

Erläuterungen zur Roten Liste der limnischen Rot- und Braunalgen Baden-Württembergs

Wolfgang Schütz

Rotalgen (Rhodophyta)

Rotalgen sind eine phylogenetisch sehr alte Gruppe eukaryotischer Algen, die ihren Namen dem Vorkommen des roten Pigments Phycoerythrin verdanken, der allerdings häufig durch das blaue Pigment Phycocyanin überlagert wird, was eine blaugrüne bis braun- oder olivgrüne Färbung der Thalli verursacht (SHEATH & WEHR 2015). Die meisten der ca. 6.500 Rot-Algen sind marin, im Süßwasser kommen nach SHEATH (1984) weltweit nur ca. 180 Arten vor. Für Europa gehen ELORANTA et al. (2011) von 64 Arten aus, in Deutschland kommen nach KNAPPE & HUTH (2014) und FOERSTER et al. (2018) 29 Arten vor. SCHÜTZ (2017, 2019) nennt für Baden-Württemberg 19 makroskopisch erkennbare Rotalgen, zu denen noch zwei nur mikroskopisch nachweisbare Arten hinzukommen. Allerdings gibt es für mehrere Arten keine Nachweise für die letzten 50 Jahre. Eine genaue Angabe der Artenzahlen ist im Übrigen kaum möglich, da sich die Rotalgen-Taxonomie seit einigen Jahren im Umbruch befindet.

Typisch für die Fortpflanzung der Batrachospermales und Thoreaales, also der meisten in Binnengewässern vorkommenden Rotalgen Mitteleuropas, ist ein dreigliedriger Generationswechsel aus physisch miteinander verbundenen Stadien. Auf einem haploiden, stark differenzierten Gametophyten entwickeln sich nach der Befruchtung diploide, meist rundliche Karposporophyten, die wiederum Sporen bilden und freisetzen. Aus diesen entwickelt sich ein weiteres diploides Stadium, auf dem nach der Meiose wiederum der Gametophyt gebildet wird. Diese sogenannten Chantransia-Stadien sind in der Regel sehr dauerhaft und morphologisch einfach strukturiert. Mit herkömmlichen Methoden sind sie nicht eindeutig einer bestimmten Art zuzuordnen. Außer der geschlechtlichen ist bei vielen Rotalgen auch eine ungeschlechtliche Vermehrung bekannt, die durch Zellteilung, Fragmentation oder die Produktion sogenannter Monosporen erfolgen kann (KNAPPE & HUTH 2014).

Viele Süßwasser-Rotalgen, insbesondere die Froschlaich-Algen (Batrachospermaceae), kommen bevorzugt an lichtarmen Wuchsorten und in kühlen Gewässern vor. Sie sind daher hauptsächlich in Quellen, Bächen und den Oberläufen von Flüssen zu finden (KNAPPE & HUTH 2014). Einige Arten besiedeln aber auch warme, eutrophe und dem vollen Sonnenlicht ausgesetzte Gewässer (*Bangia atropurpurea*, *Thorea hispida*).

Molekulargenetische Untersuchungen (DNA-Sequenz-Analysen) der Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der bisherigen Gattung „*Batrachospermum* Roth 1797“ führten in jüngerer Zeit zu erheblichen taxonomischen Änderungen. Sie betreffen die Einordnung einer Reihe von *Batrachospermum*-Arten, die auch in Mitteleuropa vorkommen, in die neu aufgestellte Gattung *Sheathia* (SALOMAKI et al. 2014). Diese taxonomischen Änderungen sind im Rotalgen-Band der „Süßwasserflora Mitteleuropas“ (ELORANTA et al. 2011) noch nicht berücksichtigt, auch nicht in der 2018 erschienenen bundesweiten Roten Liste der limnischen Rotal-

gen (FOERSTER et al. 2018). Da bei einem erheblichen Teil der bekannten *Batrachospermum*-Populationen in Baden-Württemberg in neuester Zeit DNA-Sequenz-Analysen durchgeführt wurden, besteht kein Grund, die noch in der RL Deutschland verwendete taxonomische Einteilung für Baden-Württemberg beizubehalten. Die Änderungen betreffen vier in Baden-Württemberg vorkommende *Batrachospermum*-Arten, die zur 2014 neu beschriebenen Gattung *Sheathia* gen. nov. gestellt werden. Deren Arten zeichnen sich vor allem durch das Vorkommen aufgeblasener Rindenzellen aus (SALOMAKI et al. 2014), die allerdings bei einer Art (*Sheathia arcuata*) nur rudimentär ausgeprägt sind oder fehlen (VIS et al. 2010).

Eine Einschätzung der Häufigkeit und des Gefährdungsgrades einer Organismengruppe ist von der Intensität und Dichte entsprechender Untersuchungen abhängig. Aussagen über den Rückgang oder die Gefährdung einer Art sind nur dann möglich, wenn über deren Vorkommen und Häufigkeit hinreichende Angaben aus früheren Zeiten vorliegen (KUSEL-FETZMANN 1997). Eine Einschätzung des Gefährdungsgrades und v.a. die Beurteilung von Bestandstrends sind für einen erheblichen Teil der Rotalgen nur bedingt möglich, da ihre Verbreitung und Häufigkeit weit weniger gut dokumentiert ist als für die Gefäßpflanzen. Hinzu kommt ein weiteres Problem: Beurteilt wird bei den meisten einheimischen Rotalgen (*Batrachospermales*) lediglich das Vorkommen des thallosen, allein bestimmbaren Gametophyten. Diese stellen aber nur den kleineren Teil aller Rotalgen-Funde, während die nicht sicher bestimmbaren *Chantransia*-Stadien zumindest in Fließgewässern zu den am weitesten verbreiteten Algen gehören (SCHÜTZ 2017). Bei der Beurteilung der Bestandes-Situation der betreffenden Rotalgen sollte man sich dieser möglichen Diskrepanz zwischen „wahrer“ Häufigkeit und der Zahl tatsächlicher Funde bewusst sein. Bei den Froschlaichalgen (*Batrachospermum* und *Sheathia*) kommt erschwerend hinzu, daß einige Arten morphologisch nicht oder nur sehr schwierig voneinander zu trennen sind.

Trotz der beschränkten Datenlage lässt sich für einige der hier behandelten Rotalgen-Taxa zumindest für den badischen Landesteil hinreichend genau darlegen, ob ein signifikanter langfristiger Bestandestrend vorliegt. Dies ist v.a. den Angaben von SCHMIDLE (1893), RABANUS (1916) und LAUTERBORN (1910, 1917, 1922, 1942) zu verdanken. Für Württemberg liegen weit weniger Informationen aus früheren Zeiten vor (KIRCHNER (1880, 1888, FISCHER 1956), so dass für diesen Landesteil Bestandestrends nur schlecht einzuschätzen sind. Grundlage eines Vergleichs früherer und heutiger Verbreitung sind in erster Linie die seit 2010 durchgeführten Untersuchungen des Algenaufwuchses nach den Vorgaben der Wasserrahmen-Richtlinie (WRRL) an ca. 550 Monitoring-Stellen, die von der LUBW an den Fließgewässern des ganzen Bundeslandes eingerichtet wurden und alle Wasserkörper abdecken. Im Hinblick auf die Verbreitung einiger Rot- und Braunalgen müssen allerdings einige Abstriche gemacht werden, da die Auswahl der Probestellen weder an den speziellen Standortansprüchen vieler Taxa orientiert ist, noch die Zeit ihrer makroskopisch erkennbaren Entwicklungsphasen abdeckt.

Nicht immer decken sich die (in den Angaben zu den einzelnen Taxa enthaltenen) Ergebnisse mit der Einschätzung für andere Bundesländer (WAGNER 2014). Dies hat verschiedene Gründe, die mit einem relativ hohen Anteil hochmontaner Mittelgebirgslagen in Baden-Württemberg zusammenhängen, deren überwie-

Rote Liste

gend kühle Gewässer bevorzugtes Siedlungsgebiet vieler Rotalgen sind. Beschränkte Verbreitungsgebiete in Baden-Württemberg dürften auch schon im 19. Jahrhundert und früher *Lemanea fluviatilis* in Schwarzwald und Odenwald, *Paralemanea catenata* in niederen Lagen des Schwarzwaldes und der angrenzenden Rheinebene, *Bangia atropurpurea* und *Thorea hispida* im Rhein und im Unterlauf des Neckars gehabt haben. Zumindest *Lemanea fluviatilis* und *Paralemanea catenata* sind auch heute häufig und innerhalb der genannten Naturräume ziemlich weit verbreitet. Im Gegensatz zu den Befunden in einigen anderen Bundesländern mit einem meist, aber nicht immer geringeren Anteil an Mittelgebirgslagen (Sachsen - PAUL & DOEGE 2010, Thüringen - HELMECKE & KNAPPE 2011) sind sie in ihrem Bestand nicht gefährdet. Ebenfalls nicht gefährdet ist in Baden-Württemberg die in mehreren nördlichen Bundesländern mit der Gefährdungsstufe 3 bedachte *Hildenbrandia rivularis* (WAGNER 2014). In der 2018 erschienenen RL Deutschland wird diese Art im Gegensatz zur vorherigen, 1996 erschienen Auflage (KNAPPE et al. 1996) jedoch nicht mehr als „gefährdet“ eingestuft.

Weit differenzierter ist das Bild bei den Froschlaich-Algen (*Batrachospermum*, *Sheathia*). Einige Arten waren wohl schon im 19. Jahrhundert selten (*Batrachospermum atrum*, *B. turfosum*, *B. vogesiacum*, *S. confusa*) und sind es heute nach aktuellem Kenntnisstand noch mehr, auch wenn durch die verstärkte Suche seit 2010 in manchen Fällen neue Wuchsorte entdeckt wurden. Eine geringere Gefährdung (Stufe 3) ist dagegen bei *Sheathia boryana* anzunehmen, da zu dieser Art jetzt auch die vorher unter dem Synonym *Batrachospermum anatinum* geführten, recht zahlreichen Vorkommen zu rechnen sind. In dieselbe Gefährdungskategorie ist nach neuesten DNA-Sequenz-Analysen auch *Sheathia arcuata* zu stellen.

Nicht gefährdet ist die häufigste Froschlaichalge, *Batrachospermum gelatinosum* (SCHÜTZ 2017),

Braunalgen (Phaeophyceae)

Die nach dem Vorkommen des braunen Pigments Fucoxanthin benannten Braunalgen sind eine fast ausschließlich maritim verbreitete Gruppe eukaryotischer Algen mit ca. 1.500 – 2.000 Arten. Im Süßwasser kommen weltweit nur 6 makroskopisch unscheinbare Arten vor (WEHR 2016). FOERSTER et al. (2018) nennen für Deutschland vier Arten, in Baden-Württemberg wurden bisher drei Arten nachgewiesen. Davon sind zwei Arten nicht nur in Deutschland, sondern weltweit selten (*Pleurocladia lacustris*) bzw. extrem selten (*Bodanella lauterbornii*) (WEHR et al. 2013, WEHR 2016). Für diese beiden Arten ist auch von einer besonderen Verantwortlichkeit Baden-Württembergs auszugehen.

Kommentare zu den Arten

Die folgenden Angaben sind weitgehend den Publikationen von SCHÜTZ (2017, 2019) entnommen, wurden seither aber laufend aktualisiert. Die Nomenklatur folgt GUIRY & GUIRY (2019).

Rote Liste

Nicht mehr als eigene Art aufgeführt wird *Batrachospermum anatinum* Sirod. 1884 emend. Vis et al 1995, die von SALOMAKI et al. (2014) als Synonym zu *Sheathia boryana* (Siradot) Salomaki & M.L.Vis 2014 gestellt wurde; Fundangaben für Baden-Württemberg finden sich bei *Sheathia boryana*.

Rotalgen (Rhodophyta)

Audouinella chalybea (Roth) Bory 1823

In Baden-Württemberg ziemlich häufig und in allen Naturräumen weit verbreitet (SCHÜTZ 2017).

Audouinella hermannii (Roth) Duby 1830

Vor allem in höheren Mittelgebirgslagen (Schwarzwald) weit verbreitet und lokal häufig (SCHÜTZ 2017).

Audouinella pygmaea (Kützing) Weber-van Bosse 1921

Von GUIRY & GUIRY (2019) als taxonomisch akzeptierte Art aufgeführt, aber nach NECCHI & OLIVEIRA (2011) handelt es sich bei dieser „Art“ wahrscheinlich um ein *Chantransia*-Stadium von *Batrachospermum gelatinosum*. Nicht wenige Fundangaben für Baden-Württemberg, aber oft nicht sicher von *A. chalybea* zu unterscheiden. Dies und der zweifelhafte taxonomische Status ermöglicht keine haltbaren Aussagen zur Verbreitung und Gefährdung (SCHÜTZ 2017, 2019a).

Balbiania investiens (Lenormand ex Kützing) Sirodot 1876

Erstfund für Baden-Württemberg 2014 durch den Autor in der Gutach unterhalb Titisee (SCHÜTZ 2017). Die endophytisch auf *Batrachospermum* wachsende Art ist weltweit selten und auch in Deutschland nur von wenigen Wuchsorten bekannt (FOERSTER et al. 2018)

Bangia atropurpurea (Mertens ex Roth) C. Agardh, 1824

Verbreitungsschwerpunkt dieser fädigen Art ist der Oberrhein einschließlich der rheinnahen Auegewässer zwischen Breisach und Rheinhausen (BACKHAUS 2006, SCHÜTZ 2017). Nach LAUTERBORN (1910, 1942, Regio-Wasser e. V. 2009) vereinzelt im unteren Neckar zwischen Heidelberg und Mannheim und im Hoch- und Oberrhein. Mehrere alte Angaben in KIRCHNER (1880) für Württemberg. Aus jüngster Zeit liegen Angaben für Kocher, Elsenz, Zwiefalter Ach, Stockacher Ach, Möhlin, Hochrhein und Donau vor (SCHÜTZ 2017, 2019a, LUBW schriftl. Mitt.).

Batrachospermum atrum (Hudson) Harvey 1841

Mehrere Fundortsangaben zwischen 1820 (KIRCHNER 1880) und 1974 (ZIMMERMANN 1951, BERGFELD & WILMANN 1967, WILMANN 1968, BACKHAUS & KRAUSE (1974) für mehrere Stellen in Baden-Württemberg, v.a. in

Rote Liste

der Oberrheinaue zwischen Breisach und Rheinhausen. Nach 1974 sind dem Autor keine Nachweise mehr bekannt.

Batrachospermum gelatinosum (L.) De Candolle 1801

Nach morphologischen Befunden die vermeintlich häufigste Froschlaichalge in Baden-Württemberg mit fast 100 Nachweisen an über 90 Fundorten, von denen mehr als die Hälfte aus der Zeit nach 2010 stammt (SCHÜTZ 2017). Bereits von LAUTERBORN (1917) für die Gießen der Oberrheinaue als „verbreitet“ angegeben, nach SCHMIDLE (1893) „im Schwarzwald fast in jedem schnell fließenden kleinen Gewässer“. Allerdings erwies sich nach neuesten DNA-Analysen, dass es sich bei einem erheblichen Teil der bisher unter *B. gelatinosum* eingeordneten Funde um die morphologisch sehr ähnlichen Arten *Sheathia arcuata* und *S. exigua* handelt.

Batrachospermum helminthosum Bory emend. Sheath, Vis et Cole 1994

Aktuell ist nur ein Vorkommen im Oberlauf der Elz bei Oberprechtal bekannt (SCHÜTZ 2017). Von BACKHAUS (1968) für die Brigach bei St. Georgen genannte Bestände waren weder 2014 noch 2016 nachweisbar.

Batrachospermum turfosum Bory emend. Sheath, Vis et Cole 1994

Aktuell 4 Fundorte in dystrophen Gewässern des Schwarzwaldes, von einer vor 100 Jahren weiteren Verbreitung auch in anderen Naturräumen ist auszugehen. Alte Belege bzw. (bisher nicht überprüfte) Angaben aus dem 19. Und frühen 20. Jahrhundert existieren für Titisee, das Moorgebiet beim Feldsee, das Wildseemoor (RABANUS 1916), Eggenstein und zwei Orte in Oberschwaben (Schütz 2017). Möglicherweise kommt die Art noch in weiteren Niedermoorgebieten und Karseen des Schwarzwaldes vor.

Batrachospermum vogesiacum Schultz ex Skuja 1938

Von FISCHER (1956) für eine Stelle in der Rotmurg oberhalb Baiersbronn angegeben, seither keine Nachweise mehr.

Chroodactylon ornatum (C. Agardh) Basson 1979

Im Verlauf des WRRM-Monitorings seit 2012 an zwei Stellen im Hochrhein und an zwei Stellen der Oberen Donau entdeckt (SCHÜTZ 2019a). In Baden-Württemberg wahrscheinlich weiter verbreitet, aber kaum beachtet.

Hildenbrandia rivularis (Liebmann) Agardh 1851

Rote Liste

Nach den Ergebnissen des Monitorings zur Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und weiterer Untersuchungen eine der häufigsten Aufwuchsalgen unserer Fließgewässer, die auch im Bodensee und weiteren Stehgewässern vorkommt. Sie fehlt allerdings in den hohen Lagen des mittleren und südlichen Schwarzwaldes und der Schwäbischen Alb und ist selten in den oft mit hohen Feinsediment-Frachten belasteten Fließgewässern des Taubergebietes und des Kraichgaus. Vor 1910 nur sehr wenige Fundangaben, woraus aber nicht geschlossen werden kann, dass die Art früher seltener war, denn bereits LAUTERBORN (1910; RegioWasser e. V. 2009) erwähnt umfangreiche Vorkommen im Rhein und in den Grundwasserabflüssen der Rheinaue, sowie im unteren Neckar. Ob es in den Gewässern der Oberrhein-Aue einen von KRAUSE (1976) vermuteten bedeutenden eutrophierungsbedingten Rückgang der Bestände zwischen den 1960er und 1980er Jahren gab, ist heute nicht mehr sicher festzustellen (SCHÜTZ 2017).

Lemanea fluviatilis (L.) Agardh 1811

Nach RABANUS (1916) ist *Lemanea fluviatilis* „überall“ bzw. „in allen Bächen des Schwarzwaldes“ anzutreffen. Auch heute noch ist die Art ziemlich häufig in silikatischen Bergbächen mittlerer bis höchster Schwarzwald-Lagen und im Odenwald (WEISSBECKER 1991, SCHÜTZ 2017). Nur sehr vereinzelt liegen Fundangaben für karbonatische Gewässer der Schwäbischen Alb vor (HORNUNG 1950), wurde dort seither aber nicht mehr gefunden.

Lemanea rigida (Sirodot) De Toni 1897

Von WEHRLE (1942) wird ein Bestand von wenigen Pflanzen für den Wagensteigbach oberhalb Freiburg und die Gutach oberhalb Neustadt angegeben. Beide Fundorte sind nicht genau zu lokalisieren; eine Nachsuche in den betreffenden Fließgewässerabschnitten war erfolglos.

Paralemanea catenata (Kützing) Vis & Sheath 1992

Ältere Angaben zur Verbreitung dieser Art sind rar, auch weil früher oft nicht zwischen den Gattungen *Lemanea* und *Paralemanea* unterschieden wurde. *P. catenata* besiedelt vor allem die Mittel- und Unterläufe der aus dem Schwarzwald kommenden größeren Flüsse (Wiese, Kander, Elz, Dreisam, Kinzig, Rench), wo sie häufig große Bestände bildet. Sie kommt aber auch in kleinen Fließgewässern der Rheinebene einschließlich der Vorbergzone vor (SCHÜTZ 2017). Die in älteren Arbeiten verwendeten Namen *Lemanea torulosa* Sirodot (Schmidle 1893) und *L. torulosa* (Roth) Agardh (z. B. LAUTERBORN 1942) beziehen sich mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit weder auf *Lemanea rigida* (Sirodot) De Toni 1897 (wie dies von FOERSTER et al. 2018 für Populationen in Bäche des Harzes nachgewiesen wurde) noch auf *Paralemanea torulosa* (Roth) Sheath & A. R. Sherwood, sondern auf *Paralemanea catenata* (Kützing) Vis & Sheath. An den genannten historischen Fundorten dieser Taxa kommt, soweit diese genügend genau lokalisierbar waren, heute nur *Paralemanea catenata* vor. Eine Unterscheidung in Formen (f. *nodosa* und f. *catenata*), wie in der RL Deutschland 2018, wird nicht durchgeführt (siehe hierzu Guiry & Guiry (2019)).

Porphyridium purpureum (Bory) K.M.Drew & R.Ross 1965

KIRCHNER (1880, 1888) nennt mehrere Fundorte im mittleren Neckarraum. Meist in semi-terrestrischen Habitaten wachsend, daher Verbreitung kaum bekannt. In Baden-Württemberg wahrscheinlich weiter verbreitet, aber bis auf einen unsicheren Fund in einem Bach bei Eberbach (Odenwald) durch den Verfasser im Jahr 2016 sind keine neueren Funde publiziert. Ein Mangel an Nachweisen wird auch von FOERSTER et al. in der RL Deutschland (2018) beklagt und schließt die verwandte *P. aeruginosum* ein, für welche in Baden-Württemberg auch aus früheren Zeiten keine Meldungen vorliegen. Da es seit über 130 Jahren keine sicheren Nachweise gibt, muss die Art für Baden-Württemberg als verschollen betrachtet werden.

Sheathia arcuata (Kylin) Salomaki & M.L.Vis in Salomaki et al. 2014

Historisch nur eine unsichere Angabe von WEHRLE (1942) für die Gauchach bei Döggingen, 2018 ein Fund im Nonnenbach bei Kressbronn (SCHÜTZ 2019a). Nach neuesten DNA-Analysen erwiesen sich allerdings zahlreiche, zuvor als *Batrachospermum gelatinosum* bestimmte Funde als *Sheathia arcuata* (VIS, schriftl. Mitt.), so dass die Art für Baden-Württemberg nicht, wie in der RL Deutschland, als „stark gefährdet“ bezeichnet werden kann.

Sheathia confusa (Bory) Salomaki & M.L.Vis in Salomaki et al. 2014

Seit 2013 sieben Funde durch den Autor im Schwarzwald, davon sechs im weiteren Umkreis des Schluchsees, einer in der Rotmurg oberhalb Baiersbronn. Mit weiteren Nachweisen ist besonders in höheren Lagen des Schwarzwaldes zu rechnen (SCHÜTZ 2017). Für das restliche Baden-Württemberg liegen außer zwei alten Angaben aus dem 19. Jhd. in Oberschwaben (KIRCHNER 1880) keine weiteren Fundmeldungen vor.

Sheathia exigua Salomaki et M.L. Vis sp. nov. 2014

Bei vier, zuvor als *Batrachospermum anatinum* und *B. gelatinosum* bestimmten Funden handelt es sich nach DNA-Sequenz-Analysen (VIS, schriftl. Mitt.) um die 2014 neu aufgestellte Art *Sheathia exigua* (SALOMAKI et al. 2014). Da diese Art keine sicheren, zur Abgrenzung gegen ähnliche Arten tauglichen morphologischen Merkmale hat, bleibt ihre Verbreitung und Häufigkeit in Baden-Württemberg vorerst unklar. Sie scheint aber zumindest nicht extrem selten zu sein.

Thorea hispida (Thore) Desvaux 1818

Mehrere alte Angaben für unteren Neckar und Oberrhein unterhalb Straßburg. Im Neckar zwischen Ladenburg und Feudenheim soll diese größte aller limnischen Rotalgen sogar zahlreich gewesen sein (LAUTERBORN - RegioWasser e. V. 2009). Aus neuerer Zeit nur von drei Stellen aus dem Rhein (Hochrhein oberhalb Weil, Karlsruhe, Mannheim) bekannt (SCHÜTZ 2017, BACKHAUS 2006, LUBW schriftl. Mitt.). Die Art gilt als belas-

tungstolerant und kommt bevorzugt in größeren Fließgewässern vor, ist dort aber der direkten Beobachtung häufig nicht zugänglich. Sie scheint heute seltener zu sein als vor 100 Jahren.

Braunalgen (Phaeophyceae)

Bodanella lauterbornii W.M.Zimmermann 1927

Bodanella lauterbornii wurde von LAUTERBORN (1922) vor ca. 100 Jahren an den Molasse-Steilwänden des Überlinger Sees entdeckt, aber erst von ZIMMERMANN (1927) als neue Art erkannt und beschrieben. Nach TEIBER-SIEBEGGER (schrift. Mitt.) vom Seenforschungsinstitut in Langenargen war *Bodanella* zu Beginn der 1970er Jahre noch an der Teufelskanzel bei Wallhausen vorhanden. Die Proben waren damals aber schon mit den ersten Dreikantmuscheln (*Dreissena polymorpha*) durchsetzt, die bald darauf dichte Bestände auf allen Molassewänden bildeten und die vormals reiche Algenflora verdrängten. Intensive Nachsuchen durch Taucher der AG Limnologie (Karlsruhe) blieben bisher erfolglos. Es ist davon auszugehen, dass die Bestände von *Bodanella* im Bodensee erloschen sind, auch wenn in der RL Deutschland für diese weltweit seltene Art noch zwei Wuchsorte in der Tiefenzone des Bodensees genannt werden. Informationen zum derzeitigen Status von *Bodanella lauterbornii* im Bodensee liegen jedoch auch dem Institut für Seenforschung der LUBW in Langenargen nicht vor.

Heribaudiella fluviatilis (Areschoug) Svedelius 1930

Heribaudiella ist in Baden-Württemberg die häufigste Braunalge und mit Sicherheit nicht gefährdet. Bereits LAUTERBORN (1942) nennt die Art für zahlreiche fließende Gewässer der oberrheinischen Tiefebene, sowie den Seerhein und den Hochrhein. Von BACKHAUS (2006) und im Verlauf des WRRM-Monitorings an zahlreichen Untersuchungsstellen im Rhein, sowie in zahlreichen seiner Nebenflüsse gefunden. Mehrfach in der Radolfzeller Aach sowie in Enz, Würm und Nagold bei Pforzheim (SCHÜTZ 2019b), auch in Kocher, Jagst und einigen Nebenflüssen des Neckars und des Mains (LUBW, schriftl. Mitt.).

Pleurocladia lacustris A.Braun 1855

Von BACKHAUS & KRAUSE (1974) und BACKHAUS (2006) mehrfach für den Rhein und die Rheinaue (Taubergießen-Gebiet bei Rheinhausen) angegeben. Nachsuchen des Autors in der Rheinaue ergaben eine Reihe weiterer Wuchsorte in Bächen und Gießen zwischen Breisach und Leopoldskanal (SCHÜTZ 2017). Eine Fundortsangabe von KÜMMERLIN für den Finsterroter See bei Wüstenrot legt nahe, dass weitere Wuchsorte existieren. Ob eine für Baden-Württemberg vorgenommene Einstufung in die Kategorie „G“ (Gefährdung unbe-

Rote Liste

kannten Ausmaßes) angebracht ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen. Die Vorkommen im badischen Oberrheingebiet sind in der RL Deutschland nicht berücksichtigt; die Art wird hier als extrem selten aufgefasst und vermerkt, dass alle aktuellen Nachweise aus einem 30 km langen Donauabschnitt stammen (FOERSTER et al. 2018). *Pleurocladia lacustris* ist nach WEHR et al. (2013) weltweit selten.

Literatur

ASKENASY, E. & FÖRSTER, F. (1892): Beiträge zur badischen Algenflora. Mitteilungen des badischen botanischen Vereins 101: 1-6.

BACKHAUS, D. (1968): Ökologische Untersuchungen an den Aufwuchsalgen der obersten Donau und ihrer Quellflüsse. II. Die räumliche und zeitliche Verteilung der Algen. Archiv für Hydrobiologie, Supplement XXXIV, 1/2: 24-73.

BACKHAUS, D. (2006): Litorale Aufwuchsalgen im Hoch- und Oberrhein. – *Carolinea* 64:5–68.

BACKHAUS, D. & KRAUSE, W. (1974): Beiträge zur Algenflora des Taubergießengebietes. In: Taubergießengebiet, eine Rheinauenlandschaft. Natur- und Landschaftsschutzgebiete in Baden-Württemberg 7: 177-179. Ludwigsburg.

BERGFELD, R. & WILMANN, O. (1967): *Batrachospermum atrum* (HUDS.) HARV., eine für Südwestdeutschland neue Rotalge. – Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz, N.F. 9/3: 477.

ELORANTA, P., KWANDRANS, J. & KUSEL-FETZMANN, E. (2011): Rhodophyceae and Phaeophyceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa 7 (Schagerl, M., Eds.), 155 pp. Heidelberg, Spectrum Akademischer Verlag.

FISCHER, E. (1956): Beitrag zur Kenntnis unserer heimischen Rotalgen. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde Württemberg. 111: 526-543.

FOERSTER, J., KNAPPE, J. & GUTOWSKI, A. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der limnischen Braunalgen (Phaeophyceae) und Rotalgen (Rhodophyta) Deutschlands. In: METZING, D., HOFBAUER, N., LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70: 535-566.

GUIRY, M.D. & GUIRY, G.M. (2019): AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 28 April 2019.

HELMECKE, K. & KNAPPE, J. (2011): Rote Liste der Süßwasser-Rotalgen (Rhodophyceae) Thüringens. In: Rote Listen der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, Pflanzengesellschaften und Biotope Thüringens. Naturschutzreport Heft 26: 412-416.

HORNUNG, H. (1950): Biologischer Nachweis der Verunreinigung der Echez durch Abwässer. – Veröffentlichungen der württembergischen Landesstellen für Naturschutz und Landschaftspflege 20: 272-280.

KIRCHNER, O. (1880): Beiträge zur Algenflora von Württemberg. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde Württemberg 36: 155-203.

Rote Liste

- KIRCHNER, O. (1888): Nachträge zur Algenflora von Württemberg. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde Württemberg 44: 143-166.
- KNAPPE, J., GEISSLER, U., GUTOWSKI, A. & FRIEDRICH, G. (1996): Rote Liste der limnischen Braunalgen (Fucophyceae) und Rotalgen (Rhodophyceae) Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 609-623.
- KNAPPE, J. & WOLFF, P. (2005): *Batrachospermum vogesiacum* F.W.Schultz ex Skuja (Rhodophyceae) - eine in Deutschland wenig bekannte Rotalgen-Art. Mitteilungen der Pollichia 91: 97-106.
- KNAPPE, J. & HUTH, K. (2014): Rotalgen des Süßwassers in Deutschland und in angrenzenden Gebieten. Bibliotheca Phycologica Bd. 118, Cramer, Stuttgart, 142 S.
- KRAUSE, W. (1976): Veränderungen im Artenbestand makroskopischer Süßwasseralgen in Abhängigkeit vom Ausbau des Oberrheins. Schriftenreihe für Vegetationskunde 10: 227-237.
- KUSEL-FETZMANN, E. L. (1997): Algen: Zur Gefährdung der österreichischen Süßwasseralgen. Grüne Reihe des Lebensministeriums 10: 267-275
- LAUTERBORN, R. (1910): Die Vegetation des Oberrheins. – Verhandlungen des Naturhistorischen Medizinischen Vereins Heidelberg, N.F. Bd. X: 450-502.
- LAUTERBORN, R. (1917): Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms, 2. Teil (Oberrhein). – Verhandlungen des Naturhistorischen Medizinischen Vereins Heidelberg 5. Abhandlung, 70 S.
- LAUTERBORN, R. (1922): Die Kalksinterbildungen an den unterseeischen Felswänden des Bodensees und ihre Biologie. Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz 8: 209-215.
- LAUTERBORN, R. (1942): Beiträge zur Flora des Oberrheins und des Bodensees. Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz 4: 313-321.
- NECCHI, O. JR. & OLIVEIRA, M. C. (2011): Phylogenetic affinities of “chantransia” stages in members of the Batrachospermales and Thoreaales (Rhodophyta). Journal of Phycology 47: 680-686.
- PAUL, G. & DOEGE, A. (2010): Rot- und Braunalgen. Rote Liste und Artenliste Sachsens. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. 31 S.
- RABANUS, A. (1916): Beiträge zur Kenntnis der Periodizität und der geographischen Verbreitung der Algen Badens. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg 21: 1-158.
- REGIOWASSER E.V., JÖRG LANGE (Hrsg.) (2009): 50 Jahre Rheinforschung. Lebensgang und Schaffen eines deutschen Naturforschers. Robert Lauterborn (1869 – 1952). Lavori Verlag, 816 S.
- SALOMAKI, E. D., KWANDRANS, J., ELORANTA, P. & M. L. VIS (2014). Molecular and morphological evidence for *Sheathia* gen. nov. (Batrachospermales, Rhodophyta) and three new species. Journal of Phycology 50(3): 526-542.
- SCHLENKER, G. (1908): Das Schwenninger Zwischenmoor und zwei Schwarzwald-Hochmoore in Bezug auf ihre Entstehung, Pflanzen und Tierwelt. – Mitteilungen der Geologischen Abteilung des Königlich württembergischen Statistischen Landesamtes 5, 279 S. Stuttgart.
- SCHMIDLE, W. (1893): Beiträge zur Algenflora des Schwarzwaldes und der Rheinebene. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg 7: 68-112.

Rote Liste

- SCHÜTZ, W. (2017): Zur Verbreitung und Ökologie benthischer Rotalgen in Baden-Württemberg – eine Bestandsaufnahme. *Carolinaea* 75: 45-71.
- SCHÜTZ, W. (2019a): Rhodophyta. - In: Beiträge zu den Algen Baden - Württembergs. Band 1: Stutz, S. und H. Mattern (eds.): 186-217. Verlag M. Hennecke.
- SCHÜTZ, W. (2019b): Phaeophyceae. - In: Beiträge zu den Algen Baden - Württembergs. Band 2: Stutz, S. und H. Mattern (eds.): 394-395. Verlag M. Hennecke.
- SHEATH, R.G. & WEHR, J. (2015): Introduction to the Freshwater Algae. In: *Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification*: 1-11.
- VIS, M. L., FENG, J., CHIASSON, W. B., XIE, S.-L., STANCHEVA, R., ENTWISLE, T. J., CHOU, J.-Y. & W.-L. WANG (2010): Investigation of the molecular and morphological variability in *Batrachospermum arcuatum* (Batrachospermales, Rhodophyta) from geographically distant locations. – *Phycologia* 49(6): 545-553.
- WAGNER, H.-G. (2014): Limnische Rotalgen in Berlin und Brandenburg – Kenntnisstand und Defizite). *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* 11: 35-41.
- WEHR, J.D. (2016): Brown Algae (Phaeophyceae) in Rivers. - In: Necchi Jr, O. (ed.): *River Algae* pp. 129-151. Springer.
- WEHR, J.D., STANCHEVA, R., TRUHN, K., SHEATH, R.G. (2013): Discovery of the rare freshwater brown alga *Pleurocladia lacustris* (Ectocarpales, Phaeophyceae) in California streams. *West. N. Am. Nat.* 73: 148–157.
- WEHRLE, E. (1942): Algen in Gebirgsbächen am Südostrande des Schwarzwaldes. Ökologische und floristische Untersuchungen im Wutach-Gauchach-Naturschutzgebiet. *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland* 7: 128-286.
- WEHRLE, E. (1948): Badische Algen, hauptsächlich aus den Jahren 1854-1859. - *Ergebnisse einer Neudurchsicht der Jack/Leiner/Stizenbergerschen Exsikkaten-Sammlung. Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz* 5: 7-15.
- WEISSBECKER, M. (1991): Rotalgen in Fließgewässern des Odenwaldes. 25. Hess. Floristentag - Tagungsbeiträge. – *Schriftenreihe Umweltamt der Stadt Darmstadt* 13: 13-20.
- WILMANN, O. (1968): Nachtrag zu: *Batrachospermum atrum* (HUDS.) HARV., eine für Süddeutschland neue Rotalge. – *Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz*, N.F.9/4, S. 810.
- WOLFF, P. (1999): *Vegetation und Ökologie der nährstoffarmen Fließgewässer der Pfalz. Pollichia-Buch Nr. 37, 125 S.*
- WOLFF, P. & KNAPPE, J. (2014): Die Süßwasser-Rotalgen (Rhodophyta, Rhodophyceae) im Saarland und Grenzgebieten. *Abhandlungen der Delattinia* 40: 137-160.
- ZIMMERMANN, W. (1951): Eine für Württemberg neue Rotalge (*Batrachospermum atrum* Harvey). *Veröffentlichungen der württembergischen Landesstellen für Naturschutz und Landschaftspflege Ludwigsburg und Tübingen* 20: 247-258.
- ZIMMERMANN, W. (1927): Über Algenbestände aus der Tiefenzone des Bodensees. Zur Ökologie und Soziologie des Tiefseepflanzen. *Zeitschrift für Botanik* 20: 1–28.

Abkürzungen und Symbole

Gefährdungs-Kategorien

0	ausgestorben oder verschollen
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
G	gefährdet, Gefährdungskategorie unklar
R	extrem selten
V	Sippe der Vorwarnliste
D	Daten ungenügend
ne	nicht eingestuft
*	Ungefährdet

Bestandessituation

?	unbekannt
sh	sehr häufig
h	häufig
mh	mäßig häufig
s	selten
ss	sehr selten
es	extrem selten
ex	ausgestorben

Kurzfristiger Trend

↓↓↓	sehr starke Abnahme
↓↓	starke Abnahme
(↓)	Abnahme mäßig oder im Ausmaß unbekannt
=	gleich bleibend
?	Daten ungenügend

Langfristiger Trend

?	Daten ungenügend
>	deutliche Zunahme
=	gleich bleibend
(<)	Rückgang, Ausmaß unbekannt
<	mäßiger Rückgang
<<	starker Rückgang
<<<	sehr starker Rückgang