

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Zur Rotalgenflora ausgewählter Mittelgebirgsbäche im nördlichen
Rheinland-Pfalz und in angrenzenden Gebieten

Killmann, Dorothee

2009

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-196338](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-196338)

Zur Rotalgenflora ausgewählter Mittelgebirgsbäche im nördlichen Rheinland-Pfalz und in angrenzenden Gebieten

The Red Algae Flora of Selected Streams in Northern Rhineland-Palatinate and Adjacent Areas

DOROTHEE KILLMANN, JULIA FINGERHUTH, DIANA DZIEGIELWSKI, SIMONE ROHIRSE,
MELANIE ZIMMERMANN, ALEXANDER LANDSRATH, URSULA BRAUN
& EBERHARD FISCHER

(Manuskripteingang: 31. Dezember 2008)

Kurzfassung: Im Zeitraum von September 2006 bis Juli 2008 wurde die Rotalgenflora ausgewählter Bäche im nördlichen Rheinland-Pfalz (Eifel, Westerwald) und in angrenzenden Gebieten untersucht. Für folgende Arten werden Angaben zur Verbreitung und Ökologie gemacht: *Audouinella hermannii*, *Batrachospermum gelatinosum*, *Hildenbrandia rivularis*, *Lemanea fluviatilis*, *Lemanea fucina*, *Lemanea torulosa*, *Paralemanea catenata* und *Paralemanea* spec. Die taxonomischen Probleme bei der Bestimmung der Rotalgen werden am Beispiel von *Lemanea* und *Paralemanea* diskutiert und ein Bestimmungsschlüssel für diese beiden Gattungen vorgestellt. Der bisherige Kenntnisstand zur Verbreitung der Süßwasserrotalgen im Untersuchungsgebiet wird beschrieben.

Schlagworte: Rotalgen, *Audouinella*, *Batrachospermum*, *Lemanea*, *Hildenbrandia*, *Paralemanea*, Rheinland-Pfalz, Bestimmungsschlüssel, Rote Liste.

Abstract: Between September 2006 and July 2008 the red algae flora of selected streams in northern Rhineland-Palatinate (Eifel, Westerwald) and adjacent areas has been investigated. For the following species information on the distribution and ecology is provided: *Audouinella hermannii*, *Batrachospermum gelatinosum*, *Hildenbrandia rivularis*, *Lemanea fluviatilis*, *Lemanea fucina*, *Lemanea torulosa*, *Paralemanea catenata* and *Paralemanea* spec. The taxonomic problems of the identification of red algae are described using *Lemanea* and *Paralemanea* as an example. A key for these two genera is provided. The current knowledge on distribution of red algae in the study area is described.

Keywords: Red algae, *Audouinella*, *Batrachospermum*, *Lemanea*, *Hildenbrandia*, *Paralemanea*, Rhineland-Palatinate, identification key, Red List.

1. Einleitung

Rotalgen kommen vorwiegend in marinen Lebensräumen vor, nur drei bis vier Prozent der Arten leben im Süßwasser. Obwohl sie kosmopolitisch verbreitet sind und als charakteristische Elemente von Fließgewässern gelten, ist ihre Verbreitung oftmals nur lückenhaft bekannt (KREMER 1980, 1983). In Deutschland sind bisher 33 Arten nachgewiesen, und nach KNAPPE et al. (1996) gilt der Bestand der meisten Arten als gefährdet bzw. stark gefährdet.

2. Zur Taxonomie der Süßwasserrotalgen Mitteleuropas

Der Kenntnisstand zur Taxonomie und Systematik der Süßwasserrotalgen wird von verschiedenen Autoren unterschiedlich bewertet. So stellt KREMER (1983) beispielsweise fest, dass „Fragen der Systematik und Taxonomie ... einheimischer Süßwasserrotalgen ... als weitgehend geklärt gelten“ dürften. Dagegen bemerken KNAPPE et al. (1996), dass „... in der Taxonomie dieser Sippen heute noch vieles unklar bzw. umstritten ist“. Die bisher letzte Bearbeitung der

Rhodophyta im Rahmen der „Süßwasserflora von Mitteleuropa“ (PASCHER & SCHILLER 1925) gilt heute als überholt. Die Flora der Rotalgen Belgiens (COMPÈRE 1991) bietet eine gute Übersicht und verschlüsselt auch kritische Taxa wie die Vogesen-Froschlaichalge *Batrachospermum vogesiacum*, die in Hunsrück und Pfalz nachgewiesen werden konnte (KNAPPE & WOLFF 2005). Während die Bestimmung von *Audouinella* und *Hildenbrandia* unproblematisch ist, widersprechen sich die Artkonzepte innerhalb der Gattungen *Batrachospermum* und *Lemanea* bei COMPÈRE (1991) und SHEATH & SHERWOOD (2002). Da bei *Batrachospermum* bisher nur eine Art im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurde, soll auf diese Gattung in einer späteren Veröffentlichung eingegangen werden. Die problematische Taxonomie sei daher am Beispiel von *Lemanea* und *Paralemanea* dargestellt: Die Revision von KUČERA & MARVAN (2004) wertet in Anlehnung an VIS & SHEATH (1992) die früheren Untergattungen *Lemanea* und *Paralemanea* zu Gattungen auf, wobei *Lemanea* deutlich gestielt, verzweigt oder unverzweigt ist und die Spermatangien in Flecken oder Ringen an den Knoten angeordnet sind. Die Gattung *Paralemanea* umfasst nach KUČERA & MARVAN (2004) in Tschechien nur eine Art, *P. catenata*, deren Pflanzen unverzweigt und ungestielt sind; die Spermatangien finden sich in Ringen an den Knoten. *Paralemanea catenata* und *P. annulata* konnten nicht deutlich unterschieden werden und werden als synonym betrachtet. COMPÈRE (1991) bezieht *Lemanea torulosa* in die Untergattung *Paralemanea* ein und bezeichnet sie als unverzweigt, während *L. torulosa* nach KUČERA & MARVAN (2004) gestielt ist und eine große Häufigkeit der Verzweigung (> 40 %) aufweist. Lediglich über die Abgrenzung von *Lemanea fluviatilis* herrscht weitgehend Einigkeit. Allerdings unterscheidet COMPÈRE (1991) *Lemanea fluviatilis* mit violettem, wenig verzweigtem Thallus, der manchmal unverzweigt ist und beim Trocknen schwarz wird, von *Lemanea rigida* (Sirodot) De Toni mit grün-gelblichem bis olivgrünen, oft stärker verzweigtem Thallus, der

beim Trocknen nicht schwarz wird. SHEATH & SHERWOOD (2002) unterscheiden in der Algenflora der Britischen Inseln *Lemanea* und *Paralemanea* vor allem über die Rindenzellen und die Anordnung der Spermatangien (in Ringen bei *Paralemanea* und in Flecken bei *Lemanea*). Bei *Lemanea* werden *L. fluviatilis* mit nur wenigen Pflanzen innerhalb einer Population (weniger als 50 %), die vier Verzweigungen pro Pflanze aufweisen, von *L. fucina* mit mehr als 50 % der Pflanzen innerhalb einer Population mit mehr als vier primären und sekundären Verzweigungen pro Pflanze unterschieden. *Paralemanea torulosa* wird als unverzweigt charakterisiert. Damit ist der Vergleich mit der bundesweiten Roten Liste schwierig (KNAPPE et al. 1996), da auch hier die Artkonzepte abweichen.

Es wird daher hier ein vorläufiger Schlüssel zu *Lemanea* und *Paralemanea* vorgestellt, der vor allem auf dem Artkonzept von KUČERA & MARVAN (2004) basiert. Hierbei handelt es sich um die aktuellste Veröffentlichung zur Taxonomie dieser Gattungen. Die Unterscheidung in *Lemanea* und *Paralemanea* auf Gattungsniveau konnte darüber hinaus auch mit Hilfe molekularer Untersuchungen bestätigt werden (KUČERA et al. 2005).

Bestimmungsschlüssel für die Gattungen *Lemanea* und *Paralemanea*

- 1 Pflanzen gestielt, verzweigt oder unverzweigt, Zentralachse mit oder ohne Rindenfilamente, Reihenzellen T- oder L-förmig, dicht an die äußere Rinde gepresst, Spermatangien in Flecken oder Ringen an den Knoten (*Lemanea*) 2
- 1* Pflanzen ungestielt und meist unverzweigt, selten verzweigt, Zentralachse mit Rindenfilamenten, Reihen-Zellen einfach, Spermatangien in breiten Ringen an den Knoten (*Paralemanea*) 4
- 2 Spermatangien in Flecken oder unterbrochenem Ring an den Knoten, Zentralachse mit oder ohne Rindenfilamente, Verzweigungen häufig (> 40 %) 3

2* Spermatangien in Flecken an den Knoten, Zentralachse ohne Rindenfilamente, Verweigungen seltener (< 40 %) oder Pflanzen unverzweigt *Lemanea fluviatilis*

3 Pflanzen oft mehr als 20 cm lang, reich verzweigt, Spermatangien in Flecken an den Knoten *Lemanea fucina*

3* Pflanzen deutlich kürzer als 20 cm, Verzweigungen spärlicher, Spermatangien in Flecken oder schmalen unterbrochenem Ring an den Knoten *Lemanea torulosa*

4 Pflanzen immer unverzweigt

Paralemanea catenata

(syn.: *Lemanea annulata*, *L. nodosa*)

4* Pflanzen verzweigt

Paralemanea spec.

In der Roten Liste Deutschlands (KNAPPE et al. 1996) wird noch die bisher nur aus Thüringen bekannte *Lemanea rubra* (Bornemann) De Toni genannt, die einen gestielten, rot-braunen Thallus aufweist.

3. Bisheriger Kenntnisstand zu Süßwasserrotalgen im südlichen Nordrhein-Westfalen und nördlichen Rheinland-Pfalz

Während in der Pfalz eine aktuelle Kartierung läuft, deren Ergebnisse bisher allerdings nur teilweise veröffentlicht sind (KNAPPE & WOLFF 2005, WOLFF 2003), liegen für Bergisches Land, Eifel, Siebengebirge, Westerwald und Hunsrück fast keine oder nur sehr wenige publizierte Funde vor. BUDE (1933) nennt historische Fundorte von *Batrachospermum stagnale* (syn.: *B. ectocarpum*), *B. atrum*, *B. gelatinosum*, *B. arcuatum* und *B. boryanum* aus Westfalen und dem Niederrheingebiet. DETHOFF (1997) nennt *Hildenbrandia rivularis* und *Batrachospermum spec.* aus dem Raum Trier. KREMER (1980) gibt *Lemanea annulata* für die Südeifel bei Irrel und *Batrachospermum boryanum* von Ahütte in der Eifel an. In einer weiteren Arbeit zur Ökophysiologie von Rotalgen werden *Compsopogon hookeri* von der Erft bei Bergheim (vgl. auch FRIEDRICH 1973), *Lemanea flu-*

viatilis vom Wahnbachtal bei Seligenthal, *Batrachospermum spec.* vom Vischelbachtal bei Berg/Nordeifel und *Hildenbrandia rivularis* von Irrel genannt (KREMER 1983). COMPÈRE (1991) nennt *Batrachospermum atrum*, *B. vogesiacum*, *B. turfosum*, *B. gelatinosum* und *Lemanea fluviatilis* für das deutsch-belgische Grenzgebiet im Bereich des Hohen Venn. WOLFF (1998) nennt Fundorte von *Bangia atropurpurea* (Roth) C. Agardh von der Mosel bei Wincheringen und *Hildenbrandia rivularis* sowie *Audouinella chalybea* von Leuk bei Trier. Für den Hunsrück und die Bäche im Ochsenbruch bei Börfink geben KNAPPE & WOLFF (2005) *Batrachospermum vogesiacum* an. Aus Westerwald und Lahntal liegen bisher keine publizierten Fundortangaben vor.

4. Aktuelle Erfassungsprojekte der Süßwasserrotalgen

Aufgrund des geringen Kenntnisstandes zur Verbreitung der Rotalgen einerseits und ihrer großen Bedeutung als wichtige Bioindikatoren für die Gewässergüte andererseits wurden im Rahmen von verschiedenen wissenschaftlichen Arbeiten (vgl. DZIEGIELEWSKI 2007, ROHIRSE 2007, ZIMMERMANN 2008, FINGERHUTH 2008, LANDSRATH & BRAUN 2008) im Zeitraum von September 2006 bis Juli 2008 ausgewählte Bachsysteme im nördlichen Rheinland-Pfalz und in angrenzenden Gebieten gezielt kartiert. Dabei konnten zahlreiche bemerkenswerte Rotalgen festgestellt werden. In der folgenden Übersicht wird die Verbreitung und Ökologie dieser Rotalgen vorgestellt. Die Nomenklatur richtet sich bei den Gattungen *Audouinella*, *Hildenbrandia* und *Batrachospermum* nach SHEATH & SHERWOOD (2002), bei den Gattungen *Lemanea* und *Paralemanea* nach KUČERA & MARVAN (2004). Die Angaben über den Gefährdungsstatus in der Bundesrepublik Deutschland (BRD) folgen KNAPPE et al. (1996). Eine Rote Liste der Rotalgen von Nordrhein-Westfalen oder Rheinland-Pfalz existiert bisher nicht.

5. Die Untersuchungsgebiete

Die systematisch auf ihre Rotalgenflora untersuchten Mittelgebirgsbäche befinden sich im nördlichen Rheinland-Pfalz (Abb. 1). Der Brohlbach (Abb. 5, 6) ist ein nur 19,8 km langer Nebenfluss der Mosel. Seine Quelle liegt bei Dünghenheim in der Moseleifel auf etwa 470 m NN und er mündet in Treis-Karden (90–95 m NN) in die Mosel. Der geologische Untergund besteht vorwiegend aus devonischen Schiefen und Quarziten. Bei Dünfus und unterhalb von Brohl finden sich kleine Wasserfälle. Der Elzbach (Abb. 5, 6) entspringt ebenfalls in der Moseleifel bei Beresborn (ca. 560 m NN) und besitzt eine Länge von 58,9 km. Er mündet bei Moselkern (ca. 90 m NN) in die untere Mosel.

Der Brexbach (Abb. 1) ist ein kleiner Nebenfluss des Rheins aus dem Westerwald mit einer Länge von 31,22 km. Er entspringt in zwei Quelllästen (Hinterster und Vorderster Bach) auf der Montabaure Höhe bei ca. 540 m NN und mündet bei Sayn (ca. 80 m NN) in den Rhein. Der Quellbereich besteht aus Quarzitkuppen und der Bachlauf durchfließt unterdevonische Schiefer und Quarzite (SABEL & FISCHER 1992). Der

Gelbach (Abb. 7) entspringt mit seinem Zuflussbach, dem Aubach bei Sainerholz (390 m NN) neun Kilometer nördlich von Montabaur und wird zwei Kilometer südlich von Montabaur am Zusammenfluss von Aubach und Niederelberter Bach zum Gelbach. Er durchfließt den Niederwesterwald und mündet südlich von Weinähr nach 23 km in die Lahn. Der Großteil seiner Länge befindet sich im Naturpark Nassau. Wichtige Seitenbäche sind der Stelzenbach und der Eisenbach. Der Mühlbach (Abb. 7) befindet sich ebenfalls im Naturpark Nassau besitzt eine Länge von ca. 33 km. Er entspringt bei Strüth im Taunus und mündet bei Nassau in die Lahn. Auch dieses Gewässer mit seinen kleineren Nebenbächen durchfließt devonische Schiefer und Quarzite.

Die Große Nister (Abb. 8, 9) entspringt auf der Westerwälder Basalthochfläche zwischen Bretthausen und Willingen an der Fuchskaute in 563 m Höhe und mündet nach 63,8 km im Mittelsieg-Bergland bei Nisterbrück in die Sieg. Sie durchfließt im Oberlauf Basalt- und Lößflächen, im Mittellauf Quarzitgebiete und zur Mündung hin unterdevonische Schiefer in der Kropbacher Schweiz (SABEL & FISCHER 1992). Die Schwarze Nister ist ein Zufluss der Großen Nister. Sie entspringt zusammen mit der Kleinen Nister im Derschener Geschwemm am Stegskopf bei ca. 580 m NN. Die Kleine Nister mündet nach 24,6 km in die Große Nister.

Neben diesen systematisch kartierten Gewässern wurden Einzelfunde bemerkenswerter Rotalgen im Logebachtal im NSG Siebengebirge, in der Nähe des Nohner Wasserfalles bei Ahütte sowie in Rhein und Mosel in der Umgebung von Koblenz gemacht.

6. Die nachgewiesenen Süßwasserrotalgen

Audouinella hermannii (Roth) Duby

Synonym: *Chantransia hermannii* (Roth) Desvaux

Die Rasen-Rotalge *Audouinella hermannii* (Abb. 2) besitzt einen fadenförmigen, reich verzweigten Vegetationskörper und siedelt häufig als Epi-

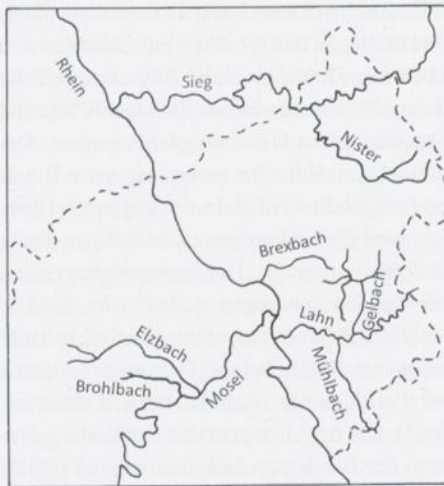


Abbildung 1. Geographische Lage der untersuchten Mittelgebirgsbäche.

Figure 1. Geographical position of the investigated streams.

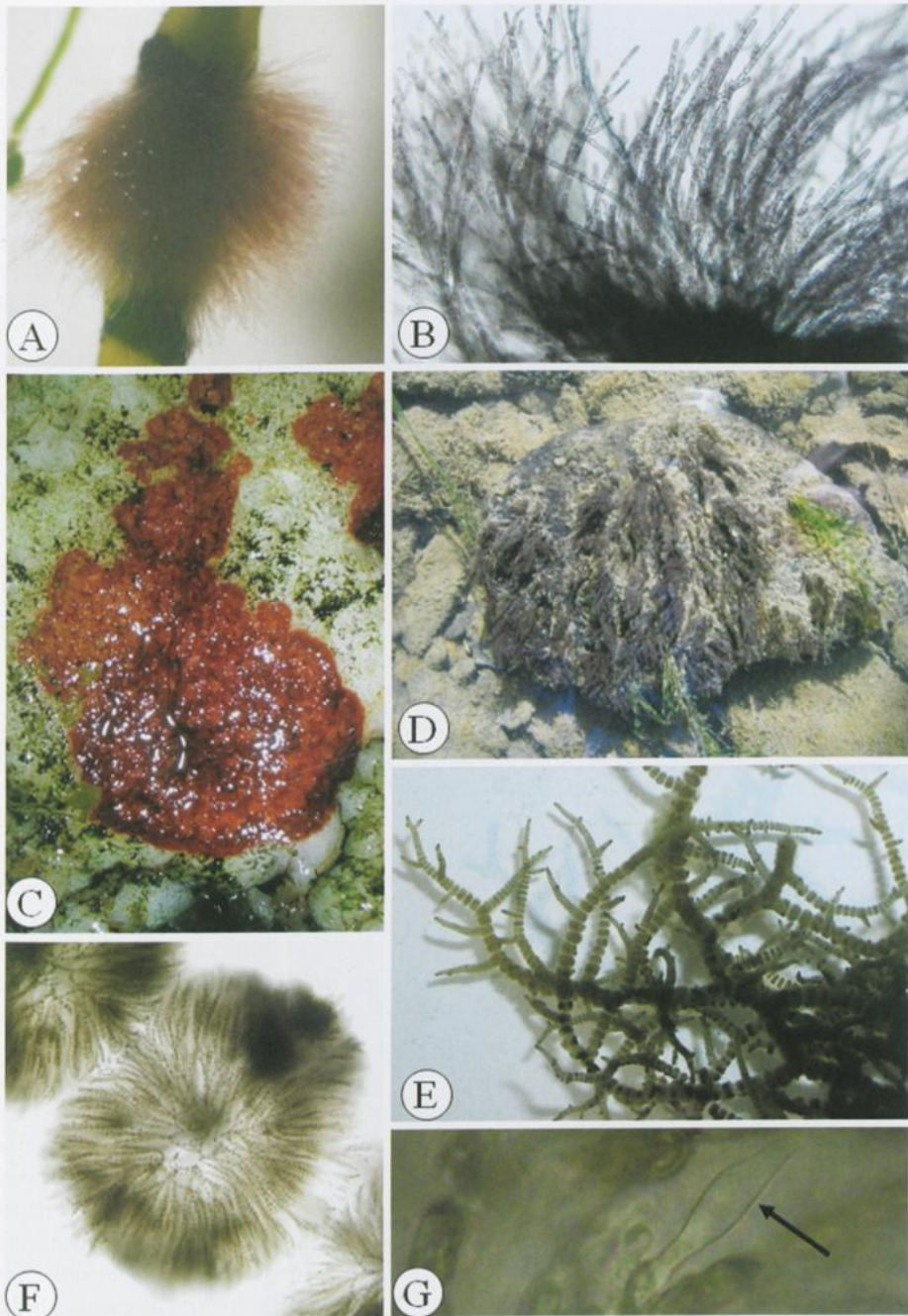


Abbildung 2. A–B *Audouinella hermannii*, Gelbach. A epiphytisch auf *Paralemanea catenata*, B Details der Wuchsform. C *Hildenbrandia rivularis*, Brohlbach. D–G, *Batrachospermum gelatinosum*, Logebach. D Habitat, E Habitus, F Wirtel, G Trichogyne (Pfeil).

Figure 2. A–B *Audouinella hermannii*, Gelbach. A epiphytic on *Paralemanea catenata*, B details of growth form. C *Hildenbrandia rivularis*, Brohlbach. D–G, *Batrachospermum gelatinosum*, Logebach. D habitat, E habit, F whorl, G trichogyne (arrow).

phyt auf den größeren Thalli der Gattungen *Lemanea* und *Paralemanea*. Die Art ist nach SHEATH & SHERWOOD (2002) wahrscheinlich kosmopolitisch verbreitet und bevorzugt kühles, sauberes und sauerstoffreiches Wasser (LINNE VON BERG & MELKONIAN 2004). Aufgrund der morphologischen Ähnlichkeit mit dem diploiden Tetrasporophyten von *Batrachospermum*-Arten (sog. „Chantransia-Stadium“) kann die Art jedoch mit anderen Rotalgen verwechselt werden. Nach KNAPPE et al. (1996) wird eine bundesweite Gefährdung der Art angenommen.

Bei den aktuellen Kartierungsarbeiten konnte *Audouinella hermannii* mit zahlreichen Exemplaren als Epiphyt auf *Paralemanea catenata* im Elzbach bei Burg Pymont nachgewiesen werden. Im Gelbachtal S Montabaur konnte die Art an insgesamt 27 Fundorten festgestellt werden. Besonders bemerkenswert ist ein Massenvorkommen mit mehreren Tausend Exemplaren auf unterschiedlichen *Lemanea*- und *Paralemanea*-Arten bei Kirchähr. Eine Korrelation zur Fließgeschwindigkeit sowie zur Lichtintensität scheint nicht gegeben zu sein, da fast alle Bachabschnitte regelmäßig besiedelt waren. Ein weiterer Fund konnte im Mündungsgebiet der Kleinen in die Große Nister bei Heimborn gemacht werden. Hier wächst *Audouinella hermannii* jedoch nicht als Epiphyt auf Borstenalgen, sondern auf Steinen (Abb. 5, 7, 9).

***Batrachospermum gelatinosum* (L.) de Candolle**

Synonym: *Batrachospermum moniliforme* Roth
Die Froschlaich-Alge *Batrachospermum gelatinosum* (Abb. 2) besitzt einen regelmäßig gegliederten Vegetationskörper. Sie besteht aus einer zentralen Achse von langen, zylindrischen Zellen, die reich verzweigte, quirlartige Astbüschel tragen (SHEATH & SHERWOOD 2002). Die Art gehört zu einer Gruppe mit mehr als zwei Karposporophyten pro Wirtel. Von den nahe verwandten Arten *Batrachospermum confusum* und *B. boryanum* unterscheidet sie sich durch das Fehlen aufgeblasener knolliger Rindenzellen, von *B. stagnale* (Syn.: *B. ectocarpum*) durch

die immer eingeschlossenen, im inneren Bereich der Wirtel entwickelten Karposporophyten. Von *Batrachospermum arcuatum* lässt sich *B. gelatinosum* durch die Monözie differenzieren. Nach KNAPPE et al. (1996) bevorzugt die Alge sauerstoff- und kalkreiche Bäche und gilt als toleranteste Art der Gattung.

Batrachospermum gelatinosum konnte bei den aktuellen Kartierungsarbeiten im Brohlbach bei Treis-Karden festgestellt werden. Hier existiert ein Fundort mit ca. 40 Exemplaren südlich von Brohl (Abb. 5). Die Alge wächst auf schlammigen Steinen in halbschattiger Lage. Ein weiterer individuenreicher Fundort konnte im Logebachtal im NSG Siebengebirge bei Bonn in der Nähe der Autobahnbrücke entdeckt werden.

***Hildenbrandia rivularis* (Liebmann) C. Agardh**
Die Krusten-Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (Abb. 2) ist eine der auffälligsten limnischen Arten und durch ihren hellroten bis roten, krustenartigen Thallus leicht zu identifizieren. Nach SHEATH & SHERWOOD (2002) ist die Art wahrscheinlich europaweit verbreitet. Sie besiedelt bevorzugt saure Gesteine wie Quarzite und Quarze in schattigen Lagen (ROUND 1975). WOLFF (1998) gibt an, dass *Hildenbrandia rivularis* in sauerstoffreichen Gewässern sehr unempfindlich auf Gewässerverschmutzungen reagiert.

Bei den aktuellen Kartierungsarbeiten konnte die Art in zahlreichen Mittelgebirgsbächen nachgewiesen werden. So wächst *H. rivularis* mit ca. 200 Exemplaren im Elzbach bei Burg Pymont sowie mit zahlreichen Thalli im Brexbach bei Höhr-Grenzhausen und im Mündungsgebiet bei Sayn. Ein weiteres Vorkommen findet sich im Brohlbach mit mehreren Tausend Exemplaren südlich des Wasserfalls. Im Gelbach konnte die Rotalge an insgesamt 19 Fundorten festgestellt werden. Die größten Vorkommen liegen in der Nähe der Weinährer Hütte. Hier wächst die Art auf zahlreichen Steinen und Felsblöcken in einem sauerstoffreichen, schattigen Bachabschnitt. Auch im Mühlbach bei Nassau findet sich die Krusten-Rotalge fast flächendeckend



Abbildung 3. A–C, *Paralemanea catenata*. A Habitat, Nister bei Ehrlich, B Habitus, C Basis der Pflanze mit ungestielten Ästen, Elzbach. D *Lemanea torulosa*, Habitus, Gelbach. E–F *Lemanea fluviatilis*, E Basis der Pflanze mit Stielen (Pfeil), Gelbach, F Habitus, Ahabach.

Figure 3. A–C, *Paralemanea catenata*. A habitat, Nister near Ehrlich, B habit, C base of plant showing branches without stalks, Elzbach. D *Lemanea torulosa*, habit, Gelbach. E–F *Lemanea fluviatilis*, E base of plant with stalks (arrow), Gelbach, F habit, Ahabach.

- ▲ Audouinella hermannii
- ◆ Batrachospermum gelatinosum
- ◆ Hildenbrandia rivularis
- Lemanea fluviatilis
- Lemanea fucina
- Lemanea torulosa
- Paralemanea catenata
- Paralemanea spec.

Abbildung 4. Symbole der Verbreitungskarten.
Figure 4. Symbols of distribution maps.

(LANDSRATH & BRAUN 2008). Darüber hinaus konnte ein Vorkommen in der Mosel bei Koblenz-Moselweiß sowie im Rhein an der Südspitze der Insel Niederwerth bei Vallendar dokumentiert werden. In der Großen und Kleinen Nister gelang trotz intensiver Nachsuche kein Nachweis (Abb. 6, 7).

Lemanea fluviatilis (L.) C. Agardh

Die zu der Gruppe der Borstenalgen gehörende *Lemanea fluviatilis* (Abb. 3) besitzt einen blaugrünen bis dunkelbraunen, derben Thallus. Dieser besteht aus wenig verzweigten, rundlichen Fäden, die in dichten Büscheln stehen und im Gegensatz zu den Rotalgen der Gattung *Paralemanea* deutlich gestielt sind (KUČERA & MARVAN 2004). *L. fluviatilis* bevorzugt schnell fließende, kühle Bäche und Flüsse der Mittelgebirge (LINNE VON BERG & MELKONIAN 2004) und gilt nach KNAPPE et al. (1996) als bundesweit gefährdet.

Lemanea fluviatilis konnte bei den aktuellen Kartierungsarbeiten im Elzbach bei Burg Pyrmont mit ca. 100 Exemplaren, im Brohlbach zwischen Brohl und Karden mit ebenfalls ca. 100 Exemplaren sowie mit zahlreichen Thalli im unteren Abschnitt des Gelbachs bei Langenau nachgewiesen werden. Im Hohen Westerwald konnten Vorkommen in der Nister bei Nistertal, Heimborn, Mörlen und Langenbach festgestellt werden (Abb. 5, 7, 9). In der Eifel wurde ein kleines Vorkommen mit ca. 100 Exemplaren im Ahbach unterhalb des Nohner Wasserfalles bei Ahütte beobachtet. Alle Wuchsorte sind durch

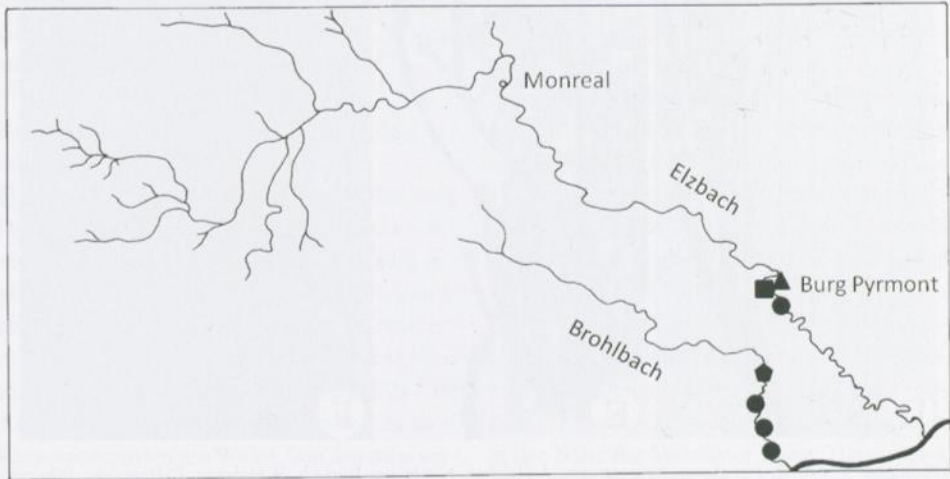


Abbildung 5. Verbreitung von *Audouinella hermannii*, *Batrachospermum gelatinosum*, *Lemanea fluviatilis* und *Paralemanea catenata* im Elzbach und Brohlbach. Symbole siehe Abbildung 4.

Figure 5. Distribution of *Audouinella hermannii*, *Batrachospermum gelatinosum*, *Lemanea fluviatilis* and *Paralemanea catenata* in the Elzbach and Brohlbach. For symbols see Figure 4.

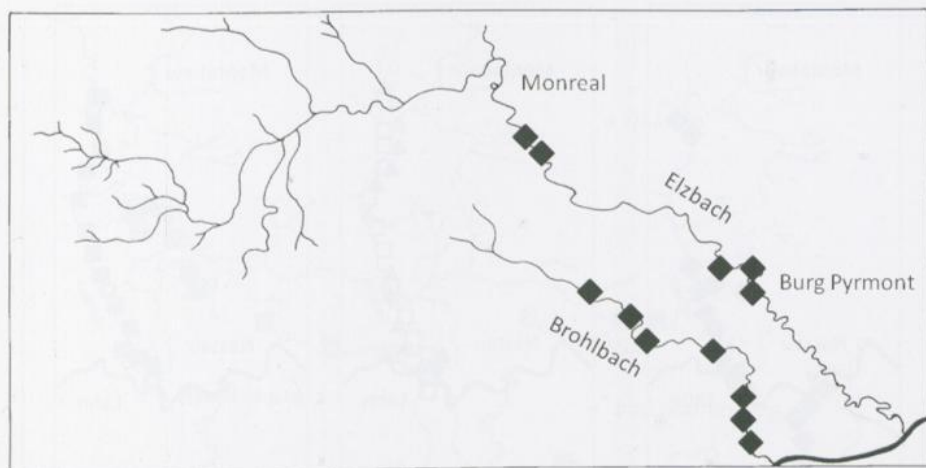


Abbildung 6. Verbreitung von *Hildenbrandia rivularis* im Elzbach und Brohlbach. Symbole siehe Abbildung 4.

Figure 6. Distribution of *Hildenbrandia rivularis* in the Elzbach and Brohlbach. For symbols see Figure 4.

hohe Fließgeschwindigkeiten und relativ hohe Sonneneinstrahlung gekennzeichnet.

Lemanea fucina Bory

Lemanea fucina gehört ebenfalls in die Gruppe der Borstenalgen. Im Gegensatz zu *L. fluviatilis* sind die gestielten Thalli jedoch mit bis zu 40 cm ungewöhnlich lang und reicher verzweigt (STARMACH 1977, KUČERA & MARVAN 2004). Sie besiedelt schnell fließende, sauerstoffreiche Bäche und Flüsse und konnte sowohl in Europa als auch in den USA und in Australien nachgewiesen werden (STARMACH 1977, KUČERA & MARVAN 2004).

Bei der aktuellen Kartierung konnte die Art lediglich im unteren Bachabschnitt des Gelbachs gefunden werden. Hier wächst *L. fucina* mit ca. 20 Exemplaren auf größeren Steinen in kleineren Stromschnellen bei Weinähr und Langenau (Abb. 7).

Lemanea torulosa (Roth) C. Agardh

Synonym: *Paralemanea torulosa* (Roth) Sheath & Sherwood

Der Thallus von *Lemanea torulosa* (Abb. 3) ist oliv-braun gefärbt, reich verzweigt und besitzt

wie alle *Lemanea*-Arten einen Stiel. Sie ist deutlich kürzer und weniger verzweigt als *L. fucina* und unterscheidet sich insbesondere durch die Spermangien, die in unterbrochenen Ringen an den Knoten angeordnet sind. Nach STARMACH (1977) ist die Art europaweit verbreitet und besiedelt vorzugsweise schnell fließende, sauerstoffreiche Bäche. Nach KNAPPE et al. (1996) ist eine Gefährdung anzunehmen.

Die Rotalge konnte bei der aktuellen Kartierung im Gelbach und in der Großen Nister festgestellt werden. Im Gelbach existieren vier Vorkommen mit nur jeweils ein bis fünf Thalli südöstlich von Wirzenborn, bei Dies und bei Langenau. Auch in der Großen Nister waren die Populationen der Rotalge nicht sehr individuenstark. Sie wächst in flacheren Bereichen mit mäßiger Strömungsgeschwindigkeit bei Nauroth, Stein-Wingert und in der Nähe der Bacher Lay (Abb. 7, 9).

Paralemanea catenata (Kützing)

Vies & Sheath

Synonyme: *Lemanea annulata* Kützing, *Lemanea catenata* Kützing, *Lemanea nodosa* Kützing
Paralemanea catenata (Abb. 3) besitzt wie al-

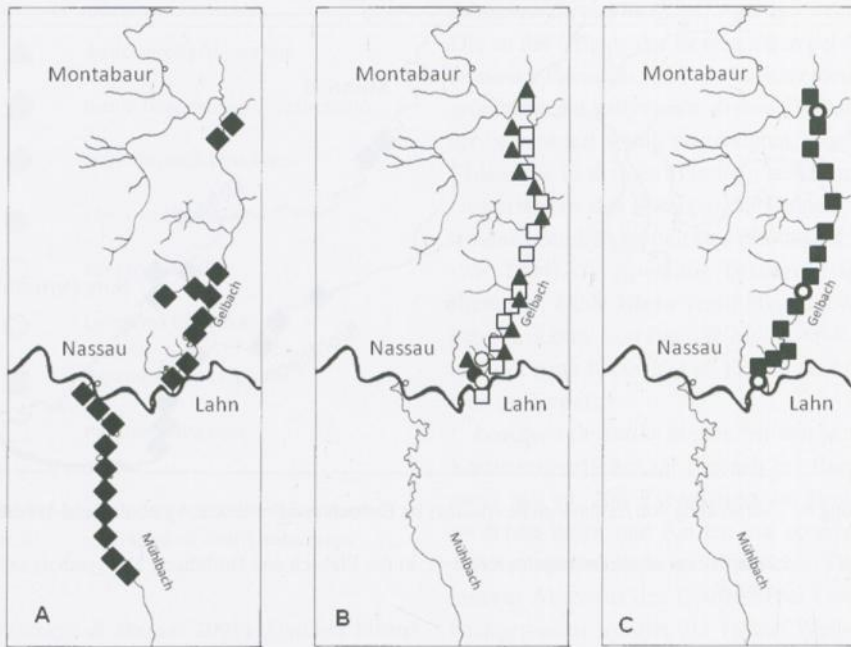


Abbildung 7. Verbreitung von *Hildenbrandia rivularis* (A), *Audouinella hermannii*, *Lemanea fluviatilis*, *L. fucina*, *Paralemanea* spec. (B), *Paralemanea catenata* und *Lemanea torulosa* (C) im Mühlbach und Gelbach. Symbole siehe Abbildung 4.

Figure 7. Distribution of *Hildenbrandia rivularis* (A), *Audouinella hermannii*, *Lemanea fluviatilis*, *L. fucina*, *Paralemanea* spec. (B), *Paralemanea catenata* and *Lemanea torulosa* (C) in the Mühlbach and Gelbach. For symbols see Figure 4.

le anderen Arten der Gattung, im Gegensatz zu den *Lemanea*-Arten, ungestielte, rundliche Thalli (KUČERA & MARVAN 2004). Diese sind olivgrün bis braun gefärbt und nicht verzweigt. Die Art wächst häufig in Gruppen zusammen und besitzt keine speziellen Ansprüche an die Lichtverhältnisse (STARMACH 1977). KUČERA & MARVAN (2004) geben an, dass die Art sehr empfindlich auf Verschmutzungen reagiert. KNAPPE et al. (1996) halten die von KUČERA & MARVAN (2004) in die Synonymie verwiesenen Taxa *Lemanea annulata* und *Lemanea nodosa* aufrecht und stufen sie in unterschiedliche Gefährdungskategorien ein. Danach gilt *L. annulata* als stark gefährdet, wohingegen *L. nodosa* als gefährdet angesehen wird. Für *Paralemanea catenata* liegen nicht genügend Daten vor.

Die Rotalge konnte bei der aktuellen Kartierung mit mehrern Hundert Exemplaren im Elz-

tal bei Burg Pymont und an 27 Fundorten im Gelbach nachgewiesen werden. Hier fanden sich die größten Vorkommen im unteren Bachlauf bei Obernhof und Weinähr. Daneben existieren individuenreiche Vorkommen in der Großen Nister an insgesamt 15 Fundorten. Besonders reichhaltig ist die Population zwischen Heimborn und Stein-Wingert an mäßig besonnten Standorten entwickelt (Abb. 5, 7, 8).

Paralemanea spec.

Bei dieser nicht näher bestimmbarer Rotalge handelt es sich um eine *Paralemanea*-Art mit ungestielten, verzweigten Thalli. Nach KUČERA & MARVAN (2004) kann daher eine Bestimmung nicht auf Artniveau erfolgen. Bei der aktuellen Kartierung konnte die Alge an 24 Fundorten im Gelbach nachgewiesen werden. Bemerkenswert sind zwei Massenvorkommen bei Weinähr

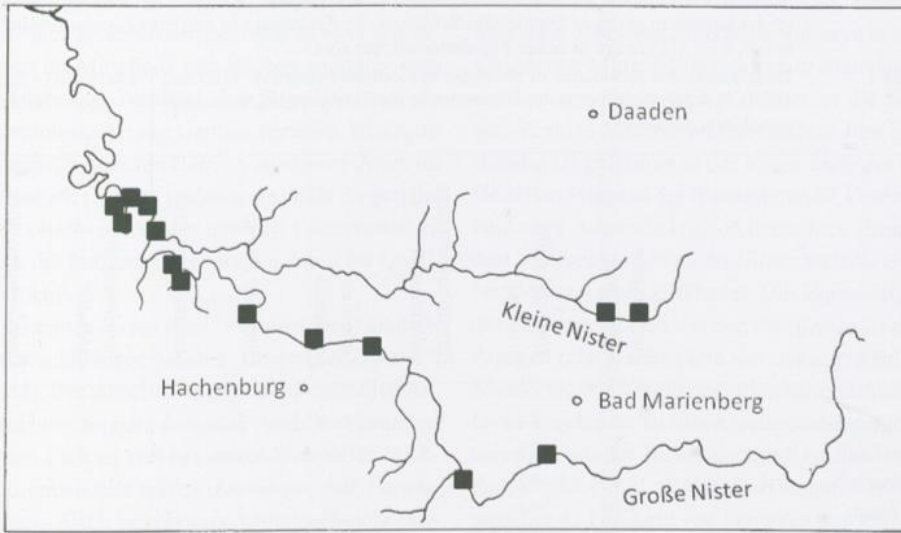


Abbildung 8. Verbreitung von *Paralemanea catenata* in der Großen und Kleinen Nister. Symbole siehe Abbildung 4.

Figure 8. Distribution of *Paralemanea catenata* in the Große and Kleine Nister. For symbols see Figure 4.

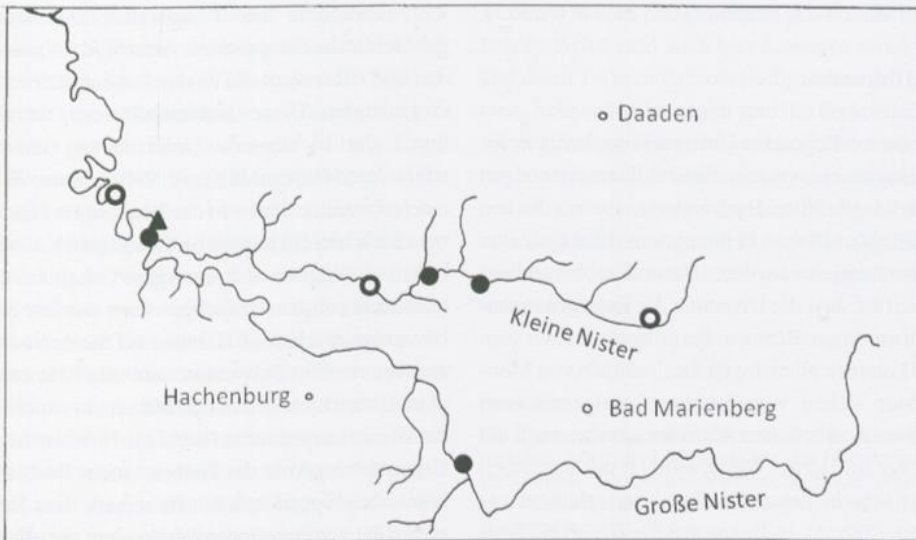


Abbildung 9. Verbreitung von *Audouinella hermannii*, *Lemanea fluviatilis* und *Lemanea torulosa* in der Großen und Kleinen Nister. Symbole siehe Abbildung 4.

Figure 9. Distribution of *Audouinella hermannii*, *Lemanea fluviatilis* and *Lemanea torulosa* in the Große and Kleine Nister. For symbols see Figure 4.

Tabelle 1. Vorkommen und Häufigkeit von Rotalgen in Mittelgebirgsbächen von Eifel und Westerwald (+ Art kommt in geringer Populationsdichte vor, ++ Art kommt in mittlerer Populationsdichte vor, +++ Art kommt in hoher Populationsdichte vor).

Table 1. Distribution and abundance of red algae in montane streams of Eifel and Westerwald (+ species in low population density, ++ species in medium population density, +++ species in high population density).

	<i>Audouinella hermannii</i>	<i>Hildenbrandia rivularis</i>	<i>Batrachospermum gelatinosum</i>	<i>Lemanea fluviatilis</i>	<i>Lemanea fucina</i>	<i>Lemanea torulosa</i>	<i>Paralemanea catenata</i>	<i>Paralemanea spec.</i>
Brohlbach		+++	+	++				
Brexbach		++						
Elzbach		++						
Gelbach	+++	++		+	+	+	+++	++
Mühlbach		+++						
Nister	+			++		+	++	

sowie in der Nähe der Obernhöfer Hütte. Da die Alge sowohl lichtreiche als auch schattige Standorte besiedelt, scheint sie in ihrem ökologischen Verhalten wenig anspruchsvoll zu sein (Abb. 7).

7. Diskussion

In der vorliegenden Untersuchung konnten insgesamt acht verschiedene Süßwasserrotalgen für ausgewählte Bachsysteme im nördlichen Rheinland-Pfalz und in angrenzenden Gebieten dokumentiert werden. Besonders bemerkenswert ist, dass die Diversität der Rotalgen in einzelnen dieser Bäche außerordentlich hoch war. So kommen allein im Gelbach südlich von Montabaur sieben verschiedene Rotalgenarten in teilweise sehr hohen Abundanzen vor. Auch die Nister im Hohen Westerwald ist mit insgesamt vier verschiedenen Rotalgenarten relativ artenreich (Tab. 1). In Bezug auf die Diversität berichten hingegen KNAPPE et al. (1996), dass selbst Bachsysteme mit nur zwei verschiedenen Rotalgenarten bereits bemerkenswert sind.

Batrachospermum-Arten sind im Hinblick auf die Lichtsättigung der photosynthetischen O₂-

Entwicklung 'Starklichtspezialisten' (KREMER 1983). Diese photophysiological Kennzeichnung entspricht gut den beobachteten Standorten. Bezüglich der Temperaturpräferenzen gehören *Batrachospermum*-Arten sowie *Lemanea* und *Hildenbrandia* zu den kalteurythermen Organismen. Diese Habitatpräferenz wurde durch die vorliegende Untersuchung unterstützt. Nach FLÜGGE & KIES (1980) konnten *Batrachospermum*-Arten in der Lüneburger Heide nur in Bächen mit hohem Sauerstoffgehalt, niedriger Leitfähigkeit und niedrigem Gehalt an organischen Substanzen nachgewiesen werden. Sie bevorzugten schattige Habitate auf Steinen oder anderen harten Substraten und die Gametophyten verschwanden in den Bächen, in welchen die Wassertemperatur auf mehr als 16 °C anstieg. Untersuchungen in der Bieber, einem Bach im hessischen Spessart, konnten zeigen, dass Rotalgen der Gattung *Batrachospermum* vor allem im Quellbereich sowie im unbelasteten Oberlauf auftraten (LEUKART 1994). Da gerade die Quellgebiete oft stark anthropogen überformt und die eigentlichen Quellen gestört sind, sind alle *Batrachospermum*-Arten selten und gefährdet. In

der aktuellen Untersuchung konnte *Batrachospermum gelatinosum* aber auch an zwei Wuchsorten im Mittellauf von Bächen nachgewiesen werden. Dies bestätigt, dass *B. gelatinosum* die toleranteste Art der Gattung darstellt. Beobachtungen an weiteren *Batrachospermum*-Arten im Hunsrück (z. B. *B. vogesiacum*) oder Siegerland (KILLMANN & FISCHER unveröff.) unterstreichen aber die Präferenz der meisten Arten für Quellbereiche.

Lemanea-Arten (incl. *Paralemanea*) sind als Schwachlichtspezialisten anzusehen (KREMER 1983). Die aktuelle Untersuchung zeigte jedoch, dass insbesondere *Lemanea*- und *Paralemanea*-Arten auch an voll besonnten Standorten reichlich entwickelt waren. *Lemanea*- und *Paralemanea*-Arten bevorzugen sauerstoffreiche Abschnitte, häufig an Stromschnellen und sind damit nicht auf die Oberläufe beschränkt.

Hildenbrandia rivularis ist im Hinblick auf die Lichtsättigung der photosynthetischen O₂-Entwicklung als Schwachlichtspezialist anzusehen (KREMER 1983). Auch dies wird durch die Ergebnisse der aktuellen Kartierung bestätigt, denn *Hildenbrandia* konnte besonders reichhaltig im Schatten von Bäumen beobachtet werden. Nach KRAUSE (1976) liegen die Schwerpunkte des Vorkommens von *Hildenbrandia rivularis* in den Oberläufen der Mittelgebirgsbäche und dort häufig in kleinen Bächen auf die engeren Quellgebiete beschränkt. Daneben befand sich das geschlossene und flächenhaft ausgedehnteste Areal der Art in der Oberrheinebene, welches nach 1962 aber weitgehend zerstört wurde. Nach KRAUSE (1976) soll *Hildenbrandia* ein altes Relikt darstellen, dessen Einwanderung in eine Zeit fallen musste, in der breitflächige hochwirksame Geröllverfrachtung im Rhein stattfinden konnte. Nach seinen Beobachtungen fehlte *Hildenbrandia* in den begradigten Wasserläufen und eine Wiederansiedlung und -ausbreitung erschien unwahrscheinlich (KRAUSE 1976). Dem stehen die Beobachtungen in der Mosel und am Rhein nahe der Insel Niederwerth entgegen, wo die Art 2008 gefunden werden konnte.

In der vorliegenden Untersuchung konnten insgesamt acht unterschiedliche Rotalgen in verschiedenen Mittelgebirgsbächen nachgewiesen werden. Besonders weit verbreitet ist die Krusten-Rotalge *Hildenbrandia rivularis*. Ihre Einstufung als gefährdet in der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen der Bundesrepublik Deutschland wird daher als kritisch betrachtet. Zumindest in Rheinland-Pfalz ist *Hildenbrandia rivularis* derzeit nicht gefährdet. Die Borstenalgen der Gattungen *Lemanea* und *Paralemanea* sind dagegen relativ selten und nur an ausgewählten Standorten in Massenpopulationen vorzufinden. Diese Ergebnisse stimmen weitgehend mit Kartierungen aus der Tschechischen Republik überein (KUČERA et al. 2008). Dort konnten insgesamt nur 41 Fundorte von Lemaneaceen kartiert werden, wobei *L. fluviatilis* mit 29 Fundorten am weitesten verbreitet war, *Paralemanea catenata* an 14 Fundorten dokumentiert wurde und *Lemanea torulosa* mit nur einem Fundort die seltenste Art darstellte. In der aktuellen Kartierung war hingegen *Paralemanea catenata* die häufigste Art, während *Lemanea fluviatilis* nur an wenigen Stellen nachgewiesen wurde. Die seltensten Arten sind auch hier *Lemanea torulosa* und die in Tschechien nicht nachgewiesene *L. ficina*. Sehr selten hingegen sind die Froschlaichalgen (Gattung *Batrachospermum*). Diese konnten nur mit einer Art (*Batrachospermum gelatinosum*) und wenigen Exemplaren im Brohlbach und Logebach dokumentiert werden. Als Einstufung in der Roten Liste wird stark gefährdet vorgeschlagen.

Danksagung

Die Untersuchungen der Nister wurden durch ein Stipendium Arten- und Biotopschutz des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz ermöglicht. Hierfür möchten wir Herrn Dr. KNIEPERT herzlich danken.

Literatur

BUDDE, H. (1933): Erster Beitrag zur Kenntnis der westfälischen *Batrachospermum*-Arten, nebst einigen Arten aus den anliegenden Provinzen. – Abh. Westf. Provinzial-Mus. 4, 35–47

- COMPÈRE, P. (1991): Flore pratique des algues d'eau douce de Belgique. 3. Rhodophytes. – Jardin Botanique National de Belgique Meise, 1–55
- DETHLOFF, H.-J. (1997): Rotalgenfunde aus dem Raum Trier. – *Dendrocoptes* **24**, 155–157
- DZIEGIELEWSKI, D. (2007): Verbreitung und Ökologie von Rotalgen in Bächen des Hohen Westerwaldes. – Staatsexamensarbeit Universität Koblenz-Landau, unveröff.
- FINGERHUTH, J. (2008): Diversität der Rotalgen im Gelbach und seinen Seitenbächen. – Staatsexamensarbeit Universität Koblenz-Landau, unveröff.
- FLÜGGE, R. & KIES, L. (1980): Zur Verbreitung und Ökologie der Süßwasser-Rotalge *Batrachospermum* sowie ihres *Chantransia*-Stadiums in der nördlichen Lüneburger Heide. – *Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg* **23**, 147–155
- FRIEDRICH, G. (1973): Ökologische Untersuchungen an einem thermisch anomalen Fließgewässer (Erf/Niederrhein). – *Schr.-R. LA Gewässerkde. Gewässerschutz NW* **33**, 1–125
- KNAPPE, J., GEISSLER, U., GUTOWSKI, A. & FRIEDRICH, G. (1996): Rote Liste der limnischen Braunalgen (Fucophyceae) und Rotalgen (Rhodophyceae) Deutschlands. – *Schr.-R.f. Vegetationskde.* **28**, 609–623
- KNAPPE, J. & WOLFF, P. (2005): *Batrachospermum vogesiacum* F.W.Schultz ex Skuja (Rhodophyceae) – eine in Deutschland wenig bekannte Rotalgen-Art. – *Mitt. Pollichia* **91**, 97–106
- KRAUSE, W. (1976): Veränderungen im Artenbestand makroskopischer Süßwasseralgen in Abhängigkeit vom Ausbau des Rheins. In: SUKOPP, H. & TRAUTMANN, W. (Hrsg.): *Veränderungen der Flora und Fauna in der Bundesrepublik Deutschland*. – *Schr.-R.f. Vegetationskde* **10**, 227–237
- KREMER, B. P. (1980): Neufund der Rotalge *Lemanea annulata* Kütz. in der Südeifel. – *Decheniana (Bonn)* **133**, 32
- KREMER, B.P. (1983): Untersuchungen zur Ökophysiologie einiger Süßwasserrotalgen. – *Decheniana (Bonn)* **136**, 31–42
- KUČERA, P. & MARVAN, P. (2004): Taxonomy and distribution of *Lemanea* and *Paralemanea* (Lemaneaceae, Rhodophyta) in the Czech Republic. – *Preludia* **76**, 163–174
- KUČERA, P., MARVAN, P., KERSTAN, T., GROSS, W. & BUREŠ, P. (2005): Classical or molecular systematics in algal taxonomy? Molecular systematics and morphological investigation of the Lemaneaceae (Rhodophyta, Batrachospermales). – In: XVII. International Botanical Congress – Abstracts. Vienna: 374
- KUČERA, P., GRULICH, V., FRÁNKOVÁ, M. & BUREŠ, P. (2008): Distribution of fresh water red algal family Lemaneaceae (Rhodophyta) in the Czech Republic: an update. – *Fottea* **8** (2), 125–128
- LANDSRATH, A. & BRAUN, U. (2008): Vorkommen der Krustenrotalge (*Hildenbrandia rivularis*) im Mühlbach im Naturpark Nassau. – Zweckverband Naturpark Nassau, unveröff.
- LEUKART, P. (1994): Erste Ergebnisse von der Untersuchung der Algenflora der Bieber, einem Bach im hessischen Spessart. – *Natur und Museum* **124** (9), 273–281
- LINNE VON BERG, K. H. & MELKONIAN, M. (2004): *Der Kosmos Algenführer. Die wichtigsten Süßwasseralgen im Mikroskop*. – Kosmos, Stuttgart
- PASCHER, A. & SCHILLER, J. (1925): Rhodophyta (Rhodophyceen). In: PASCHER, A., SCHILLER, J. & MIGULA, W. (1925): *Heterokontae, Phaeophyta, Rhodophyta, Charophyta*. – *Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz* **II**, 134–206
- ROHIRSE, S. (2007): Verbreitung und Ökologie ausgewählter Rotalgen in naturnahen Mittelgebirgsbächen in Eifel und Westerwald. – Staatsexamensarbeit Universität Koblenz-Landau, unveröff.
- ROUND, F.E. (1975): *Biologie der Algen. Eine Einführung*. 2. Aufl. – Georg Thieme, Stuttgart
- SABEL, K.-J. & FISCHER, E. (1992): Boden- und vegetationsgeographische Untersuchungen im Westerwald. – *Frankfurter Geowiss. Arb.* **7**, 1–268. 2. Aufl.
- SHEATH, R. G. & SHERWOOD, A. R. (2002): *Phylum Rhodophyta (Red Algae)*. In: JOHN, D. M., WHITTON, B. A. & BROOK, A. J.: *The Freshwater Algal Flora of the British Isles*. – Cambridge University Press, Cambridge
- STARMACH, K. (1977): *Phaeophyta. Rhodophyta*. – *Flora Slodkowodna Polski* **14**, 1–445. Polska Akademia Nauk, Warszawa, Krakow
- VIS, M.L. & SHEATH, R.G. (1992): Systematics of the freshwater red algal family Lemaneaceae in North America. – *Phycologia* **31**, 164–179
- WOLFF, P. (1998): Die Rotalgen *Bangia atropurpurea* und *Hildenbrandia rivularis* im Saarland. – *Delatinitia* **24**, 275–279
- WOLFF, P. (2003): Die Kartierung der Armleuchteralgen und Rotalgen in der Pfalz. – 13. Südwestdeutscher Floristentag 2003, 24.–25. Mai Landau, 5–6
- ZIMMERMANN, M. (2008): Diversität und Ökologie von Rotalgen (Rhodophyta) im Elztal (Rheinland-Pfalz). – Staatsexamensarbeit Universität Koblenz-Landau, unveröff.

Anschriften der Autoren:

Dr. DOROTHEE KILLMANN, JULIA FINGERHUTH, DIANA DZIEGIELEWSKI, SIMONE ROHIRSE, MELANIE ZIMMERMANN, Prof. Dr. EBERHARD FISCHER, Institut für Integrierte Naturwissenschaften – Biologie, Universität Koblenz-Landau, Universitätstraße 1, 56070 Koblenz; ALEXANDER LANDSRATH, URSULA BRAUN, Naturpark Nassau, Bachgasse 4, 56373 Nassau; E-Mail: killmann@uni-koblenz.de; efischer@uni-koblenz.de.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 2009

Band/Volume: [162](#)

Autor(en)/Author(s): Killmann Dorothee

Artikel/Article: [Zur Rotalgenflora ausgewählter Mittelgebirgsbäche im nördlichen Rheinland-Pfalz und in angrenzenden Gebieten 35-48](#)