

MATTHIAS AHRENS

# Zum Vorkommen von *Orthotrichum acuminatum* H. PHILIB. und *O. consimile* MITT. (Bryopsida, Orthotrichaceae) im Nordschwarzwald

## Kurzfassung

Die Laubmoose *Orthotrichum acuminatum* H. PHILIB. und *O. consimile* MITT. wurden zum ersten Mal in Baden-Württemberg (Deutschland) nachgewiesen. *O. acuminatum* war bisher aus Deutschland nicht bekannt. Die Fundstellen liegen im nordwestlichen und nördlichen Randgebiet des Nordschwarzwalds. *O. acuminatum* besiedelt Borke am Stamm von *Castanea sativa* am Rand eines Gehölzes im Bereich von Wiesen in einem tief eingeschnittenen Bachtal und ist mit *Ulota crispa*, *U. bruchii*, *Orthotrichum lyellii*, *O. affine*, *Radula complanata* und *Frullania dilatata* vergesellschaftet. *O. consimile* wächst zusammen mit *O. pulchellum*, *O. obtusifolium* und *O. affine* auf Borke an dünnen Ästen von *Sambucus nigra* in einer feuchten Wiese in einem Bachtal.

## Abstract

Notes on the occurrence of *Orthotrichum acuminatum* H. PHILIB. and *O. consimile* MITT. (Bryopsida, Orthotrichaceae) in the Northern Black Forest (Southwest Germany)

The mosses *Orthotrichum acuminatum* H. PHILIB. and *O. consimile* MITT. are reported for the first time in the federal state Baden-Württemberg (Germany). *O. acuminatum* is new to Germany. The localities are situated on the northwestern and northern fringe of the northern Black Forest. *O. acuminatum* grows on the trunk of *Castanea sativa* at the edge of a small wood surrounded by meadows in a deep valley. It is associated with *Ulota crispa*, *U. bruchii*, *Orthotrichum lyellii*, *O. affine*, *Radula complanata* and *Frullania dilatata*. *O. consimile* colonizes the bark on thin branches of *Sambucus nigra* in damp grassland in a small valley. *O. pulchellum*, *O. obtusifolium* and *O. affine* are recorded as associates.

## Autor

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

## 1. Einleitung

Die Laubmoosgattung *Orthotrichum* HEDW. (Orthotrichaceae) gehört zu den artenreichen, taxonomisch schwierigen Gruppen. Weltweit sind rund 145 Arten bekannt und LEWINSKY-HAAPASAARI (1995) führt aus Europa 37 Vertreter auf (in den letzten Jahren sind einige weitere Arten aus Südeuropa beschrieben worden). Aus Deutschland liegen Nachweise von 25 *Orthotrichum*-Arten vor (KOPERSKI et al. 2000). In Baden-Württemberg wurde die Gattung vor kurzem von SCHÄFER-VERWIMP (2001) umfassend bearbeitet. Trotzdem sind in dieser Region immer noch Neufunde

pflanzengeographisch bemerkenswerter Arten möglich. In den niederschlagsreichen, klimatisch begünstigten unteren und mittleren Lagen auf der Westseite des Nordschwarzwalds findet sich eine artenreiche Epiphytenvegetation, wobei an lichten bis halbschattigen Standorten oft Vertreter der Gattung *Orthotrichum* dominieren. Bis jetzt sind aus diesem Gebiet 17 hauptsächlich epiphytisch wachsende *Orthotrichum*-Arten bekannt (*O. acuminatum*, *O. affine*, *O. consimile*, *O. diaphanum*, *O. lyellii*, *O. obtusifolium*, *O. pallens*, *O. patens*, *O. pulchellum*, *O. pumilum*, *O. rogeri*, *O. scanicum*, *O. speciosum*, *O. stellatum*, *O. stramineum*, *O. striatum* und *O. tenellum*; nur von *O. stellatum* fehlen zur Zeit aktuelle Nachweise, die übrigen Arten wurden bei Untersuchungen in den Jahren 2002 und 2003 beobachtet). *O. acuminatum* und *O. consimile* gehören zu den Mitteleuropa seltenen Moosarten.

## 2. *Orthotrichum acuminatum*

Die Art wurde von PHILIBERT (1881) aus Südfrankreich (Dép. Ardèche) beschrieben und war lange Zeit nur von wenigen Fundstellen in der Mittelmeerregion bekannt. Zahlreiche neuere Beobachtungen zeigen jedoch, dass *O. acuminatum* im Mediterrangebiet weit verbreitet ist. Bisher liegen Nachweise aus Portugal (LARA & MAZIMPAKA 1992), aus Spanien (MATEO, ZAFRA & VARO 1990, LARA & MAZIMPAKA 1992, CASAS, BRUGUÉS & CROS 2001), von den Balearen (CASAS, BRUGUÉS & CROS 2001), aus dem Süden Frankreichs (PHILIBERT 1881, BOULAY 1884, LARA & MAZIMPAKA 1992), aus Korsika (BOULAY 1884), aus Italien (VENTURI in HUSNOT 1884–1894, CORTINI PEDROTTI 2001), aus Sizilien (BLOCQUEEL 2000, LO GIUDICE et al. 2000), aus dem ehemaligen Jugoslawien (Istrien, Herzegowina; PAVLETIC & MARTINCIC 1999) und aus Griechenland (BLOCQUEEL 2000, LARA et al. 2003) vor. Außerdem ist die Art aus Zypern (BLOCQUEEL 2000), aus der Türkei (FREY & KÜRSCHNER 1991), aus Nordafrika (Algerien, Marokko; ROS, CANO & GUERRA 1999) und von den Kanarischen Inseln (LARA, MAZIMPAKA & GARILLETI 1999) bekannt. In jüngster Zeit wurde das Moos auch in den Niederlanden entdeckt (VAN DER PLUIJM 2001). Eine Karte der Verbreitung in Westeuropa und Nordafrika findet sich in VAN DER PLUIJM (2001). Aus Deutschland lagen bisher keine Nachweise der wärmeliebenden Art vor.

Kennzeichnend für *O. acuminatum* sind vor allem die folgenden Merkmale: Sporenkapseln eingesenkt, die Perichätialblätter nicht überragend, ellipsoidisch bis länglich eiförmig, unterhalb der Mündung mit acht kurzen Streifen, im trockenen Zustand ist die Kapselmündung verengt und unterhalb der Mündung treten acht kurze, schmale Rippen hervor; Stomata phanero-; äußeres Peristom (Exostom) rudimentär und die Kapselmündung nur wenig oder nicht überragend; inneres Peristom (Endostom) mit acht Fortsätzen, die viel länger als die Zähne des äußeren Peristoms sind und sich beim Trocknen einwärts krümmen, wobei die Kapselmündung verschlossen wird; Kapseldeckel gelblich, ohne roten Rand; obere Blätter allmählich in eine lange, scharfe Spitze verschmälert (*acuminatus*). Das Moos kann im Gelände leicht mit *Orthotrichum striatum* HEDW. verwechselt werden, unterscheidet sich von dieser Art aber unter anderem durch das charakteristische Peristom und durch die Sporenkapseln, die im trockenen Zustand unterhalb der Mündung kurze Rippen aufweisen. Der gelbliche, am Rand nicht rot gefärbte Kapseldeckel ist ebenfalls ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Abbildungen von *O. acuminatum* finden sich in VENTURI in HUSNOT (1884–1894), LIMPRICHT (1885–1904), ROTH (1904–1905), MATEO, ZAFRA & VARO (1990), LARA & MAZIMPAKA (1992), LEWINSKY-HAAPASAARI (1995), LARA, MAZIMPAKA & GARILLETI (1999), VAN DER PLUIJM (2001), CASAS, BRUGUÉS & CROS (2001) und CORTINI PEDROTTI (2001).

Die im Juli 2003 entdeckte Fundstelle liegt im Lautenbach-Tal zwischen Lautenbach und Scheuern südöstlich Gernsbach bei einer Meereshöhe von 310 m (TK 25 7216 NW). Der Fundort befindet sich im nordwestlichen Randgebiet des Nordschwarzwalds in einem tief eingeschnittenen, kurzen Seitental der unteren Murg, die hier ein breites, zur nahen Oberrheinebene geöffnetes, wärmebegünstigtes Tal bildet. Der geologische Untergrund besteht aus Granit. Die Fundregion zeichnet sich durch hohe Niederschläge aus (mittlere Jahresniederschlagssummen: Langenbrand (220 m): 1242 mm; Baden-Baden (210 m): 1103 mm). Das Jahresmittel der Lufttemperatur beträgt in Baden-Baden (220 m) 9,6° C (mittlere Januartemperatur 0,9° C, mittlere Julitemperatur 18,4° C; alle Klimadaten nach SCHLENKER & MÜLLER 1978, Beobachtungszeitraum 1931–1960).

An der Fundstelle besiedelt *O. acuminatum* rissige und zerfurchte, halbschattige Borke am unteren, südwest-exponierten Mittelstamm einer älteren Esskastanie (*Castanea sativa*) am Rand eines kleinen Gehölzes zwischen Wiesen am stark geneigten, nordwest-exponierten Hang in einem kleinen Taleinschnitt (Stammumfang in einer Höhe von 150 cm über dem Boden: 165 cm). Die Esskastanie ist bereits vom Stammgrund an stark verzweigt und besitzt zahlreiche dicke Äste. Das Moos wächst unterhalb einer breiten Astgabel an einer etwas überhängenden Stelle, wo bei Niederschlägen

regelmäßig Wasser am Stamm herabläuft. Trotz Suche wurde nur ein Polster mit einer Größe von etwa 1 cm<sup>2</sup> und vier reifen Sporophyten (neben fünf alten Sporenkapseln) beobachtet, auch an anderen Bäumen in der Umgebung ließ sich die Art nicht nachweisen. Tabelle 1 zeigt die Vergesellschaftung. Die Vegetationsaufnahme lässt sich dem *Hypnum cupressiforme*-Beständen an. Außerhalb der Aufnahmefläche wurden am gleichen Stamm auch *Orthotrichum stramineum* und *O. patens* beobachtet. An Bäumen in der unmittelbaren Umgebung wachsen außerdem *O. striatum*, *O. speciosum*, *O. pallens*, *O. tenellum* und *O. obtusifolium*.

Im Mittelmeergebiet und auf den Kanarischen Inseln besiedelt *O. acuminatum* die Borke verschiedener Gehölzarten, vereinzelt auch Gestein. Als Begleitarten treten hier *Orthotrichum affine*, *O. diaphanum*, *O. lyellii*, *O. philibertii*, *O. pumilum*, *O. rupestre*, *O. scanicum*, *O. shawii*, *O. speciosum*, *O. striatum*, *O. tenellum*, *Zygodon rupestris*, *Cryphaea heteromalla*, *Tortula laevipila*, *Habrodon perpusillus* und *Frullania dilatata* auf (WALTHER 1979, MATEO, ZAFRA & VARO 1990, LARA, MAZIMPAKA & GARILLETI 1999, LO GIUDICE et al. 2000, LARA et al. 2003). In den Niederlanden ist das Moos unter anderem mit *Ulota bruchii*, *U. crispa*, *Orthotrichum affine*, *Dicranoweisia cirrata* und *Frullania dilatata* vergesellschaftet (VAN DER PLUIJM 2001). Vegetationsaufnahmen aus der Türkei (Westanatolien) wurden von WALTHER (1979) publiziert.

### 3. *Orthotrichum consimile*

Das Hauptverbreitungsgebiet von *O. consimile* liegt im Westen Nordamerikas in der Nähe der Pazifikküste (VITT 1973). In Europa ist die Art selten. Dabei wurden die in Europa vorkommenden Pflanzen zunächst als neue Art beschrieben (*O. winteri* SCHIMP., SCHIMPER 1866). Der Typusfundort von *O. winteri* liegt am Schaumberg bei Tholey im Saarland, wo das Moos in den Jahren 1865 und 1866 von F. WINTER gesammelt wurde (LEWINSKY-HAAPASAARI, EDERRA INDURAIN & SCHMIDT 1995). Später zeigte sich, dass *O. winteri* als Synonym der aus Nordamerika beschriebenen Art *O. consimile* zu betrachten ist (VITT 1973). In Europa galt die Art nach ihrer Entdeckung bei Tholey lange Zeit als verschollen (European Committee for Conservation of Bryophytes 1995), bis zwei Vorkommen in Deutschland (Westfalen, Hochsauerland, Brilon, 1994, C. SCHMIDT) und Nordspanien (Navarra, 1980 und 1994, EDERRA INDURAIN & CAMPOY) entdeckt wurden (LEWINSKY-HAAPASAARI, EDERRA INDURAIN & SCHMIDT 1995). In neuerer Zeit wurden weitere Funde in verschiedenen ozeanisch geprägten Regionen Westeuropas bekannt (Portugal, LARA et al. 2001; Nordwest-Spanien, MAZIMPAKA et al. 1997, GARILLETI et al. 1998; Nordfrankreich (Ardennen), SOTIAUX 1999; Belgien, SOTIAUX, STIEPERAERE & SOTIAUX

Tabelle 1 Vergesellschaftung von *Orthotrichum acuminatum* und *O. consimile*

Nummer der Aufnahme	1	2
Aufnahmefläche (0,01 m <sup>2</sup> )	6	2
Neigung (°)	100	X
Vegetationsbedeckung Moose (%)	70	70
Artenzahl Moose	14	5
<i>Orthotrichum acuminatum</i>		
<i>Orthotrichum consimile</i>		1
Kenn- u. Trennarten des Verbands Ulotion crispae		
<i>Ulota crispa</i>	1	
<i>Ulota bruchii</i>	1	
<i>Orthotrichum lyellii</i>	1	
<i>Radula complanata</i>	1	
<i>Platygyrium repens</i>	2b	
Kenn- u. Trennarten des Verbands Syntrichion laevipilae		
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	1	1
<i>Orthotrichum pulchellum</i>		1
<i>Orthotrichum obtusifolium</i>		1
Kenn- u. Trennarten der Ordnung Orthotrichetalia		
<i>Orthotrichum affine</i>	1	4
<i>Frullania dilatata</i>	2a	
Sonstige Moose		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3	
<i>Metzgeria furcata</i>	2a	
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	1	
<i>Lophocolea heterophylla</i>	1	
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	
Flechten		
<i>Parmelia sulcata</i>	2b	
<i>Parmelia exasperatula</i>	2a	
<i>Lepraria incana</i>	1	
<i>Physcia tenella</i>		1
Die Angabe "X" bedeutet, dass die Neigung in der Aufnahme- fläche stark wechselt.		

1: (7216 NW) Lautenbach-Tal zwischen Lautenbach und Scheuern; 310 m; Granit; SW-exp. Mittelstamm einer älteren Esskastanie am Rand eines kleinen Gehölzes zwischen Wiesen am stark geneigten, NW-exp. Hang in einem kleinen Taleinschnitt im Bachtal. 2: (7117 SW) Axtbach S Conweiler; 480 m; Buntsandstein; dünne, teilweise abgestorbene Äste eines alten Holunders in einer feuchten Wiese in der Nähe des Waldrands in einem Bachtal.

1998; Niederlande, VAN DER PLUIJM 2000). Bei Herbarrevisionen ließen sich außerdem zwei Proben von *O. consimile* nachweisen, die W. MITTEN im Jahr 1846 in Südengland (Sussex) als *O. pulchellum* BRUNT. gesammelt hat (PORLEY 2000). In jüngster Zeit wurde das Moos auch an einem weiteren Fundort in Deutschland (Sachsen, Erzgebirge, SEIFERT 2003) beobachtet. Ältere Angaben aus Baden-Württemberg fehlen. Karten der europäischen und weltweiten Verbreitung finden sich in SOTIAUX, STIEPERAERE & SOTIAUX (1998) und LEWINSKY (1993).

*O. consimile* lässt sich vor allem an den folgenden Merkmalen erkennen: Blätter im trockenen Zustand etwas verbogen und gedreht; Sporenkapseln durch die lange Seta weit über die Perichätialblätter emporgehoben, trocken mit acht schmalen Rippen; Stomata kryptopor, nur im unteren und im mittleren Teil der Kapseln vorkommend; Exostom aus acht Doppelzähnen bestehend, blassbraun, gelblichbraun, blass gelblich bis weißlich gelb, trocken zurückgeschlagen; Endostom mit 16 gut entwickelten Fortsätzen, die fast so lang wie das Exostom sind; Kalyptra kahl; Kapseldeckel mit rotem Rand. Das Moos ähnelt *O. pulchellum*. Bei dieser Art sind die Stomata jedoch auf den oberen und mittleren Teil der Sporenkapseln beschränkt und das Exostom besteht aus acht orangefarben gefärbten Doppelzähnen, die sich rasch in 16 Einzelzähne aufspalten. Außerdem unterscheidet sich die Phänologie der Sporophyten (Sporenreife bei *O. consimile* im Sommer, bei *O. pulchellum* im Frühjahr).

Abbildungen von *O. consimile*: SCHIMPER (1866), SULLIVANT (1874), VENTURI in HUSNOT (1884–1894), LIMPRICHT (1885–1904), ROTH (1904–1905), WARNSTORF (1904–1906), LAWTON (1971), VITT (1973), LEWINSKY-HAAPASAARI (1995), LEWINSKY-HAAPASAARI, EDERRA INDURAIN & SCHMIDT (1995).

Die Fundstelle am Nordrand des Nordschwarzwalds wurde im August 2003 entdeckt und befindet sich am Axtbach südlich Conweiler bei einer Meereshöhe von 480 m (TK 25 7117 SW). Der Fundort liegt im Bereich der Schwarzwald-Randplatten in einer niederschlagsreichen (mittlere Jahresniederschlagssummen: Schielberg (417 m): 1155 mm; Herrenalb-Gaistal (431 m): 1355 mm; Dobel (710 m): 1344 mm), noch etwas wärmebegünstigten Region (Herrenalb-Gaistal (431 m): Jahresmittel der Lufttemperatur 8,0° C, mittlere Januar-temperatur -0,4° C, mittlere Julitemperatur 16,6° C; alle Klimadaten aus SCHLENKER & MÜLLER 1978, Beobachtungszeitraum 1931–1960).

Bei Conweiler wächst *O. consimile* zusammen mit *O. pulchellum* auf Borke an dünnen, herabgebohenen, teilweise abgestorbenen und morsche Ästen eines alten Holunders (*Sambucus nigra*) in einer feuchten, zum Teil aufgelassenen Wiese in einem luftfeuchten Bachtal in der Nähe des Waldrands. Der Holunder stockt auf kalkarmen Alluvionen des Bachs, wobei der

geologische Untergrund in der Umgebung aus den Schichten des Oberen und Mittleren Buntsandsteins besteht. Das Bachtal liegt im Bereich ausgedehnter Waldflächen. Die von *O. consimile* besiedelten Äste besitzen einen Durchmesser von 0,5–1,5 cm. Trotz Suche wurden an der Fundstelle nur drei kleine, insgesamt rund 2 cm<sup>2</sup> einnehmende Polster mit etwa 30 reifen Sporenkapseln beobachtet. Die verwandte Art *O. pulchellum* findet sich dagegen ziemlich häufig. Tabelle 1 zeigt die Vergesellschaftung von *O. consimile*. Die Äste und Stämme von *Sambucus nigra* sind hier fast vollständig mit Epiphyten überzogen, wobei *Orthotrichum affine* dominiert. *O. consimile* und *O. pulchellum* können als kleinwüchsige, konkurrenzschwache Pionierarten leicht von *O. affine* überwachsen werden. Der Bestand lässt sich dem Verband *Syntrichion laevipilae* zuordnen. Außerhalb der Aufnahmefläche wurden an dünnen Ästen von *Sambucus nigra* auch *O. tenellum*, *O. pallens*, *O. speciosum*, *O. stramineum* und *Cryphaea heteromalla* festgestellt.

An den anderen europäischen Fundstellen wurde *O. consimile* auf Borke an Stämmen und Ästen verschiedener Laubgehölze (Bäume und Sträucher) beobachtet. Dabei ist die Art unter anderem mit *O. affine*, *O. lyellii*, *O. striatum*, *O. pulchellum*, *O. diaphanum*, *O. obtusifolium*, *O. pumilum*, *O. tenellum*, *O. ibericum*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *Metzgeria furcata*, *M. fruticulosa*, *M. temperata*, *Microlejeunea ulicina*, *Cryphaea heteromalla*, *Zygodon conoideus*, *Z. viridissimus*, *Tortula laevipila*, *Ulota bruchii*, *Dicranoweisia cirrata* und *Pylaisia polyantha* vergesellschaftet (LEWINSKY-HAAPASAARI, EDERRA INDURAIN & SCHMIDT 1995, MAZIMPAKA et al. 1997, SOTIAUX, STIEPERAERE & SOTIAUX 1998, GARILLETI et al. 1998, SOTIAUX 1999, VAN DER PLUIJM 2000, LARA et al. 2001). Vegetationsaufnahmen aus Nordamerika (Insel Vancouver) finden sich in v.HÜBSCHMANN (1978).

#### Danksagung

Prof. Dr. G. PHILIPPI (Karlsruhe) danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts. A. SCHÄFER-VERWIMP (Herdwangen-Schönach) überließ mir eine Vergleichsprobe von *O. acuminatum* und gab Hinweise zur Gattung *Orthotrichum*, wofür herzlich gedankt sei. Dank schulde ich außerdem der Erich-Oberdorfer-Stiftung für die finanzielle Förderung der Untersuchungen.

#### Literatur

- BLOCKEEL, T.L. (2000): Notes from a tourist in Mediterranean lands. – Bull. Brit. Bryol. Soc., **74**: 11-14; Peterborough.
- BOULAY, N. (1884): Muscinées de la France. I. Mousses. – 624 S.; Paris (Savy).
- CASAS, C., BRUGUÉS, M. & CROS, R. M. (2001): Flora dels briòfits dels Països Catalans. 1. Molses. – 278 S.; Barcelona (Institut d'Estudis Catalans).
- CORTINI PEDROTTI, C. (2001): Flora dei muschi d'Italia. I. – XII + 817 S.; Roma (Antonio Delfino Editore).
- European Committee for Conservation of Bryophytes (ed.) (1995): Red Data Book of European Bryophytes. Part 1–3. – 291 S.; Trondheim (European Committee for Conservation of Bryophytes).
- FREY, W. & KÜRSCHNER, H. (1991): Conspectus Bryophytorum Orientalum et Arabicorum. – Bryophytorum Bibliotheca, **39**: 1-181; Berlin, Stuttgart.
- GARILLETI, R., LARA, F., MAZIMPAKA, V., ALBERTOS, B., HERAS, P. & INFANTE, M. (1998): On the presence of *Orthotrichum pulchellum* Sm. in Spain. – J. Bryol., **20**: 246-249; Leeds.
- v.HÜBSCHMANN, A. (1978): Über Moosvegetation und Moosgesellschaften der Insel Vancouver (Kanada). – Phytocoenologia, **5**: 80-123; Stuttgart.
- HUSNOT, T. (1884–1894): Muscologia Gallica. I–II. – X + 458 S.; Cahen (T. HUSNOT), Paris (Savy).
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & GRADSTEIN, S.R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. Dokumentation unterschiedlicher taxonomischer Auffassungen. – Schr.-R. f. Vegetationskde, **34**: 1-519; Bonn-Bad Godesberg.
- LARA, F. & MAZIMPAKA, V. (1992): Más sobre la presencia de *Orthotrichum acuminatum* en la Península Ibérica. – Cryptogamie, Bryol. Lichénol., **13**: 349-354; Paris.
- LARA, F., MAZIMPAKA, V. & GARILLETI, R. (1999): *Orthotrichum acuminatum* H. Philib. new to the Canary Islands. – J. Bryol., **21**: 75; Leeds.
- LARA, F., BLOCKEEL, T.L., GARILLETI, R. & MAZIMPAKA, V. (2003): Some interesting *Orthotrichum* species from mainland Greece and Evvia. – J. Bryol., **25**: 129-134; Leeds.
- LARA, F., GARILLETI, R., MAZIMPAKA, V., SÉRGIO, C. & GARCIA, C. (2001): Some new or remarkable *Orthotrichum* records from Portugal. – Cryptogamie, Bryol., **22**: 279-285; Paris.
- LAWTON, E. (1971): Moss Flora of the Pacific Northwest. – XIII + 362 S.; Nichinan (The Hattori Botanical Laboratory).
- LEWINSKY, J. (1993): A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae). – Bryobrothera, **2**: 1-59; Helsinki.
- LEWINSKY-HAAPASAARI, J. (1995): Illustrierter Bestimmungsschlüssel zu den europäischen *Orthotrichum*-Arten. – Meylania, **9**: 3-57; Genf.
- LEWINSKY-HAAPASAARI, J., EDERRA INDURAIN, A. & SCHMIDT, C. (1995): *Orthotrichum consimile* Mitt. still in Europe. – Lindbergia, **20**: 56-61; Lund.
- 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).
- LO GIUDICE, R., LARA, F., GARILLETI, R. & MAZIMPAKA, V. (2000): *Orthotrichum acuminatum* H. Philib. and *Orthotrichum philibertii* Venturi (Musci): new species to the Sicilian bryoflora. – Webbia, **55**: 57-63; Firenze.
- MATEO, F.D., ZAFRA, M.L. & VARO, J. (1990): Datos sobre el género *Orthotrichum* Hedw. en la Península Ibérica. – Cryptogamie, Bryol. Lichénol., **11**: 377-383; Paris.
- MAZIMPAKA, V., ALBERTOS, B., LARA, F. & GARILLETI, R. (1997): An important area for *Orthotrichum consimile* Mitt. in Europe: the north-western Iberian Peninsula. – J. Bryol., **19**: 832-834; Leeds.
- PAVLETIC, Z. & MARTINCIC, A. (1999) (compiled, revised and completed by R. DUELL): Checklist of the Yugoslavian bryophytes. – In: DUELL, R. et al.: Contributions to the bryoflora of former Yugoslavia and Bulgaria. – 199 S.; Bad Münstereifel (IDH-Verlag).
- PHILIBERT, H. (1881): *Orthotrichum acuminatum*. Species nova. – Rev. Bryol., **8**: 28-31; Paris.

- PORLEY R.D. (2000): Two old records for *Orthotrichum consimile* Mitt. in Britain. – J. Bryol., **22**: 293-294; Leeds.
- 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).
- SCHÄFER-VERWIMP, A. (2001): *Orthotrichum* Hedw. – In: NEBEL, M. & PHILIPPI, G. (Hrsg.): Die Moose Baden-Württembergs. Bd. 2: Spezieller Teil (Bryophytina II, Schistostegales bis Hypnobryales). – 529 S.; Stuttgart (Ulmer).
- SCHIMPER, W.P. (1866): Musci Europaei Novi vel Bryologiae Europaeae Supplementum. Fasc. 3–4. – Stuttgart (Schweizerbart).
- 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.
- SEIFERT, E. (2003): Beobachtungen zum Vorkommen epiphytischer Moose im Erzgebirge (Teil 2). – Limprichtia, **22**: 157-176; Bonn.
- SOTIAUX, A., STIEPERAERE, H. & SOTIAUX, O. (1998): *Orthotrichum consimile* Mitt. in Belgium, an overlooked species in Europe? – J. Bryol., **20**: 449-454; Leeds.
- SOTIAUX, O. (1999): *Orthotrichum consimile* Mitt. (Orthotrichaceae, Musci) nouveau pour la bryoflore française. – Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S. **30**: 435-438; Royan.
- SULLIVANT, W.S. (1874): Icones Muscorum, or figures and descriptions of most of those mosses peculiar to North America which have not yet been figured. Supplement. – VIII + 109 S.; Cambridge (C.W. Sever).
- VAN DER PLUIJM, A. (2000): *Orthotrichum consimile* Mitt. in the Biesbosch, new to The Netherlands. – Lindbergia, **25**: 25-27; Lund.
- VAN DER PLUIJM, A. (2001): *Orthotrichum acuminatum* H. Philib., a Mediterranean moss new to The Netherlands. – Lindbergia, **26**: 111-114; Lund.
- VITT, D.H. (1973): A revision of the genus *Orthotrichum* in North America, north of Mexico. – Bryophytorum Bibliotheca, **1**: 1-208; Lehre.
- WALTHER, K. (1979): Die epiphytischen Moosgesellschaften des Nif Dag bei Izmir, Westanatolien. – Doc. phytosoc., **4**: 943-950; Lille.
- WARNSTORF, C. (1904–1906): Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. Zweiter Band. Laubmoose. – XII + 1160 S.; Leipzig (Borntraeger).