

Natur und Heimat

Floristische, faunistische und ökologische Berichte

Herausgeber

Westfälisches Museum für Naturkunde, Münster

- Landschaftsverband Westfalen-Lippe -

Schriftleitung: Dr. Brunhild Gries

47. Jahrgang

1987

Heft 4

Phaeoceros carolinianus (MICHX.) PROSK. in Nordrhein-Westfalen

Siegfried Risse, Essen

Einleitung

Nach DÜLL (1983) ist *Phaeoceros carolinianus* vermutlich das einzige Taxon von *Phaeoceros*, das in Deutschland vorkommt. Da man früher *P. carolinianus* nicht von *P. laevis* unterschieden hat, besteht in dieser Frage noch Unsicherheit. Es ist nicht klar, wieweit der mediterran-atlantische *P. laevis* nach Norden reicht (GROLLE 1983) und neben *P. carolinianus* vorkommt.

Ein Ziel dieser Arbeit war es, für Nordrhein-Westfalen diese Frage mit Hilfe des vorliegenden Materials abzuklären. Außerdem soll darüber berichtet werden, was über das Vorkommen dieser Art in Nordrhein-Westfalen bekannt ist.

Phaeoceros carolinianus unterscheidet sich von *P. laevis* in der Verteilung der Gametangien: *P. carolinianus* ist monözisch, *P. laevis* diözisch. Außerdem sind Chromosomenzahl und Chromosomenmorphologie der beiden Arten verschieden; ferner die jeweiligen Verbreitungsareale (PROSKAUER 1957, 1958).

Der taxonomische Rang von *P. carolinianus* ist umstritten. PROSKAUER gab dem Taxon zunächst den Rang einer Species (1951), später den einer Subspecies (1954). Der letzteren Einstufung folgte PATON (1973). GROLLE (1976, 1983) betrachtet das Taxon wieder als Species. Er hat darin nur wenig Zustimmung gefunden. GRADSTEIN (1977), CORLEY & HILL (1981), MARGADANT & DURING (1982, als *Anthoceros*) und HASEGAWA (1984 a, b) stufen das Taxon als Subspecies ein; ARTS (1984) und SCHUMACKER

et al. (1985) als Species. DÜLL (1983) führt *P. carolinianus* als Art an, bemerkt aber dazu, daß auch er den Rang einer Subspecies für angemessener hält.

Die beste Information über unsere Art findet man in der grundlegenden Studie über *P. laevis* s.lat. von PROSKAUER (1958). In einer früheren Arbeit informiert PROSKAUER (1951) über die Unterschiede zwischen *Anthoceros* und *Phaeoceros*. Die wesentlichen Ergebnisse beider Studien hat PROSKAUER (1957) zusammengefaßt in dem Nachtrag zu K. MÜLLERs Lebermoosflora. Ausführlich ist die Beschreibung von *P. carolinianus* auch bei HASEGAWA (1984b, mit guten Abbildungen). Zahlreiche gute Abbildungen von *P. laevis* bringt HÄSSEL DE MENÉNDEZ (1962). Die kleine Studie über *P. laevis* s.lat. von CAMPBELL (1981) zeigt unter anderem Außen- und Innenseite je einer Spore in SEM-Aufnahmen. In neuerer Zeit hat HÄSSEL DE MENÉNDEZ (briefl. Mitteilung) die Sporen von *P. laevis* und *P. carolinianus* mit dem Elektronenmikroskop untersucht. Sie ist der Auffassung, daß es sich um zwei Arten handelt, die mit Hilfe der Sporen zu unterscheiden sind. Diese Ergebnisse konnten für die vorliegende Arbeit nicht berücksichtigt werden. Hier wurde zur Unterscheidung der beiden Arten nur die verschiedene Verteilung der Gametangien benutzt.

Beobachtungen im Bereich der Topographischen Karten 4609 (Hattingen) und 4608 (Velbert):

Im Gebiet der Topographischen Karte 4609 (Hattingen) wurde im Spätsommer und Herbst 1984 die Moosflora von 36 Stoppeläckern untersucht (vgl. RISSE 1985). Dabei wurde 10mal *Phaeoceros carolinianus* gefunden. Im Jahr 1985 wurden weitere 6 Äcker untersucht; auf zweien wurde *P. carolinianus* festgestellt. Diese Art war immer vergesellschaftet mit *Anthoceros agrestis*, trat aber in wesentlich geringerer Zahl auf. Massenvorkommen wie von *Anthoceros* wurde von *Phaeoceros* auf den untersuchten Äckern nicht gefunden.

Phaeoceros war schon mit bloßem Auge zu erkennen, da auf den untersuchten Äckern außer *Anthoceros* keine ähnlichen Moose vorkommen. Von *Anthoceros agrestis*, der einzigen *Anthoceros*-Art im Gebiet, unterscheidet sich *Phaeoceros carolinianus* in der Oberflächenstruktur (*Anthoceros* zerschlitzt, mit lamellenartigen Auswüchsen; *Phaeoceros* mit glatter, fast fettglänzender Oberfläche) und in der Farbe (*Anthoceros* schmutziggrün; *Phaeoceros* gelbgrün). Mikroskopisch lassen sich die beiden Gattungen an den Antheridien und den Sporen am leichtesten unterscheiden (PROSKAUER 1951, 1957; HÄSSEL DE MENÉNDEZ 1962; HASEGAWA 1984b).

Die Antheridien waren zur Zeit des Aufsammelns (ab Ende August) schon sichtbar als weiße, später gelbe Kugeln unter der oberen Thallusschicht, noch später freiliegend in den geöffneten Antheridienkammern. Archegonien sind

schwieriger zu erkennen. Am einfachsten ist es zu warten, bis junge Sporogone sich bilden. Um die Funde ohne Sporogone bestimmen zu können, wurden sie in geschlossenen Glasbehältern an ein Fenster gestellt bis zur Bildung von Sporogonen bzw. zur Reife der Sporen. Bei 10 der 12 *Phaeoceros*-Funde wurden die Geschlechtsverhältnisse festgestellt: alle waren einhäusig, also *P. carolinianus*.

Die Sporen von *Phaeoceros* reifen im Gebiet etwa 1 - 2 Monate später als diejenigen von *Anthoceros*. Darin liegt sicher ein Grund, weshalb *Phaeoceros* seltener (12mal) vorkommt als *Anthoceros* (31mal auf den 42 untersuchten Äckern) und in wesentlich geringerer Zahl. Meist werden nämlich die Äcker sehr bald nach der Ernte geflügt, zu einer Zeit, da *Anthoceros* schon reife Sporen trägt, *Phaeoceros* dagegen gewöhnlich noch nicht. Wo *Phaeoceros* zur Reife kommen kann, ist es in der Lage, eine ähnliche Artmächtigkeit zu entwickeln wie *Anthoceros*. Im Gebiet der TK 4608 (Velbert) wurde im September 1981 auf einem kleinen Stück Gartenbauland, das offensichtlich schon etwas länger brachlag, ein Massenvorkommen von *Anthoceros agrestis* und *Phaeoceros carolinianus* gefunden; beide Arten waren annähernd gleich stark vertreten.

Phaeoceros carolinianus ist nach PROSKAUER (1957) „fakultativ mehrjährig“. Die Pflanzen können durch Thallus-Knöllchen auch ungünstige Bedingungen überdauern (PROSKAUER 1957, HASEGAWA 1984b). Pflanzen mit Knöllchen wurden aber auf den untersuchten Äckern nicht gefunden. Auf Äckern scheint die Art einjährig zu sein (PROSKAUER 1958, PATON 1973). Für ihr Überleben kommt der Art zugute, daß ihre Sporen lange keimfähig bleiben, nach PROSKAUER (1958) mehr als 10 Jahre.

Bei der Untersuchung der Moosflora im Gebiet der TK 4608 (Velbert) wurde *Phaeoceros* nur mit Sporogonen gesammelt (RISSE 1984). In diesem Gebiet wurde *Phaeoceros carolinianus* 6mal gefunden: auf Brachland (2x), Stoppelfeldern (2x), einem Bachufer (1x) und einem Teichdamm (1x). Alle Funde wurden im September und Oktober (1981 u. 1982) aufgesammelt.

Bisherige *Phaeoceros*-Funde aus Nordrhein-Westfalen:

Bei den bisher veröffentlichten *Phaeoceros*-Funden aus Nordrhein-Westfalen handelt es sich um *P. laevis* (= *Anthoceros laevis*) im weiteren Sinn (also einschließlich *P. carolinianus*).

Es war nicht von vornherein klar, inwieweit bei älteren Herbarbelegen sich Einhäusigkeit oder Zweihäusigkeit der Pflanzen noch feststellen läßt, zumal von ARTS (1984) und SCHUMACKER et al. (1985) diesbezügliche Schwierigkeiten gemeldet wurden. Es hat sich aber herausgestellt, daß bei den vorliegenden Belegen die Einhäusigkeit fast immer eindeutig festzustellen ist. Beim Nachweis der Zweihäusigkeit von *P. laevis* s.str. (Belege aus dem Mediterrangebiet) hatte ich größere Schwierigkeiten.

Tab. 1: *Phaeoceros carolinianus* im Nordrheinland (Belege geprüft).

Datum	TK	Fundort	Standort	Sammler/Herbar
März 1822	5007	Köln-Melaten (und Gladbach bei Köln, TK 5008)	auf Äckern	- (1)/BN
-	5209	Siegburg	auf Äckern	- (2)/BN
-	5208	Bonn-Dottendorf	auf Äckern	- (3)/BN
-	5208	Bonn		- /BN
08.10.1922	5309	Bad Godesberg-Lannesdorf	auf Acker	H.Brasch/BN
21.10. -				
10.11.1926	5111	Waldbröl (4x)	Stoppelfelder, Schulgarten	A.Schumacher/HBG
18.08.1933	4909	Müllenberg bei Bechen	Ackergraben	P.Thyssen/BN
03.01.1937	5209	Niederholdorf am Ennert	Lehm	P.Thyssen/BN
02.09.1977	4708	Hermesberg/Grüiten, reichlich	Ackerränder	S.Woike/PHW
28.09. -				
05.10.1981	4608	Essen-Heidhausen und Wülfrath (3x)	Brachland, Teichdamm	S.Risse/PHR
10.9. -				
23.10.1982	4608	Essen-Heidhausen, Velbert, Wülfrath (4x)	Stoppelfeld, Bachufer, Ackerrand	S.Risse/PHR
08.09.1984	4609	Wuppertal-Donberg	Stoppelfeld	S.Risse/PHR

Anmerkungen:

(1) Vermutlich die bei FELD (1958) genannten Funde von J.F.Sehlmeyer (Vergl. SEHLMAYER 1845).

(2) Handschrift wie bei (1).

(3) Möglicherweise der bei FELD genannte Fund von L.C.Trevisanus (1779-1864, seit 1830 Professor in Bonn).

BN = Herbar des Botanischen Instituts der Universität Bonn.

HBG = Herbarium Hamburgense.

PHW = Privatherbar Woike.

PHR = Privatherbar Risse.

Tab. 2: *Phaeoceros laevis* s.lat. im Nordrheinland (Belege nicht gesehen).

Datum	TK	Fundort	Sammler	Quelle
vor 1899		Bergisches Land, auf feuchten Äckern, an Grabenrändern, feuchten Erdabhängen u.s.w.	W.Lorch	LORCH 1899 (1)
vor 1928	5111	Nutscheid, Stoppelfelder	A.Schumacher	SCHUMACHER 1929
-	5209	Schloß Allner bei Hennef	P.Thyssen	FELD 1958
vor 1958	4908	Höffe bei Bergisch-Gladbach	L.Laven	FELD 1958
11.1972	4607	Angerbachtal bei Ratingen, ca. 80 m	R.Düll	DÜLL 1980
-	4808	TK Solingen	S.Woike	DÜLL 1980

Anmerkung:

(1) Nach LORCH (1899) ist diese Art enthalten in den "Kryptogamen des Bergischen Landes von Dr. Lorch gesammelt u. in Herbarform herausgegeben". Dieses Exsikkaten-Werk konnte nicht eingesehen werden.

Da ich mit der Untersuchung der Belege aus Westfalen meine ersten Erfahrungen gemacht habe, soll hier über diese Belege zuerst berichtet werden.

KOPPE (1936, 1952, 1965, 1975) nennt für Westfalen 17 Funde (3 vor 1900, 7 vor 1950, 7 nach 1950). Für 13 dieser Funde konnten die Herbarbelege untersucht werden; ferner ein Beleg von C. Beckhaus (Brückfeld), der bei KOPPE nicht genannt ist. Für zwei Fundorte lagen doppelte Belege vor; insgesamt also 16 Moosproben. Bei allen Belegen fand ich Sporogone, bis auf zwei alle mit reifen Sporen. Bei jedem Beleg fanden sich meist vor den Sporogonen leere Antheridien-Kammern und/oder hinter den Sporogonen neue Kammern mit jungen Antheridien. Auch die alten, leeren Antheridien-Kammern sind unter dem Präpariermikroskop deutlich zu sehen, wenn man die Thalli in einem Detergens gut aufgeweicht hat. Viermal fanden sich dichtgedrängt wachsende,

dadurch etwas gekräuselte Thalluslappen, die voll von Antheridien waren. Hier kam der Verdacht auf, daß es sich um männliche Thalli handeln könne. In einem Fall wurde ein solcher „männlicher“ Thalluslappen weiterverfolgt: er ging in einen breiteren Thalluslappen über, der ein Sporogon trug.

Ergebnis der Untersuchung: alle 16 Belege sind einhäusig, also *P. carolinianus* (Tab. 3).

Tab. 3: *Phaeoceros carolinianus* in Westfalen (Belege geprüft).

Datum	TK	Fundort	Standort	Sammler/Herbar
07.1853	3917	Bielefeld, Oiderdissen	Bergschluchten	C.Beckhaus/MS
09.1853	4222	Höxter, Brückfeld	Acker	C.Beckhaus/MS
03.09.1859	4417	Büren, Kedinghausen	Kalkacker	H.Müller/MS
08.09.1934	3517	Varler Heide, Schnakenpohl	feuchter Sand	F.Koppe/PHD
26.08.1936	4715	Dorlar, unter Lochtrop	Lehmhang	F. u. K.Koppe/PHD
29.09.1942	4008	Coesfeld, Hohes Feld, Weg parallel zur Rekener Straße	Graben	F.Neu/PHD
22.09. und				
02.10.1943	4008	" sowie längs der Wanderstrecke auf der Höhe	Graben	F.Neu/PHD
09.09.1945	3916	östl. Roting b. Werther	Lehmboden	F.Koppe/PHD
16.09.1948	3917	Laar, Bullsiek	lehmiger Auswurf	F.Koppe/PHD
01.10.1950	4516	östlich von Rüthen, beim Ettingerhof Der Beleg wurde von PROSKAUER (1957) eingehend untersucht.	Roggenstoppefeld	KAJA & PRAUS 1951
01.09.1951	4016	Niehorst, am Weg nach Marienfeld	verheidete Trift	F.Koppe/PHD (und SAKAUTZKY 1951)
04.09.1951	4219	Altenbeken, am Sommerberg, 350 m	lehmiger Acker	F.Koppe/PHD
20.10.1961	4813	Attendorf, bei Ennest	lehmiger Stoppelacker	F.Koppe/PHD
20.07.1964	4009	Coesfeld, Roruper Holz, unweit Jägerheim	feuchte Wegstelle am Waldrand	F.Neu/PHD
14.09.1965	4119	Sandebeck, westl. der Försterei	Roggenstoppefeld, Lehm	F.Koppe/PHD
02.11.1967	4008	Coesfeld, Sierksfeld, Westseite des Hollwicker Damms	Graben	F.Neu/PHD
Aug. - Okt.				
1984	4609	bei Hattingen und Sprockhövel (9x)	Stoppelacker	S.Risse/PHR
13.09.1985	4609	bei Hattingen (2x)	Stoppelacker	S.Risse/PHR

Anmerkungen:

MS = Herbar des Westfälischen Museums für Naturkunde, Münster.

PHD = Privatherbar Düll.

PHR = Privatherbar Risse.

Tab. 4: *Phaeoceros laevis* s.lat. in Westfalen (Belege nicht gesehen).

Datum	TK	Fundort	Sammler	Quelle
1856	4222	Höxter, Ziegenberg	C.Beckhaus	KOPPE 1936
1946	4514/4614	Arnsberg, an zahlreichen Stellen	T.Pitz	KOPPE 1952
1948	4613	Hönnetal, Acker am Klusenstein		KOPPE 1952
1952	4120	Steinheim		KOPPE 1952

Ein weiterer Fund aus Westfalen (KAJA & PRAUS 1951) wurde von PROSKAUER (1957) in seine weltweite Revision von *P. laevis* s.lat. aufgenommen und eingehend untersucht. Es handelt sich ebenfalls um *P. carolinianus*.

Für Nordrheinland gibt DÜLL (1980) 13 Funde von *P. laevis* an (3 vor 1900, 6 vor 1950, 4 nach 1950). Er bemerkt dazu: „Unsere FO gehören mindestens z.T. nicht zur subsp. *laevis*.“ Für etwa die Hälfte der Funde konnten die Herbar-

belege nachgeprüft werden, insgesamt 12 ältere Einzelbelege aus dem Nordrheinland. Sie erwiesen sich alle als *P. carolinianus* (Tab. 1).

Ergebnisse

Auch bei Herbarbelegen von *Phaeoceros carolinianus* ist die Einhäusigkeit in den meisten Fällen sicher festzustellen.

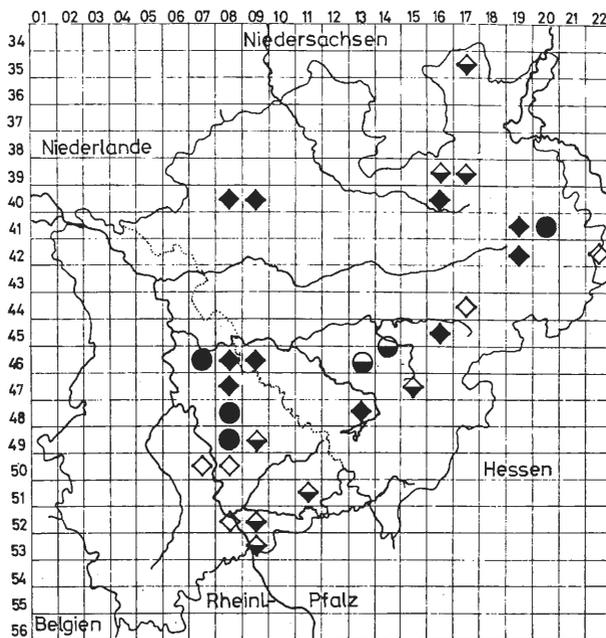
Auf Grund der untersuchten Belege und der eigenen Funde ist eine hohe Wahrscheinlichkeit gegeben, daß *P. carolinianus* die einzige *Phaeoceros*-Art in Nordrhein-Westfalen ist.

Verstärkt wird diese Wahrscheinlichkeit noch durch die Untersuchung von 48 weiteren *Phaeoceros*-Belegen. Davon waren 3 falsch bestimmt; es fanden sich in den Umschlägen nur *Anthoceros*-Pflanzen. Bei 4 Belegen konnte die Einhäusigkeit nicht sicher festgestellt werden, weil die Pflanzen noch zu jung waren oder der Beleg unangetastet bleiben sollte. Die übrigen 41 Belege konnten als *P. carolinianus* bestimmt werden. Von diesen Belegen waren 7 aus Schleswig-Holstein, 14 aus Niedersachsen, 3 aus Hessen, 2 aus Rheinland-Pfalz, 1 aus dem Saarland, 4 aus Bayern, 1 aus Mecklenburg, 1 aus Thüringen, 2 aus Polen, 1 aus der Sowjetunion, 1 aus Frankreich (Lothringen), 2 aus Island, 2 ältere Belege waren ohne Ortsangabe.

Nach den Erfahrungen mit *Phaeoceros carolinianus* in den bryologisch intensiv bearbeiteten Grundfeldern 4608 und 4609 wird die Art etwas häufiger in Nordrhein-Westfalen vorkommen, als die Verbreitungskarte (Abb. 1) ausweist. Vermutlich wird sie auch links des Rheins und am Niederrhein anzutreffen sein, zumal sie auch in Belgien (ARTS 1984, SCHUMACKER et al. 1985) und in den Niederlanden (LANDWEHR et al. 1980) gefunden wurde. Allerdings ist gewöhnlich nur eine geringe Individuen-Zahl zu erwarten.

BECKHAUS (1856) stufte die Art für (das östliche) Westfalen als „nicht selten“ ein. Nach LORCH (1899) war die Art zu seiner Zeit im Bergischen Land noch häufig. Heute muß sie für Nordrhein-Westfalen als selten gelten (DÜLL 1980) und als gefährdet bis stark gefährdet (DÜLL & KOPPE 1978). Ursache der Gefährdung ist vor allem die intensive Landwirtschaft. Die Äcker werden bald nach der Ernte umgepflügt, meist bevor *Phaeoceros* zur Sporenreife kommt. Nach eigenen Beobachtungen und den Angaben der Herbarbelege beginnt die Sporenreife in unserem Gebiet etwa im September/Oktober. Nach PATON (1973) wurden in Großbritannien Sporophyten von September bis Dezember beobachtet.

Oft fanden sich auf einem Thallus Sporogone verschiedener Reifestufe, außerdem ältere, leere und jüngere, gefüllte Antheridien-Kammern. Die Sporogone schienen aus 1 Vegetationsperiode zu stammen (zeitlicher Abstand etwa 1 - 2



Phaeoceros carolinianus (Belege nachgeprüft)

- ◆ Funde ab 1950
- ◐ Funde vor 1950
- ◇ Funde vor 1900

Phaeoceros laevis s.l., wahrscheinlich ebenfalls *P. carolinianus*

- (Belege nicht gesehen)
- Funde ab 1950
 - ◐ Funde vor 1950
 - Funde vor 1900

Abb. 1: Verbreitung von *Phaeoceros* in Nordrhein-Westfalen.

Monate). Falls diese Deutung richtig ist (Kulturversuche stehen noch aus), würde *Phaeoceros carolinianus* also in einer Wachstumsperiode mehrere Schübe von Antheridien und Archegonien hervorbringen können. Ähnliche Beobachtungen haben auch KAJA & PRAUS (1951) bei Kulturen von *P. carolinianus* gemacht. Nach PROSKAUER (1957) bringt die Art auf der Nordhalbkugel von Anfang September bis Mai Geschlechtsorgane hervor. Durch die Fähigkeit, schubweise Sporogone hervorzubringen, wäre die Zeit für die Sporenaussaat entsprechend ausgedehnt; sicher ein Vorteil für die Lebensstrategie der Art.

Dank: Für freundliche Unterstützung bei dieser Arbeit und kritische Durchsicht des Manuskripts danke ich Prof. Dr. R. Düll.

Für die Ausleihe von Herbarbelegen habe ich zu danken: Dr. Boecker (Botanisches Institut, Bonn), Prof. Dr. Dierßen (Botanisches Institut, Kiel), Prof. Dr. Düll (Privather-

bar), Dr. Feuerer (Herbarium Hamburgense), Dr. Fink (Bundesanstalt für Vegetationskunde, Bonn-Bad Godesberg), Dr. Gries (Westfälisches Museum für Naturkunde, Münster) und Dr. Woike (Privatherbar). Für wichtige Auskünfte und Hinweise danke ich Prof. Dr. Butterfaß, D. Hanneforth, Dr. Hässel de Menéndez, Prof. Dr. Kaja und Dr. Nordhorn-Richter; für die Kartenvorlage Dr. E. und P. Hegewald.

Literatur

- ARTS, T. (1984): *Phaeoceros carolinianus* (Michx.) Prosk. (Hepaticae), nieuw voor Belgïe. *Dumortiera* **29-30**: 13-15. – BECKHAUS, C. (1856): Beiträge zur Kryptogamen-Flora Westfalens, II. Hepaticae. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens **13**: 12-17. – CAMPBELL, E.O. (1981): Notes on some Anthocerotae of New Zealand. *Tuatara* **25**: 7-13. – CORLEY, M.F.V. & M.O. HILL (1981): Distribution of Bryophytes in the British Isles. British Bryological Society. Cardiff. – DÜLL, R. (1980): Die Moose (Bryophyta) des Rheinlandes (Nordrhein-Westfalen, Bundesrepublik Deutschland). *Decheniana-Beihefte* **24**: 1-365. – DÜLL, R. (1983): Distribution of the European and Macaronesian liverworts (Hepaticophytina). *Bryologische Beiträge* **2**: 1-114. – DÜLL, R. & F. KOPPE (1978): „Rote Liste“ der Moose (Bryophyta) Nordrhein-Westfalens. *Decheniana* **131**: 61-86. – FELD, J. (1958): Moosflora der Rheinprovinz. *Decheniana-Beihefte* **6**: 1-94. – GRADSTEIN, S.R. (1977): Lijst van de in Nederland voorkomende Levermossen. *Lindbergia* **4**: 151-156. – GROLLE, R. (1976): Verzeichnis der Lebermoose Europas und benachbarter Gebiete. *Feddes Repertorium* **87**: 171-279. – GROLLE, R. (1983): Hepatics of Europe including the Azores: an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *Journal of Bryology* **12**: 403-459. – HASEGAWA, J. (1984a): Distribution of Japanese species of Anthocerotae. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* **56**: 21-28. – HASEGAWA, J. (1984b): Taxonomical studies on Asian Anthocerotae. IV. A revision of the genera *Anthoceros*, *Phaeoceros* and *Folioceros* in Japan. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* **57**: 241-272. – HÄSSEL DE MENÉNDEZ, G.G. (1962): Estudio de las Anthocerotales y Marchantiales de la Argentina. *Opera Lilloana* VII. Tucumán. – KAJA, H. & D. PRAUS (1951): Ein neues Vorkommen des Lebermooses *Anthoceros levis* L. *Natur und Heimat* **11**: 26-28. – KOPPE, F. (1936): Die Moosflora von Westfalen II. Abhandlungen aus dem westfälischen Provinzialmuseum für Naturkunde in Münster **6**: 3-56. – KOPPE, F. (1952): Nachträge zur Moosflora von Westfalen. **12**. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld: 61-95. – KOPPE, F. (1965): Zweiter Nachtrag zur Moosflora von Westfalen. **17**. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld: 17-57. – KOPPE, F. (1975): Dritter Nachtrag zur Moosflora von Westfalen. **22**. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld: 167-198. – LANDWEHR, J., S.R. GRADSTEIN & H. VAN MELICK (1980): Atlas Niederlandse Levermossen. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Hoogwoud. – LORCH, W. (1899): Bryophyta. In: LORCH, W. & K. LAUBENBURG: Die Kryptogamen des Bergischen Landes. Jahresberichte des naturwissenschaftlichen Vereins in Elberfeld **9**: 105-189. – MARGADANT, W.D. & H. DURING (1982): Beknopte flora van Nederlandse Bladen Levermossen. Thieme. Zutphen. – PATON, J.A. (1973): *Phaeoceros laevis* (L.) Prosk. subsp. *carolinianus* (Michaux) Prosk. in Britain. *Journal of Bryology* **7**: 541-543. – PROSKAUER, J. (1951): Studies on Anthocerotales III. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **78**: 331-349. – PROSKAUER, J. (1954): The European Anthocerotaceae. Huitième Congrès International de Botanique Paris 1954. Rapports et communications

parvenus avant le Congrès aux sections 14, 15 et 16: 68-69. – PROSKAUER, J. (1957): Nachtrag zur Familie Anthocerotaceae. In: MÜLLER, K.: Die Lebermoose Europas. 3. Aufl. Akademische Verlagsgesellschaft. Leipzig. S. 1303-1319. In: RABENHORST, L.: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. VI. Bd. – PROSKAUER, J. (1958): Studies on Anthocerotales V. *Phytomorphology* **7** (1957): 113-135. – RISSE, S. (1984): Die Moosflora der Umgebung von Velbert (TK 4608) Nordrhein-Westfalen. Essen. – RISSE, S. (1985): *Pohlia lescuriana* (SULL.) GROUT und *Ditrichum pusillum* (HEDW.) HAMPE als Ackermoose. *Natur und Heimat* **45**: 41-47. – SAKAUTZKY, H. (1951): Ein weiteres Vorkommen des Lebermooses *Anthoceros levis*. *Natur und Heimat* **11**: 91-92. – SCHUMACHER, A. (1929): Beiträge zur Moosflora des Nutscheids. Berichte über die Versammlungen des Botanischen und Zoologischen Vereins für Rheinland-Westfalen 1928, Bonn 1929, S. 23-35. – SCHUMACKER, R., PH. DE ZUTTERE & J. WERNER (1985): Liste des bryophytes de Belgique et du Grand-Duché de Luxembourg. *Dumortiera* **31** Supplément. – SEHLMAYER, J.F. (1845): Verzeichniss der Cryptogamen, welche um Cöln und in einigen anderen Gegenden der Preussischen Rheinlande gesammelt worden. *Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande* **2**: 42-49.

Anschrift des Verfassers: Siegfried Risse, Milkdelle 3, 4300 Essen 1