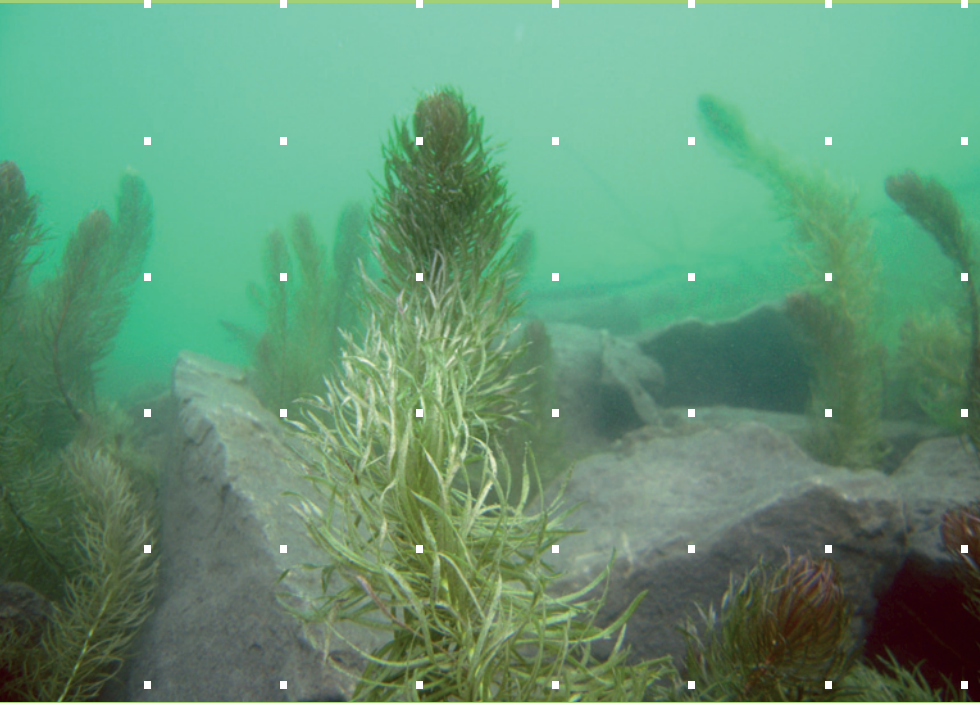


Rote Listen Vorarlbergs



Dietmar Jäger **Wasserpflanzen**

**Rote Liste gefährdeter
Wasserpflanzen
Vorarlbergs**

von
Dietmar Jäger

Herausgegeben von der inatura – Erlebnis Naturschau GmbH
im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung

Dornbirn, 2013

Zitiervorschlag

JÄGER, D. (2013): Rote Liste gefährdeter Wasserpflanzen Vorarlbergs. inatura Erlebnis Naturschau – Rote Listen 6. 200 S.

Impressum

Herausgeber und Medieninhaber:
inatura - Erlebnis Naturschau GmbH
Jahngasse 9, A-6850 Dornbirn

ISBN 978-3-902271-05-1

ISSN 1682-7147

Redaktionsleitung:
Rudolf Staub, RENAT AG
Im Bretscha 22, FL-9494 Schaan

Umschlagsgestaltung und Layout:
Ricquebourg-Werbung, Lustenau

Satz und Druck:
BUCHER Druck & Verlag Hohenems
www.quintessence.at

Titelbild:
Tannenwedel im Alten Rhein bei Altach
(Foto: Dietmar Jäger)

Sofern nicht anders erwähnt stammen
Fotos und Abbildungen vom Autor

Die vorliegende Rote Liste
wurde von der Vorarlberger
Landesregierung finanziert

Dornbirn 2013

Erhaltung der Naturvielfalt durch Respekt vor dem Kleinen

In unseren Seen, Bächen und Flüssen leben Wasserpflanzen, die an die besonderen Lebensraumbedingungen angepasst sind. Ihre Artenzahl ist gering und sie werden von uns oft kaum beachtet. Unter ihnen gibt es einige bemerkenswerte Vertreter wie den Wasserschlauch, der tierisches Plankton aus dem Wasser fängt, um seinen Nährstoffbedarf zu decken.

Wasserpflanzen beeinflussen massgeblich den Wasserlebensraum. Sie geben Deckung für die Fische, auf ihnen können sich Kleinlebewesen anheften und durch die Nährstoffaufnahme tragen sie zur Selbstreinigung der Gewässer bei. Sie erfüllen eine wichtige Funktion im Gewässerökosystem und sind für natürliche Bäche kennzeichnend.

Durch menschliche Eingriffe ist der Lebensraum Bach oft stark eingeschränkt und qualitativ verschlechtert worden. So besiedeln Wasserpflanzen vor allem die langsam fliessenden Bäche der Tallagen mit einer unverbauten Gewässersohle. Doch gerade hier ist die Eingriffsdichte durch den Menschen am höchsten. Dementsprechend weisen die Wasserpflanzen den höchsten Gefährdungsgrad bei den Pflanzenarten auf.

Daher ist es fachlich berechtigt, für die grösseren Wasserpflanzen eine eigene Rote Liste zu erstellen. Mag. Dr. Dietmar Jäger hat im Auftrag des Landes Vorarlberg und koordiniert von der inatura Erlebnis Naturschau Dornbirn in mehrjähriger Bearbeitung die Wasserpflanzen Vorarlbergs untersucht. Sehr detailliert, mit Verbreitungskarten und mit attraktiven Bildern untermalt, stellt der Autor alle Wasserpflanzenarten in Vorarlberg vor und stuft ihre Gefährdung ein. Damit hat Dietmar Jäger mehr geschaffen, als eine einfache Rote Liste. Es ist ein attraktives Nachschlagewerk entstanden, welches diese Arten in den Mittelpunkt rückt, ihre Schönheit aufzeigt und Motivation für ihre Erhaltung gibt. Dafür gebühren dem Autor mein besonderer Dank und meine Anerkennung.

Mit dem Band Nr. 6 „Wasserpflanzen“ wird die Serie der Roten Listen Vorarlbergs fortgeschrieben. Die Roten Listen zeigen dabei jedoch nicht nur die Gefährdungen auf, sondern liefern mit den Empfehlungen auch das notwendige Rüstzeug zur Erhaltung der Arten. Die Rote Liste der Wasserpflanzen macht darüberhinaus deutlich, dass Vorarlberg eine besondere Stellung in Österreich bei der Bewahrung der Artenvielfalt einnimmt. Diese Verantwortung um die Naturvielfalt in den Gemeinden und Regionen gilt es weiterhin generationenübergreifend wahrzunehmen.



Ing. Erich Schwärzler, Landesrat



Rote Liste gefährdeter Wasserpflanzen Vorarlbergs

Dietmar Jäger



Zum Autor

Mag. Dr. Dietmar Jäger, geboren 1960 in Lustenau, Lehramtsstudium für Volksschulen an der Pädagogischen Akademie in Feldkirch, Ausbildung zum Sprachheilpädagogen, Studium der Zoologie (Wahlfach Botanik) an der Universität Innsbruck parallel mit Lehramtsstudium für Allgemeine Sonderschulen und Schwerstbehindertenpädagogik in Feldkirch. Dissertation über Makrophyten in Vorarlberg an der Universität Hohenheim in Stuttgart.

Inhalt

<i>Abstract / Zusammenfassung</i>	6
<i>1. Einleitung</i>	7
1.1 Definition der ökologischen Artengruppe dieser Roten Liste	7
<i>2. Einführung in die Thematik der Wasserpflanzen</i>	8
2.1 Armleuchteralgen (Charophyta)	8
2.2 Höhere oder samentragende Wasserpflanzen (Spermatophyta)	9
2.3 Anpassungen der Makrophyten an das Wasserleben	10
2.4 Wasserpflanzen als Indikatororganismen	12
<i>3. Ausgangslage und Methoden</i>	14
3.1 Naturraum und Habitatsituation	14
3.2 Charakterisierung der ausgewiesenen Gewässergruppen	15
3.3 Die Erforschung/Datenlage der Makrophytenflora in Vorarlberg	20
3.4 Ermittlung des Gefährdungsgrades	23
<i>4. Ergebnisse</i>	29
4.1 Hydrophyten-Gruppe Armleuchteralgen (Characeen)	29
4.2 Hydrophyten-Gruppe Samenpflanzen	54
4.3 Amphiphyten	137
4.4 Prozentuale Verteilung der Gefährdungskategorien in den Hydrophyten-Gruppen „ArMLEUCHTERALGEN“ und „SAMENPFLANZEN“ sowie bei der Gruppe der Amphiphyten	176
4.5 Gefährdungsklassen und Gewässergruppen	177
<i>5. Diskussion</i>	181
5.1 Gefährdungsursachen	181
5.1.1 Gewässerstruktur und Gewässerbau	181
5.1.2 Anthropogene Stoffeinträge	182
5.1.3 Direkte Eingriffe in das Artengefüge limnischer Ökosysteme	184
5.2 Schutzwürdigkeit nach der FFH-Richtlinie	185
5.3 Empfehlungen	186
5.3.1 Monitoring	186
5.3.2 Artenmanagement	187
5.3.3 Gewässermanagement	187
5.3.4 Forschung	189
<i>6. Dank</i>	189
<i>7. Literatur</i>	190
<i>Artenindex</i>	200

Abstract

The ecological group of aquatic plants on this Red List includes all charales and angiosperms, which were repeatedly encountered as persistent aquatic, fully submerged forms with clear morphological and anatomical adaptations.

Of the 71 aquatic plant species found in Vorarlberg only 21 (30%) are not threatened (least concern). 5 species (7%) are critically endangered, 20 species (28%) are endangered and 17 (24%) species have to be classified as vulnerable. The remaining 4 species are near threatened. The charales represent the most vulnerable group with 75% threatened species, followed by the hydrophytes with 65% and the amphiphytes with 42%. 3 species are considered extinct in Vorarlberg. The habitats of most aquatic plants, even the most vulnerable species lie in the agglomeration of the Rhine Valley and the Walgau. Ditches, quarry ponds and Lake Constance are the most diverse with 50 species each. The main threats are interventions in the morphology and hydrology of the water bodies and changes in water quality due to anthropogenic inputs.

Zusammenfassung

Der ökologischen Gruppe „Wasserpflanzen“ werden in dieser Roten Liste Armeleuchteralgen und all jene Blütenpflanzen zugeordnet, die wiederholt als persistente aquatische, völlig untergetauchte Formen mit klaren morphologischen oder anatomischen Adaptionen in den Gewässern Vorarlbergs angetroffen werden konnten.

Von den 71 in Vorarlberg vorkommenden Wasserpflanzen sind lediglich 21 Arten (30%) „nicht gefährdet“ (LC), „vom Aussterben bedroht“ (CR) sind 5 Arten (7%) und „stark gefährdet“ (EN) sind 20 Arten (28%). Weitere 17 Arten (24%) sind als „gefährdet“ (VU) zu bezeichnen. Die „Gefährdung droht“ (NT) 4 Arten (6%). Von den Armeleuchteralgen sind 75% (9 von 12 Arten) zumindest „gefährdet“, die somit die am stärksten gefährdete Gruppe darstellen, gefolgt von den samentragenden Hydrophyten mit 63% (25 von 40 Arten) und den Amphiphyten mit 42% (8 von 19 Arten). Eine Samenpflanze und zwei Armeleuchteralgen-Arten, deren letzte anerkannte Nachweise über 100 Jahre zurückliegen, scheinen in dieser Roten Liste nicht mehr auf und müssen in Vorarlberg als ausgestorben betrachtet werden. Die Lebensräume der meisten Wasserpflanzen, auch der besonders gefährdeten Arten, liegen in den Ballungsräumen Rheintal und Walgau. Als artenreichste Gewässer-Gruppe erweisen sich Gräben (58 Arten) vor den Baggerseen und dem Bodensee mit jeweils 50 Arten. Gefährdungsursachen sind Eingriffe in die Morphologie und Hydrologie der sensiblen aquatischen Lebensräume und Veränderungen der Wasser- oder Substratqualität durch anthropogene Stoffeinträge. Das Geschick der „vom Aussterben bedrohten“ und der „stark gefährdeten“ Arten ließe sich durch vorgeschlagene Methoden des Monitorings, des Artenmanagements und des Gewässermanagements maßgeblich günstig beeinflussen.

1. Einleitung

Wozu Rote Listen?

Der Zweck der Roten Listen besteht darin, eine zuverlässige Grundlage für den Artenschutz und den dynamischen Prozess der Raumplanung zu bilden. Untrennbar davon zielen sie auf die Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung für die Verletzlichkeit der noch vorhandenen Artenvielfalt ab – nicht nur bei den Entscheidungsträgern, sondern bei uns allen. Rote Listen sollten daher so gestaltet sein, dass sie auch der Laie mit Freude und Interesse zur Hand nimmt.

Wieso eine Rote Liste eigens für Wasserpflanzen?

Die statistischen Auswertungen von Roten Listen für Farn- und Blütenpflanzen verschiedener Länder verdeutlichen ein allseits feststellbares Faktum: Wasser- und Sumpfpflanzen sind wesentlich höher gefährdet als die übrigen ökologischen Pflanzengruppen (BREUNIG & DEMUTH 1999, NIKLFELD 1999, MOSER et al. 2002, BROGGI et al. 2006, CORDILLOT & KLAUS 2011). Dies ist eine Folge der fortgeschrittenen Schädigung der entsprechenden Lebensräume. Aquatische Lebensräume unterliegen einer extrem weiten Spanne an anthropogenen Nutzungsansprüchen. Entsprechend groß und vielfältig ist auch das Interesse an diesem Lebensraum seitens Vertreter der Landschaftsplanung, des Wasserbaus und des Hochwasserschutzes, der Brauchwassernutzer, der Bootsbesitzer, der Fischer, der Taucher und anderer Wassersportler, der Lehrpersonen und der Naturbegeisterten im weitesten Sinne.

Die Besonderheit des Lebensraums Wasser rechtfertigt die Definition der Organismengruppe dieser Roten Liste nach ökologischen und ökophysiologischen Kriterien und nicht wie meistens üblich nach taxonomischen Einheiten. Ziel soll sein, dass sich der weite interessierte Personenkreis anhand dieser Roten Liste vor Ort im Gelände über den Gefährdungsgrad hinaus hinreichend über die Wasserpflanzen-Vegetation der Gewässer Vorarlbergs informieren kann.

1.1 Definition der ökologischen Artengruppe dieser Roten Liste

Die Zuweisung einer Art zu einer ökologischen Gruppe erfolgt im Allgemeinen anhand ökologischer Zeigerwerte, im Speziellen anhand der „Feuchtezahl“ nach LANDOLT (1977) oder ELLENBERG et al. (2001).

Die vorliegende „Rote Liste der Wasserpflanzen Vorarlbergs“ umfasst all jene Blüten- bzw. Samenpflanzen, die wiederholt als persistente aquatische Formen mit klaren morphologischen oder anatomischen Adaptionen in den Gewässern Vorarlbergs angetroffen werden konnten. Zuzüglich werden die heimischen Vertreter der Ordnung Charales (Armeleuchteralgen) mitberücksichtigt, da diese habituell höheren Wasserpflanzen ähneln und oft einen nicht zu übersehenden Anteil am Bewuchs der Gewässer bilden. Diese pragmatisch getroffene Auswahl an Pflanzen entspricht im Wesentlichen folgenden Makrophyten-Klassen nach WIEGLEB (1991): „Hydrophyten ohne

Befähigung zur Bildung von Landformen“, „Hydrophyten mit Befähigung zur Bildung von Landformen“ (beide Klassen sind Wasserpflanzen im eigentlichen Sinn) und „Amphiphyten“ (die gleichermaßen im Wasser und an Land vorkommen). Diese Einteilung in Hydrophyten und Amphiphyten wird im Folgenden beibehalten.

Unter Berücksichtigung der Feuchtezahl nach ELLENBERG et al. (2001) sind dies Vertreter der „Unterwasserpflanzen“ (Feuchtezahl 12), der „Wasserpflanzen“ (Feuchtezahl 11) sowie in einigen Fällen Vertreter der bezüglich des Wasserangebots sehr toleranten „Wechselwasserzeiger“ (Feuchtezahl 10) und „Nässezeiger“ (Feuchtezahl 9).

2. Einführung in die Thematik der Wasserpflanzen

In Fachkreisen werden Pflanzen, die mehr oder weniger an den Sonderstandort Wasser gebunden sind, als „Makrophyten“ bezeichnet. Das sind im Gegensatz zu „Mikrophyten“ jene Pflanzen eines Gewässers, die aufgrund ihrer Größe ohne besondere optische Hilfsmittel (Mikroskop usw.) angesprochen werden können. Dazu zählen nicht nur Phanerogamen (Blütenpflanzen bzw. Samenpflanzen) sondern auch Kryptogamen (blütenlose Pflanzen) wie Moose, Armleuchteralgen (Characeen) und manche Rot- und Grünalgen.

2.1 Armleuchteralgen (Charophyta)

Zwar werden die Armleuchteralgen (auch Characeen genannt) zu den Grünalgen gezählt, dennoch unterscheiden sie sich von diesen grundlegend, sodass von einer ausgesprochenen Sonderstellung ohne engere Verwandtschaft mit den übrigen Algen gesprochen wird (vgl. MOORE 1986). Der komplexere Habitus aus Hauptspross und Seitenästen (*Abbildung Seite 30 bis 52*) ähnelt eher dem Äußeren von Schachtelhalmen oder Höheren Pflanzen wie z. B. dem Hornblatt (Abb. 49). Dieser Eindruck intensiviert sich durch das Vorhandensein von Seitensprossen und wurzelartigen farblosen Verankerungsorganen (Rhizoide), die den Armleuchteralgen festen Halt auf dem Gewässerboden verleihen. Der seltsame deutsche Name „Arملهuchteralge“ rührt von den wirtelig angeordneten Seitenästen her, die mit ihren aufgesetzten Fortpflanzungseinheiten an Kandelaber mit Kerzen erinnern sollen. Erstaunlicherweise werden die 5 cm bis 200 cm großen Pflanzenkörper aus nur wenigen, aber vergleichsweise riesigen Zellen gebildet. So können einzelne Stängelabschnitte (Internodien) zwischen zwei Stängelknoten (Nodien) mit einer Länge von 20 cm und darüber sowie einer Dicke von 1,5 mm von nur einer einzigen Zelle gebildet sein (z. B. bei *Nitellopsis obtusa*). Sehr vieles von dem, was wir heute über unsere Nervenzellen wissen, wurde ursprünglich an den Riesenzellen der Characeen erforscht.

Arملهuchteralgen gelten als Pionierpflanzen, da sie häufig neu entstandene, nährstoffarme Gewässer besiedeln. Dabei können sie in kurzer Zeit großflächige, dichte Bestände bilden und sich unterschiedliche Tiefen von 1 cm bis über 30 m erschließen. Neue aquatische Lebensräume werden in unberührten Landschaften vor allem durch ungebändigte Fließgewässer und von Zeit zu Zeit auch durch

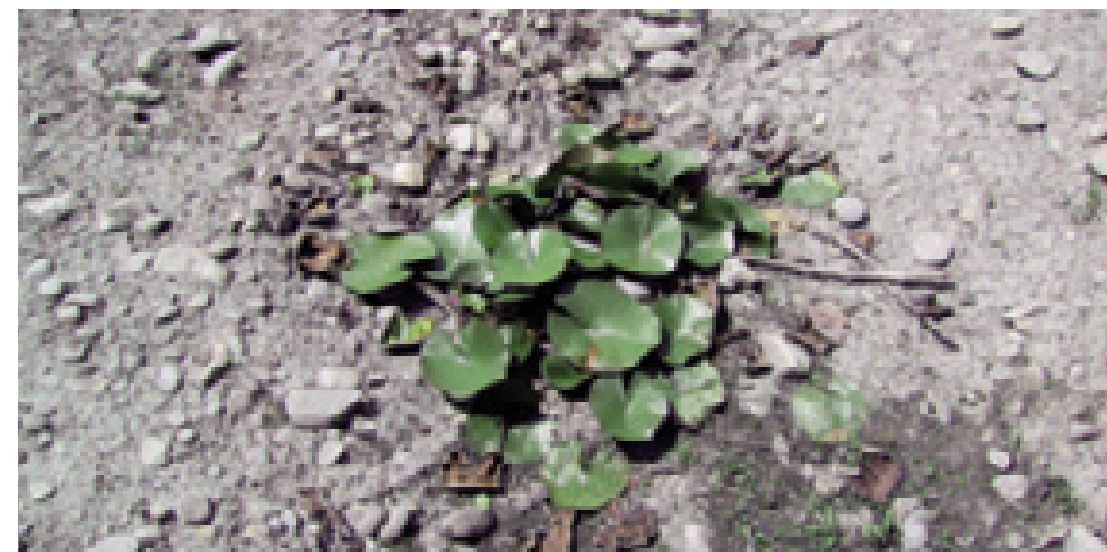
Bergstürze (Schwarzer See, Lecknersee) geschaffen. In Kulturlandschaften können Sekundärstandorte wie Baggerseen einen wichtigen Ausgleich bewirken. Auch in eiszeitlich gebildeten Seen sind Characeen oft in größerer Menge zu finden, vorausgesetzt der Gewässer-Alterungsprozess durch Nährstoffanreicherung ist noch nicht zu weit fortgeschritten. Dies trifft meist auf große, tiefe Seen (z. B. Bodensee) oder auf Seen in höheren Lagen zu. Die Standortwahl der Characeen ruft immer wieder Verwunderung hervor. Die Spanne der Kuriositäten reicht von badewannengroßen künstlichen Becken, Trittschritten von Weidetieren bis zu mit Wasser gefüllten Radspuren oder Baugruben. Diese Standorte haben aber alle ein gemeinsames, für das Gedeihen der Characeen relevantes Merkmal: Sie sind jung bzw. wenig gereift und sind arm an Nährstoffen.

Mit zunehmender Nährstoffverfügung unterliegen die Characeen den konkurrenzstärkeren Höheren Pflanzen oder anderen, einfacheren Algen und werden von ihnen allmählich verdrängt, bzw. müssen sich mit Bereichen in größeren Tiefen begnügen, die den Höheren Pflanzen nicht zugänglich sind. Dominante Vorkommen von Characeen in Gewässern deuten sehr zuverlässig auf eine gute, unbelastete Wasserqualität und kennzeichnen daher den besonders schützenswerten Gewässertyp der FFH-Richtlinie „*oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen*“.

2.2 Höhere oder samentragende Wasserpflanzen (Spermatophyta)

Obwohl allgemein mit der Bezeichnung „Wasserpflanzen“ klare Vorstellungen über die Lebensform verbunden zu sein scheinen, ergeben sich innerhalb der Samenpflanzen unter genauerer Betrachtung bei der Abgrenzung dieser Gruppe erhebliche Schwierigkeiten. Eingehende Beobachtungen zeigen, dass die Bindung an den Lebensraum Wasser bei den „Wasserpflanzen“ bei weitem nicht immer ausschließlich ist, sondern oft eher als „graduell“ bezeichnet werden

Abb. 1: „Landform“ einer Seerose nahe des Alten Rheins bei Diepoldsau



muss. Vielfach lässt sich den einzelnen Arten nur ein Vorkommensschwerpunkt im Wasser mit spezifischen Toleranzbreiten zuordnen. Das Beispiel der Seerose aus dem Rheintal in *Abbildung 1* zeigt, dass eine Pflanze, die ihren Vorkommensschwerpunkt zweifelsfrei im Wasser hat, auch während wasserarmer Perioden als Landform überdauern kann. Eine wesentlich weitere ökologische Amplitude in Bezug auf die Bindung an den Lebensraum Wasser demonstriert der Schmalblättrige Merk (S. 146), der in Vorarlberg als Unterwasserform bis in drei Meter Tiefe gleichwie als Landform an den Ufern der Gewässer mehrere Vegetationsperioden überdauert.

Auf die Schwierigkeit, die ökologische Gruppe „Wasserpflanzen“ exakt abzugrenzen, wird in der Literatur oft hingewiesen (SCHRÖTER & KIRCHNER 1896, COOK et al. 1974, MÁKIRINTA 1978, CASPER & KRAUSCH 1980, WIEGLEB 1991, KRAUSCH 1996).

2.3 Anpassungen der Makrophyten an das Wasserleben

Höhere Wasserpflanzen werden nach allgemeiner Auffassung als ursprüngliche Landpflanzen angesehen, die sich sekundär in unterschiedlichem Ausmaß an die Lebensbedingungen im Wasser angepasst haben. Anpassungsnotwendigkeiten bei der Eroberung der aquatischen Lebensräume ergeben sich durch die vergleichsweise geringere Verfügbarkeit von Licht, Sauerstoff und Kohlendioxid sowie durch das Überangebot an Wasser. Des Weiteren nehmen der auf die Pflanzenkörper wirkende Auftrieb und andere mechanische Parameter wie Strömung, Turbulenz oder Wellenschlag bestimmenden Einfluss auf die Statik der Wasserpflanzen.

All diese Bedingungen finden ihren Niederschlag in morphologischen, anatomischen und physiologischen Modifikationen der Pflanzenorgane. Augenscheinlichste Spezifitäten zeigen die Blätter der Wasserpflanzen, die, je nach dem, wie innig sich ihr Kontakt mit dem Wasserkörper darstellt, als Luft-, Unterwasser-, Schwimm- oder Übergangsblätter ausgeprägt sein können.

Luftblätter müssen vor allem gegen Wasserverlust gewappnet sein, was die Vollausbildung all jener anatomischen Strukturen erfordert, die bei Wasserpflanzen sonst reduziert sein können. Dazu zählen ein ausgeprägtes Röhrensystem für die Wasserversorgung (Xylem) und eine dicke, mit Wachsauflagerungen zusätzlich verstärkte äußerste Membranlamelle der Epidermiszellen (Kutikula) zum Schutze gegen Wasserverdunstung. Der Gasaustausch (vornehmlich O₂, CO₂ und Wasserdampf) wickelt sich über verschließbare Spaltöffnungen (Stomata) ab, die meist an der sonnenabgewandten unteren Seite der Blätter inseriert sind. Trotzdem weisen die Luftblattzellen einen wesentlich geringeren Innendruck (Turgor) auf als die Zellen von Unterwasserblättern, was z. T. auf Transpirationsverluste zurückgeführt wird.

Der innere zelluläre Schicht-Aufbau von *Unterwasserblättern* erscheint im Vergleich mit Luftblättern reduziert. So ist das Mesophyll (mittlere Zellschicht) dünn und wenig strukturiert und lässt meist keine Differenzierung in Schwamm- und Palisadenparenchym

erkennen. Chloroplasten (Orte der Photosynthese) finden sich vor allem in der dünnen Epidermis („Blatthaut“), die bei Landpflanzen meist dicker und frei von Chloroplasten ist. Hier erfahren sie aufgrund der kürzeren Diffusionswege die bestmögliche Versorgung mit Licht, anorganischem Kohlenstoff (nicht nur CO₂, wie bei Landpflanzen, sondern auch HCO₃⁻) und anderen Nährstoffen, denn die Kutikula (äußere „Versiegelung“ der Blatthaut) ist bei Unterwasserblättern sehr dünn ausgebildet, sodass die Wasser- und Nährstoffaufnahme über die Blattoberfläche wesentlich erleichtert wird. Eine Vergrößerung der Blattoberfläche erscheint somit als vorteilhaft und erfolgt durch die feine Verzweigung der Blätter mancher submerser Pflanzen, wie sie beim Wasserhahnenfuß, Tausendblatt oder Hornblatt beobachtet werden kann, oder durch lange bandförmige Blätter, wie sie der Igelkolben oder das Pfeilkraut ausbildet. Diese Blattformen haben auch den Vorteil, dass sie strömungsgünstiger sind, d. h. sich den Turbulenzen leichter anpassen können und somit geringere Angriffsflächen für zerstörerische Kräfte bieten. Sie erlauben auch einen voluminösen, in die Tiefe reichenden Vegetationsaufbau, da sie nicht so abschattend wirken wie Schwimmblätter. Bei Wasserstern-Arten konnte nachgewiesen werden, dass der höhere Innendruck der Blatt-Epidermiszellen eine Längsstreckung der Zellen bewirkt und dadurch die lang gestreckten, schmalen Unterwasserblätter bedingen, die sich von den breiten, elliptischen Luftblättern stark unterscheiden (RAVEN et al. 2006). Stomata fehlen bei Unterwasserblättern, bzw. fungieren da als Ausscheidungsorgane. Die Leitbündel, die dem Stofftransport innerhalb der Pflanze dienen und bei Landpflanzen wichtige statische Aufgaben erfüllen, sind bei Wasserpflanzen im Sprossquerschnitt zentral angeordnet, um eine maximale Biegsamkeit und Zugfestigkeit zu gewährleisten.

Pflanzen mit *Schwimmblättern* wie die Seerose oder das Schwimmende Laichkraut finden sich oft in trüben, langsam fließenden oder stehenden Gewässern, wo sich eine effiziente Photosynthese auf den Bereich der Wasseroberfläche beschränkt. Schwimmblätter weisen im Querschnitt einen ausgeprägten mehrschichtigen Aufbau auf. Besonderes Merkmal ist dabei das Schwammparenchym, das durch große luftgefüllte Interzellularräume gekennzeichnet ist (Aerenchym) und dem Blatt seine Schwimmfähigkeit verleiht. Dieses System aus zahlreichen Luftkammern findet seine Fortsetzung über den Stängel bis in den Wurzelbereich und dient u. A. dem Transport von Sauerstoff und verschiedenen Stoffwechselprodukten. Wasserpflanzen können so dem Gewässerboden CO₂ entziehen, um es für die Photosynthese zu nutzen. Im Gegenzug werden die Wurzeln, die im sauerstoffarmen (-freien) Bodensubstrat verankert sind, mit Sauerstoff versorgt, wobei auch das Substrat um die Wurzeln mit O₂ angereichert werden kann. Stomata, die bei Luftblättern überwiegend an der Blattunterseite angeordnet sind, liegen bei Schwimmblättern sinnvollerweise in der oberen, luftexponierten Blattfläche. Diese zeigt durch Wachsauflagerungen ausgesprochen Wasser abweisende Eigenschaften.

Viele Makrophyten-Arten können verschiedene Blatttypen hervorbringen (Heterophyllie). Alle heimischen Arten mit Schwimmblättern weisen auch Unterwasserblätter auf, die sie im Gegensatz zu

den Schwimmblättern nicht nur im Sommer tragen, sondern auch im Winter. Ebenso bilden die Amphiphyten, wie z. B. der Wasser-Ehrenpreis oder die Wasser-Minze deutlich unterscheidbare Unterwasser- und Luftblätter aus.

Für die Blütenpflanzen unter den Makrophyten stellt die Bestäubung der Blüten eine weitere Herausforderung dar. Die meisten heben ihre Blütenstände über die Wasseroberfläche empor, wo sie in der Regel von Insekten oder durch den Wind bestäubt werden. Einige jedoch blühen unter Wasser. Die Bestäubung erfolgt dann entweder bei noch geschlossenen Blüten durch Selbstbestäubung (Kleistogamie) oder durch das Wasser (Hydrophilie). Als kleistogam gelten der Südliche Wasserschlauch in den Stillgewässern des Rheintals und der Gebirgs-Wasserhahnenfuß, heimisch in alpinen Seen Vorarlbergs, die beide blühend in 1 - 3 m Tiefe gefunden wurden. Die Hydrophilie zeigt sich in zwei Erscheinungsformen: Die Blütenpollen gelangen durch das Wasser (Hydrophilie, z. B. bei Nixkraut, Hornblatt oder Wasserstern) oder auf der Wasseroberfläche schwimmend (Ephydrophilie, z. B. bei Wasserpest) zu den Narben.

Sehr vielgestaltig erweisen sich auch die Wurzelsysteme der Wasserpflanzen. Laichkräuter und Seerosengewächse bilden Rhizome aus, die wie waagrechte Sprosse auf oder im Gewässerboden wachsen. Aus ihnen entspringen feinere Wurzeln, Blattrosetten oder aufrechte Sprosse. In der Regel werden Rhizome mittels Aerenchyme über Stängel und Blätter belüftet. Besonders dicke und knollige Speicherrhizome bildet die Seerose aus, die den Menschen in Notzeiten schon als Nahrung gedient haben. Wurzelsysteme können aber auch stark reduziert sein, wie bei Wasserlinsen oder können völlig fehlen wie beim Hornblatt und beim Wasserschlauch. Wurzelhaare, die bei Landpflanzen die Wurzeloberfläche vergrößern und die Aufnahme von Nährstoffen und Wasser erleichtern, fehlen den Wasserpflanzen meist. Die Funktion der Wurzeln beschränkt sich nicht allein auf die Verankerung der Pflanze im Substrat, wie oft angegeben wird. Neben der Speicherung von Reservestoffen dienen sie vor allem der Aufnahme wesentlicher Anteile der benötigten Nährstoffe (CARIGNAN 1982, CHAMBERS et al. 1989).

2.4 Wasserpflanzen als Indikatororganismen

Der Schutz von Gewässern setzt eine ständige Überwachung der Wassergüte voraus. Während wasserchemische Untersuchungen oder Messungen Momentaufnahmen der sich stündlich ändernden chemischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften der Gewässer darstellen, widerspiegelt die Artenzusammensetzung der Wasserpflanzen gleichsam integrierend den „mittleren“ Gewässerzustand über eine längere Zeitperiode. Durch das „eichen“ der einzelnen Arten auf bestimmte Umweltbedingungen konnten den meisten Wasserpflanzen hinreichend genaue Indikatoreigenschaften zugeordnet werden (KÖHLER 1976, JANAUER 1981, PIETSCH 1982). So ist es aufgrund des Vorhandenseins bestimmter Pflanzen und deren Menge möglich, z. B. Aussagen über den trophischen Zustand bzw. Belastungen durch Pflanzennährstoffe aus verschiedenen Abwässern

zu treffen, was als Bioindikation bezeichnet wird. KRAUSCH (1996) hält fest: „Ein geübter Beobachter vermag oft schon auf den ersten Blick zu erkennen, wie die Nährstoffverhältnisse eines Gewässers beschaffen sind und welches Ausmaß etwaige Belastungen haben.“

Bioindizes - Beurteilungssysteme von Standortqualitäten

Bei der Beurteilung von Gewässern erlangten vor allem standardisierte Bewertungsverfahren in der Form von Indizes für den trophischen und ökologischen Zustand von Gewässern allgemeine Anerkennung. Bei den Erläuterungen der Arten dieser Roten Liste wurden zur Charakterisierung der Lebensraum-Ansprüche die Indikatoreigenschaften aus vier Bioindizes herangezogen:

Trophie-Index für Stillgewässer nach MELZER (1988) und für Fließgewässer nach SCHNEIDER (2000). Beide indizieren (indirekt) die Belastung durch Pflanzennährstoffe.

Bewertungsverfahren des ökologischen Zustands gemäß der Wasser-Rahmenrichtlinie des Europäischen Rates von Still- und Fließgewässern (Österreich: PALL & MAYERHOFER, 2009, 2010; Deutschland: SCHAUMBURG et al., 2005). Für Stillgewässer wurden die ökologischen Artengruppen gültig für den Voralpenbereich Deutschlands herangezogen, da die Klassifizierung der Referenzarten des österreichischen Verfahrens nicht publiziert wurde bzw. nicht allgemein zugänglich ist.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)			A		B		C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)		1	2		3	4	5		

Bei allen vier Indizes werden die Arten gemäß ihren Indikator-Eigenschaften in Klassen oder Gruppen eingeteilt. Grundsätzlich erfolgt die Reihung der Klassen von links nach rechts von „unbelastet“ bis „stark belastet“ (Trophie-Indikation z. B. 1 bis 5) bzw. von „sehr guter ökologischer Zustand“ bis „schlechter ökologischer Zustand“ (A, B, C oder 1 bis 5). Diese Klassen bilden die Ausgangslage für die Auswertungsverfahren. In umgekehrter Weise entwirft die Zugehörigkeit einer Art zu einer Klasse ein Bild über ihre Affinität zu einer bestimmten Standortqualität (Belastungsausmaß durch Nährstoffe oder ökologischer Zustand). *Abbildung 2* zeigt ein Beispiel mit den vier Bioindizes und ihren Indikatorgruppen, das den Beschreibungen der einzelnen Arten weiter unten entnommen wurde. Demnach hat die betreffende Pflanze ihren Verbreitungsschwerpunkt in nur leicht mit Nährstoffen belasteten Still- und Fließgewässern (Indikator-Gruppe „2“ nach MELZER bzw. „oligo-mesotroph“ nach SCHNEIDER) und typischerweise vor allem in Gewässern mit einem sehr guten oder guten ökologischen Zustand (Indikator-Gruppe „A“ nach SCHAUMBURG et al. bzw. „1“ und „2“ nach PALL et al.).

Abb. 2: Darstellung der Indikator-Artengruppen von vier Bioindizes.

Abkürzungen soweit im Text nicht erklärt:
 oligo = oligotroph (geringe Nährstoff-Verfügbarkeit)
 me = mesotroph (mäßige Nährstoff-Verfügbarkeit)
 eu = eutroph (große Nährstoff-Verfügbarkeit)
 pol = polytroph (über-mäßige Nährstoff-Verfügbarkeit)
 Zwischenstufen sind mit „-“ gekennzeichnet. Die orangenen Markierungen weisen auf den Verbreitungsschwerpunkt, die blass-orangen Markierungen deuten den Toleranzbereich an.

3. Ausgangslage und Methoden

3.1 Naturraum und Habitatsituation

In einem bergigen Land wie Vorarlberg entscheidet neben den Standortfaktoren Temperatur und Nährstoffverfügbarkeit vor allem die Stärke der Wasserbewegung, sprich Fließgeschwindigkeit über das Vorkommen von Wasserpflanzen. Schon allein die großen Höhenunterschiede des 2601 km² großen Landes zwischen 398 m am Bodenseeufer und 3312 m auf dem Piz Buin, des höchsten Berges, verdeutlichen die eingeschränkte Habitatverfügbarkeit für Wasserpflanzen. Hohe Niederschlagsmengen von durchschnittlich 1900 mm pro Jahr, die regional bis über 3500 mm betragen können, resultieren in großen, kurzfristigen Schwankungen der Wasserführung der fast 4000 Fließgewässer Vorarlbergs, welche zum allergrößten Teil als Gebirgsbach oder als Bergbach zu typisieren sind (AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG 2010). Diese hohe Abflussdynamik verhindert die Ansiedlung von höheren Wasserpflanzen. Selbst die Hauptflüsse Rhein, Bregenzer Ach, Ill, Dornbirner Ach und Frutz bieten auf Grund hoher Fließgeschwindigkeiten bis zu 6 m sec⁻¹ und beträchtlicher Feststofffrachten in der Regel keinen Lebensraum für höhere Wasserpflanzen. Als maximale durchschnittliche Fließgeschwindigkeit, die von wurzelnden Wasserpflanzen noch toleriert werden, gilt der Bereich von 1,0 - 1,5 m sec⁻¹ (BACKHAUS 1967, JORGA & WEISE 1977, MONSCHAU-DUDENHAUSEN 1982, SCHÜTZ 1992). Die Wasserpflanzenvorkommen in Fließgewässern beschränken sich deshalb vor allem auf Abflusskanäle und Feldgräben oder auf die wenigen Gießenbäche in den Niederungen des Rheintals, des Walgaus und auf flache Bereiche des Bregenzerwaldes und des Montafons. Sofern diese Fließgewässer nicht aus den Hanglagen der Talschaften gespeist werden, weisen sie vergleichsweise geringe jahreszeitliche oder witterungsbedingte Wasserstandsschwankungen auf.

Infolge stetig wachsender Siedlungsflächen und intensiver Bodennutzung wurden besonders in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Fließgewässer der Talniederungen nahezu ausnahmslos stark anthropogen überformt, teils mit harten Längsverbauungen versehen oder großräumig verlegt. Daraus resultiert nicht nur eine große ökomorphologische Strukturarmut, sondern auch ein deutliches Absinken des Grundwasserspiegels und ein damit einhergehendes Versiegen zahlreicher Gießenbäche.

Als wichtiger Ersatz für zerstörte Habitate oder für solche, die natürlicherweise durch ungebändigte Flüsse neu entstehen würden, erweisen sich die 44 Baggerseen des Landes. Natürlich stellen auch die übrigen Stillgewässer Vorarlbergs einen bedeutenden Lebensraum für Wasserpflanzen dar, wie der Bodensee, dessen Vorarlberger Uferanteil 28 km beträgt (rund 10% der Gesamtlänge) sowie weitere 23 natürliche Seen mit einer Fläche von 0,1 bis 3,5 ha. Darüber hinaus gibt es noch etwa 600 natürliche Kleinseen (Weiher) mit einer Größe von weniger als 0,1 ha, die zu einem großen Teil in der subalpinen bis alpinen Höhenstufe liegen. Diese bieten jedoch nur in Lagen der kollinen bis subalpinen Höhenstufe günstige Standortbedingungen für Gefäßmakrophyten. In hochalpinen Stillgewässern kommen aufgrund der lange anhaltenden und drückenden Winter-

decke und der kühlen Sommertemperaturen submers bestenfalls nur Haptophyten wie Moose oder Algen vor.

In Vorarlberg gibt es 13 Stauseen, von denen acht zu den zehn größten Stillgewässern des Landes zählen. Allerdings wirken hier niedere Wassertemperaturen, starke Trübungen und hohe Wasserstandsschwankungen einer Besiedlung durch Wasserpflanzen entgegen.

Geologisch sind die meisten Gewässer Vorarlbergs vom Alpenvorland bis an den Randbereich der Zentralalpen von verschiedenen Kalkgesteinen geprägt und somit reich an Calcium-Hydrogencarbonat mit pH-Werten von 7,5 bis 8,3. Die Untergründe der ebenen und breiten Talsohlen sind vornehmlich alluvialen Ursprungs und setzen sich aus Kies, Feinsand, Lehm und Ton zusammen. Im unteren Rheintal zwischen Hohenems und Hard sowie südlich des Kummberges erstrecken sich ausgedehnte Torfvorkommen, die stellenweise auch von Feinsand oder Lehm durchsetzt sein können und die Grabensysteme entsprechend beeinflussen. Einige Stillgewässer des Montafons liegen in der geologischen Zone des Silikatgesteins der Zentralalpen und sind kalkarm.

Belastungen durch Abwässer aus Haushalten, Verkehr, Industrie und Landwirtschaft sind vor allem in den dicht besiedelten Gebieten der Tallagen gegeben (z. B. im Rheintal 1150 Einwohner pro km²) und betreffen außer dem Bodensee und wenigen Ausnahmen nur Fließgewässer. Bis zum Jahre 2009 verfügten 96,4% der ständigen Einwohner Vorarlbergs über einen Anschluss an eine Kanalisation bzw. an eine der 35 kommunalen oder rund 180 privaten Kläranlagen, wodurch eine deutliche Verbesserung der Gewässergüte der Fließgewässer erreicht werden konnte (AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG 2010).

3.2 Charakterisierung der ausgewiesenen Gewässergruppen

Die untersuchten Gewässer wurden nach floristisch-ökologischen und standörtlich-qualitativen Gesichtspunkten in acht Gruppen eingeteilt.

Unter der Bezeichnung „zügige“ Fließgewässer sind jene Gewässer zusammengefasst, deren Fließgeschwindigkeiten nur von strömungsangepassten Arten toleriert werden (z. B. Wasserhahnenfuß, Merk, Dichtes Fischkraut) und etwa der Äschenregion oder dem Hyporhithron entsprechen. Diese liegen im mittleren und oberen Vorarlberger Rheintal, im Walgau, im Montafon und im Bregenzerwald. Solche Gewässer sind klar, nährstoffarm bis nährstoffreich und weisen eher einen kiesigen Untergrund auf (Abb. 3).

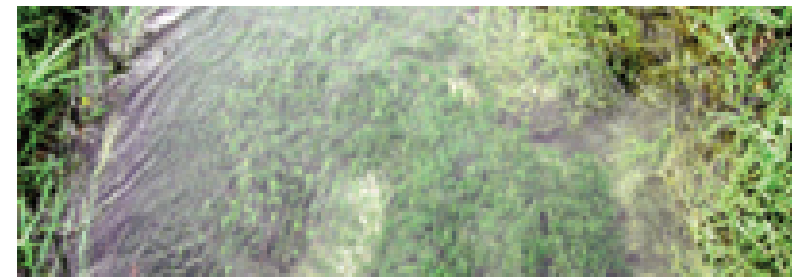


Abb. 3: Die Nafla im Bereich Valduna als Beispiel eines „zügig fließenden“ Gewässers. Hier wachsen der Haarblättrige Wasserhahnenfuß, das Dichtblättrige Fischkraut und der Blaue Wasserehrenpreis.

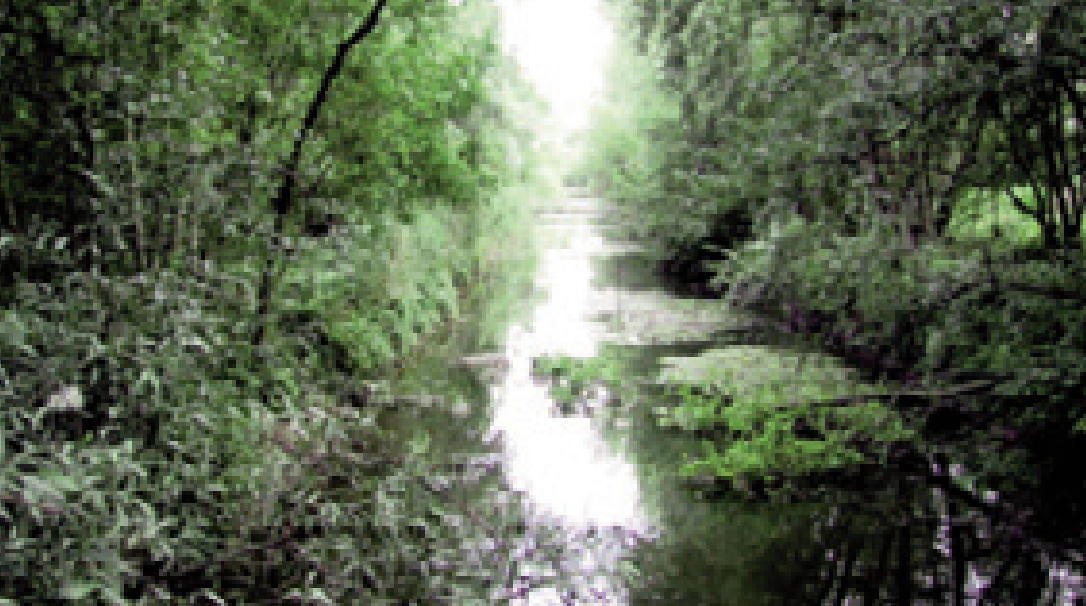


Abb. 4: Der untere Bereich des Hardergrabens fließt so träge, dass Teichrosen in großer Menge gedeihen können.

Als „träge“ Fließgewässer werden jene mit niedriger Fließgeschwindigkeit bezeichnet, in denen die Gelbe Teichrose mit ihren großen, strömungsungünstigen Blättern noch wachsen kann oder könnte (Abb. 4). Sie entsprechen etwa der Barben- oder Brachsenregion bzw. dem Epipotamon und liegen vor allem im unteren Rheintal in Bodenseenähe (z. B. Neunerkanal ab Lustenau-Nord, Rheintalbinnenkanal ab Hohenems, Hardergraben oder Verbindungsgraben). Diese Gewässer sind leicht oder stärker getrübt und eher nährstoffreich. Der Gewässerboden weist oft einen hohen Anteil an feinen Substraten mit organischen Komponenten auf.

Feld- oder Straßengräben sind schmal, kaum über einen Meter breit und nach meliorativen Gesichtspunkten bzw. dem Katasterplan folgend angelegt (Abb. 5). Sie bedürfen regelmäßiger Pflege und ohne periodisches Ausräumen würden sie nach wenigen Jahren verlanden. Ihr Wasser ist klar bis leicht getrübt und der Gewässerboden besteht meist aus feinem Sediment mit einem großen Anteil organischen Materials. Viele von ihnen, besonders im unteren und mittleren Rheintal, sind durch natürlichen Eisenocker (Eisen(III)-hydroxid) belastet und bei einer sehr hohen Ausfällungsrate auch frei von Wasserpflanzen.

Abb. 5: In diesem Graben wächst das seltene Gefärbte Laichkraut.



Die Gruppe der *Moorgewässer und Tümpel* umfasst kleine, sehr flache Stehgewässer. Diese sind in den Talniederungen selten, am ehesten noch in unmittelbarer Nachbarschaft des Bodensees zu finden. Im Berggebiet kommen sie noch häufiger vor, werden aber, sofern sie nicht eingezäunt oder von Moorflächen umgeben sind, durch Weidevieh stark beeinträchtigt. Ihr Wasser ist meist klar, oft von Huminsäuren oder anderen organischen Stoffen gelblich-braun verfärbt (Abb. 6).

Abb. 6: Zwei unterschiedlich stark verlandete kleine Stillgewässer. Das vordere Gewässer ist bereits auf ein kleines Moorage biogen verlandet. Im größeren Gewässer wächst der Schmalblättrige Igelkolben.

Der *Bodensee* stellt für Vorarlberg einen Sonderstandort dar (Abb. 7). Im gesamten Voralpengebiet ist er jedoch nur einer der vielen Seen, die glazial entstanden und aufgrund ihrer Größe und Tiefe in ihrem natürlichen Alterungsprozess noch nicht weit vorangeschritten sind, sprich noch nährstoffarm sind - oder wären, wenn der Mensch nicht durch Abwässer den Prozess beschleunigt hätte. Die Auswirkungen der Eutrophierung (durch Nährstoffanreicherung) auf die Wasserpflanzen und die anschließende Reoligotrophierung wurden im Auftrag der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee dokumentiert (LANG 1973, 1981, SCHRÖDER 1981, AMANN et al. 1974, SCHMIEDER 1996, PALL et al. 2010). Durch zahlreiche Buchtenbildungen im Uferbereich, wie z.B. Häfen oder Einmündungen von Fließgewässern, bietet der Bodensee ein reiches kleinräumiges Mosaik an unterschiedlichen Standorten, das u. a. durch Unterschiede des Substrats, der Wellenbelastung, des Nährstoffangebots und der Tiefe bedingt wird.

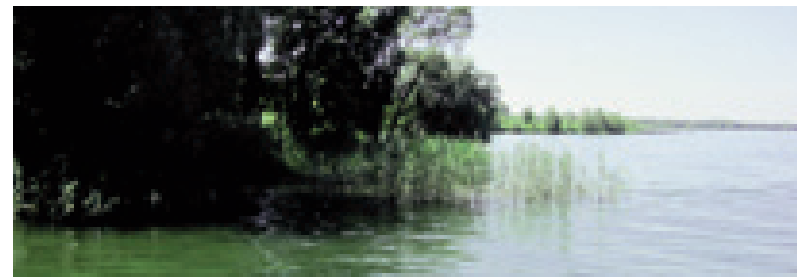


Abb. 7: Das Bodenseeufer westlich vom Rohrspitz.

Baggerseen (Abb. 8) sind große Gruben im alluvialen, kiesigen Untergrund, in denen der Grundwasserstrom gleichsam entblößt zu Tage tritt. Der Grundwasserstrom durch den Baggersee wird im Laufe der Jahre allmählich durch feine Ablagerungen auf dem kiesigen Gewässergrund gehemmt (Kolmation). Während dieses Alterungsprozesses verändert sich nicht nur die Farbe des Wassers vom reinen türkisfarbenen Grundwasser zum planktonreicheren grünlichen „Altwasser“; auch die Artenpalette der Wasserpflanzen wandelt sich. Baggerseen des unteren Rheintals erweisen sich diesbezüglich als fortgeschrittener als jene des oberen Rheintals und des Walgaus. Schlamm aus gefällten mineralischen Substanzen und feinem organischem Material gleitet zum größten Teil an den steilen Beckenrändern ab und sammelt sich auf dem Beckenboden. Ist der Baggersee tiefer als etwa 5-6 m, so ist dieser schlammige Bereich nahezu vegetationsfrei und die Wasserpflanzen wachsen nur in einem schmalen Gürtel an den Beckenflanken.



Abb. 8: Der Alte Rhein bei Altach (Kopfloch). Hier wachsen vor allem Arten, die nährstoffarmes Wasser lieben.

Zu den *montanen Stillgewässern* zählen alle natürlichen und künstlichen Stillgewässer von etwa 500 m bis 1650 m Meereshöhe, in denen Makrophyten nachgewiesen werden konnten. Sie sind alle durch den geologischen Untergrund kalkgeprägt und meist nur wenige Meter tief, sonst aber erweisen sie sich bezüglich Größe und Umland als sehr heterogen. Die Palette reicht von kleineren Stehgewässern wie z. B. dem wenige Ar großen Weiher in Rudach bei Dornbirn bis zum Lecknersee, dem mit rund 2,5 ha größten Stillgewässer dieser Gruppe. Die Einzugsgebiete unterliegen meist forstwirtschaftlicher (z. B. Schwarzer See bei Satteins) oder weidewirtschaftlicher Nutzung (z. B. Weiher bei Hochälpelealpe bei Dornbirn). Nur wenige liegen im Einflussbereich von Siedlungsgebieten (z. B. Fallersee in Schnifis, Seebachsee in Warth) (Abb. 9).



Die Gruppe der *alpinen Stillgewässer* umfasst Gewässer über 1650 m Meereshöhe und schließt somit auch die subalpinen Seen Kalbelesee und Körber See ein. Nach dem geologischen Untergrund ist diese Gruppe in kalkreiche Gewässer der Nördlichen Kalkalpen (höchstgelegener See ist hier der Monzabonsee auf 2230 m) und in kalkarme Gewässer der Zentralalpen (höchstgelegener See ist hier der Scheidsee auf 2270 m) zu untergliedern. Die kalkarmen alpinen Seen des Montafons sind schlecht gepuffert und liegen daher im sauren Bereich mit pH-Werten um 5,5. Der Unterschied zeigt sich auch im Wasserpflanzenbewuchs; typisch für kalkgeprägte alpine Seen sind der Gebirgs-Wasserhahnenfuß und das Langblättrige Laichkraut, während für kalkarme alpine Seen der Schmalblättrige Igelkolben typisch ist (Abb. 10).

Abb. 9: Im montanen Lecknersee wächst das Alpen-Laichkraut.

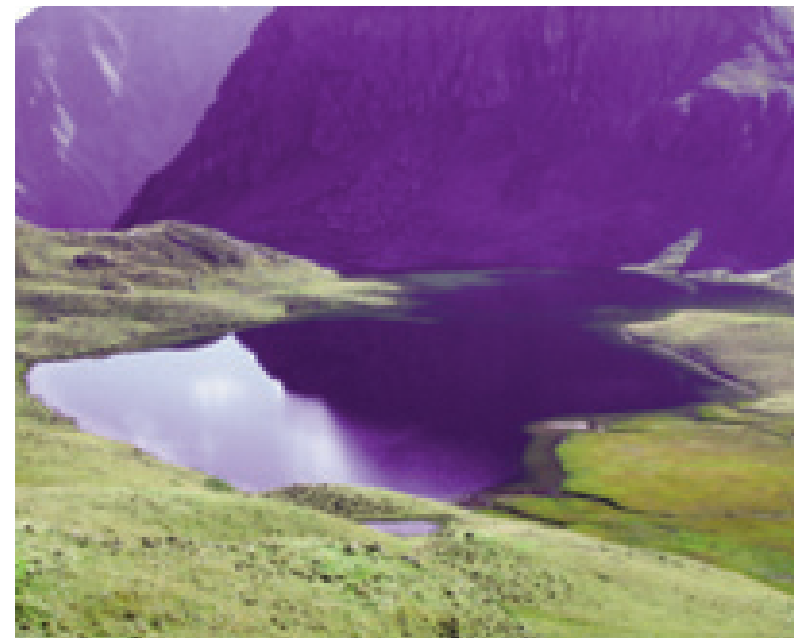


Abb. 10: Der Tilisunasee auf 2100 m birgt große Bestände des Dichtblättrigen Fischkrauts und des Gebirgs-Wasserhahnenfußes.

3.3 Die Erforschung/Datenlage der Makrophytenflora in Vorarlberg

Der größte Teil der in den letzten 200 Jahren dokumentierten Beobachtungen an Wasserpflanzen wurden im Uferbereich des Bodensees und in seiner näheren Umgebung gemacht. Erst in den letzten zehn Jahren erfolgte im Auftrag der inatura Erlebnis Naturschau Dornbirn in mehreren Projekten eine systematische Untersuchung der Makrophytenvegetation in den übrigen Gewässern Vorarlbergs.

In der ersten Hälfte des 19. Jhd. verfasste A. SAUTER (1857) seine „*Schilderung der Vegetationsverhältnisse in der Gegend um den Bodensee und in einem Theil Vorarlbergs*“, vornehmlich basierend auf den vieljährigen Beobachtungen J. Custers. Es werden zahlreiche Makrophyten genannt, leider aber mit meist vagen Fundortangaben, so z. B. „*bei Bregenz*“.

Etwa zur selben Zeit unternahm M. A. Höfle botanische Exkursionen im Bodenseeraum und veröffentlichte, erweitert durch Angaben von Custer, Sauter und Jack, eine Zusammenfassung seiner Fundbeobachtungen in der „*Flora der Bodenseegegend*“ (HÖFLE 1850).

Im Jahr 1867 gab Pater T. A. BRUHIN (1868) eine Zusammenschau bis dahin gefundener Characeen Vorarlbergs mit Vermerken eigener Beobachtungen, die sich hauptsächlich auf das Gebiet um Mehrerau beziehen.

DALLE TORRE & SARNTHEIN fassten in „*Die Algen von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein*“ (1901) die bereits bekannten Funddaten und Berichte des 19. Jhd. zusammen. Besonders hingewiesen wird auf den ersten Characeen-Nachweis im Geltungsbereich der Flora im Jahre 1827 durch J. Custer, der *Nitella hyalina* (D. C.) Agardh 1824 „*am Rande des Bodensees zwischen Rheineck und Fußach unter Scirpus lacustris*“ fand.

Die von RICHEN (1897) veröffentlichte „*Flora von Vorarlberg und Liechtenstein*“ basiert bereits auf den Fundangaben einer ganzen Reihe von Sammlern, die das Gebiet durchforscht haben. Die Angaben zu den Fundorten beziehen sich meist nur auf Ortsnamen bzw. auf Gemeindegebiete.

Neue Erkenntnisse, besonders auch über den Pflanzenbewuchs der Freiwasserzone des Bodensees, erbrachte die zu Beginn des 20. Jh. groß angelegte Erforschung der „*Vegetation des Bodensees*“ durch C. SCHRÖTER und O. KIRCHNER (1902). Die Fundortangaben sind ebenfalls eher weit gefasst, wie z. B. *Groenlandia densa* „*in der Harder Bucht*“.

„*Die Lochseen und ihre Umgebung*“ ist der Titel einer vegetationskundlichen Dissertation, die zum ersten Mal einen umfassenden und detaillierten Einblick in die Gesamtheit des Makrophytenbestandes eines Gewässers in Vorarlberg gibt (KURZ 1912).

J. MURR (1925) konnte in seiner „*Flora Vorarlbergs und Liechtensteins*“ neben seinen eigenen umfangreichen Forschungsarbeiten auf zahlreiche Gewährspersonen und Sammler zurückgreifen und legt so eine gründliche und umfassende Dokumentation der Pflanzen und ihrer Verbreitungen im Gebiet vor. Er selber bedauerte, aus finanziellen Gründen keine „*für das Land am Schwäbischen Meer gewiß bedeutsame Wasser- und Sumpfflora*“ publizieren zu können.

J. SCHWIMMER (1937) suchte in den Jahren 1925 bis 1936 den Herbarnotizen (Herbar Bruhin 1866, Herbar Ender, Herbar Bruhin, Fink, Zimmerl) folgend in und um die Lochseen bei Fußach und

Höchst intensiv aber leider erfolglos nach der verschollenen *Aldrovanda vesiculosa*.

Bereits durch Luftaufnahmen unterstützt erfasste G. LANG (1973, 1981) in zwei aufwändigen Studien in den Jahren 1967 und 1978 die Makrophytenvegetation in der Uferzone des Bodensees mit einer Genauigkeit von ca. 20 bis 30 m. Die Funddaten waren leider nicht zugänglich und wurden mit einem wesentlich weiteren Ungenauigkeitsradius den Verbreitungskarten aus SCHMIEDER (1996) entnommen.

Der Sünser See und der Kalbelesee waren in den 1960er-Jahren Gegenstand fischereiwissenschaftlicher Untersuchungen, wobei auch die Makrophyten erhoben wurden (AMANN 1972, AMANN & GNAIGER 1979).

Im Zuge der systematischen Durchforschung des Landes im Rahmen des Vorarlberger Biotopinventars (BROGGI 1985-1988, GRABHERR 1984-1989) wurde eine große Zahl aquatischer Pflanzenwuchsorte erfasst und kartografisch lokalisiert. Auswahlkriterium zur Aufnahme eines Biotopes in das Inventar war die vor Ort eingeschätzte Schutzwürdigkeit, die bei Feuchtbiotopen meist im Vorhinein als gegeben erscheint.

Bei der Erhebung der Ausgangssituation zur Erstellung eines Sanierungskonzepts der Baggerseen im Walgau (REITH & BROGGI 1985) wurden auch, soweit vom Ufer aus einsehbar, einige Makrophytenvorkommen dokumentiert.

Eine gründliche Bestandsaufnahme der Lemnetaea (Gesellschaften der Wasserlinsen) Vorarlbergs findet sich bei SCHOLZE (1986).

Im Jahre 1995 erfolgte im Auftrag der IGKB (Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee) eine flächendeckende Kartierung der Wasserpflanzen der Litoralzone des Bodensees. Dabei dienten Satellitenbilder, Luftaufnahmen sowie Tauchuntersuchungen als wichtige Informationsquellen (SCHMIEDER 1996). Digitale Daten konnten für die Datenbank der inatura nicht erhalten werden. Daher wurden die Fundangaben der Verbreitungskarten des Berichts herangezogen, um digitale Datensätze zu generieren.

Im Zuge dieser Untersuchung erkundete M. DIENST im Jahre 1993 Kleingewässer entlang des Bodenseeufers. Die Daten fanden keinen Eingang in den abschließenden Bericht der IGKB. Sie wurden jedoch freundlicherweise für die Datenbank der inatura Erlebnis Naturschau Dornbirn zur Verfügung gestellt.

Parallel zu der Entstehung der „*Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg*“ (POLATSCHEK 1997-2001) erfolgte eine Digitalisierung der angegebenen Funde und Fundorte, wodurch eine beachtliche Datenbank geschaffen wurde. Die Auswertung der bereits vorhandenen Literatur erfolgte unter kritischen Gesichtspunkten, sodass nur über allen Zweifel erhabene Angaben Eingang in die Datenbank fanden.

Im Auftrag der inatura Erlebnis Naturschau Dornbirn wurde im Rahmen des Projektes „*Makrophyten-Inventar ausgesuchter Gewässer Vorarlbergs*“ im Zeitraum von 2002 bis 2010 der größte Teil der mindestens 1 m breiten Fließgewässer der Talniederungen hinsichtlich ihres Wasserpflanzen-Bewuchses erforscht. Die Aufnahmearbeiten und die Datenauswertung richteten sich nach der Kartiermethode von KOHLER (1978) und KOHLER & JANAUER (1995) wobei die Gewässer nahezu durchgehend erfasst wurden. Ab dem Jahre 2004 bis 2009 wurden auch die Stillgewässer sowohl der Talniederungen (Baggerseen) als auch der Berglagen meist unter Verwendung eines Press-

Lufttauchgerätes nach den Vorgaben der Methode nach KOHLER & JANAUER (1995) bzw. nach MELZER (1986) erkundet. Diese Untersuchungen lieferten für Vorarlberg erstmals weitgehend flächendeckend genau lokalisierte Fundortangaben, die geeignet sind, selbst schleichende Entwicklungen in der Zusammensetzung der Wasserpflanzenvegetation vieler Fließ- oder Stillgewässer aufzuzeigen.

Tab. 1: Übersicht über die Datenquellen und den Datenbestand.

Datenherkunft	Anzahl Datensätze
Vom Autor digital zur Verfügung gestellt:	
Vorarlberger Biotopinventar (BROGGI/ GRABHERR 1984-1989)	373
Beiträge zur Characeen-Flora Vorarlbergs (JÄGER 1999)	72
Streuwiesen im Rheintal und Walgau (GRABHER, M. 2000)	491
Flora v. Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg (POLATSCHKE 1997-2001)	833
Makrophyteninventar Vorarlbergs (JÄGER 2002-2011)	3810
Die Vegetation der Riedgräben im Vorarlberger Rheintal (STEININGER 2003-2005)	828
Vorarlberger Biotopinventar (GRABHERR et al. 2007-2009)	730
Gefäßpflanzen des NSG Rheindelta (GRABHER, M. 2011)	45
Aus der Literatur entnommen und digitalisiert:	
Vegetation der Gegend um den Bodensee und in einem Teil Vorarlbergs (SAUTER 1837)	41
Flora der Bodenseegegend (HÖFLE 1850)	1
Beiträge zur Flora Vorarlbergs (BRUHIN 1865)	25
Die Characeen Vorarlbergs (BRUHIN 1868)	3
Die Vegetation des Bodensees (SCHRÖTER & KIRCHNER 1902)	25
Die Lochseen und ihre Umgebung (KURZ 1912)	51
Flora Vorarlbergs und Liechtensteins (MURR 1923-26)	6
Die Wasserhade (Aldrovand(i)a vesiculosa) (SCHWIMMER 1937)	1
Untersuchungen im Kabelesee und Sünser See (AMANN 1972, 1979)	16
Die submersen Makrophyten des Bodensees (LANG 1973, 1981)	76
Verbreitung geschützter Arten i. Vlb. Rheintal (AMANN 1985)	40
Die Lemnetaea Vorarlbergs (SCHOLZE 1986)	165
Sanierungen der Baggerseen im Walgau (REITH & BROGGI 1985)	42
Makrophyten in Kleingewässern am Bodenseeufer (DIENST 1993)	226
Submerse Makrophyten der Litoralzone des Bodensees (SCHMIEDER 1996)	66
Makrophytenkartierung am Vorarlberger Bodenseeufer (PALL et al. 2010)	108
Aus Blütenpflanzenherbarien im Besitz der inatura	
Blütenpflanzenherbar v. BATLOGG (1944)	4
Blütenpflanzenherbar v. BRUHIN (1835-1866)	26
Blütenpflanzenherbar v. DÖRR (1992-2006)	18
Blütenpflanzenherbar v. ENDER (1862-1936)	17
Blütenpflanzenherbar v. ENS (1782-1852)	4
Blütenpflanzenherbar v. KRAFFT (1897-1940)	16
Blütenpflanzenherbar v. MILZ (1890-1925)	46
Blütenpflanzenherbar v. SCHWIMMER (1906-1958)	151
Blütenpflanzenherbar v. WINDER (1890-1914)	20
Gesamt	8376

Ein weiteres Projekt der inatura Erlebnis Naturschau Dornbirn, „Die Vegetation der Riedgräben im Vorarlberger Rheintal“, ist eine floristische und vegetationskundliche Bestandserhebung der Riedgräben.

Die Untersuchung umfasste anfangs das nördliche Vorarlberger Rheintal (STEININGER 2004) und wurde später über das gesamte Rheintal ausgeweitet, wobei die Streuwiesengebiete den Schwerpunkt bilden. Auch aus dieser Arbeit liegt eine bedeutende Zahl von Datensätzen vor.

Im Auftrag der IGKB (Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee) wurden im Jahre 2007 am Vorarlberger Ufer die Wasserpflanzen entlang von 14 Transekten erhoben. Die Auswertung der Daten und die Publikation erfolgten durch PALL et al. (2010), von wo Angaben über die Vorkommen der einzelnen Arten aus den Verbreitungskarten für die vorliegende Rote Liste entnommen wurden.

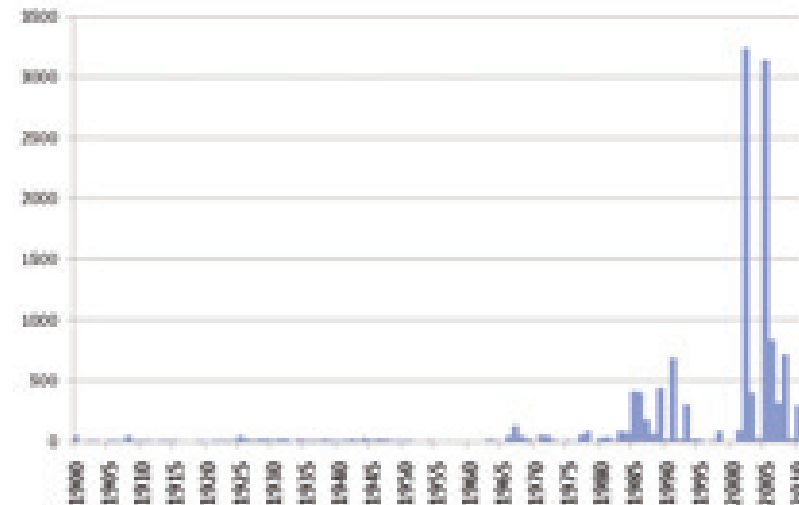


Abb. 11: Verteilung der Fundangaben im Zeitraum 1900 bis 2010. Quelle: Datenbank der inatura

Aufgrund der Datenlage lässt sich veranschaulichen, wie intensiv die Erkundung der Gewässerflora bisher betrieben wurde (Abb. 11). Aus der Zeit vor der Mitte der 60er-Jahre des 20. Jahrhunderts sind unverhältnismäßig wenige Fundmeldungen bekannt. Etwa Mitte der 60er-Jahre bis Mitte der 80er-Jahre erlangten die Makrophyten als Bioindikatoren im Zusammenhang mit der Eutrophierung des Bodensees mehr Beachtung. Erst ab 1985 und besonders ab 2005 wurde die Vegetation der übrigen Gewässer Vorarlbergs intensiv und systematisch erforscht.

3.4 Ermittlung des Gefährdungsgrades

Die Einstufung der Arten der vorliegenden Roten Liste in die Gefährdungskategorien der IUCN (International Union for Conservation of Nature) erfolgte unter Anwendung des Verfahrens nach ZULKA et al. (2001) und ZULKA & EDER (2007). Diese Methode ist eine Modifikation des IUCN-Konzepts und sieht anstelle der festen Schwellenwerte der IUCN-Einstufungskriterien ein flexibles System von acht dekadisch skalierten Gefährdungsindikatoren vor, die entsprechend den Eigentümlichkeiten jeder Organismengruppe einer beliebigen Region auf der Basis jeder Datenlage geeicht werden können.

Der Einstufungsprozess beginnt zunächst mit einer Grundeinstufung anhand der beiden zuvor geeichten Gefährdungsindikatoren „Bestandssituation“ (Skalierung: 0 bis 10 bzw. „nicht bekannt“) und „Bestandsentwicklung“ (Skalierung: -10 bis +10 bzw. „nicht bekannt“) in einer Einstufungsmatrix (Abb. 12).

Abb. 12: Einstufungsmatrix zur Grundeinstufung anhand der Indikatoren Bestandsentwicklung und Bestandssituation. Die vorläufige Einstufung wird unter Verwendung der restlichen Indikatoren nachjustiert. Unterstrichene Kategorien können durch die Nachjustierung nicht mehr verändert werden. (nach ZULKA et al. 2007)

Neben den beiden Gefährdungsindikatoren der Grundeinstufung dienen sechs weitere wichtige Faktoren, die das Schicksal einer Organismengruppe eines bestimmten Gebietes beeinflussen können, als zusätzliche Gefährdungsindikatoren im Sinne einer spezifischen Feinabstimmung. Diese Nachjustierung des Matrixergebnisses durch die zusätzlichen Indikatoren umfasst im Regelfall eine Stufe der Gefährdungskategorien. Es sind dies die „Arealentwicklung“ (in dieser Liste nicht berücksichtigt; siehe unten bei den Erläuterungen zu den Indikatoren), die „Habitatverfügbarkeit“ (Skalierung: 0 bis 10), die „Habitatentwicklung“ (Skalierung: -10 bis +10 bzw. „nicht bekannt“), die „direkte anthropogene Beeinflussung“ (Skalierung: -10 bis +10 bzw. „nicht bekannt“), die „Einwanderung“ (Skalierung: 0, 1) und „weitere Risikofaktoren“ (Skalierung: summierend) Einen Überblick über die Skalierungen gibt Tabelle 2.

Diese acht genannten Gefährdungsindikatoren werden wie folgt gehandhabt:

Indikator A: Bestandssituation

Die klar abgrenz- und lokalisierbaren Lebensräume der Wasserpflanzen erlauben im Zusammenhang mit der für das Makrophyteninventar Vorarlbergs angewandten Kartiermethode in den meisten Fällen relativ genaue quantitative Aussagen über die Verbreitung der einzelnen Arten. Die Abstimmung des Indikators „Bestandssituation“

richtet sich nach dem Index der durchschnittlichen Pflanzenmengen-Schätzstufe MMT (mittlere Menge über die Totallänge) (KOHLER & JANAUER 1995), die für jede Art über sämtliche Kartierabschnitte zusammen ermittelt worden ist. Da die Beziehung der Schätzstufen untereinander ausreichend exakt der Funktion $f(x) = x^3$ entspricht (JANAUER & HEINDL 1998), erfolgt die Eichung der dekadischen Skalierung anhand der Indexzahl der durchschnittlichen Pflanzenmenge (MMT^3) der häufigsten Art (*Potamogeton natans*, $MMT^3 = 9,6$) und der Art mit dem geringsten Vorkommen (*Nitella confervacea*, $MMT^3 < 0,01$). Auf diese Weise entstehen zehn Bestandsklassen, in die alle übrigen Makrophyten-Arten entsprechend ihrer Indexzahlen (MMT^3) eingeordnet werden (vgl. JÄGER & KOHLER 2005).

Tab. 2: Übersicht über die Skalierungen der Gefährdungsindikatoren und ihre verbalen Umschreibungen. Freigelassene Felder sind als Zwischenstufen der Umschreibungen zu verstehen. (nach ZULKA et al. 2001, leicht verändert)

Skalenstufe	Bestands-situation	Bestands-entwicklung	Habitat-verfügbarkeit	Habitat-entwicklung	direkter anthro-pog. Einfluss	Einwanderung	weitere Risikofaktoren
10	$MMT^3 \leq 10,0$	sehr stark zuneh.	sehr hoch	extrem positiv	extrem positiv	extrem positiv	zehn Faktoren
9	$MMT^3 \leq 8,1$						
8	$MMT^3 \leq 7,2$		hoch				
7	$MMT^3 \leq 6,3$	stark zunehmend		stark positiv	stark positiv	stark positiv	
6	$MMT^3 \leq 5,4$		mäßig hoch				
5	$MMT^3 \leq 4,5$						
4	$MMT^3 \leq 3,6$						
3	$MMT^3 \leq 2,7$	zunehmend	gering	positiv	positiv	positiv	
2	$MMT^3 \leq 1,8$	leicht zunehm.		leicht positiv	leicht positiv	leicht positiv	zwei Faktoren
1	$MMT^3 \leq 0,9$	sehr leicht zu.	sehr gering	sehr leicht pos.	sehr leicht pos.	sehr leicht pos.	ein Faktor
0	$MMT^3 = 0$	gleichbleibend	kein Habitat	gleichbleibend	gleichbleibend	gleichbleibend	keine
-1	-	sehr leicht abn.	-	sehr leicht neg.	sehr leicht neg.	sehr leicht neg.	-
-2	-	leicht abnehm.	-	leicht negativ	leicht negativ	leicht negativ	-
-3	-	abnehmend	-	negativ	negativ	negativ	-
-4	-		-				-
-5	-		-				-
-6	-		-				-
-7	-	stark abnehmend	-	stark negativ	stark negativ	stark negativ	-
-8	-		-				-
-9	-		-				-
-10	-	sehr stark abneh.	-	extrem negativ	extrem negativ	extrem negativ	-

Indikator B: Bestandsentwicklung

Wesentlich schwieriger als die Einschätzung der Bestandssituation stellt sich hingegen die Beurteilung der Bestandsentwicklung dar, da das Ausmaß der Datengrundlage der rezenten Bestandssituation in früheren Zeiten nie erreicht wurde. Die Beurteilung der Bestandsentwicklung kann daher nicht auf demselben Niveau erfolgen wie die Aussage über die Bestandssituation. Um Anhaltspunkte über Bestandstrends zu erhalten, werden Wiederholungskartierungen von sieben der floristisch bedeutendsten Fließgewässer Vorarlbergs herangezogen. Es handelt sich dabei um den Alten Rhein bei Höchst und Gaißau, den Neunerkanal-Lustenauerkanal, den Rheintalinnenkanal, die Hohenemser Ache, die Nafla, den Ehbach und den Meiniger Gießen. Der Vergleichszeitraum zwischen der Erst- und Zweitkartierung umfasst dabei sechs bis acht Jahre.

Da die gewonnenen Einblicke zwar einen großen Teil der Fließgewässer betreffen, nicht jedoch für alle Gewässer des Untersuchungsgebietes als repräsentativ angesehen werden können, werden die festgestellten Veränderungen zunächst nur qualitativ mit „leicht abnehmend“ oder „sehr leicht abnehmend“ bzw. „sehr leicht zunehmend“ oder „leicht zunehmend“ bezeichnet. Diese verbalen Einstufungen werden der dekadischen Indikator-Skalierung nach ZULKA et al. (2001) zugeordnet und entsprechen den Einheiten -2 bis +2.

Indikator C: Arealentwicklung

Die IUCN unterscheidet zwei Arealbegriffe: „Ausmaß der Verbreitung“ (extent of occurrence) und „Bereiche des Vorkommens“ (area of occupancy). Das „Ausmaß der Verbreitung“ entspricht der Fläche eines Polygons, das man sich um sämtliche weltweit bekannten Vorkommen einer Art gezogenen denkt, wobei größere Gebiete ungeeigneter Habitate ausgeklammert werden können. Hingegen umfassen die „Bereiche des Vorkommens“ nur jene Teilflächen des „Ausmaßes der Verbreitung“, die von einer bestimmten Art tatsächlich besiedelt werden (IUCN Species Survival Commission 2000). Der Arealbegriff des Einstufungsverfahrens nach ZULKA et al. (2001) ist vergleichbar mit der Bezeichnung „extent of occurrence“ (Dr. K. P. ZULKA, pers. Mitteilung).

Da somit Aussagen zur Arealentwicklung nur mit Hinblick auf eine überregionale Bedeutung erfolgen sollen, findet der Indikator C keine Berücksichtigung bei der Ermittlung des Gefährdungsgrades der einzelnen Wasserpflanzenarten in Vorarlberg.

Indikator D: Habitatverfügbarkeit

Die Habitatverfügbarkeit bezeichnet das vorhandene Potential an Lebensräumen, die den Ansprüchen einer bestimmten Art gerecht werden, unabhängig davon, ob die Art dort auch tatsächlich angesiedelt ist. Im Allgemeinen wird die Habitatverfügbarkeit durch entscheidende Standortbedingungen bestimmt wie Fließgeschwindigkeit, Beschattung durch Ufervegetation, geochemische Einflüsse und Belastungen durch Abwässer. Die Bedeutung des ökomorphologischen Zustandes der Gewässer bzw. deren Strukturgüte ist für die eigentlichen Wasserpflanzen (Hydrophyten) eher gering. Jedoch spielen Uferverbauung und Uferstrukturvielfalt für die Uferpflanzen (Amphiphyten, Helophyten) eine wichtige Rolle (vgl. PASSAUER et al. 2002).

Die Habitatverfügbarkeit für die einzelnen Arten wurde anhand der Kartierprotokolle sowie nach dem Fließgewässerinventar Vorarlbergs (Strukturgüte: BUHMANN et al. 2001, WALSER et al. 2002, PARTHL et al. 2004), dem Gewässergütebericht 2005 (UMWELTINSTITUT DES LANDES VORARLBERG 2005) und dem Bericht der Biotopkartierung (BROGGI 1985 1988, GRABHERR 1984 1989) beurteilt.

Indikator E: Entwicklung der Habitatsituation

Natürliche Änderungen der Habitatsituation für Makrophyten, wie z. B. durch die eigene Kraft der Fließgewässer, sind hierzulande und in dieser Zeit selten. Vielmehr erweist sich der Mensch als treibende

Kraft bei zahlreichen Veränderungen der Lebensräume so z. B. durch wasserbauliche Maßnahmen, durch den Straßenbau, durch den Eintrag von belasteten Abwässern, durch Anpflanzen von Ufergehölzen usw. Für einen Großteil der Wasserpflanzen haben sich die erfolgreichen Maßnahmen der letzten 30 Jahre zur Verbesserung der Wasserqualität als sehr vorteilhaft erwiesen.

Die Einschätzung des Trends der Habitatsituation basiert zum Teil auf Wahrnehmungen im Zuge der Makrophyten-Wiederholungskartierungen und zu einem beträchtlichen Teil auf den Arbeiten von BUHMANN & HUTTER (1998) und dem UMWELTINSTITUT DES LANDES VORARLBERG (2005).

Indikator F: Direkte anthropogene Beeinflussung

Über diesen Indikator sollen jene menschlichen Aktivitäten Eingang in den Einstufungsprozess finden, die direkt auf die Wasserpflanzen abzielen. Hier steht vor allem die Bekämpfung unerwünschten abflusshemmenden Bewuchses mittels Mähboot im Vordergrund. Für viele Arten ist dies nicht sonderlich bedrohlich. Jedoch können konkurrenzschwache Arten und Schwimmblattarten, die auf diese Weise ihrer wichtigsten photosynthetisch wirksamen Organe verlustig werden, beeinträchtigt werden. Das gezielte Besammeln von Makrophyten spielt als Gefährdungsfaktor eine eher untergeordnete Rolle. Betroffen sind allenfalls augenfällige Arten wie die Seerose (*Nymphaea alba*), die Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) oder verschiedene Rohrkolben (*Typha* sp.).

Indikator G: Einwanderung

Bei der Erstellung regionaler Roter Listen wird seitens der IUCN dringend die Berücksichtigung der möglichen Beeinflussung der Bestandssituation durch die Ein- oder Auswanderung aus bzw. in benachbarte Gebiete gefordert (GÄRDENFORS & KINDVALL 1999). Die Ausbreitungsmechanismen der Wasserpflanzen sind noch unzureichend erforscht. Ohne Zweifel stellt die Verdriftung von Pflanzenteilen oder Samen durch fließendes Wasser (Hydrochorie) eine wichtige Art der Ausbreitung dar. Als natürlicher Einwanderungsprozess nach Vorarlberg kommt dies jedoch höchstens im Einflussbereich des Bodensees in Frage, da ausgenommen des Bodensees keine anderen Gewässer Zufluss aus Gebieten erhalten, in denen Wasserpflanzen vorkommen. Es ist davon auszugehen, dass die Verbreitung bzw. die Einwanderung, die flussaufwärts oder über Bergketten erfolgen muss, zum allergrößten Teil über Wasservögel (Ornithochorie) stattfindet. Die Beobachtung, dass viele Wasserpflanzen ihre potentiellen Habitate in Vorarlberg nur teilweise besiedelt haben, weist auf eine nicht sehr große Effektivität dieser Ausbreitungsstrategie. Auch der Mensch ist als Ausbreitungsursache (Hemerochorie) nicht zu unterschätzen. Sowohl in zahlreichen Gartenteichen als auch in renaturierten Fließgewässern wurden und werden Makrophyten angepflanzt, von wo sich die Arten durch Hydrochorie weiter ausbreiten können.

Das tatsächliche Ausmaß des Eintrags lebens- und vermehrungsfähiger Pflanzenteile nach Vorarlberg ist nicht bekannt bzw. es muss

angenommen werden, dass die genannten Ausbreitungsmechanismen kaum dazu geeignet sind, ein allfälliges Aussterben einer Art durch Einwanderung aus benachbarten Gebieten abzuwenden. Auch würde ein eventueller Austrag aus Vorarlberg die hiesige Situation nicht berühren.

Indikator H: Weitere Risikofaktoren

Wasserpflanzen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Toleranz gegenüber Gewässerbelastungen beträchtlich (KÖHLER 1976, 1982; JANAUER 1981, MELZER 1985, SCHORER et al. 2000). Die Vorkommen empfindlicher und gleichzeitig seltener Arten können durch einmalige spontane Ereignisse, wie illegales Einleiten verschmutzten Wassers oder Ausräumen mittels Bagger, in ihrer Existenz extrem bedroht oder gar zum Erlöschen gebracht werden. Häufige und leider wenig beachtete Belastungsquellen stellen landwirtschaftliche Nutzflächen dar. Zum Beispiel können das Ausbringen von Gülle und der Anbau von Mais bis an die Gewässerkante beobachtet werden. An Regentagen gelangt vielerorts Oberflächenwasser aus Feldern und Mistdepots in benachbarte Fließgewässer. Dies wird bei der Ermittlung des Gefährdungsgrades als Risikofaktor für jene Arten angesehen, die nach den Makrophyten-Trophie-Indices von MELZER (1986, 1988 Stillgewässer) und SCHNEIDER (2000 Fließgewässer) die beste Wasserqualität indizieren.

Die resultierenden Gefährdungsgrade der Arten, sowie die der Beurteilung zugrundeliegenden einzelnen Indikator-Skalenwerte, sind in den Tabellen 4 (S. 29), 15 (S. 54 f) und 50 (S. 157) aufgelistet.

Die Bezeichnungen und Definitionen der einzelnen Gefährdungskategorien entsprechen dem Kriterium E des IUCN-Konzepts (Version 3.1.2001).

<ul style="list-style-type: none"> • RE: In Vorarlberg ausgestorben oder verschollen (Regionally Extinct) Arten, die nachweisbar bzw. aufgrund eines berechtigten, nachvollziehbaren Verdachts in Vorarlberg ausgestorben, ausgerottet, oder verschollen sind. • CR: Vom Aussterben bedroht (Critically Endangered) Angenommene Aussterbewahrscheinlichkeit in den nächsten 10 Jahren mindestens 50%. • EN: Stark gefährdet (Endangered) Angenommene Aussterbewahrscheinlichkeit in den nächsten 20 Jahren mindestens 20%. • VU: Gefährdet (Vulnerable) Angenommene Aussterbewahrscheinlichkeit in den nächsten 100 Jahren mindestens 10%. • NT: Gefährdung droht (Near Threatened) Angenommene Aussterbewahrscheinlichkeit in den nächsten 100 Jahren weniger als 10%, jedoch mit einer negativen Bestandsentwicklung oder einer hohen Aussterbensgefahr in Teilen des Gebiets. • LC: Nicht gefährdet (Least Concern) Es ist mit einer Aussterbenswahrscheinlichkeit von weniger als 10 % in den nächsten 100 Jahren zu rechnen und weitere Attribute wie unter NT treffen nicht zu. • DD: Datenlage ungenügend (Data Deficient) Die vorliegenden Daten lassen keine Einstufung in die einzelnen Kategorien zu. • NE: Nicht eingestuft (Not Evaluated) Die Art wurde nicht eingestuft.

4 Ergebnisse

4.1 Hydrophyten-Gruppe Armleuchteralgen (Characeen)

In Vorarlberg sind rezent 12 Characeen-Arten nachgewiesen. Davon sind 9 Arten (75%) in die Rote Liste aufzunehmen (Tab. 4). Historische Fundmeldungen vor 1900, die nicht mehr bestätigt werden konnten, sind nicht berücksichtigt; es sind dies *Nitella capitata* [= *N. capillaris*], am Bodensee bei Bregenz (CUSTER in DALLA TORRE, 1901), *N. flexilis* häufig bei Bregenz (CUSTER in BRUHIN 1868, von BRUHIN angezweifelt), *N. hyalina*, am Rande des Bodensees zw. Rheineck und Fußach (CUSTER in BRUHIN 1868).

Tab. 4: Hydrophyten Vorarlbergs: Armleuchteralgen (Characeen) mit Gefährdungsgrad und Gefährdungs-Indikatoren. Indikatorenskalierung siehe Seiten 23 ff und *Tabelle 2*. nb = nicht bekannt.

Gefährdungskategorie	wissenschaftlicher Name	deutscher Name	Bestandssituation	Bestandsentwicklung	Habitatverfügbarkeit	Habitatentwicklung	direkter anthropogener Einfluss	Einwanderung	Risikofaktoren
CR (vom Aussterben bedroht)									
CR	<i>Chara rudis</i> A. Br.	Furchenstachelige Armluchteralge	1	9	2	0	0	0	1
CR	<i>Nitella confervacea</i> (Br.) A. Br.	Kleinste Glanzleuchteralge	1	10	1	ub	0	0	1
EN (stark gefährdet)									
EN	<i>Chara denudata</i> A. Br.	Nackte Armluchteralge	1	0	1	0	0	1	0
EN	<i>Chara hispida</i> L.	Steifhaarige Armluchteralge	2	-2	2	0	0	0	0
EN	<i>Chara intermedia</i> A. Br.	Kurzstachelige Armluchteralge	1	0	2	0	0	0	0
EN	<i>Chara virgata</i> Kütz.	Feine Armluchteralge	1	0	3	0	0	0	0
VU gefährdet									
VU	<i>Chara aspera</i> Deth. ex. Wil.	Raue Armluchteralge	2	1	3	0	0	0	0
VU	<i>Chara globularis</i> Thui.	Zerbrechliche Armluchteralge	2	0	3	0	0	0	0
VU	<i>Nitella syncarpa</i> (Thui.) Chev.	Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge	2	-1	3	0	0	0	1
NT (Gefährdung droht)									
NT	<i>Nitellopsis obtusa</i> (De.) J.Gr.	Stern-Armluchteralge	3	+2	4	0	0	0	0
LC (nicht gefährdet)									
LC	<i>Chara contraria</i> A. Br. ex. Kütz.	Gegensätzliche Armluchteralge	4	0	4	0	0	0	0
LC	<i>Chara vulgaris</i> L.	Gemeine Armluchteralge	3	0	5	0	0	0	0

Die nachfolgenden Erläuterungen zu den Arten sind in alphabetischer Reihenfolge der wissenschaftlichen Namen geordnet. Angaben über die Gefährdung in benachbarten Gebieten richten sich nach folgenden Autoren: Österreich: NIKLFELD (1999); Deutschland: SCHMIDT et al. (1996); Schweiz: AUDERSET JOYE & SCHWARZER (2012).

Tab. 3: Gefährdungskategorien und Kriterien für die Einstufung nach IUCN-Standard für Rote Listen



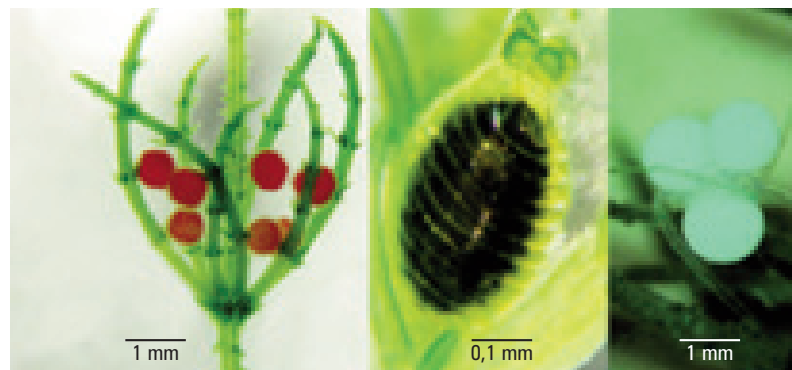
Raue Armleuchteralge (*Chara aspera*)

Kleine Art mit 3 - 15 cm Wuchshöhe. Sprossberingung dreireihig (eine Hauptreihe und zwei schwächere Nebenreihen) mit langen Stachelzellen. Zweihäusig, männliche Pflanzen mit großen orangefarbenen kugeligen Antheridien, weibliche Pflanzen mit eiförmigen dunklen Oogonien. An den farblosen Rhizoiden bilden sich häufig weiße Kügelchen (Speicherorgane), die sonst keine der heimischen Arten ausbildet (Abb. 14, rechts).

Lebensraum und Indikationswert

Kalkreiche Klarwasserseen, Wellenschlag ertragend und daher oft im luvseitigen Uferbereich. Empfindlich gegenüber Wasserverschmutzung.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)	A			B		C			
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Wiederholte Nachweise der Rauhen Armleuchteralge im Bodensee, besonders im seichten Wasser zwischen Rheinspitz und Rohrspitz sowie in der Fußacher Bucht entlang des West- und Ostufers. Im Alten Rhein bei Altach und bei Hohenems stellenweise in kleineren Mengen. Kleine Vorkommen bestehen auch im Walgau im Bereich des Freibades Untere Au in Frastanz und im angrenzenden Grundwasserweiher sowie im Fliegenfischersee bei Nenzing. Bestandsentwicklung leicht steigend.

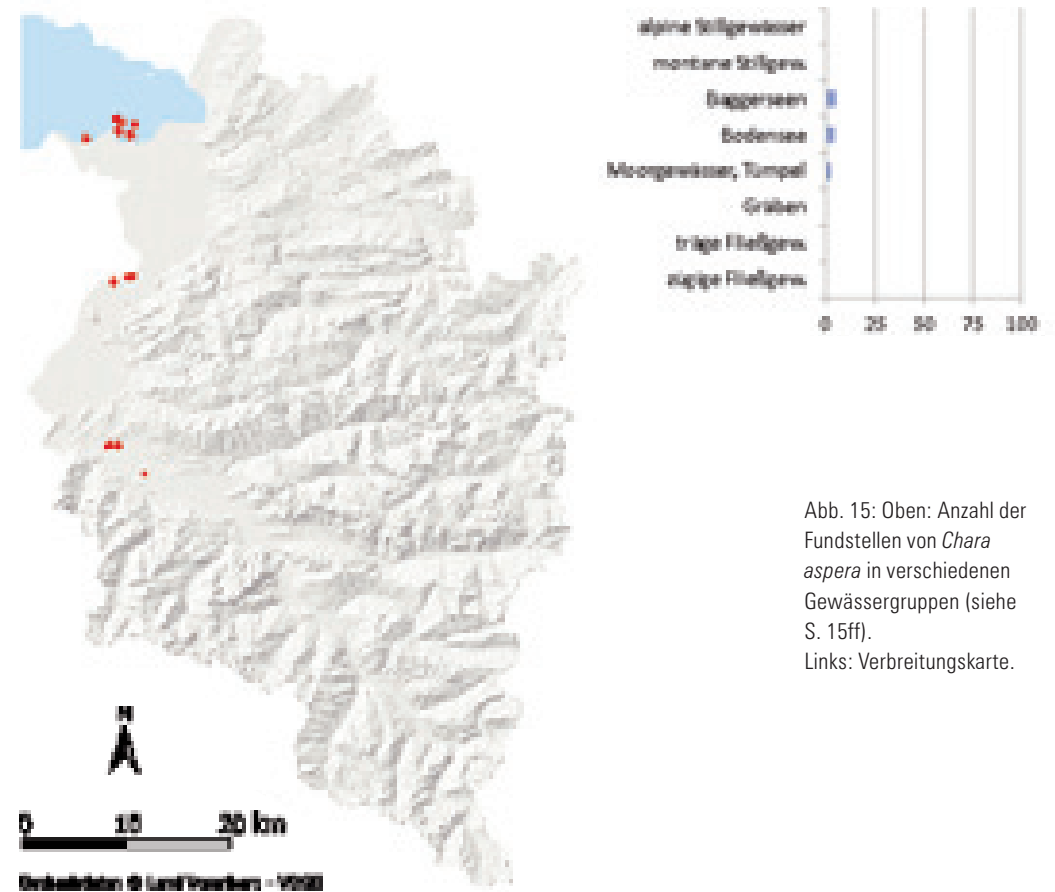


Abb. 15: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Chara aspera* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Die Art war im Bodensee zur Zeit der Eutrophierung in den 1970er-Jahren verschollen und hat sich zunächst in der Fußacher Bucht, dann Richtung Rheinspitz wieder ausgebreitet (SCHMIEDER 1996, PALL et al. 2010).

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	Gef. anzunehmen	stark gefährdet	VU	-

Abb. 13: *Chara aspera* aus einem Weiher in der Unteren Au bei Frastanz.

Tab. 5: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 14: links: Seitenäste-Wirtel einer männlichen Pflanze mit Antheridien; Mitte: Beispiel eines Oogoniums rechts: Speicherknöllchen.



Abb. 16: *Chara contraria* aus dem Sünser See.

Gegensätzliche Armleuchteralge (*Chara contraria*)

Mit 10-40 cm Wuchshöhe eine mittelgroße Art. Zweireihige Berindung der Sprossachsen mit periodischer Reihenfolge aus einer längs verlaufenden erhabenen Hauptreihe mit Stachelzellen und aus einer leicht eingesenkten Nebenreihe ohne Stachelzellen - im Gegensatz (Name!) zu der Gewöhnlichen Armleuchteralge (*Chara vulgaris*), deren Hauptreihen eingesenkt und die Nebenreihen erhaben sind.

Lebensraum und Indikationswert

Kalkreiche Klarwasserseen, bis in Tiefen um 20 m vordringend, Kleingewässer eher meidend, erträgt leichte Nährstoffbelastung, jedoch empfindlich gegenüber Wasserverschmutzungen.

Tab. 6: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)				A	B	C			
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Die Gegensätzliche Armleuchteralge ist die häufigste Armleuchteralge Vorarlbergs mit weiter Höhenverbreitung (397 m - 2100 m). Fundorte sind Bodensee mit angrenzenden Gewässern, Brugger Loch, Alter Rhein bei Altach, Hohenems und Lustenau, Baggerseen Paspels, Körber See, Kalbelesee, Hochalpsee, Seebachsee, Sünser See, Untere Au in Frastanz, Baggerseen in Nüziders und Gais, Hosensee bei Bartholomäberg und Tilisunasee. Der Bestand ist etwa gleichbleibend.

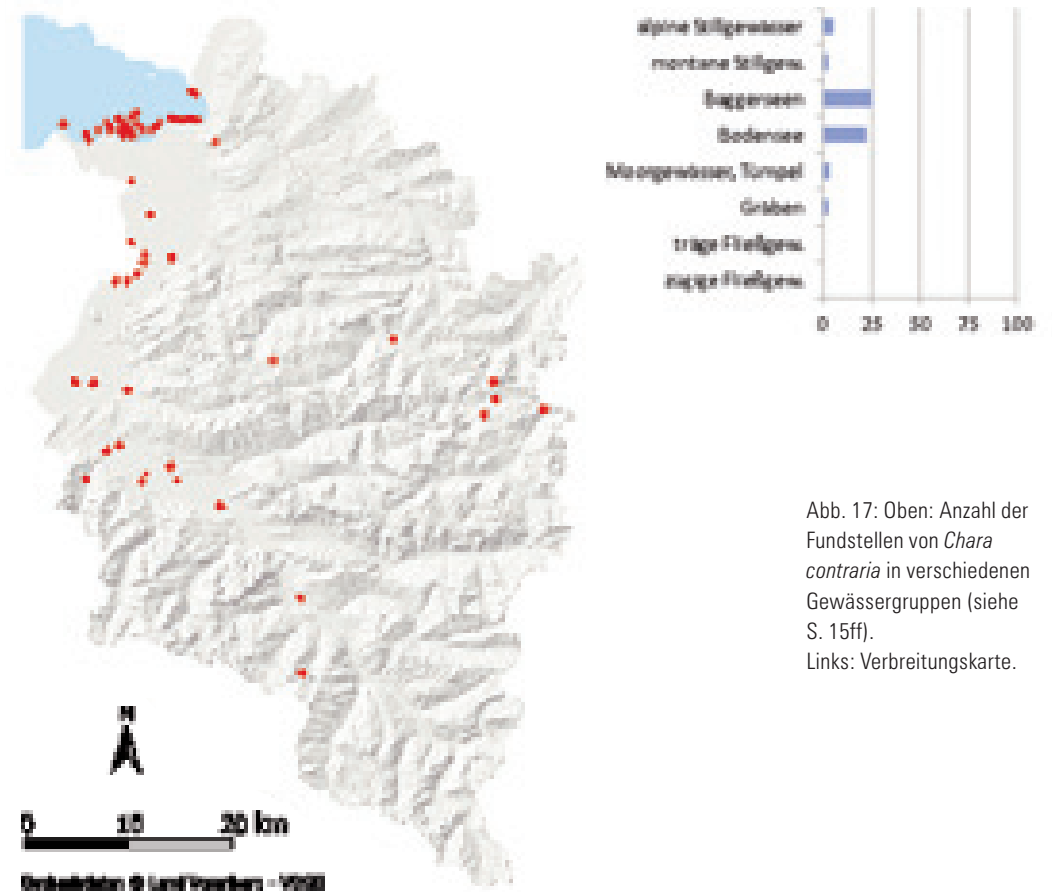


Abb. 17: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Chara contraria* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Chara contraria kommt in den meisten größeren Stillgewässern des Landes vor. Diese Gewässer sind im Allgemeinen nur schwach belastet, die Alterung der Baggerseen wird von dieser Art gut ertragen.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	Gef. anzunehmen	gefährdet	LC	-



Feine Armleuchteralge (*Chara virgata*)

Abb. 18: *Chara virgata* aus dem Alten Rhein bei Hohenems.

Kleine, zarte Art mit 3-15 cm Wuchshöhe. Sprossberingung dreireihig, bestehend aus Hauptreihen mit je zwei angefügten Nebenreihen. Hauptreihen mit kleinen, wärzchenförmigen Stachelzellen. Unter den Seitenästen ein doppelter oder einreihiger Kranz mit etwas kräftigeren Stachelzellen (zur Unterscheidung von *Chara globularis*) (siehe Abb. 19).

Lebensraum und Indikationswert

Kalkarme oder kalkhaltige Gewässer, nur ganz leichte Nährstoffbelastung ertragend und empfindlich gegenüber Wasserverschmutzungen.

Tab. 7: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)	A			B		C			
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				

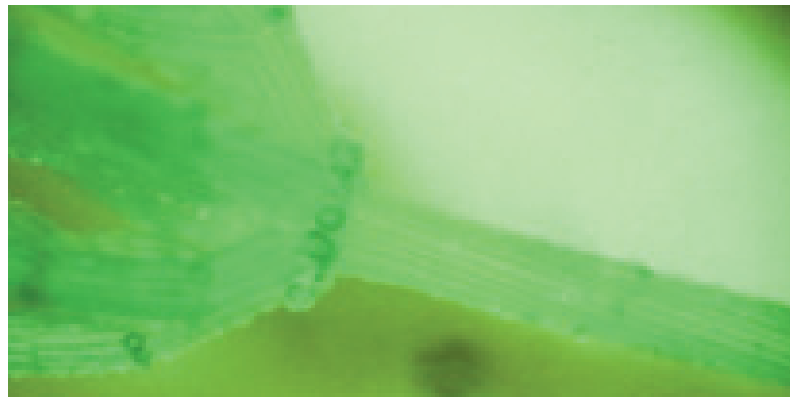


Abb. 19: Teilansicht der Hauptsprossachse mit den wirtelig angeordneten Seitenästen von *Chara virgata*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Die Feine Armleuchteralge kommt nur in wenigen Gewässern im oder nahe des Rheintals vor, die allesamt kalkgeprägt sind. Sie findet sich im obersten Bereich des Neunerkanals südlich von Lustenau, im Alten Rhein bei Atach und mengenmäßig etwas stärker im Schwarzen See bei Satteins. Bestandsentwicklung leicht abnehmend.

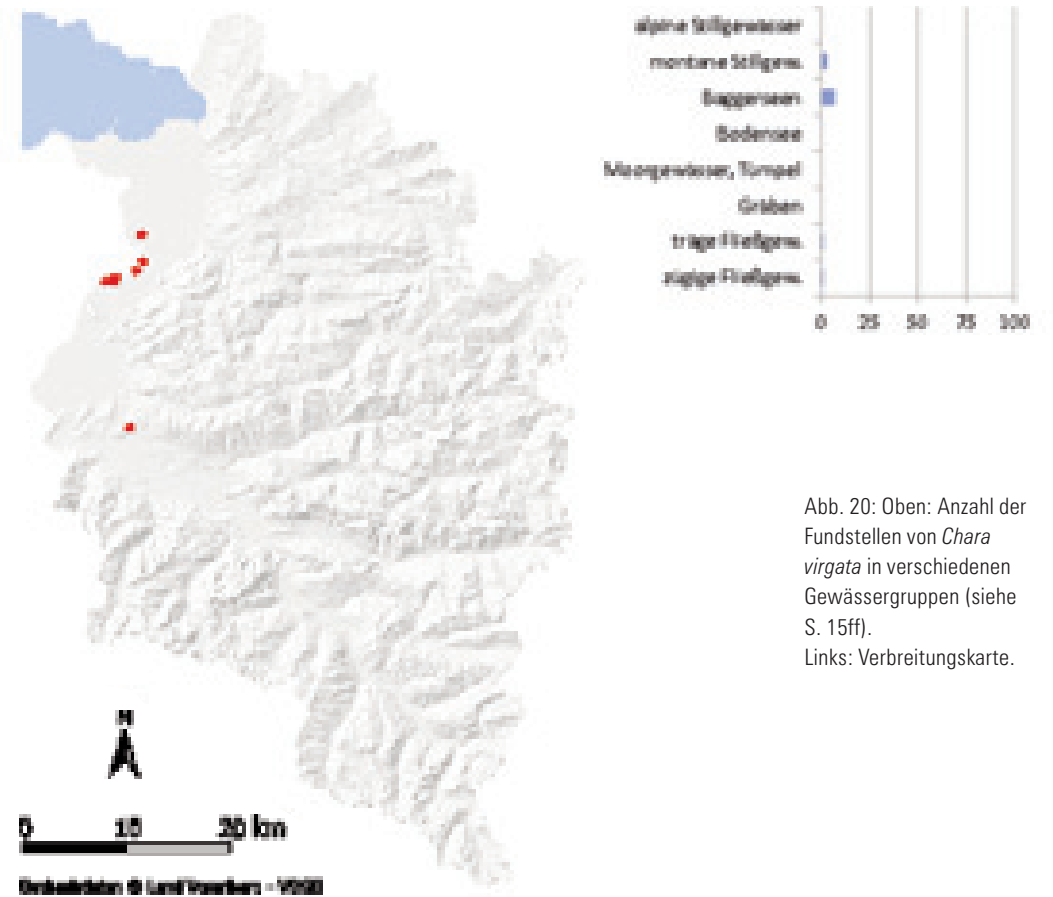


Abb. 20: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Chara virgata* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Geringe Mengen an wenigen Wuchsorten, die durch Freizeitaktivitäten oder Eutrophierung belastet sind, bedingen eine starke Gefährdung dieser Art.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	Gef. anzunehmen	extrem selten	VU	-



Nackte Armelechteralge (*Chara denudata*)

Mittelgroße Armelechteralge mit 10 - 30 cm Wuchshöhe. Unverwechselbar durch unvollständig ausgebildete oder völlig fehlende Berindung. In der *Abbildung* unten ist ein Ausschnitt eines rindenlosen Sprosses und einiger Seitenäste zu sehen. Die kleinen abstehenden wurmförmigen Fortsätze sind verkümmerte Rinden-Hauptreihen.

Lebensraum und Indikationswert

Größere kalkgeprägte, nährstoffarme Stillgewässer, vornehmlich Seen, bis in Tiefen von 20 m. Über Indikatoreigenschaften ist aufgrund der ausgeprägten Seltenheit dieser Art nichts Näheres bekannt.

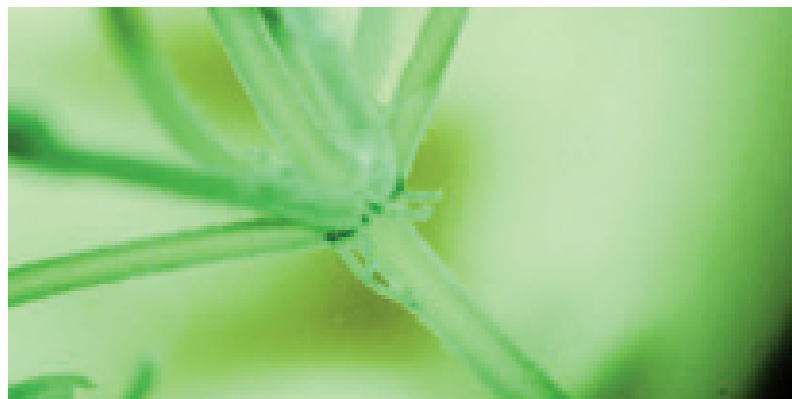


Abb. 21: *Chara denudata* aus der Fußacher Bucht.

Abb. 22: Ausschnitt eines Hauptsprosses mit wirtelig angeordneten Seitenästen von *Chara denudata*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Die Nackte Armelechteralge konnte bisher in Vorarlberg nur in der Fußacher Bucht gefunden werden. Erstnachweis 1998 und Wiederfund 2010 in der Flachwasserzone östlich des Rohrspitzes (JÄGER 2010a). Im übrigen Bodensee seit ca. 100 Jahren an wenigen Stellen nachgewiesen (SCHRÖTER & KIRCHNER 1902, SLUITER 1910, SCHMIEDER 1996).

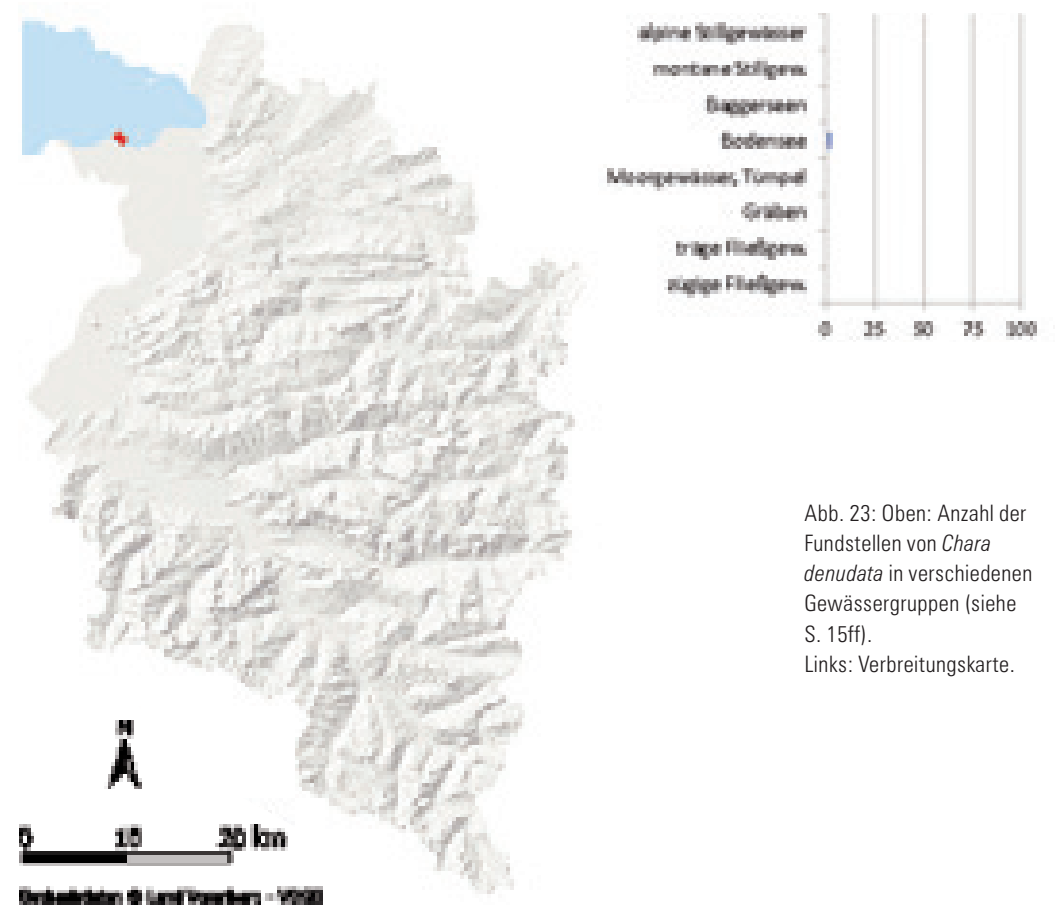


Abb. 23: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Chara denudata* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Diese Art ist nicht nur im gesamten Bodensee selten, sondern auch in ganz Europa, sodass eine hohe Verantwortlichkeit für den Erhalt der Nackten Armelechteralge besteht.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	Gef. anzunehmen	extrem selten	DD	–



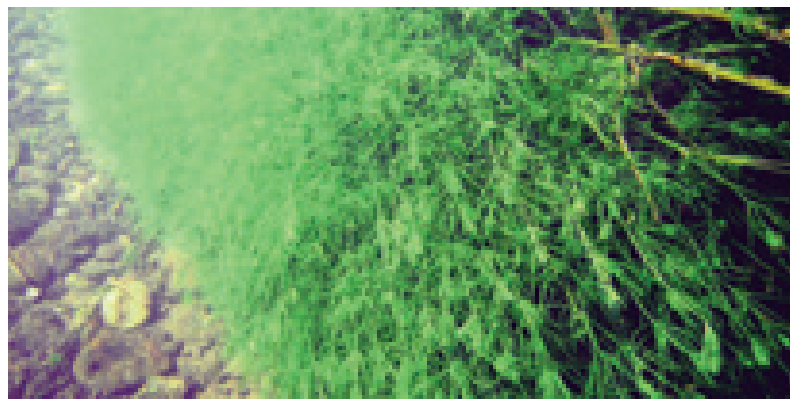
Zerbrechliche Armleuchteralge (*Chara globularis*)

Mittelgroße bis große Art mit 10-120 cm Wuchshöhe. Dreireihig berindet. Hauptreihen und Nebenreihen der Berindung unterscheiden sich kaum. Stachelzellen auf den Hauptreihen sind kaum erkennbar. Der Stachelkranz unter den Ästen ist ebenfalls unscheinbar. Äste meist gerade, ohne „Anhängsel“ und mit einigen dunklen „Querbändern“.

Lebensraum und Indikationswert

Vor allem in kalkreichen Gewässern, mäßige Nährstoffbelastungen ertragend und nicht so empfindlich wie die anderen Armleuchteralgenarten.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)		1	2	3	4	5			



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Im Bodensee und den angebundenen Gewässern zunehmend vertreten, aber nur in kleineren Mengen, größere Bestände im oberen Bereich des Neunerkanals bei Lustenau, geringere Mengen im Alten Rhein bei Hohenems und in den Baggerseen im Gebiet Paspels. Im Dörnlesee 2004 noch dominierend, durch Eutrophierung jedoch erloschen. Bestandsentwicklung unterschiedlich, in Summe etwa gleichbleibend.

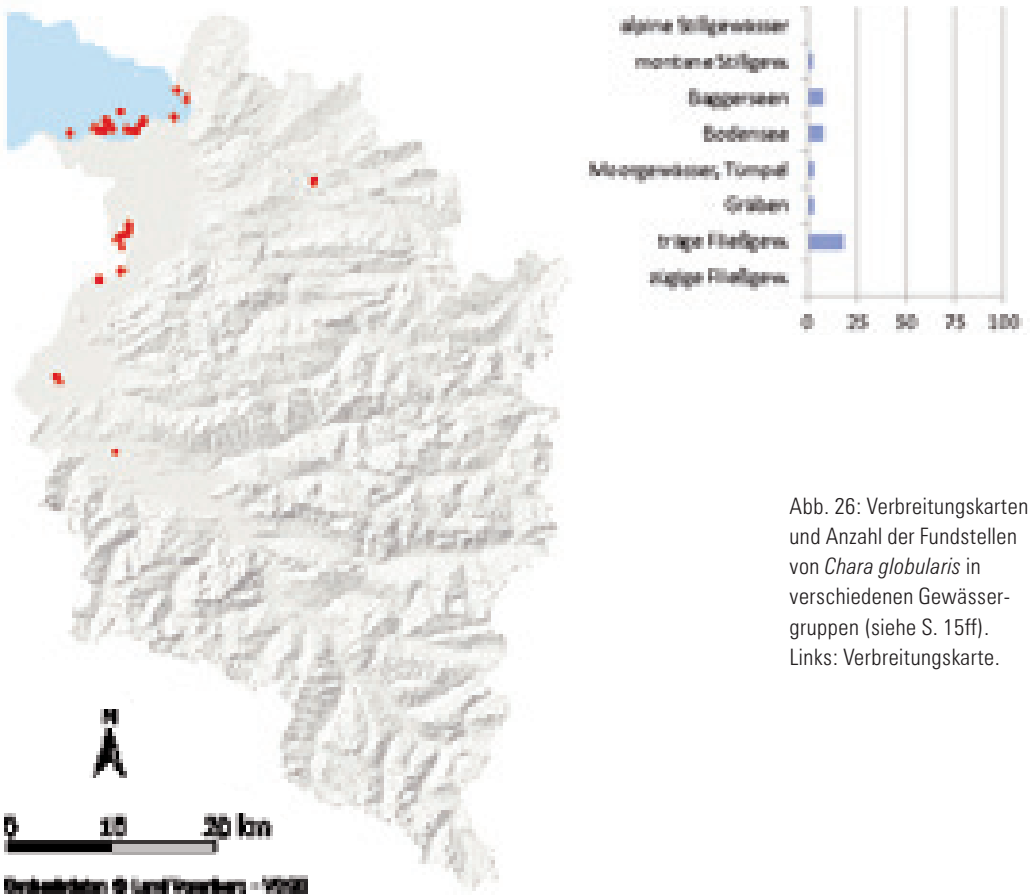


Abb. 26: Verbreitungskarten und Anzahl der Fundstellen von *Chara globularis* in verschiedenen Gewässertypen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Die Entlastung des Bodensees und vieler Fließgewässer haben die Habitatverfügbarkeit dieser toleranten Art verbessert. Das Beispiel des Dörnlees zeigt jedoch, dass die Nährstoff-Toleranz auch bald erschöpft sein kann.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	nicht gefährdet	nicht gefährdet	LC	-

Abb. 24: *Chara globularis* aus dem Ermenbach in Hohenems.

Tab. 8: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 25: *Chara globularis* im Neunerkanal im Süden Lustenaus. In der Strömung bilden sich dichte Polster.



Steifhaarige Armleuchteralge (*Chara hispida*)

Große Armleuchteralge mit bis zu 200 cm Wuchshöhe. Sparriger, kräftiger Habitus mit unverwechselbarem Aussehen. Durch Kalkablagerungen weißlich grün. Typisch sind die zu dreien auf den Hauptreihen der Berindung stehenden langen Stachelzellen.

Lebensraum und Indikationswert

In kalkreichen, sehr reinen, eher flacheren Gewässern mit Grundwasserzutritt. Ihre enge ökologische Amplitude macht sie zu einer wichtigen Indikatorpflanze für nährstoffarme Gewässer.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)	A			B			C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Abb. 27: Einartbestand von *Chara hispida* im Fallersee bei Schnifis.

Tab. 9: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 28: Sprossausschnitt der *Chara hispida* aus dem Fallersee

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Der Verbreitungsschwerpunkt liegt aktuell im Oberen Rheintal und im vorderen Walgau. Der ca. 1 ha große Fallersee bei Schnifis ist nahezu flächendeckend mit der Steifhaarigen Armleuchteralge bewachsen. Viel kleinere Vorkommen bergen das Freibad Untere Au in Frastanz und der östliche große Baggersee Rüttenen bei Gisingen. Sehr kleine Bestände bestehen im Schwarzen See bei Satteins und in der Sandgrube bei Mäder. SAUTER (1857) findet 1850 diese Art in Gräben beim Bodensee („Im Gebiete von Bregenz gemein“) und bei der Fähr bei Hohenems. Bestandssituation: langfristig abnehmend.

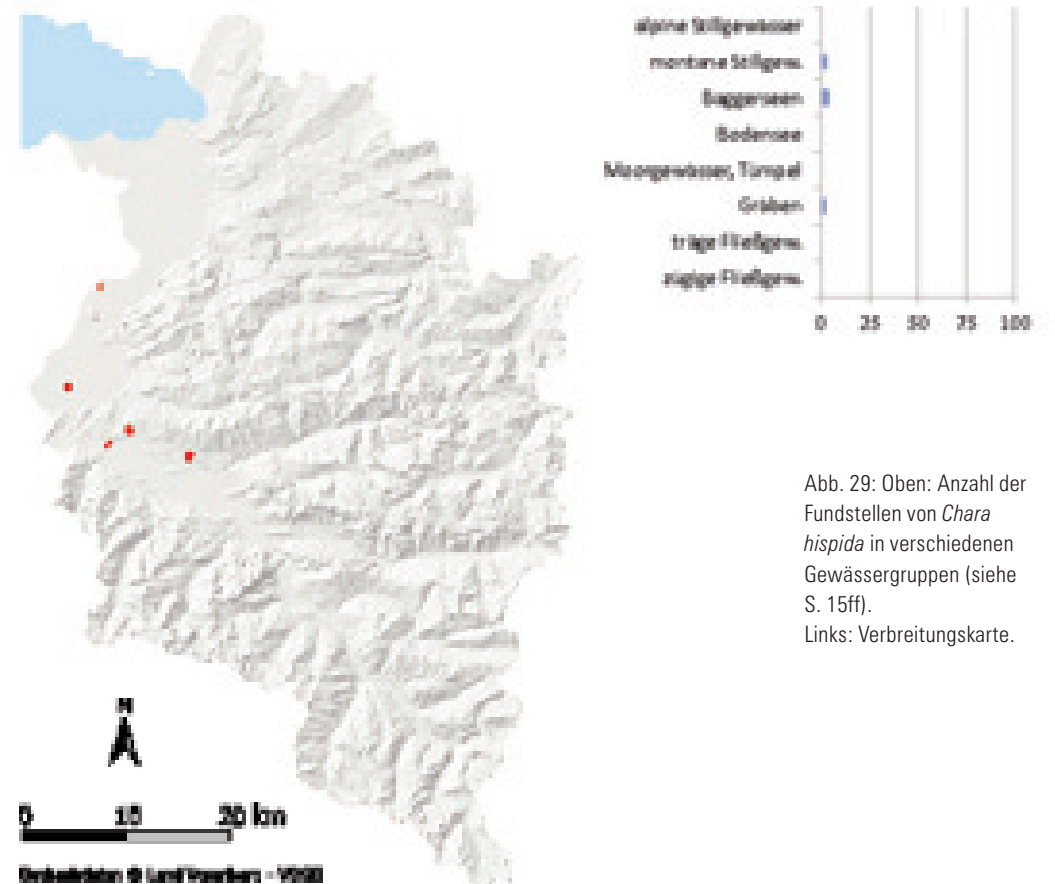


Abb. 29: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Chara hispida* in verschiedenen Gewässerguppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Chara hispida war laut historischer Angaben im unteren Rheintal häufig und ist heute dort verschwunden (BRUHIN 1868). Sekundärgewässer der 2. Hälfte des 20. Jh. konnten ein Aussterben in Vorarlberg verhindern.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	Gef. anzunehmen	stark gefährdet	VU	-



Kurzstachelige Armelechteralge (*Chara intermedia*)

Mittelgroße Art mit bis zu 80 cm Wuchshöhe. Zweireihige Berindung; auf den erhabenen Hauptreihen sitzen kurze Stacheln zu 2-3 gebündelt. Schwächere Individuen bilden oft einzelnstehende Stacheln aus und ähneln dann stark der Gegensätzlichen Armelechteralge (*Chara contraria*).

Lebensraum und Indikationswert

In kalkreichen Stillgewässern. Sehr leichte Salz- und Nährstoffbelastungen werden ertragen. Indikatorart für gute Wasserqualität.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)			A		B		C		

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Vorkommen gibt es nur im Alten Rhein bei Altach, wo sie 2010 für Vorarlberg das erste Mal nachgewiesen werden konnte. Ein mögliches Vorkommen im alpinen Körber See konnte trotz hinzuziehen weiterer Experten bislang noch nicht sicher bestimmt werden. Genetische Untersuchungen sind im Gange. Bestandsentwicklung unklar.

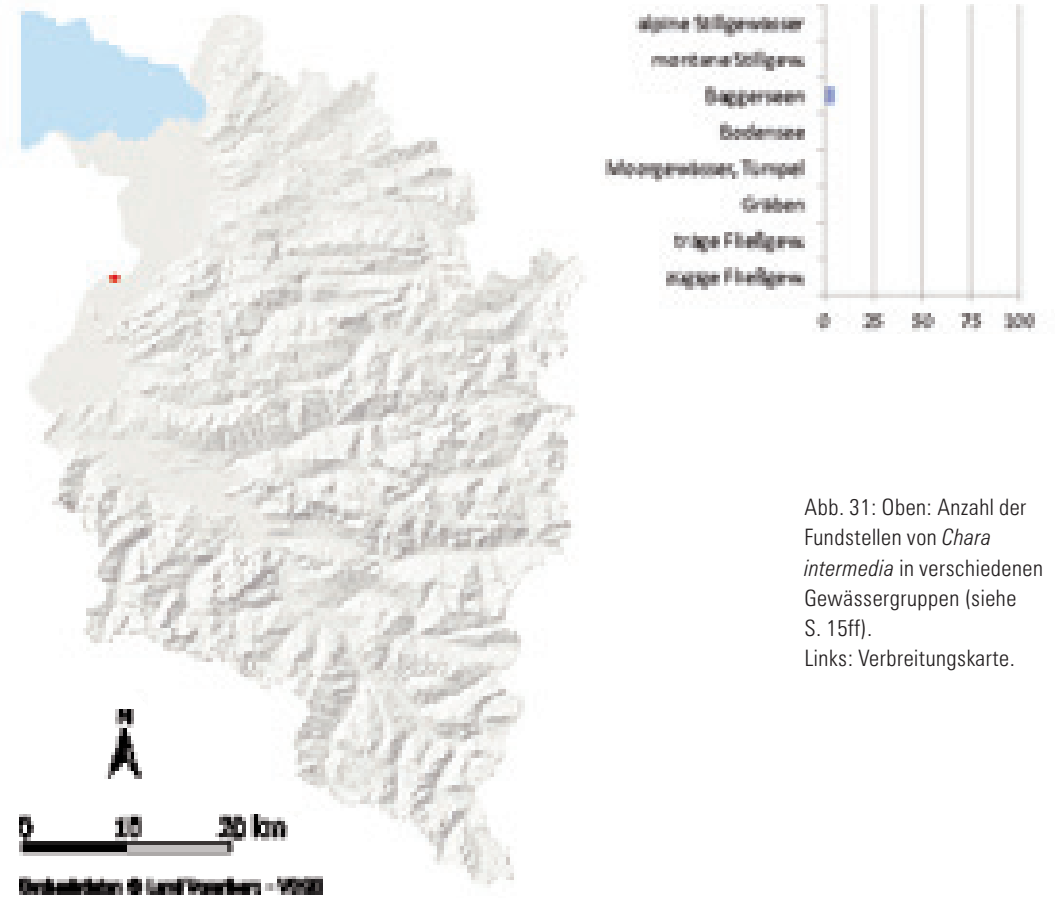


Abb. 31: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Chara intermedia* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Die sehr lange Haltbarkeit der Oosporen (samenartige Verbreitungseinheit) bedingt das für Characeen typische plötzliche Auftreten nach jahrzehntelanger Abwesenheit. Diese Tatsache und die leichte Toleranz dieser Art bezüglich der Wasserqualität kommen dem Fortbestand der Kurzstacheligen Armelechteralge zugute.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	Gef. anzunehmen	v. Aussterb. bedr.	EN	-

Abb. 30: *Chara intermedia* aus dem Alten Rhein bei Altach

Tab. 10: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.



Furchenstachelige Armleuchteralge (*Chara rudis*)

Mittelgroße, kräftige, bis 70 cm hohe Art, der Steifhaarigen Armleuchteralge (*Chara hispida*) ähnlich, jedoch mit kleineren Stachelzellen, die oftmals eng in den Furchen der Berindung anliegen.

Lebensraum und Indikationswert

In kalkreichen Gewässern mit Grundwasserzutritt. Über die Umweltansprüche und Indikatoreigenschaften ist wenig bekannt.

Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)	A	B	C
---	---	---	---

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Bisher konnte die Furchenstachelige Armleuchteralge im gesamten Vorarlberger Gebiet nur im Walgau bei Satteins im Baggersee (1998) und im Sägenbach (2003) nachgewiesen werden. An beiden Stellen war diese Art in den darauffolgenden Jahren nicht wiederzufinden. Bestandssituation: vorläufig verschollen.

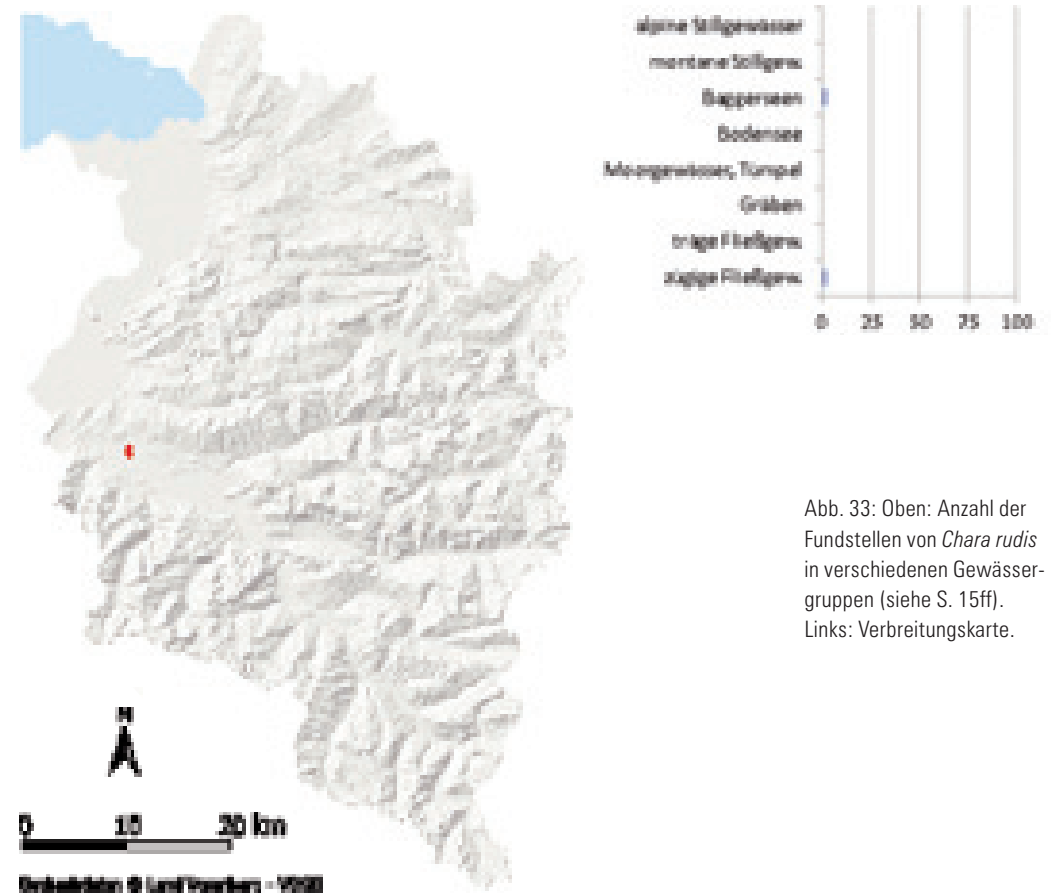


Abb. 33: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Chara rudis* in verschiedenen Gewässertypen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: CR „vom Aussterben bedroht“

Da Armleuchteralgen dauerhaft keimfähige Oosporen in den Gewässersedimenten hinterlassen, besteht bei ausreichend guter Wasserqualität noch berechnete Hoffnung, dass sich wieder Bestände der Furchenstacheligen Armleuchteralge entfalten werden.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	-	-	-	-

Abb. 32: *Chara rudis* aus dem oberen Lauf des Sägenbachs in Satteins.

Tab. 11: Bioindex, Erläuterungen S. 13.



Gemeine Armleuchteralge (*Chara vulgaris*)

Abb. 34: *Chara vulgaris* aus einer Pfütze in der Lutz-Aue zwischen Sonntag und Buchboden.

Mit bis zu 40 cm Wuchshöhe eine kleine bis mittelgroße Art. Zweireihige Berindung, die Hauptreihen mit kleinen einzelnen Stachelzellen werden von den Nebenreihen überragt. Dadurch scheinen die Stachelzellen in „Furchen“ zu stehen - gerade entgegengesetzt wie bei der Gegensätzlichen Armleuchteralge (*Chara contraria*).

Lebensraum und Indikationswert

In kalkreichen, eher flacheren bis sehr seichten Gewässern, auch in Pfützen und kleinen Rinnsalen. Toleriert mäßige Eutrophierung.

Tab. 12: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)		1	2	3	4	5			



Abb. 35: *Chara vulgaris*: Astkranz (Quirl oder Wirtel), die roten Kugeln sind männliche Fortpflanzungsorgane (Antheridien).

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Häufig und weit verbreitet, aber meist in kleinen Mengen: Bodensee und angrenzende Gewässer, Jannersee, Alter Rhein von Lustenau bis Altach, Elsässergraben, Dornbirner Landgraben, Emmebach, Ermenbach, Güllbach in Koblach, Nafla, Baggerseen Rüttenen bei Gisingen, Weiher in der Unteren Au bei Frastanz, Baggersee bei Satteins, Nachbauersee, Fliegenfischersee, Schwarzbach bei Thüringen, Getzenbächle und Mühlbach in Nüziders, Lutz-Aue bei Sonntag, Bregenzerachschlucht, Dörnlesee, Graben in Schönenbach, Alpsee bei Dalaas. Zahlreiche kleine Tümpel auch Gartenteiche, Gräben neben Güterwegen oder Rinnsalen in den Bergen.

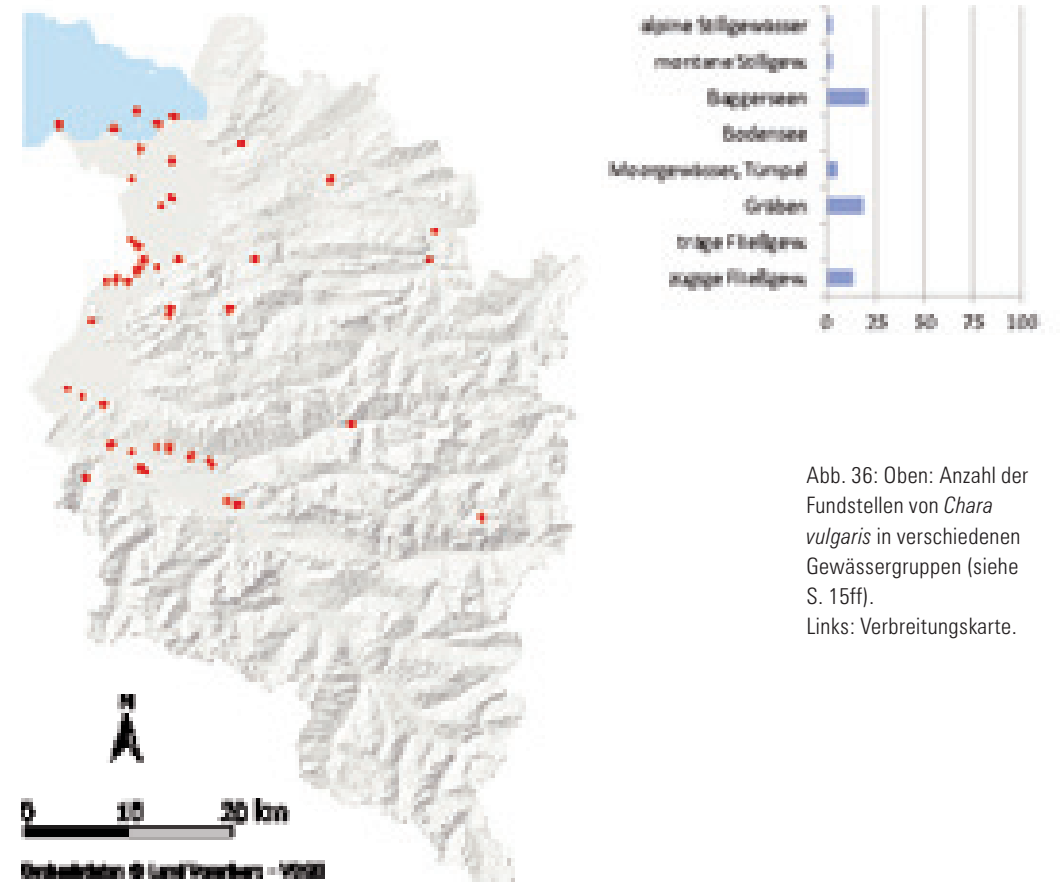


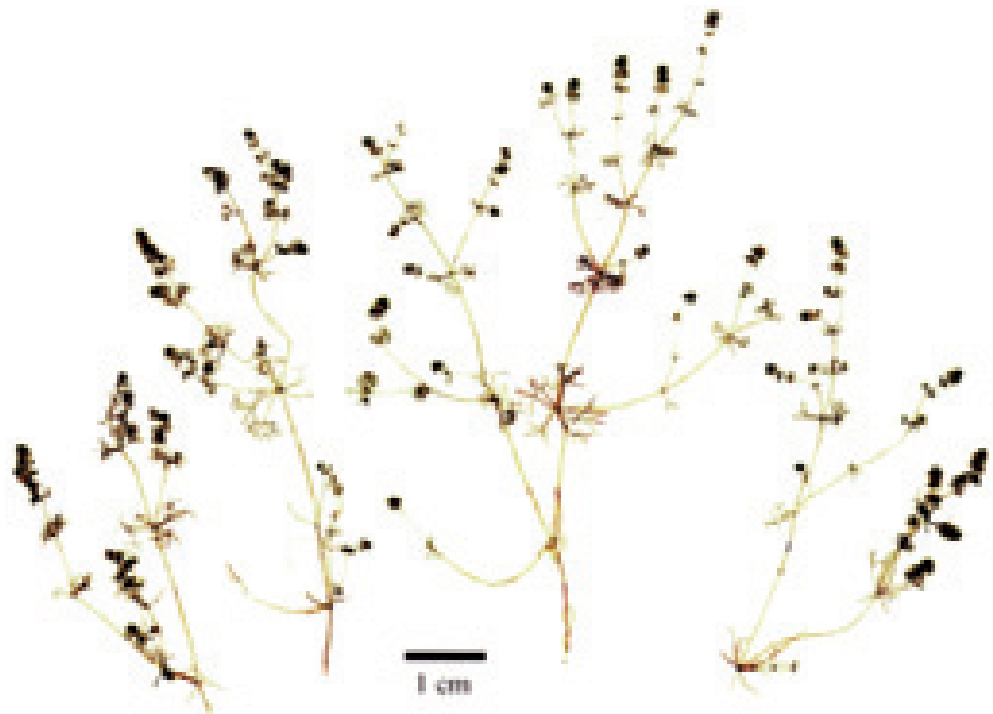
Abb. 36: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Chara vulgaris* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Hohe Habitatverfügbarkeit und Trophietoleranz kommen der Art zugute.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	nicht gefährdet	nicht gefährdet	VU	-



Kleinste Glanzleuchteralge (*Nitella confervacea*)

Abb. 37: *Nitella confervacea* aus dem Wiglatgraben beim Rohrspitz.

Sehr kleine Art der Gattung *Nitella* mit bis zu 5 (8) cm Wuchshöhe. Völlig rindenlos. Äste mehrfach verzweigt und dichte Köpfchen bildend. Zweihäusig und somit weibliche oder männliche Pflanzen.

Lebensraum und Indikationswert

In stehenden Gewässern an seichten Stellen mit feinem Sediment oder organischem Material. Gelegentlich von feinem Sediment „überpudert“ oder zum Großteil darin eingebettet und dann schwer erkennbar. Indikationswert unbekannt.

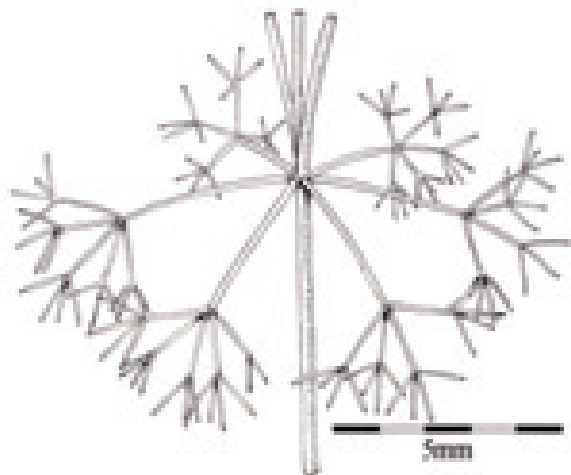


Abb. 38: *Nitella confervacea*: Abbildung eines Quirls mit verzweigten Ästen.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Im Jahre 2001 konnte diese Art im Wiglatgraben beim Rohrspitz erstmals in Vorarlberg nachgewiesen werden und ließ sich an dieser Stelle in den nachfolgenden Jahren trotz intensiver Nachsuche nicht wiederfinden (JÄGER 2007a). Seltene Nachweise in ganz Mitteleuropa; eine der zwei Fundangaben für die Schweiz bezeichnen die Auenlandschaften des Alten Rheins bei Rheineck (SG) im Jahre 1916 (AUDERSET-JOYE & SCHWARZER 2012). Bestandssituation: vorläufig verschollen.

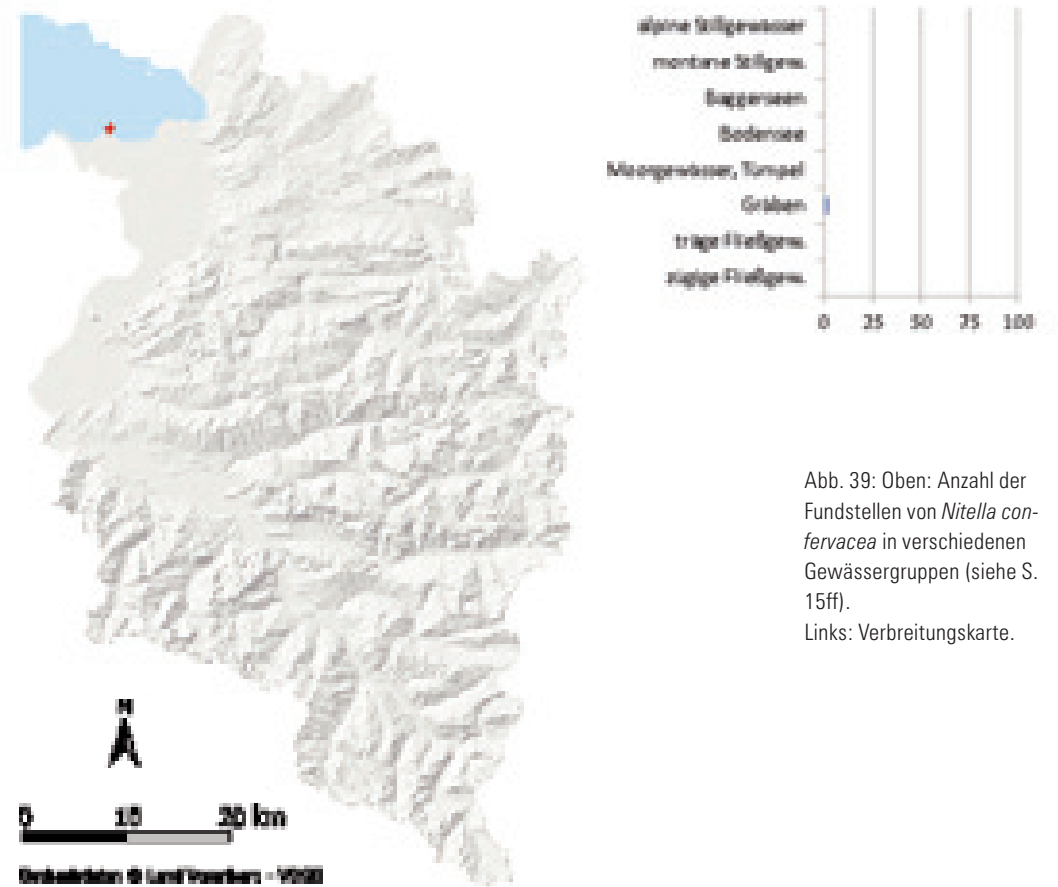


Abb. 39: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Nitella confervacea* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: CR „vom Aussterben bedroht“

Die Kleinste Glanzleuchteralge trat nach dem periodischen Ausräumen im Jahre 2001 in kleineren Mengen am Grabenrand auf. Es besteht begründete Hoffnung, dass diese konkurrenzschwache Art an frisch ausgeräumten Gräben im Rheindelta wiedergefunden werden kann. Eine Verantwortlichkeit Vorarlbergs für den Erhalt dieser Art ist gegeben.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	-	verschollen RE	-	-



Verwachsenfrüchtige Glanzleuchteralge (*Nitella syncarpa*)

Kleine bis mittelgroße, bis 40 (70) cm hohe Art. Völlig rindenlos. Nur wenige Äste sind verzweigt. An den Sprossspitzen bilden Fortpflanzungsorgane und kleine Äste eingebettet in einer Schleimhülle kugelige Köpfchen. Fortpflanzungsorgane auch vereinzelt an den Ästen zu 2-3 gebündelt. Zweihäusig und daher männliche oder weibliche Pflanzen.

Lebensraum und Indikationswert

In kalkreichen, eher flacheren bis sehr seichten Gewässern, aber auch in größeren Tiefen. Toleriert höchstens leichte Eutrophierung. Indikationswert noch wenig ergründet, intolerant gegenüber Gewässerbelastungen.

Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)	A	B	C
---	---	---	---

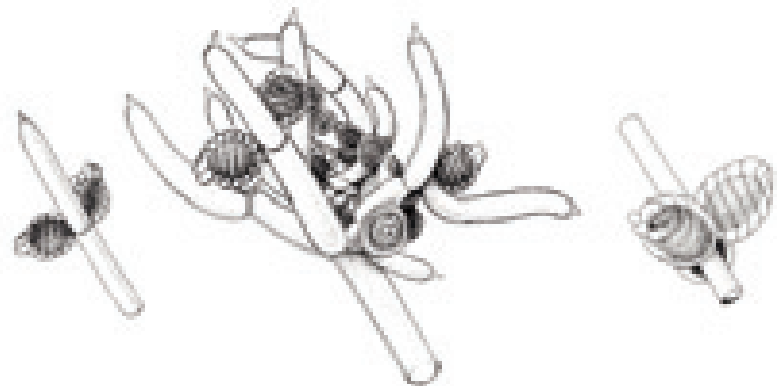


Abb. 41: „Köpfchen“ (Mitte) und Fruchtstände der Seitenäste (li., re.) von einer weiblichen *Nitella syncarpa* gezeichnet ohne Schleimhülle.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Bevorzugte Wuchsorte sind Baggerseen: Jannersee, der Alte Rhein von Lustenau bis Altach, die Baggerseen im Gebiet Paspels, hier in großen Mengen, die Baggerseen Rüttenen bei Gisingen, der Baggersee Satteins, der Nachbauersee und der Fliegenfischersee bei Nenzing und der Baggersee bei Nüziders. Naturnahe Standorte sind Wiglatgraben und die angrenzenden überstauten Schilfflächen im Rheindelta. Das Beispiel des Wiglatgrabens legt nahe, dass ehemals bei extensiver Landwirtschaft Riedgräben bedeutende Standorte gewesen sein könnten. KURZ (1908) erwähnt ein Vorkommen im Lochsee im Rheindelta, das heute nicht mehr besteht. Bestandssituation leicht abnehmend.

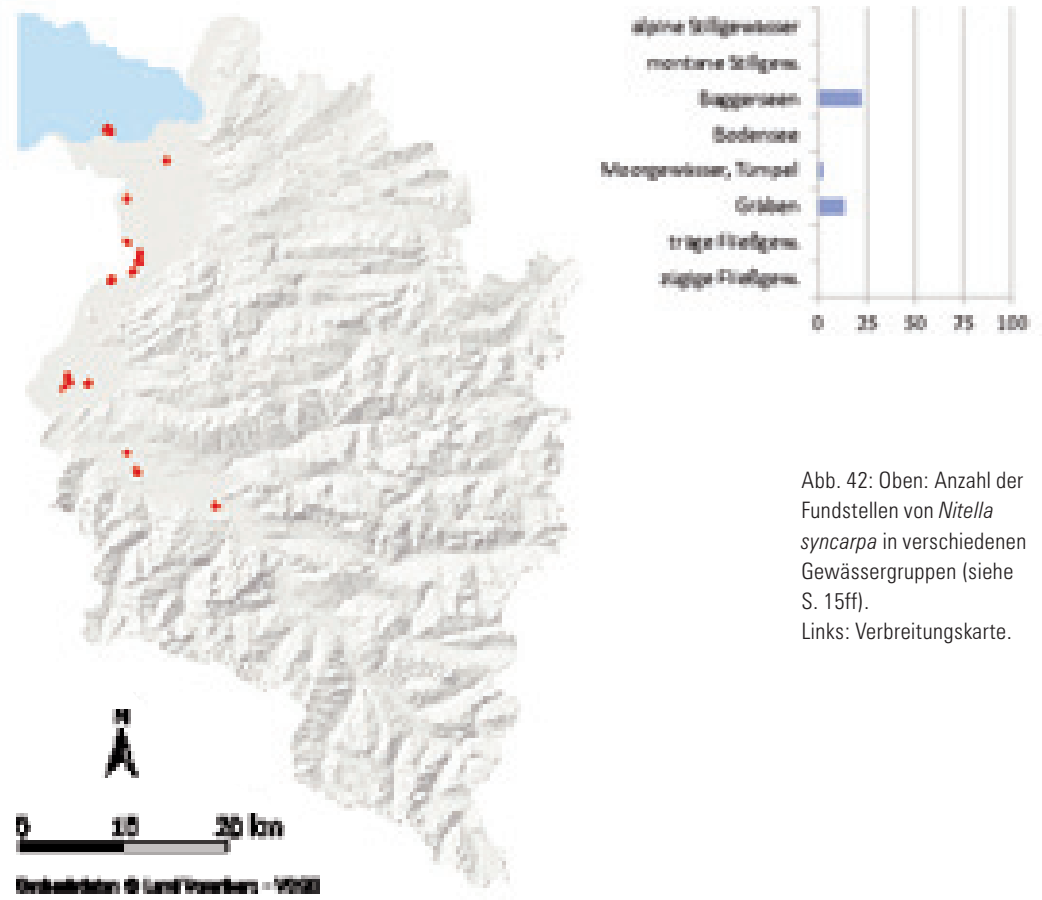


Abb. 42: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Nitella syncarpa* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Baggerseen stellen besonders für diese Art wichtige Refugien dar. Bestände in seichten Bereichen leiden durch Badebetrieb stark.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	Gef. anzunehmen	stark gefährdet	EN	-



Stern-Armluchteralge (*Nitellopsis obtusa*)

Abb. 43: Sprossspitzen von *Nitellopsis obtusa* aus der Fußacher Bucht.

Bis zu 2 m Wuchshöhe. Rindenlose, lange Internodien und lange Äste mit ebenso langen Anhängseln, die eine Verzweigung vortäuschen. Zweihäusig. An den unteren Sprossknoten werden unverwechselbare weiße sternförmige Sprossknollen ausgebildet (siehe *Abbildung unten*).

Lebensraum und Indikationswert

In kalkreichen Stillgewässern, vornehmlich in Tiefen von 5-10 m. Toleriert mäßige Eutrophierung.

Tab. 14: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)				A	B	C			

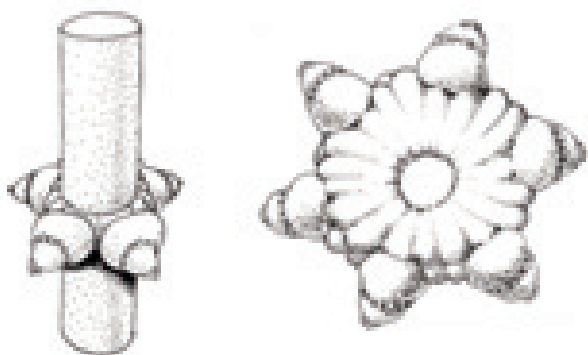


Abb. 44: *Nitellopsis obtusa*: Typisches Erkennungsmerkmal sind die sternförmigen Speichergewebeknollen (2-3 mm Ø). Diese bilden sich an den unteren Stängelknoten, wo ursprünglich die Seitenäste abzweigten.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Verbreitet und häufig im Bodensee in der Fußacher Bucht und an vielen Stellen entlang des gesamten Vorarlberger Ufers; sie ist die häufigste Wasserpflanze dieses Bereichs (PALL et al. 2010) und ist seit 1967 stark am Zunehmen (SCHMIEDER 1996, 2004). Häufig auch im Lutz-Rohner-Loch des Alten Rheins bei Hohenems und neuerdings auch südlich des Grenzübergangs bei Hohenems im Alten Rhein. Bestandsentwicklung deutlich zunehmend.

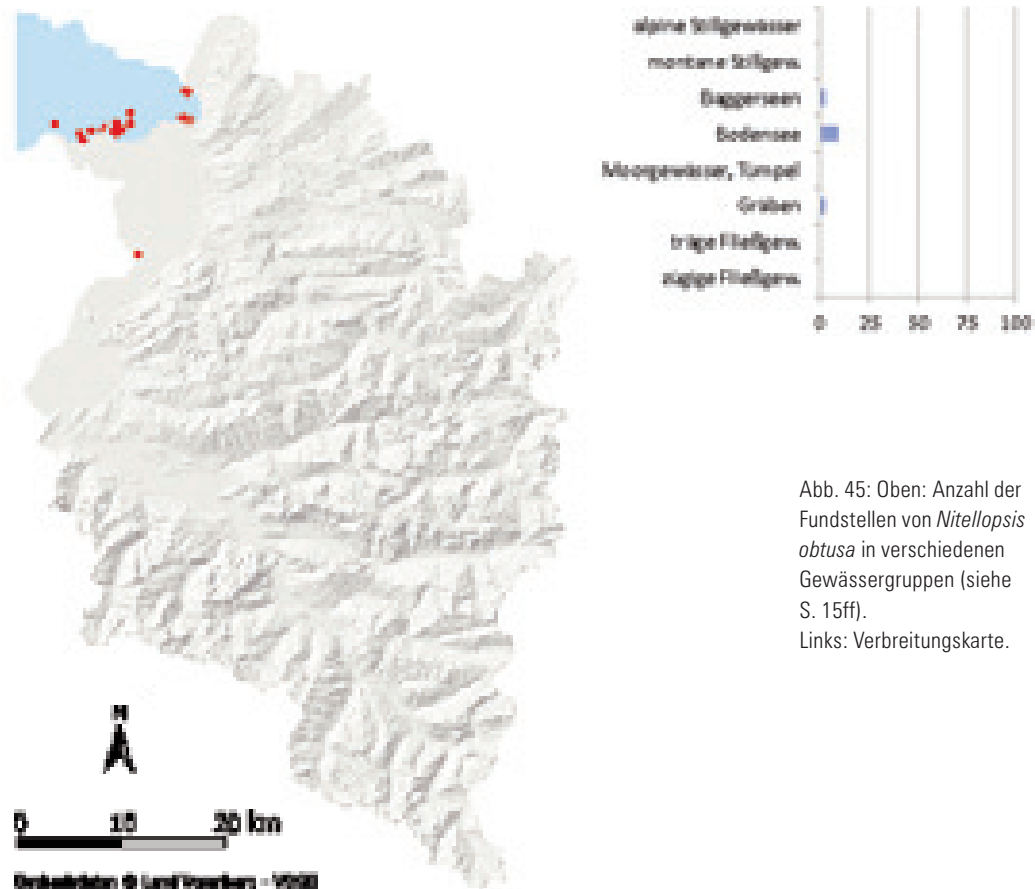


Abb. 45: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Nitellopsis obtusa* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: NT „Gefährdung droht“

Durch die starke Ausbreitung nach der Eutrophierungsphase des Bodensees muss diese Art nicht mehr als akut gefährdet bezeichnet werden.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
prinzipiell gefährd.	Gef. anzunehmen	stark gefährdet	NT	-

4.2 Hydrophyten-Gruppe Samenpflanzen

Gefährungskategorie			Bestandsituation	Bestandsentwicklung	Habitatverfügbarkeit	Habitatentwicklung	direkter anthropogener Einfluss	Einwanderung	Risikofaktoren
	wissenschaftlicher Name	deutscher Name							
	Spermatophyta	Samenpflanzen							

CR (vom Aussterben bedroht)

CR	<i>Potamogeton alpinus</i> Balb.	Alpen-Laichkraut	1	-1	2	-1	0	0	1
CR	<i>Potamogeton coloratus</i> Horn.	Gefärbtes Laichkraut	1	-2	2	-3	1	0	1
CR	<i>Utricularia intermedia</i> Hayne	Mittlerer Wasserschlauch	1	-2	2	-2	0	0	1

EN (stark gefährdet)

EN	<i>Lemna trisulca</i> L.	Dreifurchige Wasserlinse	1	0	3	0	0	0	0
EN	<i>Najas minor</i> All.	Kleines Nixkraut	1	1	3	0	0	1	0
EN	<i>Nymphaea alba</i> L.	Weißer Seerosen	2	-2	4	0	0	0	0
EN	<i>Potamogeton filiformis</i> Pers.	Fadenförmiges Laichkraut	1	0	3	0	0	0	1
EN	<i>Potamogeton gramineus</i> L.	Grasartiges Laichkraut	1	0	4	0	0	0	0
EN	<i>Potamogeton lucens</i> L.	Glänzendes Laichkraut	1	0	4	0	0	0	0
EN	<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	Flutendes Laichkraut	1	0	6	0	0	1	0
EN	<i>Potamogeton trichoides</i> C. & S.	Haarlaichkraut	1	0	2	1	0	0	0
EN	<i>R. trichophyllus</i> ssp. <i>eradicatus</i>	Gebirgswasserhahnenfuß	1	0	1	0	0	0	0
EN	<i>Ranunculus circinatus</i> Sibth.	Spreizender Hahnenfuß	1	0	4	0	0	0	0
EN	<i>Utricularia minor</i> L.	Kleiner Wasserschlauch	1	0	3	0	0	0	0
EN	<i>Zannichellia palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	Teichfaden	1	0	6	0	0	0	0

VU (gefährdet)

VU	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Raues Hornblatt	2	0	5	0	0	0	0
VU	<i>Hippuris vulgaris</i> L.	Tannenwedel	2	0	5	0	0	0	0
VU	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	Quirliges Tausendblatt	2	0	6	0	0	0	0
VU	<i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i>	Mittleres Nixkraut	2	1	3	0	0	1	0
VU	<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sibth. & Sm.	Gelbe Teichrose	2	1	5	0	0	0	0
VU	<i>Potamogeton crispus</i> L.	Krauses Laichkraut	2	-1	5	0	0	0	0
VU	<i>Potamogeton praelongus</i> Wulf.	Langblättriges Laichkraut	2	0	1	0	0	0	0
VU	<i>Potamogeton pusillus</i> L.	Kleines Laichkraut	2	0	5	0	0	0	0
VU	<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) P.	Grüne Teichbinse	2	0	5	0	0	0	0
VU	<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schl.	Teichlinse	2	nb	3	0	0	3	0

NT (Gefährdung droht)

NT	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	Ähriges Tausendblatt	4	-2	6	0	0	0	0
NT	<i>Utricularia australis</i> R. Br.	Südlicher Wasserschlauch	3	0	6	0	0	0	0

Gefährungskategorie			Bestandsituation	Bestandsentwicklung	Habitatverfügbarkeit	Habitatentwicklung	direkter anthropogener Einfluss	Einwanderung	Risikofaktoren
	(Fortsetzung)	wissenschaftlicher Name							
	Spermatophyta	Samenpflanzen							

LC (nicht gefährdet)

[LC]	<i>Elodea canadensis</i> MICHX.	Kanadische Wasserpest	8	0	8	0	0	0	0
[LC]	<i>Elodea nuttallii</i> (Plan.) H. John	Nuttalls Wasserpest	4	+2	7	0	0	0	0
LC	<i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourr.	Dichtblättriges Fischkraut	4	0	4	0	0	0	0
LC	<i>Lemna minor</i> L.	Kleine Wasserlinse	4	0	8	0	0	0	0
LC	<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieb.	Berchtold-Laichkraut	4	0	7	0	0	0	0
LC	<i>Potamogeton natans</i> L.	Schwimmendes Laichkraut	10	2	8	0	0	0	0
LC	<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	Kammförmiges Laichkraut	7	-2	6	0	0	0	0
LC	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	Durchwachsendes Laichkraut	4	1	6	0	0	5	0
LC	<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chai.	Haarblättriger Wasserhahnenfuß	8	-2	6	0	0	0	0

DD (Datenlage ungenügend)

DD	<i>Callitriche palustris</i> agg.	Artengruppe Wasserstern	nb	nb	6	0	0	0	0
DD	<i>Potamogeton-Hybriden</i>	Artengruppe Laichkraut-Hybriden	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

NE (nicht eingestuft)

NE	<i>Hydrocharis morsus ranae</i> L.	Froschbiss	1	nb	4	0	1	1	0
NE	<i>Stratiotes aloides</i> L.	Krebsschere	1	-5	1	-1	0	nb	0

Von den 40 Höheren Hydrophyten sind 25 Arten (63%) in die Rote Liste aufzunehmen. Die Wasserhade (*Aldrovanda vesiculosa*), die seit 140 Jahren nicht mehr in Vorarlberg nachgewiesen werden konnte und deren damaliger Lebensraum nicht mehr existiert (SCHWIMMER 1937), wird in der Roten Liste nicht berücksichtigt.

Unklarheiten aufgrund ungenügender Datenlage (DD) bestehen für Vertreter der Wassersterne (*Callitriche* sp.), da Früchte zur Bestimmung kaum zu finden sind sowie für Hybriden der Laichkrautgewächse (*Potamogeton*). Sie werden in dieser Liste als Sammelart bzw. Artengruppe behandelt.

Die Erläuterungen zu den einzelnen Hydrophyten-Arten sind auf den folgenden Seiten in alphabetischer Reihenfolge der wissenschaftlichen Namen geordnet. Angaben über die Gefährdung in benachbarten Gebieten richten sich nach folgenden Autoren: Österreich: NIKL FELD (1999); Bayern: SCHEURER & AHLMER (2003); Baden-Württemberg: BREUNIG & DEMUTH (1999); Schweiz: MOSER et al. (2002); Liechtenstein: BROGGI et al. (2006).

Tab. 15: Hydrophyten Vorarlbergs: Samenpflanzen, Gefährdungsgrad und Gefährdungs-Indikatoren. Indikatorenskalierung siehe Seiten 23ff und Tabelle 2.
nb= nicht bekannt; Gefährdungskategorien in eckigen Klammern kennzeichnen Neophyten.



Wasserstern (*Callitriche palustris* agg.)

Abb. 46: *Callitriche stagnalis* im Koblacher Kanal bei Hohenems.

Die Gattung Wasserstern ist in Mitteleuropa durch sechs Arten und eine Hybride vertreten, deren vegetative Merkmale je nach Standort oder Entwicklungsstand stark variieren. Eine sichere Artbestimmung ist nur anhand von reifen Früchten anerkannt (KRESKEN 2000). In Vorarlberg konnten sehr selten fruchtende Pflanzen gefunden werden. Dies kann umweltbedingt sein oder an der weiten Verbreitung der Hybride *Callitriche x vigens* liegen, die selten fruchtet. Anhand von Früchten bestimmt werden konnte der Teich-Wasserstern (*C. stagnalis*), der in den Jahren 2010-2012 massenhaft im Koblacher Kanal bei Hohenems wuchs und der Sumpf-Wasserstern (*C. palustris*) aus dem Scheidsee im Verwall.

Lebensraum und Indikationswert

Submers bis terrestrisch in kalkreichen bis -armen seichten Gewässern. In höheren Lagen oft nur an feuchten Stellen oder in Viehtritten. Weite ökologische Amplituden mit leicht unterschiedlichen Schwerpunkten.



Abb. 47: Schwimmblatt-rosette von *Callitriche* sp.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Von den Talniederungen bis in die alpine Stufe verbreitet. In vielen Fließgewässern des Rheintals. Im Koblacher Kanal bzw. Rheintal-binnenkanal stellenweise stark zunehmend. In den letzten Jahren kleinste Mengen auch im Neunerkanal bei Lustenau. In etlichen Fließgewässern auch rückläufig. Vergleichsweise geringere Mengen in natürlichen Seen wie Schwarzer See, Kalbelesee, Körber See, Leckner See, Scheidsee und Sünser See. Keine Fundangaben für Baggerseen und den Bodensee. In der obermontanen und subalpinen Stufe häufig in Pfützen oder wassergefüllten Tritten. Bestandsentwicklung fluktuierend und schwer abschätzbar. HÖFLE bemerkt 1850 für das Gebiet am Bodensee: „*Callitriche stagnalis*? Noch einige Arten gefunden, die ich aber, da sie keine Früchte haben, bei der Unsicherheit der übrigen Merkmale nicht zu bestimmen wage.“

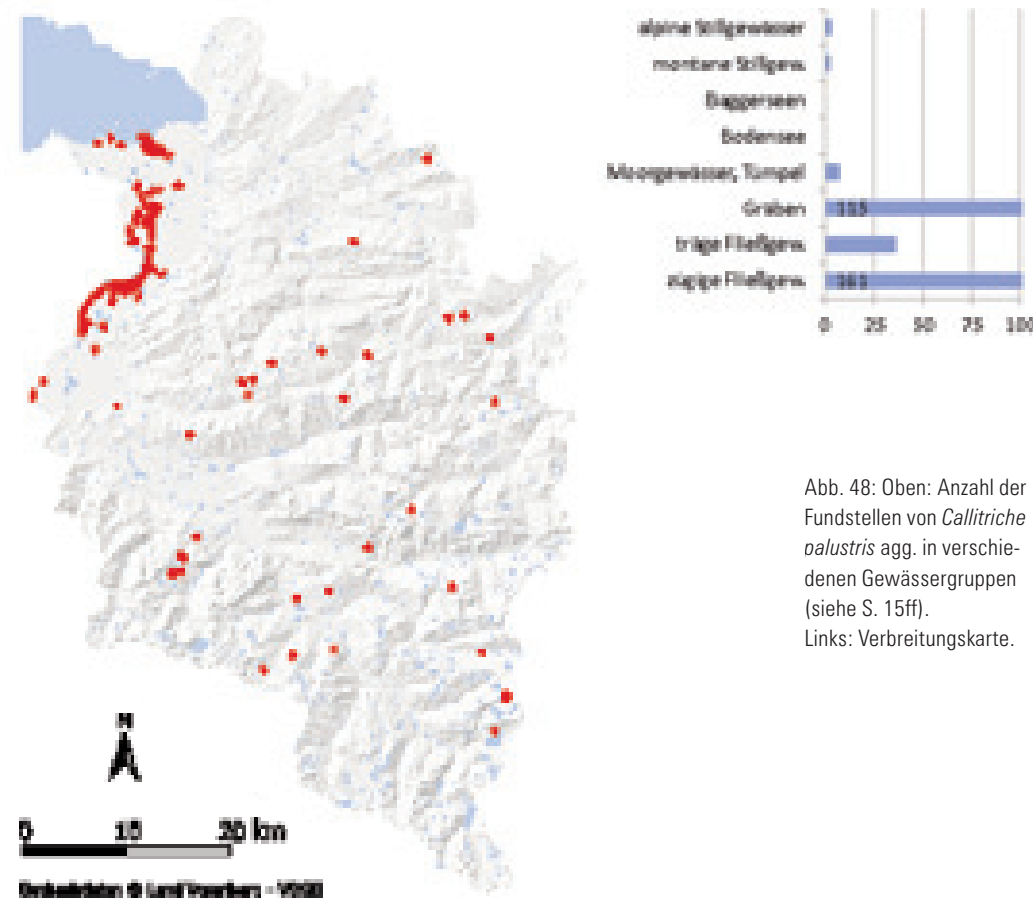


Abb. 48: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Callitriche palustris* agg. in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdung in Vorarlberg und in benachbarten Gebieten:

	Vorarlberg	Österreich ges.	Bayern	Baden Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
<i>C. palustris</i> agg.	DD	–	Vorwarnst.	–	–	–
<i>C. palustris</i> s. str.	DD	LC	gefährdet	DD	NT	VU
<i>C. stagnalis</i>	DD	LC	ungefährdet	nicht gef.	LC	–



Raues Hornblatt (*Ceratophyllum demersum*)

Abb. 49: *Ceratophyllum demersum* im Gerbegraben in Hard.

Dichtstehende und starre pfriemliche Blätter verleihen dem Rauhen Hornblatt sein unverwechselbares Aussehen. Da es keine Wurzeln ausbildet, liegt es meist lose auf dem Gewässergrund, wo es durch reiche Verzweigung und mit bis zu 1 m langen Sprossen sehr schnell dichte Matten bildet. Schwächere Individuen können mit dem Zarten Hornblatt (*C. submersum*) verwechselt werden, das jedoch in Vorarlberg noch nicht nachgewiesen werden konnte. Jenes besitzt aber 3- bis 4-mal gabelteilige hellgrüne Blätter, die des Rauhen Hornblatts sind nur 1- bis 2-mal gabelig geteilt.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkgeprägten, nährstoffreichen, auch stark belasteten, stehenden bis strömungsarmen Gewässern über schlammigem Grund.

Tab. 16: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Abb. 50: Apikales Sprosssegment von *Ceratophyllum demersum*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Der Verbreitungsschwerpunkt befindet sich in Buchten und Zuflussmündungen des Bodensees und nimmt mit zunehmender Entfernung vom See ab. Häufig noch im Brugger Loch, weniger dann im Alten Rhein (Schreiber) bei Lustenau, im Grindelkanal und im Baggersee im Gebiet Paspels bis in 4 m Tiefe. Bestandssituation gleichbleibend bis leicht abnehmend.

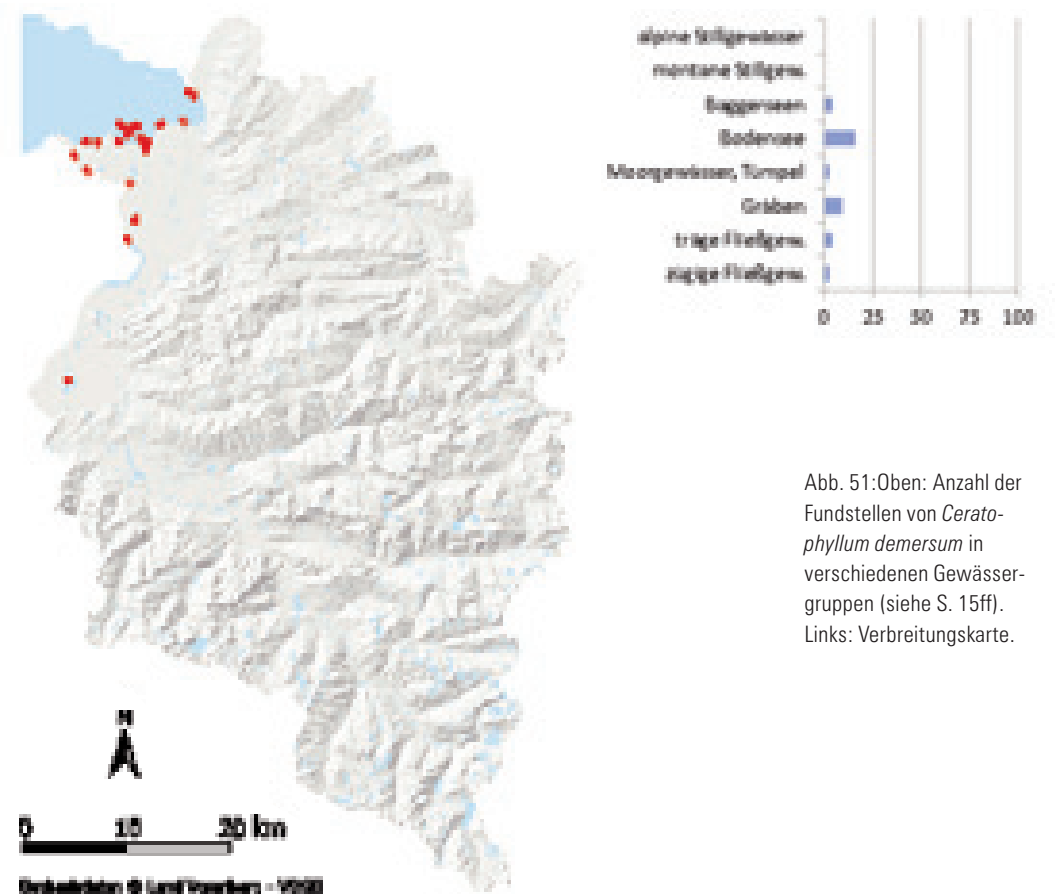


Abb. 51: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Ceratophyllum demersum* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Die Art ist nicht häufig und geeignete Habitats beschränken sich auf Gewässer, in denen sich organisches Material ansammelt, vor allem im Bereich vor dem Bodensee.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
regional gefährdet	ungefährdet	nicht gefährdet	VU	-



Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*)

Die Blätter der Kanadischen Wasserpest sind eiförmig bis lanzettlich und am Blattgrund etwas verschmälert, was sie von der Nuttalls Wasserpest (*E. nuttallii*) unterscheidet. Die Sprossknoten, an denen die Blätter inseriert sind, weisen eine grüne bis bräunliche Färbung auf, was ebenfalls bei der Bestimmung hilfreich sein kann. Entwickelt die Kanadische W. längliche Blätter, so fällt eine Unterscheidung von der Nuttalls W. schwer.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkgeprägten stehenden oder fließenden Gewässern. Weite ökologische Amplitude mit Schwerpunkt in eutrophen Bereichen. Sehr wuchsfreudig, bisweilen wuchernd an nährstoffreichen Standorten. Tolerant gegenüber leichter Wasserverschmutzung.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Beachtliche Vorkommen da, wo sich die Nährstoffe der Siedlungsgebiete in den Gewässern konzentrieren, so in den Einmündungsbereichen in den Bodensee, im Lustenauer Kanal/Neunerkanal mit Nebengewässern, in der Lauterach mit Nebengewässern, im Koblacher Kanal mit Nebengewässern und im Spiersbach bei Bangs. In geringer Menge im Alten Rhein bei Lustenau. Sehr oft in Riedgräben des Rheintals. Im Bodensee während der Eutrophierungsperiode zurückgedrängt, mit zunehmender Reoligotrophierung wieder in Ausbreitung, aber selten in größerer Menge (SCHMIEDER 1996). Bestandssituation stabil.

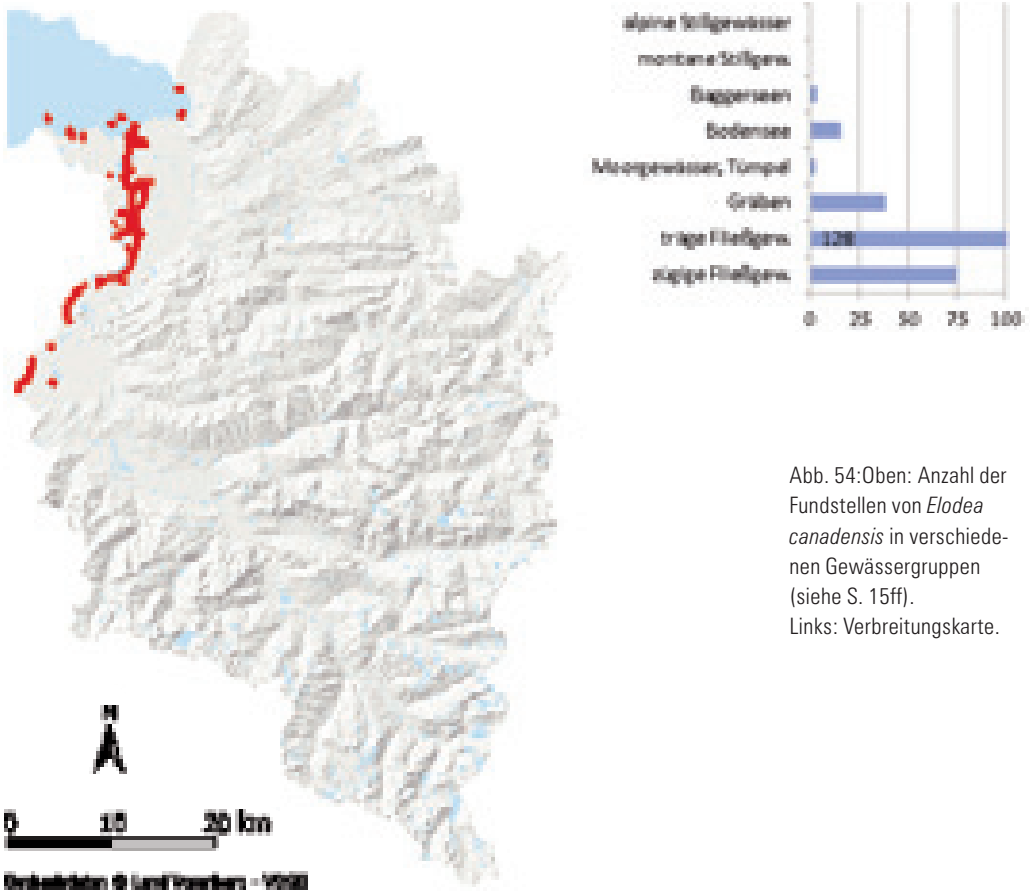


Abb. 54: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Elodea canadensis* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: [LC „nicht gefährdet“] Neophyt!

Durch mäßige Eutrophierung gefördert, bei starker Nährstoffbelastung anderen Primärproduzenten wie Algen unterlegen.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
NE [LC]	ungefährdet	nicht gefährdet	[LC]	NE

Abb. 52: *Elodea canadensis* im Neunerkanal bei Lustenau.

Tab. 17: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 53: *Elodea canadensis*.



Nuttalls Wasserpest (*Elodea nuttallii*)

Die Blätter der Nuttalls Wasserpest sind an der Basis am breitesten, lang lanzettlich ausgezogen und oft in sich verdreht, was die Art von der Kanadischen Wasserpest (*E. canadensis*) unterscheidet. Außerdem sind die Sprossknoten, an denen die Blätter sitzen, violett getönt. In manchen Fällen nähern sich die Blattlängen der beiden Wasserpest-Arten an, sodass eine Unterscheidung schwer fallen kann. Die Nuttalls Wasserpest zeigt ihre Hauptentfaltung erst gegen Ende der Vegetationsperiode.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkgeprägten stehenden oder fließenden Gewässern. Die Standortansprüche sind für Europa noch zu klären. Eher sehr weite ökologische Amplitude mit Schwerpunkt in eutrophen Stillgewässern.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		



Abb. 56: *Elodea nuttallii* aus dem Bodensee.

Abb. 55: *Elodea nuttallii* in einem Stillgewässer bei Düns.

Tab. 18: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Die Verbreitung der Nuttalls Wasserpest konzentriert sich auf das Rheintal. Im und entlang des Bodensees an einigen Stellen. Auch im Rheindelta und in Gräben um Hard. In Riedgräben wie dem Wolfurter Landgraben und dem Dornbirner Landgraben. In Lustenau im Grindelkanal und im Rheindorferkanal. Stellenweise im Ehbach und kleinere Mengen in der Nafla. An mehreren Stellen in kleiner Menge im Altern Rhein zwischen Lustenau und Altach sowie in den Baggerseen im Gebiet Paspels. Dominant im großen und kleinen Dünser Teich und im hinteren Broxer Graben in Schruns. Bestandsentwicklung: zunehmend.

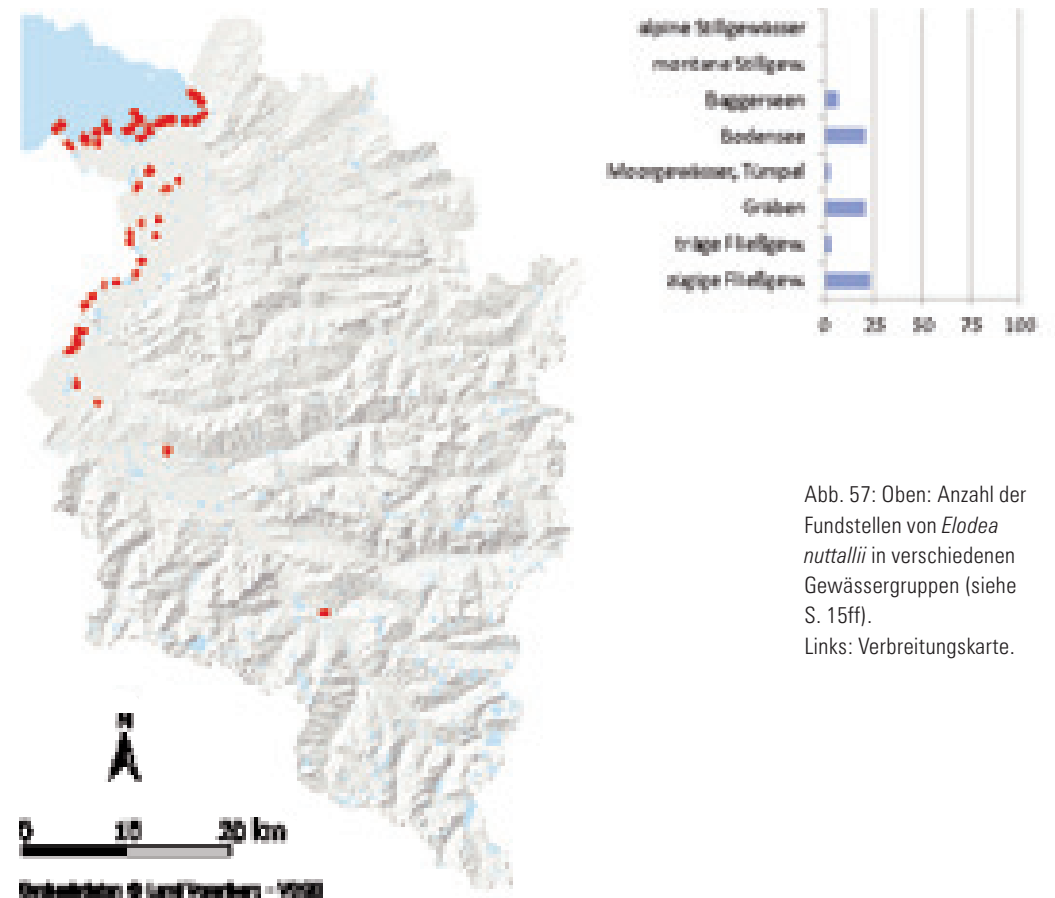


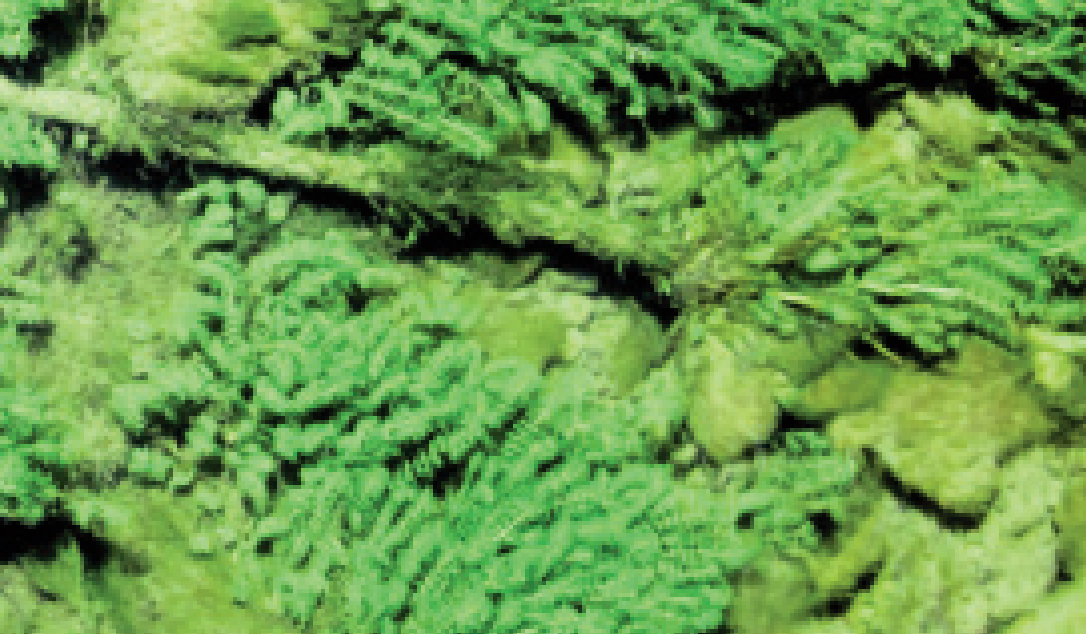
Abb. 57: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Elodea nuttallii* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: [LC „nicht gefährdet“] Neophyt!

Bestandssituation deutlich schwächer als bei *E. canadensis*.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
NE [LC]	ungefährdet	nicht gefährdet	[LC]	-



Dichtblättriges Fischkraut (*Groenlandia densa*)

Abb. 58: *Groenlandia densa* in der Nafla.

Das Dichtblättrige Fischkraut ist (scheinbar) gegenständig zweizeilig beblättert und unterscheidet sich dadurch von den anderen Laichkrautarten der Gattung *Potamogeton*. Durch die so entstehende regelmäßige Struktur der Bestände ist diese Art am Wuchsort schon von weitem erkennbar.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in stehenden und (rasch)fließenden, klaren, kalkgeprägten Gewässern. Typische Art in Bächen der Äschen- und unteren Forellenregion bzw. der planaren bis montanen Stufe. In Vorarlberg liegt das höchste Vorkommen auf 2100 m Höhe. Bevorzugt werden kühle, sauerstoffreiche und unverschmutzte Gewässer, jedoch leichte Eutrophierung ertragend.

Tab. 19: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)	A		B		C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5		



Abb. 59: Zwei Sprossspitzen von *Groenlandia densa*. Die rechte Spitze trägt eine Blüte.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Allgemein weit verbreitet, jedoch im Bodensee vereinzelt und sehr selten. Häufiger und abschnittsweise in bedeutenden Mengen in Fließgewässern des Rheintals und des Walgaus, wie Dorfbach und Rotachgraben in Hard, einige Gräben im Lauteracher Ried, Wolfurter Landgraben, Elsässergraben, Neunerkanal, Hohenemser Landgraben, Obersätzgraben und Ermenbach. Wichtige Habitats sind die schneller fließenden Gewässer wie Emmebach, Nafla, Ehbach, Sägenbach bei Satteins, Frastanzer Gießenbach und Wiesenbach in Schlins. In Stillgewässern bisweilen große Mengen, so im Hosensee, im Satteinser Baggersee, in der Unteren Au bei Frastanz, großflächige Bestände im Tilisunasee (2100 m) und geringere Mengen im Faltersee, Dünser und Thüringer Teiche. Bestandssituation stabil.

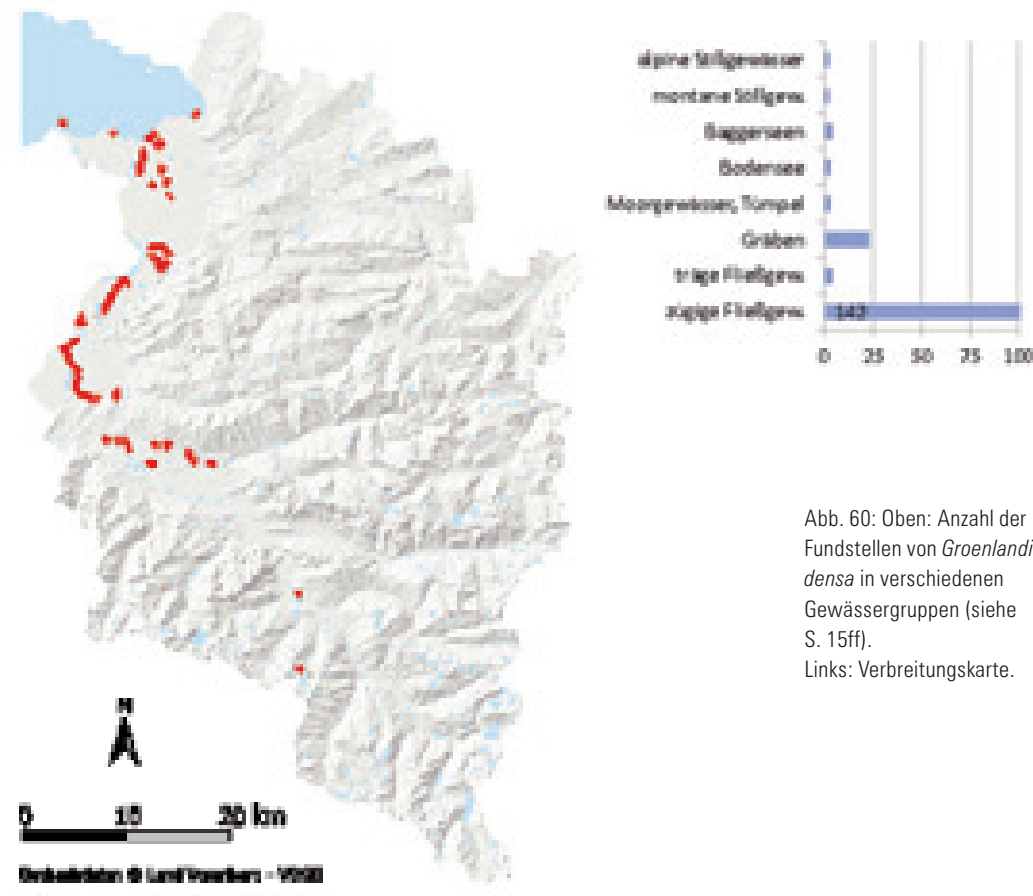


Abb. 60: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Groenlandia densa* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Länder der Alpen und Voralpen tragen besondere Verantwortung.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet	stark gefährdet	NT	LC



Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*)

Abb. 61: *Hippuris vulgaris* im Alten Rhein bei Altach.

Dichtstehende Wirtel mit bis zu 12 Blättern pro Sprossknoten verleihen dem Tannenwedel ein buschiges Aussehen. Seine Silhouette mag jener des Tausendblattes, des Wasserschlauchs oder des Hornblatts gleichen, doch sind die etwa 5 cm langen, schlaffen Blätter linealisch und niemals verzweigt. Im Sommer ragen etwa 15 bis 20 cm der Sprossenden aus dem Wasser, in deren Blattachseln die unscheinbaren Blüten sitzen.

Lebensraum und Indikationswert

Submers und emers bis terrestrisch in und an kalkreichen stehenden oder fließenden Gewässern. Nährstoffliebend, nach Erfahrungen in Vorarlberg eher nur mesotrophent. Grundwassereinflüsse anzeigend.

Tab. 20: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				

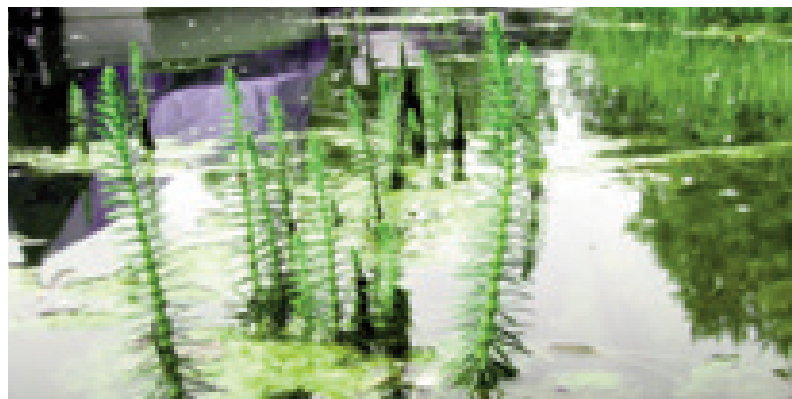


Abb. 62: Überwassertriebe von *Hippuris vulgaris* im Harder Hafen.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Weit verbreitet bis in alle Höhenlagen. Mancherorts im Bodensee und in angrenzenden Gewässern. Stellenweise im Alten Rhein von Lustenau bis Altach, Rudach-Weiher bei Dornbirn (1020 m), Rüttenen bei Feldkirch, Kohlgrub bei Egg, Schwarzer See bei Sattens, Scheidsee (2270 m) und massenhaft im Bleisasee (2100 m) auf dem Silbertaler Winterjöchle. Auch in Fließgewässern wie dem Alten Rhein bei Gaißau in großen Mengen, verschiedene Bäche in Hard, im Neunerkanal, Koblacher Kanal und im Schwarzbach bei Thüringen. Bestandssituation gleichbleibend.

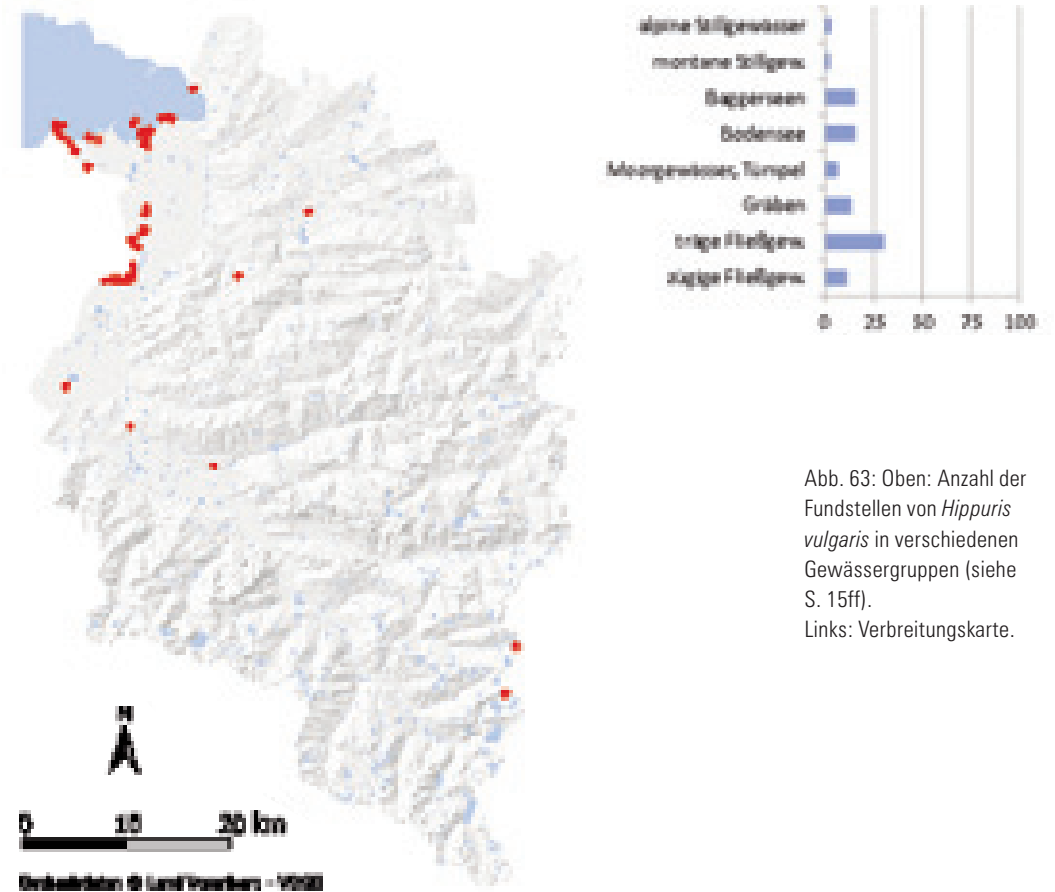


Abb. 63: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Hippuris vulgaris* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Die meisten Vorkommen sind nur wenige Quadratmeter groß und sind oft die einzigen im gesamten Gewässer.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet	gefährdet	NT	VU



Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*)

Abb. 64: *Hydrocharis morsus-ranae* im Glitz-Weiher bei Koblach-Birken.

Der frei im Wasser schwebende Froschbiss fällt durch die rosettenartig angeordneten Schwimmblätter auf, die in der Form an Seerosenblätter erinnern aber nur 3 bis 5 cm groß sind. Er verfügt über gut ausgebildete Wurzeln, die jedoch nicht der Verankerung im Boden dienen. Die Blüten sind weiß und dreizählig.

Lebensraum und Indikationswert

An der Wasseroberfläche schwebend in neutralen bis schwach sauren, eher kalkarmen Gewässern in windgeschützter Lage. Bevorzugt meso- bis eutrophe Standorte mit guter Nährstoffversorgung.

Abb. 65: Unterwasser-aufnahme von *Hydrocharis morsus-ranae*.



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Bisher nur ein Vorkommen im Glitz-Weiher bei Koblach-Birken nachgewiesen. Es gibt auch keine historischen Fundmeldungen aus Vorarlberg. Obwohl unter Berücksichtigung von Verbreitungskarten für Mitteleuropa indigene Vorkommen denkbar wären, ist aufgrund des gemeinsamen Auftretens der Krebschere (*Stratiotes aloides*) und einer nicht heimischen Seerose (*Nymphaea* sp.) eher ein beabsichtigtes Aussetzen der Art in Betracht zu ziehen. Der Bestand ist gut entwickelt und dürfte sich auch in den nächsten Jahren halten.

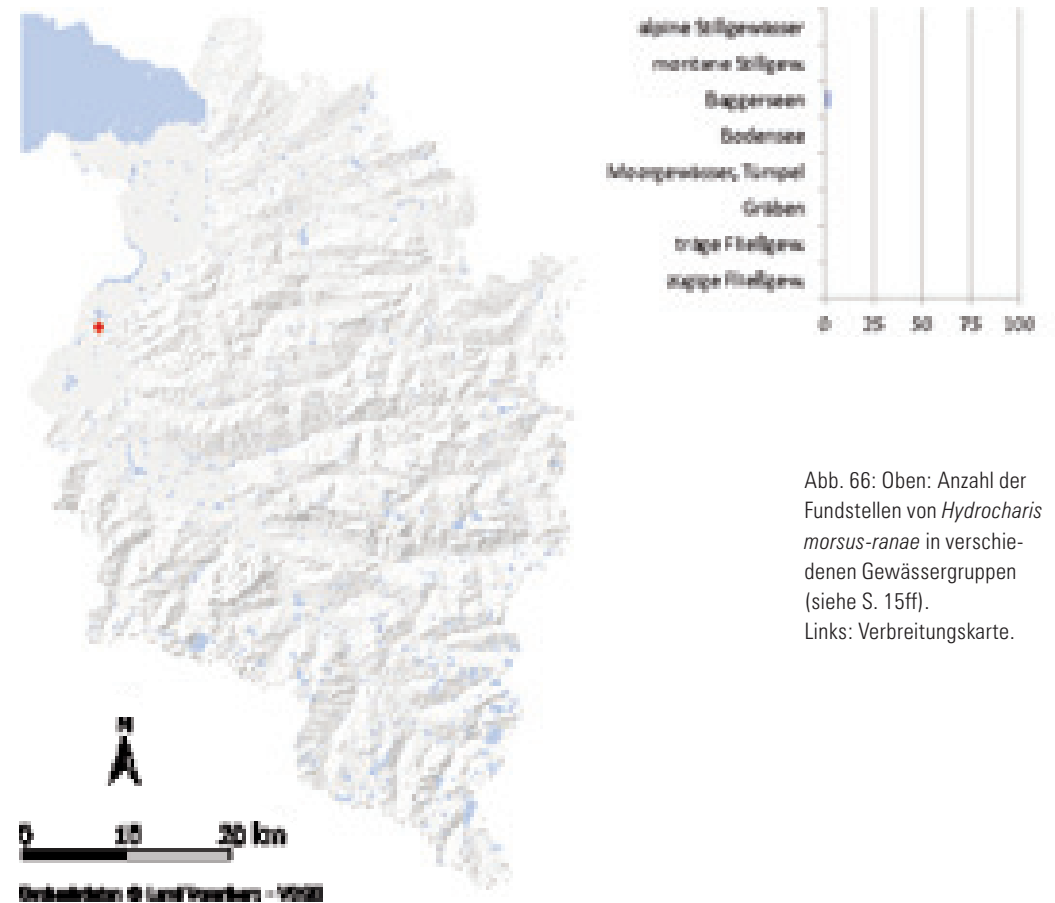


Abb. 66: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Hydrocharis morsus-ranae* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: NE „nicht beurteilt“

Vermutlich synanthropes Auftreten.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
EN	stark gefährdet	gefährdet	EN	–



Kleine Wasserlinse (*Lemna minor*)

Abb. 67: *Lemna minor* in einem Riedgraben bei Lustenau.

Diese frei schwimmende Wasserlinse wird 2 bis 4 mm lang und somit kleiner als die ähnliche Teichlinse (*Spirodela polyrrhiza*). Sie ist unterseits hellgrün mit höchstens einer einzigen 10 bis 40 mm langen Wurzel.

Lebensraum und Indikationswert

Schwimmend in windgeschützten stehenden Gewässern, vorzugsweise in kleinen Gewässern wie Teiche oder Gräben. Sehr weite ökologische Amplitude und tolerant gegenüber großen Unterschieden in der Alkalinität, der Temperatur und des Nährstoffangebots und kommt daher auch noch in der alpinen Stufe vor. Schwerpunkt jedoch in meso- bis eutrophen Gewässern. Toleriert auch leichte Wasserverschmutzung.

Tab. 21: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)				A			B		C
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				

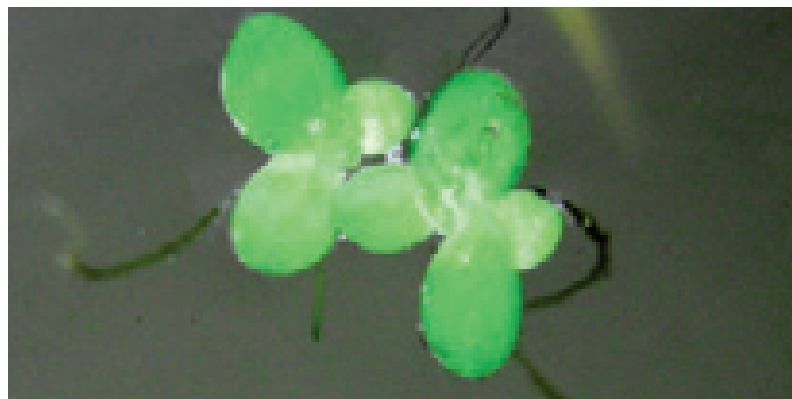


Abb. 68: *Lemna minor*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Verbreitungsschwerpunkt im Rheintal in zahlreichen Gewässern, vor allem in Riedgräben, aber auch im Alten Rhein bei Lustenau bis Altach. In kleinen ruhigen Gewässern der Talniederungen im Brengenerwald, im Walgau bis ins Montafon und Klostertal. Bestandsentwicklung unübersichtlich.

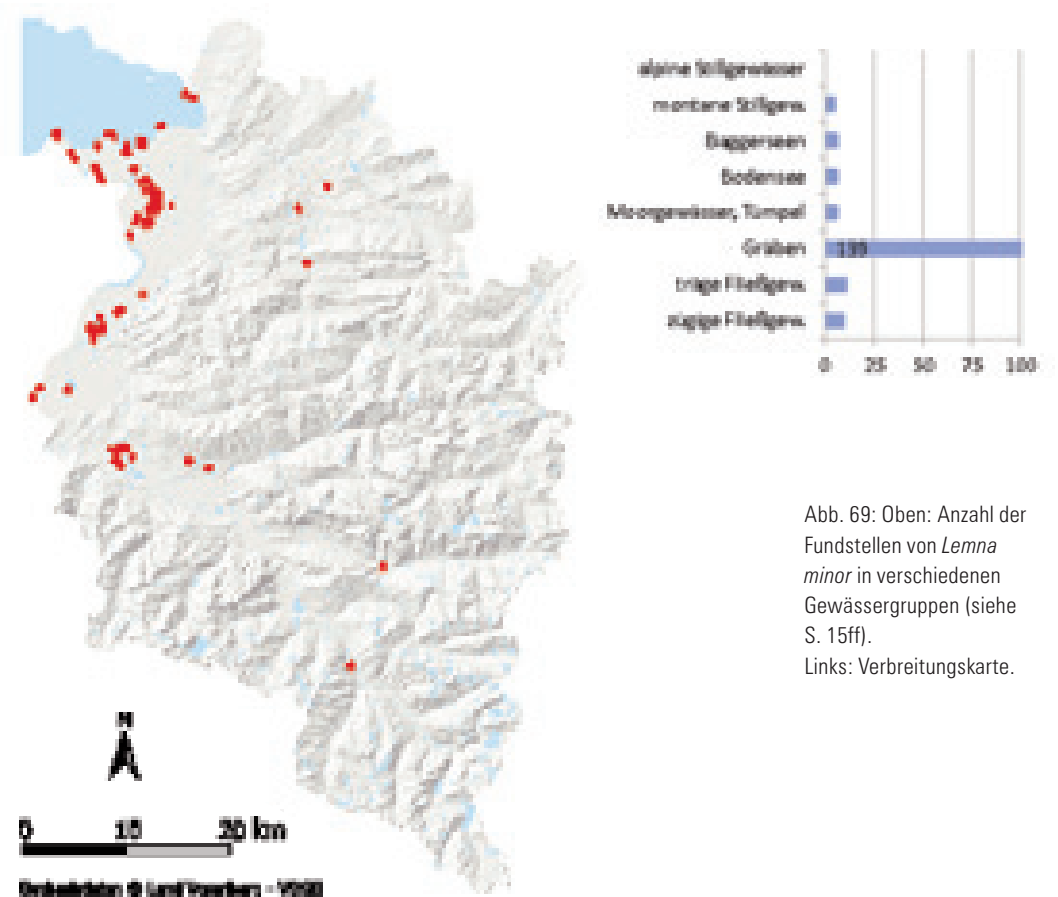


Abb. 69: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Lemna minor* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Zahlreiche Vorkommen und hohe Habitatverfügbarkeit sichern den Fortbestand dieser Art im Gebiet.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	ungefährdet	nicht gefährdet	LC	LC



Dreifurchige Wasserlinse (*Lemna trisulca*)

Abb. 70: Unterwasseraufnahme von *Lemna trisulca* in der Mündung der Lauterach in Hard.

Die 6 bis 10 mm kleinen Sprosse der Dreifurchigen Wasserlinse bilden an einem zentralen Vegetationspunkt Ableger aus, die rechts und links im rechten Winkel abstehen. Da die neu gebildeten Individuen mit den Mutterpflanzen verbunden bleiben, entstehen eigentümlich strukturierte Klone mit unverwechselbarem Aussehen.

Lebensraum und Indikationswert

Frei unter der Wasseroberfläche schwebend, in neutralen bis schwach sauren Gewässern an windgeschützten und flachen Stellen. Oft in Röhrichtern oder in anderen Pflanzenbeständen. An nährstoffarmen bis nährstoffreichen, unverschmutzten Standorten. Schattentolerant.

Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)	A	B	C
---	---	---	---

Tab. 22: Bioindex, Erläuterungen S. 13.



Abb. 71: *Lemna trisulca*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

An einigen Stellen im Bodensee oder in unmittelbar angrenzenden Stillgewässern im Bereich Schmelzwiese Hörbranz, Mehrerau, Tümpel an der Mündung der Bregenzer Ach, Schleienlöcher Hard, Naturschutzgebiet Rheindelta und in Randgewässern des Alten Rheins bei Gaifau. Kleine Mengen in einem der Seelachenweiher bei Lustenau. Ältere Fundangaben auch aus dem Raum Rankweil und Feldkirch. Bestandsentwicklung schwer abschätzbar.

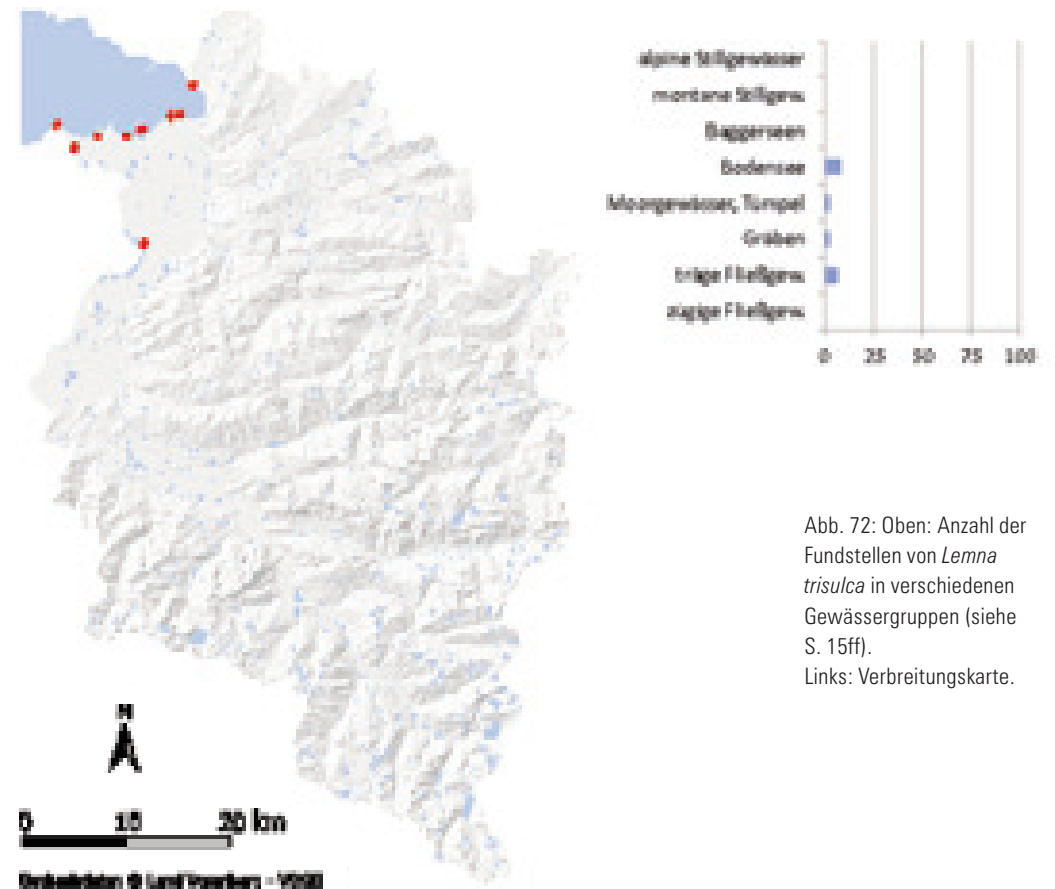


Abb. 72: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Lemna trisulca* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Tritt in Vorarlberg an wenigen von Abwässern unbelasteten Fundorten stets in kleiner Menge auf. Die Fundortgewässer sind meist unscheinbar, deren ökologischer Wert nicht immer ästimiert wird, wodurch die Bestände der Art schnell Einbußen erfahren können.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet	Vorwarnliste	NT	EN



Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*)

Die Blätter des Ährigen Tausendblatts sind fein und regelmäßig gefiedert. Sie stehen meist zu viert an einem Sprossknoten und sind etwa so lang wie das Spross-Stück zwischen zwei Knoten, wodurch es sich vom Quirligen Tausendblatt unterscheidet. Sichere Unterscheidungsmerkmale bietet der Blütenstand, der 4 bis 16 cm über das Wasser hinausragt. Die Blütenknospen sind auffallend rot und deren Tragblätter unscheinbar klein.

Lebensraum und Indikationswert

Submers (emers) in kalkgeprägten Gewässern. Leichte bis mäßige Wasserverschmutzung ertragend. Tolerant gegenüber unterschiedlichem Nährstoffangebot, jedoch vornehmlich an eutrophen Standorten.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				

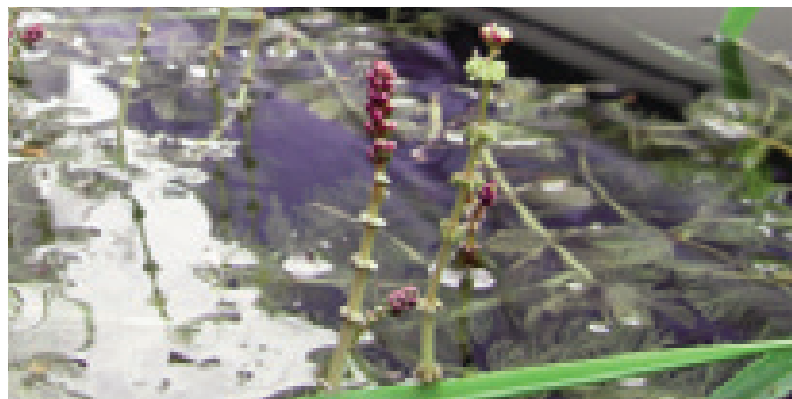


Abb. 73: Unterwasseraufnahme von *Myriophyllum spicatum* in der Hohenemser Ache. Durch die Wasserströmung legen sich die Sprosse am Boden an.

Tab. 23: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 74: Blütenstand von *Myriophyllum spicatum* im Fußacher Hafen.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Die Verbreitung beschränkt sich auf das Rheintal und kennzeichnet die Gewässer mit erhöhtem Nährstoffangebot. An wenigen Stellen im Bodensee und in anliegenden Gewässern, im Alten Rhein bei Gaißau, Harder Graben und Grindelkanal. Große Mengen in den Fließgewässern Verbindungsgraben, Gillbach, Hohenemser Ache und Koblacher Kanal (Rheintalbinnenkanal). Auch in großer Menge in den Stillgewässern Brugger Loch, Alter Rhein bei Lustenau sowie in den Baggerseen von Paspels und Rüttenen. Bestandsentwicklung in den Fließgewässern leicht rückläufig.

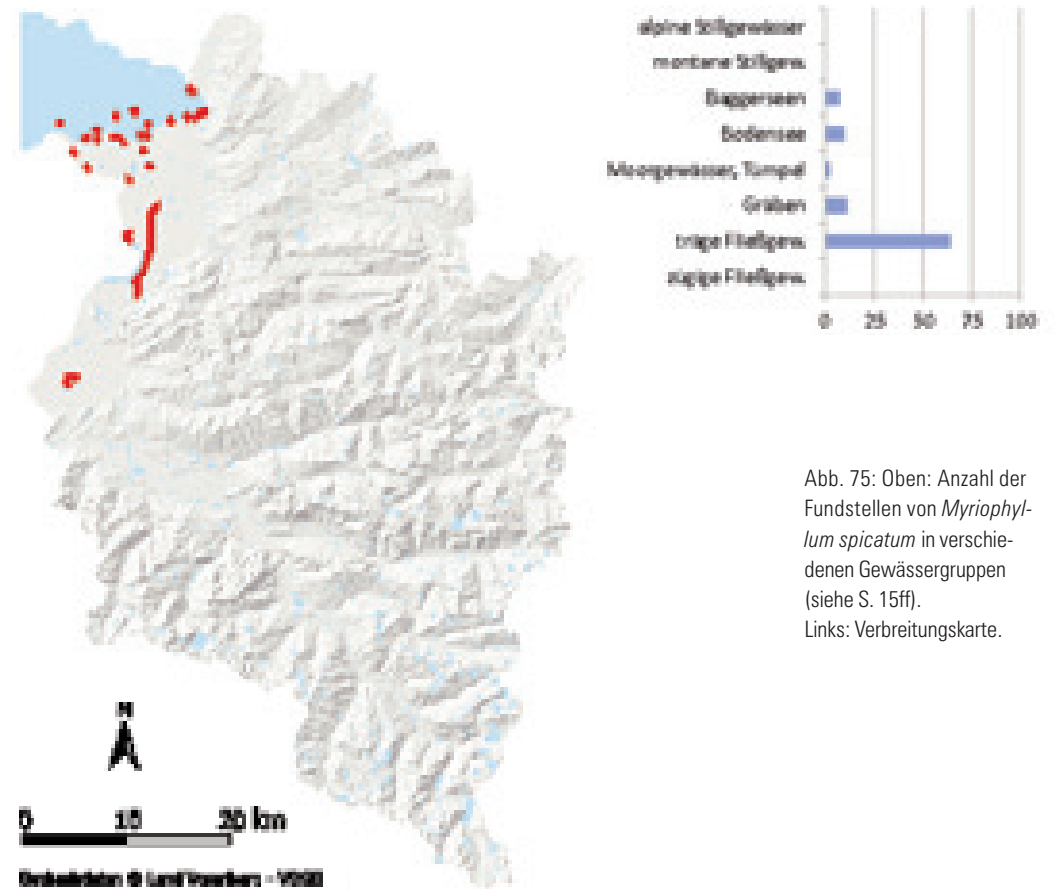


Abb. 75: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Myriophyllum spicatum* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: NT „Gefährdung droht“

Häufige Pflanze, deren bevorzugte Habitate mit guter Nährstoffversorgung durch verbesserte Abwasserreinigung weniger werden.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
regional gefährd.	Vorwarnstufe	nicht gefährdet	NT	CR



Quirliges Tausendblatt (*Myriophyllum verticillatum*)

Die feingefiederten Blätter des Quirligen Tausendblattes bilden vorzugsweise zu fünf einen Wirtel an jedem Sprossknoten, wodurch diese Art auch im vegetativen Zustand von dem Ährigen Tausendblatt unterschieden werden kann. Auch sind die Blätter oft länger als die Stängelabschnitte zwischen den Sprossknoten. Die emersen Blütenstände zeichnen sich durch kleine, gefiederte, grüne Tragblätter aus. Im Herbst bilden sich 2 cm lange arttypische keulenförmige Überwinterungsknospen.

Lebensraum und Indikationswert

Submers (emers) in kalkgeprägten Gewässern, strömendes Wasser eher meidend. Leichte Wasserverschmutzung ertragend. Tolerant gegenüber Nährstoffangebot, jedoch vornehmlich an meso- bis eutrophen Standorten.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)				A	B		C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Abb. 76: *Myriophyllum verticillatum* im Harder Hafen.

Tab. 24: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 77: Blütenstand von *Myriophyllum verticillatum* im Wiglatgraben im NSG Rheindelta.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Die Vorkommen beschränken sich auf das Rheintal. Vereinzelt in Bootshäfen am Bodensee und in wenigen kleinen Gewässern entlang des Sees. Im Alten Rhein bei Gaißau und unübersehbar im Alten Rhein zwischen Lustenau und Altach, im Jannersee, in den Baggerseen von Paspels und Rüttenen sowie im Schwarzen See bei Satteins. Bestandssituation etwa gleichbleibend.

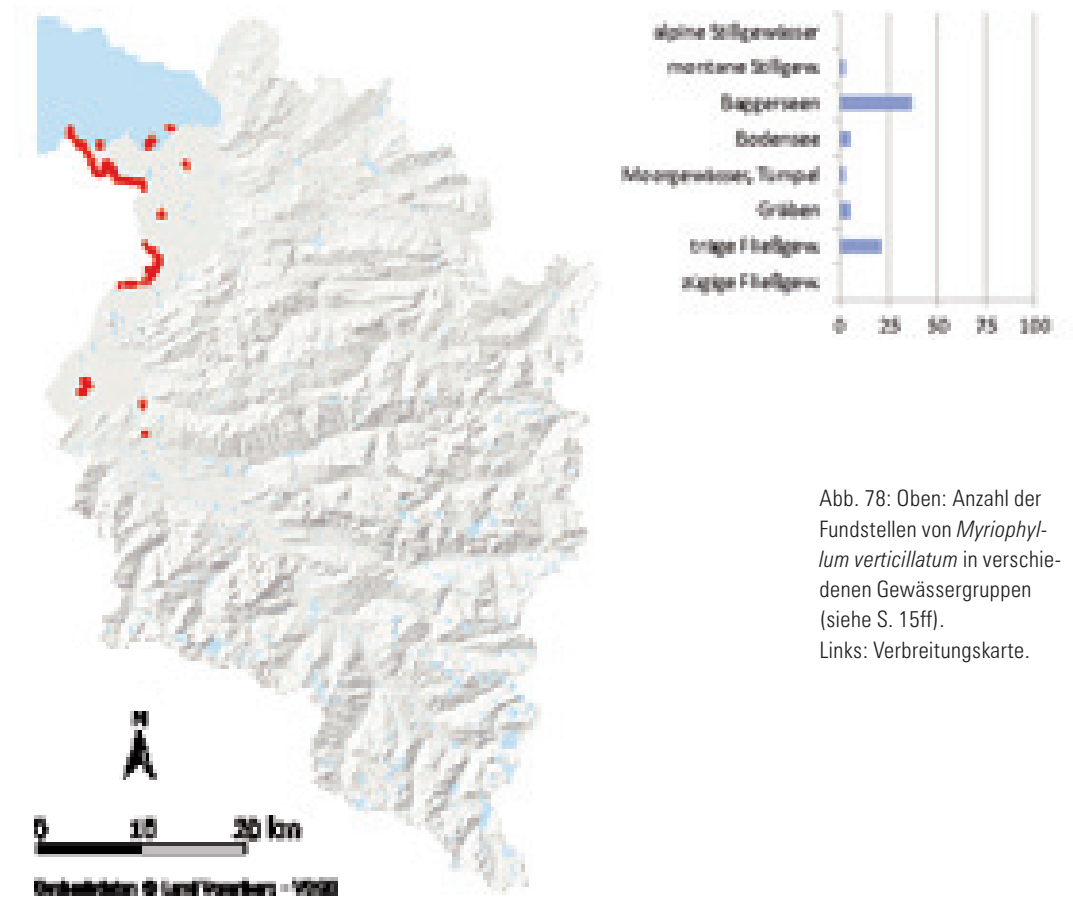


Abb. 78: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Myriophyllum verticillatum* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Bildet an den Fundorten meist kleinflächige Bestände. Obwohl die Habitate dieser Art an sich seit längerem als erhaltungswürdig erkannt und geschont wurden, ist besonderes Acht nehmen dennoch angezeigt.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet	Vorwarnliste	NT	CR



Mittleres Nixkraut (*Najas marina* ssp. *intermedia*)

Abb. 79: *Najas marina* ssp. *intermedia*.

Starre und brüchige Pflanze mit gabeligen Verzweigungen. Stängel und Blätter sind grob stachelig gezähnt. Die Art gliedert sich in zwei Unterarten, ssp. *marina* und ssp. *intermedia*, von denen bisher nur die Letztere in Vorarlberg nachgewiesen wurde. Diese trägt nicht nur an den Blatträndern Stacheln, sondern auch regelmäßig auf der Unterseite der Blätter. Auf den Schultern der Blattscheiden sitzen 2 bis 4 Zähne (Lupe), bei der anderen Unterart bildet sich nur einer oder gar kein Zahn. Dies stellt auch ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zum Kleinen Nixkraut (*Najas minor*) dar.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkgeprägten, wärmeren Stillgewässern, oft dem Röhrichtgürtel unmittelbar vorgelagert. Verschmutzungsempfindlich, an eher nährstoffärmeren, mesotrophen Klarwasser-Standorten.

Tab. 25: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)	A	B	C
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3 4 5



Abb. 80: Zwei Blüten von *Najas marina* ssp. *intermedia*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Obwohl diese Art schon zu Beginn des letzten Jahrhunderts im westlichsten Bodensee bekannt war, konnte sie erst seit wenigen Jahrzehnten vor dem Vorarlberger Ufer gefunden werden. Besonders westlich des Rohrspitzes und westlich der Rheinmündung sind im Spülsaum stets zahlreiche Bruchstücke des Mittleren Nixkrautes zu finden. Die Bestandsentwicklung war in den letzten 40 Jahren stark zunehmend.

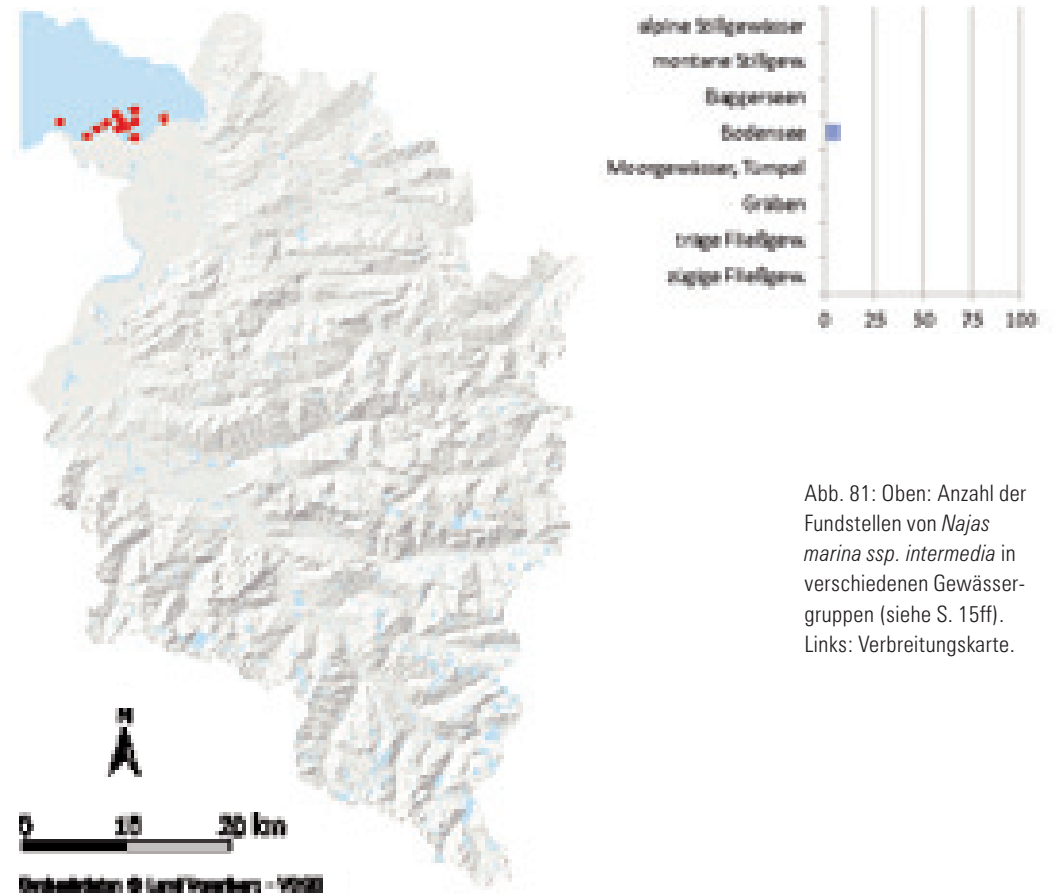


Abb. 81: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Najas marina* ssp. *intermedia* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Das Mittlere Nixkraut wurde durch die Eutrophierung des Bodensees in den 70er-Jahren sehr stark zurückgedrängt, wodurch seine Verletzlichkeit demonstriert wurde.

Gefährdung in benachbarten Gebieten (in Bayern und der Schweiz nur als *Najas marina* L. gewertet):

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	(gefährdet)	Vorwarnliste	(VU)	–



Kleines Nixkraut (*Najas minor*)

Abb. 82: Unterwasseraufnahme von *Najas minor* im Höchstler Hafen.

Das Kleine Nixkraut wirkt in allen Teilen kleiner, zarter und meist langgliedriger als das Mittlere Nixkraut (*Najas marina* ssp. *intermedia*). Der Stängel trägt keine Stacheln. Auch farblich unterscheidet sich das braungrüne bis rotgrüne Kleine Nixkraut von dem meist hellgrünen Mittleren Nixkraut. Wichtigstes Unterscheidungsmerkmal sind jedoch die zahlreichen feinen Zähne auf den Schultern der Blattscheiden (Lupe).

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkreichen Stillgewässern. Wesentlich wärme- und nährstoffliebender als das Mittlere Nixkraut und somit an seichten, sich im Sommer deutlich erwärmenden und nährstoffreichen, mesotrophen bis eutrophen Standorten.

Abb. 83: *Najas minor*.



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Das Kleine Nixkraut kommt in Vorarlberg nur im Bodensee (Fußacher Bucht, aber auch weiter westwärts) sowie im Alten Rhein bei Lustenau (Schreiberloch) vor und dies erst seit kurzer Zeit. Die ersten Fundmeldungen stammen von 1993 aus der Fußacher Bucht (DIENST 1993, SCHMIEDER 1996). Die Art ist im gesamten Bodensee sehr selten. In den ersten Jahrzehnten des 20. Jh. wurde ein Vorkommen im westlichen Bodensee beschrieben, das jedoch schon bald erlosch. Die Bestandsentwicklung ist leicht zunehmend.

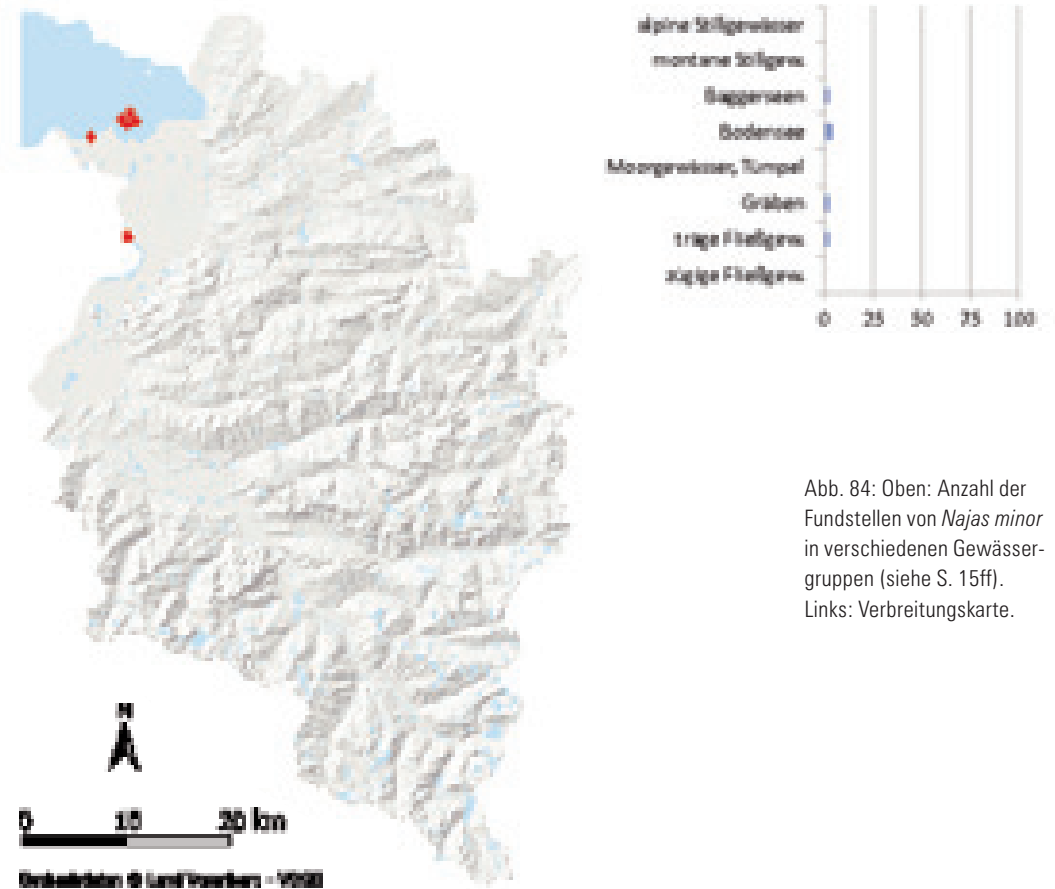


Abb. 84: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Najas minor* in verschiedenen Gewässertypen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Die Art gilt als sehr unbeständig. Ihr Auftreten wird oft im Zusammenhang mit höheren Wassertemperaturen gesehen. In Anbetracht ihrer Seltenheit auch in anderen Mitteleuropäischen Ländern besteht eine gewisse Verantwortlichkeit Vorarlbergs für den Erhalt dieser Pflanze.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
EN	Vorwarnstufe	stark gefährdet	EN	–



Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*)

Abb. 85: *Nuphar lutea* in der Fußacher Bucht.

Die etwa 15 bis 30 cm großen Schwimmblätter der Gelben Teichrose ähneln jenen der Weißen Seerose (*Nymphaea alba*). Allerdings haben die Blätter der Gelben Teichrose einen vom Stängelansatz bis zur Blattspitze durchgehenden Mittelnerv, von dem links und rechts die Seitennerven abzweigen. Die Blattfläche ist länglich-eiförmig und zu den Rändern hin oftmals gewellt. An den Rhizomen auf dem Gewässergrund bilden sich große hellgrüne Unterwasserblätter in üppigster Mengenausprägung. Die sehr ähnliche *Nuphar pumila*, die in Vorarlberg noch nicht gefunden wurde, ist in allen Teilen wesentlich kleiner.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkreichen und kalkarmen Stillgewässern. Bisweilen auch in langsam bewegten Fließgewässern. Weite ökologische Amplitude, vornehmlich an nährstoffreichen, eutrophen Standorten.

Tab. 26: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5		

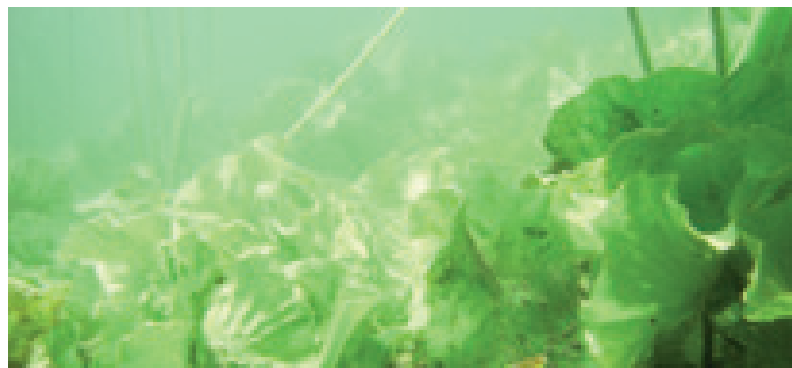


Abb. 86: Unterwasserblätter von *Nuphar lutea* im Alten Rhein zwischen Lustenau und Hohenems.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Die Vorkommen konzentrieren sich vor allem im unteren Rheintal, wo geringe Wasserströmung und höherer Nährstoffgehalt für diese Art günstige Wuchsbedingungen bieten. Sie wächst in ruhigen Buchten des Bodensees und in angrenzenden Gewässern, im Alten Rhein bei Gaißau, im Dielengraben, Birkengraben, Harder Graben und in der Lauterach bei Hard. Im Brugger Loch, im Alten Rhein von Lustenau bis Altach sowie in den Baggerseen von Paspels und Rüttenen. Gelegentlich auch in Riedgräben wie im Dornbirner Landgraben oder an fließenden Stellen wie im Lustenauer Kanal oder im oberen Neunerkanal. Bestandsentwicklung steigend.

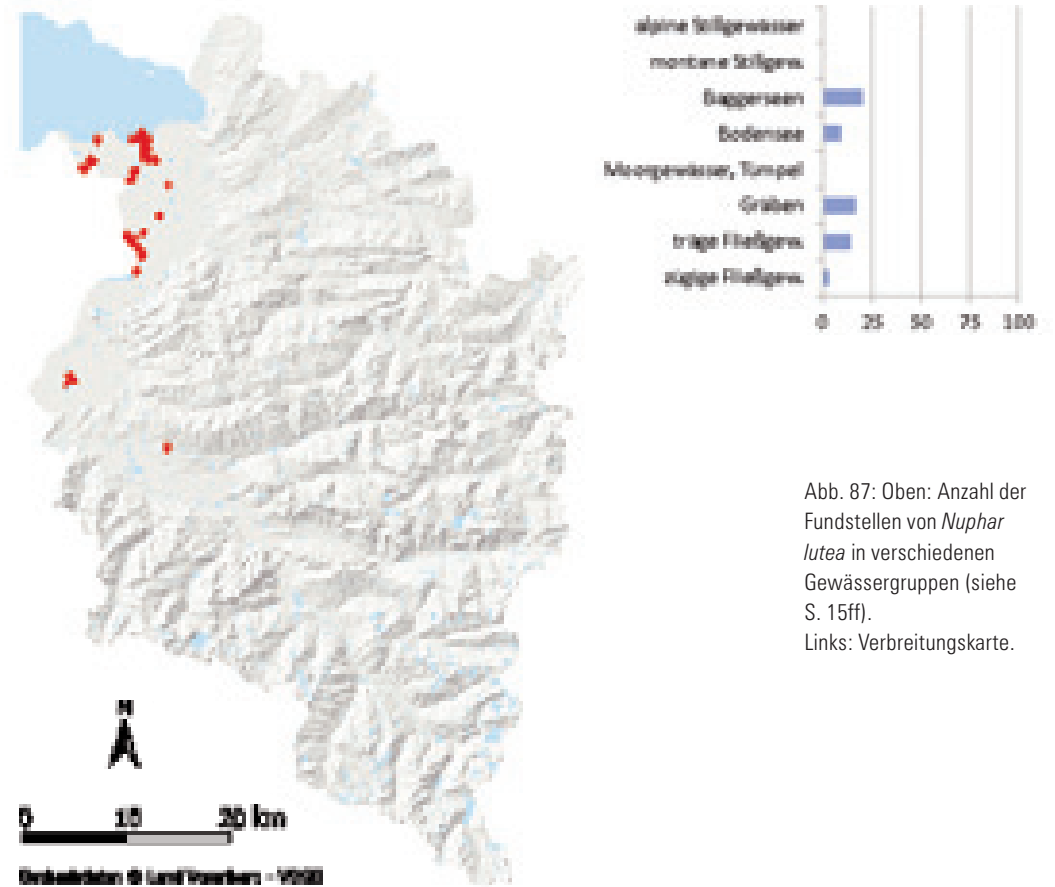


Abb. 87: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Nuphar lutea* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Die potentiellen Habitate sind weitgehend besiedelt. Trotz großer Pflanzenmasse eines Bestandes handelt es sich doch meist nur um vergleichsweise wenige Individuen.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	ungefährdet	nicht gefährdet	LC	RE



Weißer Seerose (*Nymphaea alba*)

Abb. 88: *Nymphaea alba* in einem Weiher an der Fußacher Bucht.

Diese wohl prominenteste Wasserpflanze unterscheidet sich im blütenlosen Zustand von der Gelben Teichrose durch die rundlichen Schwimmblätter, deren Nervatur weitgehend auf einen zentralen Punkt beim Stängelansatz hin verläuft. Junge Blätter und Unterwasserblätter zeigen farblich eine starke Rotkomponente. Besonders bei niedrigem Wasserstand werden sowohl Schwimmblätter als auch Blüten über den Wasserspiegel gehoben. Eine Hybridisierung mit eingeschleppten exotischen Arten ist durchaus möglich.

Lebensraum und Indikationswert

Submers bis emers in kalkreichen und kalkarmen Stillgewässern, auch in schmalen Riedgräben. Empfindlich gegen Wellenschlag durch Wind, Boote oder Badebetrieb. Weitgehend indifferent gegenüber dem Nährstoffangebot, besiedelt oligotrophe bis eutrophe Standorte.

Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

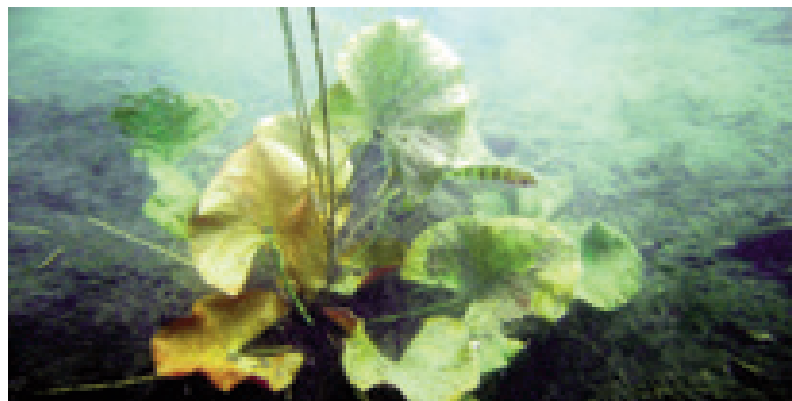


Abb. 89: Unterwasserblätter von *Nymphaea alba* im Alten Rhein bei Hohenems.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Im Bodensee nur in gut geschützten Winkeln vorzufinden. Einzelne Vorkommen verstreut, meist Einzelindividuen in den Lehmgrubenweihern bei Höchst, im Jannersee, im Alten Rhein bei Gaißau und zwischen Lustenau und Altach, in den Baggerseen von Paspels und Rüttenen und im Baggersee bei Gais. Größere Bestände befinden sich in den Lehmgruben Götzis-Kommingen und im Weiher beim Fußacher Hafen. Einzelne Exemplare kommen auch in Riedgräben des unteren Rheintals vor. Mancherorts sind „Gartenarten“ angesiedelt. Bestandsentwicklung leicht rückläufig.

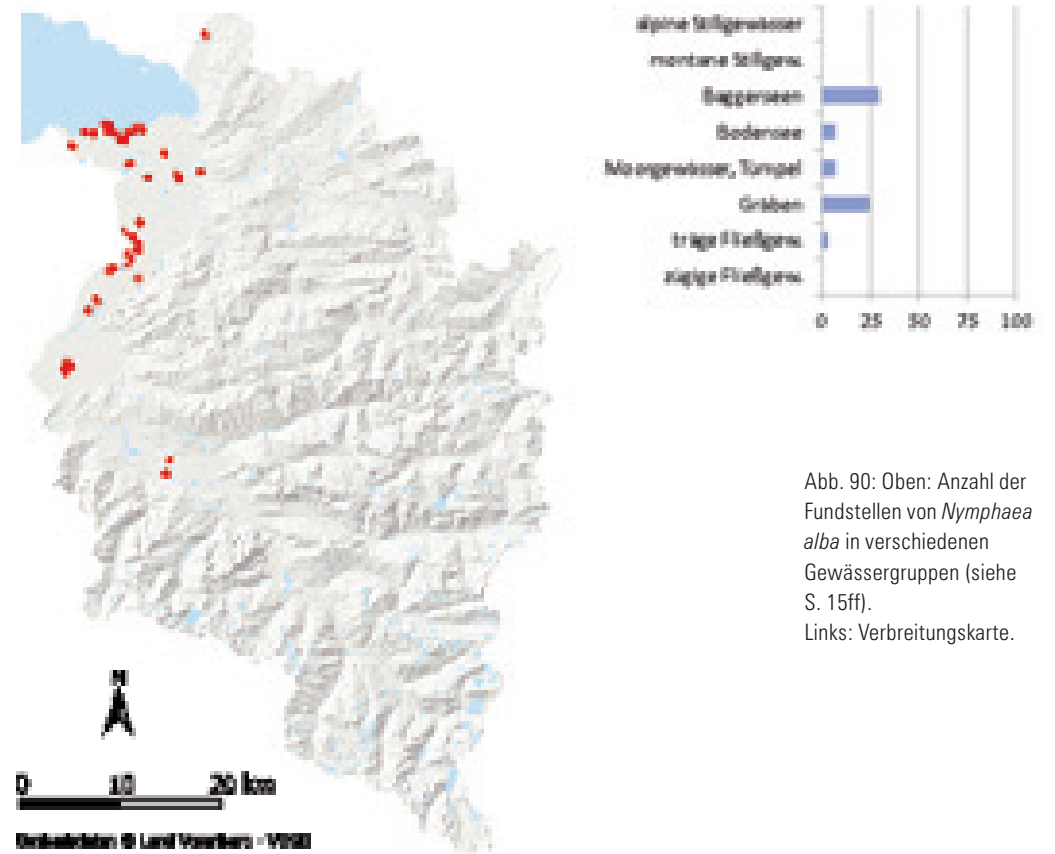


Abb. 90: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Nymphaea alba* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Sehr störungsempfindliche Art. Oft nur Einzelindividuen. Im Alten Rhein bei Hohenems stets eine deutliche zahlenmäßige Diskrepanz zwischen submersen juvenilen und blühenden adulten Individuen. Neben verschiedenen Freizeitaktivitäten könnte auch Fraßdruck durch Wasservögel, Fische oder Insekten ursächlich sein.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet	gefährdet	NT	CR



Alpen-Laichkraut (*Potamogeton alpinus*)

Abb. 91: *Potamogeton alpinus* in einem Graben im Lauteracher Ried. Zu sehen sind die lanzettlichen Schwimmblätter und die Unterwasserblätter.

Das Alpen-Laichkraut bildet im Unterschied zum ähnlichen Glänzenden Laichkraut (*P. lucens*) nicht nur Unterwasser- sondern auch Schwimmblätter aus. Sie sind von lanzettlicher Form und niemals elliptisch oder oval wie die Schwimmblätter des Grasartigen Laichkrauts (*P. gramineus*). Hilfreich beim Bestimmen kann die Berücksichtigung der Verbreitung in Vorarlberg sein (siehe Verbreitungskarten).

Lebensraum und Indikationswert

Hydrophyt, in neutralen bis schwach sauren Gewässern geringer Tiefe in Gebieten mit Torfboden. Empfindlich gegenüber Wasserverschmutzung.

Tab. 28: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)			A	B	C				
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Abb. 92: Lanzettliche Unterwasserblätter von *Potamogeton alpinus*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Zwei eng umschriebene Verbreitungsschwerpunkte des Alpen-Laichkrautes liegen im Lauteracher Ried (mehrere Riedgräben) und im vorderen Bregenzerwald (Lecknersee, kleine Gewässer bei Egg). Es sind dies, anders als der Name verheißt, Gewässer der Talniederung und der unteren montanen Stufe. Die Bestandsentwicklung ist deutlich rückläufig.

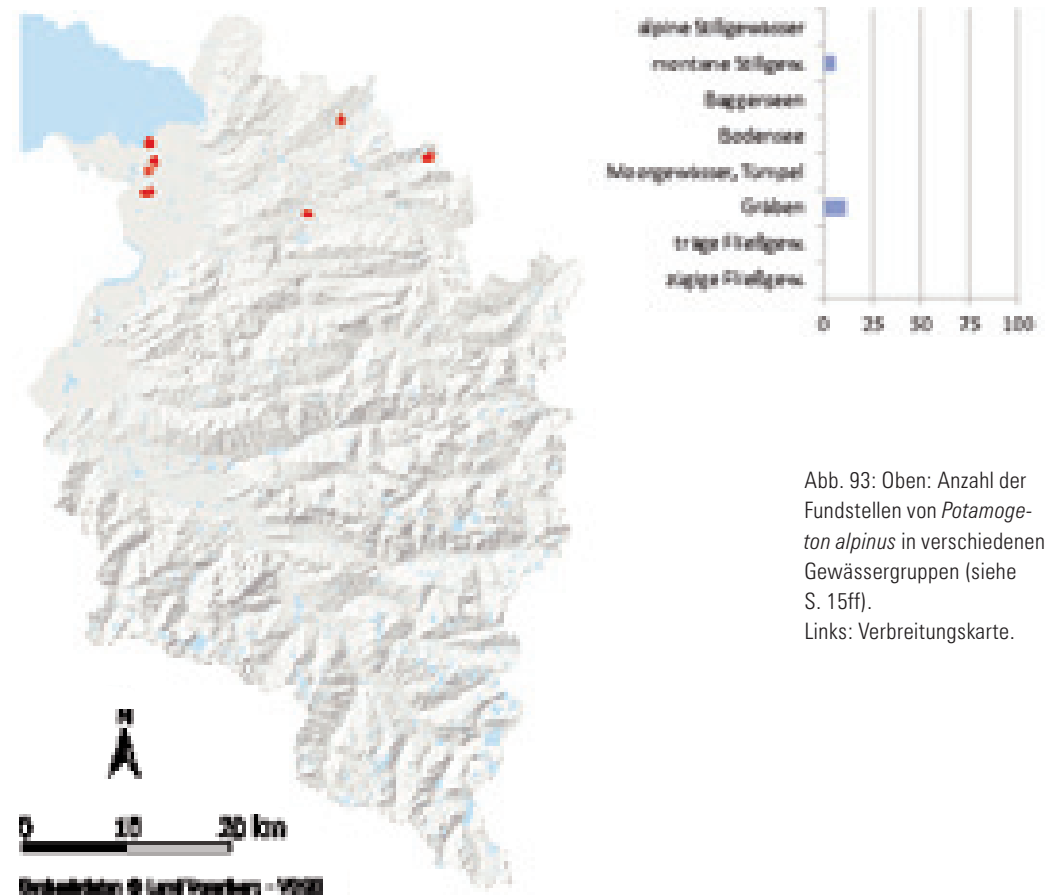


Abb. 93: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton alpinus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: CR „vom Aussterben bedroht“

Das Alpen-Laichkraut stellt hohe Ansprüche bezüglich der Wasserqualität. Die Bevorzugung torfgeprägter Standorte schränkt die potentiellen Lebensräume in Vorarlberg zusätzlich ein. Die fortschreitende Intensivierung der Bodennutzung stellt eine große Bedrohung dar. Ermittlung der lokalen Bedrohungsursachen und gezielter Schutz der einzelnen Bestände ist unerlässlich.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet	stark gefährdet	NT	EN



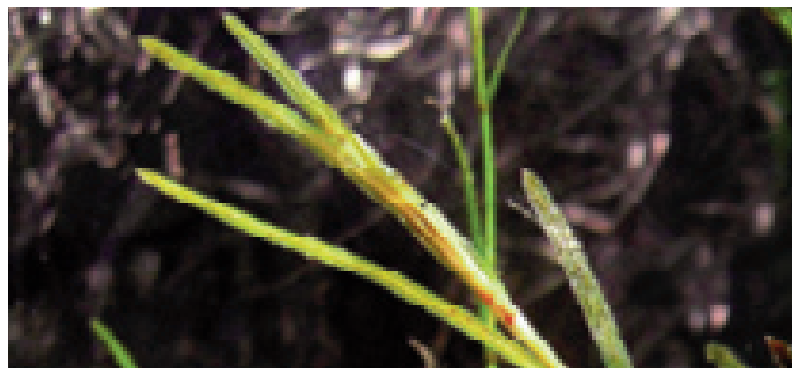
Berchtold-Laichkraut (*Potamogeton berchtoldii*)

Das Berchtold-Laichkraut unterscheidet sich vom Kamm-Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*) und vom Faden-Laichkraut (*P. filiformis*) durch seine direkt am Sprossknoten entspringenden Blätter (s. *Abbildung* unten). Das Stachelspitze Laichkraut (*P. friesii*), mit dem im Bodensee zu rechnen ist, hat etwas breitere Blätter mit insges. 4-6 Seitennerven (*P. berchtoldii* insges. nur 2). Unterschiede zu dem sehr ähnlichen Kleinen Laichkraut (*P. pusillus*) sind unter jener Art angeführt. Der Teichfaden (*Zannichellia palustris*) trägt Blütenstände in den Blattachsen.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in mäßig tiefen, stehenden oder langsam fließenden, kalkgeprägten oder kalkarmen Gewässern. Weite ökologische Amplitude, in Vorarlberg mit Schwerpunkt im mesotrophen Bereich.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Die Hauptverbreitung liegt im Rheintal und Walgau, wo das Berchtold-Laichkraut in einem großen Teil der Fließ- und Stillgewässer der Talniederungen vorkommt. Aber auch in höheren Lagen wie im Bregenzerwald, im Körber See und im Seebachsee in Warth ist diese Art zu finden. Bestandssituation etwa gleichbleibend.

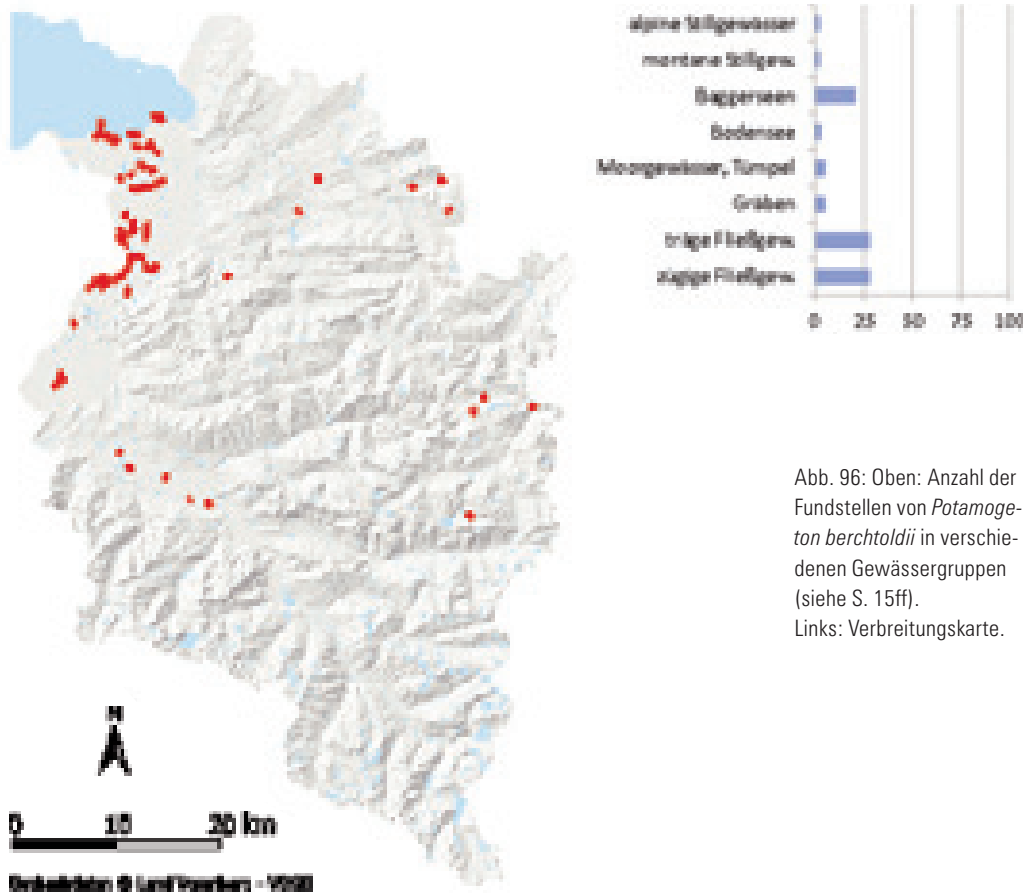


Abb. 96: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton berchtoldii* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Aufgrund der weiten ökologischen Amplitude findet das Berchtold-Laichkraut in zahlreichen Gewässern Vorarlbergs einen geeigneten Lebensraum. Bestandssituation und -entwicklung lassen keine Gefährdung in naher Zukunft befürchten.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	gefährdet	ungefährdet	NT	LC

Abb. 94: *Potamogeton berchtoldii* im Alten Rhein bei Altach

Tab. 29: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 95: Sprossspitze von *Potamogeton berchtoldii*.



Gefärbtes Laichkraut (*Potamogeton coloratus*)

Abb. 97: Ein besonders großes Vorkommen von *Potamogeton coloratus* im Neunerkanal bei Lustenau.

In Fließgewässern leicht an den sehr dichtgelagerten breit-lanzettlich und durchscheinend dünnen untergetauchten Blättern zu erkennen. Unterwasserblätter und Schwimmblätter ähneln sich. Die Farbe der Blätter variiert von hellgrün bis braunrot. Seitennerven und Quernerven bilden eine netzartige Struktur. Stillgewässerformen zeigen einen lockeren, aufrechten Habitus und können mit dem Flutenden Laichkraut (*Potamogeton nodosus*) verwechselt werden.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in stehenden und fließenden kalkgeprägten Gewässern. Etwas stickstoffliebend. Wichtige Indikatorart für oligotrophe Standorte.

Tab. 30: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				

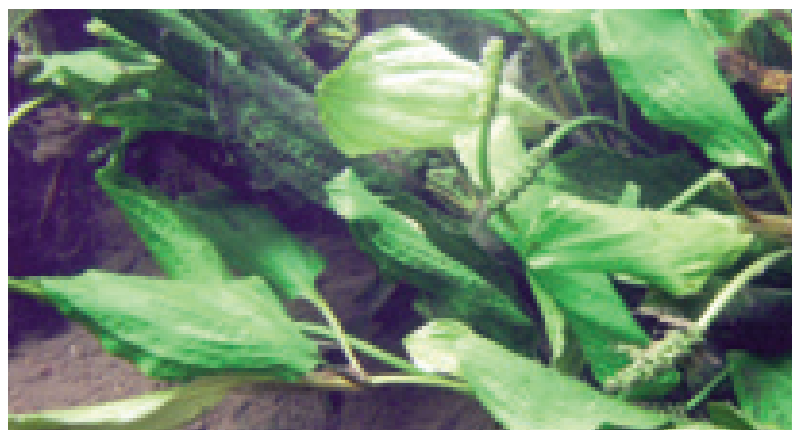


Abb. 98: Unterwasserblätter von *Potamogeton coloratus* mit untergetauchten Blütenständen.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Meist kleinstflächige Vorkommen mit wenigen Individuen in wenigen kleinen Fließgewässern oder Gräben wie im Rotachgraben in Hard, Entwässerungsgräben im NSG Gleggen, Landgraben im NSG Gsieg und benachbarte Entwässerungsgräben entlang der Autobahn, oberster Koblacher Kanal, Meininger Gießen, im oberen Sägenbach bei Satteins sowie an einigen Stellen im Alten Rhein um Diepoldsau. Vermutlich aus dem Alten Rhein gelangte diese Art in den Neunerkanal, wo sie sich aktuell ausbreitet. Bestandsentwicklung außer im Neunerkanal abnehmend; in den letzten 7 Jahren an 4 der 15 bekannten Wuchsgewässern (rund 26 %) verschwunden und an zwei Wuchsstellen stark zurückgegangen.

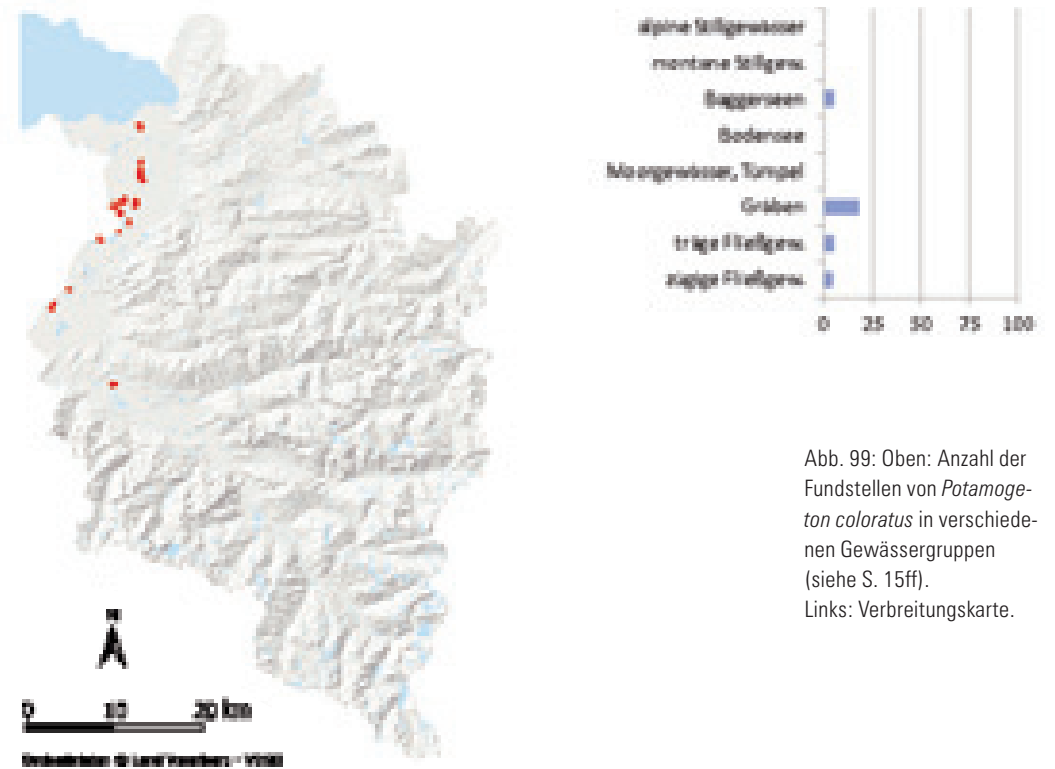


Abb. 99: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton coloratus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: CR „vom Aussterben bedroht“

Die hohen Standortansprüche, die in vielen Fällen unsichere Zukunft der Habitate (Entwässerungsgräben, Eutrophierung des Alten Rheins um Diepoldsau) und der deutliche Bestandsrückgang bedingen eine berechtigte Sorge um den Fortbestand dieser Art in Vorarlberg. Überregional betrachtet besteht eine besondere Verantwortung, die Vorkommen zu erhalten.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
CR	stark gefährdet	ausgestorben	EN	-



Krauses Laichkraut (*Potamogeton crispus*)

Dunkle Blätter und helle Sprossachsen ermöglichen unter günstigen Bedingungen ein Ansprechen oft schon von einer Brücke aus. Das Krause Laichkraut lässt sich leicht und sicher durch seine länglich-zungenförmigen Unterwasserblätter mit welligem und gezähntem Rand von anderen Laichkrautarten unterscheiden. Schwimmblätter werden nicht ausgebildet. Erreicht im Schwarzen See bei Satteins 4,5 m Wuchshöhe.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in stehenden und fließenden Gewässern, auch schmale schnellfließende Gräben. Massenentwicklungen an nährstoffreichen Standorten. Belastungen durch Abwässer werden meist gut toleriert.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)	A			B			C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Abb. 100: *Potamogeton crispus* im Koblacher Kanal bei Altach.

Tab. 31: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 101: Sprossspitze von *Potamogeton crispus*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Vorkommen in kleinen Mengen verstreut über das Rheintal, so im Neunerkanal, Koblacher Kanal/Rheintalbinnenkanal und Ehbach. Ebenso im Schwarzen See, Alten Rhein bei Lustenau, Paspelseen, Jannersee und Bodensee. Mengenmäßig stärker vertreten in den Baggerseen Rüttenen bei Feldkirch. Im Walgau im Sägenbach bei Satteins häufig. Bestandsentwicklung außer im Koblacher Kanal, wo sie aktuell im Einflussbereich der Abwasserreinigungsanlage leicht zunimmt, allgemein leicht abnehmend.

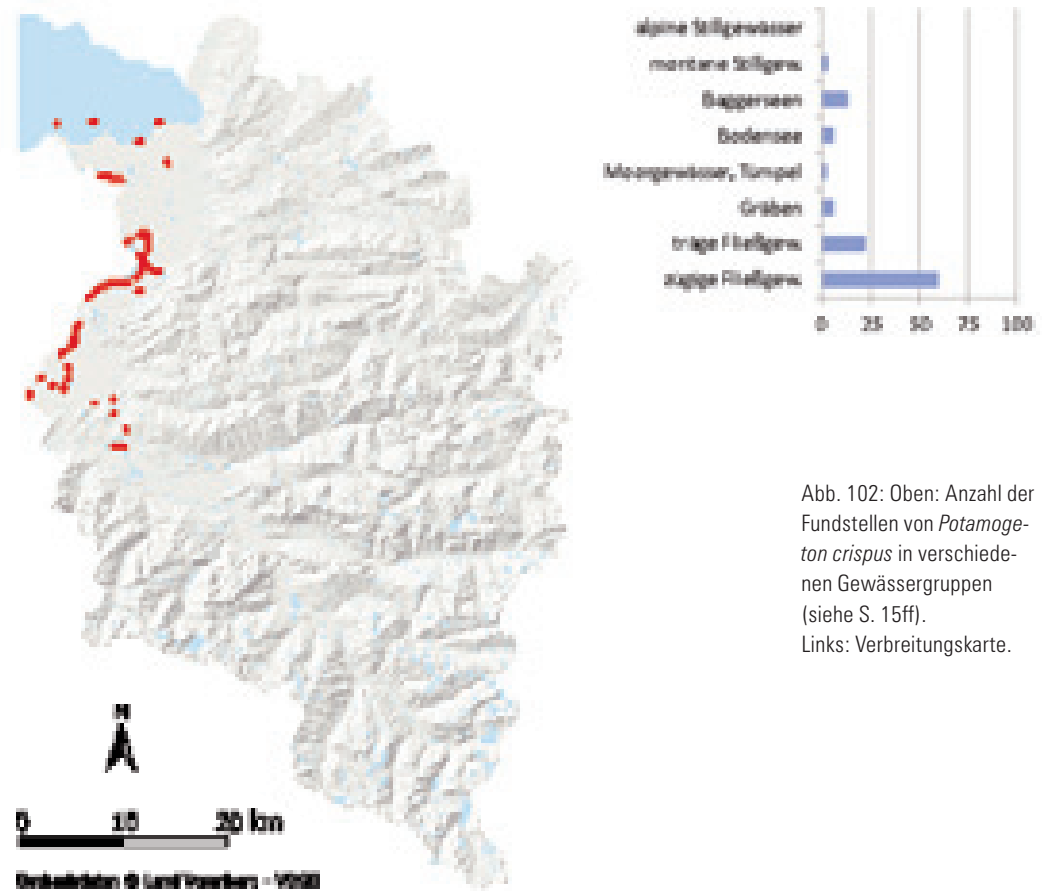


Abb. 102: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton crispus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Die leicht rückläufige Bestandssituation könnte bald zu einer Einstufung als „stark gefährdet“ führen. Eine Verbesserung der Wasserqualität geht oft einher mit einem allmählichen Rückgang des Krausen Laichkrauts, so zu beobachten im oberen Teil der Nafla zwischen Rankweil und Göfis.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	ungefährdet	nicht gefährdet	LC	LC



Fadenförmiges Laichkraut (*Potamogeton filiformis*)

Abb. 103: Flutende Schwaden von *Potamogeton filiformis* im Emmebach bei Altach.

Von den anderen sehr ähnlichen „grasartigen“ Laichkräutern unterscheidet sich diese Art durch die leicht eingesenkten Blattspitzen. Zudem stehen die Blätter erst am oberen Ende einer stammumfassenden Blattscheide seitlich ab. Diese Blattscheide ist zu einer Röhre verwachsenen und unterscheidet sich so von dem Kammförmigen Laichkraut (*P. pectinatus*), dessen Blattscheiden nur um den Stängel gewickelt sind.

Lebensraum und Indikationswert

In flacheren Bereichen von kalkgeprägten kühlen Fließ- oder Stillgewässern. Tiefere Stellen werden gemieden. An nährstoffarmen Standorten.

Tab. 32: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)				A	B	C			
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Abb. 104: *Potamogeton filiformis* im Alten Rhein bei Altach.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Kleine Vorkommen vor allem im mittleren Rheintal im Alten Rhein und im Emmebach bei Altach sowie im Elsässergraben. In geringen Mengen im obersten Teil des Koblacher Kanals und in den Baggerseen Rüttenen. Auch im Walgau bei Satteins, im Fallersee bei Schnifis, im Dünser Weiher und im Baggersee bei Gais in sehr kleinen Mengen. Bestandssituation gleichbleibend.

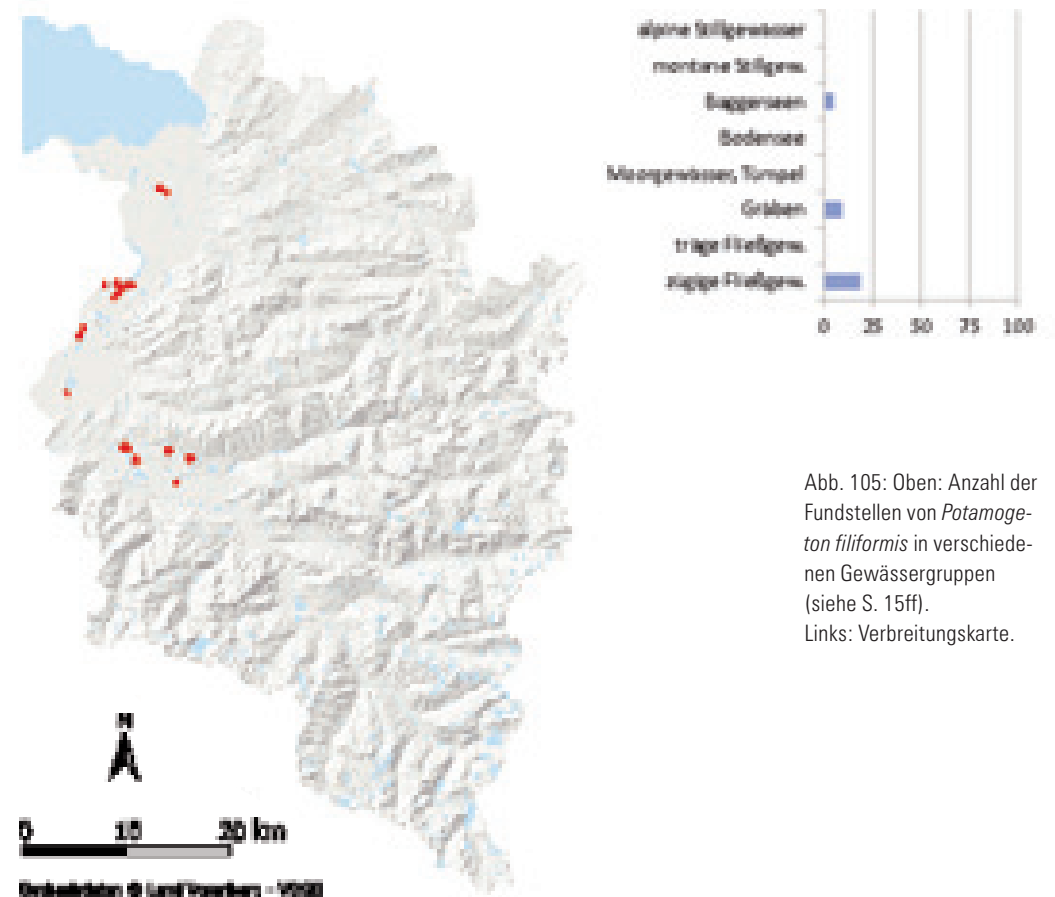


Abb. 105: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton filiformis* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Eine zurzeit zwar gleichbleibende, jedoch schwache Bestandssituation bedingt vor dem Hintergrund einer nur mäßigen Habitatverfügbarkeit eine ernst zu nehmende Gefährdung.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
EN	gefährdet	ausgestorben	VU	EN



Grasartiges Laichkraut (*Potamogeton gramineus*)

Abb. 106: *Potamogeton gramineus* aus dem Wiglatgraben im Rheindelta. Zu sehen sind die lanzettlichen Schwimmblätter.

Ganz anders als der Name dieser Art verheißt, sind die Schwimmblätter und die meisten Unterwasserblätter lanzettlich. Feine Zähne an den Blatträndern unterscheiden die Art vom Alpen-Laichkraut (*P. alpinus*). Vom Schwimmenden Laichkraut (*P. natans*) oder Knoten L. (*P. nodosus*) unterscheidet sie sich durch die zarteren, kleineren hellgrünen Schwimmblätter. Die Unterwasserblätter des ähnlichen Knöterich-L. (*P. polygonifolius*) sind gestielt und nicht sitzend.

Lebensraum und Indikationswert

In Vorarlberg bisher nur in Stillgewässern gefunden. Bevorzugt Standorte geringer Tiefe, auch schmale Gräben. Mäßig nährstofftolerant.

Tab. 33: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)				A	B	C			



Abb. 107: *Potamogeton gramineus* mit schmalen, sitzenden Unterwasserblättern und breiten, gestielten Schwimmblättern. Am rechten Sprossende befindet sich ein Blütenstand.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Die aktuellen Vorkommen beschränken sich jeweils in geringen Mengen auf den Bodensee bei Mehrerau und einige unmittelbar angrenzende Stillgewässer oder Gräben zwischen Bregenz und Gaißau. Ein Einzelfund im Bruggerloch in Höchst. Fundangaben aus der ersten Hälfte des 20. Jh. nennen auch Tisis und Tosters (Datenbank inatura Dornbirn). Bestandsentwicklung unbekannt.

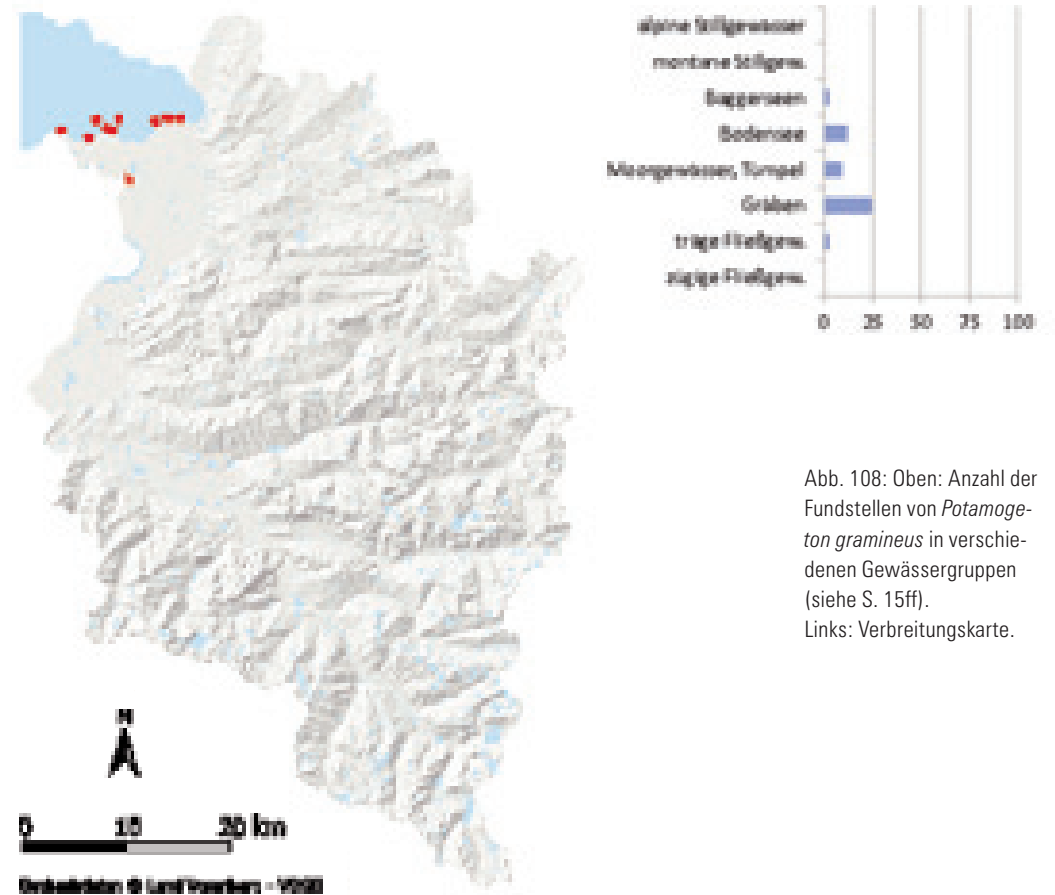


Abb. 108: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton gramineus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Die wenigen Bestände liegen zum größten Teil in geschützten Gebieten, worin ein nicht unerhebliches Gefährdungspotential liegt – die sich hier ungehemmt entfaltende Gewässerrandvegetation ist in Sachen Licht- und Wurzelkonkurrenz weit überlegen. Daher ist bei der periodischen Pflege der bodenseenahen Gräben besondere Umsicht geboten.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
EN	stark gefährdet	stark gefährdet	EN	RE



Spiegelndes Laichkraut (*Potamogeton lucens*)

Abb. 109: *Potamogeton lucens*.

Dieses Laichkraut ist ob ihrem großen und derben Habitus kaum mit anderen Laichkräutern zu verwechseln. Schwimmblätter werden keine ausgebildet. Die bis über 20 cm langen Unterwasserblätter sind kurz gestielt oder sitzend, hellgrün, durchscheinend und durch Längs- und Quernerven netzartig strukturiert. Die ähnlichen Unterwasser-Blätter vom Knotigen Laichkraut (*P. nodosus*), das auch Schwimmblätter hat, sind langgestielt.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in meist größeren stehenden oder langsam fließenden, kalkreichen Gewässern bis in 3 bis 4 m Tiefe. Eher nährstoffliebend.

Tab. 34: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Abb. 110: Sprossspitze von *Potamogeton lucens*

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Neuere Fundmeldungen beschränken sich nur auf den Bodensee mit angebundenen Stillgewässern sowie vereinzelte Pflanzen im Alten Rhein bei Lustenau. Ältere Angaben beziehen sich auch auf Lauterach, Meiningen und die „Rheintalebene bei Feldkirch“ (Datenbank inatura Dornbirn). Bestandsentwicklung unbekannt.

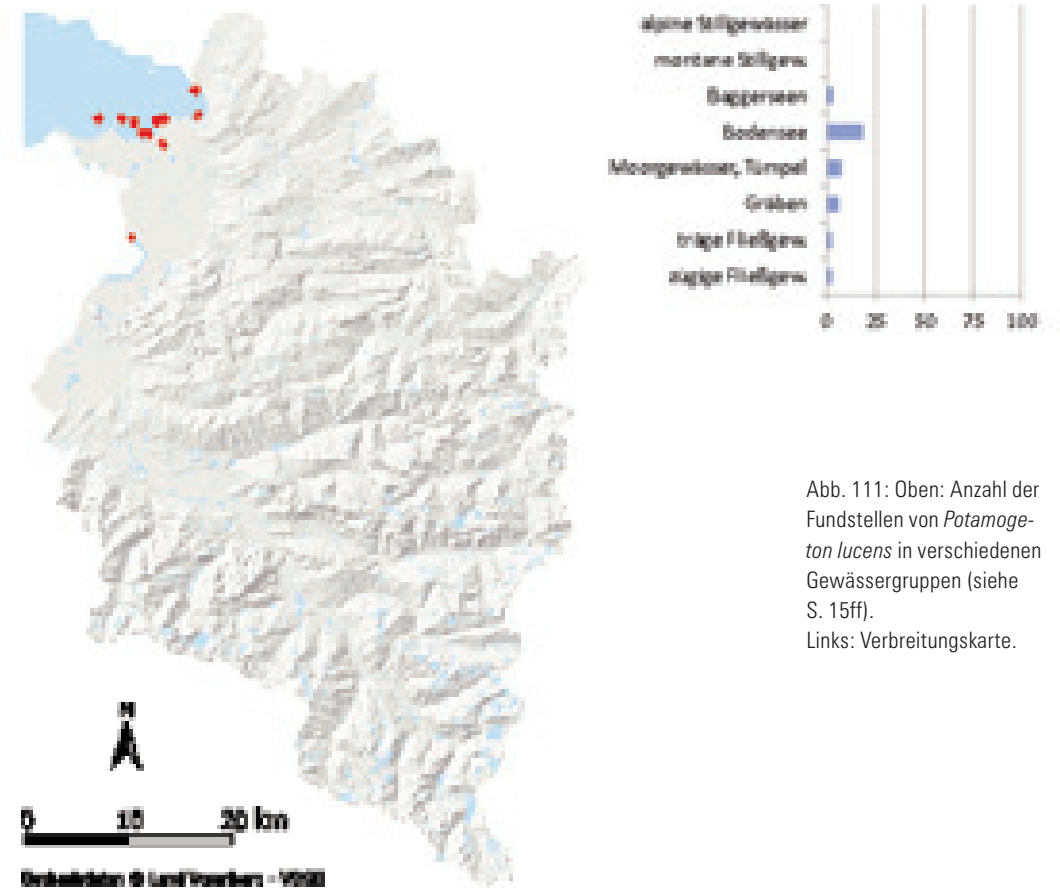


Abb. 111: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton lucens* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

In Häfen und Buchten des Bodensees findet diese meso- bis eutraphente Art eine ausreichend gute Nährstoffsituation. Inwieweit die Reoligotrophierung des Bodensees die Habitatsituation für *P. lucens* ungünstig beeinflusst, ist ungewiss.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet	nicht gefährdet	LC	RE



Schwimmendes Laichkraut (*Potamogeton natans*)

Abb. 112: *Potamogeton natans* aus dem Tisner Weiher. Zu sehen sind die elliptischen Schwimmblätter und die kolbenförmigen Blütenstände.

Laichkrautart mit eiförmigen bis länglich elliptischen, 4 bis 12 cm langen Schwimmblättern, die nicht allmählich in den Stängel übergehen, sondern an dieser Stelle mehr oder weniger eingebuchtet sind und beiderseits neben dem Stiel aufwärts gebogene, öhrchenartige Falten aufweisen – ein Unterscheidungsmerkmal zum Knotigen Laichkraut (*P. nodosus*). Typisch ist das bräunliche, biegsame Gelenk am Übergang vom Blattstiel zum Schwimmblatt. Unterwasserblätter sind auf den Blattstiel bandförmig schmal reduziert, ohne Blattspreite.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in mäßig tiefen, stehenden oder langsam fließenden, kalkgeprägten Gewässern, oftmals in dichten Reinbeständen. Mesotrophe Standorte. Die Schwimmblätter bieten einen Vorteil in trüben Gewässern.

Tab. 35: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Abb. 113: Bandförmige Unterwasserblätter von *Potamogeton natans*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Häufigste Wasserpflanze mit weiter Verbreitung. Sie kann in vielen Fließ- oder Stillgewässern der Talniederungen des Rheintals, des nördlichen Bregenzerwaldes, des Walgaus und des Montafons bis in die obermontane Region (Körper See, Fritzen-, Fula- u. Torasee) gefunden werden. Diese Art fehlt im Bodensee. Bestandsentwicklung leicht zunehmend.

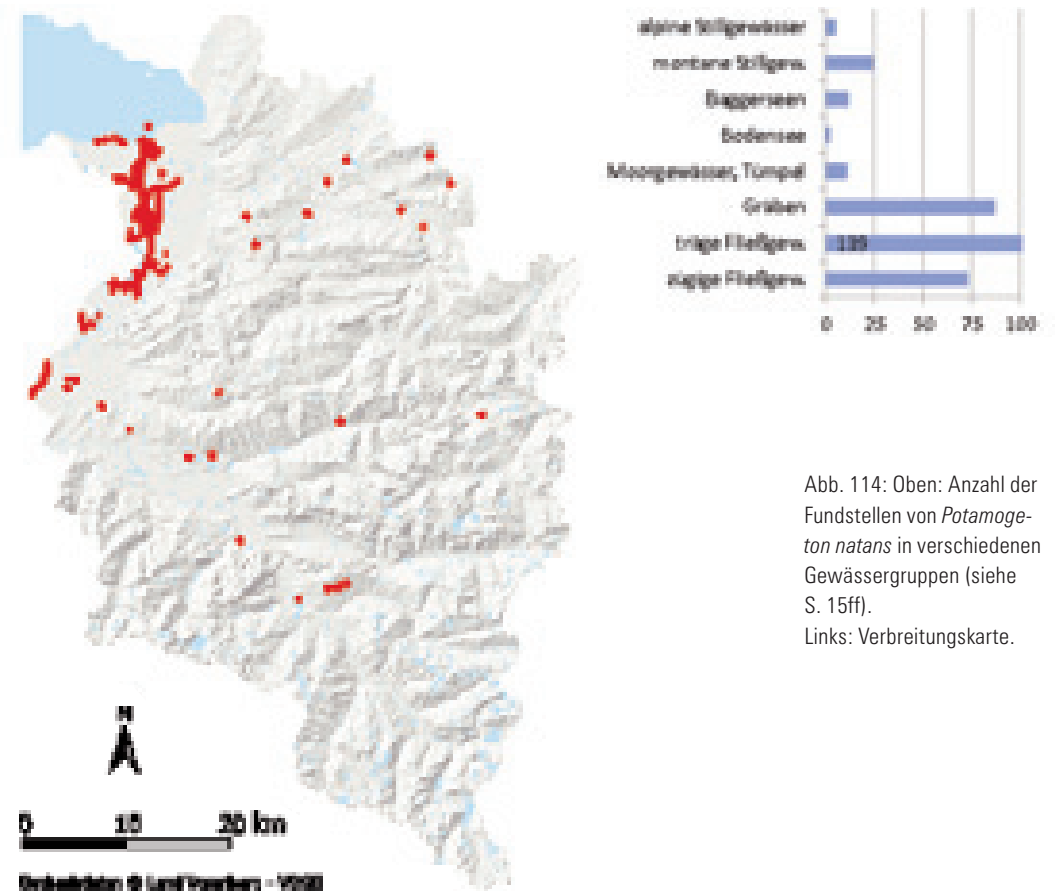


Abb. 114: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton natans* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Das Schwimmende Laichkraut profitiert von den Maßnahmen der letzten Jahre zur Verbesserung der Gewässergüte. Zurzeit entsprechen die Phosphat- und Nitratbelastungen vieler Fließgewässer den für diese Art optimalen Bedingungen (PRESTON 1995).

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
reg. gefährdet	ungefährdet	nicht gefährdet	LC	LC



Flutendes Laichkraut (*Potamogeton nodosus*)

Die Schwimmblätter ähneln jenen des Schwimmenden Laichkrauts (*P. natans*). Der Übergang des Blattes in den Stängel verläuft jedoch glatt, ohne öhrchenartige Welle und ohne Blattgelenk wie unter *P. natans* beschrieben. Zudem trägt das Flutende Laichkraut breitelliptische Unterwasserblätter. Vom Gefärbten Laichkraut (*P. coloratus*) unterscheidet es sich durch winzige Zähnen an den Blatt-rändern (Lupe!). Die Blätter vom Spiegelnden Laichkraut (*P. lucens*) sind nur kurz gestielt oder sitzend, während das Flutende Laichkraut langgestielte Blätter ausbildet.

Lebensraum und Indikationswert

In kalkgeprägten stehenden oder langsam fließenden Gewässern. In Vorarlberg nur in Stillgewässern. Nährstoffreiche Standorte.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

In sehr geringen Mengen in manchen Häfen und kleinen Buchten des Bodensees und den benachbarten Stillgewässern, sowie in einigen Baggerseen wie im Alten Rhein von Lustenau bis Altach, im Brugger Loch und in den Lehmgruben bei Höchst, im Jannersee sowie in den Paspelser Baggerseen. Bemerkenswert sind Fundmeldungen aus dem Montioier Ried bei Thüringen. Bestandsentwicklung unbekannt.

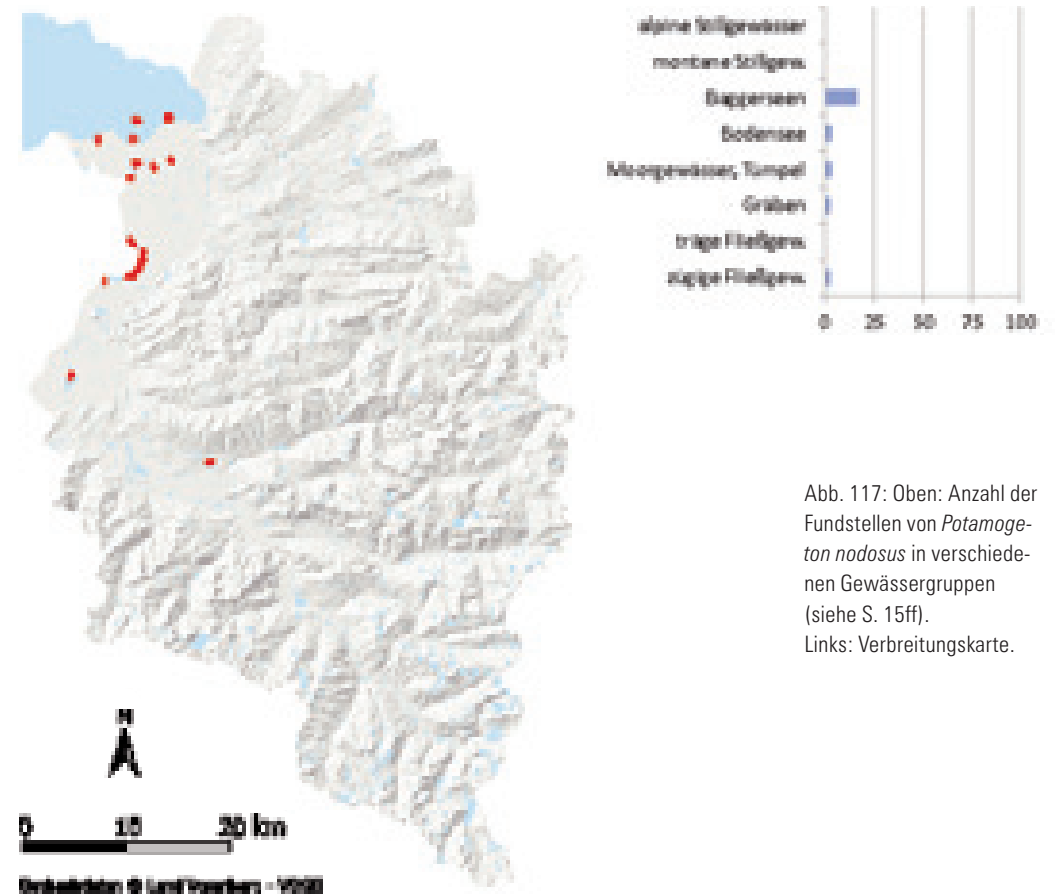


Abb. 117: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton nodosus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Der Grund für die sehr schwache Bestandssituation ist unklar, aber möglicherweise auf Konkurrenzschwäche zurückzuführen. Sämtliche Fundorte sind eher nährstoffreich, jedoch mit deutlich geringer Vegetationsdichte, was als eine seltene Kombination anzusehen ist.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
EN	gefährdet	nicht gefährdet	VU	-

Abb. 115: *Potamogeton nodosus* im Hafen in Fußach. Abgebildet sind die lanzettlichen Schwimmblätter und die Unterwasserblätter.

Tab. 36: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 116: Schwimmblätter (oben) und Unterwasserblatt (unten) von *Potamogeton nodosus*.



Kammförmiges Laichkraut (*Potamogeton pectinatus*)

Von allen schmalblättrigen Arten außer dem Fadenförmigen Laichkraut (*P. filiformis*) unterscheidet sich das Kammförmige Laichkraut durch den Blattansatz: die eigentliche Blattfläche zweigt erst am oberen Ende der Blattscheide ab. Die Blattscheide ist nicht röhrig verwachsen! Das Kammförmige L. kann sich mit dem Fadenförmigen L. kreuzen. Die Hybride wird als Schwedisches L. (*Potamogeton x suecicus*) bezeichnet (siehe unten unter „Laichkraut-Hybriden“).

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkgeprägten, meist nährstoffreichen, stehenden oder langsam fließenden Gewässern geringer Tiefe. Bei Massenaufreten Kennart eines unbefriedigenden ökologischen Gewässerzustands.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Weit verbreitet in Gewässern des Rheintals, vor allem im Bodensee und in belasteten Fließgewässern wie dem Grindelkanal in Lustenau, im unteren Rheintalbinnenkanal, im Verbindungsgraben und im Gerbegraben in Hard. Aber auch in den Baggerseen Rüttenen, Bruggerloch, Paspels, Jannersee und überall im Alten Rhein zwischen Lustenau und Altach. Bestandsentwicklung gesamt eher rückläufig. Im Bodensee seit abnehmendem Trophieniveau weniger dicht, jedoch weiter verbreitet (SCHMIEDER 1996).

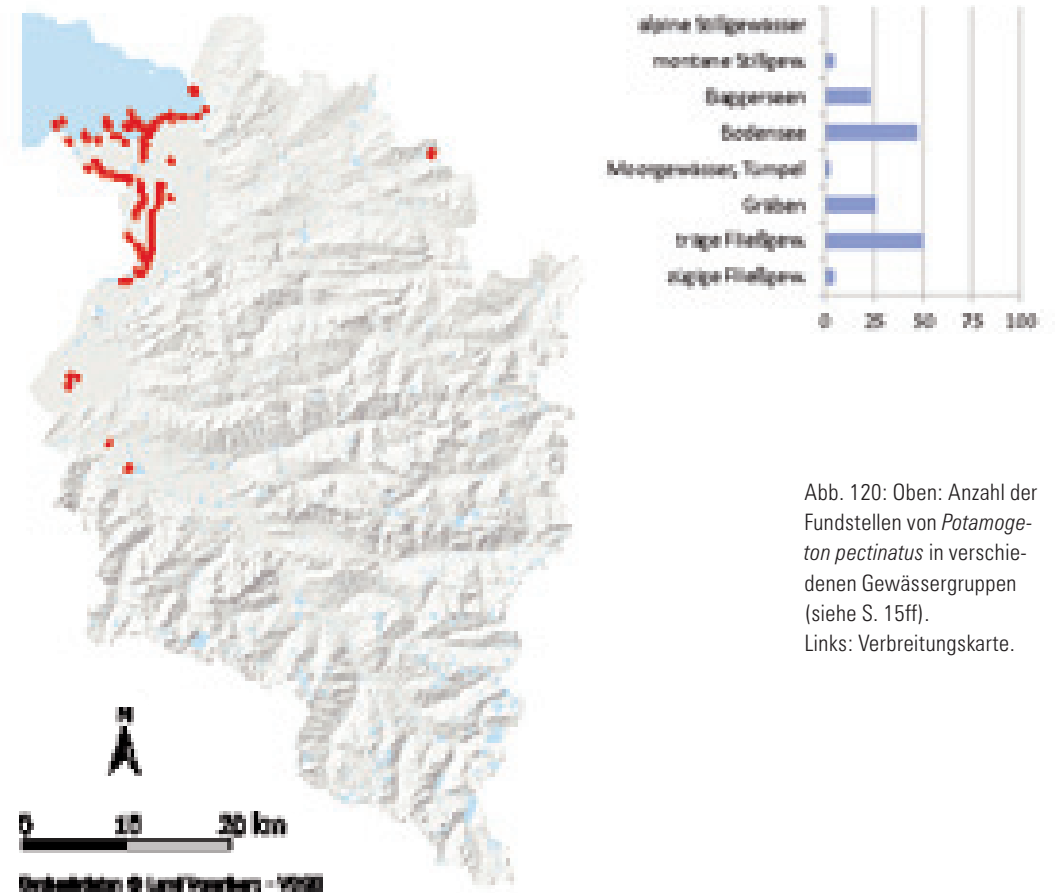


Abb. 120: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton pectinatus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Bestandsrückgänge sind vor allem auf verbesserte Wasserqualitäten zurückzuführen. Dabei verliert die Art zwar vielerorts ihre dominante Rolle, nicht jedoch ihre weite Verbreitung.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	nicht gefährdet	nicht gefährdet	LC	EN

Abb. 118: *Potamogeton pectinatus* aus dem Verbindungsgraben bei Fußsach.

Tab. 37: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 119: Sprossspitze von *Potamogeton pectinatus*.



Durchwachsenes Laichkraut (*Potamogeton perfoliatus*)

Das Durchwachsene Laichkraut zeigt einen unverwechselbaren Habitus. Zu beachten sind allenfalls die stumpfen, abgerundeten Spitzen der eiförmigen Blätter, um eine Verwechslung mit dem sehr seltenen Schimmernden Laichkraut (*Potamogeton x nitens*) zu vermeiden, einer Kreuzung mit dem Grasförmigen Laichkraut (*P. gramineus*), dessen Blätter jedoch Spitzen tragen.

Lebensraum und Indikationswert

Submers. Zeigt in Vorarlberg nicht die sonst weite ökologische Toleranz. An kalkgeprägten, mesotrophen (bis meso-eutrophen) Standorten. Empfindlich gegen Wasserstandsschwankungen und daher im Bodensee meist erst ab einer Tiefe von ca. 1 bis 2 m (Sommerwasserstand).

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)			A		B		C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

In den letzten Jahrzehnten meist nur kleinere Vorkommen im Bodensee entlang des gesamten Vorarlberger Ufers und im Alten Rhein vom Gemeindeloch bis zum Algeloch nachgewiesen. Nach Fundangaben Anfang 20. Jh. und früher auch in Gräben nahe des Bodensees und im Lochsee verbreitet. MEMMINGER (1838) berichtet, sie „sey die einzige Pflanze, welche in dem großen Bodensee gedeihe“. Bestandsentwicklung im Bodensee wieder deutlich zunehmend (SCHMIEDER 1996).

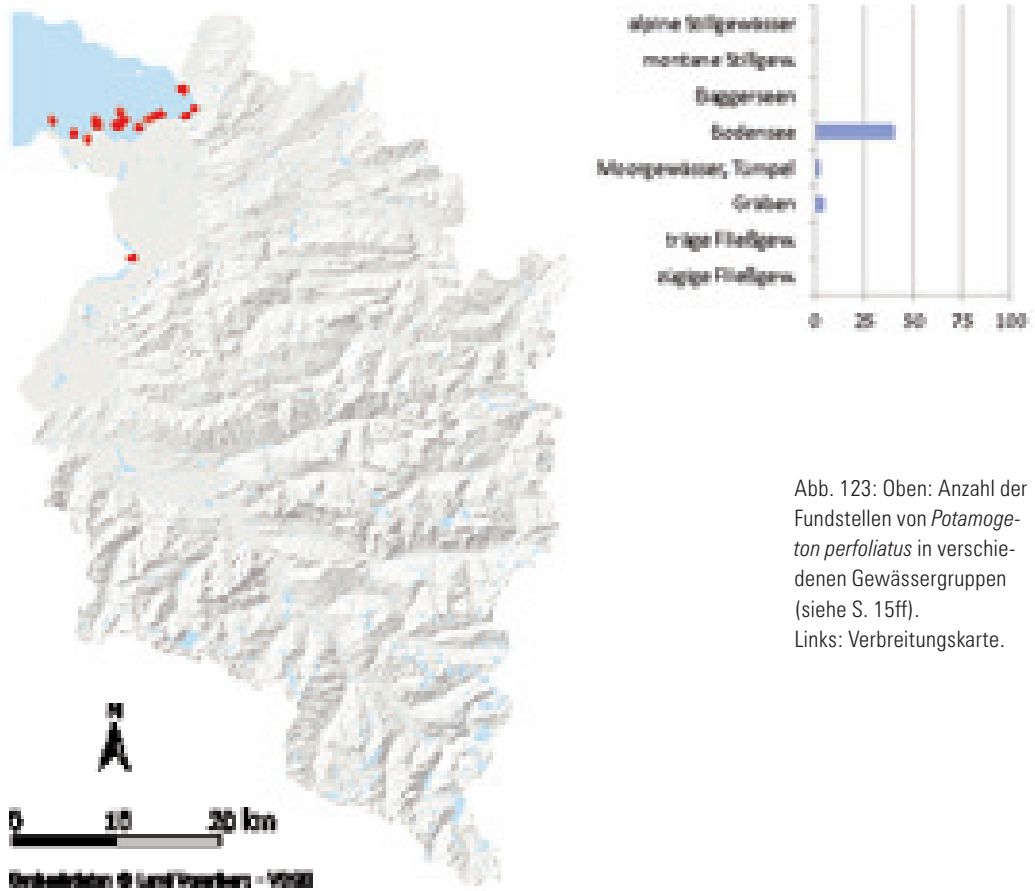


Abb. 123: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton perfoliatus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Nach überstandener Eutrophierungsphase des Bodensees ist keine Bedrohung der Bestände anzunehmen. Vielmehr dürfte sich wieder eine ähnlich weite und starke Verbreitung einstellen, wie sie für Bereiche des Deutschen Ufers aus dem Jahre 1838 (MEMMINGER) dokumentiert ist.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	gefährdet	Vorwarnliste	LC	-

Abb. 121: *Potamogeton perfoliatus* im Bodensee westlich des Rohrspitzes.

Tab. 38: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 122: Die Blätter von *Potamogeton perfoliatus* umfassen an deren Basis die Sprossachse.



Langblättriges Laichkraut (*Potamogeton praelongus*)

Abb. 124: *Potamogeton praelongus* im Sünser See.

Blattlängen von 10 bis 15 cm bezeichnen das große Format des Langblättrigen Laichkrauts, das bis zu 3 m Höhe erreichen kann. Die ungestielten Blätter sind an der stumpfen Spitze leicht zu einer „Kapuze“ gewölbt, woran diese Art meist sicher zu erkennen ist. Die verhältnismäßig kurzen Internodien sind von Blattansatz zu Blattansatz in typischer Weise zickzack-förmig angeordnet.

Lebensraum und Indikationswert

Den Standortansprüchen dieser Art werden am besten Bergseen gerecht; kalkgeprägte, kühle, klare und nährstoffarme Stillgewässer. Das Langblättrige Laichkraut dringt hier in Tiefen von 3 bis 5 m vor. Nach Literaturangaben und Erfahrungen aus Vorarlberg ist diese Art als Pflanze mesotropher Verhältnisse anzusehen.

Tab. 39: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)				A	B		C		



Abb. 125: *Potamogeton praelongus*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Ausschließlich in Bergseen nachgewiesen. Häufig im subalpinen Kalbelese (1679 m) und im Körber See (1662 m), massenhaft im Sünser See (1810 m) und wenige Exemplare auch im alpinen Tilisunasee (2100 m). Bestandssituation gleichbleibend.

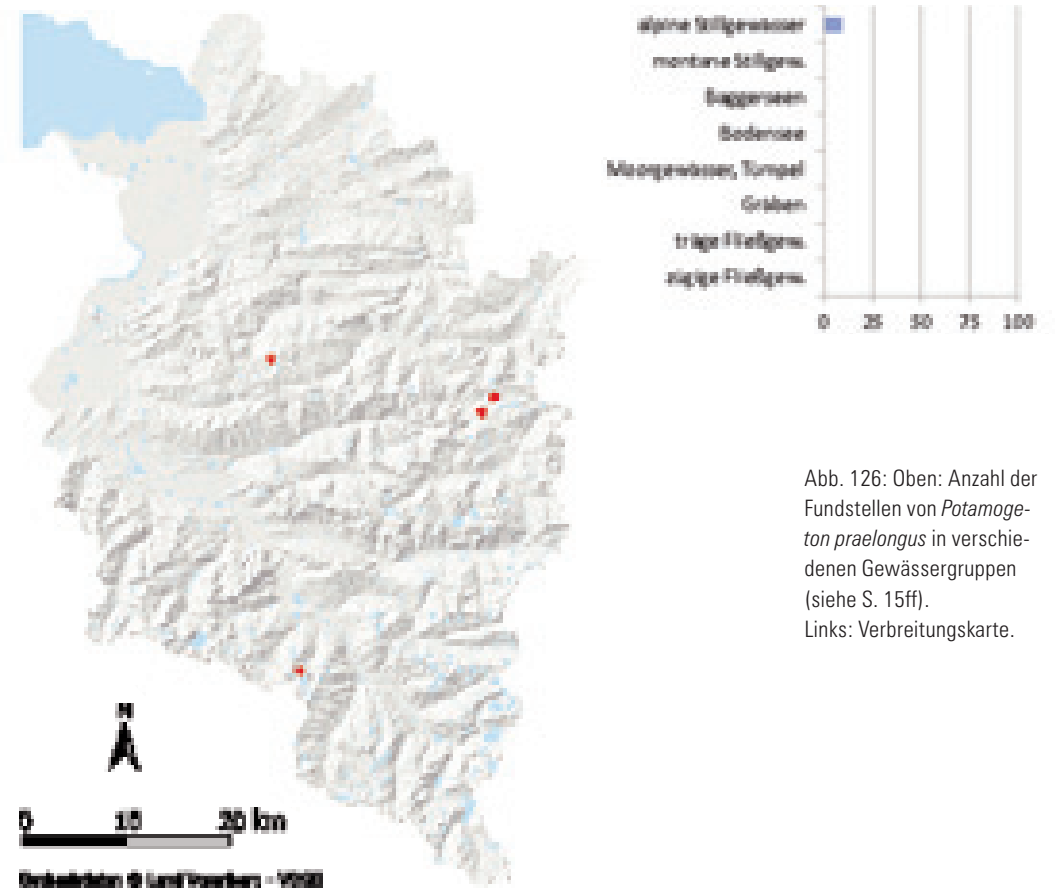


Abb. 126: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton praelongus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Alle vier Bergseen haben sehr kleine Einzugsgebiete, die nahezu vollständig als Weideland genutzt werden. Der Frage nach der Beeinträchtigung dieser Gewässerökosysteme durch Eutrophierung sollte dringend nachgegangen werden, denn sie betrifft auch den Fortbestand des Langblättrigen Laichkrauts in Vorarlberg. Angesichts der Situation in den benachbarten Gebieten besteht eine Verantwortung für den Erhalt dieser Art.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
EN	stark gefährdet	v. Aussterben bedr.	EN	–



Kleines Laichkraut (*Potamogeton pusillus* s. str.)

Für die Unterscheidung von den anderen schmalblättrigen Laichkräutern trifft auf das Kleine Laichkraut dasselbe zu, was bei dem sehr ähnlichen Berchtold-Laichkraut (*P. berchtoldii*) erwähnt wurde. Vom Berchtold-L. unterscheidet sich das Kleine L. durch die röhrig verwachsenen Nebenblätter (Ochrea), die den Stängel umschließen und durch das Fehlen der Drüsenhöcker am Blattgrund. Auch bildet das Kleine L. keine oder höchstens wenige helle Blattlumenzellen entlang des Mittelnerves aus.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkgeprägten Still- und Fließgewässern. Eher weite ökologische Amplitude mit Schwerpunkt im meso-eutrophen Bereich.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Die Vorkommen konzentrieren sich im und am Bodensee. Möglicherweise vereinzelt auch im Rheintal und im Bregenzerwald. Das tatsächliche Ausmaß der Verbreitung könnte unter Umständen etwas umfangreicher sein, da eine Verwechslung mit *P. berchtoldii* leicht möglich ist.

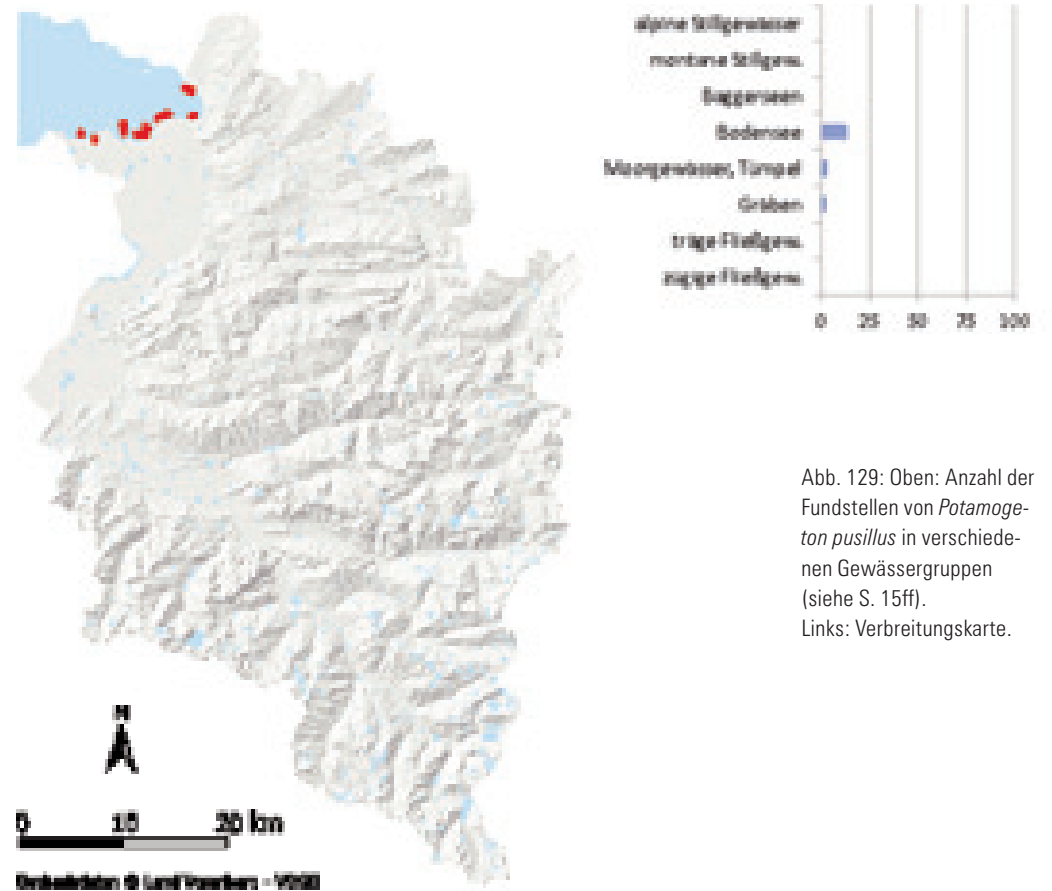


Abb. 129: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton pusillus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Es ist zu befürchten, dass die Vorkommen weit geringer sind als die zur Verfügung stehenden Funddaten glauben lassen wollen, da *P. pusillus* und *P. berchtoldii* vor allem im Gelände schwer zu unterscheiden sind.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	ungefährdet	Vorwarnliste	VU	-

Abb. 127: *Potamogeton pusillus*.

Tab. 40: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 128: Sprossspitze von *Potamogeton pusillus*.



Haarförmiges Laichkraut (*Potamogeton trichoides*)

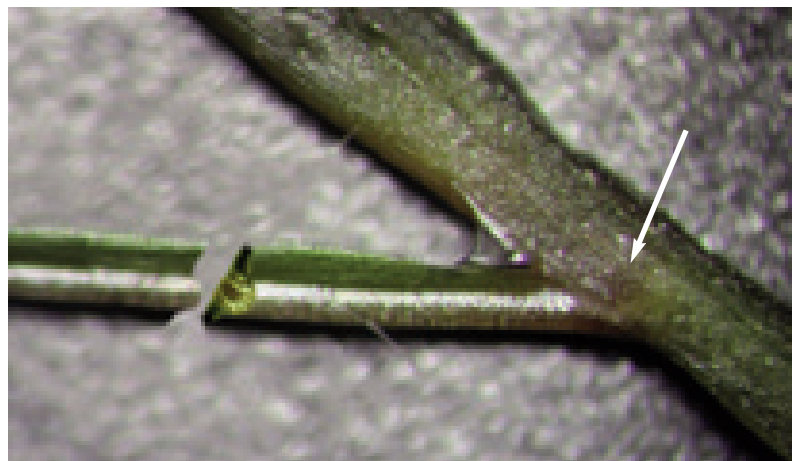
Abb. 130: *Potamogeton trichoides* aus dem Harder Hafen.

Das Haarförmige L. zeichnet sich durch besonders schmale Blattflächen aus, in denen die Seitennerven kaum erkennbar sind. Der starke Mittelnerv tritt an der Unterseite des Blattes stark konvex hervor (siehe Detailansicht unten). Die Blattspitzen sind länger ausgezogen als bei den ähnlichen Arten Berchtold-L. (*P. berchtoldii*) und dem Kleinen L. (*P. pusillus*). Die Nebenblätter des Haarförmigen L. sind nicht röhrig verwachsen wie beim Kleinen Laichkraut. Auch zeigt es nicht die für das Berchtold-Laichkraut typischen ausgeprägten Drüsenhöcker an der Blattbasis.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in klaren stehenden oder langsam fließenden Gewässern. Vorzugsweise verbreitet an kalkgeprägten mesotrophen temperaturbegünstigten Standorten. Die Standortansprüche sollen regional stark streuen.

Abb. 131: Blattansatz und -querschnitt von *Potamogeton trichoides*. An der durch den Pfeil bezeichneten Stelle befinden sich keine Drüsenhöcker wie bei der ähnlichen Art *Potamogeton berchtoldii*.



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

In den letzten Jahrzehnten nur im und um den Bodensee nachgewiesen. Ältere Fundangaben sind aus Lustenau, Dornbirn und Satteins überliefert (Datenbank inatura Dornbirn). Die Art ist leicht zu übersehen und die Bestandsentwicklung unklar. Nach SCHMIEDER (1996) nimmt ihre Verbreitung im Bodensee leicht zu.

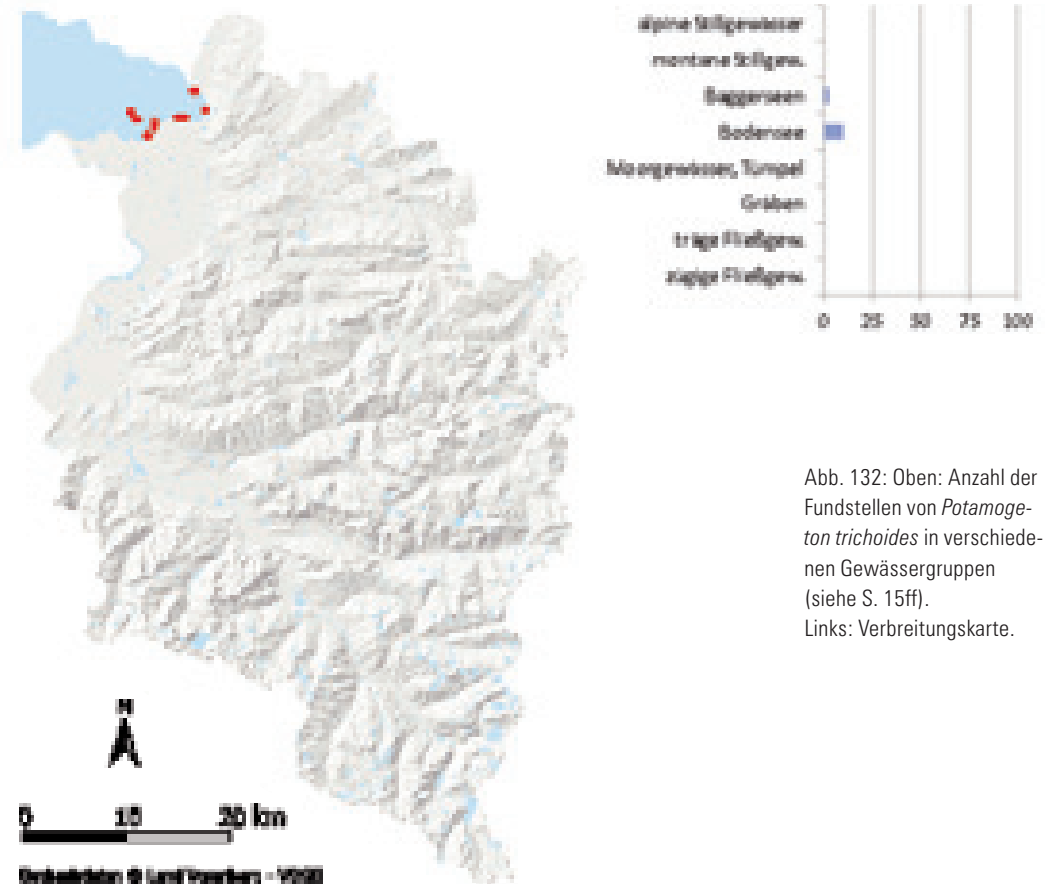


Abb. 132: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Potamogeton trichoides* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Unter Berücksichtigung der Situation in benachbarten Ländern trägt Vorarlberg eine gewisse Verantwortung für den Fortbestand dieser Art. Nach Angaben mancher Autoren soll das Haarförmige Laichkraut oft nur vorübergehend auftreten (ROWECK & SCHÜTZ 1988), sodass geeignete Habitate ausreichend erhalten werden müssen. Die Maßnahmen zur Reoligotrophierung des Bodensees dürften dazu der richtige Weg sein.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet!	nicht gefährdet	CR	RE

Laichkraut-Hybriden

Unter den Laichkräutern findet sich eine beachtliche Reihe von Morphotypen, die steril sind und Merkmale zeigen, die sich zwischen zwei fertilen Arten einordnen lassen. Solche Pflanzen werden als Hybriden (Bastarde) betrachtet. In jüngster Zeit durchgeführte Kreuzungsversuche und DNA-Analysen bestätigen dies in einigen Fällen (WIEGLEB & KAPLAN 1998, KAPLAN & FEHRER 2004, 2006). Diese Hybriden sind europa- oder weltweit schon seit mehr als 100 Jahren bekannt (FISCHER 1907, HAGSTRÖM 1916). Sie vermehren und verbreiten sich rein vegetativ und können langjährige Vorkommen aufbauen (KAPLAN & FEHRER 2009). Auf Vorarlberger Gebiet ließen sich bisher vier Laichkraut-Hybriden nachweisen:

Schimmerndes Laichkraut (*Potamogeton x nitens*), eine Hybride von *Potamogeton gramineus* und *P. perfoliatus*. Es unterscheidet sich von *P. gramineus* durch seine leicht stängelumfassenden Blattansätze, die es von *P. perfoliatus* ererbt hat. Gegenüber *P. perfoliatus* kann es durch die spitzeren Blätter abgegrenzt werden. *Potamogeton x nitens* konnte auf Vorarlberger Gebiet nur einmal im Jahre 2007 im Bodensee bei Hard nachgewiesen werden, nachdem es seit 1950 im gesamten Bodensee als verschollen galt (PALL et al. 2010).



Abb. 133: *Potamogeton x schreberi* aus dem Scheiben-Kanal (Neuner-Kanal). Zu erkennen sind die lanzettlichen Schwimmblätter und die leicht verbreiterten Unterwasserblätter.

Schreibers Laichkraut (*Potamogeton x schreberi*), eine Hybride von *Potamogeton natans* und *P. nodosus*. Es unterscheidet sich von *P. natans* durch die lanzettlichen Schwimmblätter und vor allem durch die schmalen, elliptischen Andeutungen einer Blattspreite an den sonst bandförmigen Unterwasserblättern. *P. nodosus* hingegen hat breite, lanzettliche Unterwasserblätter. Ein aktuelles Vorkommen ist in Vorarlberg im oberen Bereich des Neunerkanals bekannt. Drei historische Funde auf dem Gemeindegebiet von Hard, Höchst und Lustenau sind in der Datenbank der inatura Dornbirn verzeichnet.

Schwedisches Laichkraut (*Potamogeton x suecicus*), eine Hybride von sich ähnlich sehenden Arten *Potamogeton pectinatus* und *P. filiformis*. Diese Hybride lässt sich schwer von *P. pectinatus* unterscheiden und ist daher leicht zu übersehen. Neben drei historischen Fundangaben im Bereich Hard, Höchst und Lustenau kann aktuell lediglich auf ein kleines Vorkommen im Alten Rhein bei Höchst in der Qualität eines starken Verdachts hingewiesen werden, dass es sich bei den dort vorgefundenen Pflanzen nicht um *P. pectinatus* sondern um *P. x suecicus* handeln dürfte.

Schmalblättriges Laichkraut (*Potamogeton x zizii* = *P. x angustifolius*), eine Hybride von *Potamogeton gramineus* und *P. lucens*. Diese Hybride ähnelt eher *P. lucens*. Von diesem unterscheidet sich *P. x zizii* durch die überwiegend ungestielt am Spross sitzenden Blätter und gelegentlich vorkommenden Schwimmblätter, welche *P. lucens* nie ausbildet. Die einzigen drei dokumentierten Fundangaben von *Potamogeton x zizii* in Vorarlberg liegen schon etwa 100 Jahre zurück. Damals wurde die Hybride bei Bangs und bei Fußach in kleineren (Fließ-) Gewässern gefunden.

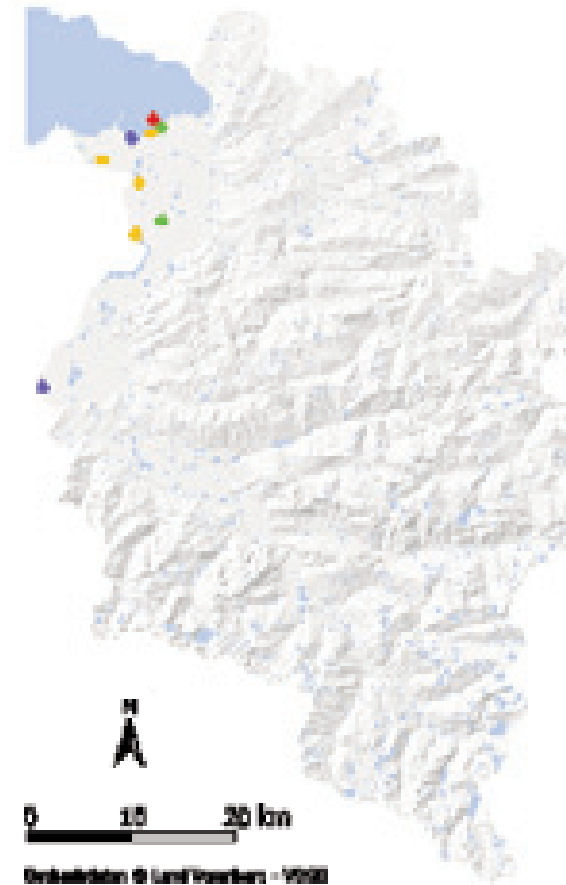


Abb. 134. Verbreitungskarte von *Potamogeton x nitens* (rot), *P. x schreberi* (orange), *P. x suecicus* (grün) und *P. zizii* (blau).

Gefährdungsgrad: DD „Datenlage ungenügend“

Eine Einschätzung des Gefährdungsgrades wird nicht vorgenommen.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

	Österreich ges.	Bayern	Baden Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
<i>P. x nitens</i> -	-	stark gefähr.	verschollen	EN	-
<i>P. x schreberi</i>	-	-	-	-	-
<i>P. x suecicus</i>	-	-	-	-	-
<i>P. x zizii</i>	-	stark gefähr.	Vorwarnliste	EN	-



Spreizender Hahnenfuß (*Ranunculus circinatus*)

Der Spreizende Hahnenfuß ist durch die starren, in der Aufsicht rundlichen Blätter gut von den übrigen Wasserhahnenfußarten zu unterscheiden. Die Art ist kleiner als der Haarblättrige Wasserhahnenfuß (*R. trichophyllus*). Auch behalten die Blätter außerhalb des Wassers im Gegensatz zum Haarblättrigen Wasserhahnenfuß ihre spreizende Form.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkgeprägten, temperaturbegünstigten stehenden oder langsam fließenden Gewässern. Auch in kleinen Gräben und meist nur in geringer Tiefe.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)		1	2	3	4	5			



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Wenige Vorkommen in meist geringer Menge. Nachgewiesen im Bodenseegebiet, wie in der Fußacher Bucht, im Alten Rhein bei Gaißau, im Mündungsbereich der Lauterach und der Leiblach. Im Walgau im Tuxbach bei Nenzing. Diese Art wurde auch in früheren Jahren selten beobachtet. Bestandssituation etwa gleichbleibend.

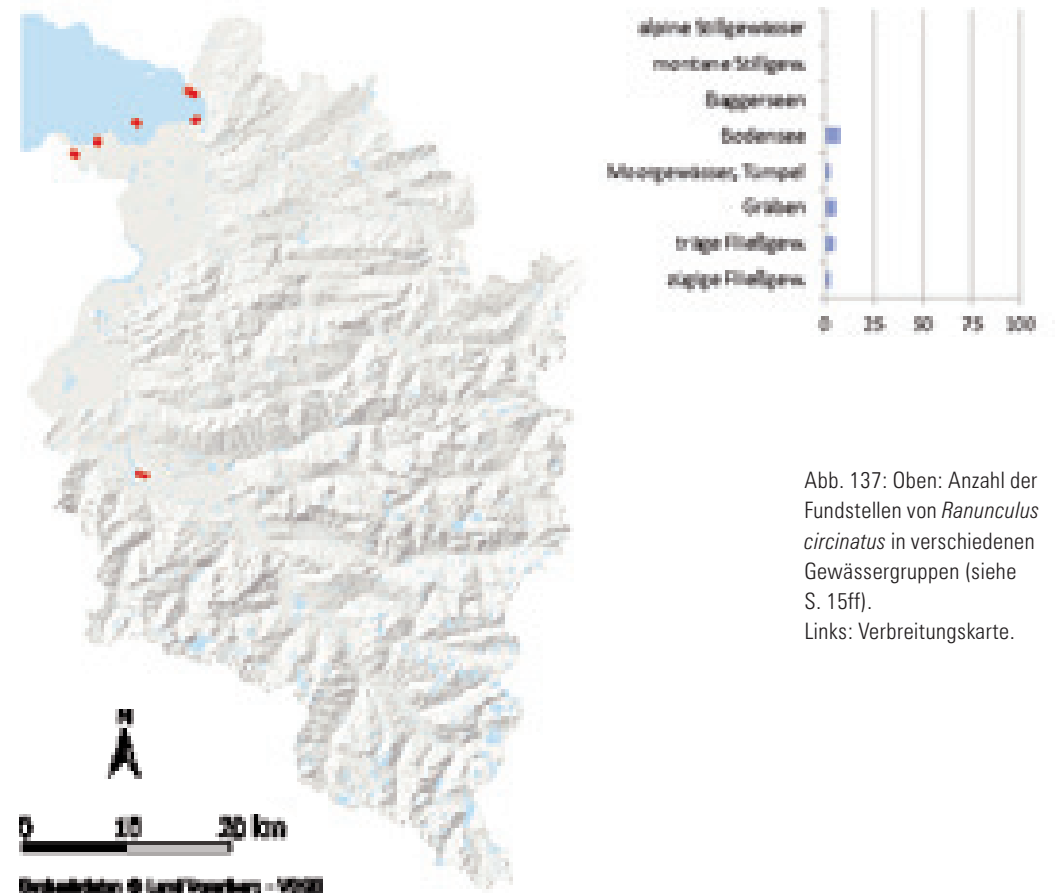


Abb. 137: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Ranunculus circinatus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Die sehr schwache Bestandssituation ist vor dem Hintergrund der weit besseren Habitatverfügbarkeit schwer zu erklären. Möglicherweise besteht in diesem Fall eine Konkurrenzschwäche gegenüber anderen Arten.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet	gefährdet	EN	-

Abb. 135: *Ranunculus circinatus* aus dem Mündungsbereich der Lauterach.

Tab. 41: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 136: Blüte von *Ranunculus circinatus*.



Haarblättriger Wasserhahnenfuß (*Ranunculus trichophyllus*)

Der Haarblättrige Wasserhahnenfuß lässt sich von einigen ähnlichen Arten durch die fehlenden Schwimmblätter abgrenzen. Vom Flutenden Wasserhahnenfuß (*R. fluitans*), der ebenfalls keine Schwimmblätter ausbildet, unterscheidet er sich durch die viel kleineren Blüten (0,8 bis 1,4 cm Ø) deren Blütenblätter deutlich getrennt sind und sich nicht überlappen (siehe *Abbildung* unten).

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkgeprägten stehenden bis schnell fließenden Gewässern. Nährstofftolerant, jedoch auch häufig in Forellengewässern.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

In nahezu allen Höhenlagen und in den meisten Gewässertypen, vor allem in schneller fließenden Gewässern (0,8 m/sec), häufig und weit verbreitet, z. B. Neunerkanal, Koblacher Kanal/Rheintalbinnenkanal, Hohenemser Landgraben, Ermenbach, Emmebach, Brilgraben, Mühlgraben bei Rankweil, Nafla und im Ehbach. Im Walgau im Frastanzer Gießenbach, Sägenbach, Schlinser Wiesenbach, Schwarzbach und im Klatzbach in Ludesch. Im Bregenzerwald in der Ulve. In Stillgewässern wie Fallersee, Kalbelesee, Torasee, Thüringer Weiher, auch in Fischweihern im Lechtal. Im Bodensee selten. Bestandsentwicklung stagnierend.

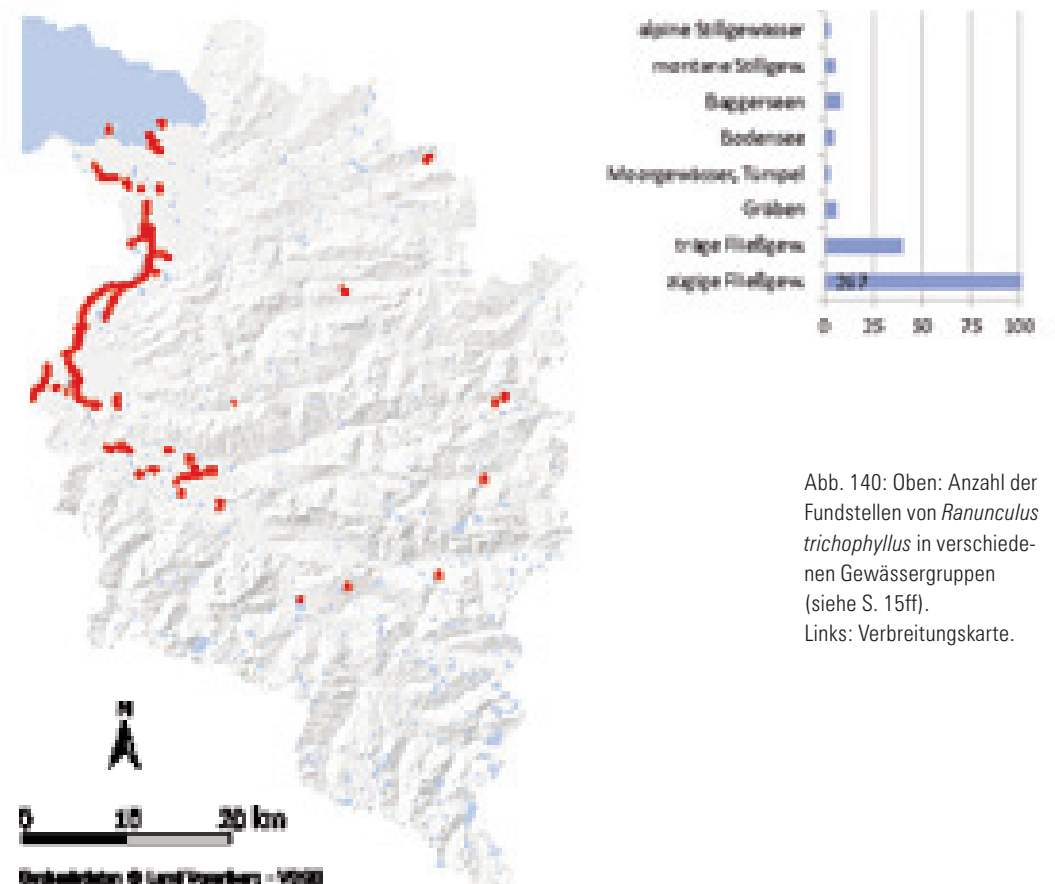


Abb. 140: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Ranunculus trichophyllus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Die weite ökologische Amplitude sowie die Vorliebe für Fließgewässer eröffnen dieser Art in Vorarlberg ausreichend viele Habitate.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
regional gefährd.	Vorwarnstufe	nicht gefährdet	LC	LC

Abb. 138: *Ranunculus trichophyllus* im Fischteich von Bad Laterns.

Tab. 42: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 139: Blüten von *Ranunculus trichophyllus*.



Gebirgs-Wasserhahnenfuß (*R. trichophyllus* ssp. *eradicatus*)

Die große Ähnlichkeit mit dem Haarblättrigen Wasserhahnenfuß (*Ranunculus trichophyllus*) bewog manche Systematiker, den Gebirgs-Wasserhahnenfuß nur als Unterart zu betrachten. Der Gebirgs-Wasserhahnenfuß zeichnet sich durch eine gedrungene, oft nur 10 bis 20 cm hohe Wuchsform aus. Sehr viele seiner blättertragenden Stängelknoten sind auch bewurzelt. Er blüht in typischer Weise unter Wasser in bis zu 2,5 m Tiefe.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in subalpinen bis alpinen Seen. Bevorzugt werden kühle, klare, kalkgeprägte, oligo- bis mesotrophe Standorte. Verbreitungstiefe von (0,5)-1 bis 2,5 m bedingt durch die Eisdecke (obere Begrenzung) und die winterliche anaerobe Zone (untere Begrenzung).



Abb. 141: *Ranunculus trichophyllus* ssp. *eradicatus* aus dem Tilisunasee.

Abb. 142: Sprossspitze von *Ranunculus trichophyllus* ssp. *eradicatus* aus dem Monzabonsee bei Lech.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Vorkommen ausschließlich in alpinen Seen. In großen Mengen im Hochalpinee (1960 m) beim Widderstein bis in 2,5 m Tiefe, im Monzabonsee (2230 m) bei Lech bis in 2,5 m Tiefe, im Langen See (1936 m) auf dem Silbertaler Winterjöchle bis in 2,5 m Tiefe blühend und im Tilisunasee (2100 m) bei Schruns bis in 6 m Tiefe. Die Tiefenverbreitung scheint von der Gewässergesamttiefe bzw. von der anoxischen Zone während der Wintereisdecke abzuhängen. Bestandsentwicklung ohne erkennbaren Trend.

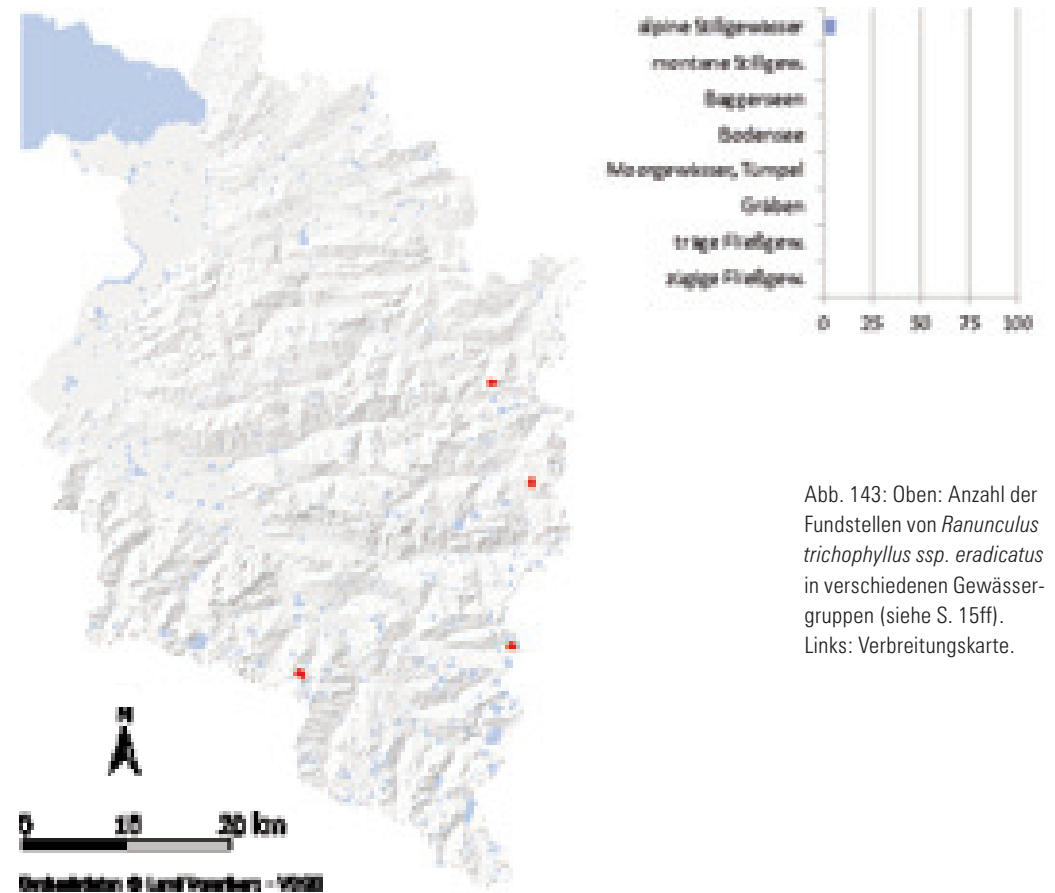


Abb. 143: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Ranunculus trichophyllus* ssp. *eradicatus* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Veränderungen der Standgewässer durch Weidewirtschaft, Abwässer von Gebäuden oder atmosphärische Einträge sind zu befürchten. Das Ausmaß und die Wirksamkeit der Einflüsse sind unklar.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
NT	potenziell gefähr.	–	NT	RE



Grüne Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*)

Abb. 144: *Schoenoplectus lacustris* im westlichen Baggersee bei Paspels.

Die Art gliedert sich in zwei Unterarten, von denen nur die Subspezies *lacustris* eine Wasserform (f. *fluitans*) ausbildet. Während die Grüne Teichbinse an den etwa 2 m hohen Stängeln ohne Mühe erkannt werden kann, sind Exemplare, die nur Unterwasserblätter tragen, leicht mit einer der Igelkolbenarten zu verwechseln. Die Gitterstruktur der Unterwasserblätter, bestehend aus Längs- und Quernerven, die bei den Igelkolben zarter ausgebildet ist, bietet einen Anhaltspunkt zur Unterscheidung.

Lebensraum und Indikationswert

Submers und emers in kalkgeprägten stehenden oder langsam fließenden Gewässern. Besiedelt eine weite Bandbreite von nährstoffarmen bis nährstoffreichen Standorten bis in subalpine Bereiche.

Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009) 1 2 3 4 5



Abb. 145: Unterwasserblätter von *Schoenoplectus lacustris* im Alten Rhein bei Hohenems.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Wichtige Habitate stellen die zahlreichen Baggerseen dar, allen voran der Alte Rhein zwischen Lustenau und Altach, der Jannersee, und die Baggerseen Rüttenen. Im Bregenzerwald und im Walgau einzelne Vorkommen in kleinen Stillgewässern. Geringe Mengen finden sich auch stellenweise in Fließgewässern wie im Gerbegraben, Neunerkanal, Grindelkanal, Ermenbach und im Emmebach. Im Bodensee vereinzelte kleinere Vorkommen. Bestandssituation etwa gleichbleibend.

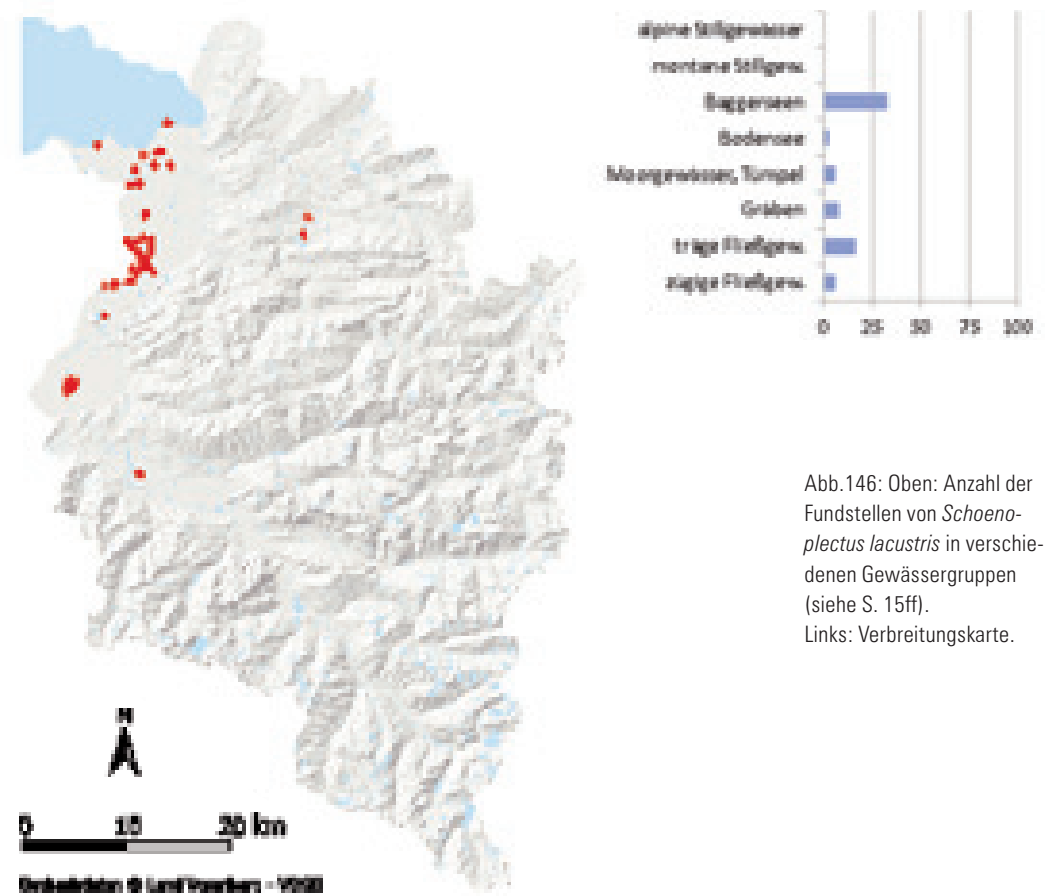


Abb.146: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Schoenoplectus lacustris* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

In Baggerseen häufig den Belastungen durch den Badebetrieb ausgesetzt.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
regional gefährd.	Vorwarnstufe	nicht gefährdet	LC	VU



Teichlinse (*Spirodela polyrhiza*)

Abb. 147: *Spirodela polyrhiza* aus einem Graben am Rheinspitz. Mit abgebildet ist ein Wasser-Lebermoos.

Von oben betrachtet sieht die Teichlinse der Kleinen Wasserlinse (*Lemna minor*) sehr ähnlich. Die Teichlinse ist mit bis zu 10 mm jedoch größer als die höchstens 6 mm große Kleine Wasserlinse. Die Unterseite der Teichlinse ist meist rötlich mit mehreren unverzweigten Wurzeln pro Individuum. Die Kleine Wasserlinse ist unterseits grün mit jeweils nur einer einzigen Wurzel.

Lebensraum und Indikationswert

Schwebend an der Wasseroberfläche in temperaturbegünstigten, windgeschützten Stillgewässern verschiedenster Art. Bevorzugt werden nährstoffreiche aber unverschmutzte Standorte.

Tab. 44: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)				A		B		C	
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				

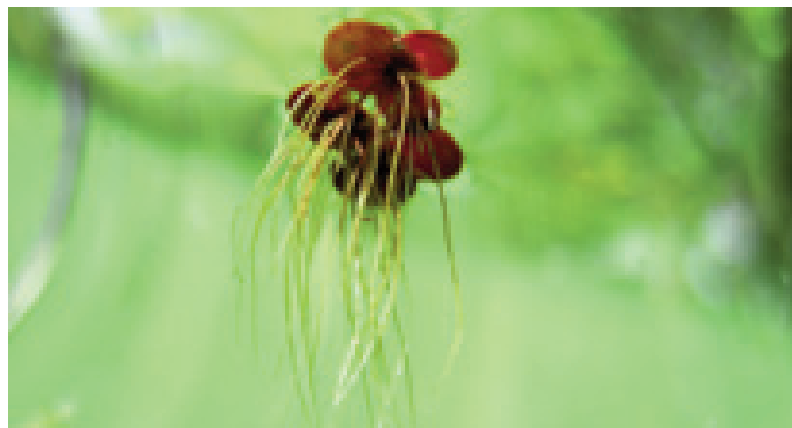


Abb. 148: Unteransicht von der an der Wasseroberfläche treibenden *Spirodela polyrhiza*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Wenige Vorkommen mit geringen Mengen entlang des Bodenseeufers und in angrenzenden Gewässern, vor allem im Rheindelta, aber auch im Alten Rhein bei Gaißau, in den Schleienlöchern sowie bei Bregenz und Hörbranz. Nach SAUTER (1837) soll sie damals in den Gräben entlang des Bodensees häufig vorgekommen sein. Aktuelle Bestandsentwicklung unklar.

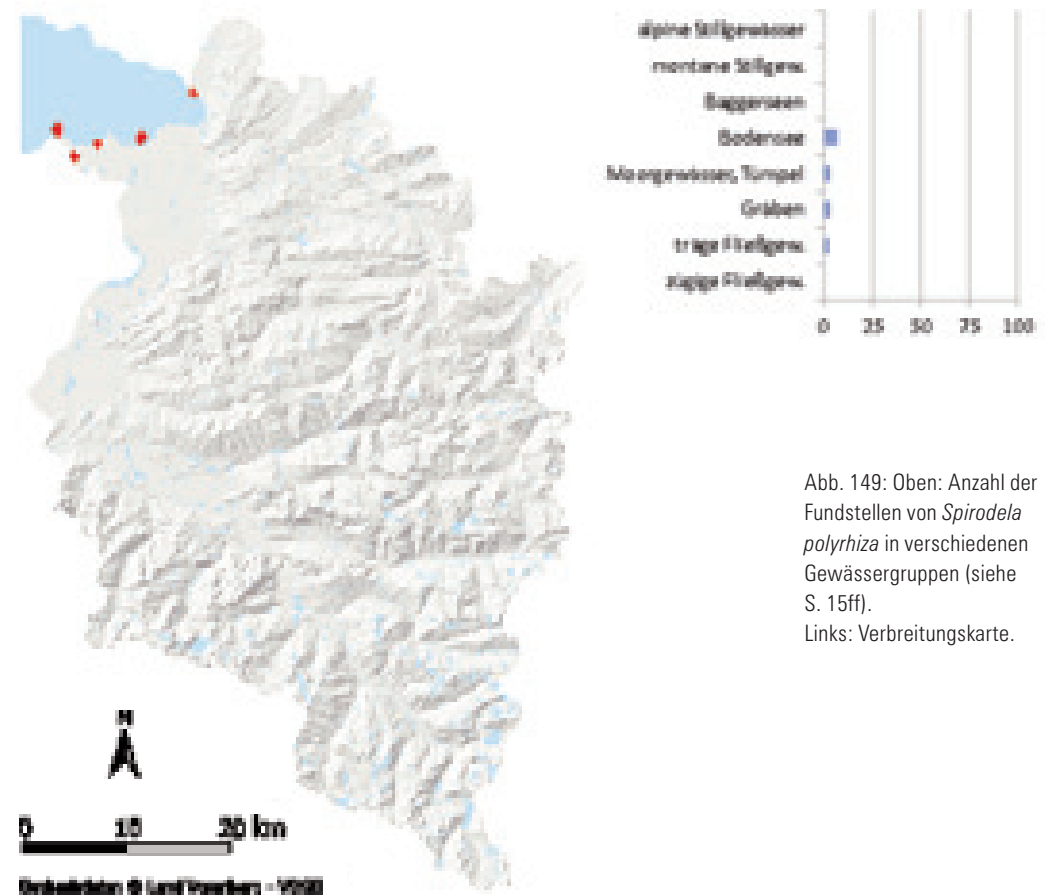


Abb. 149: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Spirodela polyrhiza* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Viele der Bestände sind in Gräben angesiedelt, die periodisch ausgeräumt werden müssen. Eine zeitliche Staffelung dieser Arbeiten ermöglicht eine Neubesiedlung aus noch unbearbeiteten Gewässerabschnitten und kommt der gesamten Lebewelt solcher Gewässer zugute.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
regional gefährd.	Vorwarnstufe	nicht gefährdet	NT	LC



Krebsschere (*Stratiotes aloides*)

Abb. 150: *Stratiotes aloides*.

Die Krebsschere kann sich in den Sommermonaten vom Gewässerboden loslösen und halb untergetaucht an der Wasseroberfläche treiben, bis sie im Herbst wieder auf den Gewässergrund sinkt. Ihre Blätter sind 15 bis 40 cm lang und bis zu 3 cm breit. Sie sind im Querschnitt dreikantig und am Rand stachelig gesägt. Die Krebsschere dürfte kaum mit einer anderen Art zu verwechseln sein.

Lebensraum und Indikationswert

Submers schwebend bis emers in kalkgeprägten, windgeschützten und temperaturbegünstigten kleineren und flachen Gewässern. Das Wasser am Standort sollte nährstoffreich, aber klar sein. Sehr empfindlich gegen Abwässer.

Tab. 45: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)	A	B	C
---	---	---	---



Abb. 151: Blattbasen von *Stratiotes aloides*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Erste Nachweise für Vorarlberg wurden erst in den letzten Jahren erbracht. Beide Vorkommen im Glitz-Weiher (Koblach) und im Heidensand (Lustenau) konnten 2011 nicht wieder gefunden werden. Fundangaben aus dem Schweizer Rheintal und dem Bodenseeraum sind bekannt. Diese Art wird im Gartenfachhandel angeboten. Das gemeinsame Auftreten im Glitz-Weiher mit dem gärtnerisch ebenso beliebten Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) und einer nicht heimischen Seerosenart lässt eine beabsichtigte Anpflanzung vermuten. Die Frage, ob es sich im Heidensand um einen indigenen Bestand handelt, bleibt offen. Ähnliche Unklarheiten bestehen in den benachbarten Ländern.

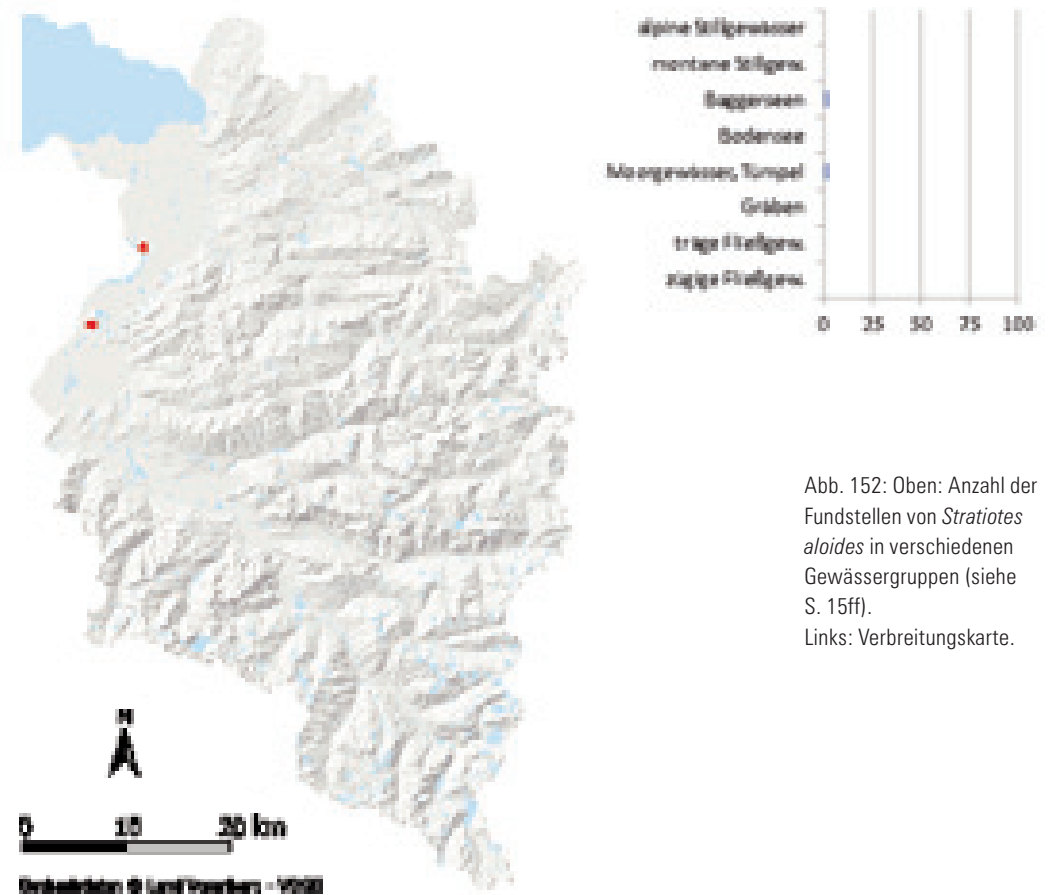


Abb. 152: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Stratiotes aloides* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: NE „nicht beurteilt“

Unter Anwendung der IUCN-Richtlinien wird diese Art nicht beurteilt.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
CR	stark gefährdet	ausgestorben	[VU]	–



Südlicher Wasserschlauch (*Utricularia australis*)

Abb. 153: *Utricularia australis* aus dem Alten Rhein bei Hohenems. Zu erkennen sind einige Fangblasen sowie eine frühe Winterknospe.

Der Südliche Wasserschlauch ist mit bis zu 2 m Länge und ca. 6 cm langen Blättern der größte Vertreter der heimischen *Utricularia*-Arten. Zum Verwecheln ähnlich sieht ihm der Gewöhnliche Wasserschlauch (*U. vulgaris*). Eine sichere Unterscheidung ist nur anhand der Blüten möglich. Der untere Rand der gelben Unterlippe der Blüte ist beim Südlichen Wasserschlauch flach ausgebreitet (siehe *Abbildung* unten). Beim Gewöhnlichen Wasserschlauch ist dieser Blüten- teil sattelartig gewölbt. Vom Autor selber konnte in Vorarlberg nur der Südliche Wasserschlauch gefunden werden.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkgeprägten oder sauren stehenden oder langsam fließenden Gewässern. Unbewurzelt am Gewässerboden liegend oder unter der Wasseroberfläche treibend. Schattentolerant. An mäßig nährstoffarmen bis nährstoffreichen (meso- bis eutrophen) Standorten.

Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005) **A** B C

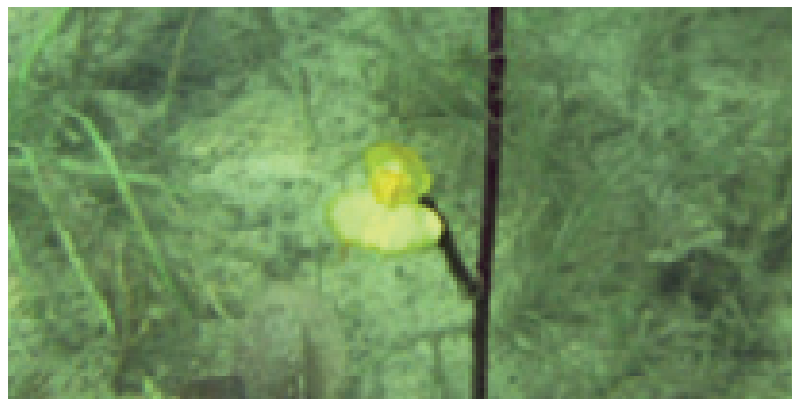


Abb. 154: Eine im Alten Rhein in ca. 2 m Tiefe erblühte *Utricularia australis*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Selten in größeren Mengen, jedoch regelmäßig zu finden. In kleinen Stillgewässern im Bereich des Bodensees und des Alten Rheins bei Gaißau, aber auch im Bodensee in windgeschützten Lagen, z. B. im Schilf. Heimisch auch in den meisten Baggerseen des Rheintales, wie im Alten Rhein von Lustenau bis Altach, im Jannersee, im Brugger Loch, in der Sandgrube bei Mäder und in den Baggerseen im Gebiet Paspels und Rüttenen. Bestandsituation gleichbleibend.

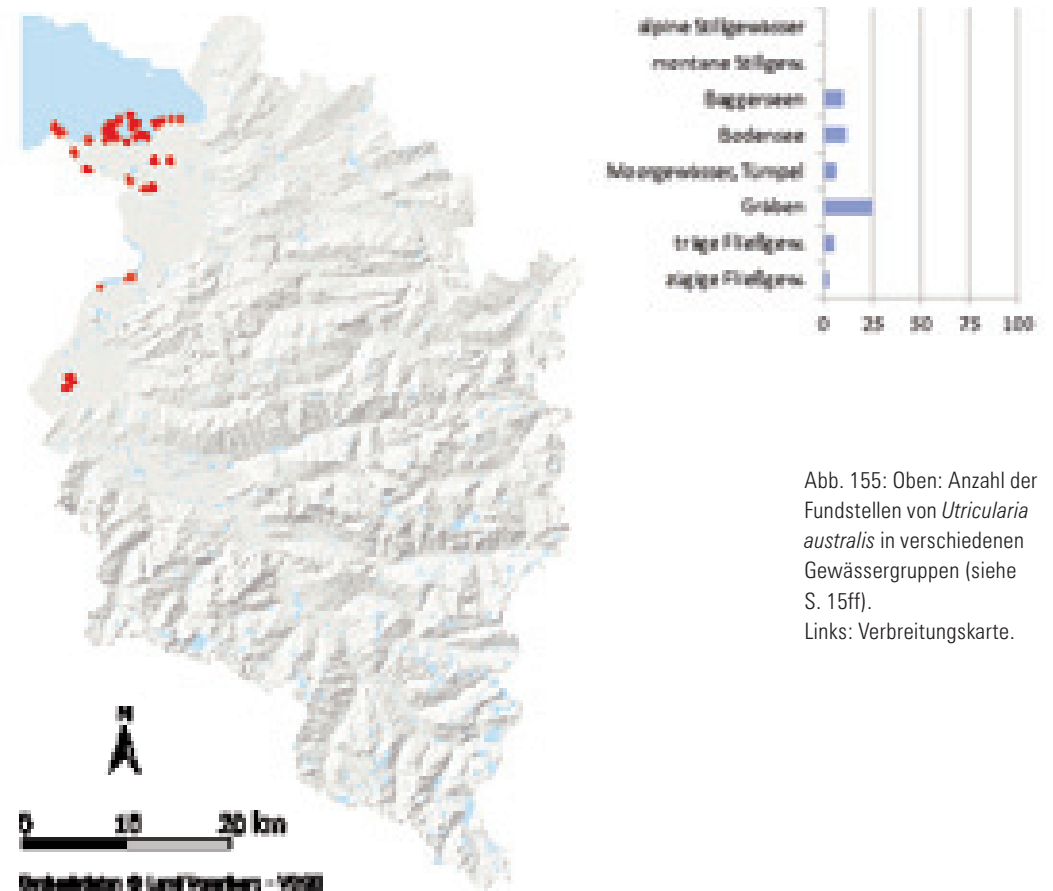


Abb. 155: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Utricularia australis* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: NT „Gefährdung droht“

Die Art tritt nirgends dominant auf, und wenn, dann sehr kleinflächig. Die Habitatverfügbarkeit kann z. Z. noch als ausreichend bezeichnet werden.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet!	nicht gefährdet	NT	VU



Mittlerer Wasserschlauch (*Utricularia intermedia*)

Abb. 156: *Utricularia intermedia* in einer überstauten Streue-wiese beim Rohrspitz.

Der Mittlere Wasserschlauch wird etwa 7 bis 20 cm lang. Seine Fangblasen werden *ausschließlich* auf einem chlorophyllfreien Abschnitt eines Seitensprosses ausgebildet. Im Unterschied dazu trägt der sehr ähnliche Ockergelbe Wasserschlauch (*U. ochroleuca*) auch einzelne Fangblasen an den grünen Blättern. Unter der Lupe betrachtet lässt der Ockergelbe W. am Blattrand grüne „Zähne“ oder besser „Sockel“ erkennen, in die feine Wimperborsten inseriert sind. Beim Mittleren Wasserschlauch fehlen diese Auswüchse nahezu und die Borsten sitzen direkt am Blattrand.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalk- oder torfgeprägten, *sehr seichten* Stillgewässern und deren Verlandungszonen, in Röhricht- oder Großseggenbeständen. Mäßig nährstoffreiche (mesotrophe) Standorte.

Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005) A **B** C



Abb. 157: Grüner „Wasserspross“ und Nebenspross mit Fangblasen von *Utricularia intermedia*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Schon Sauter schrieb 1837: „in Gräben entlang des Bodensees“. Auch heute nahezu ausschließlich im Gebiet Fußach und Höchst in Gräben und Niedermoorschlenken nahe dem See in kleinen Mengen (meist nur wenige Individuen). Bestandsentwicklung leicht rückläufig.

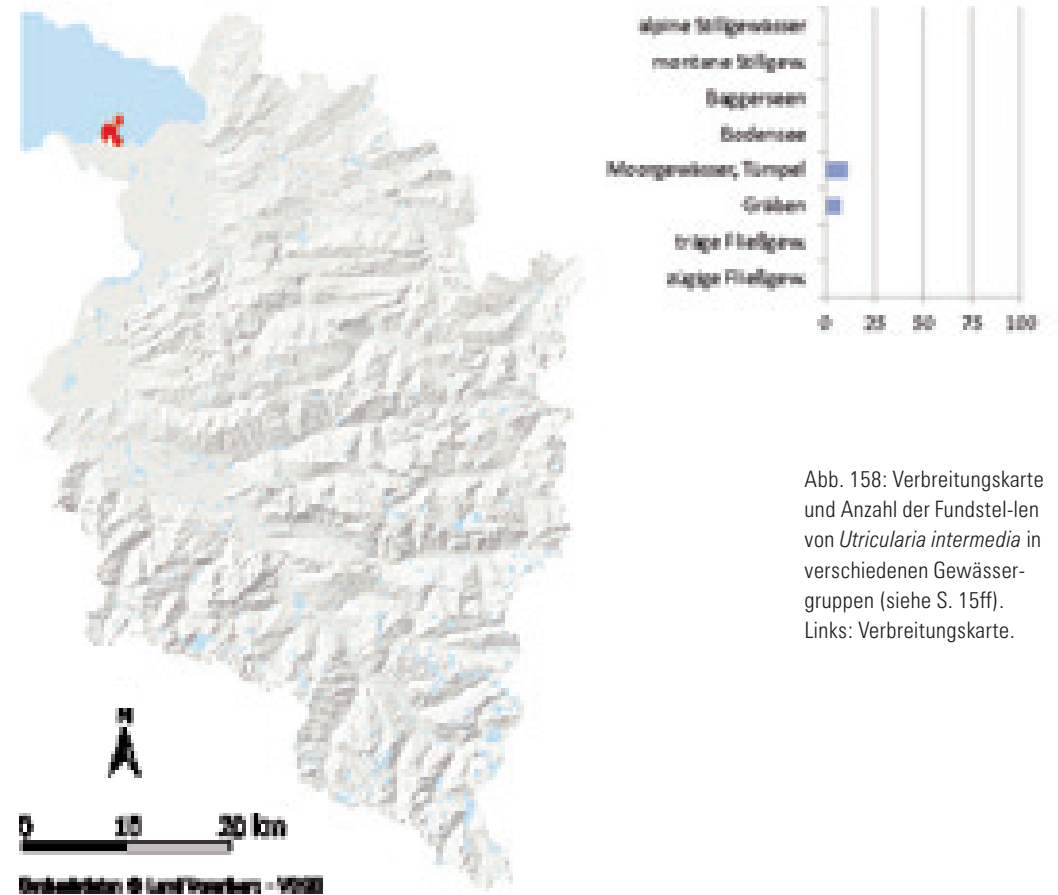


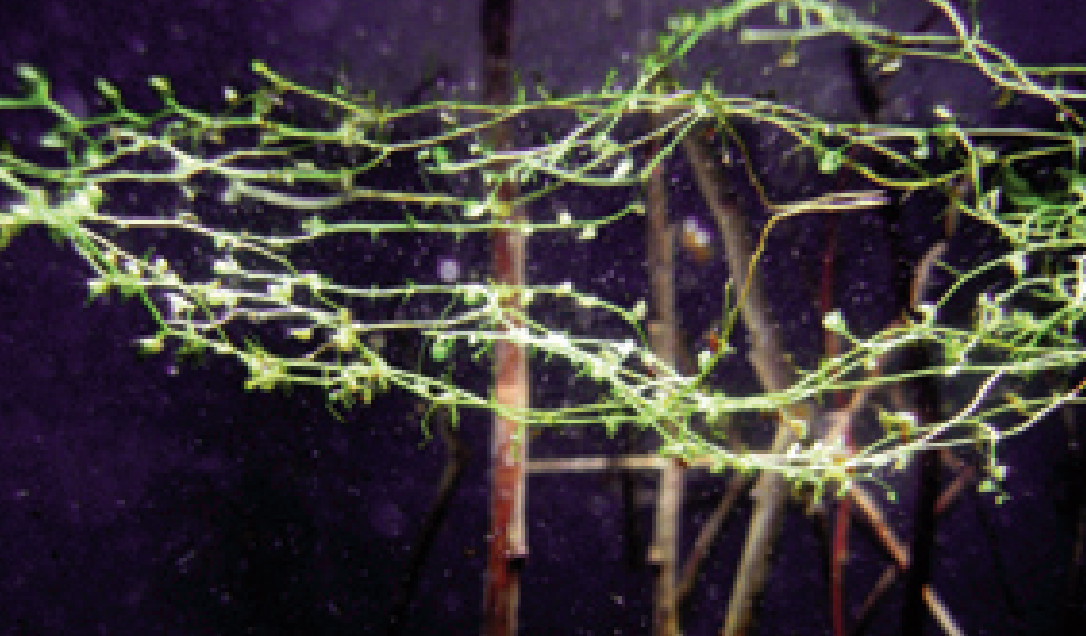
Abb. 158: Verbreitungskarte und Anzahl der Fundstellen von *Utricularia intermedia* in verschiedenen Gewässertypen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: CR „vom Aussterben bedroht“

Geeignete Habitate sind äußerst selten und zudem kleinflächig, verletzlich und aufgrund der Sukzession nicht stabil. Bereits die in bester Absicht erfolgte Trassenänderung der Straße von Fußach zum Rohrspitz führte zu einer lokalen Verschlechterung und somit im Falle dieser Art zu einer Gesamtverschlechterung der Situation.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
EN	stark gefährdet	stark gefährdet	EN	–



Kleiner Wasserschlauch (*Utricularia minor*)

Abb. 159: *Utricularia minor* aus einem Graben beim Rohrspitz.

Obwohl diese *Utricularia*-Art in allen Organen sehr karg und schlicht erscheint, kann sie doch eine Länge von bis zu 50 cm erreichen. Auch hier sind grüne Wassersprosse und farblose Erdsprosse ausgebildet, die jedoch beide Fangblasen tragen, wenn auch nur wenige pro Blatt. Die blassgelbe Blüte unterscheidet sich durch die weit vorgeschobene Unterlippe von den anderen heimischen Wasserschlaucharten.

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkgeprägten, seichten Bereichen stehender Gewässer oder in sumpfigen Verlandungszonen. Gelegentlich in tiefere Bereiche verdriftet. Verträgt auch kühlere Lebensbedingungen. An oligomesotrophen oder mesotrophen Standorten.

Tab. 48: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)		A				B			C

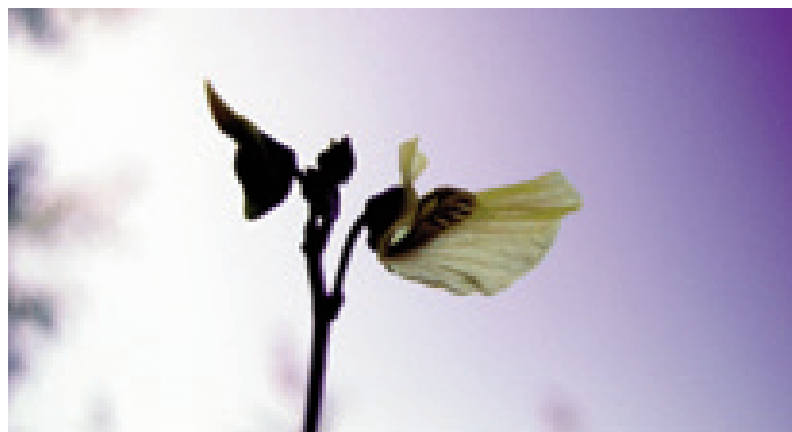


Abb. 160: Blüte von *Utricularia minor* aus dem Rheindelta.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Meist in geringen Mengen und in kleinflächigen Vorkommen, jedoch weit verbreitet, vor allem in kleinen Moor- oder Sumpfgewässern vom Talboden bis in die obermontane Stufe; im Rheintal bei Lustenau, Hohenems, Göfis und Übersaxen, im Bregenzerwald bei Alberschwende, Sulzberg, Egg, Andelsbuch, Bezau, Bizau, Hittisau und Sibratsgfall sowie im Walgau bei Frastanz, Nenzing und Thüringen. Bestandssituation ohne erkennbaren Trend.

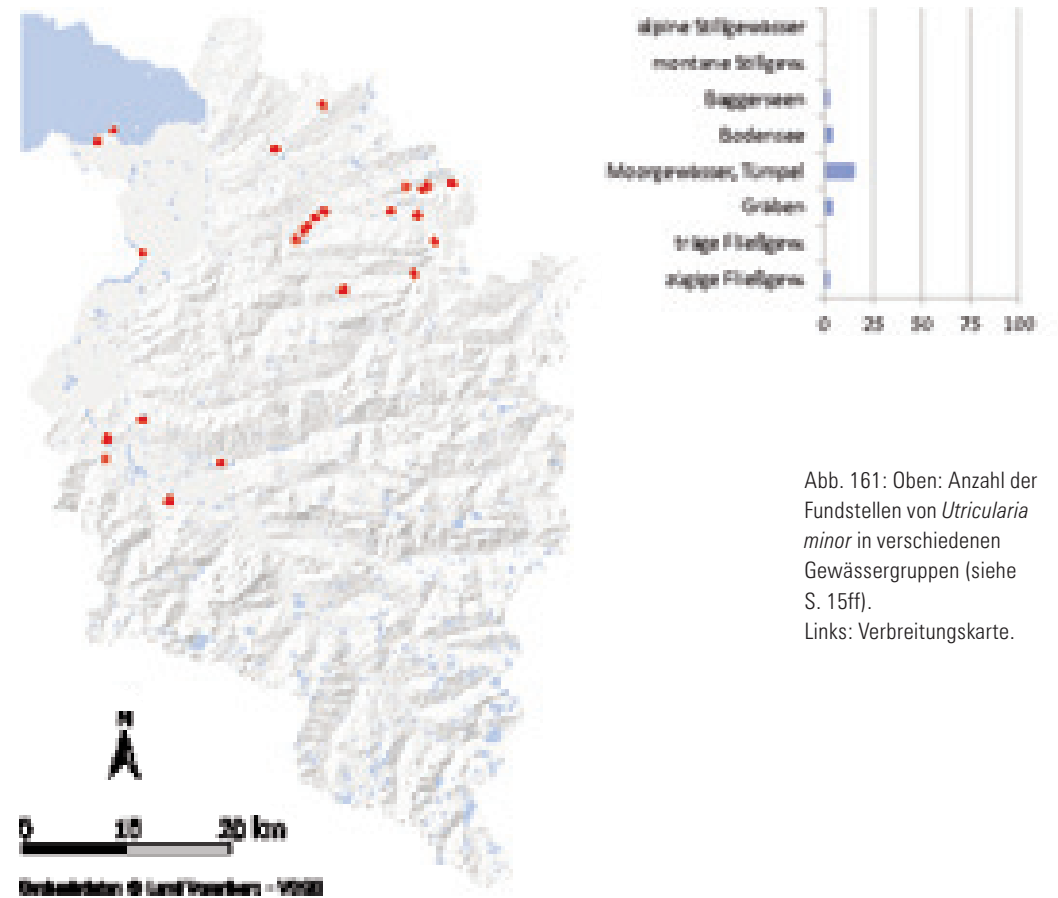


Abb. 161: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Utricularia minor* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Die Art ist mengenmäßig nie stark vertreten. Die kleinen Habitate liegen zwar oft in geschützten Flächen, die jedoch empfindlich auf geringe Änderungen der Hydrologie reagieren.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet	stark gefährdet	VU	CR



Teichfaden (*Zannichellia palustris* ssp. *palustris*)

Der Teichfaden erreicht Längen bis zu 50 cm, bildet aber öfters nur 3 bis 6 cm hohe Räslein aus. Er hat eine habituelle Ähnlichkeit mit Vertretern der schmalblättrigen Laichkrautgewächse. Bei den Laichkräutern sind die Blätter jedoch wechselständig angeordnet, während sie beim Teichfaden in Wirteln bis zu drei beisammenstehen. Das augenscheinlichste Merkmal sind jedoch die Blüten und die Früchte, die sich unter Wasser in den Blattwinkeln entwickeln (siehe *Abbildung* unten).

Lebensraum und Indikationswert

Submers in kalkgeprägten eutrophen Still- und Fließgewässern. Verträgt auch leichte Verschmutzungen. Wichtige Indikatorart.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)				A		B		C	
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5				

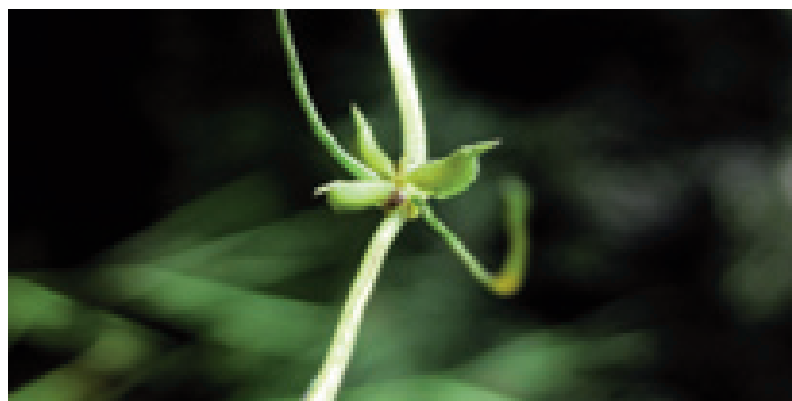


Abb. 162: *Zannichellia palustris* aus dem Wiesenbach bei Schlins.

Tab. 49: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 163: Früchtchen von *Zannichellia palustris* ssp. *palustris*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Im Bodensee während der Eutrophierungsperiode in den 1970er-Jahren verbreitet, in jüngerer Zeit wieder selten geworden. SAUTER (1837) betont das Fehlen im östlichen Bodensee. Nach SCHRÖTER & KIRCHNER (1902) fehlt diese Art völlig im Bodensee. In Fließgewässern wie Lauterach, Birkengraben, Ehbach, Meininger Gießen und Wiesenbach in Schlins (stark zurückgegangen) jeweils in kleinen Mengen. Das größte Vorkommen der letzten zehn Jahre im Klatzbach bei Ludesch besteht nicht mehr. In geringen Mengen im Alten Rhein bei Lustenau, im Baggersee bei Gais, im Fallersee und im Fischteich Bad Laterns. Bestandsentwicklung deutlich rückläufig.

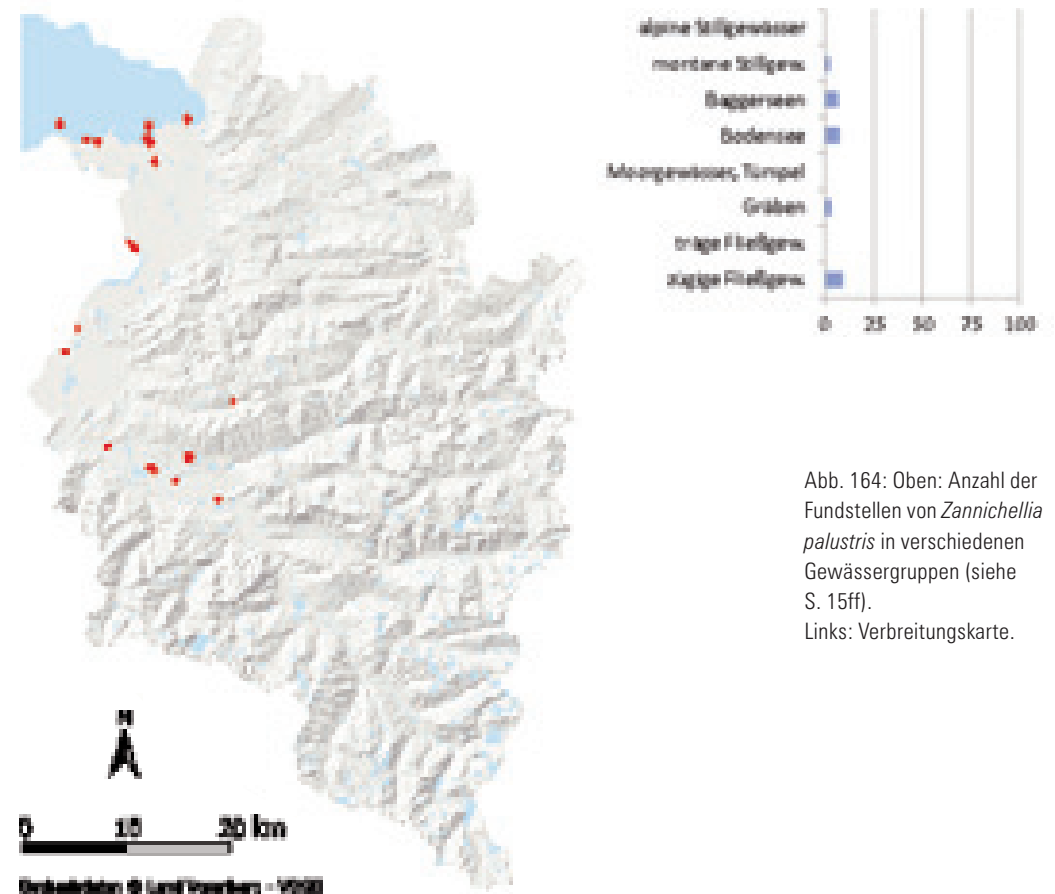


Abb. 164: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Zannichellia palustris* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Mit fortschreitender Entlastung der Gewässer von Abwässern verliert der Teichfaden seinen Konkurrenzvorteil und wird seltener.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

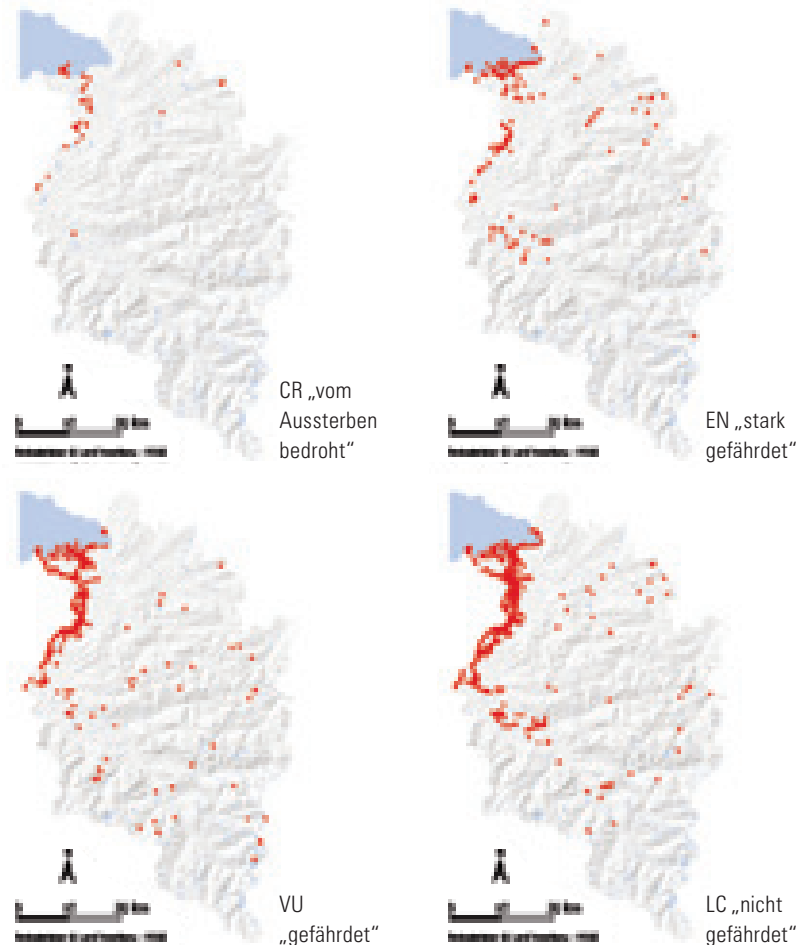
Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
regional gefährdet.	gefährdet	stark gefährdet	VU	CR

Verteilung aller Hydrophyten-Fundstellen in Vorarlberg

Die Vorkommen untergetaucht lebender Pflanzen (Hydrophyten) kennzeichnen in ihrer Gesamtheit spezielle, meist sehr artenreiche aquatische Ökosysteme. Gleichsam als Landschaftsindikatoren können sie, über ein weiteres Gebiet betrachtet, Aufschluss über die Verteilung von hydrophytengepprägten limnischen Lebensräumen geben.

In den unten abgebildeten Reliefkarten wurden sämtliche rezenten Fundstellen der Hydrophyten nach Gefährdungsgrad geordnet eingezeichnet. Es ist grundsätzlich ersichtlich, dass sich diese besonderen Lebensräume in den Talniederungen, speziell im Rheintal, konzentrieren. Des Weiteren zeigt sich, dass auch die vom Aussterben bedrohten sowie die stark gefährdeten Arten vor allem im Rheintal, im Walgau und im nördlichen Bregenzerwald zu finden sind.

Demnach liegt ein Großteil dieser sehr sensiblen Biotope in den Ballungszentren Vorarlbergs, genau da, wo die größten Belastungen durch den Menschen gegeben sind. Somit stellt sich für Vorarlberg die besondere Herausforderung, Naturschutzziele in den dichtest besiedelten Gebieten zu verwirklichen, denn abseits der Ballungsräume existieren geomorphologisch, hydrologisch und klimatisch bedingt kaum geeignete Rückzugsmöglichkeiten für Wasserpflanzen.



4.3 Amphiphyten

Die nachfolgende Tabelle umfasst nur jene Amphiphyten, die bei Gewässeruntersuchungen in Vorarlberg *wiederholt dauerhaft untergetaucht* anzutreffen waren. Es sind dies 19 Arten von denen 8 Arten in die Rote Liste der gefährdeten Pflanzen Vorarlbergs aufzunehmen sind.

Gefährungskategorie	wissenschaftlicher Name	deutscher Name	Gefährdungsindikatoren														
			Bestandsituation	Bestandentwicklung	Habitatverfügbarkeit	Habitatentwicklung	direkter anthropogener Einfluss	Einwanderung	Risikofaktoren								
Spermatophyta		Samenpflanzen															
EN (stark gefährdet)																	
EN	<i>Alisma gramineum</i> Lej.	Grasblättriger Froschlöffel	1	+1	2	0	0	0	0	0							
EN	<i>Alisma lanceolatum</i> Wit.	Lanzettblättriger Froschlöffel	1	nb	2	0	0	0	0	0							
EN	<i>Veronica catenata</i> Pen.	Roter Wasser-Ehrenpreis	1	0	5	0	0	0	0	0							
EN	<i>Sparganium natans</i> L.	Zwerg Igelkolben	1	0	2	0	0	0	0	0							1
VU (gefährdet)																	
VU	<i>Glyceria fluitans</i> (L.) Br., s. str.	Flutender Schwaden	2	nb	4	0	0	0	0	0							
VU	<i>Polygonum amphibium</i> L.	Sumpf-Knöterich	2	-1	3	0	0	0	0	1							
VU	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	Gemeines Pfeilkraut	2	0	4	0	0	0	0	0							
VU	<i>Sparganium angustifolium</i> Mi.	Schmalblättriger Igelkolben	2	0	1	0	0	0	0	0							
NT (Gefährdung droht)																	
NT	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	Schmalblättriger Merk	3	0	7	0	0	0	0	0							
LC (nicht gefährdet)																	
LC	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Weißes Straußgras	10	0	10	0	0	0	0	0							
LC	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Gewöhnlicher Froschlöffel	7	0	9	0	0	0	0	0							
LC	<i>Galium palustre</i> L.	Sumpf-Labkraut	9	nb	4	0	0	0	0	0							
LC	<i>Mentha aquatica</i> L.	Wasserminze	7	0	5	0	0	0	0	0							
LC	<i>Myosotis scorpioides</i> L.	Sumpf-Vergissmeinnicht	8	0	7	0	0	0	0	0							
LC	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	Brunnenkresse	9	0	9	0	0	0	0	0							
LC	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Rohrglanzgras	10	0	10	0	0	0	0	0							
LC	<i>Sparganium emersum</i> Reh.	Einfacher Igelkolben	10	0	9	0	0	0	0	0							
LC	<i>Sparganium erectum</i> L.	Ästiger Igelkolben	5	0	4	0	0	0	0	0							
LC	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Blauer Wasser-Ehrenpreis	9	0	8	0	0	0	0	0							

Die Erläuterungen zu den einzelnen Arten sind auf den folgenden Seiten in alphabetischer Reihenfolge der wissenschaftlichen Namen geordnet. Die Angaben über die Gefährdung in benachbarten Gebieten richten sich nach NIKLFELD 1999 (Österreich); SCHEURER & AHLMER 2003 (Bayern); BREUNIG & DEMUTH 1999 (Baden-Württemberg); MOSER et. al. 2002 (Schweiz); BROGGI et al. 2006 (Liechtenstein).

Tab. 50: Amphiphyten, Gefährdungsgrad und Gefährdungs-Indikatoren. Indikatorenskalierung siehe Seiten 23ff und Tabelle 2. nb= nicht bekannt).



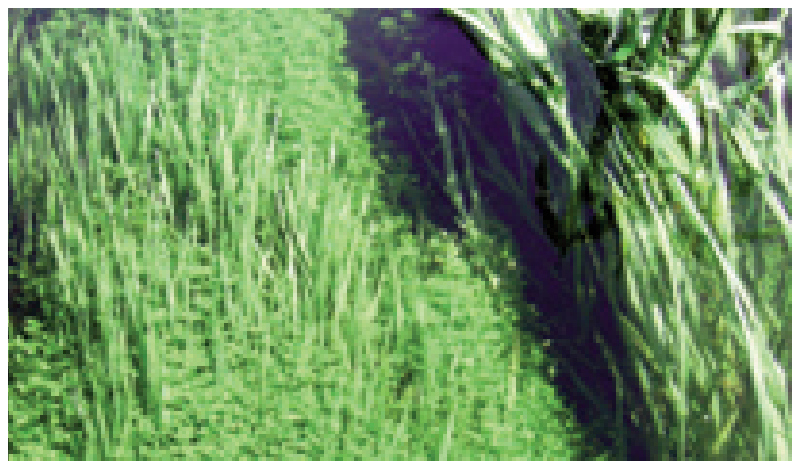
Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*)

Das Weiße Straußgras ist ein eher kleines, hellgrünes bis leicht blau-grünes Gras, das meist im Ufersaum ein lockeres Wirrwarr ausbildet. Es entwickelt *oberirdische* Ausläufer, die ineinander verflochten halb schwimmend, halb untergetaucht in das Gewässer hineinragen. Die Unterwasserform unterscheidet sich von der Unterwasserform des Rohrglanzgrases (*Phalaris arundinacea*) durch den kleineren Wuchs und die einfache Längsnervatur der Blattscheiden – das Rohrglanzgras zeigt eine regelmäßige Gitternervatur.

Lebensraum und Indikationswert

An Gewässern aller Art, gelegentlich dauerhaft untergetaucht. Kommt auch an gewässerfernen Standorten vor. Nährstofftolerant, in den Alpen bis 2700 m aufsteigend (CASPER & KRAUSCH 1980).

Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009) 1 2 3 4 5



Tab. 51: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Abb. 167: *Agrostis stolonifera* (links) dauerhaft unter Wasser neben *Phalaris arundinacea* (rechts) im Koblacher Kanal. Die hellgrüne Pflanze ist *Callitriche stagnalis*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

In allen Talschaften Vorarlbergs weit verbreitet. Kommt nicht nur an und in Gewässern sehr häufig vor, sondern an allen möglichen nassen Standorten. Dauerhafte Unterwasserbestände befinden sich vor allem in zügig fließenden, hyporhithralen und langsam fließenden, epipotamalen Fließgewässern wie Neunerkanal bei Lustenau, Rheintalinnenkanal, Ehbach und Nafla und Sägenbach bei Satteins. Vermutlich durch Erdreich vom Ufer eingetragen. Die Bestandsentwicklung ist nicht abzuschätzen.

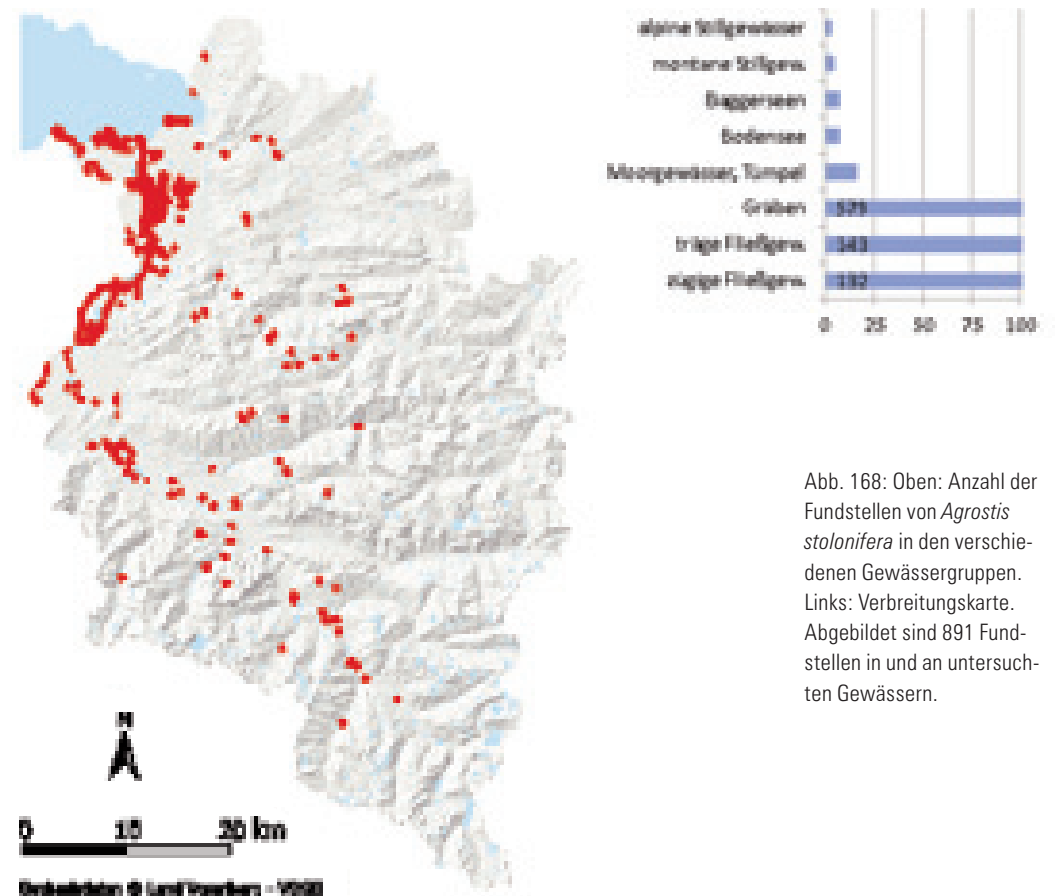


Abb. 168: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Agrostis stolonifera* in den verschiedenen Gewässergruppen. Links: Verbreitungskarte. Abgebildet sind 891 Fundstellen in und an untersuchten Gewässern.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Durch die sehr weite Verbreitung, große Häufigkeit und ökologische Toleranz erweist sich das Weiße Straußgras als nicht gefährdet.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	nicht gefährdet	ungefährdet	LC	IC



Grasblättriger Froschlöffel (*Alisma gramineum*)

Abb. 169: *Alisma gramineum* in der Fußsacher Bucht in ca. 2 m Tiefe.

Unter Wasser bildet der Grasblättrige Froschlöffel von den anderen Froschlöffel-Arten gut unterscheidbare, bis zu 1 m lange und 3-13 mm breite bandförmige, grundständige Blätter. Auch die Luftblätter bleiben viel schmaler als bei den anderen Arten und entwickeln nur eine schmale elliptische Blattspreite auf meist langem, kräftigem Stiel. Der reich verzweigte Blütenstand, der auch unter Wasser geöffnete Blüten trägt, ist ein eindeutiges Unterscheidungsmerkmal gegenüber anderen Wasserpflanzen mit bandförmigen Blättern, wie Teichbinse (*Schoenoplectus lacustris*) oder Zwerg-Igelkolben (*Sparganium natans*).

Lebensraum und Indikationswert

Uferbereiche, teilweise oder völlig untergetaucht, auch blühend und fruchtend bis in etwa 3 m Tiefe, gelegentlich auch außerhalb des Wassers. Auf sandigen bis grobkiesigen Böden. Große Wasserschwankungen ertragend. Vorarlberger Standorte sind eher nährstoffarm.

Tab. 52: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Vorkommen nur in der Uferzone des Bodensees und in angrenzenden Gewässern an wenigen Stellen von Lochau bis zum Wetterwinkel bei Gaißau. Stets in sehr kleinen Mengen bzw. meist nur als Einzelpflanzen. Fundmeldungen für Vorarlberg gibt es erst seit dem Abklingen der See-Eutrophierung der 60er- und 70er-Jahre (SCHMIEDER 1996). Bestandsentwicklung zunehmend.

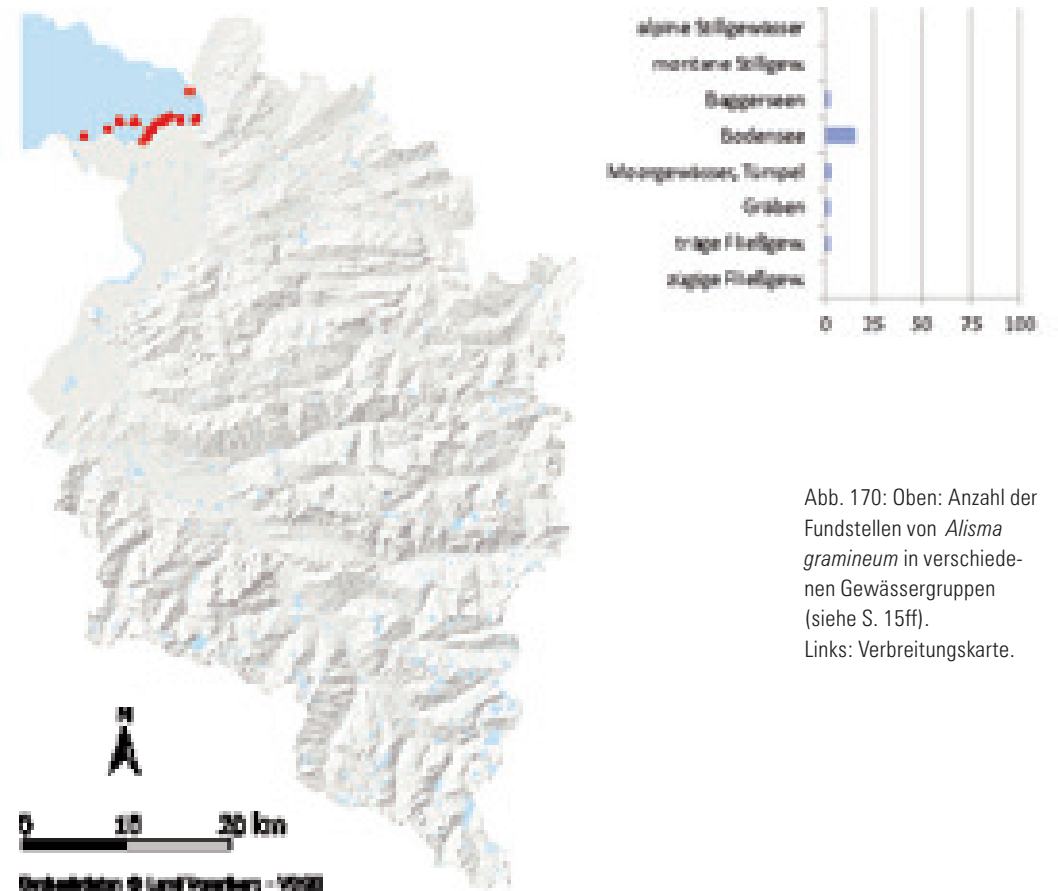


Abb. 170: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Alisma gramineum* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Das Auftreten dieser aktuell seltenen Art begann vor wenigen Jahrzehnten nahezu bei null. Trotz positiver Bestandsentwicklung erfordern die sehr geringe Individuenanzahl, der Bodensee als einziger Wuchsort sowie die offensichtliche Abhängigkeit von der trophischen Situation des Standortes die Einstufung als stark gefährdet.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
CR	stark gefährdet	Vorwarnliste	EN	–



Lanzettblättriger Froschlöffel (*Alisma lanceolatum*)

Abb. 171: *Alisma lanceolatum* in einem Graben am Rheinspitz. Um die adulte Pflanze gruppieren sich unter Wasser etliche Jungpflanzen mit grasartigem Aussehen

Die Luftblätter des Lanzettblättrigen Froschlöffels sind schmäler, als jene des Gewöhnlichen Froschlöffels (*A. plantago-aquatica*) und sind am Stiel nicht herzförmig eingebuchtet sondern verschmälern sich allmählich in den Stiel. Die Blütenblätter sind leicht spitzig ausgezogen (*Abbildung* unten). Jungpflanzen bilden zunächst kleine Rosetten mit bandförmigen Unterwasserblättern (siehe *Abbildung* oben).

Lebensraum und Indikationswert

In seichten Gewässern, vor allem in Gräben oder Tümpeln mit schlammigem oder schlickigem Boden. Zählt oft zu den Erstbesiedlern (Pionierart). Zeigerart für nährstoffreichen Boden.

Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009) 1 2 3 4 5

Tab. 53: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

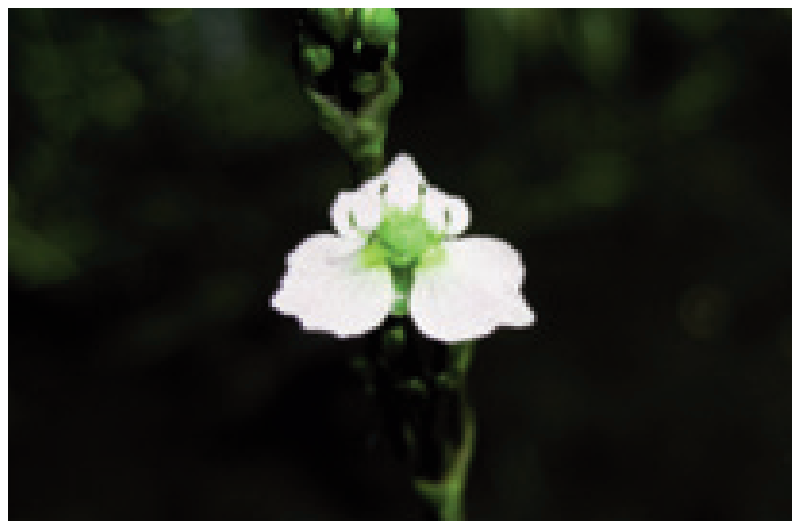


Abb. 172: Blüte von *Alisma lanceolatum*

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Wesentlich weniger häufig als der Gemeine Froschlöffel. Die Verbreitung konzentriert sich auf die nähere Umgebung des Bodensees, speziell in Kleingewässern und Tümpeln im Rheindelta. Kleinere Vorkommen im Gebiet Obere Mähder südlich von Lustenau und bei Koblach. Bestandsentwicklung unbekannt.

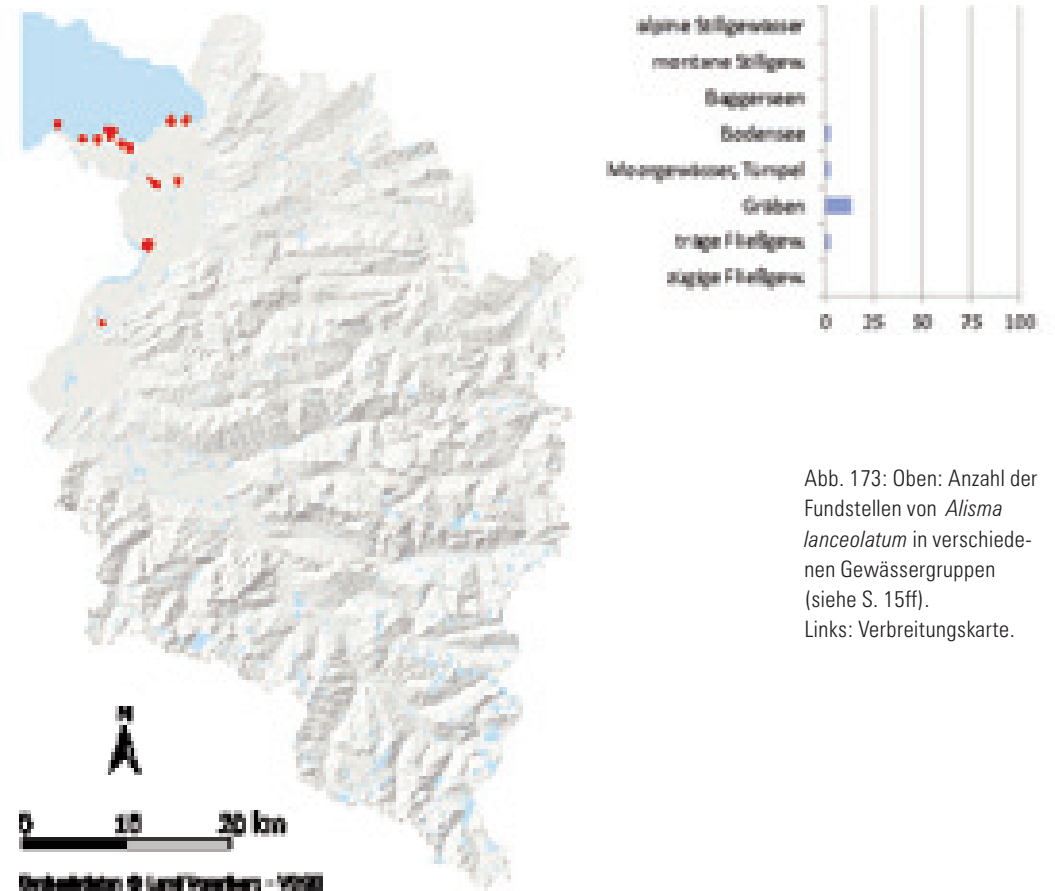


Abb. 173: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Alisma lanceolatum* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Durch die eingeschränkte Verbreitung und die unklare Bestandsentwicklung muss diese Art als stark gefährdet eingestuft werden. Frisch ausgeräumte Gräben scheinen günstige Standorte zu sein.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	gefährdet	nicht gefährdet	VU	–



Gewöhnlicher Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*)

Abb. 174: *Alisma plantago-aquatica* in der Nafra bei der Valduna.

Juvenile, noch nicht voll entwickelte Pflanzen bilden anfangs nur schmale, bandförmige Unterwasserblätter, die schon bald von dünngestielten kleinen lanzettlichen Schwimmblättern abgelöst werden. Die 20-40 cm großen Luftblätter sind in einer Rosette angeordnet und werden von dem bis zu 1 m hohen verzweigten Blütenstand überragt. Von den anderen Froschlöffel-Arten unterscheidet sich diese Art durch die breiten, am Stiel herzförmig eingebuchteten Luftblätter sowie durch die Blütenblätter.

Lebensraum und Indikationswert

Submers oder emers an Ufern von Stillgewässern oder in seichten Kleingewässern. Pionierpflanze auf neu besiedelbaren Flächen. Zeigt im Allgemeinen nährstoffreiche Bodenmaterialien an.

Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009) 1 2 3 4 5

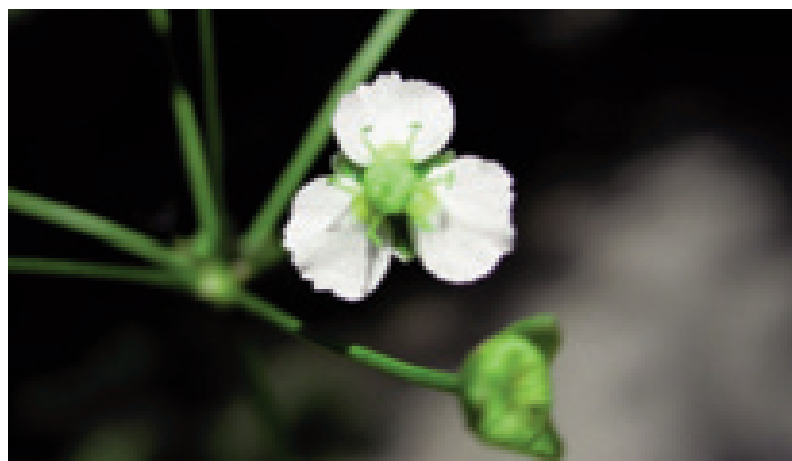


Abb. 175: Blüte von *Alisma plantago-aquatica*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Häufig und weit verbreitet in den Talniederungen des Rheintals und Walgaus, hauptsächlich in Entwässerungsgräben (STEININGER 2004), stellenweise auch im Bregenzerwald und im Montafon. Vereinzelt auch kleine Vorkommen in höheren Lagen wie im Fritzenssee (1430 m) und Torasee (1490 m) oberhalb von Bartholomäberg. Im kleinen Baggersee bei Gais kommt der Gemeine Froschlöffel bis in Tiefen von 3 m häufig vor und bildet da bis zu 2 m lange bandförmige Blätter aus. Im Nägele-Baggersee bei Paspels konnten Bestände noch in 5 m Tiefe gefunden werden. Bestandsentwicklung unübersehbar, kein auffälliger Rückgang.

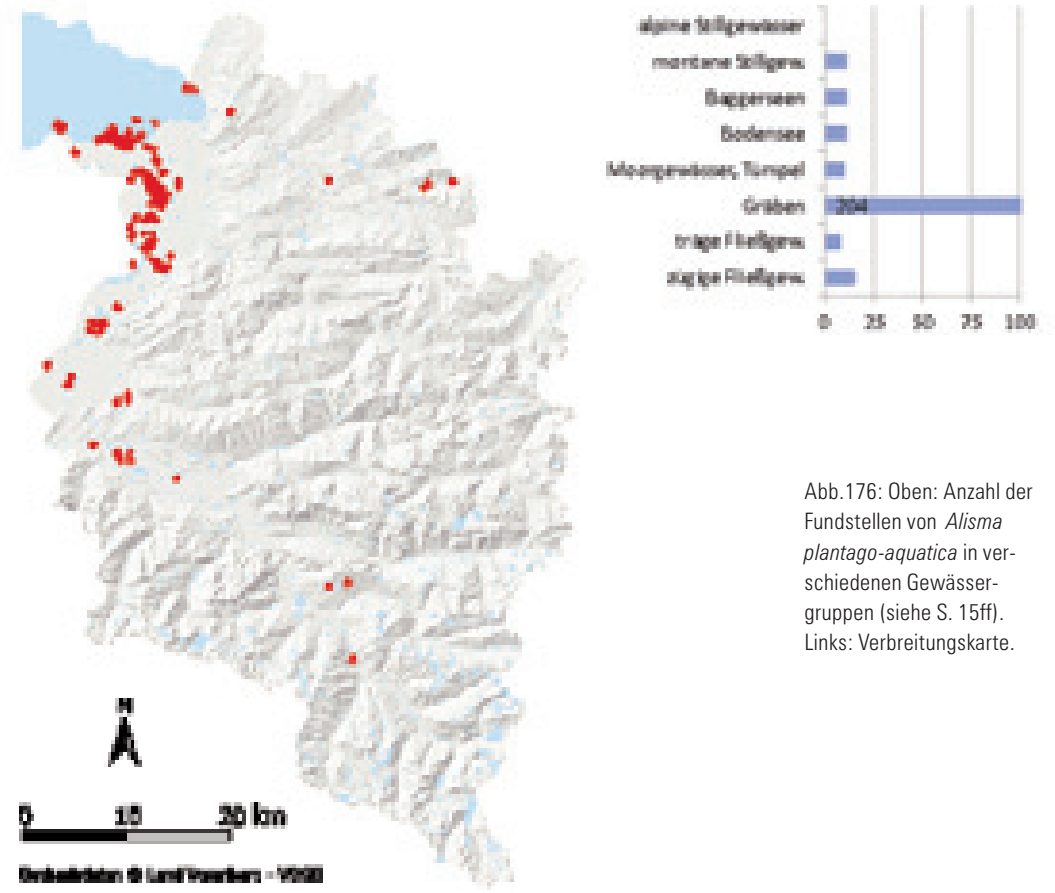


Abb.176: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Alisma plantago-aquatica* in verschiedenen Gewässertypen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Die häufige und anspruchslose Art zählt zum Inventar der meisten der verschiedenen Gewässer Vorarlbergs und ist häufige Pionierart in frisch ausgeräumten Gräben oder anderen Kleingewässern.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
regional gefährd.	ungefährdet	nicht gefährdet	LC	LC



Schmalblättriger Merk (*Berula erecta*)

Abb. 177: *Berula erecta* am Koblacher Kanal bei Mäder.

Die gefiederten Blätter des Merks unterscheiden sich von jenen der Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*) durch die dreilappige Endfieder an der Spitze des Gesamtblattes; die Brunnenkresse hat eine große ungeteilte Endfieder.

Lebensraum und Indikationswert

Völlig untergetaucht in bis zu 3 m Tiefe oder nur im Wasser wurzelnd, hauptsächlich in seichten Fließgewässern, seltener in Stillgewässern. Bevorzugt kalkreiche, klare Gewässer, nährstofftolerant, jedoch empfindlich gegenüber Verschmutzungen und daher schwerpunktmäßig in Bereichen mit gutem ökologischem Zustand.

Tab. 55: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5		

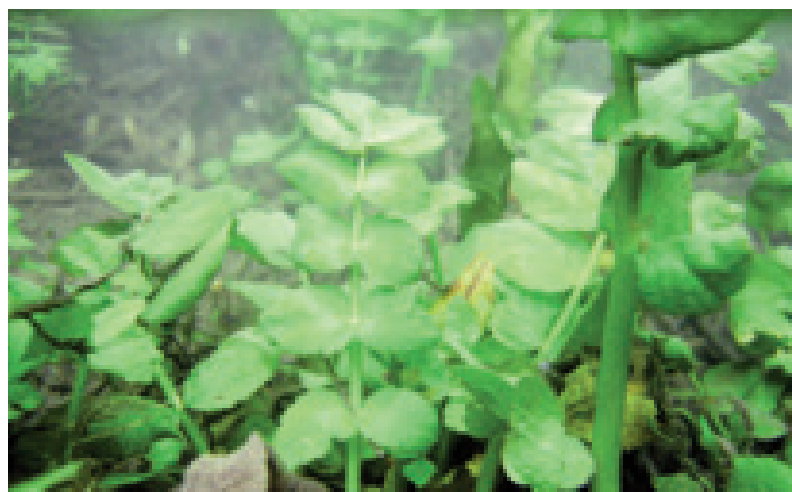


Abb. 178: Unterwasserblätter von *Berula erecta* im Koblacher Kanal bei Altach.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Vielerorts in den Fließgewässern der Talniederungen des Rheintals und des Walgaus, seltener in Baggerseen; im Bodensee fehlend. Kleinere Mengen im Alten Rhein bei Höchst, Gerbegraben, Rotachgraben und in der Lauterach bei Hard; verbreitet im Koblacher Kanal sowie Hohenemser Ache, Nafla, Ehbach, Spiersbach, Gießenbach in Meiningen und Frastanz sowie Sägenbach und Schwarzbach. In den Baggerseen von Rüttenen bis in 3 m Tiefe. Bestandsentwicklung ohne erkennbaren Trend.

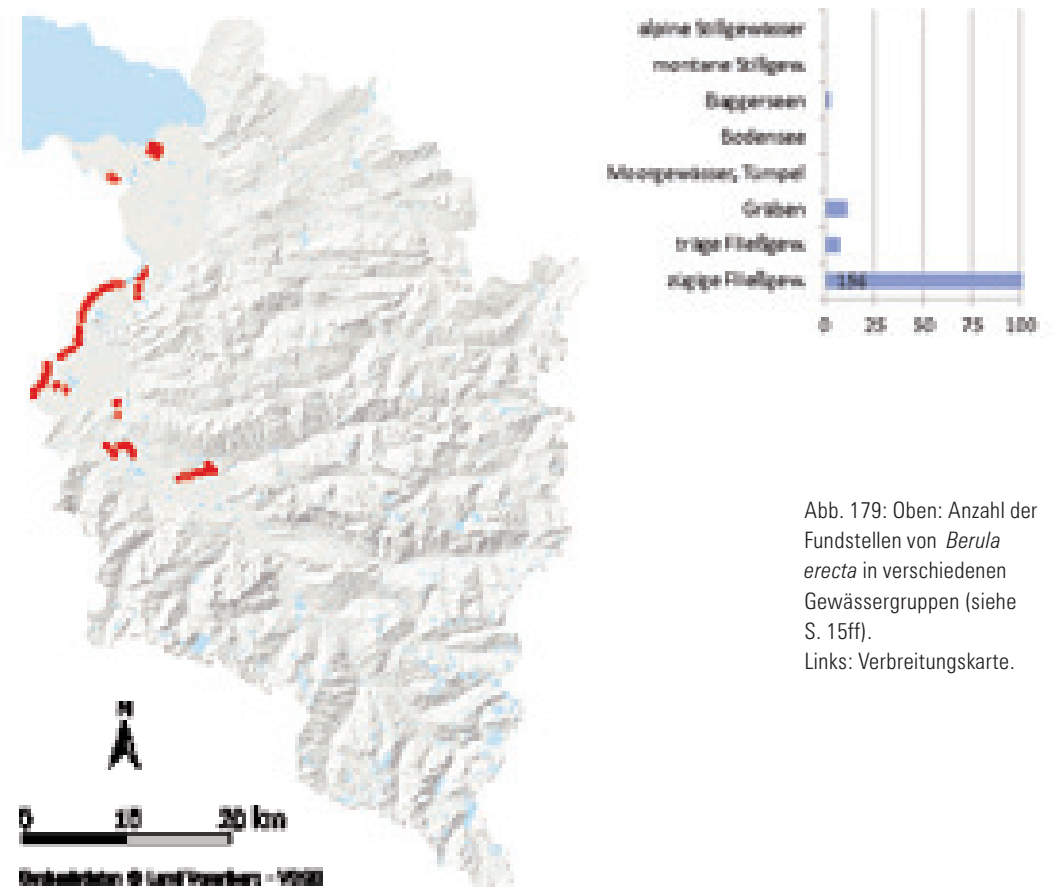


Abb. 179: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Berula erecta* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: NT „Gefährdung droht“

Der Merk ist weit verbreitet, kommt aber stets nur stellenweise in kleineren Mengen und in höchstens leicht belasteten Gewässerbereichen vor. Die Bestandssituation kann durch fortschreitende Verunreinigungen rasch einen negativen Trend annehmen.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	nicht gefährdet	ungefährdet	LC	LC



Sumpf-Labkraut (*Galium palustre*)

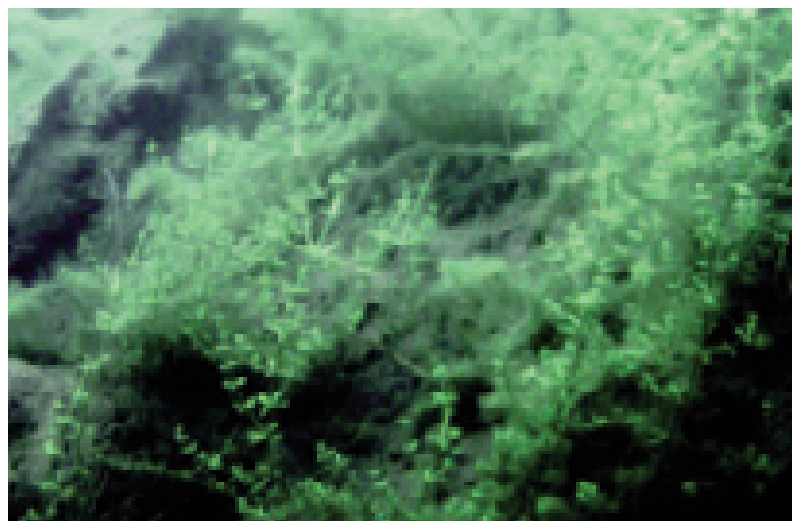
Abb. 180: *Galium palustre* an der Mündung der Bregenzer Ach bei Hard.

Die Blätter des Sumpf-Labkrautes sind zu 4 in einem Wirtel angeordnet. Es unterscheidet sich vom ähnlichen Verlängerten Labkraut (*Galium elongatum*) durch folgende Merkmale: Stängel nicht weißkantig, mittlere Blattlänge nicht über 15 mm und mittlerer Blüten-Durchmesser nicht über 3,5 mm. Eine taxonomische Wertigkeit der untergetauchten Standortsform des Sumpf-Labkrautes wird in Fachkreisen in Erwägung gezogen, ist jedoch noch nicht geklärt.

Lebensraum und Indikationswert

Meist nur im Wasser wurzelnd, selten völlig und dauerhaft untergetaucht. Kalkgeprägte Standorte mit nährstoffarmen, sandigen oder nährstoffreichen, organischen Böden. Keine Indikatorart zur Charakterisierung von Gewässern.

Abb. 181: *Galium palustre* im Hosensee bei Bartholomäberg-Außerböden in 3 m Tiefe.



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Sehr zahlreiche dokumentierte Wuchsorte verteilt über ganz Vorarlberg in allen Talschaften bis in Höhen von 1500 m. Die dauerhaft untergetauchte Standortform konnte im Nachbauersee bei Nenzing und im Hosensee bei Bartholomäberg-Außerböden jeweils bis in 3 m Tiefe nachgewiesen werden. Bestandsentwicklung nicht beurteilbar.

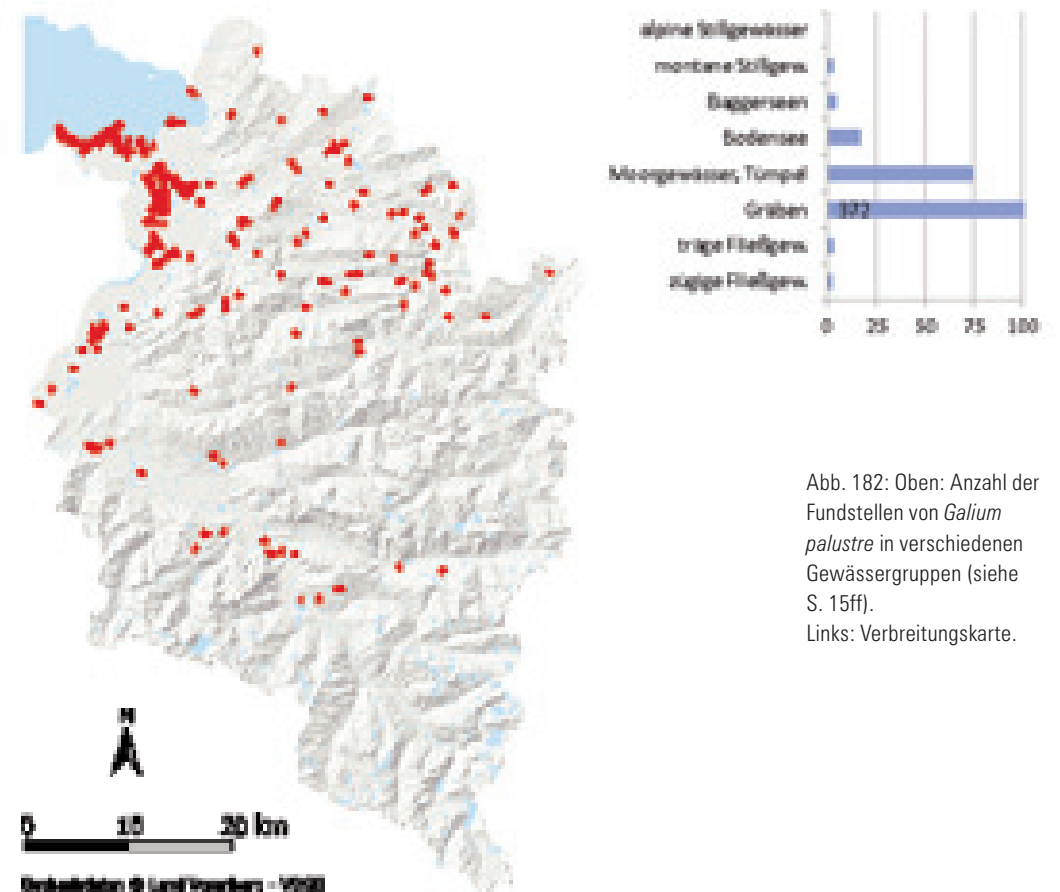


Abb. 182: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Galium palustre* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Galium palustre ist eine häufige Art feuchter Standorte.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	nicht gefährdet	ungefährdet	LC	LC



Flutender Schwaden (*Glyceria fluitans*)

Abb. 183: *Glyceria fluitans* mit Schwimmblättern und Überwassertrieben.

Die Unterwasserblätter des Flutenden Schwadens sind bandförmig, 3-10 mm breit, olivgrün und sehr geschmeidig, sodass sie sich bei geringster Strömung ständig in schlängelnder Bewegung befinden. Die Schwimmblätter ordnen sich auf der Oberfläche von Fließgewässern charakteristisch v-förmig an und treten eher im Frühjahr auf. Überwassertriebe sind seitlich zusammengedrückt und hellgrün. Die Nervatur der untersten Blattscheiden ist gitterförmig (mit kurzen Querverbindungen).

Lebensraum und Indikationswert

In stehenden oder fließenden Gewässern oder auch nur an nassen Standorten oder Pfützen. Gelegentlich völlig untergetaucht. Mäßig nährstoffliebend (mesotroph).

Tab. 56: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009) 1 2 3 4 5



Abb. 184: Schwimmblätter von *Glyceria fluitans* im Spiersbach.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Im Rheintal weit verbreitet aber stets in kleinen Mengen an Bächen, Kanälen und Gräben, im übrigen Vorarlberg sehr selten. Bestandsentwicklung unklar, da sie leicht mit anderen *Glyceria*-Arten verwechselt werden kann.

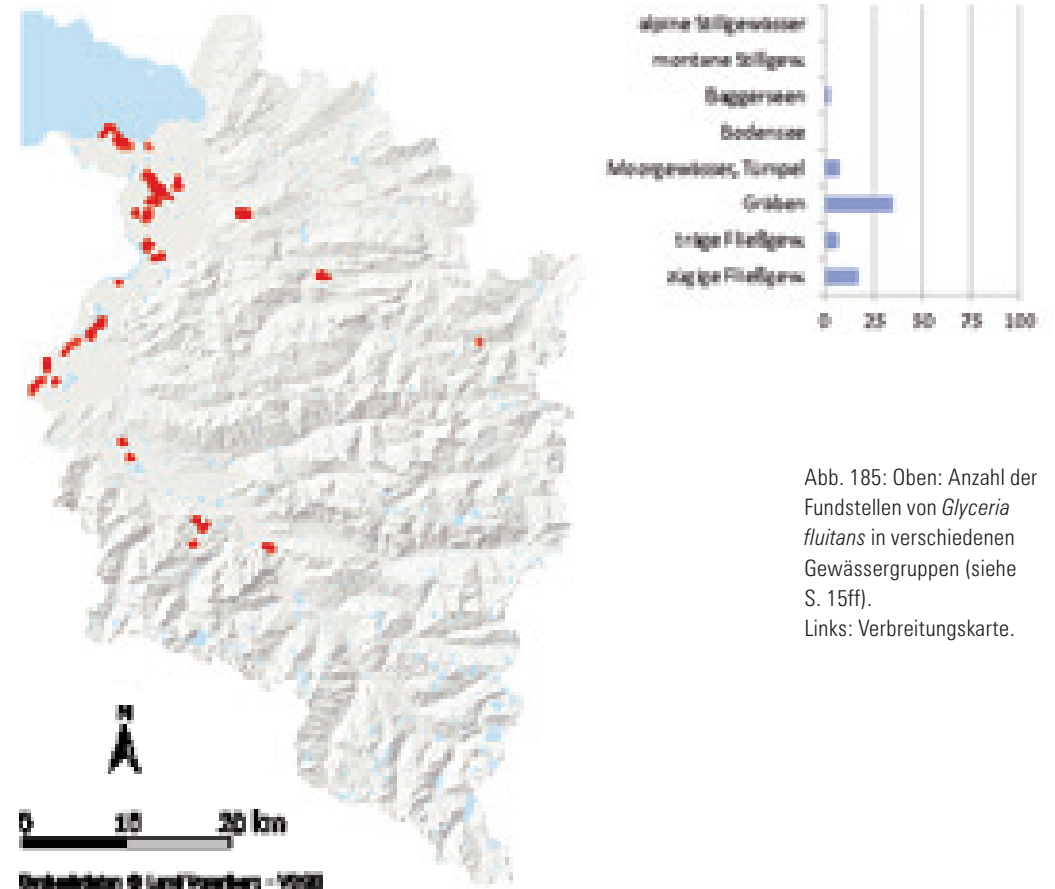


Abb. 185: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Glyceria fluitans* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Das Hauptverbreitungsgebiet des Flutenden Schwadens liegt im dicht besiedelten Rheintal. Zwar besitzt sie eine mäßige Toleranz gegenüber Nährstoffbelastungen, die jedoch in intensiv genutzten Gebieten schnell überfordert sein kann.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	nicht gefährdet	ungefährdet	LC	LC



Wassermintze (*Mentha aquatica*)

Abb. 186: *Mentha aquatica* am Alten Rhein am Rheinspitz bei Gaißau.

Die Unterwasserform ist wenig verzweigt und im unteren Sprossabschnitt häufig bewurzelt. Die mitunter rötlichen, eher rundlichen Blätter sitzen gegenständig, kreuzweise versetzt an den vierkantigen Stängeln.

Lebensraum und Indikationswert

An Land an nassen Standorten oder völlig untergetaucht in mehreren Metern Tiefe. Literaturangaben zu den Nährstoffansprüchen sind oft gegensätzlich. Auf Vorarlberg treffen im Voralpenraum gemachte Beobachtungen von KOHLER et al. (1974, 1994, 1997) oder VEIT et al. (1997) zu: *Mentha aquatica* ist eine typische Art unbelasteter oder nur leicht belasteter Standorte.

Tab. 57: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5		



Abb. 187: Unterwasserform von *Mentha aquatica* am Alten Rhein bei Altach.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Sehr weite Verbreitung in Vorarlberg, jedoch hauptsächlich in den Talniederungen, vereinzelt bis in 1500 m Seehöhe. Besiedelt neben Baggerseen, Kanälen und Gräben zahlreiche Kleinstgewässer oder Stellen mit feuchten Böden. In Baggerseen kommt die sterile Unterwasserform bis in mehrere Meter Tiefe vor: Nachbauersee, Nenzing bis 6 m; Fliegenfischersee, Nenzing bis 5 m; Hosensee bei Bartholomäberg-Außerböden bis 5 m; Satteinser Baggersee bis 2 m. Bestandsentwicklung nicht einschätzbar.

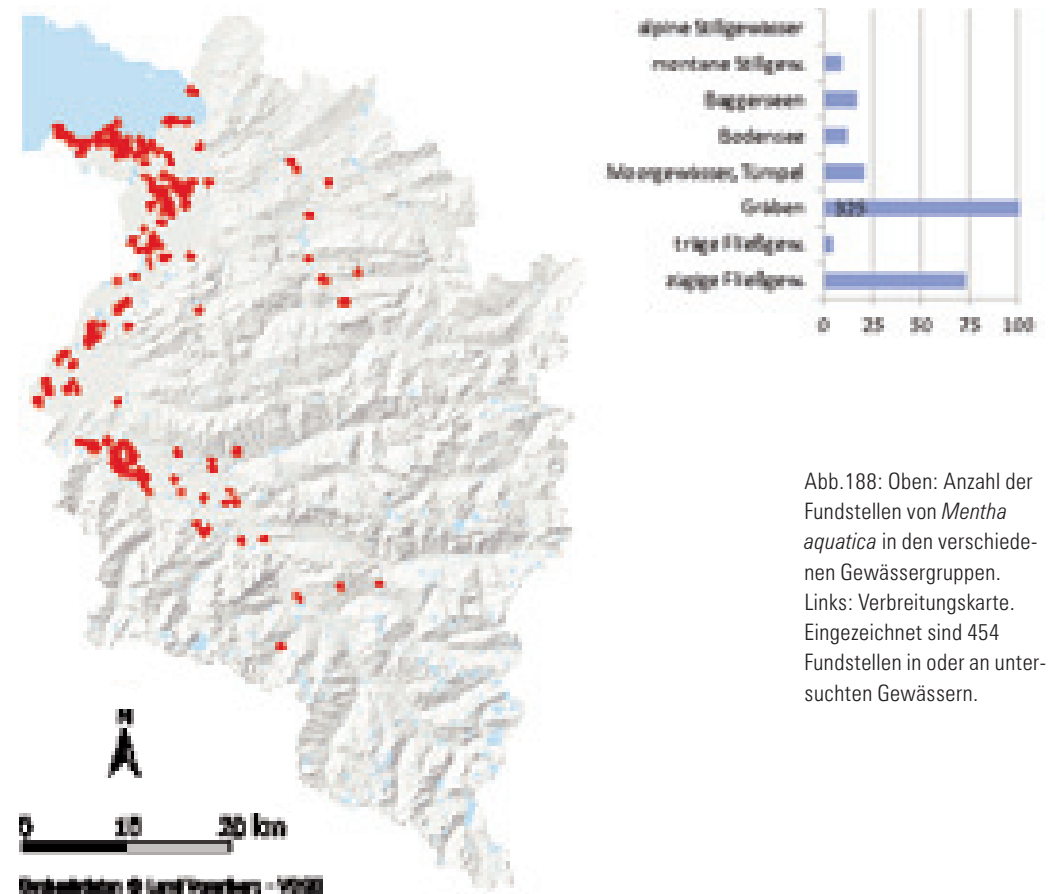


Abb.188: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Mentha aquatica* in den verschiedenen Gewässergruppen. Links: Verbreitungskarte. Eingezeichnet sind 454 Fundstellen in oder an untersuchten Gewässern.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Sehr häufige Art mit reichem Habitatangebot.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	nicht gefährdet	ungefährdet	LC	LC



Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis scorpioides*)

Abb. 189: *Myosotis scorpioides* am Neunerkanal bei Lustenau.

Das hellblaue Sumpf-Vergissmeinnicht unterscheidet sich vom Bodensee-Vergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*) außer durch den Standort durch seine größere Wuchshöhe von 15-50 cm. Ähnlich ist auch das kalkmeidende Rasen-Vergissmeinnicht (*Myosotis laxa*), dessen Blütenstand jedoch im unteren Abschnitt Blätter trägt.

Lebensraum und Indikationswert

An Ufern von Fließ- und Stillgewässern auf nährstoffreichem Untergrund. Verbreitet über alle Höhenlagen. Unterwasserformen bis in mehrere Meter Tiefe. MORTON (1954) beschreibt einen im Traunsee unter Wasser blühenden, jedoch nicht fruchtenden Bestand (f. *submersa-florens*). Das Sumpf-Vergissmeinnicht ist keine Indikatorpflanze zur Charakterisierung von Gewässern.

Abb. 190: *Myosotis scorpioides* im Nachbauersee bei Nenzing-Beschling in 3 m Tiefe.



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

In Vorarlberg weit verbreitet in allen Talschaften von den Niederungen bis hinauf auf 2150 m. Unterwasserbestände im Nachbauersee bei Nenzing-Beschling bis in 3 m Tiefe, im kleinen Baggersee bei Gais in ca. 1 m Tiefe unter Wasser blühend, im Koblacher Kanal vereinzelt in der Mitte des Gerinnes in ca. 0,5 m Tiefe zwischen km 6,0 und km 7,0. Bestandsentwicklung schwer abschätzbar.

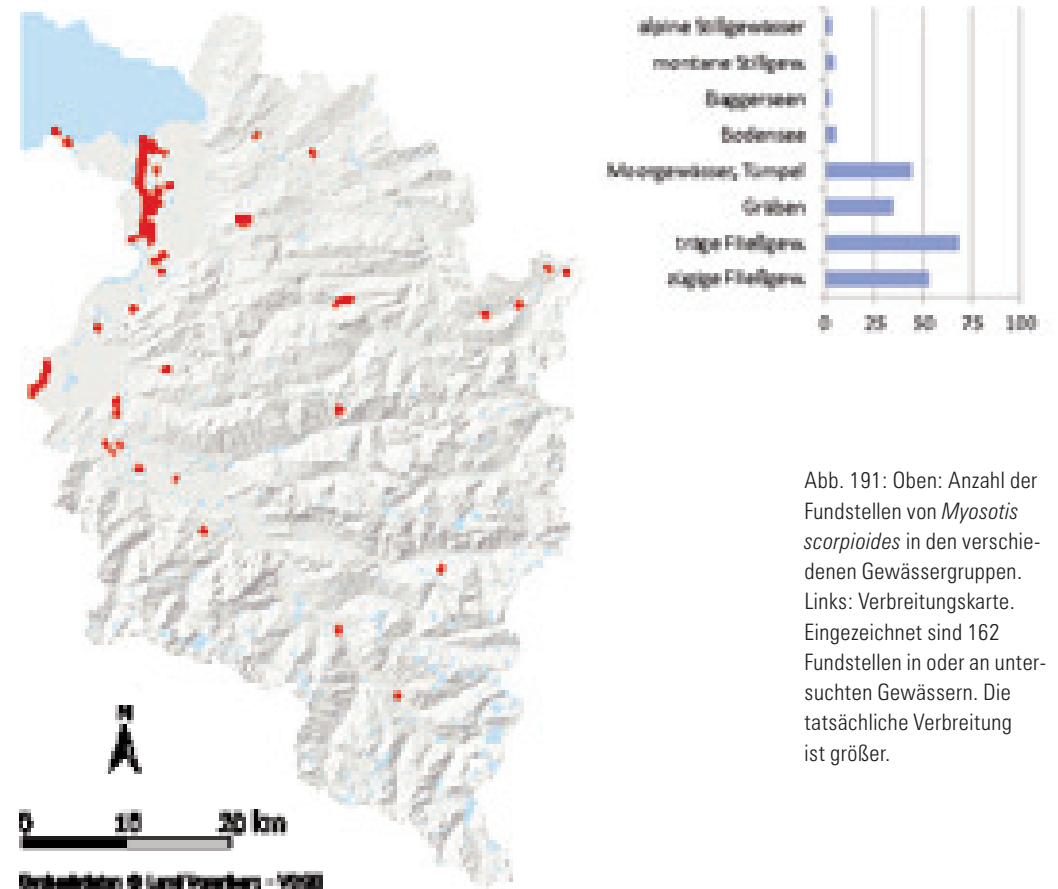


Abb. 191: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Myosotis scorpioides* in den verschiedenen Gewässergruppen. Links: Verbreitungskarte. Eingezeichnet sind 162 Fundstellen in oder an untersuchten Gewässern. Die tatsächliche Verbreitung ist größer.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Sehr häufige Art, für die ein großes Habitatangebot besteht.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	nicht gefährdet	ungefährdet	LC	LC



Gewöhnliche Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*)

Abb. 192: *Nasturtium officinale* am Gerbegraben in Hard.

Zur Unterscheidung vom Bitteren Schaumkraut (*Cardamine amara*) Blühzeitpunkt und Farbe der Staubbeutel beachten: das Schaumkraut mit purpurnen Staubbeuteln blüht Ende Mai bis Anfang Juni, die Brunnenkresse mit gelben Staubbeuteln blüht von (Mai) Juni bis September. Die Braune Brunnenkresse (*N. microphyllum*) hat Schoten mit einer Samenreihe, bei der Gewöhnlichen Brunnenkresse sind es zwei Samenreihen.

Lebensraum und Indikationswert

Vorzugsweise in Fließgewässern mit sauerstoffreichem, klarem, nährstoffreichem, jedoch unverschmutztem Wasser. Im Wasser wurzelnd oder auch dauerhaft völlig untergetaucht. Indikatorart mit weiter ökologischer Amplitude mit Schwerpunkt im meso-eutrophen Bereich.

Tab. 58: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5		



Abb. 193: Völlig untergetauchter Bestand von *Nasturtium officinale* im Sägenbach bei Satteins.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Die Gewöhnliche Brunnenkresse ist in Vorarlberg weit verbreitet, mit Schwerpunkt in den Niederungen der Talschaften, aber auch hinauf auf mindestens 1500 m. Sie zählt zum Arteninventar von nahezu jedem Fließgewässer und kann auch an zahllosen Kleinstgewässern aller Art angetroffen werden. Sehr häufig bilden sich auch dauerhafte Bestände der Unterwasserform. Die Brunnenkresse wuchert aufgrund ihrer Pioniereigenschaften oft in frisch renaturierten Fließgewässern. Bestandsentwicklung leicht zunehmend.

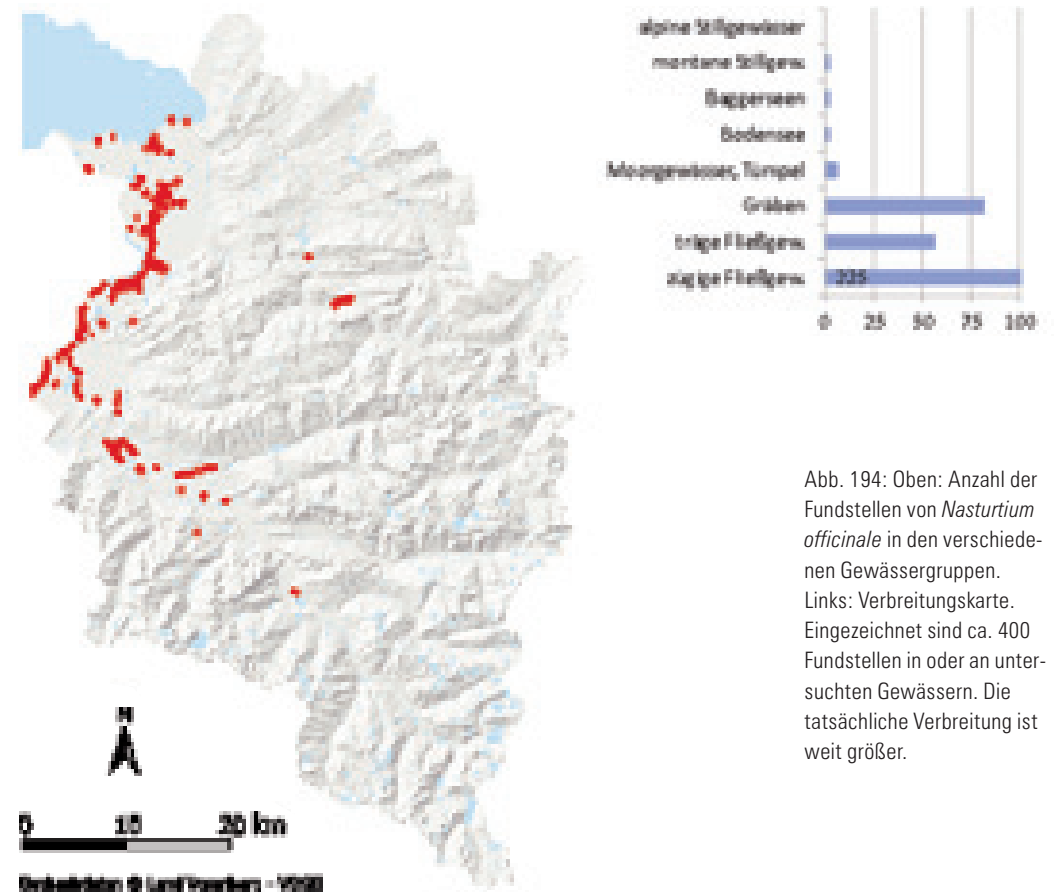


Abb. 194: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Nasturtium officinale* in den verschiedenen Gewässergruppen. Links: Verbreitungskarte. Eingezeichnet sind ca. 400 Fundstellen in oder an untersuchten Gewässern. Die tatsächliche Verbreitung ist weit größer.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Sehr häufige Art, der ein großes Habitatangebot zur Verfügung steht.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	Vorwarnstufe	ungefährdet	LC	LC

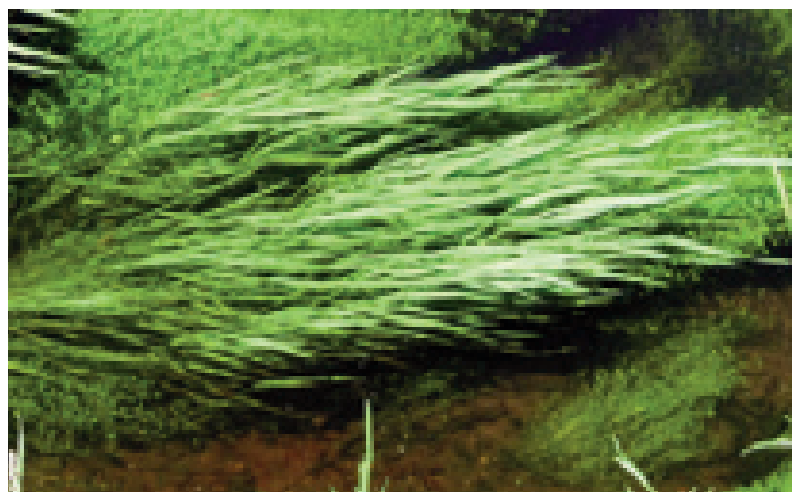


Rohrglanzgras (*Phalaris arundinacea*)

Das Rohrglanzgras sieht im nicht blühenden Zustand dem Schilf (*Phragmites australis*) ähnlich. Da beide nicht wintergrün sind, besteht auch eine gewisse phänologische Ähnlichkeit. Das untrügliche Unterscheidungsmerkmal im blütenlosen Zustand ist das Blatthäutchen, das am oberen Ende der stängelumfassenden Blattscheide sitzt. Es ist 3-6 mm lang, weißlich und manchmal etwas zerschlitzt. Das Blatthäutchen des Schilfs besteht nur aus feinen Härchen.

Lebensraum und Indikationswert

An Gewässern aller Art, auch an trockenen Standorten. In den Fließgewässern Vorarlbergs öfters auch dauerhaft untergetaucht. In den Alpen bis über 1500 m. Keine Indikatorart für gewässerökologische Parameter; hohe Toleranz gegenüber Gewässerverschmutzung (CASPER & KRAUSCH 1980).



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

In allen Talschaften Vorarlbergs besonders in tieferen Lagen weit verbreitet. Kommt an und in Fließgewässern sehr häufig vor. Dauerhafte, vermutlich eingeschwemmte, mehrjährige Unterwasserbestände befinden sich vor allem in zügig fließenden, hyporhithralen und langsam fließenden, epipotamalen Fließgewässern wie Rheindorferkanal und Neunerkanal bei Lustenau, Rheintalbinnenkanal, Ehbach, Nafla und Sägenbach bei Satteins. Bestandsentwicklung aufgrund der Häufigkeit nicht einschätzbar.

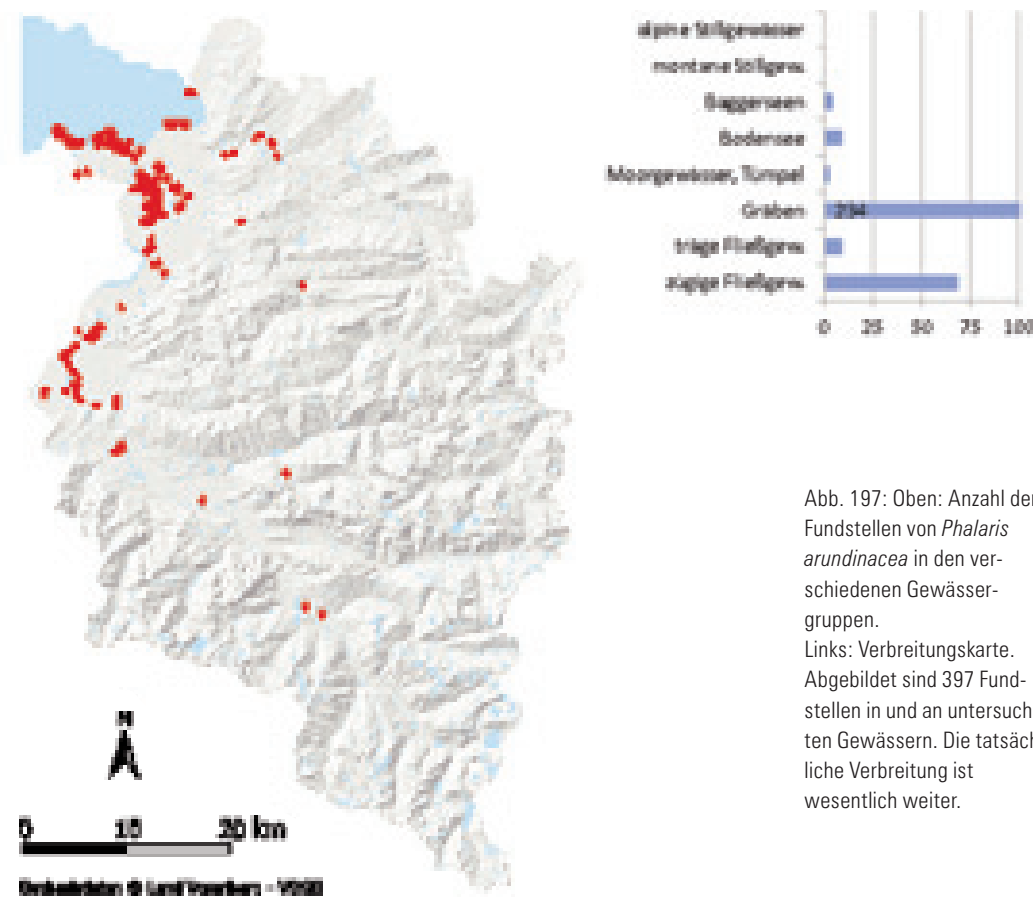


Abb. 197: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Phalaris arundinacea* in den verschiedenen Gewässertypen. Links: Verbreitungskarte. Abgebildet sind 397 Fundstellen in und an untersuchten Gewässern. Die tatsächliche Verbreitung ist wesentlich weiter.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Sehr weite Verbreitung, große Häufigkeit, große ökologische Toleranz und dadurch hohe Habitatverfügbarkeit weisen das Rohrglanzgras als nicht gefährdet aus.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	nicht gefährdet	ungefährdet	LC	LC



Sumpf-Knöterich (*Polygonum amphibium*)

Abb. 198: *Polygonum amphibium* im Höchster Hafen.

In der Wasserform ist der Sumpf-Knöterich mit seinen länglich eiförmigen Schwimmblättern und den walzenförmigen Blütenständen unverwechselbar. Die Landform unterscheidet sich von anderen Knöterich-Arten durch kurz, aber deutlich gestielte und nicht in den Stiel verschmälerte, sondern am Stiel (herzförmig) gerundete Blätter.

Lebensraum und Indikationswert

In der Uferzone von Stillgewässern oder langsam fließenden Gewässern in bis zu 3 m tiefem Wasser, auch Austrocknung ertragend und dann Landformen bildend. Mäßig nährstoffliebend, Verbreitungsschwerpunkt in meso- bis eutrophen Gewässern.

Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009) 1 2 3 4 5

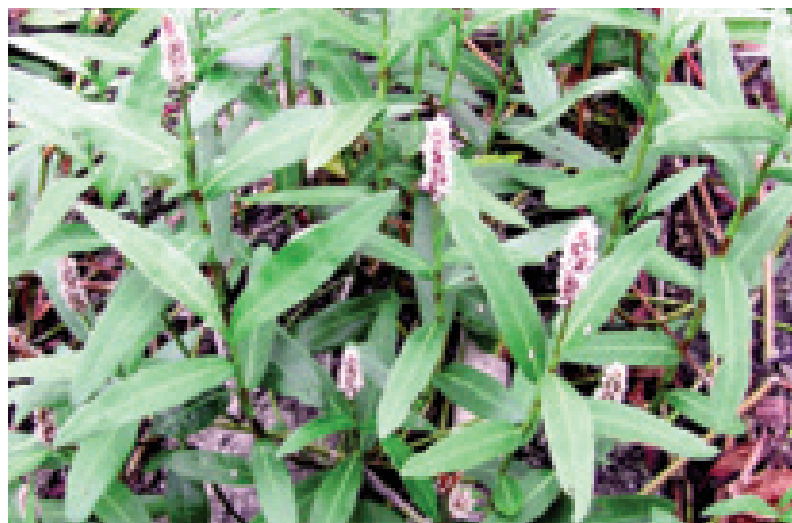


Abb. 199: Landform von *Polygonum amphibium* beim Bregenzer Jachthafen.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Aktuell beschränkt sich die Verbreitung dieser Art auf den Bodensee und die unmittelbar benachbarten Gewässer bzw. Mündungsbereiche von Zuflüssen, wie Alter Rhein bei Gaißau, Bodensee westlich des Gaißauer Hafens bis zum Entenbad, Höchster Hafen, Fußacher Bucht, unterster Abschnitt der Dornbirner Ache, Bregenzer Jachthafen, Wocherhafen sowie stellenweise bei Hörbranz bis zur Laiblach. Historische Fundangaben auch aus dem Raum Feldkirch. Bestandsentwicklung leicht rückläufig.

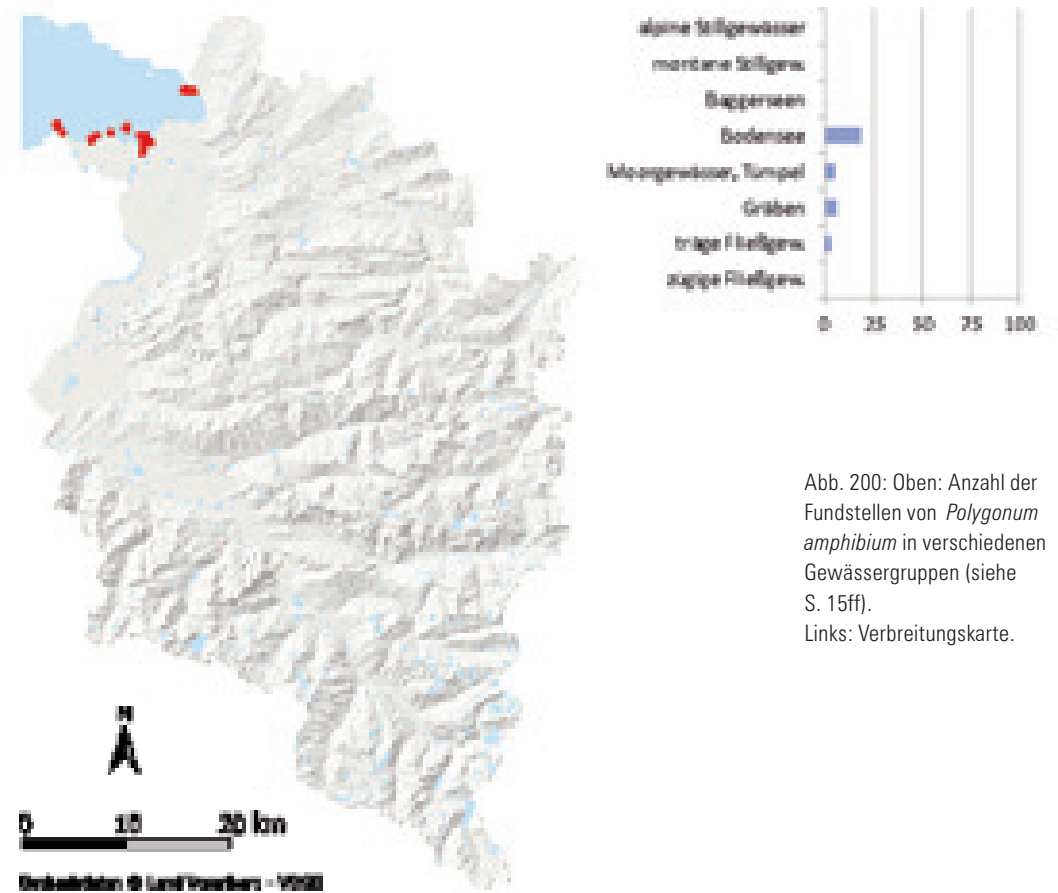


Abb. 200: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Polygonum amphibium* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Einige der in den letzten zehn Jahren gemachten Funde konnten jüngst nicht mehr bestätigt werden, so im Bereich Wetterwinkel und im Bereich Mehrerau. Gründe sind nicht erkennbar. Im Bereich Rheinspitz-Entenbad an wellengeschützten Stellen aktuell zunehmend.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
regional gefährd.	nicht gefährdet	ungefährdet	NT	CR



Gemeines Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*)

Abb. 201: Luftblätter (spitziger) und Schwimmblätter (rundlicher) von *Sagittaria sagittifolia*.

Je nach Wassertiefe bilden sich bandförmige Unterwasserblätter und/oder dreilappige, pfeilförmige, sich geringfügig unterscheidende Schwimmblätter und Luftblätter. Im Bodensee kommt zum weit größten Teil die reine Unterwasserform mit bandförmigen Blättern vor. Sie ist mit bis zu 2-3 cm breiten Unterwasserblättern unverwechselbar kräftiger als die Unterwasserform des Grasblättrigen Froschlöffels (*Alisma gramineum*).

Lebensraum und Indikationswert

Teilweise oder völlig untergetaucht in der Uferzone kalkgeprägter, nährstoffreicher Gewässer bis in Tiefen von ca. 3-4 m.

Tab. 60: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Stillgewässer (MELZER 1988)	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol		
Ökologische Artengruppe, Stillgewässer (SCHAUMBURG et al. 2005)					A	B	C		



Abb. 202: Ein bandförmiges Unterwasserblatt zwischen Schwimmblättern von *Sagittaria sagittifolia*.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Der Verbreitungsschwerpunkt liegt im Uferbereich des Bodensees, vor allem bei Hard und im Harder Binnenbecken, in der Fußacher Bucht und beim Höchster Hafen. Die Bestände sind jedoch stets klein, meist nur wenige Individuen. Stellenweise in Gräben des Rheintals bei Lustenau oder Koblach. Vereinzelt und vermutlich angepflanzt auch an kleinen Stillgewässern des Bregenzerwaldes, so bei Doren oder Alberschwende. SAUTER meldet 1837 Vorkommen „in Gräben am Bodensee“ und SCHWIMMER 1937 „Fischerlande in Fußach“. Bestandsentwicklung unklar.

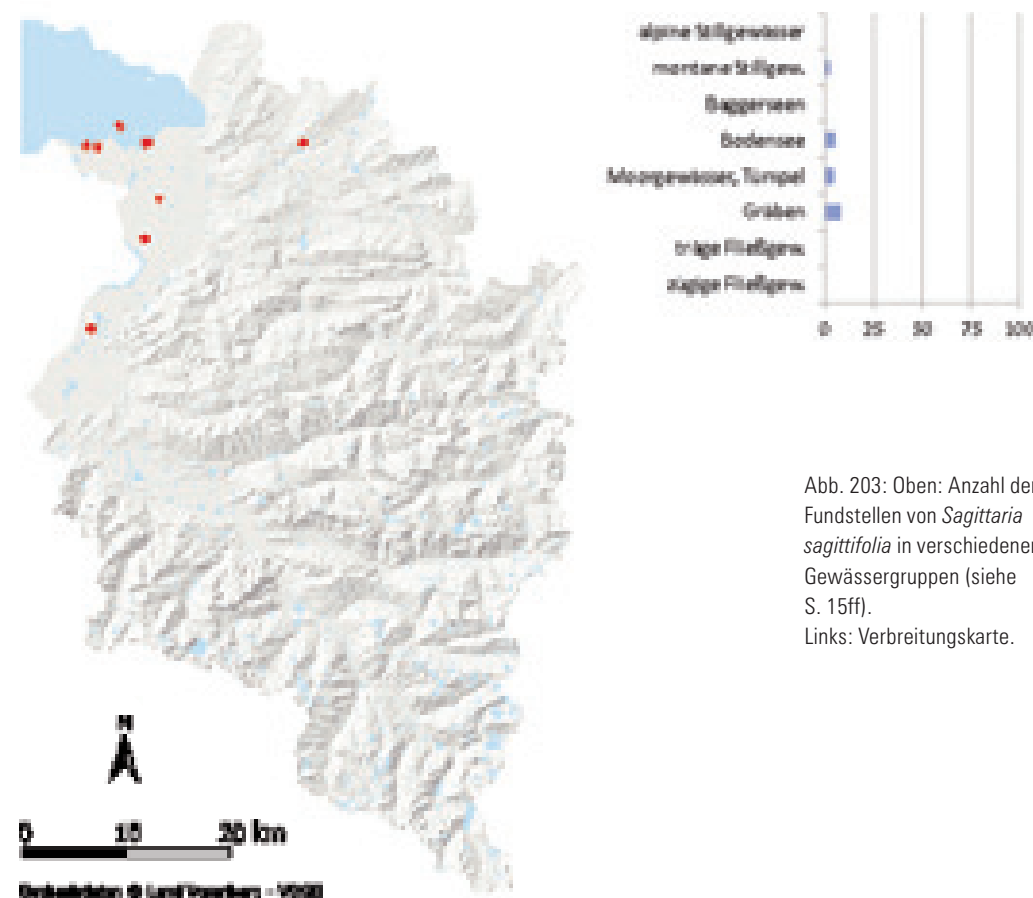


Abb. 203: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Sagittaria sagittifolia* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Sagittaria sagittifolia zeigt ein vergleichsweise weites, jedoch schütteres Verbreitungsmuster. Zahlreiche potentielle Habitate sind nicht besiedelt.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
EN	Vorwarnstufe	ungefährdet	EN	-



Schmalblättriger Igelkolben (*Sparganium angustifolium*)

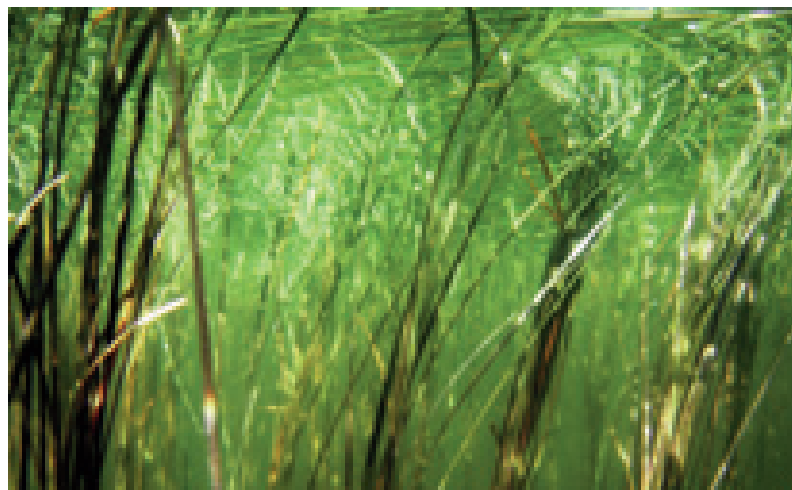
Abb. 204: *Sparganium angustifolium* im Scheidsee.
(Foto: Reinhard Hölzl)

Die stets wie gekämmt erscheinenden schwimmenden Blätter bieten besonders unter Berücksichtigung des Standortes ein markantes, unverwechselbares Erkennungsmerkmal. Die Blätter sind grundständig und können bis zu 2,5 m lang, jedoch kaum mehr als 5 mm breit werden. Auf der Wasseroberfläche treiben nur die oberen Abschnitte der Blätter (siehe *Abbildung* unten). Bisweilen bilden sich in etwas tieferen Lagen am Gewässerrand aufrechte, kurze „Überwasserblätter“ aus, wobei sich auch Blütenstände entwickeln können.

Lebensraum und Indikationswert

Submers bis emers in kalkarmen, oft moorigen oder silikatgeprägten Stillgewässern der subalpinen und alpinen Zone. Geringe ökologische Toleranz, beschränkt auf nährstoffarme Standorte.

Abb. 205: Unterwasseraufnahme von *Sparganium angustifolium* im Scheidsee.



Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Vorkommen ausschließlich in subalpinen oder alpinen Stillgewässern. Verbreitet in moorigen (Klein-) Gewässern der Kalkalpen, so an mehreren Orten im Bregenzerwald, besonders im hinteren Mellental, im Großen Walsertal bei Sonntag und im Klostertal. Typisch auch für die Zone des Silikatgesteins im Süden Vorarlbergs, wie im Scheidsee, im Bärgelesee bei Kops oder im Wiegensee. Die Bestandsituation ist stabil.

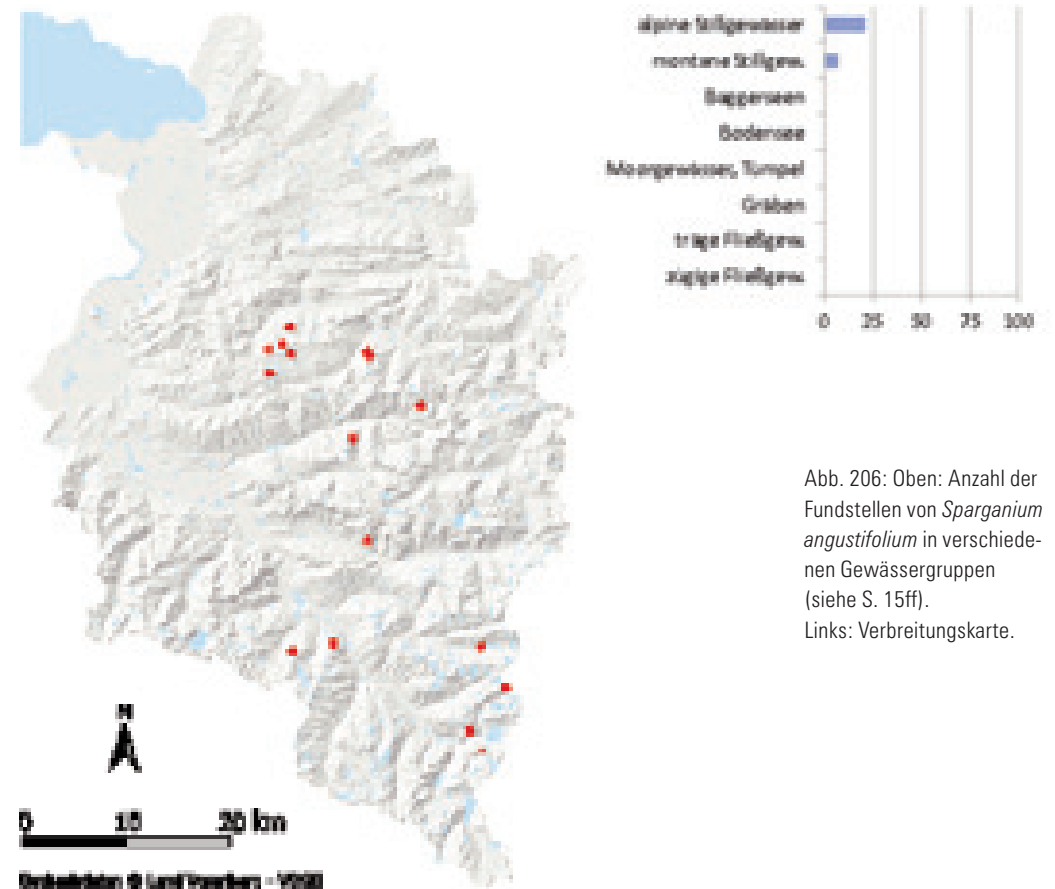


Abb. 206: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Sparganium angustifolium* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: VU „gefährdet“

Die Anzahl der potentiellen Habitate ist durch die speziellen Ansprüche der Art eingeschränkt, jedoch im Gebiet weit gestreut. Einflüsse durch Weidewirtschaft oder atmosphärische Einträge sind in ihren Auswirkungen noch unklar. Länder mit alpinen Regionen tragen eine besondere Verantwortung für den Erhalt dieser Art.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
NT	v. Aussterben bed.	v. Aussterben bed.	NT	–



Einfacher Igelkolben (*Sparganium emersum*)

Abb. 207: Blütenstand von *Sparganium emersum* im Schwarzen See bei Satteins.

Völlig untergetauchte Individuen bilden grundständige Unterwasserblätter aus, die bei dieser Art über 1 m lang und etwa 8 mm breit werden. Dünn und geschmeidig machen sie alle turbulenten Bewegungen eines Fließgewässers mit, worin sich diese Art vom ähnlichen Ästigen Igelkolben (*Sparganium erectum*) unterscheidet. Auch ist der Blütenstand nie verzweigt; die unteren weiblichen Köpfchen sind nur lang gestielt!

Lebensraum und Indikationswert

Teilweise oder völlig untergetaucht in kalkgeprägten Still- und Fließgewässern. Ausgesprochen weite ökologische Amplitude mit Schwerpunkt an nährstoffreichen Standorten.

Tab. 61: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5		

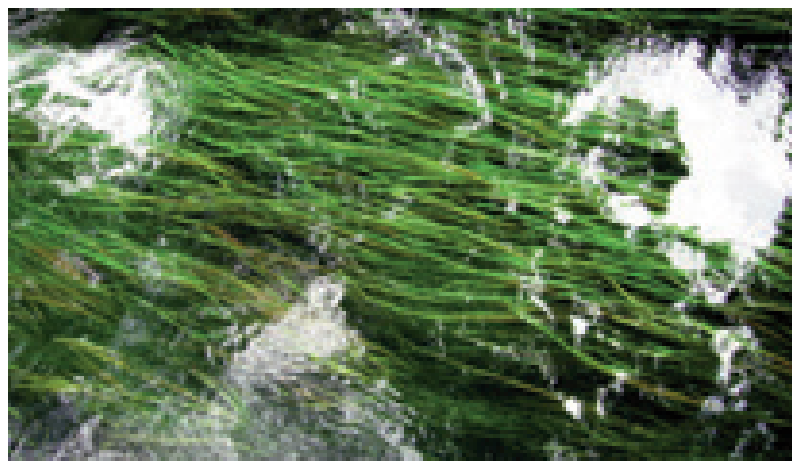


Abb. 208: Unterwasserform von *Sparganium emersum* im Neunerkanal in Lustenau.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Hauptverbreitung im unteren Rheintal in Gräben nahe dem Bodensee: Birkengraben, Gerbegaben, Hardergraben, Rotachgraben, Lauterach. Häufig im Bezirk Dornbirn: Elsässergraben, Zellgassgraben, Grindelkanal, Rheindorferkanal, Dornbirner Landgraben, vereinzelt in Riedgräben bei Lustenau, Obersätzgraben, Ermenbach, Hohenemser Ache und größere Mengen im Neunerkanal/Lustenauer Kanal und Rheintalbinnenkanal. Im oberen Vorarlberger Rheintal kleinere Mengen im Spiersbach und in der Nafla sowie in vielen Gräben. Bestandsentwicklung ohne erkennbaren Trend.

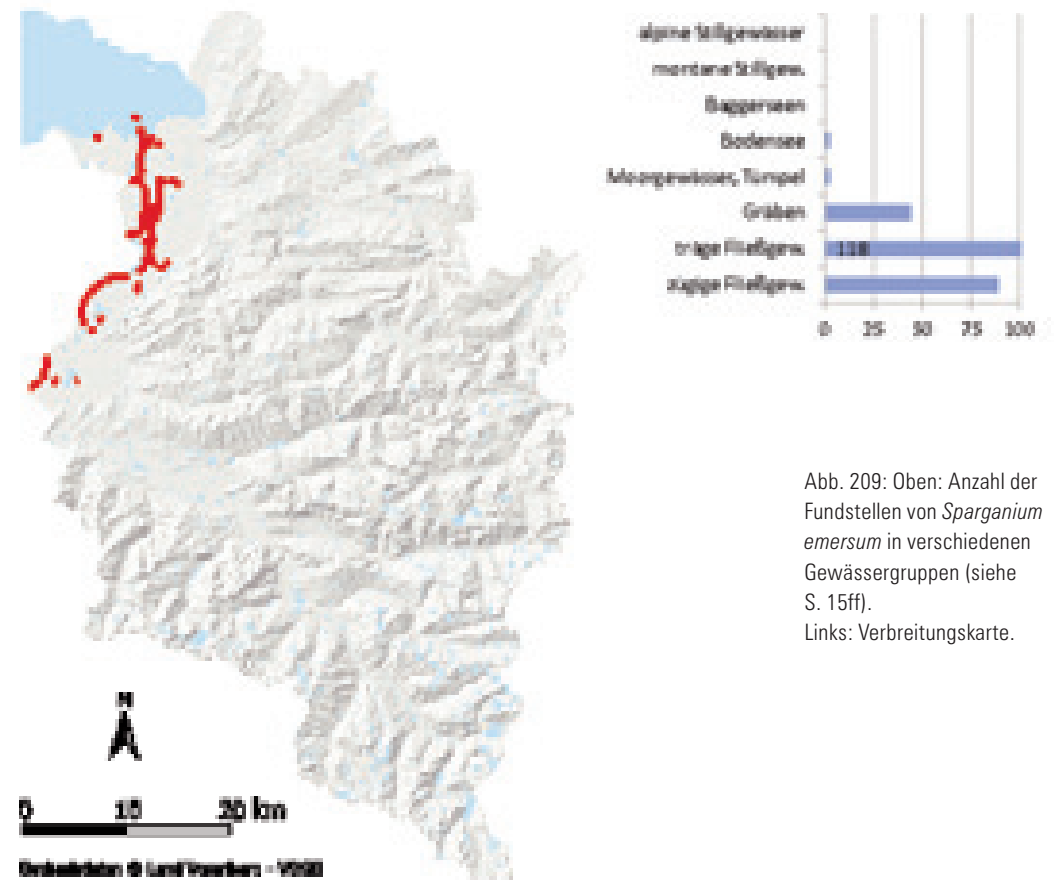


Abb. 209: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Sparganium emersum* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Es sind zahlreiche Habitate besiedelt, teilweise in großer Menge bei konstanter Bestandssituation.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
VU	Vorwarnstufe	ungefährdet	VU	EN



Ästiger Igelkolben (*Sparganium erectum*)

Abb. 210: Reifende Fruchtstände von *Sparganium erectum* im Rheinholz bei Gaißau.

Der Ästige Igelkolben ist im Gesamten kräftiger als der ähnliche Einfache Igelkolben (*Sparganium emersum*). Der Blütenstand ist deutlich verzweigt! Im blütenlosen Zustand dient die typische weißlich durchscheinende Längsnervatur zur Unterscheidung vom Einfachen Igelkolben. Anhand der Früchte lassen sich 4 Unterarten differenzieren, die aufgrund der schwachen Datenlage in dieser Roten Liste nicht berücksichtigt werden. Oben abgebildet ist die häufige Unterart *neglectum*.

Lebensraum und Indikationswert

Im seichten Wasser wurzelnd, seltener völlig untergetaucht. Tiefen über 0,5 m und Fließwasser eher meidend und daher häufiger in strömungsarmen Feldgräben anzutreffen als *S. emersum*. Sehr weite ökologische Amplitude mit Schwerpunkt im eutrophen Bereich.

Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000) oligo - me - eu - pol



Abb. 211: *Sparganium erectum* im Neunerkanal bei Lustenau.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Im gesamten Rheintal in Gräben aller Art weit verbreitet, besonders in Bodenseenähe. In kleinen Mengen auch entlang des Alten Rheins bei Höchst und Gaißau, am Neunerkanal, Grindelkanal, Rheintalinnenkanal, Bühelgraben, Elsässergraben, Dornbirner Landgraben, Obersätzgraben, Gillbach, Brilgraben, Güllebach, Nafla, Ehbach und Spiersbach. Vereinzelt auch im Bregenzerwald: Dörnlesee, Moos und Ulve bei Bizau/Reuthe oder mehrere Stellen bei Egg. Im Walgau am Schwarzen See, Fallensee und in vielen Gräben. Bestandsentwicklung ohne deutlichen Trend.

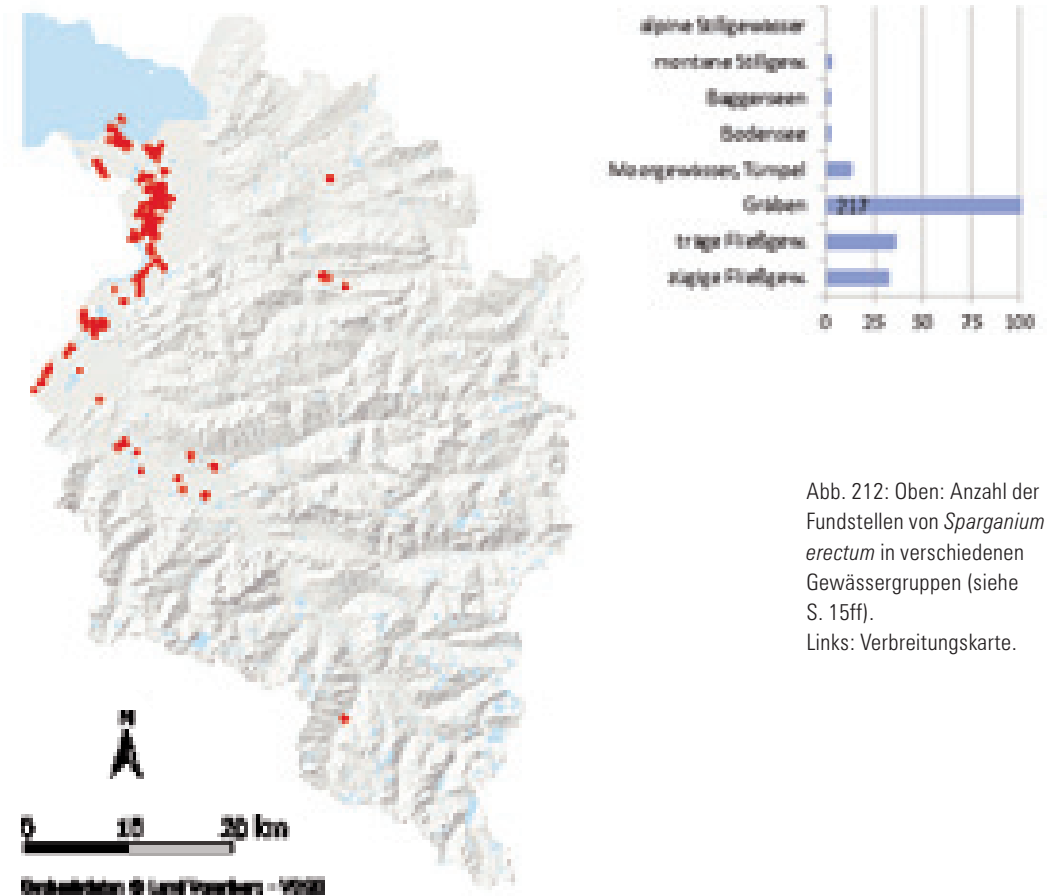


Abb. 212: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Sparganium erectum* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Es besteht eine vergleichsweise gute qualitative und quantitative Habitatsituation, die von der Art auch genutzt wird.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
regional gefährd.	nicht gefährdet	ungefährdet	NT	LC



Zwerg-Igelkolben (*Sparganium natans*)

Abb. 213: *Sparganium natans* mit drei weiblichen und einem männlichen, obersten Köpfchen im Alten Rhein bei Hohenems.

Der Zwerg-Igelkolben tritt vornehmlich als grasartige Unterwasserform auf, die oft nicht leicht von submersen Beständen der Grünen Teichbinse zu unterscheiden ist. Wird ein Blatt des Igelkolbens gegen den hellen Himmel gehalten, so ist eine deutliche Struktur aus Längs- und Quernerven erkennbar, die sich treffend mit einer Backstein-Ziegelmauer vergleichen lässt. Bei der Teichbinse drängt sich dieser Vergleich nicht auf. Der Blütenstand des Zwerg-Igelkolbens trägt im Gegensatz zu den anderen Igelkolben-Arten nur ein einziges männliches Köpfchen.

Lebensraum und Indikationswert

Meist submers und flutend, weniger emers, in basenreichen oder leicht sauren stehenden oder langsam fließenden Gewässern. Erträgt vorübergehendes Trockenfallen und kann eine Landform ausbilden. Beschränkt auf oligotrophe bis mesotrophe Standorte.

Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000) oligo - me - eu - pol



Abb. 214: Unterwasseraufnahme von *Sparganium natans* im Alten Rhein bei Hohenems.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Wenige Vorkommen, nahezu ausschließlich in Baggerseen. Bildet in 1-2 m Tiefe häufig kleinflächige, untergetauchte Wiesen und blüht auch oft unter Wasser. Größere Bestände im Alten Rhein von Lustenau bis Altach. Sonst kleinere Vorkommen im Walgau bei Frastanz. Bestandssituation im Alten Rhein etwa gleichbleibend.

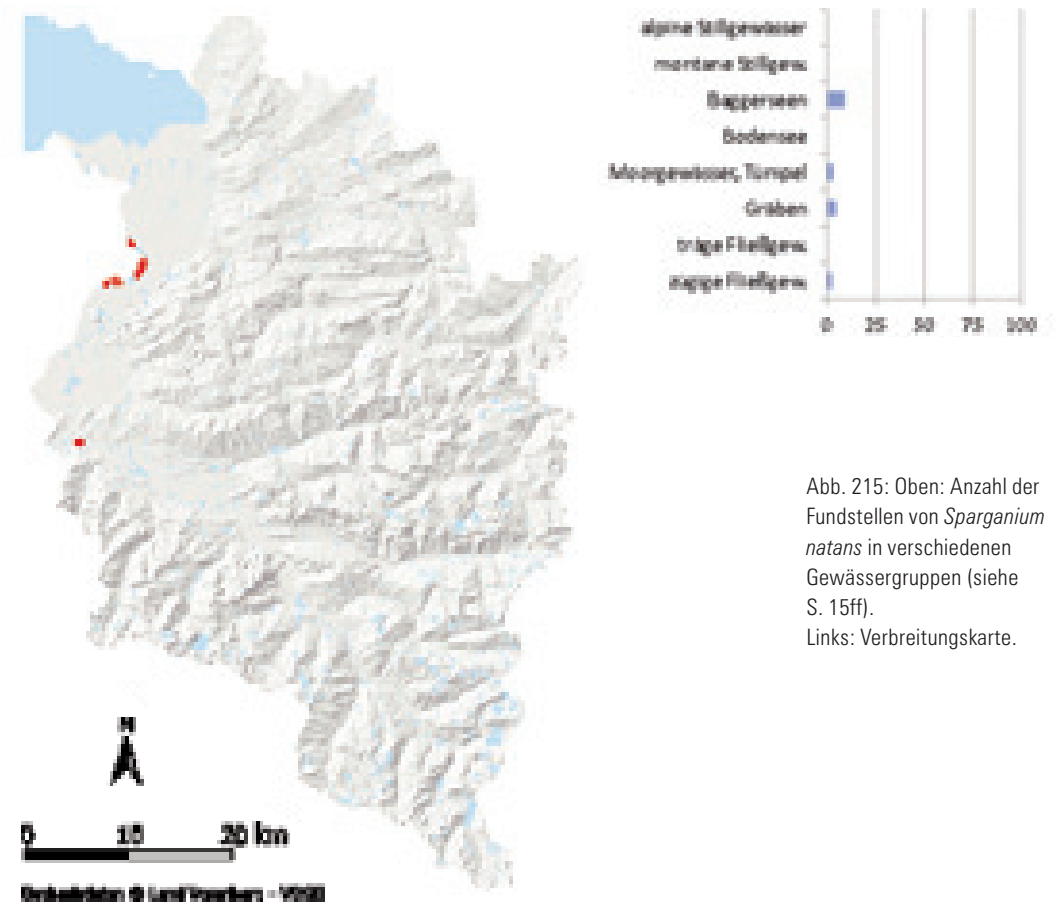


Abb. 215: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Sparganium natans* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Es gibt in Vorarlberg wenige Vorkommen, meist in geringer Menge. Da diese Art auf oligo- bis mesotrophe Standorte angewiesen ist, stellen eutrophierende Einflüsse eine große Bedrohung dar.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
EN	stark gefährdet	stark gefährdet	EN	RE



Blauer Wasser-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*)

Abb. 216: *Veronica anagallis-aquatica*.

Der Blaue Wasser-Ehrenpreis unterscheidet sich vom Roten Wasser-Ehrenpreis (*Veronica catenata*) durch seine bläulila Blüten, die dunkel gestreift sind und einen Durchmesser von 4–8 mm erreichen. Die Sprossachsen sind völlig grün und nicht rot überlaufen. Die reife Frucht wird von den Kelchblättern überragt.

Lebensraum und Indikationswert

Teilweise oder völlig untergetaucht in langsam fließenden Bächen und Gräben. Eher wärmeliebend und daher vor allem in den Talniederungen verbreitet. Weite ökologische Amplitude mit Schwerpunkt an meso-eutrophen Standorten, jedoch gegen Verschmutzung empfindlich.

Tab. 64: Bioindizes, Erläuterungen S. 13.

Trophieindex Fließgewässer (SCHNEIDER 2000)	oligo	-	me	-	eu	-	pol
Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009)	1	2	3	4	5		



Abb. 217: Unterwasserform von *Veronica anagallis-aquatica* in der Nafla bei der Valduna.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Häufig als teilweise oder völlig untergetauchte Form in den meisten Fließgewässern des Rheintals, des Walgaus und des Montafons. Noch keine Fundnachweise aus Höhen über 700 m ü. d. M. bekannt. Bestandsentwicklung ohne erkennbaren Trend.

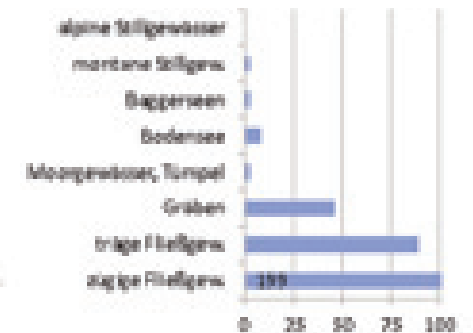
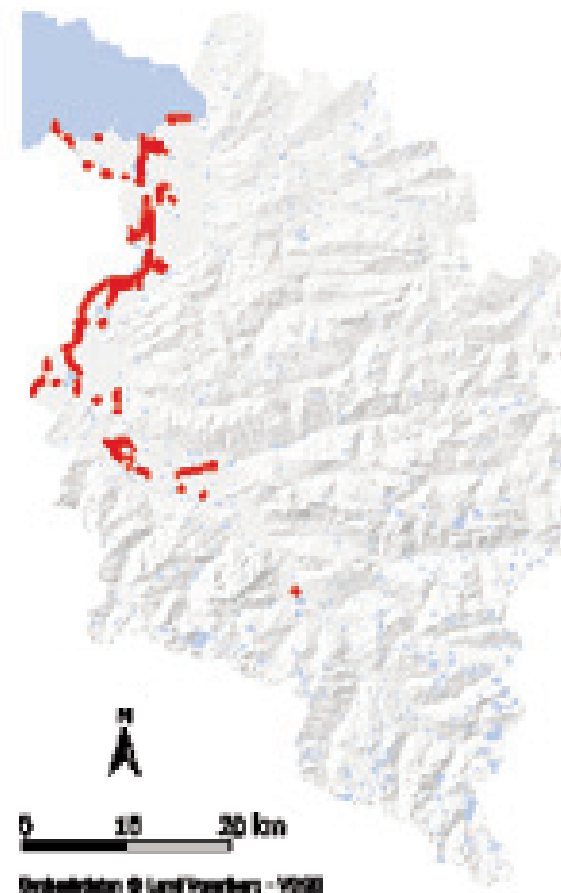


Abb. 218: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Veronica anagallis-aquatica* in den verschiedenen Gewässertypen. Links: Verbreitungskarte. Eingezeichnet sind ca. 400 Fundstellen in oder an untersuchten Gewässern. Die tatsächliche Verbreitung ist weit größer.

Gefährdungsgrad: LC „nicht gefährdet“

Die Standortqualitäten der meisten Fließgewässer der Talniederungen erlauben dieser toleranten Art eine weite Verbreitung.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
LC	nicht gefährdet	ungefährdet	LC	LC



Roter Wasser-Ehrenpreis (*Veronica catenata*)

Abb. 219: *Veronica catenata* im Nägele-Baggersee in Paspels, Rankweil.

Der Rote Wasser-Ehrenpreis unterscheidet sich vom Blauen Wasser-Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*) durch die hellrosa Blüten mit rötlichen Blattadern, die nur 3-5 mm Durchmesser erreichen und durch die rot überlaufenen Stängel und Blatthauptadern. Die Kelchblätter sind meist kürzer als die reife Frucht. Bei der Unterwasserform entspringen bis fast zur Sprossspitze Adventivwurzeln in den Blattachseln (siehe *Abbildung* oben, weiße „Linien“).

Lebensraum und Indikationswert

Im Uferbereich stehender oder langsam fließender Gewässer von nur zeitweilig überfluteten Stellen bis in wenige Meter Tiefe. Weite ökologische Amplitude, jedoch Verbreitungsschwerpunkt an nährstoffreichen Standorten.

Typische Art der ökolog. Zustandsklasse, Fließgew. (PALL et al. 2009) 1 2 3 4 5



Abb. 220: Unterwasserform von *Veronica catenata* in 2 m Tiefe im Nägele-Baggersee in Paspels, Rankweil.

Verbreitung und Bestandsentwicklung in Vorarlberg

Es sind nur wenige Funde dokumentiert, so im Bereich des Bodensees entlang des Alten Rheins von Gaißau bis zur Mündung in den Bodensee, von Fußach bis zur Mündung des Neuen Rheins und von der Mündung der Bregenzer Ach bis Mehrerau. In den beiden nördlichen Baggerseen Paspels in Rankweil kommt die Art verstreut aber häufig bis in 6 m Tiefe vor. Bestandsentwicklung tendenziell rückläufig.

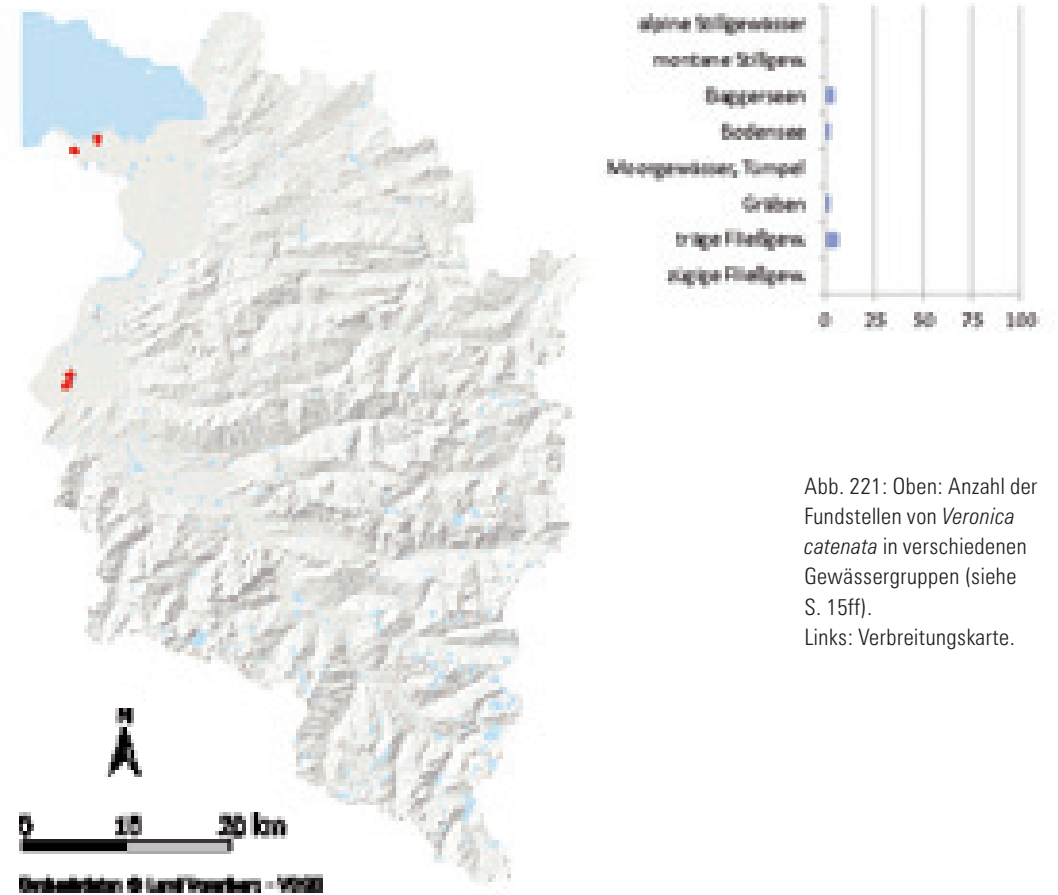


Abb. 221: Oben: Anzahl der Fundstellen von *Veronica catenata* in verschiedenen Gewässergruppen (siehe S. 15ff). Links: Verbreitungskarte.

Gefährdungsgrad: EN „stark gefährdet“

Nachweise dieser Art für Vorarlberg sind sehr selten. Bei der Wiederholungskartierung des Biotopinventars (2005-2009) konnte sie in der Untersuchungsfläche Gaißau-Unterdorf nicht wiedergefunden werden.

Gefährdung in benachbarten Gebieten:

Österreich ges.	Bayern	Bad.-Württemberg	Schweiz	Liechtenstein
regional gefährdet.	gefährdet	ungefährdet	EN	RE

4.4 Prozentuale Verteilung der Gefährdungskategorien in den Hydrophyten-Gruppen „Armleuchteralgen“ und „Samenpflanzen“ sowie in der Gruppe der Amphiphyten

Armleuchteralgen (Characeen) sind im Vergleich zu samentragenden Wasserpflanzen (höhere Hydrophyten und Amphiphyten) prozentual die am stärksten gefährdete Teilgruppe der Wasserpflanzen (Abb. 222). In der Roten Liste stehen die Armleuchteralgen mit 75% (9 von 12 Arten), die übrigen Hydrophyten mit 65% (25 von 40 Arten) und die Amphiphyten mit 42% (8 von 19 Arten) ihrer gesamten Arten.

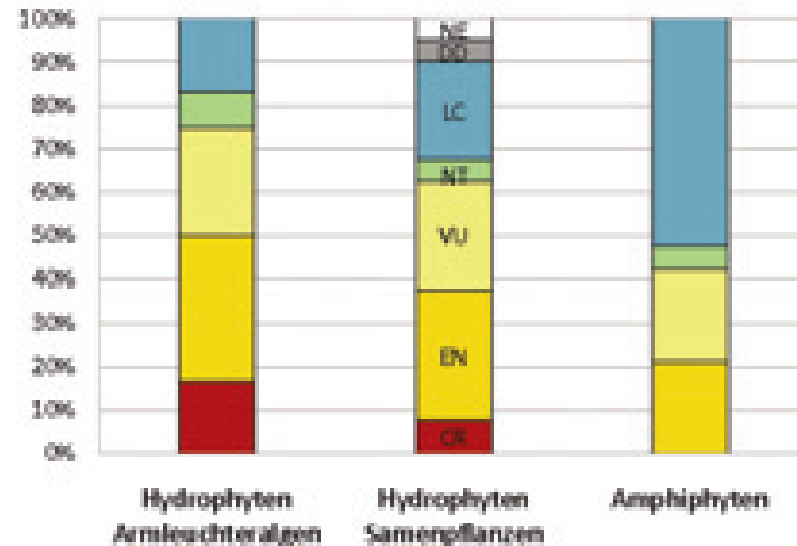
Hydrophyten-Gruppe Armleuchteralgen: Von den 12 Characeen-Arten sind lediglich 2 Arten (17%) nicht gefährdet (LC). Vom Aussterben bedroht (CR) sind 2 Arten (17%). Stark gefährdet (EN) sind 4 Arten (33%). Weitere 3 Arten (25%) sind als gefährdet (VU) zu bezeichnen. Die Gefährdung droht (NT) 1 Art (8%).

Hydrophyten-Gruppe Samenpflanzen: Von den 40 aktuell in Vorarlberg vorkommenden samentragenden Hydrophytenarten sind nur 9 Arten (23%) als nicht gefährdet (LC) anzusehen.

Vom Aussterben bedroht (CR) sind 3 Arten (8%). Stark gefährdet (EN) sind 12 Arten (30%). Weitere 10 Arten (25%) sind als gefährdet (VU) zu bezeichnen. Die Gefährdung droht (NT) 2 Arten (5%). Eine Art muss in Vorarlberg als ausgestorben betrachtet werden: die Wasserhade (*Aldrovanda vesiculosa*, letzte Fundmeldung 1872). Bei den zwei nicht beurteilten Arten (NE) handelt es sich um Einzelfunde, die möglicherweise angesalbt wurden (Krebsschere, Froschbiss).

Amphiphyten: Von den 19 fakultativ auch untergetaucht lebenden Pflanzen sind 10 Arten (53%) nicht gefährdet (LC).

Keine der erfassten Arten ist vom Aussterben bedroht (CR). Stark gefährdet (EN) sind 4 Arten (21%). Weitere 4 Arten (21%) sind als gefährdet (VU) zu bezeichnen. Die Gefährdung droht (NT) 1 Art (5%).



4.5 Gefährdungsklassen und Gewässergruppen

Zwischen den unter Punkt 3.2 charakterisierten Gewässergruppen zeichnen sich deutliche Unterschiede bezüglich der Anzahl der Arten (Armleuchteralgen sowie Höhere Wasserpflanzen) und der prozentualen Verteilung der Gefährdungsklassen ab (siehe Abb. 223 und 224).

Alpine Stillgewässer

CR keine Arten, EN 3 Arten, 19%; VU 5 Arten, 31%; NT keine Arten. Anzahl und Prozentanteil der Armleuchteralgen: 3 (20%).

Die alpinen Seen zeigen klimatisch bedingt mit 16 Arten das kleinste Artenspektrum aller Gewässergruppen. Die Hälfte davon (8 Arten, 50%) ist in Vorarlberg zumindest als „gefährdet“ zu bezeichnen. Zwei Arten kommen überhaupt nur in diesen Höhenlagen vor: das Langblättrige Laichkraut (VU) und der Gebirgs-Wasserhahnenfuß (EN). Sie sind nur in kalkgeprägten alpinen Seen zu finden. Typisch für die kalkarmen, sauren Vertreter dieser Gewässergruppe, die geologisch bedingt in den südlichen Teilen Vorarlbergs liegen, ist der Schmalblättrige Igelkolben (VU). Er teilt sich diese Standorte meist mit großen Unterwasser-Moostepichen (JÄGER 2008a, 2008b, 2009).

Montane Stillgewässer

CR 1 Art, 4%; EN 3 Arten, 11%; VU 8 Arten, 29%; NT keine Arten. Anzahl und Prozentanteil der Armleuchteralgen: 5 (18%).

In diesen Gewässern ließen sich bislang 28 Arten nachweisen, von denen 12 Arten (44%) landesweit mindestens als „gefährdet“ angesehen werden müssen. Das in Vorarlberg vom Aussterben bedrohte Alpenlaichkraut kommt außer in Gräben des Lauteracher Riedes nur in einem montanen Stillgewässer, dem Lecknersee vor. Aber auch stark gefährdete Arten wie die Steifhaarige Armleuchteralge, die Feine Armleuchteralge und der Teichfaden kommen hier vor (JÄGER 2005b).

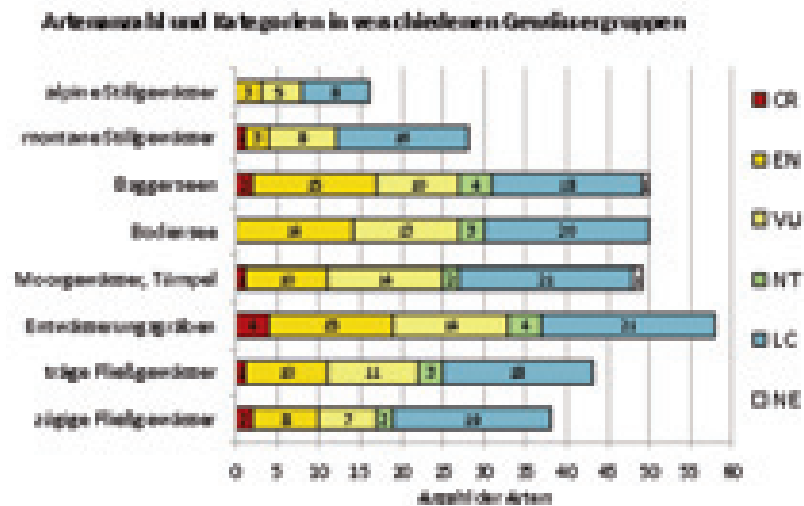
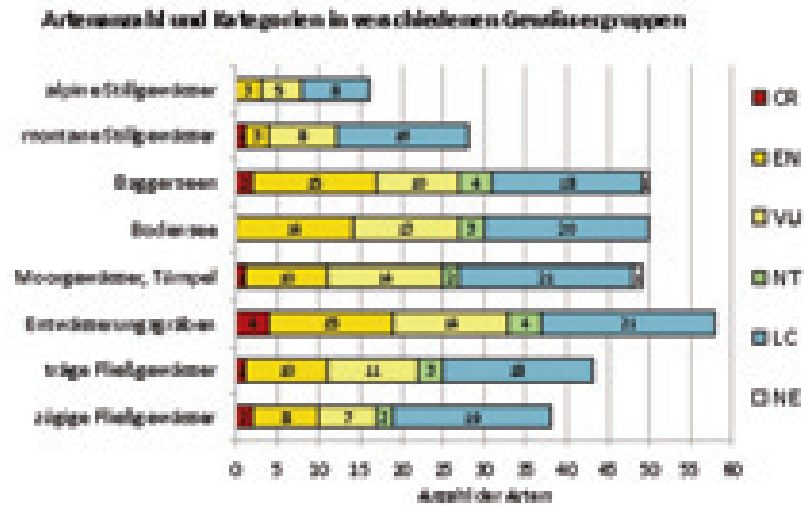
Baggerseen

CR 2 Arten, 4%; EN 15 Arten, 31%; VU 10 Arten, 20%; NT 4 Arten, 8%. Anzahl und Prozentanteil der Armleuchteralgen: 10 (21%).

In allen Baggerseen zusammen kommen 50 Arten vor, das sind gleich viele Arten wie im Bodensee. Beide werden nur von den Entwässerungsgräben als artenreichste Gewässergruppe übertroffen. Von den 50 Arten der Baggerseen sind 27 Arten (55%) landesweit zumindest als „gefährdet“ eingestuft. Da diese Gewässer in den meisten Fällen eine gute oder sogar sehr gute Wasserqualität aufweisen, bieten sie besonders sensiblen und daher auch meist gefährdeten Arten passende Bedingungen. Es ist bezeichnend, dass gerade

Abb. 222: Verteilung der Gefährdungs-Kategorien innerhalb der Teilgruppen. Erklärung der Abkürzungen in Tab. 3, Seite 28.

in diesem Gewässertyp mit Abstand die meisten Characeen-Arten vorkommen, darunter die Furchenstachelige (CR) und die Kurzstachelige Armleuchteralge (EN). Baggerseen sind auch wichtige Habitate des Gefärbten Laichkrauts (CR), des Zwerg-Igelkolbens (EN) und des Fadenförmigen Laichkrauts (EN) (JÄGER 2007b).



Bodensee

CR keine Arten; EN 14 Arten, 28%; VU 13 Arten, 26%; NT 3 Arten, 6%. Anzahl und Prozentanteil der Armleuchteralgen: 5 (10%).

Im Vorarlberger Teil des Bodensees konnten 50 Arten nachgewiesen werden. Von diesen Pflanzenarten sind 27 (54%) landesweit als „gefährdet“ zu betrachten. Uferpflanzen, die nur wenige Wochen überflutet werden wie z. B. das Bodenseevergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*), sind nicht berücksichtigt. Besonders erwähnenswert

unter den stark gefährdeten Arten sind der Grasförmige Froschlöffel, die Nackte Armleuchteralge und das Haarförmige Laichkraut, da sie in Vorarlberg nur im Bodensee gefunden werden konnten.

Durch zahlreiche natürliche und künstliche Buchten (Häfen) und durch Mündungsbereiche ergibt sich eine Vielfalt an Standortqualitäten. Beispielsweise gedeihen in kleinen, abgeschirmten, ruhigen Winkeln nährstoffliebende Schwimmblatt-Arten wie das Flutende Laichkraut (EN), die Teichrose (VU), die Seerose (EN), das Gemeine Pfeilkraut (VU) oder der Sumpf-Knöterich (VU). Wellenschlag an luvseitigen Ufern wird von der Rauhen Armleuchteralge (VU) gut ertragen. Mit kiesigem Untergrund kommt das Glänzende Laichkraut (EN) gut zurecht, hingegen bevorzugen die Nuttalls Wasserpest ([LC]) und die meisten Armleuchteralgen feine Sedimente (SCHMIEDER 1986). Mengenmäßig betrachtet sind die beiden Characeen-Arten Stern-Armluchteralge und Raue Armleuchteralge unter allen Wasserpflanzen am stärksten vertreten (PALL et al. 2010).

Tümpel

CR 1 Art, 2%; EN 10 Arten, 20%; VU 14 Arten, 29%; NT 2 Arten, 4%. Anzahl und Prozentanteil der Armleuchteralgen: 5 (11%).

Niedermoorgewässer und Schlenken stellen besondere Lebensräume dar, die insgesamt von 49 Wasserpflanzen-Arten besiedelt werden. Davon sind 51% landesweit zumindest als „gefährdet“ eingestuft. Diese seichten Tümpel werden neben dem Mittleren Wasserschlauch (CR) auch von dem Kleinen Wasserschlauch (EN), dem Südlichen Wasserschlauch (NT), dem Zwerg-Igelkolben (EN), der Verwachsenfrüchtigen Glanzleuchteralge (VU) sowie anderen Armleuchteralgen besiedelt. Natürlich bieten Tümpel auch einer Reihe anderer seltener oder gefährdeter Pflanzen wertvollen Lebensraum, die hier nicht zu der Gruppe der Wasserpflanzen gezählt werden, wie z. B. die Stachelige Flechtbinse (*Schoenoplectus mucronatus*).

Entwässerungsgräben

CR 4 Arten, 7%; EN 15 Arten, 26%; VU 14 Arten, 24%; NT 4 Arten, 7%. Anzahl und Prozentanteil der Armleuchteralgen: 7 (13%).

Die unscheinbaren Gräben weisen mit 58 Arten die größte Artenvielfalt auf. Davon sind 33 Arten (57%) landesweit zumindest als „gefährdet“ eingestuft. Ein Teil der Gräben liegt in den unbelasteten, torfgeprägten Streueriedflächen im Rheindelta, im Lauteracher Ried und in den Naturschutzgebieten Gleggen und Gsieg. Bezeichnenderweise kommen gerade in jenen Gewässern vier der vom Aussterben bedrohten Arten vor: Kleinste Glanzleuchteralge, Alpenlaichkraut, Mittlerer Wasserschlauch und Gefärbtes Laichkraut. Im Einflussbereich der Gräben sind aber auch andere seltene oder gefährdete Arten zu finden wie z. B. der Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*). Das Vorkommen der Wasserpflanzen ist eng mit dem Ausmähen der Grabenrandvegetation, meist Schilf oder Hochstaudenflur, verbunden.

Durch das periodische Ausräumen der Gräben, sofern schonend durchgeführt, entstehen wichtige Pionierstandorte. Im Zuge der Sukzession entwickelt sich im Ringen um die neu entstandenen Standorte eine reichere Artenpalette (STEININGER 2004, JÄGER 2005a, 2007a).

Träge fließende Gewässer (epipotamale Charakteristik)

CR 1 Art, 2%; EN 10 Arten, 25%; VU 11 Arten, 26%; NT 3 Arten, 8%. Anzahl und Prozentanteil der Armleuchteralgen: 2 (5%).

Insgesamt kommen in diesen Fließgewässern 45 Arten vor. Davon sind landesweit 22 Arten (51%) als zumindest „gefährdet“ zu bezeichnen. Vom Aussterben bedrohte Arten stellen erfahrungsgemäß hinsichtlich Habitatqualität durchwegs hohe Ansprüche. Meist betrifft dies die Wasserqualität. Träge fließende Gewässer liegen durchwegs im untersten Rheintal und werden hier mehr oder weniger stark mit Nährstoffen belastet. Daher kommt das vom Aussterben bedrohte Gefärbte Laichkraut in diesen Gewässern auch nur an einer einzigen Stelle vor. Typische Pflanzen sind nährstofftolerante Arten wie das Kammförmige Laichkraut, das Schwimmende Laichkraut, das Berchtold-Laichkraut, die Teichrose, das Ährige Tausendblatt, der Einfache Igelkolben und der Ästige Igelkolben (JÄGER 2005a, 2008c, 2008d).

Zügig fließende Gewässer (hyporhithrale Charakteristik)

CR 2 Arten, 5%; EN 8 Arten, 21%; VU 7 Arten, 19%; NT 2 Arten, 5%. Anzahl und Prozentanteil der Armleuchteralgen: 3 (9%).

Mit 38 Arten weisen diese Gewässer ein kleineres Artenspektrum auf als langsam fließende. Dennoch sind 17 der landesweit zumindest als „gefährdet“ eingestuft Arten hier zu finden (45 % der Arten dieser Gruppe). Die oftmals noch gute Wasserqualität kann immerhin noch 2 vom Aussterben bedrohten Arten, dem Gefärbten Laichkraut und der Furchenstacheligen Armleuchteralge angemessenen Lebensraum bieten. Typisch für diese Gewässergruppe ist der Haarblättrige Wasserhahnenfuß (LC), das Dichtblättrige Fischkraut (LC) und die Brunnenkresse (LC). Diese häufigen Arten profitieren von einer leichten Nährstoffzufuhr, die in dieser Gewässergruppe oftmals gegeben ist. Dass das Dichtblättrige Fischkraut in Vorarlberg so ungewöhnlich häufig ist, kann vor allem auf diesen Gewässertyp zurückgeführt werden (JÄGER 2005a, 2010b).

5. Diskussion

5.1 Gefährdungsursachen

Die Frage, inwieweit und auf welche Weise wir Menschen limnische Ökosysteme derart beeinflussen, dass dadurch der Fortbestand der Artenvielfalt gefährdet wird, führt zu folgenden Ursachenkomplexen: Verminderung der Strukturgröße der Gewässer, Verminderung der Wassergüte durch Stoffeinträge und direkte Eingriffe in das Artengefüge.

5.1.1 Gewässerstruktur und Gewässerbau

Wesentliche anthropogene Einflüsse auf die Gewässerstruktur bestehen vor allem bei Fließgewässern. Die landläufige Anschauung, eine hohe Gewässerstrukturgröße (hohe Variabilität der Gewässerbettausformung) gehe automatisch einher mit einer hohen Vielfalt der Makrophytenvegetation, lässt sich wissenschaftlich schwer fassen (PASSAUER 2002). Entscheidende Aussagen hängen von der problematischen Grundsatfrage ab, inwieweit es miteinander vergleichbare Gewässer gibt.

Erfahrungen in Vorarlberg haben gezeigt, dass nicht so sehr die unter Wasser lebenden Pflanzen in den einförmig ausgebauten Fließgewässern beeinträchtigt sind, sondern vielmehr die amphiphytische Vegetation am Gewässerrand (JÄGER 2012). Harte Längsverbauungen erlauben den amphiphytischen Arten meist nur eine submerse Lebensweise, der in der Regel die phänologischen Aspekte des Blühens und der Samenreife fehlen. Ihren vollen Lebenszyklus können diese Pflanzen bestenfalls in dem sehr schmalen Übergangsbereich zwischen dem Wasserkörper und der angrenzenden Hochstaudenflur durchlaufen. Diese engen Lebensräume erleiden auch durch das unvermeidliche Ausräumen sehr schnell einen Totalausfall, wie Untersuchungen des oberen Ehbachs zeigen (JÄGER 2010b).

Der Gewässerbau beeinflusst die Verbreitung von Wasserpflanzen auch über die Einflussnahme auf die Hydrologie. Mit der Regulierung der großen Fließgewässer wie Rhein, Bregenzer Ach, Dornbirner Ach, Frutz und Ill versiegten durch die Absenkung des Grundwasserspiegels eine große Anzahl grundwassergespeicherter Gießebäche. Gewässer, die zumindest zum Teil Grundwasser führen, haben sich nach Angaben aus der Literatur als artenreicher erwiesen als solche, die ausschließlich Wasser an den Grundwasserkörper abgeben (KRAUSE 1969, KOHLER et al. 1974, KOHLER 1978). Bei der Revitalisierung von trockengefallenen Gießebächen sollte kein Oberflächenwasser in die alten Gewässerläufe eingeleitet werden, da dessen physikalische und physikalisch-chemische Beschaffenheit nicht geeignet ist, die ursprüngliche Gewässer-Charakteristik auch nur näherungsweise wieder herzustellen.

Gewässerrückbau in einen naturähnlichen Zustand schließt meist das Anpflanzen eines Gehölzsaumes im Bereich der Uferböschung mit ein. Ein allzu hoher Beschattungsgrad hätte jedoch eine Verarmung der Wasserpflanzenvegetation bis hin zu einer Verödung zur Folge, wie die Beispiele Ehbach bei km 0,2 bis km 1,5, Hohenemser Landgraben bei km 0,8 bis km 0,9 sowie Neunerkanal bei km 4,9 bis km 5,2 eindrücklich zeigen.

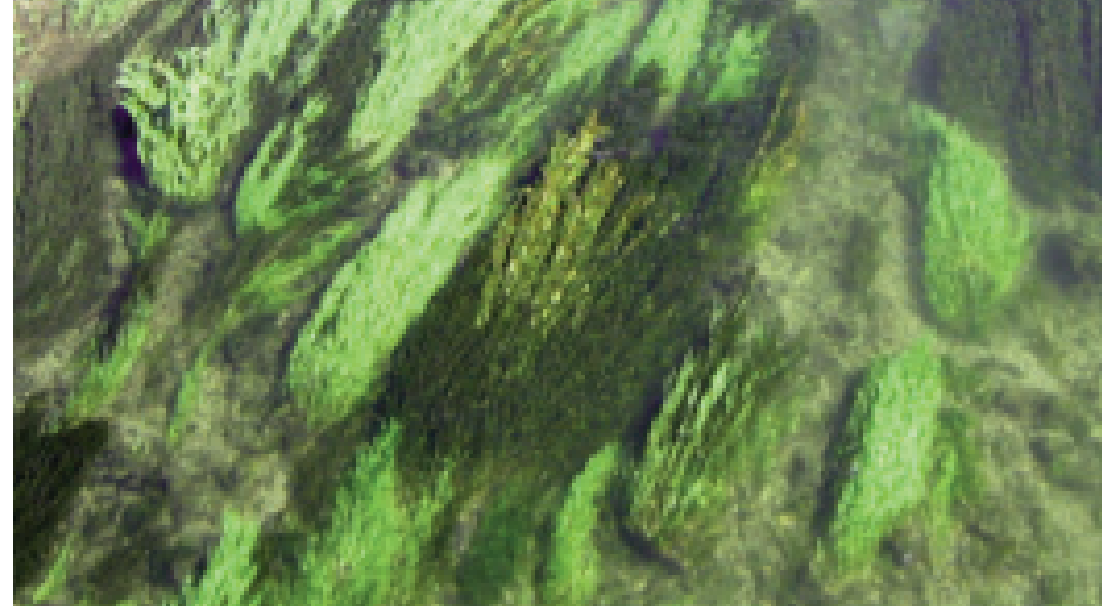
5.1.2 Anthropogene Stoffeinträge

Wasserpflanzen sind äußerst sensible Indikatororganismen bei Belastungen durch anthropogene Stoffeinträge und übertreffen andere hinsichtlich einzelner Substanzen beträchtlich (GLÄNZER et al. 1977, LABUS et al. 1977, LABUS 1979, KOHLER 1982). Zunehmend erlangen sie Bedeutung als reaktionsintensive Testorganismen hinsichtlich limnischer Ökosysteme für die Risikobewertung von Chemikalien, insbesondere Herbizide (DÖREN 2010).

Umweltrelevante Stoffe gelangen über die Atmosphäre, durch Einträge aus belastetem Grundwasser oder Oberflächenwasser und durch die Einleitung von geklärten oder ungeklärten Abwässern in die Gewässer. Neben toxischen Stoffen aus der Landwirtschaft, der Industrie oder neuerdings auch von Hausfassaden (BURKHARDT et al. 2009) wird die aquatische Vegetation vor allem durch Nährstoffe beeinflusst (POSCHLOD et al. 2010).

Die Belastung durch Nährstoffe aus Abwässern betrifft besonders Fließgewässer und den Bodensee und erreichte etwa in den 1970er-Jahren ihren Höhepunkt (SCHMIEDER 1996). Durch den Ausbau der Kanalisation und deren Anbindung an Kläranlagen konnte die Situation entscheidend verbessert werden (AMT DER VORARLBERGER LANDESGEBIETSDIREKTION 2010, 2012). Der Bodensee profitiert von diesen Maßnahmen derart, dass er sich allmählich seinem ursprünglichen oligotrophen Zustand nähert.

Der Einfluss von Nährstoffen aus Abwasserbelastungen auf die Gewässer-Vegetation ist vor allem durch die erhöhte Verfügbarkeit von Stickstoff und Phosphor begründet (Gewässereutrophierung). Dabei kommen neben ökophysiologischen Eigenheiten (MELZER 1980) auch die Konkurrenzfähigkeiten der einzelnen Arten zum Tragen. Während der Eutrophierung des Bodensees in den 60er- und 70er-Jahren gingen die Bestände der Armleuchteralgen und vieler höherer Wasserpflanzen, wie die des Mittleren Nixtrauts, des Druchwachenen Laichkrauts, des Grasartigen Laichkrauts und des Spreizenden Hahnenfußes stark zurück. Gleichzeitig breiteten sich nährstofftolerante Arten wie Teichfaden oder Kamm-Laichkraut stark aus (SCHMIEDER 1996). Ähnlich wird das Artenspektrum auch heute noch in vielen Fließgewässern Voralbergs durch anthropogene Stoffeinträge festgelegt. Die meisten Fließgewässer in den dicht besiedelten Talschaften weisen ein Set mit typisch nährstofftoleranten Arten auf, wie Kanadische Wasserpest, Kamm-Laichkraut, Ähriges Tausendblatt, Krauses Laichkraut oder tolerante Wasserstern-Arten (JÄGER 2005). Gewässer mit moderater Nährstofffracht sind nicht pauschal als unbefriedigend zu bezeichnen. Erfahrungsgemäß zeichnen sie sich sogar durch sehr hohen Artenanzahlen aus (KOHLER 1978, VEIT et al. 2010). Mit zunehmender Belastung durch ungeklärte Abwässer oder nach Einleitungen von Kläranlagen oder Fischzuchtanlagen fallen jedoch die verschiedenen Arten nacheinander aus, bis nur noch sehr wenige übrig bleiben, von denen dann meist eine dominant, oft wuchernd in Erscheinung tritt. Nimmt die Abwasserbelastung weiter zu, so kann es schließlich zur Verödung des Gewässerabschnitts kommen (vgl. KOHLER et al. 1974, KOHLER & SCHIELE 1985, KAHNT et al. 1989).



Das Beispiel der Abwasserkläranlage in Hohenems und des Rheintalbinnenkanals (Situation 2010) demonstriert einerseits, wie gut das Prinzip der Abwasserreinigung gemessen am Schmutzwasseraufkommen funktioniert, andererseits jedoch, wie knapp gerade noch Arges verhindert werden kann. *Abbildung 225* zeigt einen Aspekt der Wasservegetation des Rheintalbinnenkanals 1,8 km unterhalb der Abwasserreinigungsanlage in Hohenems, wo sich noch zehn nährstoffliebende Arten behaupten konnten. Dies war allerdings nur möglich, weil der Kanal von der Einleitung der gereinigten Abwässer bis zu der abgebildeten Stelle eine Verbesserung der Wasserqualität teils durch die Zuflüsse Gillbach, und Emsbach und teils durch biogene Selbstreinigungseffekte erfuhr. Unmittelbar (unterhalb der ARA) wies der Kanal ein stark verarmtes Artenspektrum auf, dominiert von der abwassertoleranten Wasserstern-Art *Callitriche stagnalis* (*Abb. 226*). Trotz guter Abbauleistung der Kläranlage, die im Jahresmittel 2010 für Gesamt-Phosphor 96% und für Gesamt-Stickstoff 72% betrug (SCHÄTTLE 2010), wird die Wasserqualität gerade noch von unempfindlichen Arten toleriert.

Auf Verbesserungen der Wasserqualität reagieren Wasserpflanzen mit einer Verzögerung von bis zu zwei Jahrzehnten (KOHLER & ZELTNER 1981, KOHLER 1982, MONSCHAU-DUDENHAUSEN 1982).



Abb. 225: Wasserpflanzen im Rheintalbinnenkanal bei km 8,55.

Abb. 226: Massenentwicklung des Wassersterns (*Callitriche stagnalis*) im Jahre 2010 im Rheintalbinnenkanal bei km 9,70.

Mit steigender Erschließung der Talschaften durch die Abwasserkanalisation und die dadurch errungenen Verbesserungen des trophischen Zustands der Fließgewässer und des Bodensees tritt vermehrt die Belastung der Gewässer durch kaum beachtete, diffuse Einträge von Nährstoffen aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, Stallungen oder Stallmistlagerflächen in den Vordergrund. Für die Schweiz konstatieren AUDERSET & SCHWARZER (2012) ein Einhergehen zwischen zunehmender landwirtschaftlicher Nutzungsdichte im Einzugsgebiet der Gewässer und abnehmender Vielfalt der Armleuchteralgen. Direkt betroffen sind in Vorarlberg vor allem kleine Fließgewässer oder Gräben, die eine große Bedeutung als Wasserpflanzenwuchsorte haben (siehe Abb. 223). Sensible Arten finden sich noch in wenigen Gräben in geschützten Gebieten des Rheindeltas, im Lauteracher Ried, im Bereich Gleggen und Gsieg. Da etliche dieser Gewässer, wenn auch nur zu einem geringen Teil, Wasser aus intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen erhalten, besteht eine ständige, ernst zu nehmende Bedrohung. So fand das Verschwinden des belastungsempfindlichen und seltenen Gefärbten Laichkrauts aus dem Obersätzegraben zeitgleich mit der Intensivierung der Stallungen in diesem Bereich statt.

Äußerst wichtige Refugien für belastungsempfindliche Arten sind vor allem in Baggerseen und in den wenigen noch grundwasserführenden Fließgewässern zu sehen. Baggerseen sind bis auf wenige Ausnahmen von Einleitungen aus Oberflächenwasser verschont. Eutrophierende Einflüsse sind jedoch von der oftmals nahe am Gewässer intensiv betriebenen Landwirtschaft über Einsickerungen zu befürchten.

Auch Stillgewässer der höheren Bergregionen sind vor anthropogenen Stoffeinträgen nicht sicher. Neben Belastungen über atmosphärische Transportprozesse (SCHEFFKNECHT 2003) sind Einflüsse auf den trophischen Zustand eines Gewässers seitens der Alpwirtschaft anzunehmen.

5.1.3 Direkte Eingriffe in das Artengefüge limnischer Ökosysteme

Unter bestimmten Umständen kann ein Entfernen oder Hinzufügen einzelner Tier- oder Pflanzenarten autochthone Arten schädigen. Graskarpfen, Silberkarpfen oder andere pflanzenfressende Fische, die gezielt zur Eindämmung von unerwünschtem Wasserpflanzenbewuchs eingesetzt werden, können durch Nahrungspräferenzen zu selektivem Verbiss führen wobei vornehmlich nur einzelne Arten geschädigt werden (PETR 2000). Zudem werden die in der Pflanzenmasse gebundenen Pflanzennährstoffe durch den Stoffwechsel der Fische noch in der Vegetationsperiode frei und fördern so einzellige oder fädige Algen (Algenblüte).

Über die Auswirkungen des Fraßdrucks auf Wasserpflanzen durch Wasservögel, die durch Fütterungen lokal konzentriert werden, ist noch wenig bekannt. Zu befürchten sind letale Schädigungen an Individuen langsam wachsender und seltener Arten, so z. B. die Seerose, die sich zudem auch noch langsam vermehrt.

Gravierende Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung können auch durch neu eingebürgerte Wasserpflanzen entstehen. Die aus Nordamerika eingeschleppten und sich wuchernd ausbrei-

tenden Wasserpest-Arten (*Elodea canadensis* und *E. nuttallii*) erwiesen sich bereits im 19. Jahrhundert nicht nur als ein Problem für die Binnenschifffahrt, sondern drängten lokal auch indigene Arten zurück (CASPER & KRAUSCH 1980, COOK & URMI-KÖNIG 1985). Über den Handel mit Aquarien- oder Gartenteichpflanzen gelangen zahlreiche Wasserpflanzenarten aus der ganzen Welt in unser Land und früher oder später auch in unsere Gewässer. Beispielsweise sind in Deutschland 25 Neophyten-Arten bekannt, von denen 12 Arten bereits als eingebürgert gelten (HUSSNER et al. 2010). Wenn auch die hier herrschenden standörtlichen Bedingungen den Ansprüchen der meisten eingeführten Arten nicht entsprechen, so entwickelten Neophyten andernorts in Mitteleuropa ähnlich dominante Vorkommen wie die Wasserpest (SIPOS 2001, DENYS 2003, GASSMANN & WEBER 2005).

Direkte Eingriffe in das Artengefüge einzelner Gewässer ergeben sich bei Instandhaltungsarbeiten im Sinne eines wirksamen Hochwasserschutzes. Um eine zuverlässige Entwässerung gewährleisten zu können, müssen kleinere Fließgewässer und Gräben periodisch ausgemäht oder ausgebagert werden. Dabei besteht die Gefahr, dass die Vorkommen jener seltenen Arten zerstört werden, die vorarlbergweit nur in wenigen Grabenabschnitten vorkommen, wie das Alpen-Laichkraut, das Gefärbte Laichkraut oder der Mittlere Wasserschlauch.

5.2 Schutzwürdigkeit nach der FFH-Richtlinie

Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) wurde vom RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1992) „zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen“ erlassen. Unter den Wasserpflanzen Vorarlbergs findet sich rezent keine Art, die in der FFH-Richtlinie im Anhang II aufgelistet ist. Allerdings scheint in dieser Artenliste die in Vorarlberg ausgestorbene Wasserhade (*Aldrovanda vesiculosa*) auf, zu der die letzte Fundmeldung aus dem Jahre 1872 stammt (SCHWIMMER 1937) sowie das Bodenseevergissmeinnicht (*Myosotis rehsteineri*), das jedoch nicht dauerhaft untergetaucht vorkommt und daher nicht in diese Rote Liste der Wasserpflanzen aufgenommen wurde.

Was die Bezeichnung „natürliche Lebensräume“ in der FFH-Richtlinie anbelangt, bleiben einige Fragen offen, zumal besonders die aquatischen Lebensräume Mitteleuropas bis auf wenige Ausnahmen stark anthropogen geprägt sind (vgl. KOHLER & VEIT 2003). Formulierungen in der FFH-Richtlinie und im Interpretations-Handbuch der EU-Kommission wie „naturnahe Lebensräume“ oder „halb-natürliche Entwicklungsstadien“ weisen auf die Einbeziehung sekundärer Lebensräume (vom Menschen angelegte Gewässer), sodass der Begriff „natürlich“ in einem weiteren Sinne zu verstehen ist (SSYMANK et al. 1998) und auch auf naturnahe Baggerseen oder Teiche anzuwenden ist.

Wasserpflanzen werden laut FFH-Richtlinie zur Charakterisierung von erhaltungswürdigen Süßwasserlebensräumen herangezogen. So definieren größere Teppiche von Armleuchteralgen den Lebensraumtyp „oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen“ (Natura 2000, Code 3140). Zu diesem Typ zählen Teile des Alten Rheins zwischen Lustenau und Altach, Baggersee Nägele in Paspels bei Rankweil, einige

Baggerseen von Rüttenen bei Feldkirch, Fallensee in Schnifis, Baggerseen bei Sattens, Nenzing (Fliegenfischersee), Gais, Nüziders und Bartholomäberg (Hosensee). Dominierende Vorkommen von großwüchsigen Laichkräutern sind bezeichnend für „*natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions*“ (Natura 2000, Code 3150). Diesem Lebensraumtyp entsprechen Süner See, Fritzensee, Fulasee und Torasee. Andere Seen mit größeren Vorkommen von Armleuchteralgen zusammen mit Laichkrautgewächsen wie der Kalbelesee, der Körber See und der Alpee am Fuße des Widdersteins ordnen sich etwa dazwischen ein.

5.3 Empfehlungen

5.3.1 Monitoring

- Ein („passives“) Monitoring der wenigen Vorkommen besonders gefährdeter Arten (Kategorien CR und EN) ist aufgrund des ausreichend guten Kenntnisstands der Makrophytenflora Vorarlbergs und der geringen Ausdehnung des Gebiets mit vertretbarem zeitlichem Aufwand im Intervall von einem Jahr durchführbar.
- Monitoringkonzepte, basierend auf den Erkenntnissen über die Zeigerqualitäten der Wasserpflanzen, können bei der Planung und Überwachung der Biotopschutzmaßnahmen eine wichtige Rolle spielen. Erprobt sind vor allem „passive“ Verfahren, bei denen die vorhandene Artenzusammensetzung als Grundlage der Bewertung genügt (MELZER 1988, SCHNEIDER 2000, SCHAUMBURG et al. 2005, PALL & MAYERHOFER 2009, 2010). Mehr als 40-jährige Erfahrungen in bayerischen Fließgewässern haben gezeigt, dass nur das Kartieren gesamter Gewässersysteme ein zuverlässiges Bewerten langfristiger Entwicklungen ermöglicht, da sich die Vegetation für einzelne Abschnitte über einen längeren Zeitraum betrachtet sehr dynamisch entwickelt (KÖHLER & VEIT 2009). Zur besseren Vergleichbarkeit der Gewässer kann das „passive“ Monitoring durch ein „aktives“ Monitoring ergänzt werden. Dabei werden indigene Arten, die bestimmte Gewässerzustände bezeichnen, gezielt ausgepflanzt, um von ihrem Gedeihen Aussagen über Nährstoffbelastungen abzuleiten (GLÄNZER et al. 1977). Es handelt sich dabei nicht um eine oft ideologisierte Florenverfälschung oder „Ansalbung“, da diese Umpflanzungen im regionalen Rahmen der potentiellen Habitats erfolgen. Umpflanzversuche von GLÄNZER et al. (1977) haben gezeigt, dass sich Wasserpflanzen nur an jenen Standorten unbeschadet halten können, die ihren ökologischen Ansprüchen genügen bzw. ihren natürlich angestammten Habitats entsprechen. Ähnliches geschieht auch auf natürlichem Wege über die immer noch weitgehend unergründete und oft spekulative Diasporenverbreitung, bei der auch Wasservögel eine bedeutende Rolle spielen können.

Um tatsächliche Trends der Bestandsentwicklung von stochastischen Schwankungen abgrenzen zu können, ist ein mehrjähriges, in regelmäßigen Intervallen und mit derselben Methode durchgeführtes Monitoring erforderlich. So sieht der Europäische Rat in der Wasser-

rahmenrichtlinie (WRRL) eine Überwachungsfrequenz von drei Jahren vor (EUROPÄISCHES PARLAMENT 2000, Anhang V, 1.3.4). Dieses Zeitintervall wird von der Forschungsgruppe um Prof. KÖHLER von der Universität Stuttgart-Hohenheim nach über 40-jähriger Erfahrung als sinnvoll bestätigt. Mit einer 3- bis 5-jährigen Kartierungsfrequenz sollen langfristige Arten- und Vegetationsveränderungen für ganze Fließgewässer-Systeme hinreichend genau ermittelt werden können (KÖHLER & VEIT 2005, 2009; POSCHLOD et al. 2010).

5.3.2 Artenmanagement

- Als eine Form des „Artenmanagements“ wird empfohlen, überregional als schutzbedürftig angesehene Arten im Rahmen der potentiellen Habitats in möglichst vielen geeigneten Gewässern einzupflanzen. Durch diese Risikostreuung ließe sich die Aussterbewahrscheinlichkeit mancher Art wesentlich verringern.
- Angesichts planbarer oder vorhersehbarer lokaler Bedrohungen von Beständen seltener oder gefährdeter Arten sollte rechtzeitig möglichst viel Pflanzenmaterial entnommen und zu einem späteren Zeitpunkt wieder an geeigneter Stelle eingepflanzt werden.

5.3.3 Gewässermanagement

Planung und Umsetzung im Gewässerbau

- Die Planung größerer Baumaßnahmen und Veränderungen, die die Gewässer direkt betreffen, sollte den Schutz der Wasserpflanzenbestände mitberücksichtigen. Spätestens vor den Ausführungen sollte sichergestellt sein, keine Bestände seltener oder besonders gefährdeter Arten zu zerstören. Methoden des Artenmanagements wie das Umpflanzen seltener Arten sollten angewendet werden.
- Ein Teil der Gewässervegetation ist auf eine wiederkehrende Neubildung von Standorten angewiesen, die unter natürlichen Bedingungen aufgrund der Substratumschichtungen durch die Hochwasserdynamik unregulierter Fließgewässer entstehen. In diesem Zusammenhang sind Baggerseen als wichtige Ersatzstandorte für Pionierarten (z. B. Armleuchteralgen) zu sehen. Neu angelegte oder ausgeräumte Tümpel sind für die meisten Armleuchteralgen oder höheren Wasserpflanzen zu klein. Da Baggerseen generell Alterungsprozessen unterliegen, ist die Entwicklung eines langzeitlichen Konzepts zur abschnittweisen Verjüngung einzelner Baggerseen zu empfehlen.
- Bei der Renaturierung regulierter Fließgewässer sollten neben der Verbesserung der Wasser-Land-Verzahnung die ökomorphologischen Ansprüche der submersen Vegetation mitberücksichtigt werden. Empfehlenswert wäre z. B. die Ausbildung aufgeweiteter und vertiefter Stellen im Gerinne, die auch unbeschattet bleiben sollten.

- Durchgehende Beschattung von Fließgewässern durch dichten Baumbewuchs sollte vermieden bzw. nicht angestrebt werden, da die Gewässer dadurch floristisch veröden. Ein Mosaik aus sonnigen und schattigen, gehölzreichen Zonen ist im Sinne der Erhaltung der Artenvielfalt zweckmäßiger.

Gewässerpflege

- Das Ausräumen bzw. Ausbaggern von Gräben sollte prinzipiell unter Anwendung schonender Methoden und nur abschnittsweise erfolgen, zumindest jedoch an Wuchsorten seltener Arten. Dazu sind besonders sensible Abschnitte zu eruieren und zu publizieren. Im Idealfall wäre ein Experte hinzuzuziehen.
- Felderfahrungen haben gezeigt, dass das jährlich mehr als einmalige Ausmähen von Grabenböschungen essentiell für den Fortbestand mancher bemerkenswerter Wasserpflanzenvorkommen ist. Obwohl dadurch die ökologisch wichtige Hochstaudenflur mancherorts zurückgedrängt wird, sollte diese Verrichtung nicht vollständig aufgegeben werden.
- Manche kleinen Habitate, wie Niedermoortümpel und Schlenken im Gebiet Rheindelta, laufen Gefahr, von den umgebenden Schilfflächen überwuchert zu werden und bedürfen daher spezieller Beobachtung. Das nicht wintergrüne Schilf ist in der Lage, mit seinen abgestorbenen Halmen nahezu alle anderen Arten zu ersticken. Durch einen sommerlichen Schnitt kann Schilf wirksam geschwächt werden, ohne dabei anderen Arten nennenswert zu schaden.
- Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die Einhaltung eines genügend breiten Pufferstreifens entlang der Fließgewässer, in denen auf das Ausbringen von Gülle und anderen Düngern, die Lagerung von Stallmist und auf Ackerbau verzichtet wird, der Nährstoffeintrag gemindert wird. Zudem sollten die Düngegewohnheiten überdacht werden. So sollte sich die Größe der Nährstoffgaben an der „hinreichenden Menge“ orientieren und der Ausbringungszeitpunkt unter Berücksichtigung geeigneter Witterungsbedingungen gewählt werden.
- Obwohl der Eintrag von eutrophierenden Stoffen allgemein nach Möglichkeit verhindert oder verringert werden sollte, ist eine völlige Entlastung der Gewässer nicht nur unrealistisch, sondern auch nicht erstrebenswert, da etliche Wasserpflanzen von Natur aus auf eutrophe Standorte angewiesen sind. Um das volle Artenspektrum zu erhalten, ist auch die gesamte Palette an Gewässern mit unterschiedlichen Nährstoffangeboten zu erhalten. Es sollte ein „Gewässerswidmungsplan“ bzw. ein Managementplan für ausgewählte Fließgewässer oder Fließgewässersysteme ausgearbeitet werden, der verschiedene Trophie-Niveaus berücksichtigt.

5.3.4 Forschung

- Nicht allein die Seltenheit eines Organismus reicht aus, um seinen Gefährdungsgrad einzuschätzen. Um Aussagen über die Aussterbewahrscheinlichkeit zu machen, ist im Wesentlichen auch die Bestandsentwicklung seiner Art zu berücksichtigen. Dies ist aber nur möglich, wenn ausreichend d. h. in größerem Umfang Daten vorhanden sind. Die Qualität aquatischer Lebensräume kann sich rasch ändern, weshalb ein kontinuierliches Erfassen der Gewässervegetation erforderlich ist.
- Die Zusammensetzung der submersen Vegetation subalpiner und alpiner Stillgewässer weist oftmals auf eine gewisse Eutrophierung hin. Es besteht daher Klärungsbedarf bezüglich der Ursachen. Dem Ausmaß und der Wirkung eutrophierender Einträge durch Beweidung der Einzugsgebiete solcher Stillgewässer sollte nachgegangen werden.
- Nährstoffe gelangen durch das Düngen mit Gülle auch in das Grundwasser. Die Auswirkungen diffuser Einträge auf Baggerseen über Grundwasser oder Oberflächenwasser durch die Landwirtschaft sind unklar und sollten in jedem einzelnen Fall untersucht werden.
- Juvenile, submerse Seerosen sind deutlich häufiger als adulte, blühende. Es stellt sich die Frage nach den Ursachen, wie z. B. nach dem Ausmaß und der Wirkung subhydrischer Äsung von Wasservögeln oder herbivorer Fische auf die Seerose.

6. Dank

Bei folgenden Personen und Organisationen bedanke ich mich herzlich für ihre Hilfe und Unterstützung: bei den Mitarbeitern der inatura Erlebnis Naturschau Dornbirn, allen voran Frau Mag. Christine Tschisner für vielerlei Hilfe bei Verortungen, beim Datenmanagement, bei dem Erstellen von Verbreitungskarten, bei der Literatursuche, usw., bei Herrn Dr. Peter Zulka für die zeitaufwändige und geduldige Einführung in die Thematik der Roten Listen, bei den Mitarbeitern des Umweltinstituts für Vorarlberg, bei Herrn Dipl. Biol. Rudolf Staub für redaktionelle Arbeiten und Beratungen zum Layout, bei Herrn Hermann Jäger für die Mitarbeit im Gelände, bei Herrn Stefan Paul Jäger für die Begleitung bei den Tauchgängen, bei Herrn Ing. Reinhard Hölzl für das Foto von *Sparganium angustifolium*, bei Herrn Ing. Werner Schättle für Informationen über die ARA Hohenems und ganz besonders bei meiner Frau Isolde für Assistenzarbeiten im Gelände, Korrekturlesen der vorliegenden Arbeit und umfassende Unterstützung.

Diese Arbeit und etliche vorausgehende Untersuchungen wurden gefördert durch die inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn.

7. Literatur

- AMANN, E. (1972): Der Sünser See. Der Bergfreund, Sektion Vorarlberg des Österreichischen Alpenvereins, 24. Jg.: 14.
- AMANN, E. & E. GNAIGER (1979): Jahreszeitliche Abhängigkeit der Nahrungszusammensetzung von Regenbogenforellen (*Salmo gairdneri*) im Kalbelesee (Hochtannberg, Vorarlberg). Österreichs Fischerei, 32: 32-39.
- AMANN, E., BÜHRER, H., DÜTSCHLER, W., FLORIN, J., SCHRÖDER, R. & F. WACHEK (1974): Gegenwärtiger Stand der Untersuchungen 1968 bis 1974 über die submerse Ufervegetation am Bodensee. Int. Gewässerschutzkommission f. d. Bodensee. 28-33.
- AMANN, M. (1985): Verbreitung geschützter Arten im Vorarlberger Rheintal zwischen Bodensee und Kuppenberg (mit Ausnahme des Rheindeltas). – Diplomarbeit, Univ. Innsbruck, 301 S.
- AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG (2010): Wasser in Vorarlberg. Wissenswertes über den wertvollsten Bodenschatz des Landes. Die wichtigsten Zahlen und Fakten auf einen Blick. 2. Aufl., Bregenz, 46 S.
- AMT DER VORARLBERGER LANDESREGIERUNG (2012): Anschlussgrade an öffentliche Kanalisationen, Stand 2009. www.Vorarlberg.at
- AUDERSET JOYE, D. & A. SCHWARZER (2012): Liste rouge des characées. Espèces menacées en Suisse, état 2010. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique de l'Université de Genève. L'environnement pratique n°1133, 72 S.
- BACKHAUS, D. (1967): Die Makrophytenbesiedlung der obersten Donau und ihrer Quellflüsse. Arch. Hydrobiol., Suppl. 30: 306-320.
- BAUMANN, E. (1928): Beiträge zur Flora des Bodensees und des Rheingebietes. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft. 27: 145-154.
- BLANK, T., HANEFELD, W., VIOLAND, G., ZODERER, A., WEIB, M., VONDRAK, D., KOCH, K., LINS, G., SCHOTZKO, N., BUHMANN, D., HUTTER, G. & A. REITERER (2010): Wasserwirtschaftsstrategie des Landes Vorarlberg. Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.), Bregenz, 60 S.
- BREUNIG, T. & S. DEMUTH (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württembergs. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.), Karlsruhe, 246 S.
- BROGGI, M. F. (1985): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Walgauer Talsohle. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 169 S.
- BROGGI, M. F. (1986): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Rheintal - Talgemeinden des Bezirks Feldkirch. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 263 S.
- BROGGI, M. F. (1987a): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Klostertal. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds
- BROGGI, M. F. (1987b): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Kleines Walsertal. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 320 S.
- BROGGI, M. F. (1987c): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Rheintal - Hohenems - Lustenau - Fußach - Gaißau - Höchst - Hard (linksrheinisch). Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 291 S.
- BROGGI, M. F. (1988a): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Walgau Hanglagen (Schattseite). Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 243 S.
- BROGGI, M. F. (1988b) Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Walgau. Hanglagen (Sonnenseite). Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 284 S.
- BROGGI, M. F. (1988c): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Vorderland. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 378 S.
- BROGGI, M. F. (1988d): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Mittlerer Bregenzerwald. Teilgebiet A (Gemeinden südlich der Subersach). Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 578 S.
- BROGGI, M. F. (1988e): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Mittlerer Bregenzerwald. Teilgebiet B (Gemeinden nördlich der Subersach). Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 360 S.
- BROGGI, M. F., WALDBURGER, E. & R. STAUB (2006): Rote Liste der gefährdeten und seltenen Gefäßpflanzen des Fürstentums Liechtenstein. Amtl. Lehrmittelverl. Vaduz, Bd. 24, 40 S.
- BRUHIN, P. TH. A. (1865): Beiträge zur Flora Vorarlbergs. In: Rechenschaftsber. d. Museums in Bregenz. Bd. 8. 1865 p 25 ff.
- BRUHIN, P. TH. A. (1867): Die Characeen Vorarlbergs. In: Zehnter Rechenschaftsbericht d. Vlb. Museums-Vereins, Bregenz, S. 23.
- BUHMANN, D. & G. HUTTER (1998): Fließgewässer in Vorarlberg. Gewässergüte und Wasserbeschaffenheit 1998. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg, B. 44. Amt der Vlb. Landesregierung, Bregenz, 67 S.
- BUHMANN, D.; HUTTER, G. & S. LUTZ (2001): Fließgewässer in Vorarlberg. Gewässerinventar Teil 1: Strukturgüte der Fließgewässer des Vorarlberger Rheintals, Stand 1999. Amt der Vlb. Landesregierung, Büro für Zukunftsfragen, Bregenz, 36 S.
- BURKHARDT, M., JUNGHANS, M., ZULEEG, S., BOLLER, M., SCHOKNECHT, U., LAMANI, X., BESTER, K., VONBANK, R. & H. SIMMLER (2009): Biozide in Gebädefassaden - Ökotoxologische Effekte, Auswaschung und Belastungsabschätzung für Gewässer. Umweltwissenschaften und Schadstoffforschung, 21/1, 36-47.
- CHAMBERS, P. A., PREPAS, E. E., BOTHWELL, M. L. & HAMILTON, H. R. (1989): Roots versus shoots in nutrient uptake by aquatic macrophytes in flowing waters. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46: 435-439.
- CARIGNAN, R. (1982): An empirical model to estimate the relative importance of roots in phosphorus uptake by aquatic macrophytes. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39: 243-247.
- CASPER, S. J. & H.-D. KRAUSCH (1980): Pteridophyta und Anthophyta, Teil 1 – In: ETTL, H., GERLOFF, J. & HEYNIG, H.: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 23 u. 24 – G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York, 403 S.
- CASPER, S. J. & H.-D. KRAUSCH (1981): Pteridophyta und Anthophyta, Teil 2. In: ETTL, H., GERLOFF, J. & HEYNIG, H.: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 23 u. 24, G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York: 404-442.
- COOK, C. D. K., GUT, B. J., RIX, E. M., SCHNELLER, J. & SEITZ, M. (1974): Water plants of the world. A manual for the identification of the genera of freshwater macrophytes. The Hague, VIII + 561 S.
- COOK, C.D.K. & URMI-KÖNIG, K. (1985): A revision of the genus *Elodea* (Hydrocharitaceae). Aquatic Botany 21: 111-156.
- CORDILLOT, F. & G. KLAUS (2011): Gefährdete Arten in der Schweiz. Synthese Rote Listen, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1120: 111 S.
- DALLA TORRE, K. W. v. & SARNTHEIN, L. GRAFEN v. (1901): Die Algen von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. In: Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlbergs und des Fürstenthums Liechtenstein. Verl. d. Wagnerschen Univ.-Buchhandlung, Innsbruck, 49.

DENYS, L., PACKET, J., WEISS, L., COENEN, M. (2005): *Cabomba caroliniana* (Cabombaceae) houdt stand in Holsbeek (Vlaams-Brabant, Belgie). *Dumortiera* 80: 35-40.

DIENST, M. (1995): Makrophyten der Gewässer des Bodensee-Uferbereichs. unveröffentlicht.

DÖREN, L. (2010): Entwicklung von in vivo-Biotests mit submersen und emersen Makrophyten. Diss. Albert-Ludwigs-Univ. Freiburg i. B., 222 S.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIBEN, D. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, *Scripta Geobotanica* 18. 3. Auflage 262 S.

FISCHER G. (1907): Die bayerischen Potamogetonen und Zannichellien. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 11: 20–162.

GÄRDENFORS, U. & O. KINDVALL (1999): Draft guidelines for the application of IUCN Red List criteria at national and regional levels. *Species* 31 32: 58-70.

GASSMANN, A. & WEBER, E. (2005): Plants - Planta. In: An Inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland. CABI Bioscience, 417 S.

GLÄNZER, U., HABER, W. & A. KOHLER (1977): Experimentelle Untersuchungen zur Belastbarkeit submerser Fließgewässermakrophyten. *Archiv f. Hydrobiologie* 79: 193-232.

GRABHER, M. (2000): Evaluierung der Verordnung über den Streuwiesen-Biotopverbund Rheintal-Walgau. Im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung, unveröff.

GRABHER, M. (2011): Flora des Naturschutzgebietes Rheindelta. Vorläufige Artenliste der Gefäßpflanzen, Stand September 2011. UMG Berichte 2, UMG Umweltbüro Grabher, Bregenz, 16 S.

GRABHERR, G. (1984): Biotopinventar Montafon. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 959 S.

GRABHERR, G. (1986): Biotopinventar Bregenz, Hofsteiggemeinden, Dornbirn. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 409 S.

GRABHERR, G. (1987a): Biotopinventar Dornbirn Berggebiet. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 311 S.

GRABHERR, G. (1987b) Biotopinventar Nordvorarlberg. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 361 S.

GRABHERR, G. (1988a): Biotopinventar Hinterer Bregenzerwald Band 1+2, Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 636 S.

GRABHERR, G. (1988b): Biotopinventar Brandnertal. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 274 S.

GRABHERR, G. (1988c): Biotopinventar Lech. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 95 S.

GRABHERR, G. (1988d): Biotopinventar Großes Walsertal. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 537 S.

GRABHERR, G. (1989): Biotopinventar Lorüns/Stallehr. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 84 S.

GRABHERR, G. & A. POLATSCHKE (1986): Lebensräume und Lebensgemeinschaften in Vorarlberg. Ökosysteme, Vegetation, Flora mit Roten Listen. Vorarlberger Verlagsanstalt, Dornbirn, 263 S.

HAGSTRÖM J. O. (1916): Critical researches on the Potamogetons. *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl.* 55(5): 1–281.

HÖFLE, M. A. (1850): Flora der Bodenseegegend mit vergleichender Betrachtung der Nachbarflora. Verlag von Ferdinand Enke, Erlangen, 167 S.

HUSSNER, A., WEYER, K. VAN DE, GROSS, E.M. & HILT, S. (2010): Eine Übersicht über die aquatischen Neophyten in Deutschland - Einführung, Etablierung, Auswirkungen und aktuelle Probleme, Zukunftsaussichten und Managementperspektiven. Eingeladenes Buchkapitel für „Handbuch Angewandte Limnologie“, Blackwell Publishing Group, 27. erg. Lfrg., 4/10: 1-28.

IUCN (2001): IUCN Red List categories. Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

JÄGER, D. (2005 a): Makrophyten-Inventar ausgesuchter Fließgewässer Vorarlbergs. Unveröffentlichter Projektbericht i. A. d. inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn, 114 S.

JÄGER, D. (2005 b): Makrophyten-Inventar ausgesuchter Stillgewässer der Bergregionen Vorarlbergs. Unveröffentlichter Projektbericht i. A. d. inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn, 46 S.

JÄGER, D. (2007 a): Die Armleuchteralge *Nitella confervacea* (BRÉBIS-SON 1849) A. BRAUN ex LEONHARDI 1863 (= *Nitella batrachosperma*, (THUILLIER acc. REICHENBACH 1850) A. BRAUN 1847, nom. illeg.) im Naturschutzgebiet Rheindelta (Vorarlberg, Österreich). *Ber. nat.-med. Verein Innsbruck* Band 94, 43-50.

JÄGER, D. (2007 b): Makrophyteninventar der Baggerseen des Rheintals und des Walgaus. Unveröffentlichter Projektbericht i. A. d. inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn, 43 S.

JÄGER, D. (2008 a): Tauchkartierung der Makrophytenvegetation alpiner Seen: Tilisunasee, Langersee, Bleisasee. Unveröffentlichter Projektbericht i. A. d. inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn, 9 S.

JÄGER, D. (2008 b): Makrophyten-Inventar des Schwarzsees (Silbertal). Entwicklung 2001 bis 2008. Unveröffentlichter Projektbericht i. A. d. inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn, 3 S.

JÄGER, D. (2008 c): Gewässermonitoring: Makrophyten Entwicklung der Wasserpflanzenvegetation nach Kartierungsergebnissen aus den Jahren 2002 und 2008. Alter Rhein bei Höchst und Gaißau, Rheintalbinnenkanal, Neunerkanal bei Lustenau, Hohenemser Ache. Unveröffentlichter Projektbericht i. A. d. inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn, 25 S.

JÄGER, D. (2008 d): Makrophytenvegetation der Dornbirner Ach. Unveröffentlichter Projektbericht i. A. d. inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn, 4 S.

JÄGER, D. (2009): Tauchkartierung der Makrophytenvegetation alpiner Seen: Alpsee, Hochalpsee, Kessisee, Monzabonsee, Pfannensee, Scheidsee und Zeinisse. Unveröffentlichter Projektbericht i. A. d. inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn, 20 S.

JÄGER, D. (2010 a): Exemplare des Formenkreises *Chara denudata* A. Braun 1847 und *Chara dissoluta* A. Braun ex Leonhardi 1864 aus dem Bodensee. *Rostocker Meeresbiologische Beiträge* 25: 29-39.

JÄGER, D. (2010 b): Monitoring der Makrophytenvegetation Vorarlberger Fließgewässer: Nafla, Ehbach und Meininger Gießenbach (Entwicklungen seit der Erstkartierung in den Jahren 2002/05). Unveröffentlichter Projektbericht i. A. d. inatura Erlebnis Naturschau GmbH, Dornbirn, 20 S.

JÄGER, D. (2012): Makrophyten-Vegetation ausgesuchter Gewässer der Jagdberggemeinden. *Vorarlberger Naturschau* 21, 77-102

JÄGER, D. & A. KOHLER (2006): Vorkommen und Gefährdung von Wasser- und Sumpfpflanzen in den Fließgewässern Vorarlbergs. DGL-Tagungsbericht Karlsruhe 2005, Werder, 149 153.

JANAUER, G. A. (1981): Die Zonierung submerser Wasserpflanzen und ihre Beziehung zur Gewässerbelastung am Beispiel der Fische (Niederösterreich). Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich, Wien 120: 75 98.

JANAUER, G. A. & E. HEINDL (1998): Die Schätzskaala nach Kohler: Zur Gültigkeit der Funktion $f(x) = ax^3$ als Maß für die Pflanzenmenge von Makrophyten. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich, Wien 135: 117 128.

JORGA, W. & G. WEISE (1977): Biomasseentwicklung submerser Makrophyten in langsam fließenden Gewässern in Beziehung zum Sauerstoffgehalt. Int. Revue ges. Hydrobiol. 62: 209 254.

KAHNT, U.; KONOLD, W.; ZELTNER, G.-H. & A. KOHLER (1989): Wasserpflanzen in Fließgewässern der Ostalb. Ökologie in Forschung und Anwendung 2: 148.

KAPLAN, Z. & J. FEHRER (2004): Evidence for the hybrid origin of *Potamogeton* × *cooperi* (*Potamogetonaceae*): traditional morphology-based taxonomy and molecular techniques in concert. Folia Geobot. 39: 451–455.

KAPLAN, Z. & J. FEHRER (2006): Comparison of natural and artificial hybridization in *Potamogeton*. Preslia 78: 303 316.

KAPLAN, Z. & J. FEHRER (2009): An orphaned clone of *Potamogeton* × *schreberi* in the Czech Republic. Preslia 81: 387 397.

KOHLER, A. (1976): Makrophytische Wasserpflanzen als Bioindikatoren für Belastung von Fließgewässer-Ökosystemen. Verhandlungen d. Gesellsch. f. Ökologie, Wien 255 276.

KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. Landschaft und Stadt 10: 75 85.

KOHLER, A. (1982): Wasserpflanzen als Belastungsindikatoren. Decheniana - Beiheft 26: 31 42.

KOHLER, A., BRINKMEIER, R. & H. VOLLRATH (1974): Verbreitung und Indikationswert der submersen Makrophyten in den Fließgewässern der Friedberger Au. Ber. Bayer. Bot. Ges. 45: 5 36.

KOHLER, A. & G.-H. ZELTNER (1981): Der Einfluss von Be- und Entlastung auf die Vegetation von Fließgewässern. Daten und Dokumente zum Umweltschutz. Univ. Hohenheim 31: 127 139.

KOHLER, A. & S. SCHIELE (1985): Veränderungen in Flora und Vegetation in den kalkreichen Fließgewässern der Friedberger Au (bei Augsburg) von 1972 bis 1982 unter veränderten Belastungsbedingungen. Arch. Hydrobiol. 103/2: 137 199.

KOHLER, A.; HEIMBERGER, K. & G.-H. ZELTNER (1994): Die Makrophytenvegetation in Fließgewässern des Erdinger Moores (Münchener Ebene) – Ihre Entwicklung 1973 bis 1994. Ber. Inst. Landschafts-Pflanzenökologie Univ. Hohenheim, Beiheft 1, 101 S.

KOHLER, A. & G. A. JANAUER (1995): Zur Methodik der Untersuchung von aquatischen Makrophyten in Fließgewässern. In: Sternberg, Ch., Steinberg, Ch., Bernhardt, H. & H. Klapper (Hrsg.): Handbuch Angewandte Limnologie. VIII-1.1.3. Ecomed Verlagsgesellschaft Landsberg, 400 S.

KOHLER, A.; TREMP, H. & R. FRITZ (1997): Submerse Makrophyten der südbadischen Oberrheinauen – Verbreitung, Ökologie, Bioindikation. Abschlußbericht des Forschungsvorhabens O.- Nr. U 22-95.04 im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg;

Univ. Hohenheim, Inst. für Landschafts- und Pflanzenökologie, Stuttgart, 157 S.

KOHLER, A. & VEIT, U. (2003): Makrophyten als biologische Qualitätskomponente bei der Fließgewässerbewertung. Ber. Inst. Landschafts- u. Pflanzenökologie, Univ. Hohenheim, Heft 11/12, S. 57 72.

KOHLER, A. & U. VEIT (2009): Makrophyten in bayerischen Fließgewässern. Verbreitung, Bioindikation, Langzeit-Monitoring und Biotop-Management. Laufener Spezialbeiträge 2/09: 73 83.

KRAUSCH, H. D. (1996): Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen. Ulmer, Stuttgart (Hohenheim), 315 S.

KRAUSE, W. (1969): Zur Characeenvegetation der Oberrheinebene. Arch. Hydrobiol./Suppl. XXXV 2: 202 253.

KRESKEN, G.-U. (2000): Vorläufiger Bestimmungsschlüssel der Gattung *Callitriche*. <http://www.botanischerverein.de/pdf/bestimmungshilfen/callitriche1.pdf>

KURZ, A. (1912): Die Lochseen und ihre Umgebung (Altwässer des Rheins bei Rheineck). Diss., Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 110 S.

LABUS, B. C. (1979): Der Einfluss des Waschrohstoffs MARLON A (anionenaktives Tensid) auf das Wachstum und die Nettophotosynthese verschiedener submerser makrophytischer Wasserpflanzen unter besonderer Berücksichtigung primärer Standortfaktoren. Diss. Univ. Hohenheim. 187 S.

LABUS, B. C., SCHUSTER, H., NOBEL, W. & A. KOHLER (1977): Wirkung von toxischen Abwasserkomponenten auf submerse Makrophyten. Angew. Botanik, 51: 17 36.

LANDOLT, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Geobot. Inst. d. ETH, 208 S.

LANG, G. (1975): Die Makrophytenvegetation in der Uferzone des Bodensees, unter besonderer Berücksichtigung ihres Zeigerwertes für den Gütezustand. Bericht der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee 12: 67 S.

LANG, G. (1981): Die submersen Makrophyten des Bodensees - 1978 im Vergleich zu 1967. Bericht der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee 26: 1 64.

MÄKIRINTA, U. (1978): Ein neues ökomorphologisches Lebensformsystem der aquatischen Makrophyten. Phytocoenologica 4: 446 470.

MELZER, A. (1980): Ökophysiologische Aspekte der N-Ernährung submerser Wasserpflanzen. Verh. d. Ges. f. Ökologie, Freising-Weihenstephan, Band VIII, 357 362.

MELZER, A. (1985): Indikatorwert und Ökologie makrophytischer Wasserpflanzen in bayerischen Still- und Fließgewässern. Münchener Beitr. Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie 39: 407 430.

MELZER, A., HARLACHER, R., HELD, K., SIRCH, R. & E. VOGT (1986): Die Makrophytenvegetation des Chiemsees. Inf.- Ber. Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft 4/86 204 S.

MELZER, A. (1988): Der Makrophytenindex – eine biologische Methode zur Ermittlung der Nährstoffbelastung von Seen. – Habilitationsschrift d. TU München, 249 S.

MEMMINGER, J. D. G. VON (1838): Beschreibung des Oberamtes Tettang. Cotta'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart Tübingen, 250 S.

MONSCHAU-DUDENHAUSEN, K. (1982): Wasserpflanzen als Belastungsindikatoren in Fließgewässern dargestellt am Beispiel der Schwarz-

waldflüsse Nagold und Alb. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 28: 1 118.

MOSE, D., GYGAX, A., BÄUMLER, B., WYLER, N. & R. PALESE (2002): *Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz*. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern; Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy. BUWAL-Reihe „Vollzug Umwelt“. 118 S.

MURR, J. (1925-26): Neue Übersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein, 3 Hefte. Naturwiss. Komm. D. Vlb. Landesmuseumsvereins, 507 S.

NEUNER, W. & A. POLATSCHKE (2001): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. In MAIER, M., NEUNER, W. & A. POLATSCHKE: Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck, 531 586.

NIKLFIELD, H. (1999): Rote Listen Gefährdeter Pflanzen Österreichs. 2. Aufl. – Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Band 10, 292 S.

PALL & MAYERHOFER (2009): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente: Teil A4 Makrophyten. BMLFUW (Hsg.), 63 S.

PALL, K., MAYERHOFER, V., MAYERHOFER, S., BAUER, F. & M. HUBER (2010): Makrophytenkartierung am Vorarlberger Bodenseeufer Bericht und Bewertung nach WRRL. Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.) Bregenz, Band 60, 72 S.

PARTHL, G., LUTZ, S., WALSER, L., HUTTER, G. & D. BUHMANN (2004): Fließgewässer in Vorarlberg, Gewässerinventar: Teil 3 Struktur Güte der Fließgewässer im nördlichen Vorarlberg. Stand 2005. Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.), Bregenz, 56 S.

PASSAUER, B., MEILINGER, P., MELZER, A. & S. SCHNEIDER (2002): Beeinflusst die Struktur Güte von Fließgewässern das Vorkommen von Makrophyten? - Acta hydrochimica et hydrobiologica 30:197 206.

PETR, T. (2000): Interactions between fish and aquatic macrophytes in inland waters. FAO Fisheries Technical Paper, No 396, Rom, 185 S.

PIETSCH, W. (1982): Makrophytische Indikatoren für die ökochemische Beschaffenheit der Gewässer. – In: Ausgewählte Methoden der Wasseruntersuchung, Band II, Biologische, mikrobiologische u. toxi-kologische Methoden, VEB G. Fischer V. Jena, S. 67 88.

POLATSCHKE, A. (1997): Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Bd. 1: Einführung, Farnpflanzen, Nadelhölzer, Samenpflanzen (Aceraceae bis Boraginaceae), Rote Listen, Kartenteil). Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck, 1024 S.

POLATSCHKE, A. (1999): Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Bd. 2: Samenpflanzen (Brassicaceae bis Euphorbiaceae). Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck, 1077 S.

POLATSCHKE, A. (2000): Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Bd. 3: Samenpflanzen (Fabaceae bis Rosaceae. Kartenteil). Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck, 1354 S.

POLATSCHKE, A. (2001): Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Bd. 4: Samenpflanzen (Rubiaceae bis Vitaceae); Einkeimblättrige (Alismataceae bis Orchidaceae; Kartenteil). Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck, 1083 S.

POLATSCHKE, A., MAIER M. & W. NEUNER (2001): Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Bd. 5: Einkeimblättrige (Poaceae bis Zanni-

chelliaceae; Nachträge; Kartenteil; Rote Listen etc.). Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum (Hrsg.), Innsbruck, 664 S.

POSCHLOD, P.; KOS, M.; ROAUER, S.; SEEMANN, A.; WIESMANN, O.; ZELTNER, G. & A. KOHLER (2010): Long-Term Monitoring in rivers of South Germany since the 1970s – Macrophytes as indicators for the assessment of water-quality a. its implications for the conservation of rivers. In: Müller et al. (eds.), Long-Term Ecological Research. Springer Science+Business Media B.V., S. 189 199.

PRESTON, C. D. (1995): Pondweeds of Great Britain and Ireland. – Botanical Society of the British Isles, London, 350 S.

RAVEN, P. H., EVERT, R. F. & S. E. EICHHORN (2006): Biologie der Pflanzen. 4. Auflage. W. d. Gruyter Verlag Berlin, N. Y., 942 S.

REITH, M. & M. BROGGI (1985): Untersuchungen über Möglichkeiten zur Sanierung der Baggerseen im Walgau mit Abklärung möglicher Folgewirkungen im räumlichen Gesamtzusammenhang. Vorarlberger Landesregierung, 141 S.

ROWECK, H. & W. SCHÜTZ (1988): Zur Verbreitung seltener sowie systematisch kritischer Laichkräuter (Potamogeton) in Baden-Württemberg. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 63: 431 524.

RAT DER EUROPÄISCHEN UNION (1992): RICHTLINIE 92/43/EWG DES RATES vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. 68 S.

SAUTER, A. (1837): Schilderung der Vegetationsverhältnisse in der Gegend um den Bodensee und in einem Theil Vorarlbergs. Beiblätter zur allgemeinen botanischen Zeitung. Erster Band. 1 - 72.

SCHAUMBURG, J., SCHMEDTJE, U., SCHRANZ, C., STELZER D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A., KÖPF, B., MEILINGER, P., SCHNEIDER, S. UND J. FOERSTER (2005): Bewertungsverfahren Makrophyten & Phytobenthos Fließgewässer- und Seen-Bewertung in Deutschland nach EG-WRRL Informationsbericht Heft 1/05. Bayerisches Landesamt für Umwelt. 245 S.

SCHÄTTLE, W. (2010): Jahresbericht 2010 des Abwasserverband Region Hohenems. 46 S.

SCHAUERER, M. & W. AHLMER (2003): Rote Liste der gefährdeten Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierten Florenlisten. Landesamt f. Umweltschutz (Hrsg.), Schriftenreihe des Bay. Landesa. f. Umw., 374 S.

SCHNEFFKNECHT, C. (2003): Untersuchung schwer abbaubarer Schadstoffe in hochalpinen Regionen Vorarlbergs. Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.), Bregenz, 52 S.

SCHMIDT, D.; VAN DE WEYER, K.; KRAUSE, W.; KIES, L.; GARNIEL, A.; GEISSLER, U.; GURTOWSKI, A.; SAMIETZ, R.; SCHÜTZ, W.; VAHLE, H.-CH.; VÖGE, M.; WOLFF, P. & MELZER, A. (1996): Rote Liste der Armleuchteralgen (*Charophyceae*) Deutschlands. 2. Fassung, Stand: Februar 1995. Schr.-R. f. Vegetationskde, H. 28: 547 576.

SCHMIEDER, K. (1996): Submerse Makrophyten der Litoralzone des Bodensees 1995 im Vergleich mit 1978 und 1967. Inst. f. Landschafts- und Pflanzenökologie, Univ. Hohenheim, 95 S.

SCHMIEDER, K. (2004): Die Characeen des Bodensees. Rostocker Meeresbiologische Beiträge 13: 179 194.

SCHNEIDER, S. (2000): Entwicklung eines Makrophytenindex zur Trophieindikation in Fließgewässern. Shaker Verlag Aachen, 182 S.

SCHOLZE, U. (1986): Lemneta in Vorarlberg. Diplomarbeit, Univ. Innsbruck, 150 S.

SCHORER, A., SCHNEIDER, S. & A. MELZER (2000): The Importance of Submerged Macrophytes as Indicators for the Nutrient Concentration in a Small Stream (Rotbach, Bavaria). *Limnologica* 30: 351–358.

SCHRÖDER, R. (1981): Die Veränderungen der submersen Vegetation des Bodensees in ausgewählten Testflächen in den Jahren 1967–1978. Ber. Int. Gewässerschutzkommission f. d. Bodensee 27, 116 S.

SCHRÖTER, C. & KIRCHNER, O. (1896): Die Vegetation des Bodensees. Kommissionsverlag der Schriften des Vereins der Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung von Joh. Thom. Stettner, Lindau i. B., Heft XXV S. 1–124.

SCHRÖTER, C. & KIRCHNER, O. (1902): Die Vegetation des Bodensees. Kommissionsverlag der Schriften des Vereins der Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung von Joh. Thom. Stettner, Lindau i. B., 87 S.

SCHÜTZ, W. (1992): Struktur, Verbreitung und Ökologie der Fließgewässerflora Oberschwabens und der Schwäbischen Alb. *Dissertationes Botanicae*, Band 192, 195 S.

SCHWIMMER, J. (1957): Die Wasserhade. *Alemannia Zeitschrift f. Geschichte, Heimat u. Volkskunde Vlbgs.* 6-12: 211–214.

SIPOS, V. (2001): Makrophyten-Vegetation und Standorte in eutrophen und humosen Fließgewässern – Beispiele aus Südschweden und Ungarn. Ber. Inst. Landschafts- Pflanzenökologie Univ. Hohenheim, Beiheft 15, 180 S.

SLUITER, C. P. (1910): Beiträge zur Kenntnis von *Chara contraria* A. Braun und *Chara dissoluta* A. Braun. *Botanische Zeitung* 1. LXVIII. 7/9.: 125–167.

STEININGER, A. (2004): Die Riedgräben im nördlichen Vorarlberger Rheintal. *Vorarlberger Naturschau, Forschen und Entdecken* 14: 87–112.

SSYMANK, A., HAUKE, U., RÜCKRIEM, C. & E. SCHRÖDER (1998): Das europäische Schutzsystem Natura 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) u. d. Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG), Schriftenr. Landschaftspfl. Nat.-schutz, 53: 560 S.

VEIT, U., ZELTNER, G.-H. & A. KOHLER (1997): Die Makrophyten-Vegetation des Fließgewässersystems der Friedberger Au (bei Augsburg) – Ihre Entwicklung von 1972 bis 1996. Ber. d. Inst. f. Landschafts- u. Pflanzenökologie d. Univ. Hohenheim 4: 7–242.

VEIT, U.; KOHLER, A.; POSCHLOD, P.; WIESMANN, O. & G.-H. ZELTNER (2010): Entwicklung der Makrophyten-Verbreitung im Niedermoor-Fließgewässersystem Moosach (Münchener Ebene) von 1970 bis 2005. *Deutsche Gesellschaft f. Limnologie, Erw. Zusammenfassung der Jahrestagung 2009 Oldenburg*, S. 1–5.

UMWELTINSTITUT DES LANDES VORARLBERG (2005): Fließgewässer in Vorarlberg, Gewässergüte im Wandel – Hintergrundinformationen und Gütekarte, Bregenz, www.vorarlberg.at

WALSER, L., LUTZ, S., HUTTER, G. & D. BUHMANN (2002): Fließgewässer in Vorarlberg, Gewässerinventar: Teil 2 Struktur- und Güte der Fließgewässer im südlichen Vorarlberg. Stand 2001. Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.), Bregenz, 56 S.

WIEGLEB, G. (1991): Die Lebens- und Wuchsformen der makrophytischen Wasserpflanzen und deren Beziehungen zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung der Arten. *Tuexenia* 11: 135–147.

WIEGLEB, G. & Z. KAPLAN (1998): An account of the species of *Potamogeton* L. (*Potamogetonaceae*). *Folia Geobot.* 33: 241–316.

ZULKA, K. P., EDER, E., HÖTTINGER, H., WEIGAND, E. (2001): Grundlagen zur Fortschreibung der Roten Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Umweltbundesamt-Monographien Band 135, Umweltbundesamt, Wien, 86 S.

ZULKA, K. P. & E., EDER (2007): Zur Methode der Gefährdungseinstufung: Prinzipien, Aktualisierungen, Interpretation, Anwendung. In: Zulka, K. P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Grüne Reihe 14/2, Böhlau, Wien: 11–36.

Glossar

adult: erwachsen oder hier blühreif (Gegens.: juvenil);

alluvial: nacheiszeitlich angespültes Gesteinsmaterial (Sande, Kiese);

Amphiphyten: Pflanzen, die sowohl im als auch außerhalb des Wassers leben können;

ansalben: eine nicht heimische Art absichtlich aussetzen;

Antheridien: männliche kugelige Fortpflanzungsorgane der Armleuchteralgen (Characeen);

autochthon: urwüchsig, nicht zugewandert;

benthisch: auf dem Gewässerboden befindlich;

emers: über dem Wasser (lebend);

eutroph: nährstoffreich;

fertil: fruchtbar;

Habitat: Lebensraum für einen bestimmten Organismus;

herbivor: pflanzenfressend;

Hydrophyten: Pflanzen, die ausschließlich oder nahezu ausschließlich im Wasser leben;

indigen: einheimisch;

juvenil: nicht erwachsen oder hier nicht blühreif (Gegens.: adult);

mesotroph: nur mäßig nährstoffarm;

NSG: Naturschutzgebiet;

oligotroph: nährstoffarm;

oligotrophent: bevorzugt an nährstoffarmen Standorten vorkommend (analog: meso- und eutrophent);

Oogonien: weibliche Fortpflanzungsorgane der Armleuchteralgen;

Rhizoide: Verankerungsorgane in Form von farblosen Fäden aus angereicherter Zellen z. B. bei Armleuchteralgen;

subhydrisch: unter dem Wasser;

submers: unter dem Wasser (lebend);

Trophie: Produktionsausmaß im Wasser lebender Pflanzen; oft synonym für die Nährstoffsituation eines Gewässers;

Anschrift des Autors:

Mag. Dr. Dietmar Jäger
Herrenriedstr. 4
6845 Hohenems

Anhang Artenindex

<i>Agrostis stolonifera</i>	138	<i>Potamogeton praelongus</i>	108
<i>Alisma gramineum</i>	140	<i>Potamogeton pusillus</i> s. str.	110
<i>Alisma lanceolatum</i>	142	<i>Potamogeton trichoides</i>	112
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	144	<i>Potamogeton x nitens</i>	114
<i>Berula erecta</i>	146	<i>Potamogeton x schreberi</i>	114
<i>Callitriche palustris</i> agg.	56	<i>Potamogeton x succicus</i>	114
<i>Ceratophyllum demersum</i>	58	<i>Potamogeton x zizii</i>	115
<i>Chara aspera</i>	30	<i>Ranunculus circinatus</i>	116
<i>Chara contraria</i>	32	<i>Ranunculus trichophyllus</i>	118
<i>Chara denudata</i>	36	<i>Ranunculus trichophyllus</i>	
<i>Chara globularis</i>	38	ssp. <i>eradicatus</i>	120
<i>Chara hispida</i>	40	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	162
<i>Chara intermedia</i>	42	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	122
<i>Chara rudis</i>	44	<i>Sparganium angustifolium</i>	164
<i>Chara virgata</i>	34	<i>Sparganium emersum</i>	166
<i>Chara vulgaris</i>	46	<i>Sparganium erectum</i>	168
<i>Elodea canadensis</i>	60	<i>Sparganium natans</i>	170
<i>Elodea nuttallii</i>	62	<i>Spirodela polyrhiza</i>	124
<i>Galium palustre</i>	148	<i>Stratiotes aloides</i>	126
<i>Glyceria fluitans</i>	150	<i>Utricularia australis</i>	128
<i>Groenlandia densa</i>	64	<i>Utricularia intermedia</i>	130
<i>Hippuris vulgaris</i>	66	<i>Utricularia minor</i>	132
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	68	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	172
<i>Lemna minor</i>	70	<i>Veronica catenata</i>	174
<i>Lemna trisulca</i>	72	<i>Zannichellia palustris</i> ssp.	
<i>Mentha aquatica</i>	152	<i>palustris</i>	134
<i>Myosotis scorpioides</i>	154		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	74		
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	76		
<i>Najas marina</i> ssp. <i>intermedia</i>	78		
<i>Najas minor</i>	80		
<i>Nasturtium officinale</i>	156		
<i>Nitella confervacea</i>	48		
<i>Nitella syncarpa</i>	50		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	52		
<i>Nuphar lutea</i>	82		
<i>Nymphaea alba</i>	84		
<i>Phalaris arundinacea</i>	158		
<i>Polygonum amphibium</i>	160		
<i>Potamogeton alpinus</i>	86		
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	88		
<i>Potamogeton coloratus</i>	90		
<i>Potamogeton crispus</i>	92		
<i>Potamogeton filiformis</i>	94		
<i>Potamogeton gramineus</i>	96		
<i>Potamogeton lucens</i>	98		
<i>Potamogeton natans</i>	100		
<i>Potamogeton nodosus</i>	102		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	104		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	106		