den Helophyten.
Bioregion	Der Anspruch an eine Bioregion ist, dass sie von typischen Biozönosen besiedelt wird, deren Zusammensetzung und funktionelle Struktur innerhalb einer Bioregion mehr Ähnlichkeit aufweist als zwischen den Bioregionen. MOOG et al. (2001) konnten auf Basis des Makrozoobenthos 15 Bioregionen in Österreich differenzieren.
Fließgewässertyp	bezieht sich in der vorliegenden Handlungsanweisung auf die Makrophytentypologie (s.u.).
Helophyten	Lebensformgruppe der Makrophyten. Makrophytenarten, die nur mit ihren basalen Abschnitten untergetaucht sind, ihre Blätter und Blütenstände aber über die Wasseroberfläche erheben. Im weitesten Sinne Röhrichtarten.
Herbarisieren	Anlegen eines Herbariums.
Herbarium	Wissenschaftliche Sammlung getrockneter, gepresster und beschrifteter Pflanzen.

Hydrophyten Lebensformgruppe der Makrophyten. Makrophytenarten, die dauernd im Wasser leben – entweder völlig oder größtenteils untergetaucht – oder während der Vegetationsperiode ganz oder mit ihren Blättern auf der Wasseroberfläche schwimmen und dort auch blühen oder fruchten („echte“ Wasserpflanzen).

Makrophyten Die Definitionen des Begriffs „Makrophyten“ wird in der Literatur nicht ganz einheitlich gehandhabt. Im traditionellen Sinne versteht man darunter Wasserpflanzen mit gegliedertem Sprossaufbau, die in der Regel mit dem freien Auge bis zur Art bestimmbar sind und deren photosynthetisch aktive Teile dauernd oder zumindest für einige Monate im Jahr untergetaucht leben oder auf der Wasseroberfläche treiben (COOK et al., 1974; CASPER & KRAUSCH, 1980). Hierzu zählen Arten der Abteilungen Charophyta (Armleuchteralgen), Bryophyta (Moose), Pteridophyta (Sporenpflanzen) und Spermatophyta (Samenpflanzen).

Makrophytentypologie

Typisierung der österreichischen Fließgewässer mit Hilfe der Makrophytenvegetation (PALL & MOSER, 2006). Basierend auf den österreichischen Bioregionen nach MOOG et al. (2001) und den Ökoregionen nach ILLIES (1978) sowie der Höhenlage. Eine Auflistung der bislang 13 definierten Typen mit Erklärungen findet sich unter Pkt. 17.4

Makrophytenvegetation

Die Makrophytenvegetation von Fließgewässern ändert sich im Zuge des Flussverlaufes. Im natürlichen Zustand wird der Oberlauf vor allem von Moosen, der Mittel- und Unterlauf von Samenpflanzen besiedelt. Mit Ausnahme von kleineren Flüssen mit geringem Gefälle, die auch bei größerer Wassertiefe auf der ganzen Sohle Bestände von Höheren Wasserpflanzen ausbilden können, ist der zentrale Bereich stark strömender, größerer Fließgewässer oder ihrer Seitenarme häufig ohne Bewuchs.

Mooskapsel Postkartengroße, aus Papier gefaltete Tasche zur Aufbewahrung einer getrockneten Moosprobe.

Ökoregion Nach ökologisch-naturräumlichen Gesichtspunkten gefasste landschaftliche Großeinheit. Hier Ökoregionen nach ILLIES (1978).

Pflanzenmenge (PM)

Die „reale Pflanzenmenge“ (im Folgenden als PM bezeichnet) entspricht nach MELZER et al. (1986) der dritten Potenz der Schätzstufen des Pflanzenmengenindex (PMI).

Pflanzenmengenindex (PMI)

In Anlehnung an KOHLER (1978). Schätzwert (im Folgenden als PMI bezeichnet) für die Menge jeder einzelnen in einer Untersuchungsstrecke auftretenden Makrophytenart, unter Berücksichtigung ihrer flächenmäßigen Ausdehnung und der Bestandsdichte sowie der für Pflanzenart und Standorttyp möglichen maximalen Ausprägung. Die empirische Schätzung des Pflanzenmengenindex erfolgt nach einer 5-stufigen Skala

1 = sehr selten, vereinzelt

2 = selten

3 = verbreitet

4 = häufig

5 = sehr häufig, massenhaft.

Eine genauere Erklärung findet sich unter Pkt. 11.4.

SEQ

Sicherheit Erreichung Qualitätsziel. Diese Größe gibt an, mit welcher Sicherheit [%] an der betreffenden Stelle das Qualitätsziel (Zustandsklasse 2 = „gut“ oder besser) erreicht wird.

SÜQ

Sicherheit Überschreitung Qualitätsziel. Diese Größe gibt an, mit welcher Sicherheit [%] an der betreffenden Stelle das Qualitätsziel (Zustandsklasse 2 = „gut“) überschritten wird.

Ubiquist

Art mit einer sehr breiten ökologischen Amplitude. In der vorliegenden Bearbeitung werden solche Arten als Ubiquisten behandelt, die hinsichtlich ihrer Verbreitung in einem bestimmten Fließgewässertyp keine Präferenzen für eine bestimmte Qualitätsstufe zeigen, also sowohl unter Referenzbedingungen wie auch gemeinsam mit Störzeigern in größeren Mengen vorkommen können. Voraussetzung ist die Fähigkeit der Art, eine große Bandbreite verschiedener Umweltfaktoren ertragen zu können (Euryökie) und die Fähigkeit einer raschen Ausbreitung.

Untersuchungsstrecke

Kartierter Bereich im untersuchten Gewässerabschnitt.

6 Grundzüge des Verfahrens

Mit dem vorliegenden Verfahren können definierte Fließgewässerabschnitte anhand der vorgefundenen Makrophytenvegetation bewertet werden. Hierfür ist (sind) eine (oder mehrere) repräsentative Untersuchungsstrecke(n) von – je nach Gegebenheiten ca. 100 m Länge oder mehr – innerhalb des zu bewertenden Fließgewässerabschnittes auszuwählen und dort das arten- und mengenmäßige Vorkommen der Makrophytenvegetation zu erheben. Erforderlich ist generell eine Bestimmung der vorgefundenen Pflanzen zur Art.

Das Bewertungsschema bezieht sich auf die Abweichung der vorgefundenen Artengemeinschaft von einem typspezifischen Referenzartenspektrum. Der Bewertung wird somit keine konkrete Referenzbiozönose zugrunde gelegt, sondern es wird davon ausgegangen, dass sich Arten mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen gegenseitig ersetzen können.

Zur Erstellung des Bewertungssystems wurden im ersten Schritt die Referenzzustände für jeden definierten Gewässertyp abiotisch charakterisiert. Hierzu wurden die Geologie (Alkalinität) und die Meereshöhe, der trophische Grundzustand (PIPP & PFISTER, 2005, DEUTSCH & KREUZINGER, 2005), das Substrat und die Fließgeschwindigkeit herangezogen. Weiters wurden alle berücksichtigten Arten hinsichtlich ihrer Verbreitungsamplitude in Bezug auf die o.a. Parameter untersucht (eigene Datenbank und Literatur).

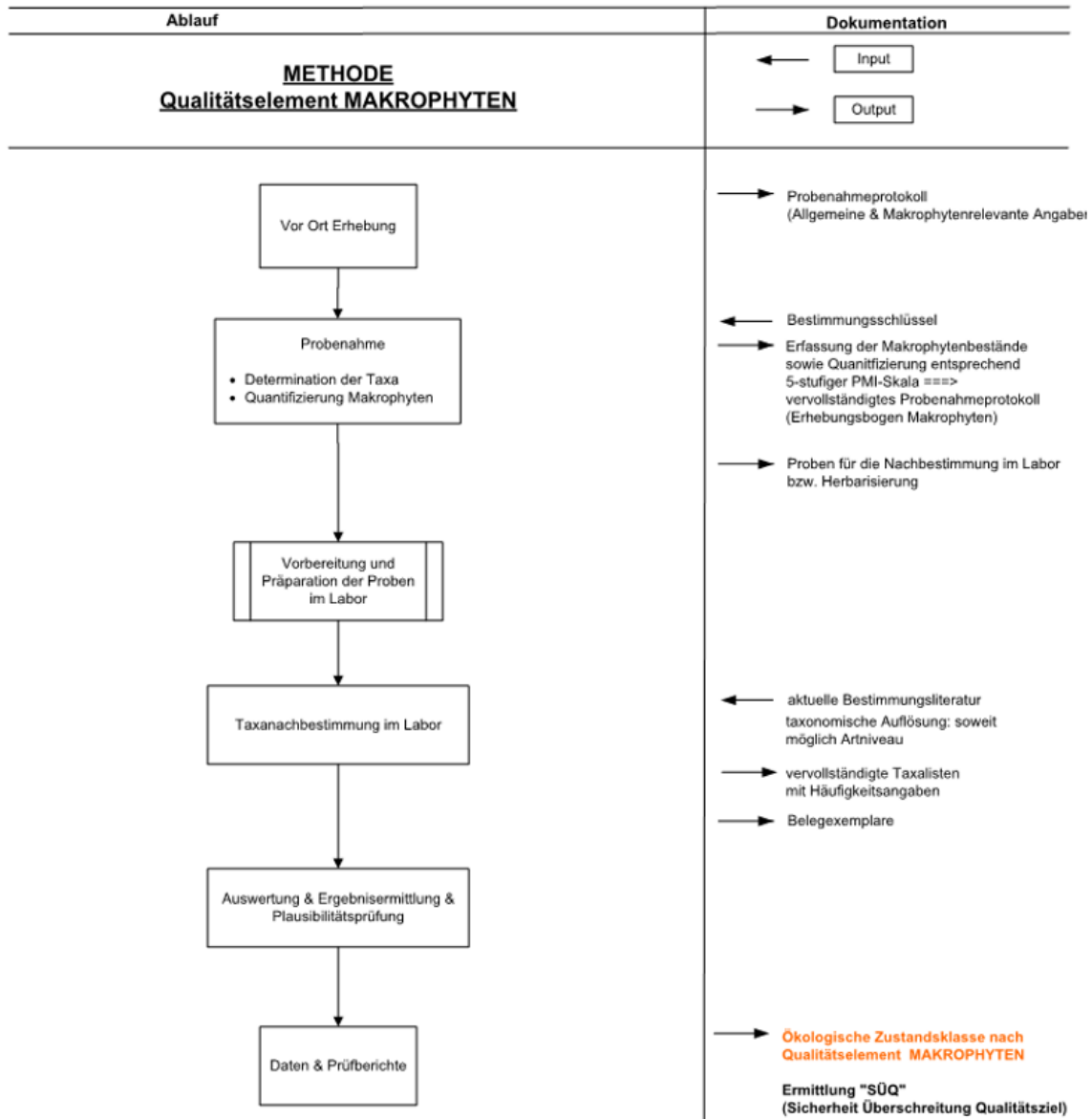
Im zweiten Schritt erfolgte eine Klassifizierung der einzelnen Arten gemäß der Abweichung ihres Verbreitungsschwerpunkts vom typspezifischen Referenzzustand. Die Arten wurden hierbei in 4-stufige Listen von Referenzarten bis Störzeiger eingestuft. Je nach Breite der ökologischen Amplitude erfolgte die Einordnung in eine oder mehrere Stufen. Ubiquisten wurden demzufolge in alle 4 Klassen eingeordnet. Für die Einstufung berücksichtigt wurde jeweils die stärkste Abweichung vom typspezifischen Referenzzustand bezüglich der o.a. Parameter. Dies bedeutet, dass eine Art, die z.B. entsprechend ihrer ökologischen Ansprüche eine bedeutende Abweichung von den Substrat- und Strömungsverhältnissen des Referenzzustandes aufweist, schlechter eingestuft wurde, als es vielleicht aus trophischer Sicht erforderlich gewesen wäre.

Die vier Stufen von Referenzarten bis zu Störzeigern wurden den Ökologischen Zustandsklassen 1 („sehr gut“) bis 4 („unbefriedigend“) gleichgesetzt. Das heißt, wenn in einer Untersuchungsstelle ganz überwiegend Arten vorhanden sind, die nur unter den jeweils

definierten Referenzbedingungen vorkommen können (Referenzarten), wird die Stelle als Referenzstelle betrachtet. Dominieren anzahlmäßig und/oder mengenmäßig Referenzarten, ergibt sich die Zustandsklasse 1 („sehr gut“). Als Gegenpol ergibt sich aus der Dominanz von Störzeigern ein „unbefriedigender“ Zustand (Zustandsklasse 4). Als „schlechter“ Zustand (Zustandsklasse 5) wurde Makrophytenverödung definiert. Das Nichtvorhandensein von Makrophyten wird aber nicht notwendigerweise als „schlechter“ Zustand bewertet. Nur wenn offensichtliche Beeinträchtigungen bekannt oder erkennbar sind, wird hier eine „ungesicherte Zustandsklasse 5“ vergeben. In diesen Fällen ist eine Überprüfung des Ergebnisses bzw. die Bewertung selbst durch andere Qualitätselemente vorzunehmen.

Die folgende Übersicht stellt den Ablauf grafisch dar:

Abbildung 1 Arbeitsablauf und Datenfluss zur Erhebung des Qualitätselements Makrophyten



7 Reagenzien, Materialien und Entsorgung

- Alkohol (denaturiert, 70 %) zur Konservierung von Pflanzenmaterial bis zur Bestimmung
- Essigsäure (25 %) zum Entkalken von Moosen und Characeen

Bezüglich Entsorgung und Sicherheitshinweise siehe auch Teil C ARBEITSSICHERHEIT.

8 Geräte und Arbeitsmittel

8.1 Geräte für Probenahme im Feld

1. Standardausrüstung

1. Arbeitsanweisung
2. Gummistiefel, Wathose,
3. Topographische Karten: ÖK 25 oder 50
4. Handhold GPS
5. Teleskoprechen und/oder Greifer (ev. mit Markierungen zur Feststellung der Wassertiefe)
6. Kartierprotokolle
7. Schreibzeug inkl. Permanentstifte, Bleistifte und Schreibunterlage
8. Fotoapparat
9. Persönliche Schutzausrüstung (PSA) siehe Teil C ARBEITSSICHERHEIT
10. Lupe (Vergrößerung 10-fach)
11. Plastiksackerl (z.B. Gefrierbeutel) in unterschiedlichen Größen (von 1l bis 25l)
12. ev. Kühlbox mit Kühlakkus (falls die Bestimmung nicht vor Ort oder noch am selben Tag erfolgen kann)
13. saugfähige Papiertücher (z.B. Küchenrolle)
14. Papiersackerl (Zweinahtsäcke ca. 12 cm * 18 cm mit Klappe)
15. erforderliche Genehmigungen (Einfahrts-, Betretungserlaubnis etc.)

2. Zusatzausrüstung für größere Gewässer

16. Boot (je nach Anforderung Ruderboot oder Boot mit Elektro- oder Benzinmotor)
17. Sichttrichter oder Sichtkasten
18. ABC-Ausrüstung (Taucherbrille, Schnorchel, Flossen) oder Tauchausrüstung
19. persönliche Schutzausrüstung (PSA) siehe Teil C ARBEITSSICHERHEIT
20. erforderliche Genehmigungen (Einfahrtserlaubnis, Betretungs- bzw. Befahrungserlaubnis, Tauchgenehmigung etc.)

8.2 Geräte für die Laborbearbeitung

1. Petrischalen
2. Glaswaren
3. Pipetten
4. Spritzflasche

8.3 Geräte und Arbeitsmittel für die Taxa-Bestimmung

1. Binokular (ca. 5 x bis 50 x) mit Zubehör
2. Durchlicht-Forschungs-Mikroskop (ca. 50 x bis 750 x) mit Zubehör
3. Präparierbesteck
4. entsprechende Bestimmungsliteratur auf aktuellem Stand

Entsprechende Bestimmungsliteratur auf aktuellem Stand: siehe Liste (Auswahl) der empfohlenen Bestimmungsliteratur im ANHANG unter Pkt. 17.1

8.4 Geräte zum Anlegen von Belegexemplaren

1. Herbarpresse und Zubehör
2. Herbarbögen, Klebeetiketten, Papierklebeband etc. zum Anlegen eines Herbariums
3. Mooskapseln (Anfertigung nach FRAHM & FREY, 2004)

9 Auswahl Probestrecken und Untersuchungszeitpunkt

9.1 Auswahl der Untersuchungsstrecke

Bei der Auswahl der Untersuchungsstrecke ist darauf zu achten, dass ein für den zu betrachtenden Fließgewässerabschnitt hinsichtlich

- Linienführung
- Uferstruktur
- Uferbewuchs
- Beschattung
- Substrat und
- Fließgeschwindigkeit

repräsentativer Gewässerabschnitt untersucht wird.

Gestörte Bereiche, wie z.B. die nähere Umgebung von Straßenbrücken, sind zu meiden.

9.2 Größe der Probenstrecke

Im Querschnitt ist stets der gesamte von Makrophyten bewachsene Bereich zu beproben. Bei kleinen bis mittelgroßen Fließgewässern ist dies zumeist die gesamte Gewässerbreite. Bei großen Flüssen sind beide Uferseiten, jeweils bis zum flussmittigen Ende des Makrophytenbewuchses zu untersuchen. Aufgenommen werden alle Pflanzen, die im Wasser, innerhalb des Spritzwasserbereichs (rhithral geprägte Gewässer) bzw. unterhalb vom MW (potamal geprägte Gewässer) wurzeln sowie freischwimmende Pflanzen und Wasserschweber.

Die Länge der Untersuchungsstrecke sollte so gewählt werden, dass möglichst das gesamte Artenspektrum erfasst wird. Als Richtwert können etwa 100 m angegeben werden. Diese Gewässerstrecke sollte in der Regel untersucht werden. Kommen in den letzten 25 m der Untersuchungsstrecke keine neuen Arten mehr hinzu, kann die Abschnittslänge bei 100 m belassen werden. Werden laufend neue Arten vorgefunden, ist der Untersuchungsabschnitt so weit zu verlängern, bis über eine Gewässerstrecke von 25 m keine weiteren Arten mehr hinzukommen (Prinzip der „Artensättigung“).

Durch diese Vorgangsweise können sich bei großen Flüssen Untersuchungsstrecken bis zu 500 m ergeben.

9.3 Auswahl des Untersuchungszeitpunkts

Makrophytenaufnahmen in Fließgewässern können generell etwa von Mai bis September (optimal von Juni bis August) durchgeführt werden. Probenahmen im Flachland sind in diesem Zeitfenster eher früher (viele Arten verschwinden bereits im Hochsommer bis Frühherbst wieder), in alpinen Lagen hingegen eher später (jahreszeitlich spätere Vegetationsentwicklung) anzusetzen.

Kartierungen bei Hochwasserführung sind nicht zielführend. Zwischen Hochwasserereignissen und der Vegetationsaufnahme sollten mindestens vier Wochen liegen.

10 Probenahme-Protokoll

Das Feldprotokoll ist die Basis für alle weiteren Auswertungen bis hin zur Bewertung. Es ist daher äußerst sorgfältig und detailliert zu erstellen. Im Folgenden sind alle zu notierenden Parameter aufgelistet. Erläuterungen zu den einzelnen Parametern sowie entsprechende Aufnahmebögen finden sich im Anhang.

Die Pflichtfelder für die Erhebung im Gelände sind im Folgenden fett gedruckt.

Alle anderen Angaben können in Labor protokolliert werden.

Allgemeine Angaben zum Standort (Erhebungsbogen Zusatzparameter – FG)

- 1. Gewässername**
- 2. Name der Probenstelle**
- 3. Stellencode bzw. Messstellennummer** („FW-Nummern“ entsprechend H2O-DB UBA)
4. Flusskilometer
- 5. Name des Wasserkörpers**
- 6. Nummer des Wasserkörpers** (entsprechend DWK-Code der H2O-Datenbank UBA)
- 7. Datum und Zeit der Entnahme**
- 8. GPS Anfang und Ende der Untersuchungsstrecke, Meridian, Koordinaten BMN**
- 9. Stellenbeschreibung**
- 10. Fotos**
- 11. Probenehmer** bzw. Projektbearbeiter
12. Grund der Erhebung bzw. Projektbezeichnung
13. Auftraggeber
14. Urheber der Daten (Auftragnehmer, Firma)
15. Seehöhe
16. Alkalinität
17. Einzugsgebietsgröße
18. Fließgewässertyp Untersuchungsstelle (Makrophytentypologie entsprechend Pkt. 17.4)
19. dominanter Fließgewässertyp (Makrophytentypologie) im Oberlauf

Makrophytenrelevante Umweltangaben (Erhebungsbogen Zusatzparameter – FG)

- 20.** Einzugsgebiet
- 21.** unmittelbarer Einfluss (bis ca. 500m oh)
- 22.** Laufkrümmung
- 23.** Querschnittsmaße [m]
- 24.** Abflusstendenz
- 25.** Strömung
- 26.** Strömungsdiversität
- 27.** Tiefendiversität
- 28.** Uferverbau [%]
- 29.** Querbauwerk / Sohlverbau
- 30.** Uferneigung
- 31.** Uferbewuchs [%]
- 32.** Substrat [%]
- 33.** Substratdiversität
- 34.** Trübung
- 35.** Beschattung
- 36.** Veralgung
- 37.** Umlandnutzung [%]
- 38.** Pufferzone [%]
- 39.** Umlandverzahnung
- 40.** Potentielle Besiedelungsbeeinträchtigung
- 41.** anthropogene Beeinträchtigung vorhanden?

Makrophytenaufnahme im Feld (Erhebungsbogen Makrophyten – FG)

1. Samenpflanzen, Sporenpflanzen, Characeen

- 42.** Art
- 43.** Pflanzenmenge (als PMI)

2. Moose

- 44.** Art
- 45.** Pflanzenmenge (als PMI)
- 46.** Substrat
- 47.** Standort / Wuchsort

Beispiel für Probenahmeprotokoll bzw. Aufnahmebögen: siehe ANHANG Pkt. 17.2

11 Durchführung der Erhebung

11.1 Allgemeines

In diesem Kapitel werden alle notwendigen Schritte zur standardisierten Erhebung der Makrophytenvegetation im Feld beschrieben. Diese Methode wurde aufbauend auf der Ende der 70er Jahre von KOHLER (1978) zur Kartierung der aquatischen Vegetation von Fließgewässern beschriebenen Vorgangsweise entwickelt und speziell auf die Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie zugeschnitten. Sie entspricht weitestgehend der bisher in Österreich praktizierten Aufnahmetechnik (vgl. ÖNORM M 6232) und ist konform mit der europäischen Normung (CEN 230165, ÖNORM EN 14184, ÖNORM EN 14996).

Die Untersuchungen sind generell möglichst schonend durchzuführen. Es ist darauf zu achten, die Makrophytenbestände und auch die Bestände anderer Organismengruppen nicht zu beeinträchtigen oder zu zerstören. Die für die Geländearbeiten erforderlichen behördlichen oder auch privaten Genehmigungen sind zwingend einzuholen und Naturschutzvorgaben sind, falls vorhanden, einzuhalten.

11.2 Pflanzenaufnahme / -entnahme im Gelände

Die Aufnahmen sollten aus sicherheitstechnischen und auch aus praktischen Gründen immer von mindestens 2 Bearbeitern vorgenommen werden. Die Kartierung ist bei kleineren Gewässern zu Fuß (Gummistiefel, Wathose) durchzuführen. Neben der rein optischen Erfassung ist zur Bestimmung vor Ort oder im Labor gegebenenfalls eine Entnahme von Makrophyten erforderlich. Sie kann in flachen Gewässern direkt per Hand erfolgen, in tiefen Gewässern bzw. bei geringer Sichttiefe sind jedoch mechanische Hilfsmittel notwendig (ausziehbare Rechen, etc.).

Können die Gewässer nicht durchwaten werden, empfiehlt sich die Untersuchung vom Boot aus (je nach Anforderung Ruderboot oder Boot mit Elektro- oder Benzinmotor). Hierbei sind ein Sichttrichter oder Sichtkasten und ein ausziehbarer Rechen (4 m Gesamtlänge) und/oder Greifer erforderlich. Bei einem Bewuchs über den gesamten Querschnitt ist das Gewässer in einem Zickzackkurs zu befahren. Beschränkt sich der Makrophytenbewuchs auf die Gewässerrandbereiche, sind beide Uferseiten zu beproben.

In größeren und tieferen Gewässern kann alternativ auch mit Schnorchel- oder Tauchausrüstung (Tauchgänge sind immer zu zweit durchzuführen) gearbeitet werden.

Die vorgefundenen Arten sind entweder vor Ort zu bestimmen (ev. Lupe erforderlich) oder zur Nachbestimmung ins Labor mitzunehmen. Hierzu sind Plastiksackerl (am besten Gefrierbeutel in unterschiedlichen Größen) und Permanentstifte zur Beschriftung sowie für Moosproben Papiersackerl erforderlich. Das Pflanzenmaterial (Höhere Pflanzen und Characeen) sollte kühl gelagert werden. Hierzu empfiehlt sich, insbesondere wenn die Bestimmung nicht mehr am selben Tag erfolgen kann, die Mitnahme einer Kühlbox mit Kühllakkus. Moose werden generell trockengetupft und in Papiersäcke überführt. Genaue Anweisungen zu Transport und Aufbewahrung sind Pkt. 11.5 zu entnehmen.

Alle vorgefundenen Arten sind unter Angabe der Pflanzenmengenindizes (siehe Pkt. 11.4) und bei Moosen zusätzlich unter Angabe des Substrates und des Wuchsortes auf dem vorgesehenen Aufnahmebogen zu notieren.

Anfangs- und Endpunkt der Untersuchungsstrecke sind mit GPS einzumessen.

Falls erforderlich, muss die Ausrüstung nach Gebrauch desinfiziert werden, insbesondere wenn ein Risiko der Übertragung von Parasiten und anderen Krankheitserregern besteht.

11.3 Zu erfassendes Artenspektrum

Erfasst werden

1. Hydrophyten („eigentliche Wasserpflanzen“ bzw. ständig im Wasser lebende Arten),
2. Amphiphyten (Arten, die sowohl völlig untergetaucht im Wasser wie auch vorübergehend im Trockenen an Land leben können) und
3. Helophyten („Röhrichtpflanzen“ im weiteren Sinn)

wobei

1. Characeen (Charophyta),
2. Moose (Bryophyta),
3. Sporenpflanzen (Pteritophyta) und
4. Samenpflanzen (Spermatophyta)

Berücksichtigung finden.

11.4 Quantifizierung / Mengenschätzung

Die Mengenschätzung erfolgt für jede einzelne vorgefundene Art nach einer 5-stufigen Skala. Die verbale Beschreibung der einzelnen Schätzstufen gemäß ÖNORM M 6232 sowie Erklärungen hierzu sind der folgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1 Schätzskala für die Pflanzenmenge (PM) als Pflanzenmengenindex (PMI).

Schätzstufe (PMI)	Verbale Beschreibung ÖNORM	Erklärungen zur Pflanzenmenge
1	sehr selten, vereinzelt	nur Einzelpflanzen, bis zu 5 Einzelexemplare
2	selten	ca. 6 bis 10 Einzelpflanzen, locker verteilt über die Untersuchungsstrecke oder bis zu 5 einzelne Pflanzenbestände
3	verbreitet	nicht zu übersehen, aber nicht häufig; "ist zu finden, ohne danach zu suchen"
4	häufig	häufig, aber nicht in Massen; unvollständige Deckung mit großen Lücken
5	sehr häufig, massenhaft	dominant, mehr oder weniger überall; deutlich mehr als 50 % Deckung

11.5 Aufbewahrung / Transport von Pflanzenmaterial

Bei Makrophytenkartierungen kann die Artbestimmung in der Regel direkt an der Probestelle vorgenommen werden (ev. Lupe erforderlich). Pflanzen, die nicht vor Ort zur Art determiniert werden können, müssen zur Nachbestimmung unter dem Binokular oder Mikroskop mit ins Labor genommen werden und/oder für eine Nachbestimmung durch Spezialisten konserviert werden. Hierbei ist für die unterschiedlichen taxonomischen Gruppen wie folgt vorzugehen:

11.5.1 Charophyta

Die Pflanzen sind, möglichst nach Arten getrennt, mit sehr wenig(!) Wasser luftdicht in Plastiksäckchen zu verpacken und bis zur Bestimmung kühl (ca. 5 °C) zu halten.

Auf den Säckchen sind Stellenbezeichnung und Mengenschätzung (als PMI) für die Arten anzugeben. Die Characeenproben können so etwa ein bis zwei Wochen aufbewahrt werden.

Ist eine Bestimmung in diesem Zeitraum nicht möglich, müssen die Pflanzenproben in 70%igem Alkohol fixiert werden. Notfalls können die Pflanzen auch herbarisiert werden. Eine hierzu geeignete Methodik ist z.B. in KRAUSE (1997) beschrieben.

11.5.2 Bryophyta

Moosproben sind ebenfalls möglichst nach Arten zu sortieren.

Die Proben werden mit saugfähigen Papiertüchern (Küchenrolle) trockengetupft und in Papiersäckchen (Papier-Zweinahtsäcke ca. 12 cm * 18 cm mit Klappe) überführt.

Auf den Säckchen sind neben der Stellenbezeichnung und der geschätzten Pflanzenmenge (als PMI) auch das Substrat (z.B. Stein, Holz, Lehm, Erde) sowie der Wuchsort (submers, Bereich Wasseranslagslinie oder Spritzwasserzone) zu notieren. Die Säckchen sind so zu lagern, dass ein möglichst rasches Trocknen der Proben gewährleistet ist.

11.5.3 Pteridophyta und Spermatophyta

Höhere Wasserpflanzen werden wie die Characeenproben mit sehr wenig Wasser in Plastiksäckchen unter Angabe der Stellenbezeichnung und der geschätzten Pflanzenmenge (als PMI) luftdicht verpackt und kühl gelagert.

Die Artbestimmung sollte möglichst noch am selben Tag erfolgen. Ist dies nicht möglich, kann das Pflanzenmaterial im Kühlschrank, je nach Art, einige Tage bis zu einer Woche aufbewahrt werden. Kann die Bestimmung nicht in diesem Zeitraum erfolgen bzw. zur Konservierung, muss das Material entweder in 70%igen Alkohol überführt oder herbarisiert werden. Anleitungen zum Herbarisieren sind z.B. FISCHER et al. (2008) zu entnehmen.

11.5.4 Belegexemplare

Vorkommen sehr seltener oder aus naturschutzfachlicher Sicht interessanter Pflanzenarten (siehe auch NIKLFELD, 1999) sind im Gelände fotografisch zu dokumentieren.

Von schwer bestimmbareren Arten sollten generell Herbarbelege angelegt werden. Die entsprechenden Methoden sind für die

- Characeen in KRAUSE (1997), für die
- Moose in PROBST (1986) oder FRAHM & FREY (2004) und für die
- Farne und die Höheren Pflanzen in FISCHER et al. (2008)

11.6 Erhebung von Zusatzparametern

Neben der Kartierung der Makrophytenvegetation ist des Weiteren die Erhebung diverser Zusatzparameter erforderlich (siehe Pkt. 10 Probenahmeprotokoll).

Wenngleich nicht alle aufgenommenen Parameter Eingang in die Bewertung finden, erleichtern diese eine Erklärung der Bewertungsergebnisse und ermöglichen im Falle einer Überschreitung des Qualitätsziels bzw. eines Auslösens von Handlungsbedarf eventuell erste Rückschlüsse auf mögliche Ursachen.

Darüber hinaus ist eine Fotodokumentation vorzunehmen. Hierzu sind ein Stellenüberblick sowie charakteristische Pflanzenvorkommen fotografisch zu dokumentieren.

12 Durchführung Probenaufarbeitung im Labor

Um die Vertreter aller berücksichtigten Pflanzengruppen bis zur Art bestimmen zu können, sind ein Binokular und ein Durchlicht-Forschungs-Mikroskop erforderlich. Die Bestimmungen sind generell am besten am frischen Material vorzunehmen. Dies gilt insbesondere für Höhere Pflanzen und Characeen. Moose werden vor der Bestimmung in Petrischalen mit etwas Wasser eingeweicht. Zur Bestimmung unter dem Binokular oder dem Mikroskop sind die merkmalsstragenden Teile entsprechend zu präparieren (siehe jeweilige Bestimmungsliteratur).

Die **Nomenklatur** richtet sich bei den

- **Höheren Pflanzen** nach der Süßwasserflora von Mitteleuropa Bände 23 und 24 (CASPER & KRAUSCH, 1980, 1981), im Falle der
- **Characeen** nach der Süßwasserflora von Mitteleuropa Band 18 (KRAUSE, 1997). Die Nomenklatur der
- **Moose** folgt dem deutschen Standardwerk FRAHM & FREY (2004), welches auch für die angrenzenden Gebiete Mitteleuropas ausgelegt ist.

Um eine standardisierte Vorgangsweise und eine langfristige Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, ist die Nomenklatur der genannten Werke zwingend zu verwenden, auch wenn es zwischenzeitlich Änderungen der Taxonomie / Artnamen gegeben hat. Sollten neue Taxa vorgefunden werden, welche in diesen Werken nicht beschrieben sind, sind die Funde, die im Rahmen der GZÜV-Untersuchungen dokumentiert werden, den Leitfaden-Autoren mitzuteilen, damit die Arten entsprechend methodisch integriert werden können.

Folgend auf die Nachbestimmung im Labor sind für alle Probestellen die Aufnahmebögen-Makrophyten entsprechend zu vervollständigen. Die Erhebungsbögen-Zusatzparameter sind um die noch nicht im Gelände eingetragenen Angaben zu ergänzen.

Als Grundlage für die Auswertung und Bewertung sind sodann Artenlisten zu erstellen. Aufzulisten sind jeweils alle an einer Stelle vorgefundenen Makrophytenarten mit Angabe der Abundanz (als 5-stufiger Pflanzenmengenindex [PMI]; siehe Tabelle 1 Pkt. 11.4). Bei den einzelnen Stellen sind eine eindeutige Stellenbezeichnung (Stellen-Code) und der Fließgewässertyp (Makrophytentypologie, siehe Pkt. 14.1) bzw. ersatzweise Ökoregion,

Alkalinität und Höhenlage bzw. Bioregion und Höhenlage sowie das Untersuchungsdatum anzugeben. Ein Beispiel für eine Taxaliste mit den erforderlichen Zusatzinformationen findet sich unter Pkt. 17.6

Diese Artenlisten stellen die Basis für die Bewertung des ökologischen Zustands dar. Sie sollten daher vor den weiteren Berechnungen nochmals sorgfältig hinsichtlich folgender Eigenschaften überprüft werden:

- Die für die einzelnen Arten angegebenen Häufigkeitsangaben sind ganzzahlige Werte zwischen 1 und 5.
- Die Zuordnung der Stellen zu den entsprechenden Fließgewässertypen laut Makrophytentypologie (Pkt. 14.1 bzw. Pkt. 17.4) wurde korrekt vorgenommen.

Auf Basis dieser Artenlisten können sodann die Auswertungsarbeiten zur Bewertung erfolgen (siehe Pkt. 13).

13 Auswertung

13.1 Berechnung von Vegetationsdichte und Dominanzverhältnissen

Als Maß für die Vegetationsdichte wird der Cumulative Mengenindex [CMI], herangezogen. Diese Größe kann nach PALL & MOSER (2009) berechnet werden. Zur Beschreibung der Vegetationszusammensetzung und der Dominanzverhältnisse ist die Relative Pflanzenmenge [RPM], für Artengruppen bzw. einzelne Arten nach PALL et al. (1996) bzw. PALL & JANAUER (1995) zu berechnen.

13.2 Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse

Für die Auswertung werden prinzipiell alle an einer Untersuchungsstrecke vorgefundenen Makrophytenarten berücksichtigt. Eine Auflistung der Arten, die gemäß der Version dieses Leitfadens in der Bewertung berücksichtigt werden, findet sich im ANHANG (Pkt. 17.3). Wie bereits eingangs dargelegt, fokussiert das Bewertungsverfahren in seiner derzeitigen Form auf die Bewertung des Wasserkörpers selbst. In die Berechnung zur Ökologischen Zustandsklasse selbst gehen daher momentan nur Hydrophyten und Amphiphyten ein.

Die Bewertung erfolgt typspezifisch. Für Österreich konnten nach Makrophytentypologie elf verschiedene Fließgewässertypen zzgl. Sondertypen definiert werden. Vor den Berechnungen ist für jede Untersuchungsstrecke entsprechend ihrer geographischen Lage und der Höhenlage der Gewässertyp zu ermitteln (Pkt. 14.1; Übersicht und Karte siehe Pkt. 17.4).

Zur weiteren Bearbeitung ist die jeweils für den entsprechenden Fließgewässertyp vorgegebene Einstufungsliste heranzuziehen. Die Einstufungslisten finden sich im ANHANG unter Pkt. 17.5

Für die Auswertung bzw. Bewertung sind letztlich die Dominanzverhältnisse zwischen den unterschiedlich eingestuften Arten ausschlaggebend. Die einzelnen Arten gehen daher mit ihren Abundanzen in die Bewertung ein. Verwendet werden hierbei direkt die Zahlenwerte der fünfstufigen Pflanzenmengenskala, also die PMI-Werte.

Die „realen Pflanzenmengen“ nach MELZER et al. (1986), die der dritten Potenz der

Zahlenwerte des Pflanzenmengenindex entsprechen, werden nicht zur Berechnung herangezogen, da sonst der Mengenaspekt zu sehr im Vordergrund stehen würde. Denn gerade in Fließgewässern können die „realen Pflanzenmengen“ der vorkommenden Arten in derselben Zustandsklasse und sogar im selben Fließgewässertyp je nach Morphologie, Strömung und Uferbewuchs (Beschattung) äußerst unterschiedlich sein und zeitweise auch durch verstärkte Abflüsse (Hochwasserereignisse) reduziert werden. Weiters wird hierdurch erreicht, dass das Vorkommen mehrerer gleich eingestufte Arten höher gewertet wird als die mengenmäßige Dominanz nur einer Art.

Die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse wird wie folgt durchgeführt:

Zunächst ist für alle an der zu bewertenden Untersuchungsstrecke vorkommenden Arten die jeweilige Einstufung aus den typspezifischen Listen (Pkt. 17.5) zu entnehmen. Diese ist in die mit den Angaben der Pflanzenmenge (PMI, Schätzstufen 1 bis 5) versehene Artenliste der Untersuchungsstrecke einzutragen. Weiters ist einzutragen, in wie viele Klassen die jeweilige Art eingestuft ist (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2 Beispiel: vorbereitende Einträge für die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse

Art	Pflanzen- mengenindex	Klasse				Anzahl Klassen
		1	2	3	4	
Art 1	PMI ₁	x				1
Art 2	PMI ₂	x	x	x		3
Art 3	PMI ₃	x				1
Art 4	PMI ₄	x	x			2
Art 5	PMI ₅	x	x	x	x	4
...						

Im nächsten Schritt werden die Zahlenwerte der Pflanzenmengenindices (PMI-Werte) jeder Art auf alle angegebenen Klassen aufgeteilt. Dabei sind sie entsprechend der Breite der ökologischen Amplitude der jeweiligen Art zu gewichten.

Dies geschieht in der Weise, dass der jeweilige Wert durch das Quadrat der Anzahl der Klasseneinträge dividiert wird. Arten mit sehr eng gefassten ökologischen Ansprüchen werden hierdurch stärker gewichtet als Arten mit einer weiten ökologischen Amplitude.

Ubiquisten, also Arten, die einen Eintrag in jeder Klasse haben, gehen nicht in die Bewertung ein. Die PMI-Werte sind in diesem Fall mit Null zu multiplizieren (siehe Tabelle 3). Die einzige Ausnahme bildet hierbei *Platyhypnidium riparioides*. Die Werte der Pflanzenmengenindices gehen trotz Einstufung in vier Klassen in die Berechnung ein und werden entsprechend durch 4² dividiert.

Die Gewichtung (G) ist somit für Arten, die in eine, zwei oder drei Klassen eingestuft wurden gleich „1/Anzahl der Klassen²“, für Arten, die in 4 Klassen eingestuft wurden (Ubiquisten) gleich „0“ (Ausnahme *Platyhypnidium riparioides*).

Tabelle 3 Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse

Art	PMI	Klasse				Anzahl Klassen
		1	2	3	4	
Art 1	PMI ₁	PMI ₁ / 1 ²				1
Art 2	PMI ₂	PMI ₂ / 3 ²	PMI ₂ / 3 ²	PMI ₂ / 3 ²		3
Art 3	PMI ₃	PMI ₃ / 1 ²				1
Art 4	PMI ₄	PMI ₄ / 2 ²	PMI ₄ / 2 ²			2
Art 5	PMI ₅	PMI ₅ x 0	PMI ₅ x 0	PMI ₅ x 0	PMI ₅ x 0	4
...						
Summe PMIxG		Summe ₁	Summe ₂	Summe ₃	Summe ₄	Summe A (Summe 1 bis Summe 4)
Summe PMIxGxKL		Summe ₁ x 1	Summe ₂ x 2	Summe ₃ x 3	Summe ₄ x 4	Summe B (Summe 1 x KL bis Summe 4 x KL)
Indexwert						Summe B / Summe A
Ökologische Zustandsklasse (ÖZK)						Indexwert gerundet auf ganze Zahl

Die so erhaltenen Zahlenwerte sind nun spaltenweise für die einzelnen Klassen zu summieren (Summe PMIxG).

Diese Werte sind sodann mit den jeweiligen Klassenbezeichnungen (1 bis 4) zu multiplizieren (Summe PMIxGxKL).

Für die Einzelsummen PMIxG und PMIxGxKL jeder Klasse sind jeweils die Gesamtsummen für alle Klassen (Summe A bzw. Summe B) zu bilden.

Der Indexwert ergibt sich aus der Division der Gesamtsumme PMIxGxKL = Summe B durch die Gesamtsumme PMIxG = Summe A (siehe Tabelle 3).

Das Endergebnis ist für die Angabe der Ökologischen Zustandsklasse auf eine ganze Zahl zu runden.

Die Klassengrenzen werden somit jeweils in der Mitte von zwei Klassen gesetzt, wobei ab 1,50, 2,50 bzw. 3,50 jeweils der schlechtere Zustand vergeben wird.

Vom BMNT wird im Rahmen der GZÜV-Untersuchungen ab 2019 ein EDV-Tool zur standardisierten Auswertung zur Verfügung gestellt (Makrophytendatenbank Bund, UBA Wien).

13.3 Bewertbarkeit einer Stelle

Als Voraussetzung für die Bewertbarkeit einer Stelle müssen nachfolgende Bedingungen erfüllt werden:

1. Es müssen in der zu bewertenden Stelle mindestens **3 eingestufte Arten** (davon aber keine Ubiquisten) vorhanden sein.

oder

2. Die **Gesamtpflanzenmenge** (PM) der eingestuften Arten (ohne Ubiquisten) muss mindestens **16** betragen (d.h. es müssen entweder 2 eingestufte Arten mit der Häufigkeitsstufe 2 vorkommen oder eine eingestufte Art mit der Häufigkeitsstufe 3).

Auch bei Nichtvorhandensein von Makrophyten kann unter Umständen eine Bewertung, und zwar als „ungesicherte Zustandsklasse 5“ (schlechter Zustand), erfolgen. Dies aber nur dann, wenn das Vorliegen einer Makrophytenverödung durch bekannte oder erkennbare anthropogene Beeinträchtigungen sehr wahrscheinlich ist. In diesen Fällen ist eine Überprüfung des Ergebnisses bzw. die Bewertung selbst durch andere Qualitätselemente vorzunehmen.

13.4 Berechnung der Sicherheit Erreichung bzw. Überschreitung Qualitätsziel

Als weiterer Parameter wird die Sicherheit Erreichung bzw. Überschreitung Qualitätsziel (SEQ bzw. SÜQ) berechnet. Dieser Wert gibt an, mit welcher Sicherheit [%] an dieser Stelle das Qualitätsziel (mindestens Zustandsklasse 2) erreicht oder überschritten wurde. Als Berechnungsgrundlage dient die gewichtete Mengenverteilung über die einzelnen Klassen in der Probenstelle (Summen $PMI \times G$). Die Summen $PMI \times G$ gehen dabei jeweils gewichtet mit dem Betrag des Abstandes der jeweiligen Klasse zur Grenze Erreichung / Überschreitung Qualitätsziels (gut / mäßig; entspricht dem Indexwert 2,495) in die Berechnung ein. Letztlich wird der Prozentanteil der gewichteten Summen der Klassen 1 und 2 (=Anteil₁₊₂) als auch der Klassen 3 und 4 (=Anteil₃₊₄) an der Summe C = Anteil SEQ bzw. SÜQ ermittelt (siehe Tabelle 4).

Der größere der beiden resultierenden Werte SEQ und SÜQ wird als Sicherheit für „Qualitätsziel erreicht“ bzw. „Qualitätsziel überschritten“ herangezogen. Hierbei soll ausdrücklich betont werden, dass das Ergebnis nicht die Zuweisung der Ökologischen Zustandsklasse an der entsprechenden Untersuchungsstrecke in Frage stellt oder bewertet, sondern lediglich die Sicherheit angibt, mit der an der zu bewertenden Untersuchungsstrecke das Qualitätsziel erreicht wurde oder eben nicht!

Tabelle 4 Berechnung der Sicherheit Erreichung bzw. Überschreitung Qualitätsziel.

Art	PMI	Klasse				Anzahl Klassen
		1	2	3	4	
Art 1	PMI_1	$PMI_1 / 1^2$				1
Art 2	PMI_2	$PMI_2 / 3^2$	$PMI_2 / 3^2$	$PMI_2 / 3^2$		3
Art 3	PMI_3	$PMI_3 / 1^2$				1
Art 4	PMI_4	$PMI_4 / 2^2$	$PMI_4 / 2^2$			2
Art 5	PMI_5	$PMI_5 \times 0$	$PMI_5 \times 0$	$PMI_5 \times 0$	$PMI_5 \times 0$	4
...						
Summe $PMI \times G$		Summe ₁	Summe ₂	Summe ₃	Summe ₄	
Anteil SEQ bzw. SÜQ		Anteil ₁₊₂ = Summe ₁ x 1,495 + Summe ₂ x 0,495		Anteil ₃₊₄ = Summe ₃ x 0,505 + Summe ₄ x 1,505		Summe C
Sicherheit Erreichung bzw. Überschreitung Qualitätsziel [%]		Im Fall QZ erreicht: $SEQ_{1+2} = \text{Anteil}_{1+2} \times 100 / \text{Summe C}$ Im Fall QZ überschritten: $SÜQ_{3+4} = \text{Anteil}_{3+4} \times 100 / \text{Summe C}$				

Erläuterung zur Ermittlung „Sicherheit Erreichung / Überschreitung Qualitätsziel“

Sind in einer zu bewertenden Untersuchungsstrecke ausschließlich Arten, die in Klasse 2 eingestuft sind, vorzufinden, dann liefert die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse einen „guten“ Zustand. Dasselbe Ergebnis wird erreicht, wenn an einer Untersuchungsstrecke ausschließlich Arten gefunden wurden, deren Einstufung jeweils in den Klassen 1 bis 3 liegt. In beiden Fällen wird somit das Qualitätsziel erreicht. Die beiden Strecken unterscheiden sich aber in der Sicherheit bezüglich der Überschreitung des Qualitätsziels. Während an der Untersuchungsstrecke mit lediglich Arten der Klasse 2 zu 100% angenommen werden kann, dass ausgehend vom Qualitätselement Makrophyten keine Überschreitung des Qualitätsziels vorliegt, liegt diese Sicherheit im zweiten Fall bei nur mehr 80%.

Das Ergebnis spiegelt somit die ökologische Amplitude der vorgefundenen Arten wieder. Mit der Einstufung der Arten in die Klassen 1 bis 3, liegt die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass keine Überschreitung des Qualitätsziels vorliegt. Aufgrund der weiten ökologischen Amplitude des vorgefundenen Artenspektrums, ist jedoch nicht auszuschließen, dass die Standortbedingungen an dieser Stelle dem „schlechteren“ Bereich der Amplitude der Verbreitung der Arten entsprechen. Diese eben angeführte Möglichkeit spiegelt sich in der Sicherheit Erreichung / Überschreitung Qualitätsziel wieder. Natürlich weisen die zu bewertenden Stellen nur in den seltensten Fällen eine Übereinstimmung bei der Arteinstufung wie in den angeführten Beispielen auf. In der Berechnung der Sicherheit Erreichung / Überschreitung Qualitätsziel findet somit neben den unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen der einzelnen Arten auch die Amplitude ebendieser Berücksichtigung.

13.5 Berechnung der Ecological Quality Ratio (EQR)

Um eine EU-weite Vergleichbarkeit der verschiedenen nationalen Bewertungssysteme zu erreichen, sind die Bewertungsergebnisse letztlich in die so genannte „Ecological Quality Ratio“ (EQR) umzurechnen. Die EQR ist definiert als das Verhältnis zwischen dem beobachteten Wert einer Probestelle zum jeweiligen Referenzwert (= erwarteter Wert).

$$EQR = \frac{\textit{beobachteter Wert}}{\textit{Referenzwert}}$$

Die Ecological Quality Ratio kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei 0 der schlechteste und 1 der beste Zustand ist. Die EQR nimmt also mit abnehmender Gewässerqualität ab.

Die aus dem vorliegenden Verfahren als Bewertungsergebnis resultierenden Werte für die Ökologische Zustandsklasse verhalten sich jedoch umgekehrt. Der kleinstmögliche Wert beträgt hier 1 und ist dem Referenzzustand gleichzusetzen. Der schlechtestmögliche Zustand wird mit dem Wert 5 (= Maximalwert) beziffert. Die Formel zur Berechnung der EQR muss daher zusätzlich ein Invertierungsverfahren beinhalten. Hierzu wird das mit zwei Kommastellen auszuweisende Bewertungsergebnis für die Untersuchungsstrecke vom Maximalwert abgezogen.

$$EQR = \frac{\text{Maximalwert} - \text{Bewertungsergebnis}}{\text{Maximalwert} - \text{Referenzwert}}$$

Es ergeben sich die in Tabelle 5 aufgelisteten Zuordnungen:

Tabelle 5 Ökologische Zustandsklassen mit entsprechender EQR.

Ökologische Zustandsklasse	Bezeichnung	Wertebereich Index	EQR
1	Sehr gut	1,00 – 1,49	>0,875 – 1
2	Gut	1,50 – 2,49	>0,625 – 0,875
3	Mäßig	2,50 – 3,49	>0,375 – 0,625
4	Unbefriedigend	3,50 – 4,49	>0,125 – 0,375
5	Schlecht	4,50 – 5,00	0 – 0,125

Ein Rechenbeispiel für eine Makrophyten-Bewertung ist unter Pkt. 17.7 angeführt.

14 Berechnungsgrundlagen

14.1 Makrophytentypologie für Fließgewässer

Die Bewertung anhand der Makrophytenvegetation erfolgt typspezifisch. Ausgangspunkt für die Makrophytentypologie sind die von MOOG et al. (2001) für Österreich festgelegten Bioregionen. Auf Basis der Makrophytenvegetation können jedoch nicht alle Bioregionen signifikant voneinander unterschieden werden. Es zeigen sich aber deutliche Unterschiede der Vegetationsverhältnisse in bestimmten Bioregionsgruppen, die wiederum den Ökoregionen nach ILLIES (1978) entsprechen – allerdings differenziert in Kalk- und Silikatgebiete. Die Ausprägung der aquatischen Vegetation zeigt darüber hinaus auch eine deutliche Abhängigkeit von der Meereshöhe, was in erster Linie durch die Zunahme des trophischen Grundzustandes mit abnehmender Meereshöhe erklärbar ist (PFISTER & PIPP, 2005). Hier wurden in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der REFCOnd-Guidance drei Stufen (<200 müA, 200 – 800 müA und >800 müA) festgelegt. Zusätzlich werden generell in Österreich alle großen Flüsse als eigene Typen behandelt. Weiters werden sommerwarme Seeausrinne als Sondertyp betrachtet. Insgesamt ergeben sich für Österreich auf Basis der Makrophytenvegetation somit 11 Fließgewässertypen, 9 Große Flüsse und der Sondertyp „sommerwarme Seeausrinne“ (Übersicht und Karte siehe Pkt. 17.4)

Für alle Untersuchungsstrecken ist der jeweilige Fließgewässertyp nach der Makrophytentypologie anzugeben. Dieser kann unter Berücksichtigung der Höhenlage anhand der geographischen Lage der Stelle aus der unter Pkt. 17.4 zur Verfügung gestellten Karte ermittelt werden oder auch direkt aus der Karte O-TYP4: Gewässertypologie von Oberflächengewässern - Makrophyten (Homepage BMNT > [Wasser und Daten \(WISA\)](#) > [Fachthemen](#) > [Gewässerbewirtschaftungsplan](#) > [NGP 2015](#) > [Anhang Karten](#) > [Flüsse und Seen](#)) abgelesen werden. Informationen zur Zuordnung von Gewässerstrecken zum Sondertyp „sommerwarme Seeausrinne“ sind ebenfalls dort zu finden.

14.2 Berücksichtigte Makrophytenarten

Das hier vorgestellte Verfahren wurde anhand einer begrenzten Anzahl von Probestellen (ca. 500) im Rahmen eines österreichweiten Untersuchungsprogramms entwickelt. Berücksichtigt wurden weiters die Ergebnisse der Makrophyten-Erhebungen im Rahmen der GZÜV (ca. 70 Stellen). In das Bewertungssystem aufgenommen wurden vorerst nur jene Makrophytenarten, die im Rahmen dieser Projekte gefunden wurden. Die Indikationslisten in ihrer vorliegenden Form dürften den Großteil der in Österreich vorkommenden makrophytischen Indikatortaxa enthalten. Dennoch ist davon auszugehen, dass mit neuen Untersuchungen weitere Arten hinzukommen werden und in das Bewertungssystem integriert werden müssen.

Ein großer Vorteil dieses Bewertungsverfahrens liegt in der beliebigen Erweiterbarkeit des Systems. (Dadurch kann das Verfahren z.B. auch in Ländern angewandt werden, in denen zusätzliche Arten vorkommen, deren Verbreitung innerhalb Österreichs nicht gegeben ist.)

Derzeit sind insgesamt 270 Arten für das Bewertungssystem berücksichtigt. 138 davon sind Indikatorarten und in die Indikationslisten eingestuft. Dies sind im Einzelnen:

- 8 Characeen-Arten,
- 61 Moosarten und
- 69 Vertreter der Höheren Pflanzen.

Da das Bewertungssystem in seiner derzeitigen Form auf die Bewertung des Wasserkörpers selbst fokussiert, gehen nur Hydrophyten und Amphiphyten in die Berechnung zur Bewertung ein.

Alle derzeit berücksichtigten Indikatortaxa sind im ANHANG unter Pkt. 17.3 aufgelistet.

15 Darstellung der Ergebnisse, Prüfbericht

Der Mindestumfang der Prüfberichte hat zu umfassen:

1. Projektrelevante Daten aus dem Probenahmeprotokoll Pkt. 10
Eindeutige Stellenbezeichnung
Untersuchungsdatum
Genauere Lageangabe der Untersuchungsstrecke inkl. Höhenangabe (müA)
Zuweisung zum Fließgewässertyp nach Makrophytentypologie
2. Vollständige Taxaliste auf Artniveau mit Angabe des jeweiligen Pflanzenmengenindex
3. Ergebnis der Bewertung, Kommentar und Interpretation
4. Dokumentationsfotos

Für Untersuchungen im Rahmen des nationalen Monitoringprogramms nach GZÜV sind automatisierter Berichte aus der Makrophytendatenbank Bund zu erstellen.

Ein Beispiel für eine Taxaliste mit den erforderlichen Zusatzinformationen ist im Anhang unter Pkt. 17.6 zu finden.

Ein Vorschlag zur Darstellung der Ergebnisse (**Prüfbericht nach GZÜV**, MPH-DB) findet sich unter Pkt. 17.8.

16 Literatur

Probennahme

CEN 230165: Water quality – Guidance on data collection, interpretation and classification of running waters based on aquatic macrophytes.

KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen.- Landschaft + Stadt 10/2, 73-85.

MIDCC (2005): Manual Methodology for running water – Guidance on the Assessment of Aquatic Macrophytes in the River Danube, in Water Bodies of the Fluvial Corridor, and in its Tributaries.- www.midcc.at, 6pp.

ÖNORM M6232 (1995): Richtlinien für die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern.- Österreichisches Normungsinstitut, 38pp.

ÖNORM EN 14184: Water quality – Guidance standard for the surveying of aquatic macrophytes in running water.

ÖNORM EN 14996: Water quality – Guidance standard on assuring the quality of biological and ecological assessments in the aquatic environment.

PROBST, W. (1986): Biologie der Moos- und Farnpflanzen.- Quelle & Meyer, Heidelberg, 333pp.

Auswertung / Bewertung

CHOVANEC, A., JÄGER, P., JUNGWIRTH, M., KOLLER-KREIMEL, V., MOOG, O., MUHAR, S. & SCHMUTZ S. (2000): The Austrian way of assessing the ecological integrity of running waters: a contribution to the EU Water Framework Directive.- Hydrobiologia 422/423, 445–452.

DEUTSCH, K. & KREUZINGER N. (2005): Leitfaden zur typspezifischen Bewertung der allgemeinen chemisch/physikalischen Parameter in Fließgewässern.- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft – Sektion VII (Hrsg.) UW.3.1.2/0013-VII/2005, 25pp.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. European Commission PE-CONS 3639/1/100 Rev 1, Luxemburg.

FINK, H.F., MOOG, O. & WIMMER R. (2000): Fließgewässer-Naturräume Österreichs.- Monographien des UBA, Band 128, Umweltbundesamt, Wien, 110pp.

GZÜV (2006 idgf): Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern; Gewässerzustandsüberwachungsverordnung samt Anhängen; BGBl. II Nr. 479/2006.

ILLIES, J. (1978): Limnofauna Europaea.- Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York; Swets & Zeitlinger B.V., Amsterdam, 532pp.

MADER, H., STEIDL, T. & WIMMER R. (1996): Abflußregime österreichischer Fließgewässer, Beitrag zu einer bundesweiten Fließgewässertypologie.- Monographien des UBA, Band 82, Umweltbundesamt, Wien, 192pp.

MELZER, A., HARLACHER, R., Held, K., SIRCH, R. & Vogt E. (1986): Die Makrophytenvegetation des Chiemsees.- Informationsbericht Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, 4/86, 210pp.

MOOG, O., SCHMIDT-KLOIBER, A., OFENBÖCK, T. & GERRITSEN J. (2001): Aquatische Ökoregionen und Fließgewässer-Bioregionen Österreichs – eine Gliederung nach geoökologischen Milieufaktoren und Makrozoobenthos-Zönosen.- Publikationen Wasserwirtschaftskataster, BMLFUW, 1-106.

NIKL FELD, H. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs.- Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 10, Wien, 292pp.

NIJBOER, R. C., JOHNSON, R. K., VERDONSCHOT, P. F. M., SOMMERHÄUSER, M. & BUFFAGNI A. (2004): Establishing reference conditions for European streams.- Hydrobiologia 516, 91–105.

PALL, K. & JANAUER, G. A. (1995): Die Makrophytenvegetation von Flußstauen am Beispiel der Donau zwischen Fluß-km 2552,0 und 2511,8 in der Bundesrepublik Deutschland.- Arch. Hydrobiol. Suppl. 101, Large Rivers 9/2, 91-109.

PALL, K. & MOSER V. (2006): Bewertungsverfahren für österreichische Fließgewässer nach EU-Wasserrahmenrichtlinie: Qualitätselement Makrophyten. Endbericht der Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

PALL, K. & MOSER, V. (2009): Austrian Index Macrophytes (AIM-Module 1) for lakes: a Water Framework Directive compliant assessment system for lakes using aquatic macrophytes.- *Hydrobiologia* 633, 83-104.

PALL, K., RÁTH, B. & JANAUER, G. (1996): Die Makrophyten in dynamischen und abgedämmten Gewässersystemen der Kleinen Schüttinsel (Donau Fluß-km 1848 bis 1806) in Ungarn.- *Limnologica* 26/1, 105-115.

PIPP, E. & PFISTER P. (2005): Leitbildbezogenes Bewertungsverfahren für österreichische Fließgewässer an Hand des Phytobenthos gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie, Vorschlag für ein Trophie-basiertes Bewertungsverfahren.- Studie im Auftrag des BMLFUW, unveröff. Bericht, 278pp.

WALLIN, M., WIDERHOLM, T. & JOHNSON R. K. (2003). Guidance of establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters.- CIS WFD Working Group 2.3, 1-89.

WIMMER, R. & CHOVANEC A. (2000): Fließgewässertypen in Österreich als Grundlage für die Erarbeitung eines Überwachungsnetzes im Sinne des Anhang II der EU-Wasserrahmenrichtlinie.- Publikationen Wasserwirtschaftskataster, BMLFUW, 1-39.

WIMMER, R. & MOOG O. (1994): Flußordnungszahlen österreichischer Fließgewässer.- Monographie des UBA, Band 51, Umweltbundesamt, Wien, 581pp.

17 Anhang

17.1 Bestimmungsliteratur, Taxonomie (eine Auswahl)

CASPER, S.J. & H.-D. KRAUSCH, 1980: Pteridophyta und Anthophyta, 1. Teil.- In: Ettl, H., Gerloff, J. & H. Heynig [Hrsg.]: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 23.- Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 403pp.

CASPER, S.J. & H.-D. KRAUSCH, 1981: Pteridophyta und Anthophyta, 2. Teil.- In: Ettl, H., Gerloff, J. & H. Heynig [Hrsg.]: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 24.- Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 539pp.

COOK, C.D.K., GUT, B.J., RIX, E.M., SCHNELLER, J. & M. SEITZ, 1974: Water plants of the world: a manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes.- Junk, The Hague, i-viii, 561pp.

CORILLION, R., 1957: Les Charophycées de France et d'Europe Occidentale.- Bull. Soc. Sci. Bretagne 32, 499pp.

JERMY, A.C. & T.G. TUTIN, 1982: Sedges of the British Isles.- Botanical Society of the British Isles, Handbook No. 1, London, 268pp.

FISCHER, M.A., OSWALD, K. & W. ADLER, 2008: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol.- 3. Aufl., Linz, 1392pp.

FRAHM, J.-P. & W. FREY, 2004: Moosflora. - 4. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 538pp.

KRAUSE, W., 1997: Charales (Charophyceae).- In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H & D. Mollenhauer [Hrsg.]: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 18.- Gustav Fischer Verlag, Jena, 202pp.

MÖNKEMEYER, W., 1927: Die Laubmoose Europas.- In: Rabenhorst, G.L. (Begr.), Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Band. 4.- Geest & Portig, Leipzig, 960pp.

MOORE, J.A., 1986: Charophytes of Great Britain and Ireland.- Botanical Society of the British Isles, Handbook No. 5, London, 140pp.

NEBEL, M. & G. PHILIPPI [Hrsg.], 2000: Die Moose Baden-Württembergs, Band 1.- Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 512pp.

NEBEL, M. & G. PHILIPPI [Hrsg.], 2001: Die Moose Baden-Württembergs, Band 2.- Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 529pp.

NEBEL, M. & G. PHILIPPI [Hrsg.], 2005: Die Moose Baden-Württembergs, Band 3.- Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 487pp.

NIKLFIELD, H., 1999: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs.- Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 10, Wien, 292pp.

PATON, J.A., 1999: The liverwort flora of the British Isles.- Harley Books, Colchester, 626pp.

PAUL, H., MÖNKEMEYER, W. & V. SCHIFFNER, 1931: Bryophyta (Sphagnales – Bryales – Hepaticae).- In: Pascher, A. [Hrsg.]: Die Süßwasserflora Mitteleuropas, Band 22.- Gustav Fischer Verlag, Jena, 252pp.

PRESTON, C.D., 1995: Pondweeds of Great Britain and Ireland.- Botanical Society of the British Isles, Handbook No. 8, London, 350pp.

ROTHMALER, W. [Begr.], 2005: Exkursionsflora von Deutschland, Band 4 Gefäßpflanzen: Kritischer Band.- 10. bearbeitete Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, München, 980pp.

ROTHMALER, W. [Begr.], 2009: Exkursionsflora von Deutschland, Band 3 Gefäßpflanzen: Atlasband.- 11. durchgesehene Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Berlin, 753pp.

SMITH, A.J.E., 1978: The moss flora of Britain and Ireland.- Cambridge University Press, Cambridge, 706pp.

SMITH, A.J.E., 1992: The liverworts of Britain and Ireland.- Cambridge University Press, Cambridge, 362pp.

VAN DE WEYER, K., SCHMIDT, C., KREIMEIER, B. & WASSONG, D., 2018: Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armeleuchteralgen und Moose) in Deutschland, Band 1: Bestimmungsschlüssel, 2. Aktualisierte Auflage.- Fachbeiträge des LfU (Landesamt für Umwelt) Heft. Nr. 119, 172pp.

VAN DE WEYER, K., SCHMIDT, C., KREIMEIER, B. & WASSONG, D., 2018:
Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen
und Moose) in Deutschland, Band 2: Abbildungen, 2. Aktualisierte Auflage.- Fachbeiträge des
LfU (Landesamt für Umwelt) Heft. Nr. 120, 382pp.

17.2 Aufnahmebögen

Auf den folgenden Seiten finden sich Beispiele für Aufnahmebögen:

- Erhebungsbogen Zusatzparameter-Fließgewässer
- Erhebungsbogen Makrophyten-Fließgewässer

sowie Erklärungen hierzu.

Abbildung 2 Erhebungsbogen Zusatzparameter Fließgewässer

ERHEBUNGSBOGEN ZUSATZPARAMETER - FG

Allgemeines	Stellencode	Gewässer	Probestelle	Datum
	Meridian	Re	Ho	Bearbeiter
	Wasserkörper-Name	WK-Nummer	Fluss-km	
	Stellenbeschreibung	Foto		
	Projekt	Auftraggeber	Auftragnehmer	
	Bioregion	Seehöhe	Einzugsgebiet [km²]	
	Makrophytentyp	dominanter Typ im Oberlauf	Alkalinität [mVal/l]	

Generelle Parameter	Einzugsgebiet	unmittelb. Einfluß bis ca. 500m oh	Querschnittsmaße [m]	Strömung 0 / 1 2 3	
	unbeeinflusst	See	Sohlbreite	gesch. m/s:	
	Landwirtschaft	Zufluss	Abstand Oberkante	Strömungsdiversität 0 / 1 2 3	
	Siedlungen	Staubereich	Querschnittstiefe		
	Industrie	Einleitung	Gewässertiefe	Tiefendiversität 0 / 1 2 3	
	Laufkrümmung 0 / 1 2 3	Landwirtschaft	Abflußtendenz		
		Siedlungen	HW	MW	NW
		Industrie			

Ufer / Untergrund	Uferverbau [%] L R	Substrat [%] L R	Uferbewuchs [%] L R	Substratdiversität 0 / 1 2 3
	kein U-verbau	Megalithal	fehlend	Trübung 0 / 1 2 3 wegen Regen?
	Steinwurf	Makrolithal	Wiese, extensiv	
	Pflaster	Mesolithal	Röhricht	Beschattung 0 / 1 2 3
	Beton/Mauer	Mikrolithal	Hochstauden	
	Querbauw./Sohlverb.	Akal	Einzelgehölz	Veralgung 0 / 1 2 3
	Art	Psammal	Gebüsch	
	FH [cm] %	Pelal	Auwald	
	L Uferneigung R	Detritus	Mischwald	
	1 2 3 4 1 2 3 4	Xylal	Laubwald	
	Sapropel	Nadelwald		

Nutzung	Umlandnutzung [%] L R	Pufferzone [%] L R	Umlandverzahnung 0 / 1 2 3
	keine	Breite [m]	natürlich abiotisch
	Laubwald	fehlend	pot. Besiedelungsbeeinträchtigung
	Nadelwald	Röhricht	
	Mischwald	Hochstauden	anthropogen
	Radweg	Gebüsch	Beeinträchtigung vorhanden?
	Straße	Gehölzstreifen	J / N Art
	Landwirtschaft	Auwald	Bemerkungen
	Einzelhäuser; locker	Wald	
	Siedlungsgeb.; dicht	extens. Wiese	
Industrie	sonst.:		

Abbildung 3 Erhebungsbogen Makrophyten Fließgewässer

ERHEBUNGSBOGEN MAKROPHYTEN - FG								
Gewässer		Stellencode		Datum		Bearb.		
Höhere Pflanzen, Farne, Characeen								
Art	PMI*		Art	PMI*				
Moose								
Art	PMI*	Substrat				Standort **		
		Stein	Holz	Lehm	Erde	SUBM	WAL	SPWZ
* PMI: Pflanzenmenge in Anlehnung an KOHLER (1978)								
** Standort: SUBM = submers WAL = Wasseranschlagslinie SPWZ = Spritzwasserzone								

Abbildung 4 Anmerkungen zu Erhebungsbogen Zusatzparameter Fließgewässer

Anmerkungen Erhebungsbogen Zusatzparameter - FG

		Erhebungsparameter	Erklärung
Allgemeines		Meridian	M28, M31 oder M34
		Re bzw. Ho	Anfang und Ende der Untersuchungsstrecke sind mit GPS einzumessen; Angabe von Rechts- und Hochwert (Bundesmeldenetz)
		WK-Nummer	Nummer des Wasserkörpers (entsprechend DWK-Code oder H ₂ O-Datenbank UBA)
		Stellenbeschreibung	genauere Ortsbeschreibung, oh oder uh ARA,...
		Auftragnehmer	Urheber der Daten (Auftragnehmer, Firma)
Generelle Parameter		0 / 1 2 3	falls nicht anders angegeben: 4-teilige Skala; 0 (kein) - 1 (gering) - 2 (mäßig) - 3 (stark/hoch)
		Einzugsgebiet	beschreibt die dom. Einflussfaktoren im Einzugsgebiet der Probenstelle
		Laufkrümmung	4-teilige Skala; 0 (geradlinig, gestreckt) - 1 (schwach geschwungen) - 2 (mäßig geschwungen) - 3 (stark geschw./mäandrierend)
		Abstand Oberkante	Abstand der Böschungsoberkanten
		Querschnittstiefe	Gewässersohle bis Böschungsoberkante
Ufer / Untergrund		Abflusstendenz	Hochwasser - Mittelwasser - Niedrigwasser (zum Zeitpunkt der Aufnahme)
		Strömung	4-teilige Skala; 0 (keine) - 1 (ruhig fließend) - 2 (fließend mit Turbulenzen) - 3 (turbulent)
		Querbauw./Sohlverbau	Querbauwerk bzw. Sohlverbau: Angabe der Art und Fallhöhe (FH) in cm Angabe wieviele % der Untersuchungsstrecke betroffen sind
		Uferneigung	4-teilige Skala; 0 (flach) - 1 (mäßig steil) - 2 (steil) - 3 (senkrecht)
		Substrat	nach ÖNORM M6232 (s.u.)
Nutzung		Uferbewuchs	zu beachten ist ausschließlich der Bewuchs der Uferböschung
		Beschattung nach Wörlein (1992):	0 - vollsonnig (Sonne von deren Auf- bis Untergang) 1 - sonnig (in der überwiegenden Zeit zw. Auf- und Untergang; immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne) 2 - halbschattig (mehr als die Tageshälfte und immer während der Mittagszeit beschattet) 3 - schattig (voller Schatten unter Bäumen)
		Pufferzone	jener Teil, der sich zwischen Oberkante der Uferböschung und der Umlandnutzung befindet.
		Umlandverzahnung	beschreibt in wie weit das Umland in Verbindung mit dem Gewässer steht.
		pot. Besiedelungsbeeinträchtigung	natürliche, abiotische Faktoren: Strömung, Beschattung, Geschiebe,...
	Beeinträchtigung vorhanden	anthropogen bedingt; wenn ja - Art: Öl, Müll,...	

		Bezeichnung	Korngrößenbereich	Beschreibung des Teillebensraumes
Substrat nach ÖNORM 6232		Megalithal	über 40 cm	Oberseite großer Steine und Blöcke, anstehender Fels
		Makrolithal	über 20 cm bis 40 cm	grobes Blockwerk, etwa kopfgroße Steine vorherrschend, variable Anteile von Steinen, Kies und Sand
		Mesolithal	über 6,3 cm bis 20 cm	faust- bis handgroße Steine mit variablem Anteil an Kies und Sand
		Mikrolithal	über 2 cm bis 6,3 cm	Grobkies (taubenei- bis kinderfaustgroß) mit Anteilen von Mittel- und Feinkies und Sand
		Akal	über 0,2 cm bis 2 cm	Fein- bis Mittelkies
		Psammal	0,063 mm bis 2 mm	Sand
		Pelal	unter 0,063 mm	Schluff, Lehm, Ton und Schlamm
		Detritus		Ablagerungen aus partikulärem organischem Material; Unterscheidung in: CPOM (= coarse particular organic matter), wie zB Fallaub, und FPOM (= fine particular organic matter)
		Xylal		Baumstämme (Totholz), Äste, Wurzeln ua.
		Sapropel		Faulschlamm

17.3 Berücksichtigte Makrophytenarten: Artenliste

Tabelle 6 Liste der berücksichtigten Makrophytenarten

Wissenschaftlicher Name	Lebensform	Kürzel	eingestuft
Charophyta			
<i>Chara aspera</i>	Hyd	Cha asp	x
<i>Chara contraria</i>	Hyd	Cha con	x
<i>Chara delicatula</i>	Hyd	Cha del	x
<i>Chara globularis</i>	Hyd	Cha glo	x
<i>Chara gymnophylla</i>	Hyd	Cha gym	x
<i>Chara hispida</i>	Hyd	Cha his	x
<i>Chara strigosa</i>	Hyd	Cha str	x
<i>Chara vulgaris</i>	Hyd	Cha vul	x
Bryophyta			
<i>Amblystegium humile</i>	MA	Amb hum	x
<i>Amblystegium varium</i>	MA	Amb var	x
<i>Aneura pinguis</i>	MA	Ane pin	x
<i>Barbula crocea</i>	MA	Bab cro	
<i>Barbula nicholsonii</i>	MA	Bab nic	
<i>Barbula sinuosa</i>	MA	Bab sin	
<i>Barbula spadicea</i>	MA	Bab spa	x
<i>Barbula tophacea</i>	MA	Bab top	x
<i>Blindia acuta</i>	MA	Bli acu	x
<i>Brachythecium plumosum</i>	MHyd	Bra plu	x
<i>Brachythecium rivulare</i>	MHyd	Bra riv	x
<i>Brachythecium rutabulum</i>	MA	Bra rut	
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	MA	Bre rec	
<i>Bryum mildeanum</i>	MA	Bry mil	
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	MA	Bry pse	

Wissenschaftlicher Name	Lebensform	Kürzel	eingestuft
<i>Calliergon cordifolium</i>	MA	Cai cor	x
<i>Calliergon giganteum</i>	MA	Cai gig	x
<i>Calliergonella cuspidata</i>	MHyd	Cae cus	
<i>Campylium stellatum</i>	MA	Cap ste	x
<i>Chiloscyphus pallescens</i>	MA	Chi pal	x
<i>Chiloscyphus polyanthos</i>	MHyd	Chi pol	x
<i>Cinclidotus aquaticus</i>	MHyd	Cin aqu	x
<i>Cinclidotus danubicus</i>	MHyd	Cin dan	x
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	MHyd	Cin fon	x
<i>Cinclidotus riparius</i>	MHyd	Cin rip	x
<i>Conocephalum conicum</i>	MA	Con con	x
<i>Cratoneuron commutatum</i>	MHyd	Cra com	x
<i>Cratoneuron commutatum var. falcatum</i>	MHyd	Cra cof	x
<i>Cratoneuron commutatum var. fluctuans</i>	MHyd	Cra col	x
<i>Cratoneuron filicinum</i>	MHyd	Cra fil	x
<i>Ctenidium molluscum</i>	MA	Cte mol	
<i>Dichodontium palustre</i>	MHyd	Dih pal	x
<i>Dichodontium pellucidum</i>	MA	Dih pel	x
<i>Dicranella varia</i>	MA	Dic var	
<i>Drepanocladus aduncus</i>	MHyd	Dre adu	x
<i>Drepanocladus sendtneri</i>	MHyd	Dre sen	x
<i>Eurhynchium angustirete</i>	MA	Eur ang	
<i>Eurhynchium hians</i>	MA	Eur hia	
<i>Eurhynchium speciosum</i>	MA	Eur spe	x
<i>Fissidens adianthoides</i>	MA	Fis adi	
<i>Fissidens crassipes</i>	MHyd	Fis cra	x
<i>Fissidens dubius</i>	MA	Fis dub	
<i>Fissidens rufulus</i>	MHyd	Fis ruf	x
<i>Fissidens taxifolius</i>	MA	Fis tax	

Wissenschaftlicher Name	Lebensform	Kürzel	eingestuft
<i>Fontinalis antipyretica</i>	MHyd	Fon ant	x
<i>Fontinalis squamosa</i>	MHyd	Fon squ	x
<i>Hygroamblystegium fluviatile</i>	MHyd	Hya flu	x
<i>Hygroamblystegium tenax</i>	MHyd	Hya ten	x
<i>Hygrohypnum duriusculum</i>	MHyd	Hyg dur	x
<i>Hygrohypnum eugyrium</i>	MHyd	Hyg eug	x
<i>Hygrohypnum luridum</i>	MHyd	Hyg lur	x
<i>Hygrohypnum ochraceum</i>	MHyd	Hyg och	x
<i>Hyophila involuta</i>	MA	Hyo inv	x
<i>Hypnum lindbergii</i>	MA	Hyp lin	
<i>Jungermannia atrovirens</i>	MHyd	Jug atr	x
<i>Jungermannia hyalina</i>	MA	Jug hya	
<i>Jungermannia sphaerocarpa</i>	MHyd	Jug sph	x
<i>Leptodictyum riparium</i>	MHyd	Lep rip	x
<i>Leskea polycarpa</i>	MA	Les pol	
<i>Marchantia polymorpha</i>	MA	Mar pol	x
<i>Octodicerias fontanum</i>	MHyd	Oct fon	x
<i>Orthothecium rufescens</i>	MA	Orh ruf	
<i>Orthotrichum cupulatum var. riparium</i>	MHyd	Ort rip	x
<i>Orthotrichum rivulare</i>	MHyd	Ort riv	x
<i>Pellia endiviifolia</i>	MA	Pel end	x
<i>Pellia epiphylla</i>	MHyd	Pel epi	x
<i>Philonotis caespitosa</i>	MA	Phi cae	
<i>Philonotis calcarea</i>	MA	Phi cal	x
<i>Philonotis fontana</i>	MA	Phi fon	x
<i>Philonotis marchica</i>	MA	Phi mar	
<i>Philonotis tomentella</i>	MA	Phi tom	x
<i>Physcomitrella patens</i>	MA	Phs pat	
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	MA	Plg cus	

Wissenschaftlicher Name	Lebensform	Kürzel	eingestuft
<i>Plagiomnium rostratum</i>	MA	Plg ros	
<i>Plagiomnium undulatum</i>	MA	Plg und	
<i>Platyhypnidium lustianicum</i>	MHyd	Pla lus	
<i>Platyhypnidium riparioides</i>	MHyd	Pla rip	x
<i>Pohlia ludwigii</i>	MA	Poh lud	x
<i>Pohlia melanodon</i>	MA	Poh mel	
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	MA	Poh wal	x
<i>Preissia quadrata</i>	MA	Pre qua	
<i>Pseudephemerum nitidum</i>	MA	Pse nit	
<i>Racomitrium aciculare</i>	MA	Rac aci	x
<i>Racomitrium affine</i>	MA	Rac aff	
<i>Racomitrium aquaticum</i>	MA	Rac aqu	x
<i>Rhizomnium punctatum</i>	MA	Rhi pun	
<i>Riccia rhenana</i>	MHyd	Ric rhe	x
<i>Scapania undulata</i>	MHyd	Sca und	x
<i>Schistidium apocarpum s. str.</i>	MA	Scs apo	x
<i>Schistidium rivulare</i>	MA	Scs riv	x
<i>Scorpidium scorpioides</i>	MHyd	Sco sco	x
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	MA	Tha alo	x
<i>Tortula latifolia</i>	MA	Tor lat	
Pteridophyta			
<i>Azolla filiculoides</i>	Hyd	Azo fil	
<i>Equisetum fluviatile</i>	A	Equ flu	x
<i>Equisetum palustre</i>	A	Equ pal	x
<i>Equisetum variegatum</i>	H	Equ var	
<i>Salvinia natans</i>	Hyd	Sal nat	
<i>Salvinia x molesta</i>	Hyd	Sal mol	
Spermatophyta			
<i>Acorus calamus</i>	H	Aco cal	

Wissenschaftlicher Name	Lebensform	Kürzel	eingestuft
<i>Agrostis canina</i>	A	Agr can	
<i>Agrostis stolonifera</i>	A	Agr sto	x
<i>Alisma gramineum</i>	A	Ali gra	x
<i>Alisma lanceolatum</i>	A	Ali lan	x
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	A	Ali pla	x
<i>Alopecurus aequalis</i>	A	Alo aeq	x
<i>Angelica archangelica</i>	H	Ang arc	
<i>Barbarea intermedia</i>	SW	Bar int	
<i>Barbarea stricta</i>	A	Bar str	
<i>Berula erecta</i>	A	Ber ere	x
<i>Bidens frondosa</i>	SW	Bid fro	
<i>Bidens tripartita</i>	H	Bid tri	
<i>Butomus umbellatus</i>	A	But umb	x
<i>Cabomba caroliniana</i>	Hyd	Cab car	
<i>Callitriche cophocarpa</i>	Hyd	Cal cop	x
<i>Callitriche hamulata</i>	Hyd	Cal ham	x
<i>Callitriche obtusangula</i>	Hyd	Cal obt	x
<i>Callitriche palustris s. str.</i>	A	Cal pal	x
<i>Callitriche platycarpa</i>	Hyd	Cal pla	x
<i>Callitriche sp.</i>	Hyd	Cal sp.	
<i>Callitriche stagnalis</i>	A	Cal sta	x
<i>Caltha palustris</i>	A	Cat pal	x
<i>Cardamine amara</i>	A	Cam ama	x
<i>Carex acuta</i>	H	Car aca	
<i>Carex acutiformis</i>	H	Car acu	
<i>Carex flava</i>	H	Car fla	
<i>Carex sp.</i>	H	Car sp.	
<i>Ceratophyllum demersum s. str.</i>	Hyd	Cer dem	x
<i>Chenopodium glaucum</i>	SW	Che gla	

Wissenschaftlicher Name	Lebensform	Kürzel	eingestuft
<i>Chenopodium polyspermum</i>	SW	Che pol	
<i>Cyperus fuscus</i>	H	Cyp fus	
<i>Cyperus michelianus</i>	H	Cyp mic	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	A	Des ces	x
<i>Echinocystis lobata</i>	SW	Eci lob	
<i>Egeria densa</i>	Hyd	Ege den	
<i>Eichhornia crassipes</i>	Hyd	Eic cra	
<i>Eleocharis acicularis</i>	A	Ele aci	x
<i>Elodea callitrichoides</i>	Hyd	Elo cal	
<i>Elodea canadensis</i>	Hyd	Elo can	x
<i>Elodea nuttallii</i>	Hyd	Elo nut	x
<i>Epilobium ciliatum</i>	H	Epi cil	
<i>Epilobium palustre</i>	H	Epi pal	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	SW	Eup can	
<i>Euthamia graminifolia</i>	SW	Eut gra	
<i>Fallopia japonica</i>	SW	Fal jap	
<i>Fallopia sachalinensis</i>	SW	Fal sac	
<i>Fallopia x bohemica</i>	SW	Fal boh	
<i>Galium palustre (s. str.)</i>	A	Gal pal	x
<i>Glyceria declinata</i>	A	Gly dec	x
<i>Glyceria fluitans</i>	A	Gly flu	x
<i>Glyceria grandis</i>	H	Gly gra	
<i>Glyceria maxima</i>	A	Gly max	x
<i>Glyceria striata</i>	SW	Gly sti	
<i>Groenlandia densa</i>	Hyd	Gro den	x
<i>Helianthus tuberosus</i>	SW	Hel tub	
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	SW	Her man	
<i>Hippuris vulgaris</i>	Hyd	Hip vul	x
<i>Humulus lupulus</i>	SW	Hum lup	

Wissenschaftlicher Name	Lebensform	Kürzel	eingestuft
<i>Hydrilla verticillata</i>	Hyd	Hyr ver	
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Hyd	Hyc ran	
<i>Impatiens glandulifera</i>	SW	Imp gla	
<i>Iris pseudacorus</i>	H	Iri pse	
<i>Juncus articulatus</i>	A	Jun art	
<i>Juncus compressus</i>	H	Jun com	
<i>Juncus effusus</i>	H	Jun eff	
<i>Lagarosiphon major</i>	Hyd	Lag maj	x
<i>Lemna minor</i>	Hyd	Lem min	x
<i>Lemna minuta</i>	Hyd	Lem miu	
<i>Lemna turionifera</i>	Hyd	Lem tur	
<i>Ludwigia grandiflora</i>	Hyd	Lud gra	
<i>Ludwigia peploides</i>	Hyd	Lud pep	
<i>Lycopus europaeus</i>	H	Lyc eur	
<i>Lysimachia nummularia</i>	A	Lys num	x
<i>Lysimachia vulgaris</i>	SW	Lys vul	
<i>Lythrum salicaria</i>	H	Lyt sal	
<i>Mentha aquatica</i>	A	Men aqu	x
<i>Mentha longifolia</i>	SW	Men lon	
<i>Mentha pulegium</i>	A	Men pul	
<i>Mentha x piperita</i>	SW	Men pip	
<i>Mimulus guttatus</i>	H	Mim gut	
<i>Mimulus ringens</i>	H	Mim rin	
<i>Montia fontana s. str.</i>	Hyd	Mon fon	x
<i>Myosotis scorpioides (subsp. scorpioides)</i>	A	Myo sco	
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Hyd	Myr aqu	
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Hyd	Myr het	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Hyd	Myr spi	x
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	Hyd	Myr ver	x

Wissenschaftlicher Name	Lebensform	Kürzel	eingestuft
<i>Najas marina</i>	Hyd	Naj mar	x
<i>Najas marina subsp. intermedia</i>	Hyd	Naj int	x
<i>Nasturtium officinale (s. str.)</i>	A	Nas off	x
<i>Nuphar lutea</i>	Hyd	Nup lut	x
<i>Nymphaea alba</i>	Hyd	Nym alb	x
<i>Persicaria amphibia</i>	Hyd	Per amp	x
<i>Persicaria dubia</i>	A	Per dub	x
<i>Persicaria hydropiper</i>	A	Per hyd	x
<i>Persicaria lapathifolia</i>	H	Per lap	
<i>Persicaria maculosa</i>	SW	Per mac	
<i>Persicaria minor</i>	A	Per min	
<i>Petasites albus</i>	SW	Pet alb	
<i>Petasites paradoxus</i>	SW	Pet par	
<i>Phalaris arundinacea</i>	H	Pha aru	
<i>Phragmites australis</i>	H	Phr aus	
<i>Pistia stratiotes</i>	Hyd	Pis str	
<i>Plantago major subsp. intermedia</i>	SW	Pln int	
<i>Poa palustris</i>	A	Poa pal	x
<i>Potamogeton alpinus</i>	Hyd	Pot alp	x
<i>Potamogeton coloratus</i>	Hyd	Pot col	x
<i>Potamogeton crispus</i>	Hyd	Pot cri	x
<i>Potamogeton filiformis</i>	Hyd	Pot fil	x
<i>Potamogeton friesii</i>	Hyd	Pot fri	x
<i>Potamogeton lucens</i>	Hyd	Pot luc	x
<i>Potamogeton natans</i>	Hyd	Pot nat	x
<i>Potamogeton nodosus</i>	Hyd	Pot nod	x
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Hyd	Pot obt	x
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Hyd	Pot pec	x
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Hyd	Pot per	x

Wissenschaftlicher Name	Lebensform	Kürzel	eingestuft
<i>Potamogeton pusillus s. str.</i>	Hyd	Pot pus	x
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Hyd	Ran aqu	x
<i>Ranunculus circinatus</i>	Hyd	Ran cir	x
<i>Ranunculus fluitans</i>	Hyd	Ran flu	x
<i>Ranunculus peltatus s. str.</i>	Hyd	Ran pel	
<i>Ranunculus repens</i>	A	Ran rep	
<i>Ranunculus sceleratus</i>	A	Ran sce	
<i>Ranunculus sp.</i>	Hyd	Ran sp.	
<i>Ranunculus trichophyllus s. str.</i>	Hyd	Ran tri	x
<i>Rorippa amphibia</i>	A	Ror amp	x
<i>Rorippa palustris</i>	A	Ror pal	
<i>Rorippa sylvestris</i>	A	Ror syl	
<i>Rudbeckia laciniata</i>	SW	Rud lac	
<i>Rumex conglomeratus</i>	SW	Rum con	
<i>Rumex crispus</i>	H	Rum cri	
<i>Rumex hydrolapathum</i>	H	Rum hyd	
<i>Rumex maritimus</i>	H	Rum mar	
<i>Rumex palustris</i>	H	Rum pal	
<i>Rumex stenophyllus</i>	H	Rum ste	
<i>Saxifraga stellaris</i>	A	Sax ste	x
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	A	Sch lac	x
<i>Scrophularia umbrosa</i>	H	Scp umb	
<i>Scutellaria galericulata</i>	H	Scu gal	
<i>Solanum dulcamara</i>	SW	Soa dul	
<i>Solidago canadensis</i>	SW	Sol can	
<i>Solidago canadensis x virgaurea</i>	SW	Sol cxv	
<i>Solidago gigantea</i>	SW	Sol gig	
<i>Sparganium emersum</i>	A	Spa eme	x
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Hyd	Spi pol	x

Wissenschaftlicher Name	Lebensform	Kürzel	eingestuft
<i>Stachys palustris</i>	SW	Sta pal	
<i>Stellaria aquatica</i>	A	Ste aqu	
<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>	SW	Syp lan	
<i>Symphyotrichum novi-belgii</i>	SW	Syp nob	
<i>Symphytum officinale (s. str.)</i>	SW	Sym off	
<i>Typha angustifolia</i>	H	Typ ang	
<i>Typha latifolia</i>	H	Typ lat	
<i>Typha laxmannii</i>	H	Typ lax	
<i>Valeriana officinalis subsp. officinalis</i>	SW	Val off	
<i>Vallisneria spiralis s. l.</i>	Hyd	Vai spi	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	A	Ver ana	x
<i>Veronica beccabunga</i>	A	Ver bec	x
<i>Veronica catenata</i>	A	Ver cat	x
<i>Xanthium albinum subsp. albinum</i>	SW	Xan alb	
<i>Xanthium albinum subsp. riparium</i>	SW	Xan rip	
<i>Xanthium italicum</i>	SW	Xan ita	
<i>Zannichellia palustris</i>	Hyd	Zan pal	x

Taxonomie der Charophyta nach KRAUSE (1997), der Bryophyta nach FRAHM & FREY (2004), der Höheren Pflanzen nach FISCHER et al. (2008).

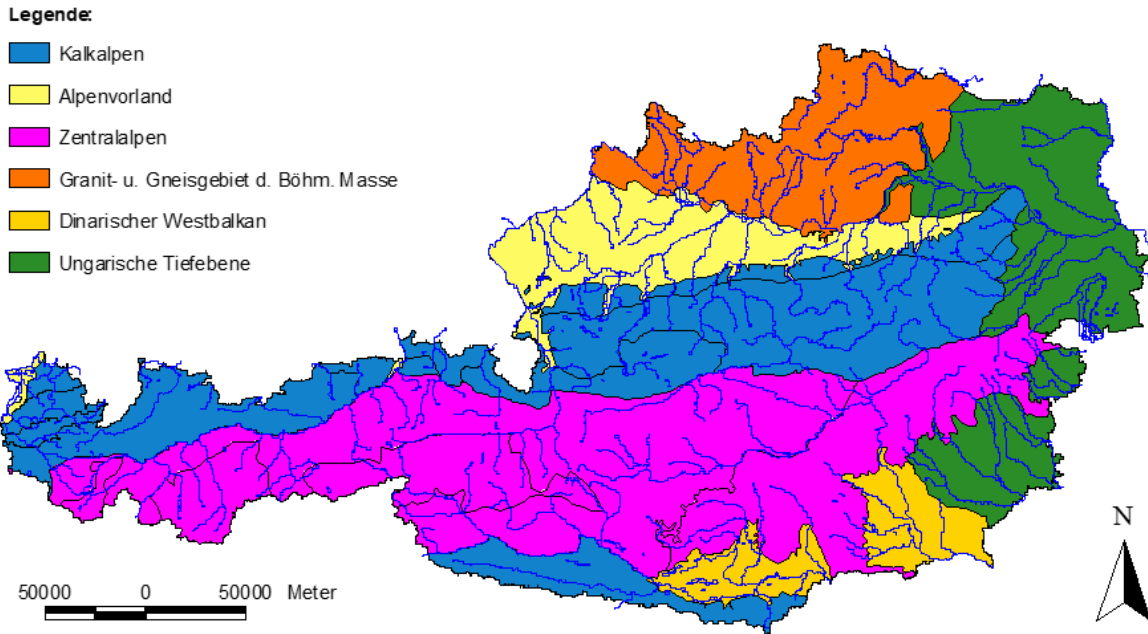
17.4 Fließgewässertypen und große Flüsse entsprechend Makrophytentypologie

1. **Gewässer der Alpen – Silikat (Zentralalpen) > 800 m (im folgenden: ASh)**
Ökoregion 4
Bioregionen: Vergletscherte & Unvergletscherte Zentralalpen > 800 m
2. **Gewässer der Alpen – Silikat (Zentralalpen) < 800 m (ASt)**
inkl. Gewässer der Alpen – Silikat (Ausläufer der Zentralalpen) > 800 m (Sonderstellung)
Ökoregion 4
Bioregionen: Vergletscherte & Unvergletscherte Zentralalpen < 800 m
Bergrückenlandschaft und Ausläufer der Zentralalpen > 800 m
3. **Gewässer der Alpen – Silikat (Ausläufer der Zentralalpen) < 800 m (Sonderstellung) (AZ)**
Ökoregion 4
Bioregionen: Bergrückenlandschaft und Ausläufer der Zentralalpen < 800 m
4. **Gewässer der Alpen – Kalk (Kalkalpen) > 800 m (AKh)**
Ökoregion 4
Bioregionen: Flysch, Kalkvoralpen, Nördliche Kalkhochalpen, Südalpen & Helvetikum > 800 m
5. **Gewässer der Alpen – Kalk (Kalkalpen & Alpine Regionen im Rhein-Einzugsgebiet) < 800 m (AKt)**
Ökoregion 4
Bioregionen: Flysch, Kalkvoralpen, Nördliche Kalkhochalpen, Südalpen, Helvetikum & Alpine Molasse < 800 m
6. **Gewässer des Zentralen Mittelgebirges – Silikat (Granit- und Gneisgebiet der Böhmisches Masse) > 800 m (MSh)**
Ökoregion 9
Bioregionen: Österreichisches Granit- und Gneisgebiet der Böhmisches Masse > 800 m

7. **Gewässer des Zentralen Mittelgebirges – Silikat (Granit- und Gneisgebiet der Böhmisches Masse) < 800 m (MSt)**
Ökoregion 9
Bioregionen: Österreichisches Granit- und Gneisgebiet der Böhmisches Masse < 800 m
8. **Gewässer des Zentralen Mittelgebirges – Kalk (Alpenvorland) < 800 m (MKt)**
Ökoregion 9
Bioregionen: Schweizerisch-Vorarlberger Alpenvorland & Bayerisch-Österreichisches Alpenvorland < 800 m
9. **Gewässer der Ungarischen Tiefebene 200 bis 800 m (Uth)**
Ökoregion 11
Bioregion: Östliche Flach- und Hügelländer 200 bis 800 m
10. **Gewässer der Ungarischen Tiefebene < 200 m (UTt)**
Ökoregion 11
Bioregion: Östliche Flach- und Hügelländer < 200 m
11. **Gewässer des Dinarischen Westbalkans < 800 m (DW)**
Ökoregion 5
Bioregionen: Grazer Feld und Grabenland & Gewässer der südlichen inneralpinen Becken < 800 m
12. **Große Flüsse: Donau, Drau, Enns, Inn, March / Thaya, Mur, Rhein, Salzach, Traun**
13. **Sondertyp sommerwarme Seeausrinne**
(vorerst beschränkt auf Ausrinne der Seen des Bayerisch-Österreichischen Alpenvorlandes und der Seen der nördlichen Kalkvoralpen).

Abbildung 5 Makrophytentypologie für österreichische Fließgewässer

MAKROPHYTENTYPOLOGIE FLIEßGEWÄSSER



Makrophytentypologie für österreichische Fließgewässer; basierend auf den Ökoregionen nach Illies (1978) und den Fließgewässer- Bioregionen Österreichs (Moog et al., 2001).

Karte O-TYP4- Gewässertypologie von Oberflächengewässern - Typisierung Makrophyten
([Homepage BMNT > Wasser und Daten \(WISA\) > Fachthemen > Gewässerbewirtschaftungsplan > NGP 2015 > Anhang Karten > Flüsse und Seen](#))

17.5 Makrophyten - Einstufungsliste

Den folgenden Tabellen sind die Einstufungen der einzelnen Arten in den verschiedenen Fließgewässertypen zu entnehmen.

Hierbei ist zu beachten, dass die Art-Einstufungen dem momentanen Stand der Bearbeitung entsprechen! Es ist geplant, Listen im Zuge neuer Erhebungen zu ergänzen und gegebenenfalls zu aktualisieren.

Derzeitige Defizite

Das hier vorgestellte Verfahren wurde anhand einer begrenzten Anzahl von Probestellen im Rahmen eines Untersuchungsprogramms entwickelt. Es wurden Organismen in Indiktationslisten eingestuft. Die entstandenen Listen wurden durch Literaturangaben ergänzt. Diese Einstufungslisten können Lücken oder Fehler aufweisen, die sich erst im Zuge der Anwendung erkennen lassen.

Mit **Ausnahme der Donau** stehen für die Großen Flüsse derzeit noch keine Einstufungslisten zur Verfügung. Für Mur und March sind die Listen in Bearbeitung.

Für die übrigen Großen Flüsse ist die Datenlage zur Erstellung eigener Listen derzeit zu gering. Diese können aber vorerst mit der der jeweiligen Lage der Gewässer entsprechenden Liste (siehe Pkt. 17.4, Abb. 2) bewertet werden.

Für den Sondertyp „sommerwarme Seeausrinne“ steht derzeit nur eine Liste für Ausrinne der Seen des Bayerisch-Österreichischen Alpenvorlandes und der Seen der nördlichen Kalkvorpalpen zur Verfügung. Seeausrinne in anderen Regionen können vorerst mit der der jeweiligen Lage der Gewässer entsprechenden Liste (siehe Pkt. 17.4, Abb. 2) bewertet werden. Hier ist aber jedenfalls eine **strenge Plausibilitätskontrolle** der Ergebnisse vorzunehmen.

Berücksichtigte Arten

Im derzeitigen Bearbeitungsstand berücksichtigt das Bewertungssystem nur jene Arten, die

- im Rahmen der Basiserhebung sowie
- der bisherigen GZÜV-Erhebungen von 2007 und 2013 in Österreich gefunden werden konnten.

Es ist zu erwarten, dass im Zuge der Bearbeitung weiterer Probestellen neue Arten hinzukommen und integriert werden müssen. Der große Vorteil des Bewertungsverfahrens liegt darin, dass die gewässertypspezifischen Listen um zusätzlich gefundene Makrophytenarten erweitert und problemlos in die Methode integriert werden können.

Bei **Erhebungen im Rahmen der GZÜV** können Rückmeldungen zu neu gefundenen Arten in der laufenden Beauftragung über ein eigenes Rückmeldeservice via Email durchgeführt werden. Die notwendigen Erweiterungen bzw. Anpassungen der Listen werden dann an zentraler Stelle in Zusammenarbeit mit den Methodenspezialisten durchgeführt. Die Auswahl von gemeldeten neuen Arten, deren Einarbeitung in die Methode unmittelbar nötig

ist, erfolgt durch ein Expert Judgement. Alle anderen Arten, die nicht unmittelbar signifikant für die Methode sind, werden gesammelt und gemeinsam integriert. Dabei werden Versionierungen berücksichtigt.

Mögliche Erweiterungen haben dabei keine Auswirkungen auf bereits abgeschlossene und plausibilisierte Bewertungen im Rahmen der GZÜV.

Eine Ausnahme zu dieser Vorgehensweise bilden die GZÜV-Daten von 2007 und 2013.

Im Zuge des Aufbaus der Makrophytendatenbank Bund (MPH-DB) hätten die Daten von 2007 und 2013 nach dem jeweiligen Stand der Methode gerechnet werden müssen. Dies hätte einen nicht zu rechtfertigenden programmiertechnischen Mehraufwand bedeutet. Daher wurden, in Abstimmung mit den Bundesländern, die bereits plausibilisierten Daten 2007 und 2013 nach dem Letztstand der Methode gerechnet. Diese GZÜV-Datensätze sind daher nach Stand 2018 in der MPH-DB und der H2O-DB abrufbar. So erklären sich auch mögliche Abweichungen zwischen Daten in der Datenbank und den übermittelten Originalprüfberichten, die unverändert integriert wurden.

Anmerkungen zur den folgenden Liste:

Orange markierte Arten konnten aufgrund eines zu geringen Kenntnisstandes betreffend ihrer ökologischen Ansprüche (nur sehr seltenes Vorkommen in Österreich und nur unzureichende Angaben in der Literatur) bislang nicht in allen Listen eingestuft werden.

Grün sind jene Arten markiert, die im entsprechenden Fließgewässertyp (Makrophytentypologie) als Ubiquisten zu betrachten sind.

Tabelle 7 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 1

Ash	1	2	3	4	Ash	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP			1		EQU_FLU		1	1	
CHA_CON	1	1			EQU_PAL			1	
CHA_DEL	1	1			SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1	1			AGR_STO	1	1	1	1
CHA_GYM	1	1			ALI_GRA				
CHA_HIS			1		ALI_LAN				1
CHA_STR			1		ALI_PLA				1
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ				1
BRYOPHYTA					BER_ERE			1	1
AMB_HUM				1	BUT_UMB				1
AMB_VAR			1	1	CAL_COP				1
ANE_PIN	1	1			CAL_HAM			1	
BAB_SIN					CAL_OBT				1
BAB_SPA	1	1			CAL_PAL		1		
BAB_TOP	1				CAL_PLA			1	1
BLI_ACU	1				CAL_STA			1	1
BRA_PLU	1	1			CAM_AMA		1		
BRA_RIV	1	1	1		CAT_PAL			1	
CAI_COR			1	1	CER_DEM				1
CAI_GIG			1		DES_CES		1	1	
CAP_STE		1	1		ELE_ACI		1		
CHI_PAL			1		ELO_CAN				1
CHI_POL	1	1			ELO_NUT				
CIN_AQU			1		GAL_PAL				
CIN_DAN			1		GLY_DEC		1	1	
CIN_FON	1	1			GLY_FLU		1		
CIN_RIP			1	1	GLY_MAX				1
CON_CON		1	1	1	GRO_DEN		1	1	
CRA_COF	1				HIP_VUL			1	
CRA_COL			1		LAG_MAJ				
CRA_COM	1				LEM_MIN				1
CRA_FIL	1	1			LYS_NUM			1	1
DIH_PAL	1				MEN_AQU			1	
DIH_PEL	1				MON_FON				
DRE_ADU			1		MYR_SPI			1	
DRE_SEN		1	1		MYR_VER				1
EUR_SPE			1		NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR				1
FIS_CRA			1		NAS_OFF			1	
FIS_RUF	1				NUP_LUT				1
FON_ANT	1	1	1	1	NYM_ALB				1
FON_SQU	1	1			PER_AMP				1
HYA_FLU			1		PER_DUB				1
HYA_TEN		1	1		PER_HYD			1	
HYG_DUR	1				POA_PAL			1	1
HYG_EUG	1	1			POT_ALP	1			
HYG_LUR	1	1			POT_COL			1	
HYG_OCH	1	1			POT_CRI				1
HYO_INV					POT_FIL	1			
JUG_ATR		1	1		POT_FRI				1
JUG_SPH	1				POT_LUC				1
LEP_RIP				1	POT_NAT				1
MAR_POL			1		POT_NOD				1
OCT_FON				1	POT_OBT				
ORT_RIP	1	1	1	1	POT_PEC				1
PEL_END			1		POT_PER			1	
PEL_EPI	1	1			POT_PUS			1	1
PHI_CAL	1	1			RAN_AQU			1	1
PHI_FON	1				RAN_CIR				1
PHI_TOM	1				RAN_FLU				1
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI			1	1
POH_LUD	1				ROR_AMP				1
POH_WAL		1	1		SAX_STE	1	1		
RAC_ACI	1	1			SCH_LAC			1	
RAC_AQU		1	1		SPA_EME				1
RIC_RHE				1	SPI_POL				1
SCA_UND	1				VER_ANA			1	1
SCO_SCO			1		VER_BEC		1	1	1
SCS_APO		1	1		VER_CAT				1
SCS_RIV	1	1			ZAN_PAL				1
THA_ALO		1	1						

Tabelle 8 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 2

ASt	1	2	3	4	ASt	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP			1		EQU_FLU		1		
CHA_CON	1	1			EQU_PAL		1	1	
CHA_DEL	1	1			SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1	1			AGR_STO	1	1	1	1
CHA_GYM	1	1			ALI_GRA				
CHA_HIS			1		ALI_LAN				1
CHA_STR			1		ALI_PLA			1	1
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ			1	1
BRYOPHYTA					BER_ERE			1	
AMB_HUM			1	1	BUT_UMB				1
AMB_VAR			1		CAL_COP				1
ANE_PIN	1				CAL_HAM		1	1	
BAB_SIN					CAL_OBT				1
BAB_SPA	1				CAL_PAL		1		
BAB_TOP	1				CAL_PLA			1	
BLI_ACU	1				CAL_STA			1	
BRA_PLU	1				CAM_AMA	1	1		
BRA_RIV	1	1			CAT_PAL		1	1	
CAI_COR			1		CER_DEM				1
CAI_GIG			1		DES_CES		1		
CAP_STE	1	1			ELE_ACI	1	1		
CHI_PAL			1		ELO_CAN				1
CHI_POL	1				ELO_NUT				
CIN_AQU			1		GAL_PAL				
CIN_DAN			1		GLY_DEC		1	1	
CIN_FON	1	1			GLY_FLU		1		
CIN_RIP		1	1		GLY_MAX				1
CON_CON	1	1	1	1	GRO_DEN		1	1	
CRA_COF	1				HIP_VUL			1	
CRA_COL			1		LAG_MAJ				
CRA_COM	1				LEM_MIN				1
CRA_FIL	1				LYS_NUM	1	1	1	1
DIH_PAL	1				MEN_AQU			1	
DIH_PEL	1				MON_FON				
DRE_ADU			1		MYR_SPI			1	
DRE_SEN		1	1		MYR_VER			1	
EUR_SPE			1		NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR				1
FIS_CRA		1	1		NAS_OFF		1	1	
FIS_RUF	1				NUP_LUT				1
FON_ANT	1	1	1	1	NYM_ALB				1
FON_SQU	1				PER_AMP			1	
HYA_FLU		1	1		PER_DUB			1	
HYA_TEN		1			PER_HYD			1	
HYG_DUR	1				POA_PAL			1	
HYG_EUG	1				POT_ALP	1			
HYG_LUR	1	1			POT_COL			1	
HYG_OCH	1				POT_CRI				1
HYO_INV					POT_FIL	1			
JUG_ATR		1	1		POT_FRI				1
JUG_SPH	1				POT_LUC			1	1
LEP_RIP				1	POT_NAT			1	1
MAR_POL		1	1		POT_NOD				1
OCT_FON				1	POT_OBT				
ORT_RIP	1	1	1	1	POT_PEC				1
PEL_END			1		POT_PER			1	
PEL_EPI	1				POT_PUS			1	
PHI_CAL	1				RAN_AQU			1	
PHI_FON	1				RAN_CIR				1
PHI_TOM	1				RAN_FLU			1	1
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI			1	1
POH_LUD					ROR_AMP				1
POH_WAL	1	1			SAX_STE	1			
RAC_ACI	1				SCH_LAC			1	
RAC_AQU		1			SPA_EME				1
RIC_RHE				1	SPI_POL				1
SCA_UND	1				VER_ANA		1	1	1
SCO_SCO			1		VER_BEC		1	1	1
SCS_APO		1			VER_CAT				1
SCS_RIV	1				ZAN_PAL				1
THA_ALO		1							

Tabelle 9 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 3

AZ	1	2	3	4	AZ	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP			1		EQU_FLU	1	1		
CHA_CON	1	1			EQU_PAL		1	1	
CHA_DEL	1	1			SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1	1			AGR_STO	1	1	1	
CHA_GYM	1	1			ALI_GRA				
CHA_HIS			1		ALI_LAN			1	1
CHA_STR			1		ALI_PLA			1	
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ			1	
BRYOPHYTA					BER_ERE			1	
AMB_HUM			1		BUT_UMB				1
AMB_VAR			1		CAL_COP			1	1
ANE_PIN	1				CAL_HAM	1	1		
BAB_SIN					CAL_OBT			1	1
BAB_SPA	1				CAL_PAL	1	1		
BAB_TOP	1				CAL_PLA			1	
BLI_ACU	1				CAL_STA		1	1	
BRA_PLU	1				CAM_AMA	1	1		
BRA_RIV	1	1			CAT_PAL	1	1	1	
CAI_COR		1	1		CER_DEM				1
CAI_GIG	1	1			DES_CES	1	1		
CAP_STE	1				ELE_ACI	1	1		
CHI_PAL			1		ELO_CAN				1
CHI_POL	1				ELO_NUT				
CIN_AQU	1				GAL_PAL				
CIN_DAN			1		GLY_DEC		1		
CIN_FON	1	1			GLY_FLU		1		
CIN_RIP		1	1		GLY_MAX				1
CON_CON	1	1	1		GRO_DEN	1	1	1	
CRA_COF	1				HIP_VUL			1	
CRA_COL			1		LAG_MAJ				
CRA_COM	1				LEM_MIN				1
CRA_FIL	1				LYS_NUM	1	1	1	1
DIH_PAL	1				MEN_AQU			1	
DIH_PEL	1				MON_FON				
DRE_ADU	1	1			MYR_SPI			1	
DRE_SEN	1	1			MYR_VER			1	
EUR_SPE			1		NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR				1
FIS_CRA		1			NAS_OFF	1	1		
FIS_RUF	1				NUP_LUT			1	1
FON_ANT	1	1	1	1	NYM_ALB			1	1
FON_SQU	1				PER_AMP		1	1	
HYA_FLU		1			PER_DUB			1	
HYA_TEN		1			PER_HYD		1	1	
HYG_DUR	1				POA_PAL		1	1	
HYG_EUG	1				POT_ALP	1			
HYG_LUR	1				POT_COL			1	
HYG_OCH	1				POT_CRI				1
HYO_INV					POT_FIL	1			
JUG_ATR		1	1		POT_FRI				1
JUG_SPH	1				POT_LUC			1	1
LEP_RIP				1	POT_NAT		1	1	
MAR_POL		1			POT_NOD				1
OCT_FON			1	1	POT_OBT				
ORT_RIP	1	1	1	1	POT_PEC			1	1
PEL_END			1		POT_PER			1	
PEL_EPI	1				POT_PUS			1	
PHI_CAL	1				RAN_AQU		1	1	
PHI_FON	1				RAN_CIR				1
PHI_TOM	1				RAN_FLU			1	
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI			1	
POH_LUD					ROR_AMP			1	1
POH_WAL	1				SAX_STE	1			
RAC_ACI	1				SCH_LAC			1	
RAC_AQU	1	1			SPA_EME			1	1
RIC_RHE				1	SPI_POL				1
SCA_UND	1				VER_ANA		1	1	
SCO_SCO	1	1			VER_BEC		1	1	
SCS_APO	1	1			VER_CAT			1	1
SCS_RIV	1				ZAN_PAL				1
THA_ALO	1	1							

Tabelle 10 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 4

AKh	1	2	3	4	AKh	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP	1				EQU_FLU		1	1	
CHA_CON	1	1			EQU_PAL			1	
CHA_DEL	1	1			SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1	1			AGR_STO	1	1	1	1
CHA_GYM	1	1			ALI_GRA			1	1
CHA_HIS	1				ALI_LAN				1
CHA_STR	1				ALI_PLA				1
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ				1
BRYOPHYTA					BER_ERE		1	1	
AMB_HUM				1	BUT_UMB				1
AMB_VAR			1	1	CAL_COP				1
ANE_PIN	1	1			CAL_HAM			1	
BAB_SIN					CAL_OBT				1
BAB_SPA	1	1			CAL_PAL			1	
BAB_TOP	1				CAL_PLA			1	1
BLI_ACU			1		CAL_STA				1
BRA_PLU			1		CAM_AMA		1		
BRA_RIV	1	1	1		CAT_PAL			1	
CAI_COR			1	1	CER_DEM				1
CAI_GIG			1		DES_CES		1	1	
CAP_STE		1	1		ELE_ACI			1	
CHI_PAL	1	1			ELO_CAN				1
CHI_POL			1		ELO_NUT				
CIN_AQU	1				GAL_PAL				
CIN_DAN			1		GLY_DEC			1	1
CIN_FON	1	1			GLY_FLU		1	1	
CIN_RIP			1	1	GLY_MAX				1
CON_CON		1	1	1	GRO_DEN		1	1	
CRA_COF	1				HIP_VUL			1	
CRA_COL	1				LAG_MAJ				
CRA_COM	1				LEM_MIN				1
CRA_FIL	1	1			LYS_NUM			1	1
DIH_PAL	1				MEN_AQU		1	1	
DIH_PEL	1				MON_FON				
DRE_ADU			1		MYR_SPI			1	
DRE_SEN		1	1		MYR_VER				1
EUR_SPE			1	1	NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR				1
FIS_CRA			1		NAS_OFF		1	1	
FIS_RUF	1				NUP_LUT				1
FON_ANT	1	1	1	1	NYM_ALB				1
FON_SQU			1		PER_AMP				1
HYA_FLU			1		PER_DUB				1
HYA_TEN		1	1		PER_HYD			1	1
HYG_DUR			1		POA_PAL			1	1
HYG_EUG					POT_ALP		1		
HYG_LUR	1	1			POT_COL		1		
HYG_OCH			1		POT_CRI				1
HYO_INV					POT_FIL	1			
JUG_ATR	1				POT_FRI				1
JUG_SPH		1	1		POT_LUC				1
LEP_RIP				1	POT_NAT				1
MAR_POL			1		POT_NOD				1
OCT_FON				1	POT_OBT				
ORT_RIP	1	1	1	1	POT_PEC				1
PEL_END	1				POT_PER			1	
PEL_EPI			1		POT_PUS			1	1
PHI_CAL	1	1			RAN_AQU			1	1
PHI_FON	1				RAN_CIR				1
PHI_TOM	1				RAN_FLU				1
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI			1	1
POH_LUD					ROR_AMP				1
POH_WAL		1	1		SAX_STE				
RAC_ACI			1		SCH_LAC			1	
RAC_AQU			1		SPA_EME				1
RIC_RHE				1	SPI_POL				1
SCA_UND			1		VER_ANA			1	1
SCO_SCO		1	1		VER_BEC		1	1	1
SCS_APO		1	1		VER_CAT				1
SCS_RIV			1		ZAN_PAL				1
THA_ALO		1	1						

Tabelle 11 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 5

AKt	1	2	3	4	AKt	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP	1				EQU_FLU		1		
CHA_CON	1	1			EQU_PAL		1	1	
CHA_DEL			1		SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1	1			AGR_STO	1	1	1	
CHA_GYM	1	1			ALI_GRA		1	1	
CHA_HIS	1				ALI_LAN			1	1
CHA_STR	1				ALI_PLA			1	
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ			1	1
BRYOPHYTA					BER_ERE	1	1		
AMB_HUM			1	1	BUT_UMB				1
AMB_VAR		1	1		CAL_COP			1	1
ANE_PIN	1				CAL_HAM			1	
BAB_SIN					CAL_OBT				1
BAB_SPA	1				CAL_PAL			1	
BAB_TOP	1				CAL_PLA		1	1	1
BLI_ACU			1		CAL_STA			1	1
BRA_PLU			1		CAM_AMA		1		
BRA_RIV	1	1			CAT_PAL		1	1	
CAI_COR			1		CER_DEM				1
CAI_GIG		1	1		DES_CES		1		
CAP_STE	1	1			ELE_ACI	1	1		
CHI_PAL	1				ELO_CAN				1
CHI_POL			1		ELO_NUT				
CIN_AQU	1				GAL_PAL				
CIN_DAN		1	1		GLY_DEC			1	
CIN_FON	1	1			GLY_FLU		1	1	
CIN_RIP		1	1		GLY_MAX				1
CON_CON	1	1	1	1	GRO_DEN	1	1		
CRA_COF	1				HIP_VUL			1	
CRA_COL	1				LAG_MAJ				
CRA_COM	1				LEM_MIN				1
CRA_FIL	1				LYS_NUM	1	1	1	1
DIH_PAL	1				MEN_AQU		1		
DIH_PEL	1				MON_FON				
DRE_ADU		1	1		MYR_SPI		1	1	
DRE_SEN		1	1		MYR_VER			1	
EUR_SPE		1	1		NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR				1
FIS_CRA		1	1		NAS_OFF	1	1	1	
FIS_RUF	1				NUP_LUT				1
FON_ANT	1	1	1	1	NYM_ALB				1
FON_SQU			1		PER_AMP			1	
HYA_FLU		1	1		PER_DUB			1	
HYA_TEN		1			PER_HYD			1	
HYG_DUR			1		POA_PAL			1	
HYG_EUG					POT_ALP	1	1		
HYG_LUR	1				POT_COL	1			
HYG_OCH			1		POT_CRI				1
HYO_INV					POT_FIL	1			
JUG_ATR	1				POT_FRI				1
JUG_SPH		1	1		POT_LUC			1	1
LEP_RIP				1	POT_NAT			1	
MAR_POL		1	1		POT_NOD				1
OCT_FON				1	POT_OBT				
ORT_RIP	1	1	1	1	POT_PEC				1
PEL_END	1				POT_PER		1	1	
PEL_EPI			1		POT_PUS			1	
PHI_CAL	1				RAN_AQU			1	
PHI_FON	1				RAN_CIR				1
PHI_TOM	1				RAN_FLU			1	1
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI		1	1	1
POH_LUD					ROR_AMP			1	1
POH_WAL	1	1			SAX_STE				
RAC_ACI			1		SCH_LAC			1	
RAC_AQU			1		SPA_EME				1
RIC_RHE				1	SPI_POL				1
SCA_UND			1		VER_ANA		1	1	1
SCO_SCO	1	1			VER_BEC		1	1	1
SCS_APO		1			VER_CAT			1	1
SCS_RIV		1	1		ZAN_PAL				1
THA_ALO		1							

Tabelle 12 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 6

MSh	1	2	3	4	MSh	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP			1		EQU_FLU		1		
CHA_CON	1	1			EQU_PAL		1	1	
CHA_DEL	1	1			SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1	1			AGR_STO	1	1	1	1
CHA_GYM	1	1			ALI_GRA				
CHA_HIS			1		ALI_LAN				1
CHA_STR			1		ALI_PLA			1	1
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ			1	1
BRYOPHYTA					BER_ERE			1	
AMB_HUM			1		BUT_UMB				1
AMB_VAR			1		CAL_COP		1	1	
ANE_PIN	1				CAL_HAM	1	1		
BAB_SIN					CAL_OBT			1	
BAB_SPA			1		CAL_PAL		1		
BAB_TOP			1		CAL_PLA			1	
BLI_ACU	1				CAL_STA		1	1	
BRA_PLU	1				CAM_AMA	1	1		
BRA_RIV	1	1			CAT_PAL		1	1	
CAI_COR			1		CER_DEM				1
CAI_GIG		1	1		DES_CES	1	1		
CAP_STE	1	1			ELE_ACI	1	1		
CHI_PAL			1		ELO_CAN				1
CHI_POL	1				ELO_NUT				
CIN_AQU			1		GAL_PAL				
CIN_DAN			1		GLY_DEC		1	1	
CIN_FON			1		GLY_FLU		1		
CIN_RIP			1	1	GLY_MAX				1
CON_CON	1	1	1	1	GRO_DEN		1	1	
CRA_COF			1		HIP_VUL			1	
CRA_COL			1		LAG_MAJ				
CRA_COM			1		LEM_MIN				1
CRA_FIL			1		LYS_NUM	1	1	1	1
DIH_PAL	1				MEN_AQU		1	1	
DIH_PEL	1				MON_FON	1			
DRE_ADU		1	1		MYR_SPI			1	
DRE_SEN		1			MYR_VER			1	
EUR_SPE			1		NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR				1
FIS_CRA		1	1		NAS_OFF		1		
FIS_RUF	1				NUP_LUT				1
FON_ANT	1	1	1	1	NYM_ALB				1
FON_SQU	1				PER_AMP			1	
HYA_FLU		1	1		PER_DUB			1	
HYA_TEN		1	1		PER_HYD			1	
HYG_DUR	1				POA_PAL			1	
HYG_EUG	1				POT_ALP	1			
HYG_LUR	1	1			POT_COL			1	
HYG_OCH	1				POT_CRI				1
HYO_INV					POT_FIL	1			
JUG_ATR		1	1		POT_FRI				1
JUG_SPH	1				POT_LUC				1
LEP_RIP				1	POT_NAT		1	1	
MAR_POL		1	1		POT_NOD				1
OCT_FON			1	1	POT_OBT				
ORT_RIP			1		POT_PEC				1
PEL_END			1		POT_PER			1	
PEL_EPI	1				POT_PUS			1	
PHI_CAL			1		RAN_AQU			1	
PHI_FON	1				RAN_CIR				1
PHI_TOM	1				RAN_FLU		1	1	
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI			1	1
POH_LUD					ROR_AMP				1
POH_WAL	1	1			SAX_STE	1	1		
RAC_ACI	1				SCH_LAC			1	
RAC_AQU		1			SPA_EME				1
RIC_RHE			1	1	SPI_POL				1
SCA_UND	1				VER_ANA		1	1	1
SCO_SCO			1		VER_BEC		1	1	1
SCS_APO	1	1	1		VER_CAT				1
SCS_RIV	1				ZAN_PAL				1
THA_ALO		1							

Tabelle 13 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 7

MSt	1	2	3	4	MSt	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP			1		EQU_FLU	1			
CHA_CON	1				EQU_PAL		1		
CHA_DEL	1				SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1				AGR_STO	1	1	1	1
CHA_GYM	1				ALI_GRA				
CHA_HIS			1		ALI_LAN			1	1
CHA_STR			1		ALI_PLA		1	1	
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ		1		1
BRYOPHYTA					BER_ERE			1	
AMB_HUM		1	1		BUT_UMB			1	1
AMB_VAR			1		CAL_COP		1		
ANE_PIN	1				CAL_HAM	1			
BAB_SIN					CAL_OBT		1	1	
BAB_SPA			1		CAL_PAL	1			
BAB_TOP			1		CAL_PLA		1	1	
BLI_ACU	1				CAL_STA		1		
BRA_PLU	1				CAM_AMA	1	1		
BRA_RIV	1	1			CAT_PAL	1	1	1	
CAI_COR	1	1			CER_DEM				1
CAI_GIG			1		DES_CES	1			
CAP_STE	1				ELE_ACI	1			
CHI_PAL			1		ELO_CAN				1
CHI_POL	1				ELO_NUT				
CIN_AQU			1		GAL_PAL				
CIN_DAN			1		GLY_DEC	1	1	1	
CIN_FON		1	1		GLY_FLU	1	1		
CIN_RIP			1		GLY_MAX			1	1
CON_CON	1	1	1		GRO_DEN	1	1	1	
CRA_COF			1		HIP_VUL			1	
CRA_COL			1		LAG_MAJ				
CRA_COM			1		LEM_MIN				1
CRA_FIL			1		LYS_NUM	1	1	1	1
DIH_PAL	1				MEN_AQU			1	
DIH_PEL	1				MON_FON	1			
DRE_ADU		1			MYR_SPI			1	
DRE_SEN	1	1			MYR_VER		1	1	
EUR_SPE			1		NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR			1	1
FIS_CRA	1	1			NAS_OFF	1	1		
FIS_RUF	1				NUP_LUT			1	1
FON_ANT	1	1	1		NYM_ALB			1	1
FON_SQU	1				PER_AMP		1	1	
HYA_FLU	1	1			PER_DUB		1	1	
HYA_TEN	1	1			PER_HYD		1	1	
HYG_DUR	1				POA_PAL		1	1	
HYG_EUG	1				POT_ALP	1			
HYG_LUR	1				POT_COL			1	
HYG_OCH	1				POT_CRI				1
HYO_INV					POT_FIL	1			
JUG_ATR		1	1		POT_FRI				1
JUG_SPH	1				POT_LUC			1	1
LEP_RIP				1	POT_NAT		1		
MAR_POL	1	1	1		POT_NOD			1	1
OCT_FON		1	1		POT_OBT				
ORT_RIP			1		POT_PEC			1	1
PEL_END			1		POT_PER		1	1	
PEL_EPI	1				POT_PUS		1	1	
PHI_CAL			1		RAN_AQU		1		
PHI_FON	1				RAN_CIR			1	1
PHI_TOM			1		RAN_FLU	1	1	1	
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI	1	1	1	
POH_LUD					ROR_AMP			1	1
POH_WAL	1				SAX_STE	1			
RAC_ACI	1				SCH_LAC			1	
RAC_AQU	1				SPA_EME			1	1
RIC_RHE		1	1		SPI_POL				1
SCA_UND	1				VER_ANA	1	1	1	
SCO_SCO			1		VER_BEC	1	1	1	
SCS_APO	1	1			VER_CAT		1	1	1
SCS_RIV	1				ZAN_PAL				1
THA_ALO	1	1							

Tabelle 14 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 8

Mkt	1	2	3	4	Mkt	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP	1				EQU_FLU	1	1		
CHA_CON	1	1			EQU_PAL		1		
CHA_DEL			1		SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1	1			AGR_STO	1	1	1	
CHA_GYM	1	1			ALI_GRA		1	1	
CHA_HIS	1				ALI_LAN			1	1
CHA_STR	1				ALI_PLA			1	
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ		1	1	
BRYOPHYTA					BER_ERE	1	1		
AMB_HUM			1	1	BUT_UMB			1	1
AMB_VAR		1	1		CAL_COP			1	
ANE_PIN	1				CAL_HAM			1	
BAB_SIN					CAL_OBT			1	1
BAB_SPA	1				CAL_PAL			1	
BAB_TOP	1				CAL_PLA	1	1	1	1
BLI_ACU			1		CAL_STA			1	1
BRA_PLU			1		CAM_AMA		1		
BRA_RIV	1	1			CAT_PAL		1		
CAI_COR			1		CER_DEM				1
CAI_GIG		1	1		DES_CES	1	1		
CAP_STE	1	1			ELE_ACI	1	1		
CHI_PAL	1				ELO_CAN				1
CHI_POL			1		ELO_NUT				
CIN_AQU	1				GAL_PAL				
CIN_DAN			1		GLY_DEC			1	
CIN_FON	1	1			GLY_FLU		1	1	
CIN_RIP		1	1		GLY_MAX				1
CON_CON	1	1	1	1	GRO_DEN	1	1		
CRA_COF	1				HIP_VUL		1	1	
CRA_COL	1				LAG_MAJ				
CRA_COM	1				LEM_MIN				1
CRA_FIL	1				LYS_NUM	1	1	1	1
DIH_PAL					MEN_AQU		1		
DIH_PEL	1				MON_FON				
DRE_ADU		1	1		MYR_SPI		1	1	
DRE_SEN		1	1		MYR_VER			1	
EUR_SPE		1	1		NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR			1	1
FIS_CRA		1	1		NAS_OFF	1	1	1	
FIS_RUF	1				NUP_LUT			1	1
FON_ANT	1	1	1	1	NYM_ALB			1	1
FON_SQU			1		PER_AMP		1	1	
HYA_FLU		1	1		PER_DUB			1	
HYA_TEN		1			PER_HYD			1	
HYG_DUR			1		POA_PAL		1	1	
HYG_EUG					POT_ALP	1	1		
HYG_LUR	1				POT_COL	1			
HYG_OCH			1		POT_CRI				1
HYO_INV		1	1		POT_FIL	1			
JUG_ATR	1				POT_FRI				1
JUG_SPH		1	1		POT_LUC		1	1	
LEP_RIP				1	POT_NAT		1	1	
MAR_POL		1	1		POT_NOD				1
OCT_FON			1	1	POT_OBT				
ORT_RIP	1	1	1	1	POT_PEC				1
PEL_END	1				POT_PER		1		
PEL_EPI			1		POT_PUS		1	1	
PHI_CAL	1				RAN_AQU			1	
PHI_FON	1				RAN_CIR				1
PHI_TOM	1				RAN_FLU			1	1
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI		1	1	1
POH_LUD					ROR_AMP			1	1
POH_WAL	1				SAX_STE				
RAC_ACI			1		SCH_LAC			1	
RAC_AQU			1		SPA_EME			1	1
RIC_RHE			1	1	SPI_POL				1
SCA_UND			1		VER_ANA		1	1	
SCO_SCO	1	1			VER_BEC		1	1	1
SCS_APO		1			VER_CAT		1	1	1
SCS_RIV		1	1		ZAN_PAL				1
THA_ALO	1	1							

Tabelle 15 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 9

UTh	1	2	3	4	UTh	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP	1				EQU_FLU	1			
CHA_CON	1				EQU_PAL		1		
CHA_DEL			1		SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1				AGR_STO	1	1		
CHA_GYM	1				ALI_GRA	1	1	1	
CHA_HIS	1				ALI_LAN		1	1	
CHA_STR	1				ALI_PLA		1	1	
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ		1	1	1
BRYOPHYTA					BER_ERE	1			
AMB_HUM		1	1		BUT_UMB		1	1	1
AMB_VAR		1			CAL_COP		1	1	
ANE_PIN	1				CAL_HAM			1	
BAB_SIN					CAL_OBT			1	
BAB_SPA	1				CAL_PAL			1	
BAB_TOP	1				CAL_PLA	1	1	1	1
BLI_ACU			1		CAL_STA			1	
BRA_PLU			1		CAM_AMA			1	
BRA_RIV	1	1			CAT_PAL	1	1		
CAI_COR			1		CER_DEM				1
CAI_GIG	1	1			DES_CES	1	1		
CAP_STE	1				ELE_ACI	1			
CHI_PAL	1				ELO_CAN				1
CHI_POL			1		ELO_NUT				
CIN_AQU	1				GAL_PAL				
CIN_DAN		1			GLY_DEC			1	
CIN_FON	1	1			GLY_FLU		1		
CIN_RIP		1	1		GLY_MAX			1	1
CON_CON	1	1	1		GRO_DEN	1			
CRA_COF			1		HIP_VUL		1	1	
CRA_COL			1		LAG_MAJ				
CRA_COM			1		LEM_MIN				1
CRA_FIL	1				LYS_NUM	1	1	1	1
DIH_PAL					MEN_AQU	1	1		
DIH_PEL	1				MON_FON				
DRE_ADU	1	1			MYR_SPI	1	1		
DRE_SEN	1	1			MYR_VER		1	1	
EUR_SPE		1			NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR		1	1	
FIS_CRA		1			NAS_OFF	1	1		
FIS_RUF	1				NUP_LUT		1	1	1
FON_ANT	1	1	1	1	NYM_ALB		1	1	1
FON_SQU			1		PER_AMP	1	1	1	
HYA_FLU	1	1			PER_DUB		1	1	
HYA_TEN	1	1			PER_HYD			1	
HYG_DUR			1		POA_PAL		1	1	
HYG_EUG					POT_ALP		1		
HYG_LUR	1				POT_COL	1			
HYG_OCH			1		POT_CRI			1	
HYO_INV					POT_FIL	1	1		
JUG_ATR	1				POT_FRI				1
JUG_SPH		1	1		POT_LUC		1		
LEP_RIP			1	1	POT_NAT		1		
MAR_POL		1			POT_NOD			1	1
OCT_FON		1	1		POT_OBT				
ORT_RIP	1	1	1	1	POT_PEC			1	1
PEL_END	1				POT_PER	1	1		
PEL_EPI			1		POT_PUS		1	1	
PHI_CAL			1		RAN_AQU			1	
PHI_FON			1		RAN_CIR			1	1
PHI_TOM			1		RAN_FLU			1	1
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI		1	1	
POH_LUD					ROR_AMP		1	1	
POH_WAL	1				SAX_STE				
RAC_ACI			1		SCH_LAC		1	1	
RAC_AQU			1		SPA_EME			1	
RIC_RHE		1	1		SPI_POL			1	1
SCA_UND			1		VER_ANA	1	1	1	
SCO_SCO	1	1			VER_BEC	1	1	1	
SCS_APO	1	1			VER_CAT		1	1	
SCS_RIV		1	1		ZAN_PAL				1
THA_ALO	1	1							

Tabelle 16 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 10

UTt	1	2	3	4	UTt	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP	1				EQU_FLU	1			
CHA_CON	1				EQU_PAL		1		
CHA_DEL			1		SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1				AGR_STO	1	1		
CHA_GYM	1				ALI_GRA	1	1		
CHA_HIS	1				ALI_LAN	1	1	1	1
CHA_STR	1				ALI_PLA	1	1	1	1
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ		1	1	
BRYOPHYTA					BER_ERE	1			
AMB_HUM		1			BUT_UMB		1	1	1
AMB_VAR	1	1			CAL_COP	1	1		
ANE_PIN	1				CAL_HAM			1	
BAB_SIN					CAL_OBT		1	1	
BAB_SPA	1				CAL_PAL		1	1	
BAB_TOP	1				CAL_PLA	1	1	1	
BLI_ACU			1		CAL_STA			1	
BRA_PLU			1		CAM_AMA			1	
BRA_RIV	1				CAT_PAL	1	1		
CAI_COR			1		CER_DEM			1	1
CAI_GIG	1				DES_CES		1		
CAP_STE	1				ELE_ACI	1			
CHI_PAL	1				ELO_CAN			1	1
CHI_POL			1		ELO_NUT				
CIN_AQU	1				GAL_PAL				
CIN_DAN	1	1			GLY_DEC			1	
CIN_FON	1	1			GLY_FLU	1	1		
CIN_RIP		1			GLY_MAX		1	1	1
CON_CON	1	1			GRO_DEN	1			
CRA_COF			1		HIP_VUL	1	1	1	
CRA_COL			1		LAG_MAJ				
CRA_COM			1		LEM_MIN			1	1
CRA_FIL	1				LYS_NUM	1	1	1	1
DIH_PAL					MEN_AQU	1	1		
DIH_PEL	1				MON_FON				
DRE_ADU	1				MYR_SPI	1	1		
DRE_SEN	1				MYR_VER		1		
EUR_SPE	1	1			NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR	1	1	1	
FIS_CRA		1			NAS_OFF	1	1		
FIS_RUF	1				NUP_LUT			1	1
FON_ANT	1	1	1		NYM_ALB		1	1	1
FON_SQU			1		PER_AMP	1	1		
HYA_FLU	1				PER_DUB		1		
HYA_TEN			1		PER_HYD			1	
HYG_DUR			1		POA_PAL		1	1	
HYG_EUG					POT_ALP		1		
HYG_LUR	1				POT_COL	1			
HYG_OCH			1		POT_CRI			1	
HYO_INV					POT_FIL	1	1		
JUG_ATR	1				POT_FRI			1	1
JUG_SPH		1	1		POT_LUC	1	1		
LEP_RIP			1		POT_NAT	1			
MAR_POL	1	1			POT_NOD		1	1	1
OCT_FON	1	1	1		POT_OBT				
ORT_RIP	1	1	1	1	POT_PEC			1	
PEL_END	1				POT_PER	1	1		
PEL_EPI			1		POT_PUS	1	1		
PHI_CAL			1		RAN_AQU			1	
PHI_FON			1		RAN_CIR		1	1	
PHI_TOM			1		RAN_FLU		1	1	
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI	1	1		
POH_LUD					ROR_AMP		1		
POH_WAL	1				SAX_STE				
RAC_ACI			1		SCH_LAC		1	1	
RAC_AQU			1		SPA_EME		1	1	
RIC_RHE		1			SPI_POL		1	1	
SCA_UND			1		VER_ANA	1	1		
SCO_SCO	1				VER_BEC	1	1		
SCS_APO	1				VER_CAT	1	1		
SCS_RIV		1	1		ZAN_PAL			1	1
THA_ALO	1	1							

Tabelle 17 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 11

DW	1	2	3	4	DW	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP	1				EQU_FLU	1	1		
CHA_CON	1	1			EQU_PAL		1		
CHA_DEL			1		SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1	1			AGR_STO	1	1		
CHA_GYM	1	1			ALI_GRA	1	1	1	
CHA_HIS	1				ALI_LAN		1	1	
CHA_STR	1				ALI_PLA		1	1	
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ		1	1	1
BRYOPHYTA					BER_ERE	1			
AMB_HUM		1	1		BUT_UMB			1	1
AMB_VAR		1			CAL_COP			1	
ANE_PIN	1				CAL_HAM			1	
BAB_SIN					CAL_OBT			1	
BAB_SPA	1				CAL_PAL			1	
BAB_TOP	1				CAL_PLA	1	1	1	1
BLI_ACU			1		CAL_STA			1	1
BRA_PLU			1		CAM_AMA		1		
BRA_RIV	1	1			CAT_PAL	1	1		
CAI_COR			1		CER_DEM				1
CAI_GIG	1	1			DES_CES	1	1	1	
CAP_STE	1				ELE_ACI	1			
CHI_PAL	1				ELO_CAN				1
CHI_POL	1				ELO_NUT				
CIN_AQU	1				GAL_PAL				
CIN_DAN			1		GLY_DEC			1	
CIN_FON	1	1			GLY_FLU		1		
CIN_RIP		1	1		GLY_MAX			1	1
CON_CON	1	1	1		GRO_DEN	1	1		
CRA_COF		1			HIP_VUL		1	1	
CRA_COL		1			LAG_MAJ				
CRA_COM		1			LEM_MIN				1
CRA_FIL	1				LYS_NUM	1	1	1	1
DIH_PAL					MEN_AQU		1		
DIH_PEL	1				MON_FON				
DRE_ADU	1	1			MYR_SPI		1	1	
DRE_SEN	1	1			MYR_VER			1	
EUR_SPE		1			NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR			1	
FIS_CRA		1			NAS_OFF	1	1		
FIS_RUF	1				NUP_LUT			1	1
FON_ANT	1	1	1		NYM_ALB			1	1
FON_SQU			1		PER_AMP		1	1	
HYA_FLU	1	1			PER_DUB			1	
HYA_TEN	1	1			PER_HYD			1	
HYG_DUR			1		POA_PAL		1	1	
HYG_EUG					POT_ALP	1	1		
HYG_LUR	1				POT_COL	1			
HYG_OCH			1		POT_CRI			1	
HYO_INV					POT_FIL	1			
JUG_ATR	1				POT_FRI				1
JUG_SPH		1	1		POT_LUC		1	1	
LEP_RIP			1		LEP_NAT		1		
MAR_POL		1			POT_NOD			1	1
OCT_FON					POT_OBT				
ORT_RIP	1	1	1	1	POT_PEC			1	1
PEL_END	1				POT_PER		1		
PEL_EPI			1		POT_PUS		1	1	
PHI_CAL			1		RAN_AQU			1	
PHI_FON			1		RAN_CIR			1	1
PHI_TOM			1		RAN_FLU		1	1	1
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI	1	1	1	
POH_LUD					ROR_AMP			1	1
POH_WAL	1				SAX_STE				
RAC_ACI			1		SCH_LAC			1	
RAC_AQU			1		SPA_EME			1	1
RIC_RHE		1	1		SPI_POL				1
SCA_UND			1		VER_ANA		1	1	
SCO_SCO	1	1			VER_BEC		1	1	
SCS_APO	1	1			VER_CAT		1	1	
SCS_RIV		1	1		ZAN_PAL				1
THA_ALO	1	1							

Tabelle 18 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 12

Donau	1	2	3	4	Donau	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP	1				EQU_FLU	1	1		
CHA_CON	1				EQU_PAL		1		
CHA_DEL	1				SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1				AGR_STO		1		
CHA_GYM					ALI_GRA				
CHA_HIS					ALI_LAN		1	1	
CHA_STR					ALI_PLA		1	1	
CHA_VUL	1				ALO_AEQ		1	1	
BRYOPHYTA					BER_ERE	1	1		
AMB_HUM			1	1	BUT_UMB			1	1
AMB_VAR		1	1		CAL_COP	1	1	1	
ANE_PIN	1				CAL_HAM	1	1		
BAB_SIN					CAL_OBT			1	1
BAB_SPA	1				CAL_PAL			1	
BAB_TOP	1				CAL_PLA	1	1	1	1
BLI_ACU					CAL_STA		1	1	1
BRA_PLU	1	1			CAM_AMA		1		
BRA_RIV	1	1			CAT_PAL		1		
CAI_COR					CER_DEM				1
CAI_GIG					DES_CES	1			
CAP_STE					ELE_ACI	1	1		
CHI_PAL	1				ELO_CAN				1
CHI_POL	1				ELO_NUT			1	1
CIN_AQU	1				GAL_PAL				
CIN_DAN		1			GLY_DEC		1	1	
CIN_FON	1	1			GLY_FLU		1	1	
CIN_RIP		1	1		GLY_MAX				1
CON_CON	1	1	1		GRO_DEN	1			
CRA_COF	1				HIP_VUL		1	1	
CRA_COL	1				LAG_MAJ				
CRA_COM	1				LEM_MIN				1
CRA_FIL	1				LYS_NUM	1	1	1	1
DIH_PAL					MEN_AQU		1		
DIH_PEL	1				MON_FON				
DRE_ADU		1	1		MYR_SPI		1	1	
DRE_SEN		1	1		MYR_VER			1	
EUR_SPE		1	1		NAJ_INT				
FIS_ADI					NAJ_MAR			1	1
FIS_CRA		1	1		NAS_OFF	1	1	1	
FIS_RUF	1				NUP_LUT			1	1
FON_ANT	1	1	1	1	NYM_ALB			1	1
FON_SQU					PER_AMP		1	1	
HYA_FLU		1	1		PER_DUB		1	1	
HYA_TEN		1			PER_HYD		1	1	
HYG_DUR					POA_PAL	1	1		
HYG_EUG					POT_ALP	1			
HYG_LUR	1				POT_COL	1			
HYG_OCH					POT_CRI				1
HYO_INV					POT_FIL				
JUG_ATR	1				POT_FRI				1
JUG_SPH					POT_LUC			1	
LEP_RIP				1	POT_NAT		1	1	
MAR_POL		1	1		POT_NOD			1	1
OCT_FON			1	1	POT_OBT				
ORT_RIP					POT_PEC				1
PEL_END	1				POT_PER		1		
PEL_EPI	1	1			POT_PUS		1	1	
PHI_CAL	1				RAN_AQU			1	
PHI_FON	1				RAN_CIR				1
PHI_TOM	1				RAN_FLU			1	1
PLA_RIP	1	1	1		RAN_TRI		1	1	1
POH_LUD					ROR_AMP			1	1
POH_WAL	1				SAX_STE				
RAC_ACI					SCH_LAC			1	
RAC_AQU					SPA_EME				1
RIC_RHE			1		SPI_POL				1
SCA_UND					VER_ANA		1	1	
SCO_SCO					VER_BEC		1	1	1
SCS_APO	1	1			VER_CAT		1	1	1
SCS_RIV	1				ZAN_PAL				1
THA_ALO	1	1							

Tabelle 19 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 13

Seeausrinne Mkt+AKt	1	2	3	4	Seeausrinne Mkt+AKt	1	2	3	4
CHAROPHYTA					PTERIDOPHYTA				
CHA_ASP	1				EQU_FLU	1		1	
CHA_CON	1	1			EQU_PAL		1		
CHA_DEL	1				SPERMATOPHYTA				
CHA_GLO	1				AGR_STO	1	1	1	
CHA_GYM	1	1			ALI_GRA		1	1	
CHA_HIS	1				ALI_LAN			1	1
CHA_STR	1				ALI_PLA			1	
CHA_VUL	1	1			ALO_AEQ		1	1	
BRYOPHYTA					BER_ERE	1	1		
AMB_HUM			1	1	BUT_UMB			1	1
AMB_VAR		1	1		CAL_COP			1	
ANE_PIN	1				CAL_HAM			1	
BAB_SIN					CAL_OBT			1	1
BAB_SPA	1				CAL_PAL			1	
BAB_TOP	1				CAL_PLA	1	1	1	1
BLI_ACU			1		CAL_STA			1	1
BRA_PLU			1		CAM_AMA		1		
BRA_RIV	1	1			CAT_PAL		1		
CAI_COR			1		CER_DEM				1
CAI_GIG		1	1		DES_CES	1	1		
CAP_STE	1	1			ELE_ACI	1	1		
CHI_PAL	1				ELO_CAN				1
CHI_POL			1		ELO_NUT		1	1	
CIN_AQU	1				GAL_PAL			1	
CIN_DAN		1	1		GLY_DEC			1	
CIN_FON	1	1			GLY_FLU		1	1	
CIN_RIP		1	1		GLY_MAX				1
CON_CON	1	1	1	1	GRO_DEN	1	1		
CRA_COF	1				HIP_VUL		1	1	
CRA_COL	1				LAG_MAJ				1
CRA_COM	1				LEM_MIN				1
CRA_FIL	1				LYS_NUM	1	1	1	1
DIH_PAL					MEN_AQU		1		
DIH_PEL	1				MON_FON				
DRE_ADU		1	1		MYR_SPI		1		
DRE_SEN		1	1		MYR_VER		1	1	
EUR_SPE		1	1		NAJ_INT	1	1		
FIS_ADI					NAJ_MAR			1	1
FIS_CRA		1	1		NAS_OFF	1	1	1	
FIS_RUF	1				NUP_LUT	1	1	1	
FON_ANT	1	1	1	1	NYM_ALB	1	1		
FON_SQU			1		PER_AMP	1	1	1	
HYA_FLU		1	1		PER_DUB			1	
HYA_TEN		1			PER_HYD			1	
HYG_DUR			1		POA_PAL		1	1	
HYG_EUG					POT_ALP	1	1		
HYG_LUR	1				POT_COL	1			
HYG_OCH			1		POT_CRI				1
HYO_INV		1	1		POT_FIL	1			
JUG_ATR	1				POT_FRI				1
JUG_SPH		1	1		POT_LUC	1	1		
LEP_RIP				1	POT_NAT		1		
MAR_POL		1	1		POT_NOD				1
OCT_FON			1	1	POT_OBT			1	1
ORT_RIP	1	1	1	1	POT_PEC				1
PEL_END	1				POT_PER	1	1		
PEL_EPI			1		POT_PUS	1	1	1	
PHI_CAL	1				RAN_AQU			1	
PHI_FON	1				RAN_CIR				1
PHI_TOM	1				RAN_FLU			1	1
PLA_RIP	1	1	1	1	RAN_TRI		1	1	1
POH_LUD					ROR_AMP			1	1
POH_WAL	1				SAX_STE				
RAC_ACI			1		SCH_LAC		1		
RAC_AQU			1		SPA_EME				1
RIC_RHE			1	1	SPI_POL				1
SCA_UND			1		VER_ANA		1	1	
SCO_SCO	1	1			VER_BEC		1	1	1
SCS_APO		1			VER_CAT		1	1	1
SCS_RIV		1	1		ZAN_PAL				1
THA_ALO	1	1							

17.6 Beispiel für eine Taxaliste mit den erforderlichen Zusatzinformationen

Abbildung 6 Beispiel Taxaliste mit den erforderlichen Zusatzinformationen

Eindeutige Stellenbezeichnung	Stelle 1	Stelle 2	Stelle 3	Stelle 4	Stelle 5
Flussname	x	x	x	x	x
Rechtswert	x	x	x	x	x
Hochwert	x	x	x	x	x
Meridian	x	x	x	x	x
Höhelage [m ü.A.]	x	x	x	x	x
Makrophytentyp	x	x	x	x	x
ggf. Makrophytentyp im Oberlauf					
Datum	x	x	x	x	x
INDIKATIVE ARTEN					
Charophyta	PMI	PMI	PMI	PMI	PMI
Cha asp.	1			2	
Cha con.					1
Cha del		2			
Cha glo.			2		
...					
Bryophyta	PMI	PMI	PMI	PMI	PMI
Amb hum	2				
Amb var.			2	1	
Ane pin		2			
Bab spa					1
Bab top	3	2		4	1
...					
Pteridophyta und Spermatophyta	PMI	PMI	PMI	PMI	PMI
Agr sto.	2			2	
Ali gra.		2			
Ali lan.			3		1
Ali pla.			1		
Alo aeg.		3		2	
Ber ere.			4		
But umb.	2				
Cal cop.		3		5	
Cal ham.			3		
Cal obt.			1		
Cal pal.					2
Cal pla.	1		2		
...					
WEITERE ARTEN (nicht indikativ)	PMI	PMI	PMI	PMI	PMI
Aco cal.					3
Azo fil.		2		1	
Car ela.		3			
Cyp fus.	2		5		
Les pol.	1				
...					
ZUSÄTZLICHE ARTEN (bislang nicht in den Listen enthalten)	PMI	PMI	PMI	PMI	PMI
...					

17.7 Beispiel einer Makrophyten-Bewertung

Im nachfolgenden Beispiel soll anhand einer konkreten Artengemeinschaft einer Untersuchungsstrecke die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse als auch der Sicherheit Erreichung Qualitätsziel für das Qualitätselement Makrophyten vorgezeigt werden.

An der Untersuchungsstrecke konnten insgesamt 5 Arten festgestellt werden. Die PMI-Werte der einzelnen Arten liegen entsprechend ihrem Vorkommen zwischen 1 und 3. Aufgrund der Artenanzahl als auch aufgrund der Gesamtpflanzenmenge werden sogar beide Kriterien für die Bewertbarkeit der Untersuchungsstrecke erfüllt. Nach Auswahl der entsprechenden Listen abhängig vom Fließgewässertyp nach Makrophytentypologie, erfolgt die Übertragung der Arten mit entsprechenden PMI-Werten in die Listen

Tabelle 20 vorbereitende Einträge für die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse

Art	PMI	Klasse				Anzahl Klassen
		1	2	3	4	
Bra plu	2	x				1
Bra riv	2	x	x	x		3
Dic pel	2	x				1
Hyg lur	3	x	x			2
Rac aci	1	x	x			2

In Abhängigkeit von den Einstufungen der in der Untersuchungsstrecke vorgefundenen Arten wird sodann die Ökologische Zustandsklasse berechnet.

Tabelle 21 Berechnung der ökologischen Zustandsklasse

Art	PMI	Klasse				Anzahl Klassen
		1	2	3	4	
Bra plu	2	2,00				1
Bra riv	2	0,22	0,22	0,22		3
Dic pel	2	2,00				1
Hvg lur	3	0,75	0,75			2
Rac aci	1	0,25	0,25			2
Summe PMIxG		5,22	1,22	0,22	0	6,67
Summe PMIxGxKL		5,22	2,44	0,67	0	8,33
Indexwert						$8,33 / 6,67 = 1,25$
Ökologische Zustandsklasse						1

Anhand des Makrophyteninventars errechnet sich für die als Beispiel herangezogene Untersuchungsstrecke ein „sehr guter“ ökologischer Zustand.

In einem weiteren Schritt kann die Sicherheit Erreichung Qualitätsziel berechnet werden.

Da an der zu bewertenden Untersuchungsstrecke aufgrund der Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse keine Überschreitung des Qualitätsziels vorliegt, ist für die Sicherheit Erreichung Qualitätsziel der Wert SEQ₁₊₂ heranzuziehen. An der Untersuchungsstrecke wird somit aus Sicht des Qualitätselements Makrophyten mit 99 %er Sicherheit das Qualitätsziel erreicht.

Tabelle 22 Berechnung der Sicherheit Erreichung/Überschreitung Qualitätsziel

Art	PMI	Klasse				Anzahl Klassen
		1	2	3	4	
Bra plu	2	2,00				1
Bra riv	2	0,22	0,22	0,22		3
Dic pel	2	2,00				1
Hyg lur	3	0,75	0,75			2
Rac aci	1	0,25	0,25			2
Summe PMI x G		5,22	1,22	0,22	0	
Anteil SHB		5,22 x 1,495 + 1,22 x 0,495 =8,4078		0,22 x 0,505 + 0 x 1,505 =0,1111		8,5189
Sicherheit Erreichung Qualitätsziel [%]		Im Fall QZ erreicht: $SEQ_{1+2} = 8,8078 \times 100 / 8,5189 \approx 99 \%$ Im Fall QZ überschritten: $SÜQ_{3+4} = 0,1111 \times 100 / 8,5189 \approx 1 \%$				


An der Untersuchungstrecke wird somit mit 99%iger Sicherheit das Qualitätsziel erreicht.

17.8 Vorschlag zur Darstellung der Ergebnisse /Prüfbericht aus der Makrophytendatenbank-Bund


Abbildung 7 Prüfbericht aus der Makrophytendatenbank Bund Seite 1


2013_GZÜV FW30900217/Oberloiben


Donau
Oberloiben



Karte Probestelle







BEURTEILUNG

Ökologische Zustandsklasse - Standard

Qualitätselement Makrophyten **gut (good)**

Frühere Einstufungen

2007-09-18	gut

Abbildung 8 Prüfbericht aus der Makrophytendatenbank Bund Seite 2

2013_GZÜV

FW30900217/Oberloiben

Angaben zur Untersuchungsstelle und Probenahme

Untersuchungsstelle			
Gewässername	Donau	Gemeinde	Dümnstein
Untersuchungsstelle	Oberloiben	Rechtswert	690080.09
Messstellennummer	FW30900217	Hochwert	361503.52
Detail WK ID	410350000	Meridian	M34
Laborinterne ID		Flusskilometer [km]	2008
Turnus	B328	Seehöhe [m]	195
Probenummer	BFW1300292	Flussordnungszahl	9
Datum	2013-09-10	Einzugsgebietsgröße [km ²]	96355.77
Auftraggeber	Bund		
Veranlassung der Untersuchung	GZÜV		
Auftragnehmer (Firma)	Systema		
Probenehmer			
Bioregion/Großer Fluss	Granit-Gneisgebiet der Böhmisches Masse	MPH-Typ	Donau
		dominanter Typ Oberlauf	
Morphologie / Allgemeine Charakteristik			
Gewässerbite [m]	250	Abstand Oberkante [m]	300
Mittlere Gewässertiefe [m]		Querschnittstiefe [m]	5
Laufkrümmung [0 /1-3]	2	Tiefendiversität [0 /1-3]	1
Querbauwerk/Sohlverbau	Art	FH [cm]	%
	linkes Ufer		rechtes Ufer
Uferneigung [0 /1-3]	2	2	
Uferverbau	Steinwurf 100%	Steinwurf 100%	
Uferbewuchs	Fehlend 30%, Einzelgehölz 20%	Fehlend 80%, Auwald 20%	
Substrat	Megalithal 50%, Makrolithal 5%, Mesolithal 5%, Mikrolithal 25%, Akal 5%, Psammal 10%		
Substratdiversität [0 /1-3]	0	Trübung [0 /1-3]	2
Beschattung [0 /1-3]	0	Veralgung [0 /1-3]	1
Hydraulische Bedingungen			
Strömungsgeschwindigkeit [m/s]	1.5	Strömungsdiversität [0 /1-3]	1
Strömung [0 /1-3]	1	Abflusstendenz	NW
Physikalisch / chemischer Befund			
Wassertemperatur [°C]		pH-Wert	
O ₂ -Gehalt [mg/l]		Leitfähigkeit [µS/cm]	
O ₂ -Sättigung [%]		Alkalinität [mVal]	
Nutzung / Umland			
	linkes Ufer		rechtes Ufer
Umlandnutzung	Radweg 10%, Landwirtschaft 30%, Siedlungsgebiet 60%	Mischwald 90%, Straße 10%	
Pufferzone		Auwald 100%	
Umlandverzahnung [0 /1-3]	0		
Pot. Besiedlungsbeeinträchtigung			
Anthropogene Beeinträchtigung			
Einzugsgebiet	Landwirtschaft, Siedlungen, Industrie	Einfluss bis ca. 500m oh.	Siedlungen
Erhebung erfolgte nach LF-Version	1.0		
Charakteristik der Probestelle			
Entlang der Untersuchungsstrecke Oberloiben ist das Gewässerufer beidseitig mit Blockwurf gesichert. Dieser ist linksufrig allerdings von Gebüsch und Einzelgehölzen bewachsen. Die Laufkrümmung ist mäßig und die Strömungsgeschwindigkeit hoch.			

2013_GZÜV

FW30900217/Oberloiben

TAXALISTE - Artenspektrum

Kürzel	wissenschaftlicher Name	deutscher Name	T	LF	RL/N	PMI
Bid fro	<i>Bidens frondosa</i>	Schwarzfrucht-Zweizahn	S	SW	N	1
Bra rut	<i>Brachythecium rutabulum</i>	Rauhes Kurzbüchsenmoos	B	MA		2
Cin fon	<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	Großes Gitterzahnmoos	B	Hyd		3
Cin rip	<i>Cinclidotus riparius</i>	Zungenblättriges Gitterzahnmoos	B	Hyd		4
Hya flu	<i>Hygroamblystegium fluviatile</i>	Fluss-Stumpfdeckel	B	Hyd		1
Jun com	<i>Juncus compressus</i>	Platthalm-Simse	S	H		1
Les pol	<i>Leskea polycarpa</i>	Vielfrüchtiges Leskemoos	B	MA		2

Gesamt

Typ	Gruppe	Anzahl
Systematik	Charophyta	0
	Bryophyta	5
	Pteridophyta	0
	Spermatophyta	2
	GESAMT	7
Lebensformgruppen	Hydrophyten	3
	Amphiphyten	2
	Helophyten	1
	Sonstige	1

Beschreibung und Kommentar zur ArtenzusammensetzungArtenspektrum

Insgesamt konnten hier lediglich 7 Arten vorgefunden werden. Neben 5 Moospezies kommen zwei Vertreter der Spermatophyta vor. Unter den Moosen finden sich drei Hydrophyten und zwei Amphiphyten, die Spermatophyta sind mit einem Helophyten und einer Sonstigen an Gewässer gebundenen Art vertreten. Vertreter der Roten Liste finden sich nicht im Artenspektrum, wohl aber mit *Bidens frondosa* ein in Österreich invasiver Neophyt. .

Vegetationsdichte

Im Wasser reicht der Bewuchs bis in etwa 1,5m Wassertiefe und bildet hier „dichte bis sehr dichte Pflanzenbestände“ (CMI: 4,5). In der amphibischen Zone finden sich lediglich „einzelne“ bis „mäßig dichte“ Pflanzenbestände (CMI 2,5). Am Gewässerrand treten lediglich Einzelpflanzen auf (CMI 1,2).

Vegetationszusammensetzung

Moose dominieren ganz deutlich die Makrophyten-vegetation. Hydrophytische Moose stellen 84% und amphiphytische Moose 15% der Gesamtpflanzenmenge. Auf helophytische Höhere Pflanzen und Sonstige entfällt lediglich jeweils 1% der insgesamt vorhandenen Pflanzenmenge.

Dominanzverhältnisse

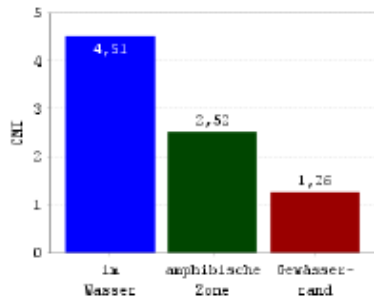
Die dominierende Art ist mit einem RPM-Wert von 58% *Cinclidotus riparius*, gefolgt von *Cinclidotus fontinaloides* (RPM: 25%). Einen nennenswerten Anteil an der Gesamtpflanzenmenge erreichen mit RPM-Werten von jeweils 8% weiters noch *Brachythecium rutabulum* und *Leskea polycarpa*.

Abbildung 10 Prüfbericht aus der Makrophytendatenbank Bund Seite 4

2013_GZÜV

FW30900217/Oberloiben

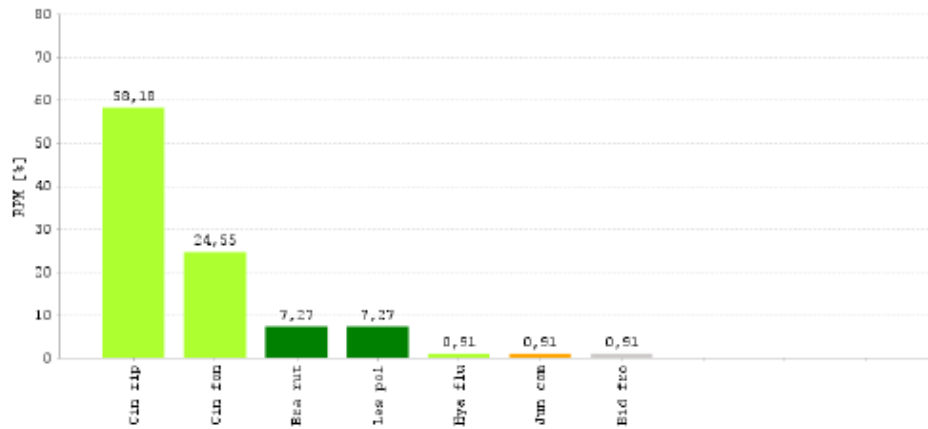
Vegetationsdichte



Vegetationszusammensetzung



Dominanzverhältnisse



ERGEBNISÜBERSICHT

Einstufung der Indikatorarten

Art	1	2	3	4	5
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	X	X			
<i>Cinclidotus riparius</i>		X	X		
<i>Hygroamblystegium fluviatile</i>		X	X		

Ökologische Zustandsklasse: gut	Indexwert: 2.13 SEQ: 77 %
--	-------------------------------------

Anmerkung zu den Ergebnissen und Diskussion

Eingestuft in die Indikationslisten sind lediglich drei der vorkommenden Arten. *Cinclidotus fontinaloides* indiziert in der Donau sehr gute bis gute Verhältnisse, *Cinclidotus riparius* und *Hygroamblystegium fluviatile* indizieren gute bis mäßige Verhältnisse. Unter Berücksichtigung der jeweils vorhandenen Pflanzenmenge berechnet sich für die Donau in Oberloiben ein Indexwert von 2,13 und damit ein „guter ökologischer Zustand“. An dieser Probestelle ist aus Sicht der Makrophytenvegetation mit annähernd hoher Sicherheit kein Handlungsbedarf gegeben (SEQ: 74%).

18 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Schätzskala für die Pflanzenmenge (PM) als Pflanzenmengenindex (PMI).	26
Tabelle 2 Beispiel: vorbereitende Einträge für die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse	32
Tabelle 3 Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse	33
Tabelle 4 Berechnung der Sicherheit Erreichung bzw. Überschreitung Qualitätsziel.	35
Tabelle 5 Ökologische Zustandsklassen mit entsprechender EQR.	37
Tabelle 6 Liste der berücksichtigten Makrophytenarten	50
Tabelle 7 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 1	65
Tabelle 8 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 2	66
Tabelle 9 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 3	67
Tabelle 10 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 4	68
Tabelle 11 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 5	69
Tabelle 12 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 6	70
Tabelle 13 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 7	71
Tabelle 14 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 8	72
Tabelle 15 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 9	73
Tabelle 16 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 10	74
Tabelle 17 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 11	75
Tabelle 18 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 12	76
Tabelle 19 Ökologische Einstufung der Makrophytenarten – Teil 13	77
Tabelle 20 vorbereitende Einträge für die Berechnung der Ökologischen Zustandsklasse	79
Tabelle 21 Berechnung der ökologischen Zustandsklasse	80
Tabelle 22 Berechnung der Sicherheit Erreichung/Überschreitung Qualitätsziel	81

19 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Arbeitsablauf und Datenfluss zur Erhebung des Qualitätselements Makrophyten	16
Abbildung 2 Erhebungsbogen Zusatzparameter Fließgewässer	47
Abbildung 3 Erhebungsbogen Makrophyten Fließgewässer	48
Abbildung 4 Anmerkungen zu Erhebungsbogen Zusatzparameter Fließgewässer	49
Abbildung 5 Makrophytentypologie für österreichische Fließgewässer	62
Abbildung 6 Beispiel Taxaliste mit den erforderlichen Zusatzinformationen	78
Abbildung 7 Prüfbericht aus der Makrophytendatenbank Bund Seite 1	82
Abbildung 8 Prüfbericht aus der Makrophytendatenbank Bund Seite 2	83
Abbildung 9 Prüfbericht aus der Makrophytendatenbank Bund Seite 3	84
Abbildung 10 Prüfbericht aus der Makrophytendatenbank Bund Seite 4	85
Abbildung 11 Prüfbericht aus der Makrophytendatenbank Bund Seite 5	86

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus
Stubenring 1, 1010 Wien