

Seltene Makroflechten entlang des Doubs (Kantone Bern, Jura und Neuenburg, Schweiz)

Christian Vonarburg¹, Mónica A. G. Otálora², Monika Orler³
Meylania 77 (2026): 73-88

Zusammenfassung

Entlang des Schweizer Ufers des Doubs wurden Untersuchungen zu Flechten der Familien der Pannariaceae und Peltigeraceae durchgeführt. Es konnten mehrere neue Standorte mit in der Schweiz gefährdeten Arten registriert werden. Dazu zählen Funde von *Pannaria conoplea*, *Nephroma laevigatum*, *Sticta fuliginoides* sowie *Sticta limbata*. *Pectenium plumbeum* wurde erstmals gesichert für die Schweiz registriert. Die genannten Arten stellen hohe Ansprüche an die mikroklimatischen Bedingungen, welche im Doubstal an vielen Orten gegeben sind. Es wird auf die Lebensräume und Gefährdungen für diese Arten sowie mögliche Schutzmassnahmen eingegangen.

Summary

Along the Swiss shore of the Doubs River, investigations about lichens of the families Pannariaceae and Peltigeraceae were carried out. Several new sites with endangered species in Switzerland have been registered. These include finds of *Pannaria conoplea*, *Nephroma laevigatum*, *Sticta fuliginoides* and *Sticta limbata*. *Pectenium plumbeum* was recorded for Switzerland for the first time. The species mentioned place high demands on the microclimatic conditions, which are given in many places in the Doubs Valley. The habitats and threats for these species as well as possible protective measures are discussed.

Einleitung

Aus dem schweizerischen Doubsgebiet sind im Katalog der Flechten und lichenicolen Pilze der Schweiz (Clerc und Blaise 2026) und auch aus der Datenbank Swislichens (Stofer et al. 2019) bedeutsame Funde aus der Zeit vor 2024 bekannt. Dabei sind speziell Arten der Familien der Peltigeraceae und Pannariaceae zu nennen, z.B. *Sticta limbata* oder *Nephroma laevigatum*, beides Vertreter der Peltigeraceae sowie *Pannaria conoplea* oder *Fuscopannaria confusa* aus der Familie der Pannariaceae. Es handelt sich um Arten, welche ein feuchtmildes Mikroklima bevorzugen und sehr selten bzw. vom Aussterben bedroht oder stark gefährdet sind (Scheidegger et al. 2002). Die Arten sind an ein (mikro)klimatisch (sub)ozeanisches bzw. (sub)atlantisches Klima gebunden. Die bisher vom Doubsgebiet bekannten Funde sind Epiphyten und stammen vor allem aus dem Abschnitt zwischen Goumois und Biaufond (Abb. 1). Die lichenologische Erforschung des Gebietes entlang dem Doubs startete spät: Aus dem 19. Jahrhundert sind zwei Fundangaben bekannt (Stofer et al. 2019). Danach sind erst wieder Angaben ab 1995 verzeichnet. Anlässlich von Exkursionen im Winter 2024

¹Else-Züblin-Strasse 101, CH-8404 Winterthur, cvonarburg@gmail.com; ² Institute of Integrative Biology, ETH Zürich, Universitätsstrasse 16, CH-8092 Zürich; ³Oberdorf 9, CH-8755 Enneda

wurden neue Standorte seltener Arten entdeckt sowie auch Funde von *Sticta fuliginosa* (in der Schweiz vom Aussterben bedroht) gemacht. Diese stellten sich anhand von genetischen und morphologischen Untersuchungen (Bernet et al. 2025) in der Folge als die von Magain et Sérusiaux (2015) beschriebene *Sticta fuliginoides* heraus. Aufgrund der bestehenden Datengrundlage war davon auszugehen, dass neben den bekannten Fundorten seltener Flechtenarten noch weitere, bedeutende Flechtenhabitate entlang des Doubs vorhanden sind. Allerdings war unklar, in welchen Abschnitten diese zu finden sind. Mit finanzieller Unterstützung des Rübelfonds wurde in der Folge die Umgebung des Doubs zwischen St-Ursanne (437 m ü. M., Kanton Jura) und Les Brenets (751 m ü. M., Kanton Neuenburg) auf lichenologisch interessante Standorte untersucht. Das Hauptziel des Projektes war die Dokumentation der Verbreitung, der Lebensräume und Populationsgrösse der Flechtenvorkommen entlang dem Ufer des Doubs. Aufgrund des sehr grossen Untersuchungsgebietes und den bekannten Raritäten im Gebiet wurde das Schwergewicht auf Flechten aus den Familien der Peltigeraceae und Pannariaceae gelegt.

Der Doubs, welcher bei Mouthé (Frankreich) entspringt, mündet nach 453 km in die Saône. Einen Teil seines Weges verläuft er entlang der Grenze zwischen der Schweiz und Frankreich und streckenweise ganz in der Schweiz. In der Schweiz verläuft er im Faltenjura durch eine vielfach ursprüngliche, wenig besiedelte Landschaft etwa 500 Höhenmeter tief eingesenkt, teils entlang von schroffen Kalksteilwänden. Die Wasserführung des Doubs ist sehr unregelmässig, bedingt durch den karstigen Charakter des Gebietes und mehrere Staustufen. Der Doubs ist im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler BLN als Landschaft von nationaler Bedeutung aufgeführt (BAFU 2022).

Material und Methoden

Schwerpunkt des Projekts war die Identifikation von weiteren Standorten mit Vorkommen von Arten aus den Familien der Peltigeraceae und Pannariaceae (Definition der Familien gemäss Kraichak et al. 2018) zwischen Les Brenets und St. Ursanne (Luftlinie ca. 50 km, effektive Länge ca. 70 km Länge) entlang des Ufers des Doubs. Da wo der Doubs die Landesgrenze bildet, beschränkten sich die Untersuchungen auf die «Schweizer Seite» des Flusses. Die Landesgrenze verläuft dort direkt am Ufer im Bereich des mittleren Wasserstands. Ufernahe Standorte standen im Fokus des Projektes. Da die Ufer nicht immer zugänglich waren, wurden auch bis ca. 300 m vom Ufer entfernte Funde für die Auswertungen berücksichtigt. Gebiete ohne bestehende Fundangaben wurden prioritär besucht und historische Funde überprüft. Aufgrund der Vorkenntnisse wurden neben Baumstämmen auch Äste besonders intensiv nach den Zielarten abgesucht. Begleitarten wurden erfasst, soweit sie vor Ort bestimmbar waren. Die Erfassung der Funde und die Dokumentation erfolgten im Feld mit der App «Florapp» (infoflora.ch) und wurden in der Folge in die Datenbank von Swissslichens aufgenommen. Sie sind über den entsprechenden Webatlas (Stofer et al. 2019) abrufbar. Die Auswertungen beziehen sich auf einen Datenexport aus Swissslichens vom 26. November 2025. Dieser beinhaltet neben den im Projekt erfassten Daten auch jene von früheren Fundmeldungen aus dem Projektperimeter. Die Zuordnung der Flechtenhabitate zu Lebensräumen folgt Delarze et al. (2015). Wo nicht anders aufgeführt, stammen die Fotos vom Erstautor.

Die Bestimmung der Arten erfolgte weitgehend vor Ort. Falls nötig wurden auch Flecktests mit den gängigen Reagenzien angewendet. Bei nicht vor Ort erkennbaren Arten wurden kleine Thallusfragmente für weitere Untersuchungen entnommen und im Labor morphologisch bzw. genetisch untersucht. Dies wurde vor allem mit Proben aus dem *Sticta fuliginosa* Morphodem durchgeführt. Die Methoden und Resultate dazu sind in Bernet et al. (2025) dokumentiert. Die Nomenklatur der Arten folgt dem Katalog der Flechten und lichenicolen Pilze der Schweiz (Clerc & Blaise 2026). Angaben zur Gefährdung beziehen sich auf die Rote Liste der gefährdeten baum- und erdbewohnenden Flechten der Schweiz (Scheidegger et al. 2002).

Bei der Auswertung der Daten wird unterschieden zwischen Funden vor der Projektinitialisierung (vor 2024) und den Funden von 2024 bis 2025. Insgesamt wurden 14 Tagesexkursionen durchgeführt. Von 82 Planquadraten der Schweizerischen Landeskarte, welche den Doubs zwischen St-Ursanne und Les Brenets auf Schweizer Boden tangieren, wurden 80 besucht (98%). Ein nicht begangenes Planquadrat an der Côte de Fromont war nicht zugänglich und das andere tangiert den Stausee Lac de Moron.

Ergebnisse

Die Anzahl an Fundangaben vor 2024 konnte im Rahmen des Projektes von 160 auf 773 erhöht werden (Abb. 1). Ein Drittel (255) davon betreffen Arten der Peltigeraceae oder Pannariaceae (34 Fundmeldungen vor 2024, 221 ab 2024) (Abb. 2). Die Fundan-

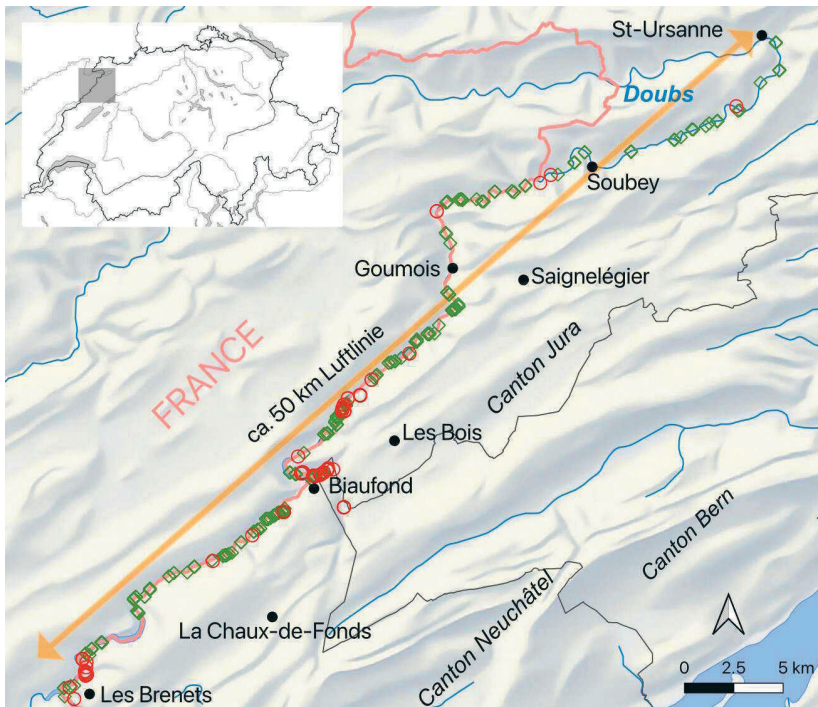


Abb. 1. Untersuchungsgebiet und Fundpunkte von Flechten vor 2024 (○) bzw. ab 2024 (◇) (Kartengrundlage: © swisstopo).

gaben decken nun einen grossen Bereich entlang des Doubs von St-Ursanne bis Les Brenets ab. Das Total der Fundangaben wuchs um den Faktor fünf. Zu den beiden prioritär untersuchten Flechtenfamilien sind nun achtmal mehr Angaben vorhanden. Im Rahmen der Untersuchungen wurden 63 Arten bzw. 13 Arten der Peltigeraceae oder Pannariaceae erfasst (Tab. 1).

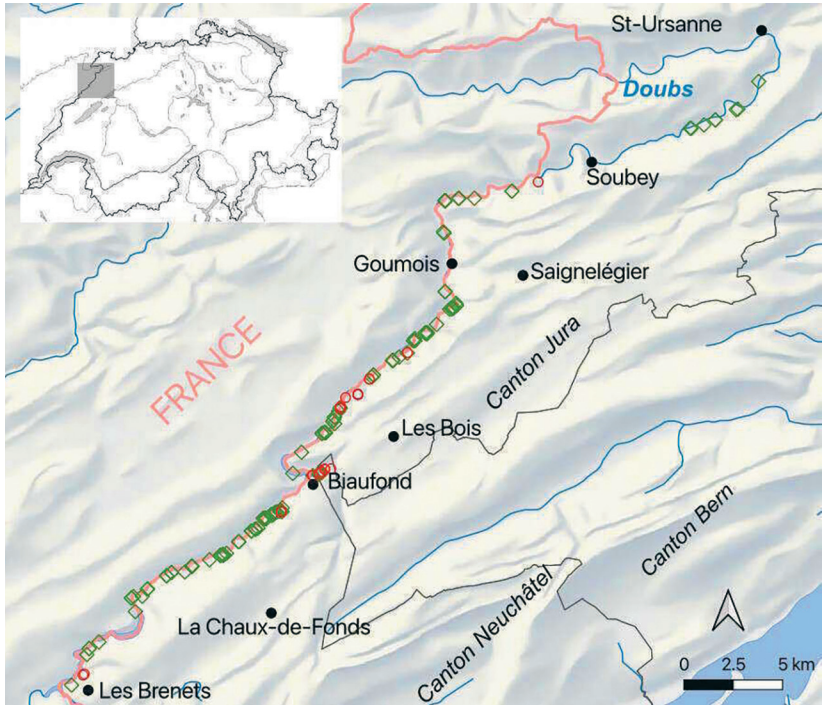


Abb. 2. Fundpunkte von gefährdeten und neuen Arten der Familien der Pannariaceae und Peltigeraceae vor 2024 (○) bzw. ab 2024 (◇) (Kartengrundlage: © swisstopo).

Neue und gefährdete Arten der Peltigeraceae und Pannariaceae im Untersuchungsgebiet

Im Rahmen des Projektes konnten viele neue Funde von Arten gemacht werden, welche vom Aussterben bedroht (CR), stark gefährdet (EN) oder verletzlich (VU) sind. Eine Art, *Pectenium plumbea*, ist neu für das Gebiet und der erste sichere Fund in der Schweiz. Auf die Angabe der genauen Koordinaten wird verzichtet. Sie sind in der Datenbank von Swislichens hinterlegt. Neben Arten der Peltigeraceae und Pannariaceae wurden folgende gefährdete Arten erfasst: *Cetrelia olivetorum* s.str., *Gyalecta ulmi* und *Gyalecta flotowii* (EN); *Anaptychia ciliaris*, *Ramalina fastigiata* und *Parmotrema perlatum* (VU).

Tabelle 1. Artenliste (Funde ab 2024). In Klammern die numerisch kodierten Gemeinden in denen die Arten beobachtet wurden: 1 La Ferrière BE, 2 Epauvillers JU, 3 Epiqueuz JU, 4 Goumois JU, 5 Le Noirmont JU, 6 Les Bois JU, 7 Les Pommerats JU, 8 Montmelon JU, 9 Saingnelégier JU, 10 St-Brais JU, 11 St-Ursanne JU, 12 Soubey JU, 13 La Chaux-de-Fonds, 14 Les Brenets NE, 15 Les Planchettes NE). *Cetrelia olivetorum* aggr.: *C. olivetorum*, *C. cetrarioides*, *C. monachorum*, *C. chicitae*; *Melanelixia glabratula* aggr.: *M. glabratula*, *M. fuliginosa*).

Pannariaceae	<i>Hypotrachyna afrorevoluta</i> (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14)
<i>Pannaria conoplea</i> (1, 4, 6, 7, 9, 13)	<i>Lathagrium auriforme</i> (15)
<i>Pectenaria plumbea</i> (5)	<i>Lathagrium fuscovirens</i> (4)
	<i>Lepra albescens</i> (6, 8, 9, 11, 13)
Peltigeraceae	<i>Leptogium saturninum</i> (4, 9)
<i>Nephroma laevigatum</i> (1, 4, 5, 9, 13, 15)	<i>Melanelixia fuliginosa</i> (4)
<i>Nephroma parile</i> (1, 5, 13, 15)	<i>Melanelixia glabratula</i> (14)
<i>Peltigera canina</i> (8)	<i>Melanelixia glabratula</i> aggr. (3)
<i>Peltigera collina</i> (1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 13, 14, 15)	<i>Melanelixia subaurifera</i> (5, 9, 13, 14)
<i>Peltigera elisabethae</i> (5)	<i>Melanohalea exasperata</i> (6)
<i>Peltigera horizontalis</i> (4, 6, 15)	<i>Melanohalea exasperatula</i> (6, 7, 14)
<i>Peltigera membranacea</i> (2, 4, 6, 7, 13)	<i>Normandina pulchella</i> (4, 6, 9, 15)
<i>Peltigera praetextata</i> (1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 14, 15)	<i>Parmelia sulcata</i> (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14)
<i>Pseudosolorina saccata</i> (5, 13)	<i>Parmelina pastillifera</i> (6)
<i>Sticta fuliginoides</i> (4, 5, 9, 13)	<i>Parmelina tiliacea</i> (6, 8, 11)
<i>Sticta limbata</i> (5, 13)	<i>Parmotrema perlatum</i> (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12)
	<i>Phaeophyscia endophoenicea</i> (4)
Weitere Arten	<i>Phaeophyscia nigricans</i> (14)
<i>Anaptychia ciliaris</i> (6)	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (7, 9, 11, 12, 14)
<i>Bilimbia sabuletorum</i> (13)	<i>Phlyctis agelaea</i> (5)
<i>Candelaria concolor</i> (3)	<i>Physcia adscendens</i> (3, 6, 9, 11, 12, 13, 14)
<i>Cetrelia cetrarioides</i> (1, 6, 13, 14)	<i>Physcia aipolia</i> (14)
<i>Cetrelia olivetorum</i> (9, 10)	<i>Physcia stellaris</i> (6, 11, 12)
<i>Cetrelia olivetorum</i> aggr. (1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 15)	<i>Physcia tenella</i> (1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14)
<i>Chrysothrix candelaris</i> (5)	<i>Physconia distorta</i> (14)
<i>Collema flaccidum</i> (4)	<i>Placynthium nigrum</i> (1)
<i>Evernia prunastri</i> (1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 12, 13, 14)	<i>Platismatia glauca</i> (9, 14)
<i>Fellhanera bouteillei</i> (7)	<i>Pseudevernia furfuracea</i> (11, 12)
<i>Flavoparmelia caperata</i> (3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13)	<i>Ramalina farinacea</i> (3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14)
<i>Graphis scripta</i> (8, 15)	<i>Ramalina fastigiata</i> (4, 5, 6, 11, 12, 13)
<i>Gyalecta flotowii</i> (6)	<i>Scytinium lichenoides</i> (1, 4, 5, 6, 7, 10, 13, 14, 15)
<i>Gyalecta ulmi</i> (6)	<i>Usnea flavocardia</i> (2, 4, 5, 9)
<i>Hypogymnia physodes</i> (1, 4, 6, 9, 10, 12, 13, 14)	<i>Xanthoria parietina</i> (3, 6, 9, 11, 12, 13, 14)
<i>Hypogymnia tubulosa</i> (6, 13)	

***Pectenia plumbea* (Lightf.) P.M. Jørg., L. Lindblom, Wedin & S. Ekman (CR)**

1 Fundangabe ab 2024, 0 Fundangaben vor 2024; Kanton Jura: Le Noirmont

Pectenia plumbea ist eine Flechte mit ozeanischen Affinitäten, die auf basenreicher, oft moosiger Rinde alter Bäume zu finden ist, seltener auf moosigen Felsen in regenfeuchten Gebieten, meist in Lobarion-Gemeinschaften (Nimis 2026). Der aktuelle Fund wurde auf Holz eines absterbenden *Acer campestre* gemacht. Es wurde ein einziger Thallus beobachtet, welcher stark fragmentiert war und teils auf Moose (*Neckera complanata*) überging (Abb. 3). Eine genetische Analyse bestätigte die Bestimmung. Ein Beleg ist im Herbar des Erstautors hinterlegt. Die Art ist im Katalog der Schweizer Flechten (Clerc & Blaise 2025) aufgeführt. Es wird dort darauf hingewiesen, dass die Erwähnung dieser Art durch Theobald bei Chur (Kanton Graubünden) offensichtlich falsch ist: «Il n'est pas exclu que cette espèce existe en Suisse sous climat océanique, mais la mention de cette espèce par Theobald, près de Coire (GR) est à l'évidence erronée. Le «Schaerer Lich. Helv. Exs.» Nr. 564 correspond bien à ce taxon mais a été récolté à Vire par Pelvet.» Es darf deshalb angenommen werden, dass es sich beim vorliegenden Fund vom Doubs um den ersten sicheren Nachweis dieser Art in der Schweiz handelt. Die Art müsste in der Schweiz als «CR» eingestuft werden.

***Nephroma laevigatum* Ach. (EN)**

30 Fundangaben ab 2024, 9 Fundangaben vor 2024; Kanton Jura: Les Bois, Le Noirmont, Goumois, Saignelégier (10 Funde ab 2024, 6 vor 2024); Kanton Bern: La Ferrière ab 2024 (3 Funde, 2 vor 2024); Kanton Neuenburg: La Chaux-de-Fonds, Les Planchettes (17 Funde ab 2024, 1 vor 2024)

Nephroma laevigatum ist an den Fruchtkörpern, welche an den Thallusrändern auf der Unterseite wachsen, an der nicht tomentösen Thallusunterseite und dem typisch gelblichen Mark zu erkennen. Teils war das typische gelbliche Mark undeutlich erkennbar. Aufgrund der rosa bis roten Reaktion des Markes mit verdünnter Kalilauge konnte in solchen Fällen die Bestimmung gesichert werden (ansonsten wäre allenfalls eine Verwechslung mit *N. bellum* möglich). *Nephroma laevigatum* ist im Untersuchungsgebiet an mehreren Standorten anzutreffen. Sie besiedelt Äste von Sträuchern und Bäumen (Abb. 4) und seltener auch den Stammbereich. In der Schweiz gibt es neben den Fundorten im Jura noch zwei aktuelle Fundangaben aus dem Kanton Glarus (Stofer et al. 2019). Die vom Aussterben bedrohte Art ist in der Liste der national prioritären Arten (BAFU 2019) als mittel prioritär eingestuft.

***Pannaria conoplea* (Ach.) Bory (EN)**

25 Fundangaben ab 2024, 5 Fundangaben vor 2024; Kanton Jura: Les Bois, Le Noirmont, Goumois, Saignelégier, Les Pommerats (11 Funde ab 2024, 4 vor 2024); Kanton Bern: La Ferrière (2 Funde ab 2024, 0 vor 2024); Kanton Neuenburg: La Chaux-de-Fonds (12 Funde ab 2024, 1 vor 2024)

Die leicht kenntliche Art mit ihren randlich sorediösen bläulichgrauen Lagerlappen weist oft ein ausgeprägtes schwarzes Vorlager auf (Abb. 5). Sie besiedelt ähnliche

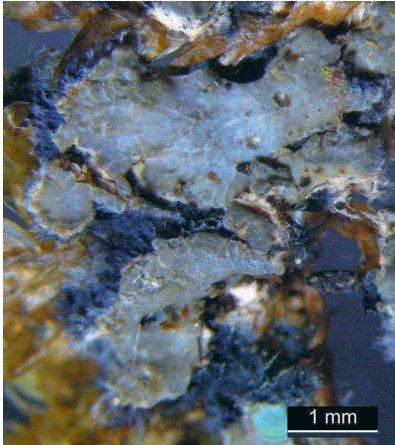


Abb. 3. Thallusfragment von *Pectenium plumbeum* (Foto: M. Otálora).



Abb. 4. *Nephroma laevigatum* auf dem Ast eines Strauches.



Abb. 5. *Pannaria conoplea* mit dem für die Art typischen schwärzlichen Vorlager.

Standorte wie die übrigen Zielarten und konnte sowohl an Stämmen als auch auf Ästen von Sträuchern oder Bäumen gefunden werden. Sie wächst meist vollständig auf der Rinde oder dem Holz und geht seltener auf Moos über. *Pannaria conoplea* ist eine stark gefährdete Art und kommt epiphytisch in der Schweiz ausser im Jura vor allem in den nördlichen Voralpen, vereinzelt aber auch in den Zentral- und Südalpen vor, wo sie vermehrt auf Gestein übergeht (Clerc & Blaise 2026, Stofer et al. 2019). Die Art ist in der Liste der national prioritären Arten als mittel prioritär eingestuft (BAFU 2019).

***Sticta fuliginoides* Magain & Sérus. (CR für *S. fuliginosa*)**

28 Fundangaben ab 2024 (inklusive Angaben von *S. fuliginosa*), 0 Fundangaben vor 2024; Kanton Jura: Les Bois, Le Noirmont, Goumois, Saingelégier (16 Funde ab 2024); Kanton Neuenburg: La Chaux-de-Fonds (12 Funde ab 2024)

Sticta fuliginoides ist zu erkennen an ihrem in der Jugend trompetenförmigen Wuchs und dem flächig isidiösen Thallus (Abb. 6.1 & 6.2). Wie alle Arten der Gattung weist sie auf der Unterseite punktförmige Cyphellen auf. Die in Swissslichens als *S. fuliginosa* (Hoffm.) Ach. verzeichneten Angaben werden als *S. fuliginoides* betrachtet, da letztere in Florapp erst vor Kurzem integriert wurde bzw. weil die Fundmeldungen vor den Resultaten der genetischen Untersuchungen erfolgten. An einigen Standorten konnten üppige Vorkommen von *S. fuliginoides* beobachtet werden. Diese überzogen grosse Teile der Äste von Sträuchern und Bäumen (Abb. 7). Anderswo finden sich nur



Abb. 6.1 und 6.2. *Sticta fuliginoides* (links fruchtendes Exemplar, rechts mit typischem trompetenförmigem Wuchs).



Abb. 7. *Sticta fuliginoides*.

1-2 Zentimeter grosse Thalli in Moospolstern. Diese können gerne übersehen werden und müssen gezielt gesucht werden. An mehreren Standorten wurden fruchtende Exemplare gesichtet (Abb. 6.1 und 7). Die vom Aussterben bedrohte Art kommt aktuell in der Schweiz ausser im Jura in den Voralpen (epiphytisch), bzw. in den Zentral- und Südalpen (epiphytisch und saxicol) vor (vgl. Bernet et al. 2025). Die Art ist in der Liste der national prioritären Arten als hoch prioritär eingestuft (als *S. fuliginosa*).

***Sticta limbata* (Sm.) Ach. (CR)**

4 Fundangaben ab 2024, 1 Fundangabe vor 2024

Kanton Jura: Le Noirmont (3 Funde ab 2024, 0 vor 2024), Le Bois (0 Funde ab 2024, 1 vor 2024); Kanton Neuenburg: La Chaux-de-Fonds (1 Fund ab 2024, 0 vor 2024)

Sticta limbata ist die einzige europäische *Sticta*-Art, welche Sorale ausbildet. Zusammen mit den auffälligen punktförmigen Cyphellen auf der Thallusunterseite ist sie im Feld eindeutig zu identifizieren (Abb. 8). In Le Noirmont (JU) wurden Funde am Stamm von *Ulmus glabra* gemacht (in Moospolstern, Abb. 9). Ein weiterer Fund wurde auf einem bemoosten Ast von *Corylus avellana* registriert. Der Fund in La Chaux-de-Fonds stammt von einem Moospolster auf einem dicken Ast (*Acer pseudoplatanus*) am Rande einer Sumpfdotterwiese (*Calthion*). *Sticta limbata* ist in der Schweiz vom Aussterben bedroht. Die in Swislichens hinterlegte Fundangabe in Les Bois von Martin Frei aus dem Jahr 1995 und Urs Groner (1996) konnte nicht mehr bestätigt werden. Aktuell sind in der Schweiz nur die Funde im Jura bestätigt. Eine ältere Fundangabe aus dem Bergell (Gemeinde Bondo) (Stofer et al. 2019) konnte nach einem Bergsturz nicht mehr bestätigt werden. Die Funde am Doubs sind demnach aktuell die einzigen



Abb. 8. *Sticta limbata*. Die weissen punktförmigen Cyphellen auf der Unterseite und die Sorale auf der Oberseite sind charakteristisch für diese Art.



Abb. 9. *Sticta limbata* auf *Ulmus glabra*.

bestätigten Vorkommen in der Schweiz. Aus dem angrenzenden französischen Jura werden von Roux & coll. (2025) Fundangaben gemacht. Die Art ist in der Liste der national prioritären Arten als hoch prioritär eingestuft.

Negativmeldungen

Es gibt auch Arten, welche wohl erwartet, aber trotz intensiver Suche nicht gefunden wurden. Dazu zählt die auffällige *Lobaria pulmonaria*. Die Flechte ist aktuell von verschiedenen Standorten auf den Jurahöhen bekannt. Zusammen mit den im Gebiet angetroffenen Arten der Gattungen *Sticta*, *Nephroma* oder *Pannaria* zählt sie soziologisch zur Lungenflechtengemeinschaft (*Lobarion pulmonariae*, vgl. auch Haluwyn 2010). Es gibt zwei ältere Fundangaben aus dem 19. Jahrhundert südwestlich von Biaufond mit interpolierter Koordinatenangabe (Genauigkeit +- 500 bzw. 2000 m). Es ist also nicht sicher, ob die historischen Fundangaben aus dem Talgrund oder von den Jurahöhen stammen. Ebenfalls nicht mehr aufgefunden wurde *Fusco-pannaria confusa*, welche aus dem Mündungsbereich der La Ronde bei Biaufond bekannt war (Vonarburg & Zimmermann 2006) und in der Schweiz ansonsten nur bei Salvan (Kanton Wallis) beobachtet wurde. Als weitere Art ist die stark gefährdete *Nephroma resupinatum* historisch erwähnt worden. Sie wurde im Rahmen des Projektes nicht mehr gesehen. *Nephroma resupinatum* ist habituell ähnlich wie *N. laevigatum*, hat jedoch kein gelbliches Mark und die Unterseite ist tomentös und weist weissliche Papillen auf.

Reise von St-Ursanne nach Les Brenets

Die Flechtenvegetation entlang des Projektgebietes ist sehr unterschiedlich ausgeprägt, wie auch die Flusslandschaft nicht einheitlich ist.

Von St-Ursanne flussaufwärts bis Soubey (Abb. 10), entlang des Clos du Doubs, ist an flussnahen Sträuchern oft eine reiche Flechtenflora mit *Parmotrema perlatum* oder *Ramalina fastigiata* zu finden. Die Düngerzeiger halten sich zurück, auch wenn hier landwirtschaftliche Flächen direkt ans Ufer grenzen. Arten der Peltigeraceae sind selten, solche der Pannariaceae wurden nicht gesehen.

Im Abschnitt von von Soubey bis Goumois (Abb. 11) wird das Doubstal enger und die landwirtschaftliche Bewirtschaftung nimmt ab. Es konnten erste Vorkommen von *Pannaria conoplea* erfasst werden. Meist lebt sie zusammen mit *Peltigera collina* auf verschiedenen Laubbaumarten. Letztere taucht deutlich häufiger auf.

Von Goumois flussaufwärts bei Les Theusseret waren in einem flussnahen Wäldchen diverse seltene Arten erfasst worden (*Sticta fuliginoides*, *Nephroma laevigatum*). Diese bewachsen meist bemooste Äste von Sträuchern (*Corylus avellana*, *Euonymus europaeum* u.a.) (Abb. 12) oder auch die Borke von verschiedenen Baumarten. Diese Arten der Familien Peltigeraceae und Pannariaceae werden von anderen Arten begleitet, welche mit Cyanobakterien vergesellschaftet sind, insbesondere aus der Familie der Collembataceae. Beispiele hierfür sind *Leptogium saturninum* und *Scytinium lichenoides*. Am Weg in Richtung La Goule konnten in Wegnähe und auf Flussterrassen



Abb. 10. Landschaft im Abschnitt zwischen St-Ursanne und Soubey ohne gefährdete Arten der Pannariaceae und Peltigeraceae.



Abb. 11. Sträucher entlang des Doubs an besonnten Standorten ohne Vertreter der Pannariaceae und Peltigeraceae (Abschnitt Soubey und Goumois).



Abb. 12. Bemooste Sträucher und Bäume in vor direkter Sonneneinstrahlung abgeschirmten lichtoffenen Flächen als Lebensraum gefährdeter Arten (Abschnitt Goumois - Biaufond).



Abb. 13. Die Flussufer mit wertvollen Flechtenvorkommen (Abschnitt Goumois - Biaufond).

neben *Nephroma laevigatum* und *Sticta fuliginoides* die Raritäten *Sticta limbata* und *Pectenia plumbea* erfasst werden.

Weiter flussaufwärts, kurz nach La Goule, wurde erneut *Sticta limbata* registriert werden. Der Thallus war kaum sichtbar in einem Moospolster auf den Stamm von *Ulmus glabra* verwachsen.

In den Gorges du Doubs (Abb. 13) konnte entlang der Côte de Fromont ein älterer Fund von *Sticta limbata* nicht mehr bestätigt werden. Der Standort ist sehr zugewachsen und viele potenzielle Trägerbäume sind umgefallen. Dafür konnte in der Nähe eine weitere Sichtung von *Sticta fuliginoides* gemacht werden auf einem bemoosten Ast von *Tilia cordata*. Dort und weiter in Richtung Biaufond ist das Ufer schwierig zugänglich und konnte nicht durchgehend begangen werden. Gut möglich, dass sich da weitere Raritäten verstecken.

Beim Lac de Biaufond (Abb. 14) weitet sich das Tal. An einer freistehenden Esche (*Fraxinus excelsior*) konnten die stark gefährdeten *Gyalecta ulmi* und *G. flotowii* bestä-

tigt werden. Nicht mehr aufgefunden wurde die unscheinbare *Fuscopannaria confusa*. Es konnten dort aber neue Fundangaben u.a. für *Nephroma laevigatum* und *N. parile* gemacht werden.

Bei La Maison-Monsieur konnten schon beim Parkplatz wertvolle Flechtenbestände gesichtet werden (*Pannaria conoplea* und *Nephroma laevigatum*). Weiter flussaufwärts gesellten sich entlang der Côtes du Doubs weitere Vorkommen von *Sticta fuliginoides*, *S. limbata* neben anderen Vertretern der Peltigeraceae und Pannariaceae dazu (Abb. 15 und 16).

In Richtung Lac de Moron (Stausee) nahm die Vielfalt an seltenen Arten rasch ab, obwohl die Ufer sehr unberührt sind. Entlang des Lac de Moron konnten ausser *Peltigera collina* und *P. praetextata* keine Vertreter der Zielarten gefunden werden. Auch weiter talaufwärts am Saut du Doubs und entlang des Lac de Brenets (Abb. 17) waren praktisch keine Zielarten mehr zu entdecken (ausser *Peltigera praetextata* und *Pseudosolorina saccata*). Vor allem entlang dem Ufer des Lac de Brenets fällt der üppige Bewuchs von Bäumen und Sträuchern mit Nährstoffzeigern wie *Xanthoria parietina*, *Physcia adscendens* oder *P. tenella* auf (Abb. 18). Hier spielt die Nähe zu landwirtschaftlichen Flächen eine Rolle. Zudem weisen sowohl der Lac de Moron als auch der Lac de Brenets einen stark schwankenden Wasserstand auf (ersterer bis – 55 m, zweitere bis – 27 m). Dies ist suboptimal für Arten, welche auf gleichmässig feuchte Verhältnisse angewiesen sind, wie die meisten Vertreter der Peltigeraceae und Pannariaceae.

Kerngebiete seltener und vom Aussterben bedrohter Arten

Die Kerngebiete, wo die vom Aussterben bedrohten Arten wie *Nephroma laevigatum*, *Sticta limbata* oder andere seltene Arten vorkommen, liegt an der Côtes du Doubs (ab La Maison-Monsieur bis ca. 4 km in Richtung Les Brenets; Gemeinde La Chaux-de-Fonds), im Mündungsbereich der La Ronde bei Biaufond (La Ferrière BE) und nördlich von Biaufond von der Côte de Fromont bis Le Theusseret (Gemeinden Saignelégier JU, Le Noirmont JU, Les Bois JU) auf einer Länge von ca. 9 km (vgl. auch Abb. 2)

Lebensräume seltener und vom Aussterben bedrohter Arten

Die Lebensräume der entlang des Doubs beobachteten Flechtenraritäten zeichnen sich durch ihre Lage in Flussnähe aus. Sie sind einerseits lichtoffen (nicht im dichten Wald), andererseits von direkter Sonneneinstrahlung geschützt, sei dies durch Wälder oder die Felswände in Richtung des Sonnenverlaufs. Es konnte beobachtet werden, dass an solchen wertvollen Standorten auch an sonnigen Tagen im Sommer kaum direktes Sonnenlicht auf die Flechten trifft. Diese Lebensräume liegen oft in auenähnlichen Wäldern oder aber auch auf Schotterterrassen, welche mit mehr oder weniger Bäumen/Sträuchern bewachsen sind. Die Standorte sind entfernt von gegünstigten landwirtschaftlichen Flächen.



Abb. 14. Feuchtgebiet bei Biaufond. Randliche Bäume und Sträucher mit mehreren Vertretern der Pannariaceae und Peltigeraceae.



Abb. 15. Locker bewachsene, sonnengeschützte Flussterrasse. Lebensraum diverser gefährdeter Arten (La Chaux-de-Fonds).

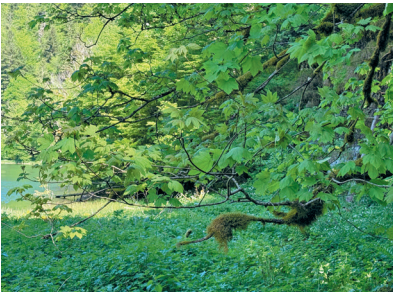


Abb. 16. Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) am Rande einer Sumpfdotterwiese. Lebensraum von *Sticta limbata* auf bemoosten Ästen (La Chaux-de-Fonds).



Abb. 17. Lac de Brenets. Offene Landschaft mit Stausee (Les Brenets).



Abb. 18. Nährstoffreiche Flechtenflora mit *Xanthoria parietina* bei Les Brenets.

(Sumpfdotterblumenwiese), Bruch- und Auenwälder (Weichholz-Auenwald, Hartholz-Auenwald), Buchenwälder (Hainsimsen-Buchenwald, Waldmeister-Buchenwald), Ahorn-Schluchtwald und andere Laubwälder. Es ist kein bestimmter Delarze-Lebensraum, welcher besonders wertvolle Flechtenhabitats charakterisiert. Für die Vorkommen dieser Habitats sind vielmehr die Standortbedingungen auf der Ebene der Mikrohabitats und der Substrate mitentscheidend: Die Vorkommen der Raritäten

wachsen auf Bäumen und Sträuchern verschiedener Laubgehölze (*Salix* spp., *Fraxinus excelsior*, *Acer campestre*, *Crataegus* sp., *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus* und weitere). Auf diesen werden einerseits die Stämme, aber fast noch häufiger die Äste und Zweige besiedelt. Einige der Arten wachsen dort auf oder innerhalb von Moospolstern (oft *Hypnum cupressiforme* oder *Neckera complanata*). Sie profitieren dort von der Fähigkeit der analog den Flechten poikilohydrinen Moose, (Regen-)wasser zu speichern. Speziell die gefundenen Thalli von *Sticta limbata*, aber auch von *S. fuliginoides* waren oft von aussen nur schwer erkennbar in Form von dunklen Flecken und der Grossteil des Thallus lag unter der obersten Schicht der Moosblätter. Auffallend war auch, dass an einigen flussnahen Fundorten, diese Arten nur wenige Zentimeter über der Hochwasserlinie leben (erkennbar an hängengebliebenen Pflanzenresten).

Diskussion

Das Vorkommen von so vielen seltenen und oft hochgradig gefährdeten Flechten-Arten entlang vieler Kilometer eines Flusses ist für die Schweiz wohl einmalig. Es konnten im Rahmen des Projektes viele neue Standorte solcher Arten entdeckt werden. Insbesondere ist bemerkenswert, dass die Funde aus kollinen Höhen von nur 500-700 m ü. M. stammen. Ähnliche reiche Vorkommen der am Doubs angetroffenen Peltigeraceae oder Pannariaceae in anderen Gebieten der Schweiz sind nur aus (hoch-)montanen Zonen in den Alpen bekannt. Einige der gefährdeten Arten sind auch anderswo in Zentraleuropa rar. Von *Sticta fuliginosa* s. lat., *S. limbata*, *Nephroma laevigatum* und *Pectenia plumbea* sind die nächst gelegenen Vorkommen aus den dem schweizerischen Jura angrenzenden Départements Frankreichs (Doubs und Jura) bzw. aus dem Bas-Rhine (*S. fuliginoides*) bekannt (Roux & coll. 2025).

Die wichtigsten Faktoren für die Hotspots am Doubs sind:

- Gewässernähe und teilweise Überschwemmung der Umgebung der Bäume/Sträucher bei Hochwasser
- Tief eingeschnittenes Flusstal, welches die Bildung von Kaltluftseen erlaubt, als Windschutz dient (Austrocknungsschutz) und wenig direkte Sonneneinstrahlung.
- Nicht im unmittelbaren Einflussbereich landwirtschaftlicher Flächen.

Der Flusslauf des Doubs ist als Naturschutzreservat ausgewiesen. Die Flechten wurden in diesem Gebiet bisher aber kaum speziell wahrgenommen. Eine unmittelbare Gefährdung besteht beim Ausräumen der Flussterrassen von Bäumen und Sträuchern. Weitere Gefährdungen betreffen das Absterben der Trägerbäume und -sträucher oder das Zuwachsen der offenen Flussterrassen. Im Weiteren könnten Änderungen im Wasserregime des Doubs oder auch Änderungen in der Niederschlagsmenge im Einzugsgebiet zu verringerter Befeuchtung der Flechten mit Regenwasser beziehungsweise wegen tieferen Wasserständen, weniger Überschwemmungen der Flussterrassen zu tieferer relativer Luftfeuchtigkeit führen, was wiederum den empfindlichen Wasserhaushalt der Flechten beeinflusst. Die Entstehung und das Verschwinden der wertvollen Flechtenstandorte ist auch teil eines dynamischen Systems. Diese Standorte können ohne menschlichen Einfluss verschwinden, aber auch wieder neu ent-

stehen. Nicht unkritisch und relevant für viele Flechtenarten ist der Stickstoffeintrag im Gebiet, welcher vielerorts die «Critical Loads» überschreitet (Rihm & Achermann 2016). Speziell Arten, welche mit Cyanobakterien vergesellschaftet sind, wozu die meisten Arten der Peltigeraceae und Pannariaceae zählen, reagieren empfindlich auf erhöhte Stickstoffeinträge (Rikkinen 2015). Da es sich bei mehreren Arten um national prioritäre Arten mit mittlerer und hoher Priorität, bzw. geschützte Arten gemäss der Verordnung für Natur- und Heimatschutz (NHW 451.1) handelt, ist die regelmässige Beobachtung der wertvollen Bestände und die Berücksichtigung der Vorkommen von seltenen Flechten im Rahmen der Prüfung von standortsverändernden Vorhaben in den betroffenen Gebieten unerlässlich.

Es wurden im Rahmen des Projektes viele neue bedeutende Vorkommen von seltenen und gefährdeten Arten entdeckt. Die erstaunlichen und für die Schweiz hoch relevanten Funde zeigen, wie wichtig solche Untersuchungen in bisher noch wenig erforschten Gebieten sind. Es konnten aufgrund des ausgedehnten Untersuchungsgebietes nicht alle potenziellen Standorte besucht werden, insbesondere solche, welche zu Fuss ohne Kletterausrüstung oder Boot nicht erreichbar sind. Spannend wäre es zu schauen, ob die auf bodennahen Ästen gefundenen Raritäten auch in den Kronenbereichen umliegender Bäume vorkommen. Es gibt also noch einige vielversprechende Themen für weitergehende Untersuchungen im Tal des Doubs.

Dank

Die Autor*innen danken der Stiftung Geobotanisches Forschungsinstitut Rübel für Ihre grosszügige finanzielle Unterstützung. Ebenso danken wir Bryolich als Trägerorganisation des Projektes und dem Nationalen Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flechten – SwissLichens für die Unterstützung bei der Mittelbeschaffung und die Lieferung von Funddaten. Den Naturschutzfachstellen der Kantone Bern, Jura und Neuenburg danken wir für die Bewilligungen zur Probenahme bei kritischen Arten. Dank gilt auch Silvia Feusi und Erich Zimmermann mit welchen der Erstautor vor Projektbeginn das Tal des Doubs kennenlernen durfte und für weitere Untersuchungen inspiriert wurde. Markus Gabathuler danken wir, dass wir gemeinsam im Rahmen der Flechtenwoche 2025 am Doubs exkursieren konnten.

Literatur

- BAFU 2019. Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten- und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1709: 99 S.
- BAFU (Hrsg.) 2022. Das BLN: Objektkategorien und geomorphologische Typologie. Systematisierung der Objekte des Bundesinventars der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN). Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2204: 104 S.
- Bernet J., Vonarburg C. & Otálora M.A.G. 2025. First European Record of *Sticta arenosella* and new Central European records of *Sticta fuliginoides*. Plant and Fungal Systematics 70: 75–84. <https://doi.org/10.35535/pfsyst-2025-0008>.
- Clerc P. & Blaise P. 2026. Catalogue des lichens et des champignons lichénicoles de Suisse (<https://catlich.ch>). Version 3.0.2026.

- Delarze R. & Gonseth Y, Eggenberg S & Vust M. 2015. Guide des milieux naturels de Suisse. 3^e édition, Rossolis, Bussigny, 440 p. / Lebensräume der Schweiz, 3. Auflage. Ott Verlag, Bern, 456 S.
- Haluwyn Van C. 2010. La sociologie des lichens corticoles en Europe. Bulletin de l'Association Française de Lichénologie. 35: 1–128.
- Kraichak E., Huang J.P., Nelsen M.P., Leavitt S.D. & Lumbsch H.T. 2018. A revised classification of orders and families in the two major subclasses of Lecanoromycetes (Ascomycota) based on a temporal approach. Botanical Journal of the Linnean Society 188: 233–249.
- Magain N. & Sérusiaux E. 2015. Dismantling the treasured flagship lichen *Sticta fuliginosa* (Peltigerales) into four species in Western Europe. Mycological Progress 14: 1–33.
- Nimis P.L., 2026. ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 8.0. University of Trieste, Dept. of Biology, (<https://dryades.units.it/italic>), accessed on 2026, 01, 15. All data are released under a CC BY-SA 4.0 licence.
- Rihm B. & Achermann B. 2016. Critical Loads of Nitrogen and their Exceedances. Swiss contribution to the effects-oriented work under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (UNECE). Federal Office for the Environment, Bern. Environmental studies no. 1642: 78 S.
- Rikkinen J. 2015. "Cyanolichens". Biodiversity and Conservation. 24: 973–993.
- Roux C. et coll., 2025. Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 4^e édition revue et augmentée (2025). Édité. Claude Roux, Mirabeau (Vaucluse), 2025 p., 2 tomes.
- Scheidegger C., Clerc P., Dietrich M., Frei M., Groner U., Keller C., Roth I., Stofer S. & Vust M. 2002. Rote Liste der gefährdeten Arten der Schweiz: Baum- und erdbewohnende Flechten. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern, und Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, und Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève CJBG. BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt. 124 S.
- Stofer S., Scheidegger C., Clerc P., Dietrich M., Frei M., Groner U., Keller C., Meraner I., Roth I., Vust M. & Zimmermann E. 2019. SwissLichens - Webatlas der Flechten der Schweiz (Version 3, 01.08.2025). www.swisslichens.ch.
- Vonarburg C. & Zimmermann E. 2006. *Fuscopannaria confusa* (P.M. Jørg.) P.M. Jørg. - Neu für die Schweiz. Meylania 37: 12–13.



Copyright: © 2026 Die Autorinnen/Autoren. Dies ist ein frei zugänglicher Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung Lizenz (CC BY 4.0) verbreitet wird. Diese erlaubt die uneingeschränkte Nutzung, Verbreitung und Vervielfältigung in jedem Medium, sofern der ursprüngliche Autor, die Quelle und die Lizenz genannt werden (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).