©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Verbreitung, Ökologie und Vergesellschaftung der Laubmoose *Rhynchostegiella jacquinii* und *R. curviseta* im Oberrheingebiet

MATTHIAS AHRENS

Kurzfassung

Das Laubmoos *Rhynchostegiella jacquinii* (GAROV.) LIMPR. (Brachytheciaceae) wurde an 52 Fundstellen im westlichen Teil von Baden-Württemberg (Südwestdeutschland) beobachtet. Die verwandte Art *R. curviseta* (BRID.) LIMPR. ließ sich in dieser Region an vier Fundorten feststellen. *R. jacquinii* wird abgebildet. Das Moos wächst im Gebiet vor allem an basenreichen, zeitweise überfluteten Blöcken, Steinen und Felsen an Bächen in Klingen und Schluchten im Bereich von Laubwäldern. *R. curviseta* besiedelt dagegen hauptsächlich zeitweise überschwemmte Sekundärstandorte (meist ältere, basenreiche Blockmauern) an Bächen. Die Vergesellschaftung der beiden Arten wurde untersucht. Häufige, charakteristische Begleitmoose sind *Platyhypnidium riparioides*, *Brachythecium rivulare*, *Amblystegium tenax*, *Hygrohypnum luridum*, *Cratoneuron filicinum*, *Thamnobryum alopecurum*, *Eurhynchium hians*, *Fissidens pusillus*, *F. gracilifolius*, *F. crassipes* und *Didymodon spadiceus*.

Abstract

Distribution, ecology and phytosociology of *Rhynchostegiella jacquinii* and *R. curviseta* (Bryopsida) in the upper Rhine region (Southwest Germany)

The moss *Rhynchostegiella jacquinii* (GAROV.) LIMPR. (Brachytheciaceae) is reported from 52 localities in the western part of Baden-Württemberg (Southwest Germany). In this region, *R. curviseta* (BRID.) LIMPR. has been discovered at four sites. *R. jacquinii* is illustrated. The plants are most often found on base-rich, periodically inundated boulders, stones and rocks in streams, usually in shaded humid ravines in deciduous forests. Conversely, *R. curviseta* favours man-made habitats in the flood-zone of streams, mainly old base-rich walls. The phytosociology of both species was studied. Frequent associates include *Platyhypnidium riparioides*, *Brachythecium rivulare*, *Amblystegium tenax*, *Hygrohypnum luridum*, *Cratoneuron filicinum*, *Thamnobryum alopecurum*, *Eurhynchium hians*, *Fissidens pusillus*, *F. gracilifolius*, *F. crassipes* and *Didymodon spadiceus*.

Autor

Dr. MATTHIAS AHRENS, Annette-von-Droste-Hülshoff-Weg 9, D-76275 Ettlingen.

1. Einleitung

Die pleurokarpen Laubmoose *Rhynchostegiella jacquinii* (GAROV.) LIMPR. und *R. curviseta* (BRID.) LIMPR. (Brachytheciaceae) sind in Mitteleuropa selten. *R. curviseta* ist vor allem aus Süd- und Westeuropa bekannt, wobei der Verbreitungsschwerpunkt im Mittelmeerraum liegt. Die nördlichsten Fundstellen der submediterran-subozeanisch verbreiteten Art befinden sich in Nordirland und England, in den Niederlanden, in Deutschland, in Österreich, in Ungarn und in Rumänien. Außerhalb Europas liegen Nachweise aus Südwestasien (FREY & KÜRSCHNER 1991) und Nordafrika (ROS, CANO & GUERRA 1999) vor. In Deutschland ist *R. curviseta* auf tiefgelegene Regionen im Westen beschränkt, der überwiegende Teil der bekannten Vorkommen liegt im Saarland (DÜLL 1994, mit Verbreitungskarte).

R. jacquinii gehört ebenfalls zu den wärmeliebenden Arten, zeigt aber ein etwas abweichendes Verbreitungsbild. Das Moos ist vor allem aus Mittel-, Ost- und Südeuropa bekannt, die nördlichsten europäischen Fundorte liegen in Frankreich, in Belgien, in den Niederlanden, in Deutschland und in Polen (auf den Britischen Inseln wurde die Art nicht festgestellt), die südlichsten Vorkommen befinden sich im Mittelmeergebiet, die westlichsten Nachweise stammen aus Frankreich und die östlichsten Fundstellen liegen in Polen, in der ehemaligen Tschechoslowakei, in Ungarn und in Rumänien (Verbreitungskarte in WACLAWSKA 1956). Außerdem kommt *R. jacquinii* auf den Kanarischen Inseln (DÜLL 1986, DIRKSE & BOUMAN 1995), auf Madeira (DÜLL 1986, HEDENÄS 1992) und in Südwestasien (FREY & KÜRSCHNER 1991) vor. In Deutschland ist die Art weiter verbreitet als *R. curviseta*, aber ebenfalls auf tiefgelegene Gebiete beschränkt, wobei die höchsten Vorkommen in der montanen Stufe liegen (Verbreitungskarte in DÜLL 1994).

Von beiden Arten sind aus Baden-Württemberg nur wenige ältere Angaben (aus der Zeit vor 1980) bekannt. *R. curviseta* wurde in der zwei-

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

ten Hälfte des 19. Jahrhunderts von R. GERWIG an nassen Felsen bei Riedern in der Nähe von Waldshut und in der benachbarten Schweiz bei Schaffhausen beobachtet (BAUR 1894, Herbarbelege nicht gesehen). Die ersten Nachweise von *R. jacquinii* gehen auf C. A. KEMMLER zurück, der die Art im Jahr 1858 an drei Stellen im Schwäbisch-Fränkischen Wald als *Rhynchostegiella teesdalei* (MILDE) LIMPR. gesammelt hat (HEGELMAIER 1873). Außerdem wurde das Moos von M. EGGLER, R. DÜLL, G. PHILIPPI und W. WINTERHOFF an einzelnen Fundorten im Rammert, am oberen Neckar (Gäulandschaften) und auf der Schwäbischen Alb festgestellt (EGGLER 1916 und 1926, BERTSCH 1949, DÜLL 1970 und 1994).

Abbildung 1 zeigt *Rhynchostegiella jacquinii*. Weitere Abbildungen und Beschreibungen der Art mit Angaben zur Unterscheidung finden sich u.a. in LIMPRICHT (1885–1904), ROTH (1904–1905), AMANN & MEYLAN (1918), MÖNKEMEYER (1927), WACLAWSKA (1956), DÜLL (1986), HEDENÄS (1992), PIERROT (1999) und HEYN & HERRNSTADT (2004). *R. curviseta* wird u.a. in BRAITHWAITE (1880–1905), BOULAY (1884), HUSNOT (1884–1894), LIMPRICHT (1885–1904), ROTH (1904–1905), AMANN & MEYLAN (1918), MÖNKEMEYER (1927), DIXON (1954), DÜLL (1986), TOUW & RUBERS (1989), PIERROT (1999), NEBEL & PHILIPPI (2001), SMITH (2004) und HEYN & HERRNSTADT (2004) beschrieben und abgebildet.

Nach DIRKSE & BOUMAN (1995) ist eine Unterscheidung der beiden nah verwandten Arten *R. jacquinii* und *R. teesdalei* nicht möglich, sie werden daher als Synonyme behandelt. Als korrekter Name wird *Rhynchostegiella teneriffae* (MONT.) DIRKSE & BOUMAN angegeben. PIERROT (1999) fasst *R. jacquinii* und *R. teesdalei* dagegen als getrennte Arten auf, die sich in Frankreich deutlich unterscheiden. Von DÜLL (1986) werden ebenfalls zwei eigenständige Arten akzeptiert. Die im Untersuchungsgebiet gefundenen Pflanzen ließen sich ausnahmslos *R. jacquinii* zuordnen.

In der vorliegenden Arbeit richtet sich die Nomenklatur der Moose nach KOPERSKI et al. (2000) (Ausnahmen: *Rhynchostegiella jacquinii*, *R. teesdalei*).

2. Die Fundstellen

Das Bearbeitungsgebiet umfasst den westlichen Teil von Baden-Württemberg. Untersucht wurde der westliche Odenwald einschließlich Bergstraße, der Kraichgau und das angrenzende Neckartal, das bereits zum Neckarbecken gehört, der Strom- und Heuchelberg und die Nord- und Westseite des Schwarzwalds mit der Vorbergzone gegen die Rheinebene, die auch den Kaiserstuhl, den Tuniberg und den Schönberg, das Markgräfler Hügelland und den Dinkelberg umfasst. In dieser Region wurde *R. jacquinii* an 52 und *R. curviseta* an vier Fundstellen beobachtet. Alle Nachweise stammen aus der Zeit zwischen 1988 und 2005. Belege sind im Herbar des Staatlichen Museums für Naturkunde Karlsruhe (KR) hinterlegt.

2.1 *Rhynchostegiella jacquinii*

Die Fundstellen von *R. jacquinii* liegen zwischen 140 und 450 m Meereshöhe in wärmebegünstigten Gebieten (Abb. 2). Die höchsten Mittelwerte der Lufttemperatur werden an der Bergstraße, am Westrand des Kraichgaus und in der Vorbergzone des Schwarzwalds erreicht (Jahresmittel bis ca. 10,5 °C, Januarmittel maximal rund 1,5 °C, Julimittel bis ca. 19,5 °C), während die Fundorte im Nagoldtal auf der Ostseite des Schwarzwalds in der kältesten Region liegen (Bad Liebenzell (322 m): Jahresmittel der Lufttemperatur 8,3 °C, mittlere Januartemperatur – 0,5 °C, mittlere Julitemperatur 17,4 °C, SCHLENKER & MÜLLER 1978, Beobachtungszeitraum 1931–1960). In den Fundgebieten reichen die mittleren Jahresniederschlagssummen von etwa 700 mm bis rund 1200 mm. Bei den folgenden Auflistungen geben die den Fundortangaben vorangestellten Zahlen die Nummern der Blätter der Topographischen Karte 1: 25000 (Messtischblätter) an, wobei die Quadranten (Viertel-Messtischblätter) mit NW, NE, SW und SE bezeichnet werden.

Randgebiete des Odenwalds: 6618 NW: Goosbrunnen E Leimen; 250–260 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Blöcke am Bach in einem Waldtälchen; 1989. – 6619 NW: Haselwiese NW Biddersbacher Hof N Lobenfeld; 200 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Blöcke in einem Waldbach; 1989. – 6620 NE: Margaretenschlucht SE Neckargerach; 200 m; Buntsandstein; großer Buntsandstein-Block am Bachrand in einer Waldschlucht; 1988. Ludolfsklinge NE Obrigheim; 180 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Blöcke am Bach in einer Waldschlucht; 1988.

Kraichgau und das angrenzende Neckartal (Neckarbecken): 6720 NE: Bachtälchen zwischen Wildung und Garnberg W Neckarmühlbach; 180 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Blöcke

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

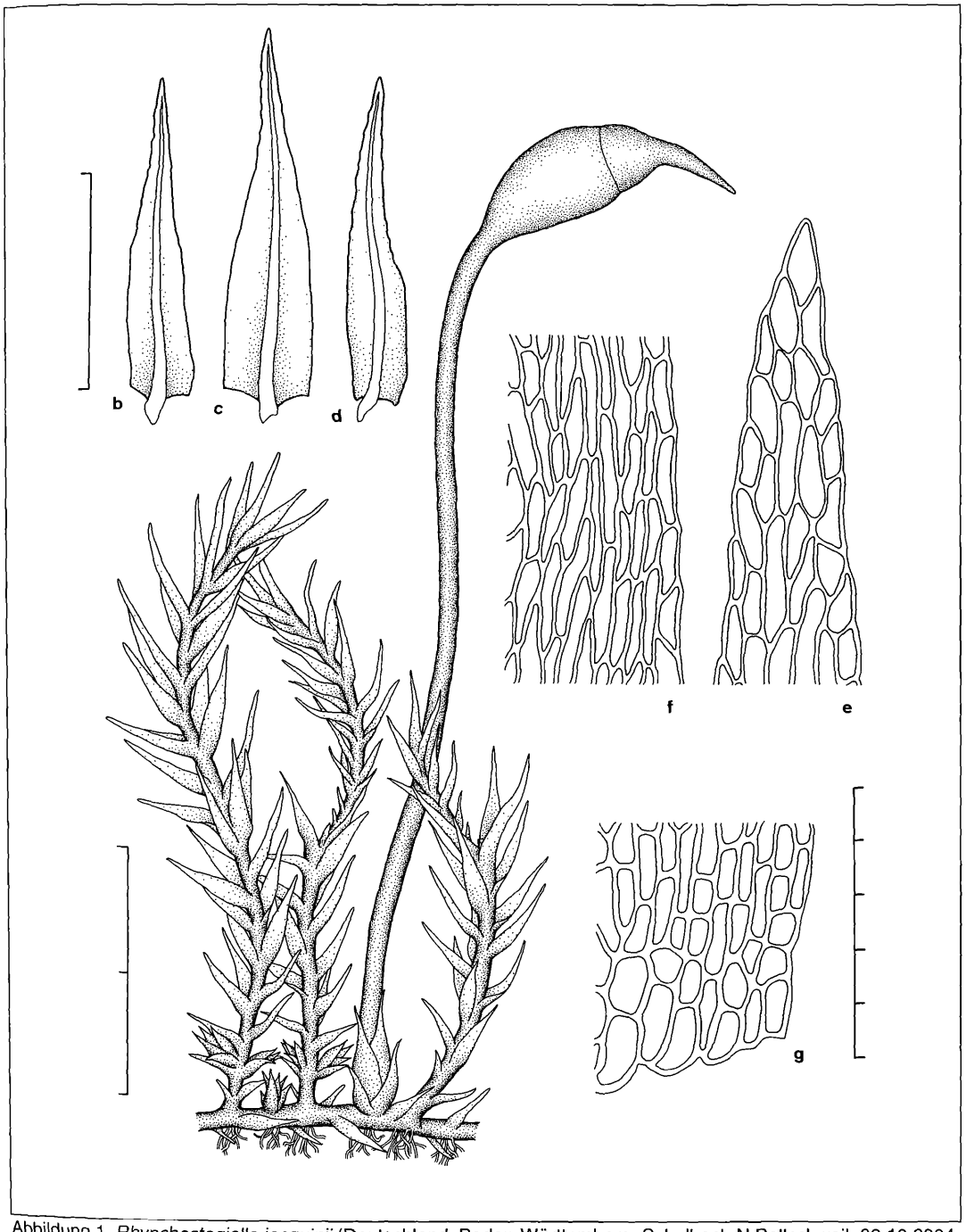

Abbildung 1. *Rhynchostegiella jacquinii* (Deutschland, Baden-Württemberg, Schulbach N Bollschweil, 02.10.2004, M. AHRENS). – a) Habitus der Pflanze im feuchten Zustand (Länge des Maßstrichs: 2 mm). b)–d) Mittlere Stammblätter (Länge des Maßstrichs: 0,5 mm). e) Zellnetz an der Blattspitze. f) Zellen in der Blattmitte. g) Zellnetz am Blattgrund (Länge des Maßstrichs: 100 µm). – Alle Zeichnungen: M. AHRENS.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

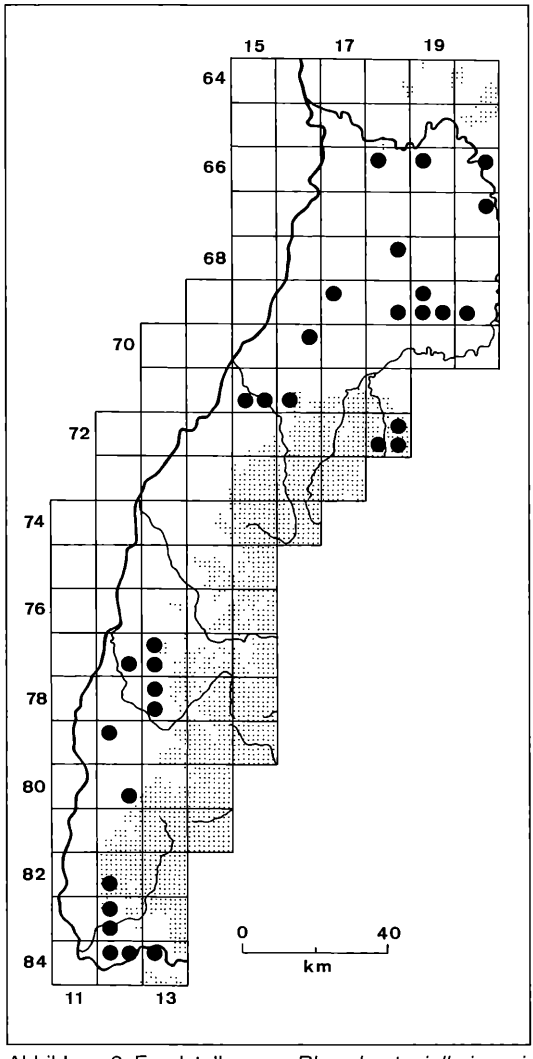

Abbildung 2. Fundstellen von *Rhynchostegiella jacquinii* im westlichen Teil von Baden-Württemberg. Rasterkarte auf der Grundlage von Viertel-Messtischblättern, die Ziffern am linken und am oberen und unteren Kartenrand geben die Nummern der Messtischblätter an. Gerasterte Flächen: Gebiete über 500 m Meereshöhe.

am Bach in einer Waldschlucht; 1988, 1989. Schlierbach-Klinge zwischen Heinsheim und Siegelsbach; 220–240 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Blöcke am Bachrand in einer Waldschlucht; 1989. Bachklinge oberhalb Bartsmühle zwischen Heinsheim und Siegelsbach; 220–230 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bachrand in einer Waldschlucht; 1989. Gäßnerklinge zwischen Neckarmühlbach und Heinsheim; 200 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Blöcke am Bach in einer Waldschlucht; 1988. – 6818 NE: Nordhang des Kapellenbergs N Eichelberg; 220 m; Keuper; Keupersandstein-Block am Bach in einer Waldklinge; 1989. Westhang des Eichelbergs N Eichelberg; 220 m; Keuper; alte Keupersandstein-Blockmauer an einer Brücke am Bach in einer Waldklinge; 2004. – 6917 NW: Ungeheuerklamm zwischen Weingarten und Untergrombach; 150 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Steine und -Blöcke am Bachrand in einer Waldschlucht; 1988.

Strom- und Heuchelberg: 6918 SE: Ausfluss des Tiefen Sees am Kloster Maulbronn; 260 m; Keuper; am Grund von alten, halbschattigen bis lichten Keupersandstein-Blockmauern in einem Kanal (Ausfluss eines Stauweihers); 2001. – 6919 NW: Kohlbach NW Ochsenburg; 270 m; Keuper; Keupersandstein-Blöcke am Bach in einer Waldschlucht; 1992, 2005. Stromberger Steige im Salpeterwald SW Leonbronn; 370 m; Keuper; Keupersandstein-Blöcke in einer Rinne am Rand eines Wegs im Laubwald am NE-exp. Steilhang; 2005. – 6919 SW: Holzwiesen NE Diefenbach; 370 m; Keuper; Keupersandstein-Blöcke am Bach in einer Waldschlucht; 1992. Etschklinge NW Häfnerhaslach; 350 m; Keuper; kleine Mergel-Felsen und Keupersandstein-Blöcke am Bach in einer Waldklinge; 2005. – 6919 SE: Großer Kesselgraben S Zaberfeld; 320 m; Keuper; Keupersandstein-Blöcke am Bach in einer Waldklinge; 1992. Güglinger Weg N Häfnerhaslach; 360 m; Keuper; Keupersandstein-Felsstufe und Keupersandstein-Blöcke im Bach in einer Waldklinge; 2005. Schlierkopf NE Häfnerhaslach; 360 m; Keuper; Keupersandstein-Felsstufe und Keupersandstein-Blöcke im Bach in einer Waldklinge; 2005. Milchbrunnen SW Eibensbach; 340 m; Keuper; Keupersandstein-Blöcke am Bach in einer Waldklinge; 1992. – 6920 SW: Cleebronner Brunnen SW Cleebronn; 370 m; Keuper; Keupersandstein-Blöcke am Bach in einer Waldschlucht; 1992.

Westrand des Schwarzwalds mit Vorbergzone: 7016 NE: Bachtälchen zwischen Lerchenberg und Rittnerthof SE Karlsruhe-Durlach; 180 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Blöcke in einem Waldbach, einmal auch an alten Beton-Trümmern am Bach; 1989, 2001. – 7115 SW: Salmengut E Haueneberstein; 190 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Blöcke in einem Waldbach; 1989. – 7115 SE: Östlicher Seitenbach des Krebsbachs S Kuppenheim, ca. 500 m nordwestlich des alten Steinbruchs; 180 m; Muschelkalk/Buntsandstein;

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Muschelkalk- und Buntsandstein-Blöcke in einem Waldbach; 1989. Krebsbach S Kuppenheim, beim alten Steinbruch; 190 m; Muschelkalk/Buntsandstein; Buntsandstein-Block am Rand eines Waldbachs; 1989. Ostseite des Schanzenbergs W Bad Rotenfels; 140 m; Rotliegendes; sickernasser Felsen am steil E-exp., felsigen, bewaldeten Hang; 2001. – 7116 SW: Weiherwiesen NW Michelbach; 240–300 m; Rotliegendes; Felsblöcke und kleine, sickernasse Felsen am Rand von zwei Bächen in Waldschluchten; 1999, 2001. Rohrbrunnen N Michelbach, Südosthang der Haubenköpfe; 280–300 m; Rotliegendes; sickernasse, kleine Felsen und Felsblöcke am Rand von Bächen in drei benachbarten Waldtälchen; 1999, 2001. Eckbach bei Rohrbrunnen N Michelbach; 240 m; Rotliegendes; sickernasser, kleiner Felsen am Bachrand in einer Waldschlucht; 1999, 2001. Taufstein zwischen Moosbronn und Michelbach; 330 m; Rotliegendes; sickernasse Felsen am Bachrand in einer Waldschlucht; 2000. – 7712 SE: Fohreneck SW Bleichheim; 220–230 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Felsstufen und -Blöcke an einem Waldbach; 1991. – 7713 NW: Affenberg NE Schmieheim; 280 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Blöcke und -Felsbänke an einem Waldbach; 1991. Buchgraben SE Schmieheim; 260–270 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Blöcke an einem Waldbach; 1991. – 7713 SW: Streitgraben an der Steckenhalde E Broggingen; 300 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Felsstufe an einem Waldbach; 1991. Kammergraben SE Bleichheim; 240 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Blöcke an einem Waldbach; 1991. – 7813 NW: Westlichster Bach im Brunnenrain NE Mundingen; 350 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach; 1989. – 7813 SW: Blümlismatte NE Mundingen; 280 m; Buntsandstein/Löss; Buntsandstein-Blöcke an einem Waldbach; 1989. Bach bei Kalkofen E Mundingen; 280 m; Buntsandstein/Löss; Buntsandstein-Blöcke an einem Waldbach; 1989. Bach zwischen „Gebrannte Eiche" und Emmendingen SE Wöpplinsberg N Emmendingen; 320 m; Muschelkalk/Löss; Muschelkalk-Blöcke an einem Waldbach; 1989. Frohnbächle NE Emmendingen; 280–285 m; Muschelkalk/Löss; Muschelkalk-Blöcke an einem Waldbach; 1989. – 7912 NW: Bach am Nordhang des Totenkopfs SE Oberbergen (Kaiserstuhl); 340 m; Vulkanit; Vulkanit-Blöcke an einem Waldbach; 1991. – 8012 SE: Schulbach N Bollschweil (Schönberg); 320–350 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Blöcke und -Steine sowie freiliegende Baumwurzeln am Bach in einer Waldklinge; 2004. – 8212 SW: Lichsen SE Kandern; 420 und 450 m; Muschelkalk; Buntsandstein- und Muschelkalk-Blöcke am Bach in einer Waldschlucht; 2004. – 8312 NW: Bach unterhalb Wodanseiche im Wollbachtal NE Egerten; 390 m; Muschelkalk; kleiner Muschelkalk-Felsen am Bach in einer Waldklinge; 2004. Schlucht an der Winterhalde NE Nebenau; 350–400 m; Buntsandstein/Muschelkalk; Buntsandstein- und Muschelkalk-Steine und -Blöcke sowie kleine Muschelkalk-Felsen am Bach in einer Waldschlucht; 2004. – 8312 SW: Hagenbacher Wald N Hagenbach (Dinkelberg); 360 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Stein am Bach in einer Waldklinge; 2004. – 8412 NW: Rustelgraben NW Wyhlen (Dinkelberg); 340–450 m; Keuper; Muschelkalk-Blöcke am Bach in einer Waldschlucht; 2004. Leuengraben zwischen Herten und Wyhlen (Dinkelberg); 300–420 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Blöcke am Bach in einer Waldschlucht; 2004. – 8412 NE: Wolfgraben E Degerfelden (Dinkelberg); 320–350 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Blöcke und -Steine am Bach in einer Waldschlucht; 2004. – 8413 NW: Schlucht unterhalb Willburg W Schwörstadt (Dinkelberg); 320 m; Muschelkalk; Nagelfluh- und Muschelkalk-Blöcke an einer Quellstelle am Bach in einer Waldschlucht; 2004.
Ostrand des Schwarzwalds (Nagoldtal): 7218 NE: Monbachtal NE Bad Liebenzell; 450 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Blöcke am Bach in einer Waldschlucht; 1991. – 7218 SW und SE: Fuchsklinge (Tälesbach) SE Hirsau; 410 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Blöcke am Bach in einer Waldschlucht; 1991.

An nahezu allen Fundstellen bildet *R. jacquinii* häufig Sporenkapseln. Das Moos wurde an den meisten Bächen an mehreren Blöcken oder Felsen beobachtet, wobei die Gesamtgröße der Bestände nicht selten einige Quadratdezimeter beträgt. Kleine Vorkommen, die weniger als einen Quadratdezimeter oder nur wenige Quadratzentimeter einnehmen, sind ebenfalls häufig. An den Fundstellen am Nordwestrand des Schwarzwalds bei Karlsruhe-Durlach, am Schönberg bei Bollschweil und am Dinkelberg bei Wyhlen (Rustelgraben, Leuengraben) siedeln sehr große, insgesamt mehr als einen Quadratmeter umfassende Populationen. In anderen, außerhalb des Untersuchungsgebiets gelegenen Regionen Baden-Württembergs wurde *R. jacquinii* in neuerer Zeit (nach 1980) auch an einzelnen Fundorten im Bodenseegebiet (AHRENS 1992), im Schwäbisch-Fränkischen Wald (NEBEL 1994) und im

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Schönbuch, in den Gäulandschaften, auf der Schwäbischen Alb und im Wutachgebiet (SAUER 1994) beobachtet.

2.2 *Rhynchostegiella curviseta*

Die Vorkommen von *R. curviseta* liegen am Nordwestrand des Nordschwarzwalds, im Kraichgau und im Stromberggebiet zwischen 200 und 290 m Meereshöhe. Dabei ließen sich nur kleine Populationen nachweisen. Der kleinste Bestand umfasst etwa 1 dm², während das größte Vorkommen insgesamt knapp 10 dm² einnimmt. An allen Fundorten wurden Sporophyten beobachtet, allerdings seltener als bei *R. jacquinii*. Die Vorkommen liegen in klimatisch begünstigten Regionen (Karlsruhe (112 m): Jahresmittel der Lufttemperatur 10,1 °C, mittlere Januartemperatur 1,1 °C, mittlere Julitemperatur 19,3 °C, MÜLLER-WESTERMEIER 1990, Beobachtungszeitraum 1951–1980; Augustenberg bei Karlsruhe-Durlach (143 m): mittlere Jahresniederschlagssumme 801 mm, SCHLENKER & MÜLLER 1973, Beobachtungszeitraum 1931–1960; Eppingen (210 m): Jahresmittel der Lufttemperatur 9,2 °C, mittlere Januartemperatur 0,3 °C, mittlere Julitemperatur 18,0 °C, MÜLLER-WESTERMEIER 1990, Beobachtungszeitraum 1951–1980; Elsenz (230 m): mittlere Jahresniederschlagssumme 781 mm, SCHLENKER & MÜLLER 1973, Beobachtungszeitraum 1931–1960; Knittlingen (200 m): Jahresmittel der Lufttemperatur 9,4 °C, mittlere Januartemperatur 0,4 °C, mittlere Julitemperatur 18,4 °C, mittlere Jahresniederschlagssumme 786 mm, SCHLENKER & MÜLLER 1973, Beobachtungszeitraum 1931–1960).

Nordwestrand des Schwarzwalds: 7016 NE: Bach zwischen Lamprechtshof und Karlsruhe-Durlach; 200 m; Buntsandstein/Löss; Buntsandstein-Blöcke in einem Waldbach; 1991, 2001; insgesamt knapp 10 dm².
Kraichgau: 6818 NE: Bach am Nordhang des Kapellenbergs NW Eichelberg; 230 m; Keuper; Keupersandstein-Blöcke, alte Keupersandstein-Blockmauern und altes Betonrohr an einer Brücke am Bach in einer Waldklinge; 2004; insgesamt rund 5 dm².
Stromberg: 6918 SE: Studentenbrunnen N Maulbronn; 290 m; Keuper; alte Keupersandstein-Blockmauer an der Abflussrinne eines Brunnens im Wald; 2001; insgesamt rund 1 dm². – 7018 NE: Ausfluss des Aalkistensees SE Kleinvillars; 225 m; Keuper; alte Keupersandstein-Blockmauer und altes Ziegelstein-Bruchstück in einem halbschattigen Kanal an einer Mühle (Ausfluss eines Stauweihers); 1994, 2001; insgesamt 1–2 dm².

Nach 1980 wurde *R. curviseta* in Baden-Württemberg nur an einer weiteren Fundstelle im Neckarbecken bei Markgröningen (TK 25 7020 SW) von SAUER (1994) beobachtet. Die Vorkommen im Gebiet liegen an der Ostgrenze der bekannten Verbreitung dieser Art.
Ein Teil der in der vorliegenden Arbeit zusammengestellten Funde von *R. jacquinii* und *R. curviseta* wurde bereits in die Verbreitungskarten von NEBEL & PHILIPPI (2001) übernommen.

3. Ökologie und Vergesellschaftung

3.1 *Rhynchostegiella jacquinii*

R. jacquinii wächst im Gebiet an basenreichen, meist kalkhaltigen Blöcken und Steinen oder kleinen Felsen und Felsstufen an Bächen im Bereich von Laubwäldern. Dabei werden Stellen besiedelt, die nur zeitweise bei Hochwasserlagen überflutet oder vom Spritzwasser durchnässt werden und längere Zeit trockenfallen. Ein großer Teil der Bäche führt nur nach starken Niederschlägen oder nach der Schneeschmelze Wasser. Vereinzelt ließ sich die Art auch an überrieselten oder sickernassen Standorten nachweisen. Das Moos wächst auf ± ebenen oder wenig geneigten Gesteinsflächen ebenso wie an stark geneigten Stellen und wurde auch in kleinen Felshöhlungen beobachtet.
Die Vorkommen liegen an luftfeuchten und schattigen, seltener halbschattigen bis lichten Standorten in Klingen, Schluchten oder Bacheinschnitten. Bevorzugt werden Wuchsorte an kleinen Bächen, die häufig im Bereich steiler, bewaldeter Hänge liegen und ein stärkeres Gefälle aufweisen. An größeren Bächen wurde das Moos seltener beobachtet. Dabei siedelt die Art vor allem am Ober- und Mittellauf der Bäche, teilweise auch in Quellabflüssen oder an Quellstellen. Vereinzelt wurde *R. jacquinii* auch an sickernassen Felsen außerhalb des Überschwemmungsbereichs von Bächen festgestellt. An einigen Fundstellen wächst das Moos an Sekundärstandorten, etwa an Blöcken in einer künstlichen Rinne, die vom Bach durchflossen wird, an Felsabbrüchen am Rand eines Weges, an einer alten Blockmauer an einer Brücke am Bach und an alten Grenzsteinen und Beton-Trümmern an Bächen. In Maulbronn wurde die Art am Grund älterer Blockmauern in einem Kanal (Ausfluss eines Stauweihers) in einem parkartigen Gebiet beobachtet.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

R. jacquinii besiedelt unterschiedliche Gesteine und wächst im Gebiet auf Muschelkalk, Keupersandstein, Keupermergel und Buntsandstein, auf Sedimenten des Rotliegenden, auf Nagelfluh und auf tertiären Vulkaniten. Die Gesteinsoberfläche und die Moosrasen weisen häufig Kalk-Inkrustationen auf und sind meist mit kalkhaltigem Schwemmlehm oder Schwemmlöss überzogen. Die Vorkommen in Buntsandsteingebieten liegen in den Randregionen des Odenwalds und des Schwarzwalds. Sie sind hier auf Bäche beschränkt, die kalkhaltiges Wasser führen. Im Einzugsbereich dieser Bäche wird der kalkarme Buntsandstein von den Schichten des Muschelkalks oder von kalkhaltigen Lössdecken überlagert. *R. jacquinii* wurde manchmal ausschließlich am Oberlauf der Bäche beobachtet (etwa im Monbachtal bei Bad Liebenzell), wo der Kalkeinfluss am größten ist.
Vereinzelt besiedelt die Art auch freiliegende, lebende, zeitweise überflutete Baumwurzeln am Rand der Bäche.
Die Tabellen 1–4 zeigen die Vergesellschaftung von *R. jacquinii* in den untersuchten Gebieten. Die Vegetationsaufnahmen lassen sich dem Rhynchostegielletum jacquinii zuordnen, das erstmals von BOROS (1959) aus Ungarn erwähnt wurde. *R. jacquinii* bildet niedrige, dem Substrat anliegende Rasen, die selten größere Flächenanteile bedecken. Charakteristische Begleitmoose sind *Fissidens pusillus*, *F. gracilifolius*, *Platyhypnidium riparioides*, *Brachythecium rivulare*, *Amblystegium tenax*, *Hygrohypnum luridum*, *Cratoneuron filicinum*, *Thamnobryum alopecurum* und *Eurhynchium hians*. In den Beständen wurden meistens 3–7 Moosarten beobachtet und die Gesamtdeckung der Moose liegt häufig zwischen 65 und 85 %.
In Abhängigkeit von der Überschwemmungsdauer lassen sich im Untersuchungsgebiet sechs Ausbildungen der Gesellschaft unterscheiden. Die Typische Ausbildung (Tab. 1) findet sich oft an trockenen, hochgelegenen Stellen, die selten überflutet oder vom Spritzwasser durchnässt werden. Wassermoose kommen in diesen Beständen nur vereinzelt oder in geringer Menge vor. Dagegen besiedeln die Ausbildungen mit *Hygrohypnum luridum* (Tab. 2), *Brachythecium rivulare* (Tab. 2) und *Cratoneuron filicinum* (Tab. 3) Standorte, die meist tiefer liegen und öfters überflutet oder bespritzt werden. Sie vermitteln zu *Hygrohypnum luridum*-, *Brachythecium rivulare*- und *Cratoneuron filicinum*-Beständen, die im Untersuchungsgebiet an Bächen weit verbreitet sind und zu den Wassermoosgesellschaften gehören. Dabei siedelt die *Hygrohypnum luridum*-Ausbildung oft an den trockensten Stellen, die seltener überflutet werden. Die Trennarten erreichen teilweise hohe Deckungswerte. Die Ausbildung mit *Thamnobryum alopecurum* (Tab. 3) wurde im Gebiet selten beobachtet. Die Vegetationsaufnahmen stammen vor allem aus Gebieten mit kalkarmen Gesteinen (Buntsandstein, Keupersandstein), wo *Thamnobryum alopecurum* als basenliebende Art weitgehend auf Standorte an Bachläufen beschränkt ist und im engen räumlichen Kontakt mit Wassermoosgesellschaften auftritt. Besiedelt werden hier meist öfters überflutete oder vom Spritzwasser durchnässte Stellen. *R. jacquinii* kann in lückigen *Thamnobryum alopecurum*-Rasen hohe Deckungswerte erreichen. Als Begleitart findet sich oft *Platyhypnidium riparioides*, teilweise auch *Fissidens crassipes*. Die *Platyhypnidium riparioides*-Ausbildung (Tab. 4) vermittelt zum Oxyrrhynchietum rusciformis und wurde an tiefgelegenen, häufiger überfluteten oder bespitzten, aber längere Zeit trockenfallenden Standorten beobachtet. Dabei kann die Trennart größere Flächenanteile bedecken. Floristische Besonderheiten sind *Fissidens exiguus* und *F. arnoldii*, die an der Fundstelle in Maulbronn mit *R. jacquinii* vergesellschaftet sind. An tiefergelegenen, angrenzenden Stellen der Bäche kommen öfters *Platyhypnidium riparioides*-Bestände ohne *R. jacquinii* vor, die sich dem in Südwestdeutschland weit verbreiteten Oxyrrhynchietum rusciformis anschließen lassen. Die Typische Ausbildung und die Ausbildung mit *Platyhypnidium riparioides* wurden im Untersuchungsgebiet am häufigsten beobachtet.
Das Rhynchostegielletum jacquinii nimmt eine Mittelstellung zwischen Felsmoosgesellschaften und Wassermoosgesellschaften ein, lässt sich aber dem Verband Fissidention pusilli NEUMAYR 1971 und der Ordnung Ctenidietalia mollusci HADAC & SMARDA 1944 anschließen.
Vermutlich sind die *Rhynchostegiella jacquinii*-Bestände stärkeren, natürlichen Schwankungen unterworfen. Die konkurrenzschwache Art kann von größeren Moosen leicht überwachsen werden, insbesondere von *Platyhypnidium riparioides*, *Brachythecium rivulare*, *Cratoneuron filicinum*, *Hygrohypnum luridum*, *Amblystegium tenax*, *Thamnobryum alopecurum* und *Eurhynchium hians*. Besiedelt werden oft lückige Rasen dieser großwüchsigeren Moosarten. Andererseits kann *R. jacquinii* die kleinen Pioniermoose *Fissidens pusillus* und *F. gracilifolius* überwachsen. Das

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 1. Rhynchostegielletum jacquinii, Typische Ausbildung

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Aufnahmefläche (0,01 m²)	1	5	3	1	2	1	2	4	2	3	6	3	4	2	2	1	1	4	2	5	3	3	2	1	1
Neigung (°)	X	35	55	X	X	70	X	80	75	85	50	X	35	40	60	X	X	75	X	60	60	73	X	20	X
Vegetationsbedeckung Moose (%)	80	95	85	100	65	70	78	60	80	80	70	90	80	65	70	60	35	60	50	55	60	90	60	40	80
Artenzahl Moose	2	4	3	5	3	3	3	3	4	3	5	4	4	4	2	2	2	8	6	5	4	3	5	4	3
Rhynchostegiella jacquinii	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2b	2b	2b	2a
Trennarten der Ausbildungen																									
Hygrohypnum luridum		+																+	+				+		
Brachythecium rivulare			1						+	+	1	1								+	+				
Cratoneuron filicinum																								1	
Thamnobryum alopecurum				+																					
Platyhypnidium riparioides													+	+											
Kenn-u. Trennarten der Ordnung Ctenidietalia mollusci und des Verbands Fissidention pusilli																									
Fissidens pusillus		1			1	2a	1	1						+		2a	2b	1	2a				1		
Fissidens gracilifolius											2m										2a		+		1
Plagiomnium rostratum				r							1													+	
Kenn- u. Trennarten der Ordnung Neckeretalia complanatae																									
Taxiphyllum wissgrillii				+		2b			2b	1		1													
Brachythecium populeum											2a														
Homalia trichomanoides																		+							
Kenn- u. Trennarten der Klasse Platyhypnidio-Fontinalietea und der Ordnung Leptodictyetalia riparii																									
Amblystegium tenax			+					+														4			
Dichodontium pellucidum																		2b	+	1					
Didymodon spadiceus																			+						

Sonstige Moose																				
Eurhynchium hians				r	2b		+			3	2b				1			+	+	3	2b
Rhizomnium punctatum	1											1			+		1				
Fissidens taxifolius			1								+				r		1				
Conocephalum conicum		2a																			
Eurhynchium pumilum													3								
Eucladium verticillatum																r					
Amblystegium varium																					4
Kormophyten																					
Pteridopsidae (juv.)			r												+						
Geranium robertianum (juv.)																				2a	

Die Angabe „X" bedeutet, dass die Neigung in der Aufnahmefläche stark wechselt.
1: (7115 SW) Salmengut E Haueneberstein; 190 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 2: (7813 SW) Bach bei Kalkofen E Mundingen; 280 m; Buntsandstein/Löss; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 3: (6720 NE) Schlierbach-Klinge zwischen Heinsheim und Siegelsbach; 220–240 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldschlucht. 4: (6917 NW) Ungeheuerklamm zwischen Weingarten und Untergrombach; 150 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block an einem Waldbach. 5: (7813 SW) Frohnbächle NE Emmendingen; 280–285 m; Muschelkalk/Löss; Muschelkalk-Block an einem Waldbach. 6: (7813 SW) Bach zwischen „Gebrannte Eiche" und Emmendingen SE Wöpplinsberg N Emmendingen; 320 m; Muschelkalk/Löss; Muschelkalk-Block an einem Waldbach. 7: (6618 NW) Goosbrunnen E Leimen; 250–260 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 8: (7116 SW) Weiherwiesen NW Michelbach; 300 m; Rotliegendes; sickernasser, basenreicher Felsen am Bachrand in einer Waldschlucht. 9: (6720 NE) Schlierbach-Klinge zwischen Heinsheim und Siegelsbach; 220–240 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldschlucht. 10: (6720 NE) Bachklinge oberhalb Bartsmühle zwischen Heinsheim und Siegelsbach; 220 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldschlucht. 11: (6620 NE) Ludolfsklinge NE Obrigheim; 180 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block am Bach in einer Waldschlucht. 12: (7321 SW) Klinge oberhalb Heilbrunnen im Schaichtal SW Neuenhaus; 370 m; Keuper; Keupersandstein-Block an einem Waldbach. 13: (7813 SW) Frohnbächle NE Emmendingen; 280–285 m; Muschelkalk/Löss; Muschelkalk-Block an einem Waldbach. 14: (6619 NW) Haselwiese NW Biddersbacher Hof N Lobenfeld; 200 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 15: (6818 NE) Nordhang des Kapellenbergs N Eichelberg; 220 m; Keuper; Keupersandstein-Block an einem Waldbach. 16: (6919 NW) Kohlbach NW Ochsenburg; 270 m; Keuper; Keupersandstein-Block am Bach in einer Waldschlucht. 17: (7813 SW) Bach zwischen „Gebrannte Eiche" und Emmendingen SE Wöpplinsberg N Emmendingen; 320 m; Muschelkalk/Löss; Muschelkalk-Block an einem Waldbach. 18: (7813 SW) Bach bei Kalkofen E Mundingen; 280 m; Buntsandstein/Löss; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 19: (8312 SW) Hagenbacher Wald N Hagenbach; 360 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Stein am Bach in einer Waldklinge. 20: (7016 NE) Bachtälchen zwischen Lerchenberg und Rittnerthof SE Karlsruhe-Durlach; 180 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 21: (6720 NE) Schlierbach-Klinge zwischen Heinsheim und Siegelsbach; 220–240 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldschlucht. 22: (7116 SW) Taufstein zwischen Moosbronn und Michelbach; 330 m; Rotliegendes; sickernasser, basenreicher Felsen am Bachrand in einer Waldschlucht. 23: (8413 NW) Schlucht unterhalb Willburg W Schwörstadt; 320 m; Muschelkalk; Nagelfluh-Block an einer Quellstelle am Bach in einer Waldschlucht. 24, 25: (6917 NW) Ungeheuerklamm zwischen Weingarten und Untergrombach; 150 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Stein an einem Waldbach.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 2. Rhynchostegielletum jacquinii, Ausbildungen mit *Hygrohypnum luridum* und *Brachythecium rivulare*

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Aufnahmefläche (0,01 m²)	3	4	3	4	3	3	1	2	3	2	5	1	6	2	2	3	1	5	2	5	10	4
Neigung (°)	30	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	60	X	X	X	X	X	X	60	50	75
Vegetationsbedeckung Moose (%)	65	85	85	95	70	80	80	80	80	65	70	40	70	80	70	80	65	90	78	80	75	70
Artenzahl Moose	3	9	4	6	5	6	7	2	8	6	8	5	2	3	7	9	2	2	6	6	3	3
Rhynchostegiella jacquinii	3	4	4	5	4	3	5	5	4	3	2a	1	4	5	2b	3	3	4	4	4	4	2b
Trennarten der Ausbildungen																						
Hygrohypnum luridum	3	2b	2b	2b	2b	2b	2a	2a	2a	2a	2a	1			1	+						
Brachythecium rivulare						+			r			2a	2a	2a	2b	2b	2b	2b	2b	2b	3	3
Cratoneuron filicinum					+	2b													1	1		
Platyhypnidium riparioides										+	+					+						
Kenn- u. Trennarten der Ordnung Ctenidietalia mollusci und des Verbands Fissidention pusilli																						
Fissidens pusillus					1	1	1		+	1	1				1	2b			1	+		
Fissidens gracilifolius	2m	1	+	1								2a										
Kenn- u. Trennarten der Ordnung Neckeretalia complanatae																						
Taxiphyllum wissgrillii		+					2a															
Anomodon attenuatus		1																				2a
Didymodon sinuosus		1																				
Kenn- u. Trennarten der Klasse Platyhypnidio-Fontinalietea und der Ordnung Leptodictyetalia riparii																						
Amblystegium tenax		r			+					2b	4	2b		+	2b	+						
Didymodon spadiceus				1											1	1						
Dichodontium pellucidum									1		1					+						

Sonstige Moose																						
Eurhynchium hians							r		+		+								+			
Rhizomnium punctatum									1		+										1	
Brachythecium rutabulum	+	2a																				
Fissidens taxifolius							2a		r													
Amblystegium serpens	1																					
Barbula unguiculata						r																
Didymodon fallax							1															
Didymodon luridus										1												
Conocephalum conicum																			2b			
Plagiochila porelloides																				+		

Die Angabe „X" bedeutet, dass die Neigung in der Aufnahmefläche stark wechselt.
1: (6720 NE) Schlierbach-Klinge zwischen Heinsheim und Siegelsbach; 220–240 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldschlucht. 2, 3, 4: (8412 NW) Leuengraben zwischen Herten und Wyhlen; 390–400 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Blöcke am Bach in einer Waldschlucht. 5: (8012 SE) Schulbach N Bollschweil; 340–350 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldklinge. 6: (8212 SW) Lichsen SE Kandern; 420 m; Muschelkalk; Buntsandstein-Block am Bach in einer Waldschlucht. 7: (7813 SW) Bach zwischen „Gebrannte Eiche" und Emmendingen SE Wöpplinsberg N Emmendingen; 320 m; Muschelkalk/Löss; Muschelkalk-Block an einem Waldbach. 8: (7713 NW) Affenberg NE Schmieheim; 280 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 9: (8012 SE) Schulbach N Bollschweil; 340–350 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldklinge. 10: (8412 NE) Wolfgraben E Degerfelden; 340–350 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldklinge. 11: (8312 NW) Schlucht an der Winterhalde NE Nebenau; 400 m; Buntsandstein/Muschelkalk; Buntsandstein-Block am Bach in einer Waldschlucht. 12: (6818 NE) Nordhang des Kapellenbergs N Eichelberg; 220 m; Keuper; Keupersandstein-Block an einem Waldbach. 13: (7115 SE) Ostseite des Schanzenbergs W Bad Rotenfels; 140 m; Rotliegendes; sickernasser, basenreicher Felsen am steil E-exp., felsigen, bewaldeten Hang. 14: (6619 NW) Haselwiese NW Biddersbacher Hof N Lobenfeld; 200 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 15: (8412 NE) Wolfgraben E Degerfelden; 340–350 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Stein am Bach in einer Waldklinge. 16: (8412 NE) Wolfgraben E Degerfelden; 340–350 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldklinge. 17: (6818 NE) Nordhang des Kapellenbergs N Eichelberg; 220 m; Keuper; Keupersandstein-Block an einem Waldbach. 18: (6620 NE) Ludolfsklinge NE Obrigheim; 180 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block am Bach in einer Waldschlucht. 19: (7712 SE) Fohreneck SW Bleichheim; 220–230 m; Buntsandstein; kalkinkrustierte Buntsandstein-Felsschwelle an einem Waldbach. 20: (7116 SW) Eckbach bei Rohrbrunnen N Michelbach; 240 m; Rotliegendes; sickernasser, basenreicher Felsen am Bachrand in einer Waldschlucht. 21: (7016 NE) Bachtälchen zwischen Lerchenberg und Rittnerthof SE Karlsruhe-Durlach; 180 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 22: (6720 NE) Gäßnerklinge zwischen Neckarmühlbach und Heinsheim; 200 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldschlucht.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 3. Rhynchostegielletum jacquinii, Ausbildungen mit *Cratoneuron filicinum* und *Thamnobryum alopecurum*

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Aufnahmefläche (0,01 m²)	1	3	1	4	3	1	2	2	1	4	5	3	1	1	1	2
Neigung (°)	X	30	X	X	X	X	X	65	X	60	40	60	X	X	70	45
Vegetationsbedeckung Moose (%)	90	85	93	85	85	90	80	85	85	70	75	75	85	85	90	78
Artenzahl Moose	2	7	6	6	4	3	9	4	6	8	7	4	8	5	4	9
Rhynchostegiella jacquinii	2b	2b	4	3	4	5	3	5	3	3	3	4	3	3	4	3
Trennarten der Ausbildungen																
Hygrohypnum luridum		+					+			+			+			
Brachythecium rivulare				r												
Cratoneuron filicinum	4	4	3	3	2b	2b	2b	2a			+		1			+
Thamnobryum alopecurum									3	3	3	2b	2b	2b	2b	2a
Platyhypnidium riparioides				1	+		2a						2b	2a	2b	2a
Kenn- u. Trennarten der Ordnung Ctenidietalia mollusci und des Verbands Fissidention pusilli																
Fissidens pusillus		1	1	1	1		1	2a		1	1	1		2b	1	
Fissidens gracilifolius							1			2m	1					
Kenn- u. Trennarten der Ordnung Neckeretalia complanatae																
Taxiphyllum wissgrillii			+													
Homalia trichomanoides													r			
Kenn- u. Trennarten der Klasse Platyhypnidio-Fontinalietea und der Ordnung Leptodictyetalia riparii																
Didymodon spadiceus		1					1				+					
Amblystegium tenax				1						+			2a			
Fissidens crassipes									2a							2b
Chiloscyphus polyanthos			r													
Dichodontium pellucidum									1							
Sonstige Moose																
Eurhynchium hians		+						+		2a	+					
Fissidens taxifolius			+				+							+		
Lophocolea bidentata var. *bident.*									1			+				1
Oxystegus tenuirostris									2a							1
Didymodon fallax													1			1
Eurhynchium striatum		r														
Amblystegium serpens							+									
Brachythecium rutabulum										r						
Plagiomnium affine																
Kormophyten																
Pteridopsidae (juv.)							+									

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Die Angabe „X" bedeutet, dass die Neigung in der Aufnahmefläche stark wechselt.
1: (6917 NW) Ungeheuerklamm zwischen Weingarten und Untergrombach; 150 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Stein an einem Waldbach. 2: (8412 NW) Rustelgraben NW Wyhlen; 350 m; Keuper; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldschlucht. 3: (7116 SW) Rohrbrunnen N Michelbach, Südosthang der Haubenköpfe; 300 m; Rotliegendes; Rand einer sickernassen, vom Bach überflossenen Felsschwelle in einem Waldtälchen. 4: (8012 SE) Schulbach N Bollschweil; 340–350 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldklinge. 5: (7813 SW) Bach im Bereich „Blümlismatte" NE Mundingen; 280 m; Buntsandstein/Löss; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 6: (6919 SW) Holzwiesen NE Diefenbach; 370 m; Keuper; Keupersandstein-Block am Bach in einer Waldschlucht. 7: (8412 NW) Rustelgraben NW Wyhlen; 350 m; Keuper; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldschlucht. 8: (7713 NW) Affenberg NE Schmieheim; 280 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Felsbank am Rand eines Waldbachs. 9: (7218 NE) Monbachtal NE Bad Liebenzell; 450 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block am Bach in einer Waldschlucht. 10: (8012 SE) Schulbach N Bollschweil; 325 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldklinge. 11: (8412 NW) Rustelgraben NW Wyhlen; 380 m; Keuper; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldschlucht. 12: (6620 NE) Margaretenschlucht SE Neckargerach; 200 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block am Bach in einer Waldschlucht. 13: (6919 SE) Milchbrunnen SW Eibensbach; 340 m; Keuper; Keupersandstein-Block am Bach in einer Waldklinge. 14: (7713 SW) Streitgraben an der Steckenhalde E Broggingen; 300 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Felsschwelle an einem Waldbach. 15: (7713 SW) Kammergraben SE Bleichheim; 240 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 16: (7218 NE) Monbachtal NE Bad Liebenzell; 450 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block am Bach in einer Waldschlucht.

meist große Gefälle der Bäche im Bereich der Fundstellen führt zu einem starken Durchfluss bei Hochwasser. Dadurch wird der Moosbewuchs an bachnahen Blöcken und Felsen oft abgerissen, wobei die Bestände der hochwüchsigen, konkurrenzkräftigen Arten stärker geschädigt werden als die niedrigen, dem Substrat anliegenden Rasen von *R. jacquinii*. Das Moos zeigt einen ausgeprägten Pioniercharakter und kann die bei Hochwasserlagen entstehenden nackten Gesteinsflächen wohl rasch besiedeln. Vereinzelt wächst die Art auch an sickernassen Felsen, die aus weichen, leicht verwitternden Sedimenten des Rotliegenden bestehen. Hier entstehen durch das Abrutschen von Moosrasen ständig neue Wuchsorte.
Außerhalb des Untersuchungsgebiets wurde *R. jacquinii* auch an Felsblöcken und Felsen am Ufer von Flüssen und Seen beobachtet, ebenso in Felsgrotten und an Felsstandorten im Bereich von Wasserfällen. Vegetationsaufnahmen und Vegetationsbeschreibungen stammen von BOROS (1959, 1968, Ungarn), HAGEL (1966, Österreich, Wienerwald), WALTHER & LEBLEBICI (1969, Türkei), V.D.DUNK (1972, Franken), STEFUREAC & MIHAI (1972, Rumänien), HERTEL (1974, Franken), MIHAI (1977, Rumänien), PHILIPPI (1987, Randgebiet des Spessarts), MARSTALLER (1988, 2001, Thüringen), AHRENS (1992, Bodenseegebiet), HOLZ (1997, Eifel) und BERTRAM (2003, schweizerischer Jura).

3.2 *Rhynchostegiella curviseta*

An der Fundstelle am Nordwestrand des Schwarzwalds bei Karlsruhe-Durlach besiedelt *R. curviseta* Buntsandstein-Blöcke an einem kleineren Bach in einer ± schattigen und luftfeuchten Klinge im Bereich von Laubwäldern. Das Vorkommen liegt am Waldrand und befindet sich am Oberlauf des Bachs, der hier nur ein mäßiges Gefälle aufweist. Dabei wächst das Moos an selten überschwemmten oder vom Spritzwasser durchnässten Stellen. Der Bach führt nur zeitweise nach stärkeren Niederschlägen Wasser. Die Moosrasen und die Oberfläche des Gesteins sind hier stark mit kalkhaltigem Schwemmlöss überzogen. In der Umgebung des Fundorts wird der Buntsandstein vom Muschelkalk und von Lössdecken überlagert.
An den Fundorten im Kraichgau und im Stromberggebiet wächst *R. curviseta* an basenreichen Sekundärstandorten. Das Vorkommen bei Eichelberg liegt an einer alten Brücke an einem kleinen Bach in einer schattigen, luftfeuchten Klinge im Laubwald. Die Art besiedelt hier Keupersandstein-Blöcke, die ursprünglich der Befestigung des Bachbetts dienten, alte, senkrechte, mit Beton verfugte Keupersandstein-Blockmauern und ein altes Betonrohr, wobei die Wuchsorte selten oder kaum überflutet werden. Der Bach weist ein nur mäßiges Gefälle auf und führt selten Wasser. Am Studentenbrunnen bei Maulbronn wächst das Moos an einer älteren, ± senkrechten, schattigen Keupersandstein-Blockmauer in der rasch durchströmten Abflussrinne des Brunnens, wobei die hochgelegenen Wuchsorte selten überschwemmt werden. Das Vorkommen liegt in einem luftfeuchten Bacheinschnitt im Bereich steiler, bewaldeter Hänge. Am Aalkistensee bei Kleinvillars wurde *R. curviseta* an selten

Tabelle 4. Rhynchostegielletum jacquinii, Ausbildung mit *Platyhypnidium riparioides*

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Aufnahmefläche (0,01 m²)	1	2	5	2	3	2	2	2	3	2	1	3	2	2	1	3	1	2	2	3	4	2	1	1	5	2	2	1
Neigung (°)	40	X	35	33	X	X	70	50	50	50	X	X	X	X	X	50	40	X	X	85	X	X	X	X	X	X	X	X
Vegetationsbedeckung Moose (%)	95	95	80	60	80	85	75	98	80	85	80	75	80	95	70	80	100	65	80	90	70	68	80	85	60	60	80	90
Artenzahl Moose	2	7	4	3	4	2	3	8	4	5	5	6	5	6	6	5	4	7	5	7	6	3	4	3	4	6	4	9
Rhynchostegiella jacquinii	3	3	2a	2b	3	3	3	4	3	4	4	1	2b	5	3	4	4	3	3	2b	2a	3	4	4	3	4	4	3
Trennarten der Ausbildungen																												
Hygrohypnum luridum		1									+				+										+	1		
Brachythecium rivulare								2a	2b							+	3		3	+							2a	+
Cratoneuron filicinum										1								r	2a	3								4
Thamnobryum alopecurum			1								2a																	
Platyhypnidium riparioides	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2b	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a
Kenn- u. Trennarten der Ordnung Ctenidietalia mollusci und des Verbands Fissidention pusilli																												
Fissidens pusillus		1	1	1				1	1			1	1	2m	1			1	1		1	2b						
Fissidens gracilifolius										2m															2m	2a	1	
Kenn- u. Trennarten der Ordnung Neckeretalia complanatae																												
Taxiphyllum wissgrillii								1																		1		
Kenn- u. Trennarten der Klasse Platyhypnidio-Fontinalietea und der Ordnung Leptodictyetalia riparii																												
Amblystegium tenax		1			2a							3			1	1		+			1		1					
Chiloscyphus polyanthos		1						1					r		r						3							
Fissidens crassipes														2a						2a								1
Dichodontium pellucidum		+										1																
Didymodon spadiceus																				1								
Fissidens exiguus																												1
Fissidens arnoldii																												+

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Sonstige Moose																								
Eurhynchium hians			2a	+		1						+					2b		+	r				+
Rhizomnium punctatum				+				1														+		
Lunularia cruciata										r						2b								+
Fissidens taxifolius		r																						
Amblystegium serpens							+																	
Amblystegium varium									3															
Plagiomnium affine										2a														
Pellia endiviifolia														r										

Die Angabe „X" bedeutet, dass die Neigung in der Aufnahmefläche stark wechselt.
1: (7813 SW) Bach zwischen „Gebrannte Eiche" und Emmendingen SE Wöpplinsberg N Emmendingen; 320 m; Muschelkalk/Löss; Muschelkalk-Block an einem Waldbach. 2: (7116 SW) Weiherwiesen NW Michelbach; 240 m; Rotliegendes; Block am Bach in einer Waldschlucht. 3: (6618 NW) Goosbrunnen E Leimen; 250–260 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 4: (7813 SW) Frohnbächle NE Emmendingen; 280–285 m; Muschelkalk/Löss; Muschelkalk-Block an einem Waldbach. 5: (7016 NE) Bachtälchen zwischen Lerchenberg und Rittnerthof SE Karlsruhe-Durlach; 180 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 6: (6720 NE) Gäßnerklinge zwischen Neckarmühlbach und Heinsheim; 200 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldschlucht. 7: (7116 SW) Taufstein zwischen Moosbronn und Michelbach; 330 m; Rotliegendes; sickernasse, basenreiche Felsen am Bachrand in einer Waldschlucht. 8: (7116 SW) Weiherwiesen NW Michelbach; 300 m; Rotliegendes; Block am Bach in einer Waldschlucht. 9: (6618 NW) Goosbrunnen E Leimen; 250–260 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 10: (7115 SE) Krebsbach S Kuppenheim, beim alten Steinbruch; 190 m; Muschelkalk/Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 11: (7115 SE) Östlicher Seitenbach des Krebsbachs S Kuppenheim, ca. 500 m nordwestlich des alten Muschelkalkbruchs; 180 m; Muschelkalk/Buntsandstein; Muschelkalk-Block an einem Waldbach. 12: (7115 SW) Salmengut E Haueneberstein; 190 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 13: (7813 NW) Westlichster Bach im Brunnenrain NE Mundingen; 350 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 14: (7218 SW) Fuchsklinge (Tälesbach) SE Hirsau; 410 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block am Bach in einer Waldschlucht. 15: (8312 NW) Schlucht an der Winterhalde NE Nebenau; 400 m; Buntsandstein/Muschelkalk; Buntsandstein-Block am Bach in einer Waldschlucht. 16: (7016 NE) Bachtälchen zwischen Lerchenberg und Rittnerthof SE Karlsruhe-Durlach; 180 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 17: (6618 NW) Goosbrunnen E Leimen; 250–260 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 18: (8412 NE) Wolfgraben E Degerfelden; 340–350 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldklinge. 19: (7321 SW) Klinge oberhalb Heilbrunnen im Schaichtal SW Neuenhaus; 370 m; Keuper; Keupersandstein-Block an einem Waldbach. 20: (6918 SE) Ausfluss des Tiefen Sees am Kloster Maulbronn; 260 m; Keuper; Grund einer alten, halbschattigen Keupersandstein-Blockmauer in einem Kanal (Ausfluss eines Stauweihers). 21: (6619 NW) Haselwiese NW Biddersbacher Hof N Lobenfeld; 200 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 22: (7321 SW) Klinge am Auchtert unterhalb des Sportplatzes im Schaichtal SW Neuenhaus; 360 m; Keuper; Keupersandstein-Block an einem Waldbach. 23: (6619 NW) Haselwiese NW Biddersbacher Hof N Lobenfeld; 200 m; Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 24: (7321 SW) Klinge oberhalb Heilbrunnen im Schaichtal SW Neuenhaus; 370 m; Keuper; Keupersandstein-Block an einem Waldbach. 25: (7115 SE) Östlicher Seitenbach des Krebsbachs S Kuppenheim, ca. 500 m nordwestlich des alten Muschelkalkbruchs; 180 m; Muschelkalk/Buntsandstein; Muschelkalk-Block an einem Waldbach. 26: (7115 SE) Östlicher Seitenbach des Krebsbachs S Kuppenheim, ca. 500 m nordwestlich des alten Muschelkalkbruchs; 180 m; Muschelkalk/Buntsandstein; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 27: (6720 NE) Bachtälchen zwischen Wildung und Garnberg W Neckarmühlbach; 180 m; Muschelkalk; Muschelkalk-Block am Bach in einer Waldschlucht. 28: (6918 SE) Ausfluss des Tiefen Sees am Kloster Maulbronn; 260 m; Keuper; Höhlung (zerfallener Mauerblock) am Grund einer alten, halbschattigen Keupersandstein-Blockmauer in einem Kanal (Ausfluss eines Stauweihers).

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Tabelle 5. Rhynchostegielletum curvisetae

Nummer der Aufnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Aufnahmefläche (0,01 m²)	3	3	2	2	1	3	1	2	2	1	1	2	3	2
Neigung (°)	60	X	X	90	X	85	85	35	X	60	X	90	90	90
Vegetationsbedeckung Moose (%)	95	70	70	80	65	75	60	50	80	90	90	85	85	85
Artenzahl Moose	7	7	5	7	4	4	8	4	9	4	6	10	12	7
Rhynchostegiella curviseta	5	4	4	4	3	3	3	2a	3	4	2b	2a	2b	3
Trennarten der Ausbildungen														
Hygrohypnum luridum									2a					
Brachythecium rivulare										3	2a	+		+
Platyhypnidium riparioides				+							4	2b	2a	+
Fissidens crassipes											2b	4	1	4
Kenn- u. Trennarten der Ordnung Ctenidietalia mollusci und des Verbands Fissidention pusilli														
Fissidens gracilifolius				2a			1						1	
Fissidens pusillus									1					
Kenn- u. Trennarten der Ordnung Neckeretalia complanatae														
Rhynchostegium confertum			2a		2a		+	2a						
Rhynchostegium murale	1	2a	1											
Kenn- u. Trennarten der Klasse Platyhypnidio-Fontinalietea und der Ordnung Leptodictyetalia riparii														
Didymodon spadiceus				+			1				+	1	3	
Fissidens arnoldii									1			2a		
Dichodontium pellucidum									1					
Sonstige Moose														
Eurhynchium hians		r	+		2b	3	2a	+	2b		+	+	2b	+
Amblystegium serpens		2a			1	1		3	1			+	1	1
Brachythecium rutabulum	2a	2a		2b		1	+		2b				+	
Fissidens taxifolius	+	+	+							1				
Cratoneuron filicinum				+			+		1				1	
Didymodon luridus	1	1												
Fissidens viridulus	1									1				
Plagiochila porelloides				+			2a							
Mnium lycopodioides	2b													
Ceratodon purpureus												1		
Barbula unguiculata												r		
Tortula muralis													2a	
Bryum capillare													1	
Bryum caespiticium													+	

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

Didymodon tophaceus	1
Flechten	
Lepraria incana	2a

Die Angabe „X" bedeutet, dass die Neigung in der Aufnahmefläche stark wechselt.
1, 2, 3: (7016 NE) Bach zwischen Lamprechtshof und Karlsruhe-Durlach; 200 m; Buntsandstein/Löss; Buntsandstein-Blöcke an einem Waldbach. 4: (6918 SE) Studentenbrunnen N Maulbronn; 290 m; Keuper; alte Keupersandstein-Blockmauer an der Abflussrinne eines Brunnens im Wald. 5: (7016 NE) Bach zwischen Lamprechtshof und Karlsruhe-Durlach; 200 m; Buntsandstein/Löss; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 6: (6818 NE) Bach am Nordhang des Kapellenbergs NW Eichelberg; 230 m; Keuper; alte Keupersandstein-Blockmauer am Bach an einer Brücke in einer Waldklinge. 7: (6918 SE) Studentenbrunnen N Maulbronn; 290 m; Keuper; alte Keupersandstein-Blockmauer an der Abflussrinne eines Brunnens im Wald. 8: (7016 NE) Bach zwischen Lamprechtshof und Karlsruhe-Durlach; 200 m; Buntsandstein/Löss; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 9: (6818 NE) Bach am Nordhang des Kapellenbergs NW Eichelberg; 230 m; Keuper; Keupersandstein-Block am Bach an einer Brücke in einer Waldklinge. 10: (7016 NE) Bach zwischen Lamprechtshof und Karlsruhe-Durlach; 200 m; Buntsandstein/Löss; Buntsandstein-Block an einem Waldbach. 11: (7018 NE) Ausfluss des Aalkistensees SE Kleinvillars; 225 m; Keuper; altes, in einem ehemals durchflossenen, halbschattigen Kanal an einer Mühle (Ausfluss eines Stauweihers) liegendes Ziegelstein-Bruchstück. 12, 13, 14: (7018 NE) Ausfluss des Aalkistensees SE Kleinvillars; 225 m; Keuper; alte, halbschattige Keupersandstein-Blockmauer in einem ehemals durchflossenen Kanal an einer Mühle (Ausfluss eines Stauweihers).

überfluteten Stellen einer älteren, senkrechten Keupersandstein-Blockmauer in einem halbschattigen, rasch durchflossenen Kanal an einer Mühle am Ausfluss des Stauweihers beobachtet. Dabei fand sich die Art auch an einem alten, im Kanal liegenden Ziegelstein-Bruchstück. In der Umgebung befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen. Im Untersuchungsgebiet besiedelt das Moos stark geneigte oder senkrechte Stellen ebenso wie kaum geneigte bis ± ebene Wuchsorte.

Häufige, charakteristische Begleitmoose sind *Platyhypnidium riparioides*, *Fissidens crassipes*, *Brachythecium rivulare*, *Hygrohypnum luridum*, *Didymodon spadiceus*, *Rhynchostegium confertum*, *Eurhynchium hians* und *Amblystegium serpens* (Tab. 5). Bei Eichelberg und am Ausfluss des Aalkistensees ist *R. curviseta* mit *Fissidens arnoldii* vergesellschaftet. An der Fundstelle bei Karlsruhe-Durlach besiedelt *R. jacquinii* den unteren Teil des Bachs. Mischbestände wurden hier allerdings nicht beobachtet. Das Aufnahmematerial lässt sich dem von HANS (1998) aus dem Saarland beschriebenen Rhynchostegielletum curvisetae anschließen. *R. curviseta* bildet niedrige Rasen, die der Gesteinsoberfläche anliegen und nur in kleinen Flächen hohe Deckungswerte erreichen. In den Beständen wurden 4–12 Moosarten festgestellt und die Gesamtdeckung der Moose schwankt zwischen 50 und 95 %.

Im Gebiet lassen sich vier Ausbildungen der Gesellschaft unterscheiden. Die Typische Ausbildung (Aufn. 1–8) wurde im Gebiet am häufigsten festgestellt. Besiedelt werden vor allem hochgelegene, selten überflutete oder vom Spritzwasser durchnässte Stellen, an denen Wassermoose weitgehend fehlen. Die Ausbildungen mit *Hygrohypnum luridum* (Aufn. 9) und *Brachythecium rivulare* (Aufn. 10) vermitteln zu *Hygrohypnum luridum*- und *Brachythecium rivulare*-Beständen, wobei die Trennarten größere Flächenanteile bedecken können. An tiefgelegenen, häufiger überschwemmten oder bespritzten und rasch durchströmten, aber lange Zeit trockenfallenden Standorten am Ausfluss des Aalkistensees wurde eine Ausbildung mit *Platyhypnidium riparioides* und *Fissidens crassipes* beobachtet (Aufn. 11–14). Sie vermittelt zum Oxyrrhynchietum rusciformis, das tiefere, seltener trockenfallende Stellen besiedelt. Dabei können *Platyhypnidium riparioides* und *Fissidens crassipes* hohe Deckungswerte erreichen.

Das Rhynchostegielletum curvisetae lässt sich dem Verband Fissidention pusilli NEUMAYR 1971 und der Ordnung Ctenidietalia mollusci HADAC & SMARDA 1944 angliedern. Die Gesellschaft vermittelt zwischen Wasser- und Felsmoosgesellschaften.

Rhynchostegiella curviseta kann als kleinwüchsige, konkurrenzschwache Art rasch von größeren Moosen überwachsen werden, im Gebiet vor allem von *Platyhypnidium riparioides*, *Brachythecium rivulare*, *B. rutabulum*, *Hygrohypnum luridum*, *Eurhynchium hians* und *Rhynchostegium confertum*. Bei Hochwasserereignissen entstehen jedoch immer wieder offene, nackte Substratflä-

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

chen, die *R. curviseta* vermutlich schnell besiedeln kann. Ähnlich wie bei *Rhynchostegiella jacquinii* unterliegen die Bestände wahrscheinlich größeren Schwankungen.
In anderen Gebieten wurde *R. curviseta* auch an zeitweise überfluteten Felsen an Bächen beobachtet, ebenso an überrieselten oder sickerfeuchten Felsstandorten, vereinzelt auch in alten Steinbrüchen. Dabei wächst das Moos teilweise in Felshöhlungen und Felsspalten. Außerdem besiedelt die Art Blöcke, Steine und Felsen im Bereich von Wasserfällen und Quellen, Blöcke und Mauern der Uferbefestigungen an Flüssen, Kanälen und Seen, Brückenpfeiler an Gewässern, Beton an Entwässerungsrinnen und Kanälen, Ziegelsteine an Bächen und Flüssen, Brunnen, freiliegende Baumwurzeln und Borke am Stamm von Bäumen an Bachrändern und Erde an Böschungen am Rand der Bäche. Vegetationsaufnahmen finden sich unter anderem in ALLORGE (1922, Frankreich, Vexin français), VIAN (1963, Frankreich, Aisne), WALTHER & LEBLEBICI (1969, Türkei), VADAM (1975, Frankreich, Doubs), V.D.DUNK (1977, Griechenland, Rhodos und Spanien, Mallorca) und HANS (1998, Saarland und angrenzende Gebiete) (weiteres Aufnahmematerial aus Franken wurde von V.D.DUNK (1972) und HERTEL (1974) veröffentlicht; nach DÜLL (1986, 1994) beruhen die Angaben von *R. curviseta* aus Bayern jedoch auf Fehlbestimmungen).

4. Gefährdung

Die Vorkommen von *Rhynchostegiella jacquinii* liegen häufig in schwer zugänglichen Klingen und Schluchten im Bereich von Wäldern. An diesen Standorten ist der menschliche Einfluss eher gering. Eine Gefährdung der Art ist derzeit nicht erkennbar.
Rhynchostegiella curviseta gehört im Untersuchungsgebiet zu den extrem seltenen Arten, wobei die bisher bekannten Bestände sehr klein sind. Das Vorkommen am Ausfluss des Aalkistensees bei Kleinvillars wurde 1994 entdeckt. Nach einer Sanierung der Staumauer des Weihers im Jahr 1997 ist der ehemals durchflossene Kanal mit den *R. curviseta*-Beständen trockengefallen. Trotzdem wurde das Moos im Herbst 2001 an der alten Fundstelle wiedergefunden. Aufgrund der veränderten Standortbedingungen ist es aber wenig wahrscheinlich, dass die Art hier auf Dauer überleben kann. Die Bestände bei Eichelberg und am Studentenbrunnen bei Maulbronn können ebenfalls durch Baumaßnahmen leicht vernichtet werden. Dagegen erscheint das an einem Waldbach gelegene Vorkommen bei Karlsruhe-Durlach derzeit kaum bedroht.

Danksagung
Ein Teil der Exkursionen wurde gemeinsam mit B. HAISCH (Blankenloch) und M. MÜLLER (Neckarbischofsheim) unternommen. Für die finanzielle Förderung der Untersuchungen danke ich der Erich-Oberdorfer-Stiftung.

Literatur

AHRENS, M. (1992): Die Moosvegetation des nördlichen Bodenseegebietes. – Diss. Bot., **190**: 1–681; Berlin, Stuttgart.
ALLORGE, P. (1922): Les associations végétales du Vexin français. – 342 S.; Nemours (André Lesot).
AMANN, J. & MEYLAN, C. (1918): Flore des mousses de la Suisse. Première partie. Tableaux synoptiques pour la détermination des mousses européennes. – 215 S.; Lausanne (Imprimeries Réunies S.A.).
BAUR, W. (1894): Die Laubmoose des Grossherzogthum's Baden. – Mitt. bad. bot. Ver., **118/119**: 163–178, **121/122**: 187–202, **123–126**: 207–238, **127/128**: 239–255; Freiburg i.Br.
BERTRAM, J. (2003): Moosvegetation und Moosflora des Naturschutzgebiets Wildenstein. – Mitt. Naturforsch. Ges. beider Basel, **7**: 103–156.
BERTSCH, K. (1949): Moosflora. – 193 S.; Stuttgart, Ludwigsburg (E.Ulmer).
BOROS, A. (1959): Bryogeographie von Ungarn. – Nova Hedwigia, **1**: 211–250; Weinheim.
BOROS, A. (1968): Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. – 466 S.; Budapest (Akadémiai Kiadó).
BOULAY, N. (1884): Muscinées de la France. I. Mousses. – 624 S.; Paris (Savy).
BRAITHWAITE, R. (1880–1905): The British moss-flora. Vol. I–III. – I: XI + 315 S., II: 268 S. und III: 274 S.; London (R. Braithwaite und L. Reeve & Co.).
DIRKSE, G.M. & BOUMAN, A.C. (1995): A revision of *Rhynchostegiella* (Musci, Brachytheciaceae) in the Canary Islands. – Lindbergia, **20**: 109–121; Lund.
DIXON, H.N. (1954): The student's handbook of British mosses. 3rd edn (reprint). – XLVI + 582 S., Eastbourne (Sumfield & Day).
DÜLL, R. (1970): Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung südwestdeutscher Moose, insbesondere von *Schistostega pennata*. – Jahreshefte Ges. Naturkunde Württemberg, **125**: 109–136; Stuttgart.
DÜLL, R. (1986): Revision of *Rhynchostegiella* and closely related taxa in Macaronesia with reference to their occurence in Europe. – Bryol. Beitr., **6**: 91–105; Rheurdt.
DÜLL, R. (1994): Deutschlands Moose. 3. Teil. – 256 S.; Bad Münstereifel (IDH-Verlag).

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

DUNK, K.V.D. (1972): Moosgesellschaften im Bereich des Sandsteinkeupers in Mittel- und Oberfranken. – Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth, **14**: 7–100.

DUNK, K.V.D. (1977): Zur Moosvegetation von Mallorca. – Herzogia, **4**: 213–234; Lehre.

EGGLER, M. (1916): Beiträge zur Laub-, Torf- und Lebermoosflora von Württemberg. – Jahreshefte Ver. vaterländ. Naturkunde Württemberg, **72**: 121–196; Stuttgart.

EGGLER, M. (1926): Weitere Beiträge zur Laub- und Lebermoosflora von Württemberg. – Jahreshefte Ver. vaterländ. Naturkunde Württemberg, **82**: 52–63; Stuttgart.

FREY, W. & KÜRSCHNER, H. (1991): Conspectus Bryophytorum Orientalum et Arabicorum. – Bryophytorum Bibliotheca, **39**: 1–181; Berlin, Stuttgart.

HAGEL, H. (1966): Gesteinsmoosgesellschaften im westlichen Wienerwald. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, **105**: 137–167.

HANS, F. (1998): Beitrag zur Kenntnis der Ökologie, Soziologie und Verbreitung des Laubmooses *Rhynchostegiella curviseta* (Brid.) Limpr. im Saarland und den angrenzenden Gebieten. – Abh. Delattinia, **24**: 75–80; Saarbrücken.

HEDENÄS, L. (1992): Flora of Madeiran Pleurocarpous mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales). – Bryophytorum Bibliotheca, **44**: 1–165; Berlin, Stuttgart.

HEGELMAIER, F. (1873): Zusammenstellung der im Gebiete des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg beobachteten Muscineen. – Jahreshefte Ver. vaterländ. Naturkunde Württemberg, **29**: 177–254; Stuttgart.

HERTEL, E. (1974): Epilithische Moose und Moosgesellschaften im nordöstlichen Bayern. – Beih. Ber. Naturwiss. Ges. Bayreuth, **1**: 1–489.

HEYN, C.C. & HERRNSTADT, I. (eds) (2004): The Bryophyte Flora of Israel and adjacent regions. – XI + 719 S.; Jerusalem (The Israel Academy of Sciences and Humanities).

HOLZ, I. (1997): Moosflora und -vegetation der Liassandsteinfelsen und -blöcke des Ferschweiler Plateaus (Naturpark Südeifel). – Limprichtia, **9**: I–VIII + 1–77; Bonn.

HUSNOT, T. (1884–1894): Muscologia Gallica. I–II. – X + 458 S., Cahan (T. HUSNOT), Paris (Savy).

KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & GRADSTEIN, S.R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schr.-R. f. Vegetationskde., **34**: 1–519; Bonn-Bad Godesberg.

LIMPRICHT, K.G. (1885–1904): Die Laubmoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. 2. Aufl. Abtheilungen I–III. – I: VIII + 836 S., II: 853 S. und III: 864 + 79 S.; Leipzig (Kummer).

MARSTALLER, R. (1988): Die Moosgesellschaften des Verbandes Fissidention pusilli NEUMAYR 1971. – Gleditschia, **16**: 75–98; Berlin.

MARSTALLER, R. (2001): Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes Wartburg-Hohe Sonne bei Eisenach (Deutschland). – Feddes Repert., **112**: 525–563; Berlin.

MIHAI, G. (1977): Cercetari asupra vegetatiei muscinale higro- si hidrofile din Masivul paduros Birnova-Repedea (Iasi). – Stud. cerc. Biol., Ser. Biol. Veget., **29**: 137–141; Bucuresti.

MÖNKEMEYER, W. (1927): Die Laubmoose Europas. Andreaeales–Bryales. – X + 960 S.; Leipzig (Akad. Verlagsgesellschaft).

MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1990): Klimadaten der Bundesrepublik Deutschland, Zeitraum 1951–1980 (Temperatur, Luftfeuchte, Niederschlag, Sonnenschein, Bewölkung). – 22 S. + 289 Tab. + 1 Karte; Offenbach am Main (Deutscher Wetterdienst).

NEBEL, M. (1994): Anmerkungen zur Moosflora des Schwäbisch-Fränkischen Waldes und angrenzender Gebiete (Deutschland: Baden-Württemberg). – Stuttgarter Beitr. Naturkunde Ser. A., **515**: 1–32; Stuttgart.

NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.) (2001): Die Moose Baden-Württembergs. Bd. 2: Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales). – 529 S.; Stuttgart (Ulmer).

PHILIPPI, G. (1987): Die Wassermoosvegetation im östlichen Odenwald und südlichen Spessart. – Carolinea, **45**: 89–98; Karlsruhe.

PIERROT, R.B. (1999): Les *Rhynchostegiella* (Musci, Brachytheciaceae) de France. – Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S. **30**: 417–419; Royan.

ROS, R. M., CANO, M. J. & GUERRA, J. (1999): Bryophyte checklist of Northern Africa. – J. Bryol., **21**: 207–244; Leeds.

ROTH, G. (1904–1905): Die europäischen Laubmoose. Bd. I–II. – I: XIII + 598 S. und II: XVI + 733 S.; Leipzig (W. Engelmann).

SAUER, M. (1994): Neue Moosfunde aus dem östlichen Baden-Württemberg. – Jahreshefte Ges. Naturkunde Württemberg, **150**: 101–128; Stuttgart.

SCHLENKER, G. & MÜLLER, S. (1973): Erläuterungen zur Karte der Regionalen Gliederung von Baden-Württemberg I. Teil (Wuchsgebiete Neckarland und Schwäbische Alb). – Mitt. Ver. forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung, **23**: 3–66; Stuttgart.

SCHLENKER, G. & MÜLLER, S. (1978): Erläuterungen zur Karte der Regionalen Gliederung von Baden-Württemberg III. Teil (Wuchsgebiet Schwarzwald). – Mitt. Ver. forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung, **26**: 3–52; Stuttgart.

SMITH, A. J. E. (2004): The Moss Flora of Britain and Ireland. – 2nd ed., XII + 1012 S.; Cambridge (Cambridge University Press).

STEFUREAC, T.I. & MIHAI, G. (1972): Cercetari briocenologice in unele sectoare de la Portile de Fier. – Stud. cerc. Biol., Ser. Bot., **24**: 117–122; Bucuresti.

TOUW, A. & RUBERS, W.V. (1989): De Nederlandse bladmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Musci (*Sphagnum* uitgezonderd). – 532 S.; Utrecht (Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging).

VADAM, J.C. (1975): Étude de la végétation bryophytique de Vandoncourt (Doubs). – Annales scientifiques de l'Université de Besançon, Botanique, 3ème sér., **16**: 51–61; Besançon.

©Staatl. Mus. f. Naturkde Karlsruhe & Naturwiss. Ver. Karlsruhe e.V.; download unter www.zobodat.at

VIAN, B. (1963): Recherches sur la végétation bryophytique en forêt de Saint-Gobain (Aisne). – Rev. bryol. lichénol., **32**: 95–156; Paris.

WACLAWSKA, Z. (1956): *Rhynchostegiella Jacquinii* Limpr. nowy gatunek mchu w Beskidzie Niskim – *Rhynchostegiella Jacquinii* Limpr. a new species of moss in Beskid Niski (Low Beskid). – Fragm. Flor. Geobot., **2**: 97–98; Kraków.

WALTHER, K. & LEBLEBICI, E. (1969): Die Moosvegetation des Karagöl-Gebietes im Yamanlar Dag nördlich Izmir. – Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Monografiler, **10**: 1–48; Izmir.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carolinea - Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 63

Autor(en)/Author(s): Ahrens Matthias

Artikel/Article: Verbreitung, Ökologie und Vergesellschaftung der Laubmoose Rhynchostegiella jacquinii und R. curviseta im Oberrheingebiet 51-70