

Erstfunde der Krusten-Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (LIEBMANN) J. G. AGARDH und der Krusten-Braunalge *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCHOUG) SVEDELIUS im Tangelnschen Bach (Sachsen-Anhalt, Deutschland)

Lothar Täuscher und Anselm Krumbiegel

Zusammenfassung

TÄUSCHER, L. & KRUMBIEGEL, A. (2020): Erstfunde der Krusten-Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (LIEBMANN) J. G. AGARDH und der Krusten-Braunalge *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCHOUG) SVEDELIUS im Tangelnschen Bach (Sachsen-Anhalt, Deutschland). – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) 25: 19–30. Es werden Erstfunde aus dem Jahr 2020 von der Krustenrotalge *Hildenbrandia rivularis* (LIEBMANN) J. G. AGARDH, 1851 und von der Krusten-Braunalge *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCHOUG) SVEDELIUS, 1930 in dem kleinen Fließgewässer Tangelnscher Bach (Sachsen-Anhalt, Deutschland) vorgestellt. Diese Funde haben eine große Bedeutung für die Bewertung der Biodiversität in diesem Gewässer und für die Bioindikation. Sie sind Rote Liste-Arten und Indikatoren für eine gute ökologische Wasserqualität.

Abstract

TÄUSCHER, L. & KRUMBIEGEL, A. (2020): **First records of the red alga *Hildenbrandia rivularis* (LIEBMANN) J. G. AGARDH and brown alga *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCHOUG) SVEDELIUS in the Tangelnscher Bach (Saxony-Anhalt, Germany).** – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) 25: 19–30. Information about first records of the red alga *Hildenbrandia rivularis* (LIEBMANN) J. G. AGARDH, 1851 and brown alga *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCHOUG) SVEDELIUS, 1930 in the small running water Tangelnscher Bach (Saxony-Anhalt, Germany) in 2020 is given. These records are important for the biodiversity in this water and for the bioindication. They are red list taxa and indicators for a good ecological water quality.

Einleitung

Im Tangelnschen Bach wurden bei Kartierungen im Zusammenhang mit der Erarbeitung eines Managementplanes für das FFH-Gebiet ‚Tangelnscher Bach und Bruchwälder‘ südwestlich von Beetzendorf an mehreren Stellen erstmals die seltenen Rot- bzw. Braunalgen *Hildenbrandia rivularis* (LIEBMANN) J. G. AGARDH und *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCHOUG) SVEDELIUS gefunden. Diese Arten sind Indikatoren für eine gute Wasserqualität und belegen die Naturnähe größerer Abschnitte des Gewässers.

Untersuchungsgebiet

Der Tangelnsche Bach ist insgesamt ca. 12,5 km lang und entspringt etwa 1 km südöstlich von Mellin (Altmarkkreis Salzwedel: Koordinaten ca. 4435504 / 5839768). Er fließt von dort bis Neumühle (ca. Lauf-km 2) überwiegend in sehr naturnahem, mäandrierendem Verlauf mit sandigem Substrat durch Erlenwald. Ab Neumühle ist der ursprüngliche Lauf bis Tangeln verlegt und führt bis ca. Lauf-km 3 durch Offenland. Entlang und westlich von Tangeln mäandriert das Gewässer wieder leicht und wird einseitig von Bäumen beschattet. Die Fließge-

Tab. 1: Makrophyten-Besiedlung im Tangelnschen Bach.

Autökologie (nach TÄUSCHER 1996, 2001, SCHNEIDER 2004, 2007): 2 = mesotroph; 2,5 = meso- bis eutroph; 3 = eutroph

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Autökologie
<i>Berula erecta</i> et f. <i>submersa</i>	Berle und ‚Untergetauchte‘ Berle	2,5 / 2,65
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern	
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse	3
<i>Nasturtium officinale</i> agg.	Brunnenkresse	2,5 / 2,25
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbunge, Bach-Ehrenpreis	2,4

schwindigkeit nimmt bis zur Mühle an der Straße B248–Tangeln (ca. Lauf-km 4,7) erkennbar ab und das Substrat wird zunehmend schlammig. Erst hinter der Mühle (ca. ab Lauf-km 4,7) verläuft er abschnittsweise wieder durch Bruchwald bzw. wird im Grünland von galerieartigen Erlenbeständen begleitet (Abb. 1). Hier ist das Substrat ebenfalls überwiegend sandig mit teils steinigen Abschnitten und Fazies und Vorkommen der beiden Algenarten (ca. bis Lauf-km 7,8). Zwischen Tangeln und Beetzendorf fließt er in natürlichem Lauf durch das Neue Bruch (NSG ‚Beetzendorfer Bruchwald‘) (Abb. 2) bis zur Straße Beetzendorf-Rohrberg (ca. Lauf-km 10,5). Das Sohls substrat ist hier ebenfalls überwiegend sandig und vereinzelt etwas steinig (Abb. 3) mit Vorkommen beider Algenarten. Nördlich der Straße Beetzendorf-Rohrberg ist der Lauf auf den letzten ca. 1,8 km bis zur Mündung in die Jeeze nördlich von Beetzendorf fast vollständig gestreckt und wird auf einem Teil der Strecke einseitig von Gehölzen gesäumt.



Abb. 1: Nordöstlich von Tangeln fließt der Tangelnsche Bach durch ausgedehntes Grünland überwiegend unter galerieartigen Erlenbeständen, abschnittsweise auch durch flächigen Erlenwald. Die Gewässersohle ist sandig, stellenweise auch steinig. 27.07.2020, Foto: A. Krumbiegel.



Abb. 2: Tangelnscher Bach im NSG ‚Neues Bruch‘ nahe der Straße Beetzendorf-Rohrberg westlich Beetzendorf mit punktuellm und abschnittweisem Vorkommen von Steinen auf der ansonsten sandigen Gewässersohle. 27.07.2020, Foto: A. Krumbiegel.



Abb. 3: Bevorzugtes grobkiesiges Sohlsubstrat der beiden Algenarten im Tangelnschen Bach westlich Beetzendorf. 07.09.2020, Foto: A. Krumbiegel.

Im Tangelnschen Bach (gesamter Lauf) wurden die in Tab. 1 aufgelisteten Wasserpflanzenarten nachgewiesen (leg. et det. A. Krumbiegel).

Die Makrophyten-Besiedlung mit *Berula erecta* und *Veronica beccabunga* charakterisiert das Veronico-Beruletum erecti (ROLL 1939) PASS. 1982 (Berlen-Gesellschaft), die auf der Roten Liste von Sachsen-Anhalt als gefährdet (3) eingestuft wird (SCHUBERT et al. 2020). Nach SCHUBOTH & FRANK (2010) ist diese gefährdete Pflanzengesellschaft im FFH-Lebensraumtyp 3260 (Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitriche-Batrachion) in oligosaprogen bis beta-mesosaprogen kleinen Fließgewässern zu finden.

Methoden und Bestimmungsliteratur

Die Steine mit den auffälligen Bewüchsen wurden vom Zweitautor am 27.07. und 07.09.2020 gesammelt. Die makroskopisch sichtbaren Bewuchsformen waren weinrote Krusten (s. GUTOWSKI & FOERSTER 2009, SCHAUMBURG et al. 2012, TÄUSCHER 2008b) und wurden fotografisch dokumentiert (Abb. 4, 5, 6). Der Erstautor untersuchte und bestimmte diese Proben lichtmikroskopisch. Als Referenzliteratur wurden ELORANTA & KWANDRANS (2007), ELORANTA et al. (2011) und WEHR (2015) verwendet.

Ergebnisse

Aufgrund der charakteristischen makroskopischen Physiognomie und der markanten lichtmikroskopischen Merkmale konnten die limnische Krusten-Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (LIEBMANN) J. G. AGARDH, 1851 (Rhodophyta) und die limnische Krusten-Braunalge *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCHOUG) SVEDELIUS, 1930 (Phaeophyceae) sicher bestimmt werden.

Autökologie

Die autökologischen Charakteristika von *Hildenbrandia rivularis* und von *Heribaudiella fluviatilis* sind in Tab. 2 zusammen gefasst. Außerdem gibt es von TÄUSCHER (2000, 2008a, b, 2009, 2010, 2011, 2018, 2020) und TÄUSCHER & TÄUSCHER (1994) hierzu umfangreiche Angaben.

Von PFISTER et al. (2016) wurde die von ROTT et al. (1997, 1999) stammende Einstufung der Arten in Trophie- und Saprobie-Stufen überarbeitet und aktualisiert.

Hildenbrandia rivularis wächst nach PFISTER et al. (2016) in eu- bis polytrophen Gewässern, während nach ROTT et al. (1999) diese Rotalge für meso- bis eutrophe Verhältnisse charakteristisch ist. Auch PAUL & DOEGE (2010) geben an, dass diese Rotalge eine gewisse Eutrophierung verträgt. Sowohl ROTT et al. (1997), ELORANTA & KWANDRANS (2004) als auch PFISTER et al. (2016) nennen *Hildenbrandia rivularis* als Indikator für beta-mesosaprobe Gewässer (Güteklasse II: mäßige organische Verunreinigung).

Von zahlreichen Autoren (z. B. RUDOLPH 1996) wird die Art als besonders Schatten liebend angesehen. Nach KNAPPE & HUTH (2014) kommt die Art auch in mäßig belasteten Gewässerabschnitten vor und zeigt eine breite Temperaturtoleranz. Die Art benötigt im Uferbereich Steine. Auch in der Brandungszone von Seen wird die Schattenseite von großen Steinen von ihr besiedelt (s. TÄUSCHER 2008a und zit. Lit.).

Heribaudiella fluviatilis ist übereinstimmend für meso- bis eutrophe Gewässer charakteristisch. Während ROTT et al. (1997) diese Art in die Saprobienstufe 2,5 (Güteklasse II–III: mäßi-



Abb. 4: Von *Hildenbrandia rivularis* überzogener Kiesel (Breite ca. 2,5 cm). 27.07.2020, Foto: A. Krumbiegel.



Abb. 5: Grau-bräunliche Stellen auf dem Stein zwischen den rötlichen Überzügen von *Hildenbrandia rivularis* sind die eher unscheinbare *Heribaudiella fluviatilis*. 07.09.2020, Foto: A. Krumbiegel.



Abb. 6: Etwa 18 cm breiter, faustgroßer, schwarzer Stein von der Gewässersohle im Tangelnschen Bach im NSG ‚Neues Bruch‘ westlich von Beetzendorf mit den auffälligen roten Überzügen von *Hildenbrandia rivularis*. 07.09.2020, Foto: A. Krumbiegel.

Tab. 2: Autökologische Charakterisierung von *Hildenbrandia rivularis* und *Heribaudiella fluviatilis* nach PFISTER et al. (2016) und ROTT et al. (1997, 1999).

Anmerkungen:

TW = Trophie-Wert; SW = Saprobie-Wert; G = Gewichtung. BSB₅ = Biologischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen: wichtiger Parameter für die organische Belastung der Gewässer

Trophie (PFISTER et al. 2016): 2,0 = 1,61–2,00 → meso-eutroph (30–50 P tot [µg/l])
 2,7 = 2,41–2,85 → eu-polytroph (100–250 P tot [µg/l])

Saprobie (PFISTER et al. 2016): 1,8 = 1,8–2,1 → Güteklasse II (mäßige Verunreinigung – beta-mesosaprob [BSB₅: 1,5–3,0])

Trophie (ROTT et al. 1999): 2,4 = 2,1–2,5 → meso-eutroph (30–50 TP [µg/l])
 2,4 = 2,1–2,5 → meso-eutroph (30–50 TP [µg/l])

Saprobie (ROTT et al. 1997): 2,5 = 2,2–2,5 → Güteklasse II–IIi (mäßige bis starke Verunreinigung – beta- bis alpha-mesosaprob [BSB₅: 3,0–5,0])
 1,8 = 1,8–2,1 → Güteklasse II (mäßige Verunreinigung – beta-mesosaprob [BSB₅: 1,5–3,0])

Taxa	Trophie		Saprobie		Bezug
	TW	G	SW	G	
Rhodophyta					
<i>Hildenbrandia rivularis</i>	2,7	1	1,8	2	PFISTER et al. (2016)
	2,4	2	1,8	3	ROTT et al. (1999)
Phaeophyceae					
<i>Heribaudiella fluviatilis</i>	2,0	1	1,8	1	PFISTER et al. (2016)
	2,4	2	2,5	2	ROTT et al. (1999)

ge bis starke Verunreinigung – beta- bis alpha-mesosaprob) einordnen, wird sie von PFISTER et al. (2016) als 1,8 (Güteklasse II: mäßige Verunreinigung – beta-mesosaprob) eingestuft. Die Krusten-Braunalge kommt nur im Süßwasser vor.

KOLKWITZ (1950) schreibt zum Vorkommen von *Heribaudiella fluviatilis* (sub *Heribaudiella arvernensis* GOMONT 1896): „... vorwiegend in schnell fließenden Bächen, aber ökologisch noch wenig studiert.“

Synökologie – Algengesellschaften

Über die Synökologie der Krusten-Rotalge *Hildenbrandia rivularis* und der Krusten-Braunalge *Heribaudiella fluviatilis* liegen zahlreiche Veröffentlichungen vor (BOBROV & CHEME-RIS 2012, BUDDÉ 1927, FRITSCH 1929, GUTOWSKI & FOERSTER 2009, GUTOWSKI et al. 2011, KOLETIC et al. 2018a, b, KUSEL-FETZMANN 1996, LUTHER 1954, MUCINA et al. 2016, PAUL et al. 2009, STOYNEVA et al. 2003, TÄUSCHER 1998a, b, 2008a, b, 2018, WEBER-OLDECOP 1974). Danach sind folgende Algengesellschaften bekannt:

Hildenbrandietum rivularis LUTHER 1954

(*Hildenbrandia rivularis* als alleinige Charakterart)

Hildenbrandio rivularis-Heribaudielletum fluviatilis FRITSCH 1929 corr. TÄUSCHER hoc loco

= *Hildenbrandia-Lithoderma*-community FRITSCH 1929

= *Hildenbrandia-Heribaudiella*-community FRITSCH 1929 in SYMOENS 1951

(*Hildenbrandia rivularis* und *Heribaudiella fluviatilis* als Charakterarten)

Die Korrektur wurde vom Erstautor vorgenommen, weil die bisherige Gesellschaftsbenennung durch FRITSCH (1929) ohne Epitheta und dem Synonym *Lithoderma fluviatile* ARESCHOUG 1875 für *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCHOUG) SVEDELIUS 1930 nicht nach der Nomenklatur von BRAUN-BLANQUET (1964) erfolgte (s. WEBER et al. 2000: Recommendation 10C; Article 48c). Die Algengesellschaften werden auch in dem zusammenfassenden Werk von MUCINA et al. (2016) so aufgeführt. Diese lassen sich folgenden Syntaxa zuordnen:

Lemaneetea fluviatilis WEBER-OLDECOP ex BOBROV et CHERMERIS 2012

= Lemaneetea WEBER-OLDECOP 1974 emend. TÄUSCHER 1998

Lemaneetalia fluviatilis WEBER-OLDECOP ex BOBROV et CHERMERIS 2012

= Lemaneetalia WEBER-OLDECOP 1974

Lemaneion fluviatilis WEBER-OLDECOP ex BOBROV et CHERMERIS 2012

= Lemaneion WEBER-OLDECOP 1974

= Chloro-Rhodophycion rheobenticum SYMOENS 1951 p.p.

= Hildenbrandio-Verrucarion rheobenticum SYMOENS 1951 p.p.

Hildenbrandietum rivularis LUTHER 1954

Hildenbrandio rivularis-Heribaudielletum fluviatilis FRITSCH
1929 corr. TÄUSCHER hoc loco

= *Hildenbrandia-Lithoderma*-community FRITSCH 1929

Tab. 3: Rote Liste-Status und Vorkommen von *Hildenbrandia rivularis* und *Heribaudiella fluviatilis* in Deutschland (D), Sachsen-Anhalt (ST) und den Nachbar-Bundesländern Brandenburg (BB), Mecklenburg-Vorpommern (MV), Niedersachsen (NI), Sachsen (SN) und Thüringen (TH).

Anmerkungen: D (FOERSTER et al. 2018); BB (TÄUSCHER 2009, 2010, 2011); MV (HÜBENER 1987, PANKOW 1985); SN (PAUL & DOEGE 2010); ST (TÄUSCHER 2020); TH (HELMECKE & KNAPPE 2011);

Rote-Liste-Kategorien: 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; * = ungefährdet; G = Gefährdung unbekanntem Ausmaßes; D = Daten unzureichend; keine RL = es liegt keine veröffentlichte Rote Liste vor;

Vorkommen: + = veröffentlichte Vorkommen; - = kein Vorkommen

Taxa	D	BB	MV	NI	SN	ST	TH
Rhodophyta							
<i>Hildenbrandia rivularis</i>	* +	3 +	keine RL +	keine RL -	* +	3 +	3 +
Phaeophyceae							
<i>Heribaudiella fluviatilis</i>	D +	D +	keine RL -	keine RL -	2 +	G +	keine RL -

Naturschutzfachliche Bedeutung von *Hildenbrandia rivularis* und *Heribaudiella fluviatilis*

Der Status von *Hildenbrandia rivularis* und *Heribaudiella fluviatilis* in der Roten Liste von Deutschland und der benachbarten Bundesländer von Sachsen-Anhalt ist in Tab. 3 aufgelistet. Für Mecklenburg-Vorpommern gibt es keine Rote Liste, aber eine Zusammenstellung gefährdeter Makroalgen von PANKOW (1985) und Einzeldokumentationen von Funden der Krusten-Rotalge sowohl in Fließgewässern als auch in der Brandungszone von Seen (DOLL & DOLL 1971, HÜBENER 1987, HÜBENER in TÄUSCHER 2008a, TÄUSCHER: unveröff. Beobachtung im Warnow-Durchbruchstal, TÄUSCHER & KABUS 2004). Auf der Insel Rügen konnte diese Rotalge in keinem der untersuchten Bäche nachgewiesen werden (RUDOLPH & KNAPPE 2015).

Diskussion

Im Tangelnschen Bach erfolgten Untersuchungen zu den biologischen Komponenten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) Makrophyten, Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische im Zeitraum von 2009 bis 2013 (s. Tab. 4). Da die biologische Komponente Phytoplankton in kleinen Fließgewässern keine Rolle spielt, wurden die planktischen Mikroalgen für dieses Gewässer nicht erfasst. Für die allgemeinen chemisch-physikalischen Parameter (ACP) TOC (Total Organic Carbon = Gesamter Organischer Kohlenstoff), P-ges. (Gesamt-Phosphor) und spezifische Schadstoffe liegen für die Messstelle ‚Tangelnscher Bach: oh Mündung nw Beetzendorf - 419040‘ keine Überschreitungen vor.

Zwischen der im Durchschnitt als unbefriedigend eingestuften ökologischen Bewertung (4) aufgrund der Makrophyten- und Phytobenthos-Besiedlung im Tangelnschen Bach und dem Vorkommen von *Heribaudiella fluviatilis* und *Hildenbrandia rivularis* in diesem Gewässer ergibt sich ein Widerspruch. Sowohl die Krusten-Braunalge als auch die Krusten-Rotalge sind nach GUTOWSKI & FOERSTER (2009), GUTOWSKI et al. (2011) und ELORANTA & KWANDRANS (2004) Indikatoren für eine gute ökologische Qualität (2). Auch das gemeinsame Vorkommen der Rotalgen-Gesellschaft *Hildenbrandietum rivularis* LUTHER 1954 (s. o.) und der Kieselalgen-Gesellschaft *Planothidietum lanceolati-Meridietum circularis* (BUDDE 1928) B. MÖLLER 1977 corr. TÄUSCHER 2018 (= *Achnanthes lanceolatae-Meridionetum circularis* [BUDDE 1928] MÖLLER 1977) indiziert gute, naturnahe ökologische Verhältnisse in klarem, stark strömendem Wasser mit geringer bis mäßiger organischer Belastung (s. HÜBENER 1987, MÖLLER 1977, MÖLLER & PANKOW 1981, TÄUSCHER 1998a, b, 2018).

Für die unterschiedlichen ökologischen Bewertungen aufgrund der Makrophyten- und Phytobenthos-Besiedlung gibt es zwei Erklärungsmöglichkeiten. Entweder wurde bei den Untersuchungen von 2009 bis 2013 die sehr wichtigen Mikro- und Makrophyten übersehen und nicht kartiert oder es hat sich die Wasserqualität und damit die ökologische Wertigkeit des Tangelnschen Baches in den letzten Jahren stark verbessert, so dass es zu einer (Wieder-)Besiedlung mit seltenen Rot- und Braunalgen gekommen ist.

Tab. 4: Datenblätter für Oberflächenwasserkörper (OWK) in Sachsen-Anhalt (2009–2013).
Ökologische Einstufung nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000):

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1 (blau) = sehr gut | Referenzzustand: Zustand ohne anthropogene Einflüsse |
| 2 (grün) = gut | naturnah |
| 3 (gelb) = mäßig | stärker beeinflusst |
| 4 (orange) = unbefriedigend | naturfern |
| 5 (rot) = schlecht | naturfern |

Tangelnscher Bach: Messstelle	2009	2010	2011	2012	2013
Makrophyten / Phytobenthos					
südlich Rohrberg, NSG - 419036	-	-	-	-	-
325 m oh Straße Rohrberg-Beetzend. - 419038	4	4	4	5	3
oh Mündung nw Beetzendorf - 419040	4	-	-	-	4
Makrozoobenthos					
südlich Rohrberg, NSG - 419036	-	-	-	-	-
325 m oh Straße Rohrberg-Beetzend. - 419038	2	3	2	2	2
oh Mündung nw Beetzendorf - 419040	3	-	-	-	2
Fische					
südlich Rohrberg, NSG - 419036	-	-	-	-	4
325 m oh Straße Rohrberg-Beetzend. - 419038	-	-	-	-	-
oh Mündung nw Beetzendorf - 419040	-	-	-	-	-

Durch die makroskopisch auffällige Physiognomie (weinrote Krusten auf Steinen) gibt es in Deutschland über Funde von *Hildenbrandia rivularis* in Checklisten und/oder Roten Listen umfangreiche veröffentlichte Angaben (D: GUTOWSKI & FOERSTER 2009, MAUCH et al. 2003, TÄUSCHER 2012; B: RUDOLPH et al. 2017; BW: SCHÜTZ, 2018; BB: TÄUSCHER 2009, 2010, 2011; MV: DOLL & DOLL 1971, HÜBENER 1987, HÜBENER in TÄUSCHER 2008a, PANKOW 1985, TÄUSCHER & KABUS 2004; NW: FRIEDRICH et al. 2011; SL: WOLFF 2008; SN: PAUL & DOEGE 2010; ST: TÄUSCHER 2016, 2020; TH: HELMECKE & KNAPPE 2011).

Besonders unter floristischen, ökologischen und naturschutzfachlichen Aspekten hat das Vorkommen von *Heribaudiella fluviatilis* im Tangelnschen Bach eine große Bedeutung. Zu den charakteristischen Algen-Arten des FFH-Lebensraumtypes 3260 ‚Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitriche-Batrachion‘ in Sachsen-Anhalt muss diese Art ergänzt werden (s. TÄUSCHER 2002). In Deutschland (s. auch Angaben in GUTOWSKI & FOERSTER 2009, MAUCH et al. 2003, TÄUSCHER 2012) gibt es nur in Baden-Württemberg (SCHÜTZ, 2019a, b), Brandenburg (TÄUSCHER 2009, 2010, 2011), Nordrhein-Westfalen (FRIEDRICH et al. 2011), Sachsen (PAUL & DOEGE 2010, PAUL et al. 2009) und Sachsen-Anhalt (TÄUSCHER 2016, 2020) in Checklisten und/oder Roten Listen veröffentlichte Nachweise der Krusten-Braunalge. Deshalb halten FOERSTER et al. (2018) die Datenlage für unzureichend (Kategorie D) und vermerken, dass diese interessante Art in fließenden Gewässern vermutlich stellenweise häufiger vorkommt, aber schwer nachzuweisen ist. Ebenfalls wird aus anderen europäischen Ländern über Funde von *Heribaudiella fluviatilis* berichtet, die oft vergesellschaftet mit *Hildenbrandia rivularis* wächst (KOLETIĆ et al. 2018a, b, KUSEL-FETZMANN 1996, STOYNEVA et al. 2003). Von GUTOWSKI & FOERSTER (2009), KOLETIĆ et al. (2018a), KUSEL-FETZMANN (1996), PAUL et al. (2009), WEHR (2015) und WEHR & PERRONE (2003) werden auch physikalisch-chemische Parameter der besiedelten Gewässer erfasst und weitere floristische Besonderheiten (Algen, Wassermoose, Höhere Wasserpflanzen) angegeben. Typisch für Gewässer mit dem Vorkommen der Krusten-Braunalge ist, dass es klare, schnell fließende Fließgewässer (mit Besiedlung von *Berula erecta*, *Callitriche* spp., *Veronica beccabunga*) sind.

Dank

Wir danken dem Büro RANA (Halle/Saale) für die Bereitstellung der Datenblätter für Oberflächenwasserkörper (OWK) in Sachsen-Anhalt (2009–2013).

Literatur

- BOBROV, A. A. & CHEMERIS, E. V. (2012): Soobshchestva makroskopicheskikh krasnykh vodoroslei (*Lemanea fluviatilis*) v rekakh Verkhnego Povolzh'ya i prilgayushchikh territorii. [Communities of macroscopic red algae (*Lemanea fluviatilis*) in rivers of the Upper Volga region and adjacent territories]. *Rastitel'nost' Rossii* (Spb.) – Vegetation of Russia (St. Petersburg) **21**: 25–33.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964). Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. – Springer, Wien, New York, 865 S.
- BUDDE, H. (1927): Die Rot- und Braunalgen des Westfälischen Sauerlandes. – Ber. Dtsch. Bot. Ges. (Berlin) **45**: 143–150.
- DOLL, H. & DOLL, R. (1971): Notizen zur Algenflora Mecklenburgs. – Wiss. Zeitschr. Univ. Rostock, Math.-nat. R. (Rostock) **20**: 83–85.
- ELORANTA, P. & KWANDRANS, J. (2004): Indicator Value of Freshwater Red Algae in Running Waters for Water Quality Assessment. – *Oceanol. and Hydrobiol. Studies* (Gdańsk) **33** (1): 47–54.
- ELORANTA, P. & KWANDRANS, J. (2007): Freshwater red algae (Rhodophyta). Identification guide to European taxa, particularly to those in Finland. Serientitel: Norrlinia; **15**, Botanical Museum, Finnish Museum of Natural History, Helsinki, 103 S.

- ELORANTA, P.; KWANDRANS, J. & KUSEL-FETZMANN, E. (2011): Rhodophyta and Phaeophyceae. – In: BÜDEL, B.; GÄRTNER, G.; KRIENITZ, L.; PREISIG, H. R. & SCHAGERL, M. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa – Freshwater Flora of Central Europe, Bd. / Vol. 7. – Spektrum, Heidelberg, 155 S.
- FOERSTER, J.; KNAPPE, J. & GUTOWSKI, A. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der limnischen Braunalgen (Phaeophyceae) und Rotalgen (Rhodophyta) Deutschlands. 3. Fassung, Stand 17. September 2015. – In: METZING, D.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands – Band 7: Pflanzen. – Naturschutz Biol. Vielfalt (Bonn-Bad Godesberg) **70** (7): 535–564.
- FRIEDRICH, G.; GUTOWSKI, A.; FOERSTER, J.; KNAPPE, J. & WAGNER, H.-G. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Rot- und Braunalgen – Rhodophyceae et Fucophyceae – in Nordrhein-Westfalen, 1. Fassung, Stand August 2010. – In: THIMM, S. & BAUCH, A. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, Band 1 – Pflanzen und Pilze. – LANUV-Fachberichte (Düsseldorf) **36**: 285–300.
- FRITSCH, F. E. (1929): The encrusting algal communities of certain fast-flowing streams. – *New Phytologist* (Oxford) **28**: 165–196.
- GUTOWSKI, A. & FOERSTER, J. (2009): Benthische Algen ohne Diatomeen und Characeen. Bestimmungshilfe. – LANUV-Arbeitsblatt (Düsseldorf) **9**: 475 S.
- GUTOWSKI, A.; WEYER, K. VAN DE; HOFMANN, G. & DOEGE, A. (2011): Makrophyten und Phytobenthos – Indikatoren für den ökologischen Gewässerzustand. – In: SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (Hrsg.), Dresden., 188 S.
- HELMECKE, K. & KNAPPE, J. (2011): Rote Liste der Süßwasser-Rotalgen (Rhodophyceae) Thüringens – 3. Fassung, Stand 02/2011. – In: FRITZLAR, F.; NÖLLERT, A. & WESTHUS, W.: Rote Listen der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten, Pflanzengesellschaften und Biotope Thüringens. – Naturschutzreport (Jena) **26**: 411–416.
- HÜBENER, T. (1987): Autökologisch-soziologische Untersuchungen an der Algenvegetation des Warnow-Einzugsgebietes. – Diss., Univ. Rostock, 138 S. + A1–A16.
- KNAPPE, J. & HUTH, K. (2014): Rotalgen des Süßwassers in Deutschland und angrenzenden Gebieten. – *Bibl. Phycol.* (Stuttgart) **118**: 1–142.
- KOLETIĆ, N.; ALEGRO, A.; VUKOVIĆ, N.; RIMAC, A. & ŠEGOTA, V. (2018a): Spotting the Spots: the Freshwater Brown Alga *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCHOUG) SVEDELIUS within Stream Communities of Southeastern Europe. – *Cryptogamie Algologie* (Paris) **39** (4): 449–463.
- KOLETIĆ, N.; ALEGRO, A.; VUKOVIĆ, N.; RIMAC, A. & ŠEGOTA, V. (2018b): *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCHOUG) SVEDELIUS – first freshwater brown macroalga recorded in Croatia. – 13 Croatian Biological Congress: Conference Paper, 1 S.
- KOLKOWITZ, R. (1950): Oekologie der Saprobien. Über die Beziehungen der Wasserorganismen zur Umwelt. – *Schriftenr. Ver. Wasser-, Boden- und Lufthygiene* (Stuttgart) **4**: 1–64.
- KUSEL-FETZMANN, E. L. (1996): New records of freshwater Phaeophyceae from lower Austria. – *Nova Hedwigia* (Stuttgart) **62** (1–2): 79–89.
- LUTHER, H. (1954): Über den Krustenbewuchs an Steinen fließender Gewässer, speziell in Südfinnland. – *Acta Bot. Fennica* (Helsinki) **55**: 1–61.
- MAUCH, E.; SCHMEDITZ, U.; MAETZE, A. & FISCHER, F. (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologischer Befunde. – *Informationsber. Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft* (München) **1/03**: 1–388 + CD.
- MÖLLER, B. (1977): Algensoziologische und saprobiologische Untersuchungen an Vorflutern der Elbe. – Diss., Univ. Rostock.
- MÖLLER, B. & PANKOW, H. (1981): Algensoziologische und saprobiologische Untersuchungen an Vorflutern der Elbe. – *Limnologica* (Berlin) **13**: 291–350.
- MUCINA, L.; BÜLTMANN, H.; DIERSSEN, K.; THEURILLAT, J.-P.; RAUS, T.; ČARNI, A.; ŠUMBEROVÁ, K.; WILLNER, W.; DENGLER, J.; GAVILÁN GARCÍA, R.; CHYTRÝ, M.; HÁJEK, M.; DI PIETRO, R.; IAKUSHENKO, D.; PALLAS, J.; DANIELS, F. J. A.; BERGMAYER, E.; SANTOS GUERRA, A.; ERMAKOV, N.; VALACHOVIČ, M.; SCHAMINÉE, J. H. J.; LYSSENKO, T.; DIDUKH, Y. P.; PIGNATTI, S.; RODWELL, J. S.; CAPELO, J.; WEBER, H. E.; SOLOMESHCH, A.; DIMOPOULOS, P.; AGUIAR, C.; HENNEKENS, S. M. & TICHÝ, L. (2016): Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. – *Appl. Veg. Sci.* (Oxford) **19** Suppl. 1: 3–264 + Supporting Information: Appendix S1–S12: 265–783.
- PANKOW, H. (1985): Verschollene, gefährdete und interessante Großalgen im nördlichen Gebiet der DDR. – *Bot. Rundbr. Bez. Neubrandenburg* (Neubrandenburg) **16**: 65–72.
- PAUL, G. & DOEGE, A. (2010): Rot- und Braunalgen. Rote Liste und Artenliste Sachsens. – SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE & STAATLICHE BETRIEBSGESELLSCHAFT FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.), Dresden, 36 S.
- PAUL, G.; KROKER, J.; PAUL, M. & DOEGE, A. (2009): Wiederfund von *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCHOUG) SVEDELIUS in Sachsen. – *Sächs. Florist. Mitt.* (Leipzig) **12**: 80–83.

- PFISTER, P.; HOFMANN, G. & EHRENSPERGER, G. (2016): Fließgewässer Phytobenthos: Überarbeitung des Trophie- und Saprobiebewertungssystems nach ROTT et al. 1999, 1997. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 132 S.
- ROTT, E.; HOFMANN, G.; PALL, K.; PFISTER, P. & PIPP, E. (1997): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 1: Saprobien Indikation. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster, Wien, 73 S.
- ROTT, E.; PFISTER, P.; VAN DAM, H.; PALL, K.; PIPP, E.; BINDER, N. & ORTLER, K. (1999): Indikationslisten für Aufwuchsalgen. Teil 2: Trophieindikation und autökologische Anmerkungen. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster, Wien, 248 S.
- RUDOLPH (1996): Über einige Rotalgenfunde in brandenburgischen und Berliner Gewässern. – Berliner Naturschutzblätter (Berlin) **40** (3): 599–611.
- RUDOLPH, K. & KNAPPE, J. (2015): Rotalgen in Fließgewässern der Insel Rügen. – Lauterbornia (Dinkelscherben) **80**: 11–23.
- RUDOLPH, K.; JAHN, R. & KUSBER, W.-H. (2017): Rote Liste und Gesamtartenliste der limnischen Rotalgen (Rhodophyta) und Braunalgen (Phaeophyceae) von Berlin. – In: DER LANDESBEAUFTRAGTE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE / SENATSVERWALTUNG FÜR UMWELT, VERKEHR UND KLIMASCHUTZ (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere von Berlin. – Berlin, 16 S. doi: 10.14279/depositonce-5842
- SCHAUMBURG, J.; SCHRANZ, C.; STELZER, D.; VOGEL, A. & GUTOWSKI, A. (2012): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos – Phylib, Stand Januar 2012. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, 195 S.
- SCHNEIDER, S. (2004): Indikatorereigenschaften und Ökologie aquatischer Makrophyten in stehenden und fließenden Gewässern. – Habilitationsschrift, TU München, Wissenschaftszentrum Weihenstephan, Limnologische Station Iffeldorf, 200 S.
- SCHNEIDER, S. (2007): Macrophyte trophic indicator values from a European perspective. – Limnologica (Berlin) **37**: 281–289.
- SCHUBERT, R. unter Mitarbeit von FRANK, D.; HERDAM, H.; HILBIG, W.; JAGE, H.; KARSTE, G.; KISON, H.-U.; KLOTZ, S.; PETERSON, J.; REICHHOFF, L.; STÖCKER, G.; WEINITSCHKE, H.; WEGENER, U. & W. WESTHUS (2020): Rote Listen Sachsen-Anhalt. 8 Farn- und Blütenpflanzengesellschaften. – Ber. Landesamt. Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle) 1/2020: 187–204.
- SCHUBOTH, J. & FRANK, D. (2010): Kartieranleitung Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt. Teil Offenland. Zur Kartierung der Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. – Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle, 166 S.
- SCHÜTZ, W. (2018): Rhodophyta. – In: STUTZ, S. & MATTERN, H. (Hrsg.): Beiträge zu den Algen Baden-Württembergs. Band 1. – Verl. Manfred Hennecke, Remshalden = Sonderband 5/1 der Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg (Stuttgart), S. 186–217.
- SCHÜTZ, W. (2019a): Phaeophyceae. – In: STUTZ, S. & MATTERN, H. (Hrsg.): Beiträge zu den Algen Baden-Württembergs. Band 2. – Verl. Manfred Hennecke, Remshalden = Sonderband 5/2 der Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg (Stuttgart), S. 394–395.
- SCHÜTZ, W. (2019b): Erläuterungen zur Roten Liste der limnischen Rot- und Braunalgen Baden-Württembergs. – Rote Liste. Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Karlsruhe, 12 S.
- STOYNEVA, M. P.; STANCHEVA, R. & GÄRTNER, G. (2003): *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCH.) SVED. (Phaeophyceae) and the *Hildenbrandia rivularis* (LIEBM.) J. AG. – *Heribaudiella fluviatilis* (ARESCH.) SVED. association newly recorded in Bulgaria. – Ber. naturwiss.-mediz. Ver. Innsbruck (Innsbruck) **90**: 61–71.
- SYMOENS, J. J. (1951): Esquisse d'un système des associations algales d'eau douce. – Verh. Intern. Ver. Limnol. (Stuttgart) **11**: 395–408.
- TÄUSCHER, L. (1996): Beitrag zur Gewässerökologie des Elbe-Havelwinkels (Sachsen-Anhalt). – Naturschutz Land Sachsen-Anhalt (Halle) **33**: 40–50.
- TÄUSCHER, L. (1998a): Mikroalgenesellschaften der Gewässer Nordostdeutschlands und ihre Nutzung zur Bioindikation. – Feddes Repert. (Berlin) **109**: 617–638.
- TÄUSCHER, L. (1998b): Limnologisch-ökologische Charakteristik der Fließgewässer des Naturparkes „Uckermärkische Seen“ (Brandenburg). – Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL) – Tagungsbericht 1997 (Frankfurt am Main), Bd. **II**, S. 734–738.
- TÄUSCHER, L. (2000): Inventur limnischer Rotalgen-Funde in Gewässern Nordostdeutschlands. – Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL) – Tagungsbericht 1999 (Rostock), Bd. **II**, S. 1033–1037.
- TÄUSCHER, L. (2001): Die aquatische Mikro- und Makrophyten-Besiedlung der Mittelelbe und ihrer Auengewässer im Biosphärenreservat „Flusslandschaft Elbe“ (Brandenburg, Sachsen-Anhalt). – Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL) – Tagungsbericht 2000 (Magdeburg), S. 127–130.

- TÄUSCHER, L. (2002): Algen: Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitrichio-Batrachion. – In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.): Die Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie im Land Sachsen-Anhalt. – Naturschutz Land Sachsen-Anhalt (Halle) **39** (SH): 63.
- TÄUSCHER, L. (2008a): Phytobenthos ohne Diatomeen als biologische Komponente zur Bestimmung des ökologischen Zustandes von nordostdeutschen Seen – ein Literaturbericht und Diskussionsbeitrag. – Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL) – Erw. Zus.fass. der Jahrestagung 2007 (Münster), S. 115–120.
- TÄUSCHER, L. (2008b): Hydrobotanische Untersuchungen an und in Gewässern von Berlin und Brandenburg IV. Die benthische Algenbesiedlung (ohne Diatomeen) von Fließgewässern einschließlich Kanälen und Gräben im Einzugsgebiet des Rhin. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenb. (Berlin) **141**: 153–166.
- TÄUSCHER, L. (2009): Historische und aktuelle Untersuchungen der Algen-Besiedlung im Land Brandenburg (Deutschland) – ein bibliographischer Überblick als Grundlage für Checklisten und Rote Listen der Algen (incl. Anhang: Bibliographie der Historischen und aktuellen Untersuchungen der Algen-Besiedlung im Land Brandenburg [Deutschland]). – Rostocker Meeresbiol. Beitr. (Rostock) **22**: 87–123.
- TÄUSCHER, L. (2010): Prodrum einer Roten Liste der Cyanobakterien/Blaualgen, Rot-, Gelbgrün-, Braun- und Grünalgen des Landes Brandenburg – Ergebnisse eines bibliographischen Überblicks zur Algen-Besiedlung. – Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL) – Erw. Zus.fass. der Jahrestagung 2009 (Oldenburg), S. 511–515.
- TÄUSCHER, L. (2011): Checklisten und Gefährdungsgrade der Algen des Landes Brandenburg I. Einleitender Überblick, Checklisten und Gefährdungsgrade der Cyanobacteria/Cyanophyta, Rhodophyta und Phaeophyceae/ Fucoephyceae. – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenb. (Berlin) **144**: 177–192.
- TÄUSCHER, L. (2012): Ergänzungen zu ELORANTA, P.; KWANDRANS, J. & KUSEL-FETZMANN, E. (2011): Rhodophyta and Phaeophyceae, Süßwasserflora von Mitteleuropa 7. – Lauterbornia (Dinkelscherben) **74**: 149–152.
- TÄUSCHER, L. (2016): Kapitel 01: Algen (Cyanobacteria et Phycophyta) Checkliste. Stand: Dezember 2013. – In: FRANK, D. & SCHNITTER, P. (Hrsg.): Pflanzen und Tiere in Sachsen-Anhalt. Ein Kompendium der Biodiversität. – Natur + Text, Rangsdorf, S. 63–112. <https://bit.ly/322p3IP> (PDF)
- TÄUSCHER, L. (2018): Algen als Zeigerorganismen für die Gewässergüte. – In: STUTZ, S. & MATTERN, H. (Hrsg.): Beiträge zu den Algen Baden-Württembergs. Band 1. – Verl. Manfred Hennecke, Remshalden = Sonderband 5/1 der Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg (Stuttgart), S. 60–87.
- TÄUSCHER, L. (2020): Algen (2. Fassung Algen excl. Armleuchteralgen, Stand: August 2019), (3. Fassung Armleuchteralgen, Stand: August 2019). – In: LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg.): Rote Listen Sachsen-Anhalt. – Ber. Landesamt. Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle) **1/2020**: 55–76.
- TÄUSCHER, L. & KABUS, T. (2004): Untersuchungen zur Makrozoobenthos- und Makrophytenbesiedlung des Wootzen-sees (Mecklenburg-Vorpommern). – Bericht Institut für angewandte Gewässerökologie, Seddin, 13 S.
- TÄUSCHER, H. & TÄUSCHER, L. (1994): Hydrobotanische Untersuchungen an und in Gewässern von Berlin und Brandenburg I. Bemerkungen zum Vorkommen limnischer Rotalgen (Rhodophyta). – Verh. Bot. Ver. Berlin Brandenb. (Berlin) **127**: 171–175.
- WEBER, H. E.; MORAVEC, J. & THEURILLAT, J.-P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. – J. Veg. Sci. (Uppsala) **11**: 739–768.
- WEBER-OLDECOP, D. W. (1974): Makrophytische Kryptogamen in der oberen Salmonidenregion der Harzbäche. – Arch. Hydrobiol. (Stuttgart) **71**: 82–86.
- WEHR, J. D. (2015): Brown Algae. – In: WEHR, J. D.; SHEATH, R. G. & KOCIOLEK, J. P. (Hrsg.): Freshwater algae of North America, ecology and classification. 2nd ed. – Academic Press, San Diego, S. 851–871.
- WEHR, J. D. & PERRONE, A. A. (2003): A new record of *Heribaudiella fluviatilis*, a freshwater brown alga (Phaeophyceae), from Oregon. – Western North Am. Naturalist (Provo) **63** (4): 517–523.
- WOLFF, P. (2008): Rote Liste und Florenliste der limnischen Rotalgen (Rhodophyceae) des Saarlandes. 1. Fassung. – In: MINISTERIUM FÜR UMWELT & DELATTINIA (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Pflanzen und Tiere des Saarlandes. – Saarbrücken, S. 167–176.
- WRRL (Wasserrahmenrichtlinie) (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlament und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik – kurz: Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). – Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 327 vom 22.12.2000: 1–72.

Anschriften der Autoren

Dr. Lothar Täuscher
Petersburger Str. 44
10249 Berlin
E-Mail: ltacu@yahoo.com

Dr. Anselm Krumbiegel
Reilstr. 27b
06114 Halle
E-Mail: anselmkrumbiegel@arcor.de