

**Zur Verbreitung und Vergesellschaftung
des Erdmooses *Acaulon triquetrum*
(SPRUCE) C. MUELL.
in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz)**

von **Albert Oesau**

Inhaltsübersicht

Kurzfassung

Abstract

1. Einleitung
2. Methoden
3. Ergebnisse
 - 3.1 Verbreitung und Lebensansprüche
 - 3.2 Soziologische Bindung
 - 3.3 Zur Gefährdung von *Acaulon triquetrum*
 - 3.4 Zeigerwerte von Gesellschaften mit *Acaulon triquetrum*
4. Diskussion
5. Literatur

Kurzfassung

In den Jahren 1994 – 1997 wurden Verbreitung und Vergesellschaftung von *Acaulon triquetrum* in Rheinhessen untersucht. Es zeigte sich, daß diese als sehr selten und vom Aussterben bedroht geltende Art im Untersuchungsgebiet weit verbreitet ist. Während bisher Fundorte aus drei Quadranten bekannt waren, stieg diese Zahl mit der vorliegenden Arbeit auf 39. Standorte dieses winzigen Erdmooses sind vor allem Wegböschungen, Erddeponien, Brachen, extensiv bewirtschaftete Weinberge und Obstanlagen auf kalkreichem Löß. Je nach Alter und Standort sind die *A. triquetrum* – Bestände unterschiedlich ausgebildet. Am artenreichsten sind die Gesellschaften alter, naturnaher Biotope, sie setzen sich aus 25 Arten zusammen und enthalten eine Vielzahl seltener, xerothermer und submediterraner Arten, wie *Crossidium crassinerve*, *Phascum*

curvicolle, *Pterygoneurum lamellatum*, *Pterygoneurum subsessile* und *Tortula brevis-sima*. Mit diesen Arten zeigen die *A. triquetrum*-Bestände Anklänge an das aus Spanien beschriebene *Acaulo triquetri* – *Tortuletum brevis-simae*. Ob *A. triquetrum* bei uns eigene Bestände bildet oder die Gesellschaften verarmte Formen an der nördlichen Verbreitungsgrenze darstellen, kann erst entschieden werden, wenn die Vergesellschaftung aus dem dazwischen liegenden französischen Verbreitungsgebiet bekannt ist.

Abstract

Distribution and association of *Acaulon triquetrum* (SPRUCE) C. MUELL. in Rheinhessen (Rhineland-Palatinate)

From 1994 to 1997 the distribution and plant sociological aspects of *Acaulon triquetrum* in Rheinhessen were investigated. Though the species is considered rare and endangered, a lot of new locations could be found. Typical sites are road embankments, slopes, soil deposits, fields lying fallow, and extensively cultivated vineyards and orchards on loess soil. Depending on age and locality the associations with *A. triquetrum* vary considerably. Associations on natural sites are especially well distinct, consisting of 25 species, from which nine are Red-Data-Book species, like *Crossidium crassinerve*, *Phascum curvicolle*, *Pterygoneurum lamellatum*, *Pterygoneurum subsessile*, and *Tortula brevis-sima*. These are xerothermous submediterranean species and known in Spain as members of the *Acaulo triquetri*-*Tortuletum brevis-simae* association. Before deciding whether the described moss formations belong to the Spanish *Acaulo triquetri*-*Tortuletum brevis-simae* the French associations of *A. triquetrum* have to be known. Because of the wide distribution in the area investigated an endangering of *A. triquetrum* is not to be expected.

1. Einleitung

Das Erdmoos *Acaulon triquetrum* ist schwerpunktmäßig in Mitteleuropa und Nordafrika verbreitet, außerdem kommt es in Nordamerika vor. In Deutschland besiedelt es vor allem kontinental getönte Trockengebiete in Thüringen, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern. Die meisten Fundorte stammen aus der Zeit vor 1960, danach sind nur wenige Fundorte bekannt (DÜLL & MEINUNGER 1989). In Rheinland-Pfalz galt die Art bis 1983 (DÜLL, FISCHER & LAUER 1983) als ausgestorben oder verschollen. Nach diesem Zeitpunkt nehmen die Fundortangaben zu. LAUER (in DÜLL & MEINUNGER 1989) meldet es dreimal vom Oberrhein, es folgen weitere Beobachtungen von KLEMENZ & BECKER (1991) und OESAU (1995

b, 1996). *A. triquetrum* gilt aber immer noch als selten und wird deshalb in der neuesten Roten Liste für Rheinland-Pfalz als gefährdet geführt. Auch in anderen Bundesländern ist unsere Art, sofern sie vorkommt, in ihrer Existenz bedroht (LUDWIG et al. 1996). Angeregt durch eigene Zufallsfunde, wurden Verbreitung und Vergesellschaftung von *A. triquetrum* in den Jahren 1994 und 1995, vereinzelt auch noch 1996 und 1997, in Rheinhessen untersucht. Über die Ergebnisse wird im folgenden berichtet.

2. Methoden

Die Erhebungen erstreckten sich über Rheinhessen, den nördlichen Teil des Regierungsbezirks Rheinhessen/Pfalz. Im Westen und Süden wurde diese Grenze geringfügig überschritten. Es wurden bevorzugt offene, lehmige bis tonige Standorte an Wegböschungen, auf Brachland und Äckern abgesucht. An den Fundorten erfolgte eine pflanzensoziologische Aufnahme nach BRAUN-BLANQUET (1964) auf einer Fläche von jeweils 0,2 m². Hierbei wurde keine Auswahl im Hinblick auf die Erfassung einer charakteristischen Artenkombination getroffen, sondern es wurden an allen Fundorten die zufällig vorhandenen Gesellschaftskomponenten notiert. In den Tabellen 1 – 3 ist jeweils eine Auswahl wiedergegeben. Die Suche nach Fundorten stellte sich als sehr zeitaufwendig heraus, so daß es nicht möglich war, eine flächendeckende Begehung durchzuführen. So wurde das Ziel der Untersuchung bereits dann als erfüllt angesehen, wenn wenigstens ein Fundort je Quadrant einer Topographischen Karte notiert werden konnte. Die Zuordnung der Gesellschaften folgte HÜBSCHMANN (1964) und MARSTALLER (1993). Die Nomenklatur der Moose richtete sich nach FRAHM & FREY (1992). Für Hinweise auf die pflanzensoziologische Bewertung der aufgefundenen Gesellschaften und auf wichtige Literatur danke ich Herrn Dr. R. MARSTALLER, Jena, ganz herzlich. Ebenso danke ich Herrn Dr. H.-J. KLEMENZ, Heppenheim, für die Bestimmung einiger Arten.

3. Ergebnisse

3.1 Verbreitung und Lebensansprüche

A. triquetrum wurde überraschend fast im gesamten Untersuchungsgebiet gefunden (Abb. 1). Während bisher Fundorte aus drei Quadranten bekannt waren, stieg ihre Zahl mit der vorliegenden Arbeit auf 39. Die Häufigkeit schwankte allerdings stark. Besonders reichlich waren die Fundorte im Osten des Gebietes. Dort kann das Auftreten des winzigen Mooses als verbreitet bezeichnet werden. Gegen Westen zu nimmt die

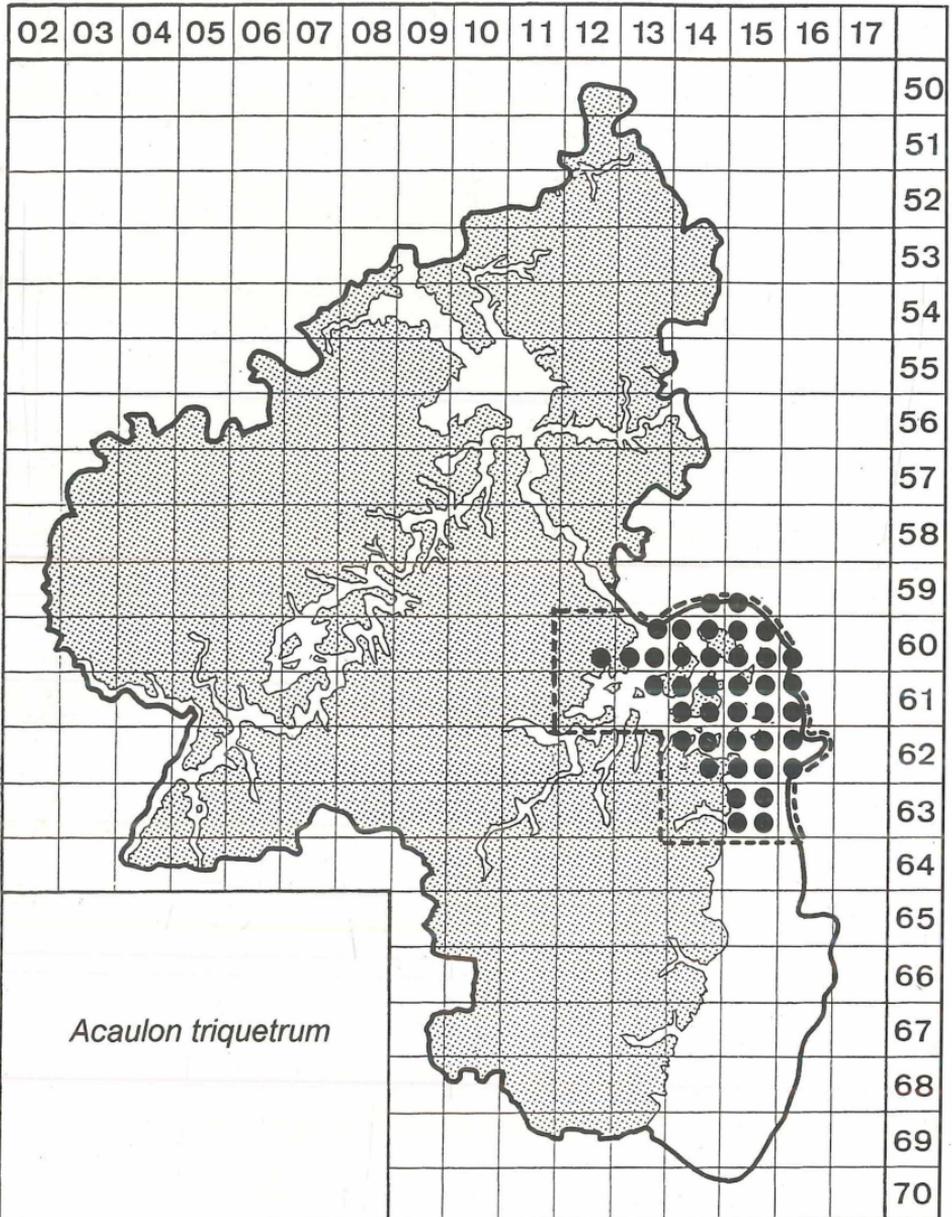


Abb. 1: Verbreitung von *Acaulon triquetrum* in Rheinhessen

Häufigkeit ab, dort war unsere Art nur noch selten bis sehr selten zu finden, wobei auch Verbreitungslücken hingenommen werden mußten. Die Standorte von *A. triquetrum* beschränken sich auf feinerdereiche, kalkhaltige Böden, vor allem auf Löß und Lößlehm. Da diese im Westen des Gebietes ausklingen und dann Böden des Rotliegenden und der Devonischen Schiefer anstehen, kann die Ausdünnung dort leicht erklärt werden. Auch die Kalkflugsande im Norden des Gebietes werden streng gemieden. Wenn in diesen Räumen trotzdem Vorkommen registriert wurden, so handelte es sich um Fundorte auf Löß, der in diese Gebiete in Form von Erdaushub u.ä. transportiert und abgelagert wurde.

Im eigentlichen Verbreitungsgebiet besiedelt *A. triquetrum* die unterschiedlichsten Standorte. In der Regel handelt es sich um Wegböschungen, Brachen und Erddeponien. Aber auch auf kultiviertem Land kann unsere Art gefunden werden, solange es extensiv bewirtschaftet wird. Für diesen Bereich sind Weinberge und Obstanlagen die typischen Lebensstätten. Auf ackerbaulich intensiv genutzten Flächen, z.B. in Getreide oder Zuckerrüben, wurde *A. triquetrum* hingegen nie angetroffen. Es finden auf diesen Kulturfleichen zu häufig Bodenbearbeitungen statt, wodurch eine Ansiedlung von Moosen sehr erschwert bzw. gänzlich unterbunden wird.

Das Maximum der Entfaltung liegt im allgemeinen im zweiten und dritten Jahr der Besiedlung, danach wird das Moos von konkurrenzkräftigeren Arten verdrängt. In naturnahen Biotopen kann sich *A. triquetrum* nur halten, wenn ständig offene Böden entstehen. Dieses kann auf die unterschiedlichste Art und Weise erfolgen, sei es durch Erdbeben, Maulwurfshäufen und andere Tierbauten oder Windbrüche. Auch ungewöhnliche Standorte, wie Flachdächer, Blumentöpfe, Bodenbearbeitungsmaschinen, gerodete Baumstrünke u. ä. werden besiedelt. Voraussetzungen des Gedeihens sind lediglich eine geringe Erdauflage aus Löß oder Lößlehm mit gutem Wasserabzug und ein hoher Lichtgenuß. So werden auf Erdanhäufungen immer nur die höchsten und nach südlichen Richtungen exponierten Stellen besiedelt, flache Böden in der Regel gemieden.

Die geschilderten Ansprüche an die Lebensbedingungen verdeutlichen, daß sich *A. triquetrum* als einjährige Art nur im Winterhalbjahr entwickeln kann, da nur dann lange Perioden mit ausreichender Bodenfeuchtigkeit vorhanden sind. Die ersten Sporophyten konnten Anfang Oktober beobachtet werden. Die Sporenreife erstreckt sich über die frostfreien Zeiträume des Winters und ist mit beginnender Frühjahrs-trockenheit Ende März beendet. Ab diesem Zeitpunkt lösen sich die winzigen Moose bei leichten Berührungen von ihrer Unterlage und können dann vom Wind verweht oder vom Niederschlagswasser verfrachtet werden. Eine ähnliche Überlebensstrategie weisen auch die Begleitarten *Pterygoneurum sessile* und *Pterygoneurum ovatum* auf. Nur erfolgt bei ihnen die Fernverbreitung über die Sporen, während sich die Kapseln von *A. triquetrum* bei der Reife der Sporen noch nicht öffnen und mitsamt den Sporen verbreitet werden.

3.2 Soziologische Bindung

Über die Vergesellschaftung von *A. triquetrum* ist bisher wenig bekannt. GEIER (1960) stellte für das Moos im Löß-Trockengebiet Mitteldeutschlands eine *Acaulon triquetrum*-Gruppe auf, die eine unserem Gebiet vergleichbare Artenkombination aufweist. Es fallen dort allerdings einige submediterrane Arten aus. MARSTALLER (1980) fand sie in Thüringen mit geringer Stetigkeit im Astometum *cripi*, AHRENS (1992) ebenfalls sehr selten im Aloinetum *rigidae* des Bodenseegebietes. Diese Gesellschaften zählen zum Grimaldion *fragrantis*-Verband der Ackermoos-Gesellschaften (syn. Phascion *mitraeformis*). Standorte dieses Verbandes sind nach HÜBSCHMANN (1986) „Steppenheiden, Trockenrasen, Mesobrometen oder Kalktrockenrasen, deren Moosbesiedler keinerlei stickstoffhaltige Düngemittel vertragen und schon bei geringsten Mengen absterben“. Da *Phasium cuspidatum* var. *mitraeforme* nicht in den vorliegenden Gesellschaften gefunden wurde, muß auch die Möglichkeit einer Zugehörigkeit zum Phascium *cuspidatae*-Verband überprüft werden. Eine Zugehörigkeit unserer Gesellschaften zu diesem Verband scheidet jedoch aus, da die Gesellschaften des Phascium *cuspidatae*-Verbandes wesentlich feuchter stehen. So errechnet sich die mittlere Feuchtezahl der Verbandskennarten des Phascium *cuspidatae*-Verbandes mit 6, die mittlere Feuchtezahl der Verbandskennarten des Grimaldion *fragrantis* mit 3, außerdem liegt die Reaktionszahl des Bodens auffallend tiefer (Reaktionszahl 5 gegenüber 7). Daß *Phasium cuspidatum* var. *mitraeformis* in den Gesellschaften des Grimaldion *fragrantis* fehlt, ist offenbar nicht ungewöhnlich. Auch in den von HÜBSCHMANN (1986) zur Kennzeichnung dieses Verbandes herangezogenen acht Gesellschaften ist diese Art nur in zwei Gesellschaften und auch nur in sehr geringer Stetigkeit vorhanden.

Im Untersuchungsgebiet lassen sich drei Phasen der Besiedlung offener Böden erkennen, deren Artenzusammensetzung in den Tabellen 1 – 3 wiedergegeben wird.

An neu geschaffenen Standorten, wie auf nährstoffreichen Böden von Erdlagerplätzen in Baugebieten (Abb. 2), erscheinen in den ersten 1 – 2 Jahren neben *A. triquetrum* gleichzeitig einige weitere Pionierarten, wie *Pterygoneurum ovatum* und *Phasium cuspidatum*, die von einigen Ubiquisten begleitet werden. Es ist kaum anzunehmen, daß *A. triquetrum* die neu entstandenen Standorte sofort durch Fernverbreitung besiedelt hat. Vielmehr wird mit DÜLL (1990) vermutet, daß die relativ großen und deshalb nährstoffreichen Sporen viele Jahre im Boden überdauern und bei günstigen Lebensbedingungen sofort keimen können.

Die Gesellschaften an neu entstandenen Standorten sind artenarm, es wurden insgesamt nur neun Arten gezählt. Es dominieren auf den im Mittel zu 30 % bedeckten Böden neben *Acaulon triquetrum* die weit verbreiteten Arten *Phasium cuspidatum*, *Bryum atrovirens*, *Pterygoneurum ovatum* und *Barbula unguiculata*. Nach 2 – 3 Jahren werden derartige Situationen mit Beendigung der Baumaßnahmen in der Regel wieder

eingeebnet und damit zerstört. Bleiben sie ausnahmsweise länger erhalten, stellen sich schnell nitrophile Phanerogamen ein, wie *Chenopodium album*, *Lactuca serriola* oder *Matricaria inodora*. Nach 3 – 4 Jahren überziehen zusätzlich perennierende Gräser wie *Agropyron repens* den Boden, deren Konkurrenzdruck die Kryptogamengesellschaft unterliegt (Tab. 1).

Auf naturnahen, d.h. vor allem nährstoffarmen Standorten, vollzieht sich die Sukzession langsamer. Nitrophile Phanerogamen zeigen reduzierte Wuchskraft, wodurch die Böden länger offen liegen und eine Vielzahl von Bryophyten einwandern kann. Es wurden insgesamt 21 Arten gezählt. Charakteristische Arten für derartige Situationen sind neben *A. triquetrum* vor allem *Aloina rigida*, *Perygonerum ovatum*, *Barbula unguiculata*.

Tab. 1: Einjährige Gesellschaften mit *Acaulon triquetrum*

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1-16
Bedeckung %	15	40	30	20	10	30	30	10	20	40	40	30	50	20	40	20	30
Neigung°	60	60	30	60	80	80	30	40	40	80	40	70	40	50	50	60	54
Artenanzahl	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	5
<i>Acaulon triquetrum</i>	1	+	1	2	1	3	1	+	1	1	+	3	3	1	+	2	100
<i>Phascum c. var. cuspidatum</i>	+	3	2	2	-	2	+	1	1	3	3	1	2	2	2	+	94
<i>Pterygoneurum ovatum</i>	2	2	-	2	2	2	3	1	-	2	2	1	2	-	3	-	75
<i>Pottia lanceolata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	13
<i>Bryum atrovirens</i>	1	+	1	+	1	1	1	2	2	1	1	1	-	2	2	1	94
<i>Barbula unguiculata</i>	-	-	3	+	2	-	1	+	2	-	2	+	3	2	2	2	75
<i>Pottia intermedia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	+	-	-	-	+	19
<i>Funaria hygrometrica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	6
<i>Bryum bicolor</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	1	38

Aufnahmen von: 1: Mainz-Hechtsheim, Baumscheibe einer umgestürzten Pappel im Kesseltal (TK 6015/4), 2: Wallertheim, Brache an der Malzfabrik (TK 6114/3), 3: Osthofen, Ödland am östlichen Ortsrand (TK 6216/3), 4: Hangen-Wahlheim, Weinbergböschung im Fischerpfad (6216/1), 5: Harxheim, Weinbergböschung nördl. des Ortes (TK 6015/4), 6: Worms-Heppenheim, Wegböschung an der Erdeponie (TK 6315/4), 7: Mainz-Hechtsheim, Baumscheibe umgestürzter Pappel (*Populus* sp.) am südl. Ortrand (TK 6015/2), 8: Heidesheim, Erdeponie am Weilerberg (TK 6014/2), 9: Ober-Olm, Baumscheibe einer gerodeten Süßkirsche (*Prunus cerasus*) (TK 6015/3), 10: Sprendlingen, Wegböschung westl. der Mülldeponie (TK 6113/2), 11: Dorsheim, Weinbergböschung an der Straße nach Laubenheim (TK 6013/3), 12: Worms-Heppenheim, Wegböschung in der Eisenbergerstraße (TK 6315/4), 13: St. Johann, ehem. Sandgrube Hinter den Fichten (TK 6214/2), 14: Heidesheim-Uhlerborn, Erdeponie an der Autobahnauffahrt (TK 5914/4), 16: Stackeden-Elsheim, Brache am Weg zum Windhäuser Hof (TK 6014/4).

Tab. 2: Mehrjährige Gesellschaften mit *Acaulon triquetrum*

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1-16
Bedeckung%	20	30	60	20	20	20	50	50	20	30	40	20	70	40	50	30	36
Neigung°	60	20	80	80	50	70	40	20	20	60	80	90	50	50	30	60	54
Artenanzahl	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	8
<i>Acaulon triquetrum</i>	+	+	3	1	1	+	+	+	+	2	3	1	3	2	1	2	100
<i>Aloina rigida</i>	2	+	+	+	-	2	1	-	1	r	+	1	2	1	1	+	88
<i>Pterygoneurum ovatum</i>	+	2	-	1	-	1	+	1	1	+	-	1	2	2	2	1	81
<i>Phascum c. var. cuspidatum</i>	-	-	-	-	+	-	+	1	1	1	+	-	1	1	1	1	63
<i>Phascum curvicolle</i>	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+	31
<i>Barbula hornsuschiana</i>	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	25
<i>Pottia lanceolata</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	13
<i>Pottia bryoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	6
<i>Barbula convoluta</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Barbula unguiculata</i>	-	+	-	+	+	1	3	2	2	1	-	+	2	+	2	+	81
<i>Bryum atrovirens</i>	+	-	+	-	+	1	2	1	1	-	+	r	-	+	+	+	75
<i>Pottia intermedia</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	31
<i>Bryum argenteum</i>	-	-	+	+	-	-	+	1	1	r	-	+	1	-	1	+	63
<i>Tortula muralis</i>	1	+	2	r	2	-	-	-	-	-	+	-	-	1	-	r	50
<i>Barbula vineale</i>	-	-	-	-	-	-	1	+	-	-	+	-	1	+	-	-	31
<i>Barbula trifaria</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	19
<i>Barbula rigidula</i>	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
<i>Bryum caespiticium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	-	-	-	-	-	13
<i>Grimmia pulvinata</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	13
<i>Bryum bicolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	13
<i>Funaria hygrometrica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	6

Aufnahmen von: 1: Biebelnheim, Böschung an der Straße nach Gau-Odernheim (TK 6215/1), 2 u. 3: Mainz-Finthen, Böschung am Weg zum Hessler (TK 6015/1), 4: Hangen-Wahlheim, Weinbergsböschung im Fischerpfad (6216/1), 5: Monsheim, Weinberg nördl. ehem. Sandgrube (TK 6315/3), 6: Mainz-Gonsenheim, Obstanlage am Geiersköpfel (TK 5915/3), 7: Nackenheim, Brachland am westl. Ortrand (TK 6016/3), 8 u.9: Ülversheim, Böschung im Leimengewann (6115/4), 10: Alzey-Dautenheim, Brache nordwestl. des Ortes (TK 6214/4), 11: Harxheim, Weinbergsböschung am nördl. Ortsrand (TK 6015/4), 12: Sprendlingen, Weinbergsböschung westl. der Mülldeponie (TK 6113/2), 13: Engelstadt, Erdeponie im Stephansgewann (TK 6014/4), 14: Ober-Olm, gerodete Obstanlage am Staar-Berg (6015/3), 15: Ingelheim, Erdlagerplatz in der Schaafau (TK 6014/1), 16: Nieder-Saulheim, Erdeponie am Schleidweg (TK 6114/2).



Abb. 2: Typische Lebensstätten von *Acaulon triquetrum* im Untersuchungsgebiet: auf Erdaushub in einem Baugebiet (oben) und auf einem steilen Lößhang (unten)

Tab. 3: Dauer-Gesellschaften mit *Acaulon triquetrum*

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1-16
Bedeckung %	40	50	30	20	30	40	10	40	70	30	60	50	20	30	60	50	39
Neigung°	50	90	40	70	30	70	60	50	40	80	30	90	50	50	50	40	56
Artenanzahl	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	10	12	12	9
<i>Acaulon triquetrum</i>	+	3	2	1	1	2	+	2	3	1	3	1	2	1	1	2	100
<i>Pterygoneurum ovatum</i>	2	1	+	1	2	1	+	+	2	-	+	1	2	2	3	2	94
<i>Phascum c. var. cuspidatum</i>	2	-	1	-	+	+	+	1	1	+	1	-	1	+	+	1	81
<i>Pterygoneurum subsessile</i>	1	-	1	+	1	+	+	1	1	+	-	-	+	-	-	+	69
<i>Aloina rigida</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	1	2	+	+	2	+	63
<i>Pottia lanceolata</i>	-	-	+	-	+	+	+	+	-	1	-	+	+	-	-	+	56
<i>Phascum curvicolle</i>	1	1	-	-	1	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	1	50
<i>Pterygoneurum lamellatum</i>	-	1	-	-	-	r	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	25
<i>Tortula brevissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1	1	-	19
<i>Barbula acuta</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
<i>Crossidium crassinerve</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	6
<i>Barbula convoluta</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Pottia davalliana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Barbula unguiculata</i>	1	+	1	1	-	-	+	1	2	1	3	1	1	1	2	+	88
<i>Bryum atrovirens</i>	+	+	+	1	1	-	-	+	-	-	1	+	-	1	1	+	69
<i>Bryum argenteum</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	+	-	+	r	1	+	44
<i>Bryum bicolor</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	2	-	+	-	-	-	1	+	31
<i>Tortula muralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	+	-	1	-	25
<i>Barbula vineale</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	2	-	25
<i>Ceratodon purpureus</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
<i>Bryum caespiticium</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	13
<i>Barbula rigidula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	6
<i>Barbula trifaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	6
<i>Pottia intermedia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	6
<i>Grimmia pulvinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	6

Aufnahmen von: 1 u. 2: Dorn-Dürkheim, Wegböschung in der Steinkaute (TK 6215/2), 3: Mommenheim, Erdeponie am Zornheimer Graben (TK 6115/2), 4: Guntersblum, Weinbergböschung in den Vogelsgärten (TK 6116/3), 5: Harxheim, Wegböschung nördl. des Ortes (TK 6015/4), 6: Gundersheim, Weinbergstrand am Goldberg (TK 6315/1), 7: Bechtheim, Wegböschung nordwestl. Haltestelle Monzernheim (TK 6215/4), 8: Biebelnheim, Böschung an der Straße nach Gau-Odernheim (TK 6215/1), 9: Hangen-Wahlheim, Wegrand im Fischerpfad (TK 6216/1), 10: Ülversheim, Wegböschung im Leimengewann (TK 6115/4), 11 u. 12: Dorn-Dürkheim, Wegböschung in der Steinkaute (TK 6215/2), 13: Westhofen, Weinbergstrand auf dem Leimen (6215/4), 14 u.15: Ülversheim, Wegböschung im Leimengewann (6115/4), 16: Gundersheim, ehem. Steinbruch südl. Ringofen (TK 6315/1).

lata und *Bryum atrovirens*. An Besonderheiten mit geringerer Stetigkeit sind *Phascum curvicolle* und *Barbula trifaria* zu vermerken. Sie sind nach etwa 3 – 5 Jahren eingewandert. Wir finden diese Bestände vor allem an offenen Wegböschungen und auf Brachen. Aber auch diese Standorte werden nach 5 – 10 Jahren überwachsen. Zwar können sich die Bryophyten noch längere Zeit in kleinen Lücken halten, unterliegen jedoch schließlich dem Konkurrenzdruck (Tab. 2).

Neben diesen beiden temporären Gesellschaften können auch solche beobachtet werden, die über viele Jahre existieren und schon fast als Dauergesellschaften anzusprechen sind. Sie siedeln auf steilen bis senkrechten Lößwänden der Hohlwege und sonstigen steilen Böschungen (Abb. 2). Diese Standorte sind nur im Winterhalbjahr feucht genug für ein Bryophytenwachstum und trocknen im Sommerhalbjahr vollständig aus. Aus diesem Grunde können dort auch keine einjährigen Phanerogamen Fuß fassen. Konkurrenz erwächst den dort siedelnden Moosen nur durch langsam eindringende Perenne. Dieser Vorgang kann sich über mehrere Jahrzehnte erstrecken, so daß, je nach den Lichtverhältnissen, ausreichend Zeit für die Einwanderung vieler Moose verbleibt. Insgesamt wurden dort 25 Arten notiert. Am häufigsten treten in diesen Beständen neben *A. triquetrum*, *Pterygoneurum ovatum*, *Barbula unguiculata* und *Phascum cuspidatum* auf. Als Besonderheit ist das Hinzutreten von insgesamt elf submediterranen Arten zu vermerken (Tab. 3).

Es stellt sich nunmehr die Frage, welchen Gesellschaften die *A. triquetrum*-Bestände zugeordnet werden können. Ein Vergleich mit bereits aufgestellten Gesellschaften aus dem Grimaldion fragrantis-Verband zeigt, daß sich diese am besten in das Pottietum lanceolatum einfügen ließen. Die Kennarten dieser Gesellschaft sind auch in den rheinhessischen *A. triquetrum*-Gesellschaften recht gut vertreten. Darüber hinaus zeigen sie auch gewisse Anklänge an das Aloinetum rigidae. Alle anderen bei uns bekannten Gesellschaften scheiden aufgrund nur unbedeutend vorhandener oder fehlender Gesellschaftskennarten aus. Nun haben ROS & GUERRA (1987) aus Spanien ein Acaulo triquetri-Tortuletum brevissimae beschrieben, in dem auch die bei uns vorhandenen *Crossidium crassinerve* und *Tortula brevissima* als Gesellschaftskennarten vorkommen. Es fehlen unseren Gesellschaften allerdings einige mediterrane Arten. Es ist deshalb zu prüfen, ob die rheinhessischen Bestände als verarmte Varianten des Acaulo triquetri-Tortuletum brevissimae an der Nordgrenze ihrer Verbreitung zu sehen sind. Eine derartige Entscheidung kann jedoch erst gefällt werden, wenn die Zusammensetzung der im Zwischengebiet in Frankreich siedelnden Bestände bekannt ist.

3.3 Zur Gefährdung von *A. triquetrum*

LUDWIG et al. (1996) geben als Gefährdungsursache für *A. triquetrum* „Verfüllung von Abgrabungsstätten und Siedlungserweiterung“ an. HÜBSCHMANN (1986) ist zu entnehmen, daß die Arten des Grimaldion fragrantis-Verbandes, zu dem *A. triquetrum*

zweifelloos zählt, „keinerlei stickstoffhaltige Düngemittel vertragen und schon bei geringsten Mengen absterben“. Aufgrund der vorliegenden Untersuchungen kann hierzu folgendes ergänzt werden:

Eine aktuelle Verfüllung von Abgrabungsstätten mit Standorten unserer Art wurde im Gebiet nicht beobachtet. Eine derartige Vernichtung ist zwar denkbar, dürfte jedoch von untergeordneter Bedeutung sein, da der Verlust weniger Standorte bei einer derart weit verbreiteten, anpassungsfähigen und überlebenstüchtigen Art vernachlässigt werden kann. Eine Gefährdung durch Siedlungserweiterung wurde ebenfalls nicht festgestellt. Sie ist aber dann gegeben, wenn naturnahe Standorte zerstört werden. Da jedoch bei Siedlungserweiterung auch immer wieder neue Standorte entstehen, wird diesem Faktor im Untersuchungsgebiet ebenfalls keine Bedeutung beigemessen.

Eine Untersuchung, ob stickstoffhaltige Düngemittel unsere Art an der Entwicklung hemmen, wurde nicht mit einbezogen. Es können jedoch indirekt hierzu Aussagen gemacht werden. So sind die umfangreichsten, oft mehrere Quadratmeter umfassende Vorkommen dort zu finden, wo landwirtschaftlich genutzte Böden in Baugebieten oder anderen Deponien zu Erdhaufen zusammengeschoben wurden (Abb. 3). Diese Böden sind auch immer mit nitrophilen Phanerogamen bestanden, die in den ersten Jahren Höhen von 1 – 1,5 m erreichen und damit eine hohe Stickstoffverfügbarkeit im Boden anzeigen. Unter der Voraussetzung, daß das durch die Erdbewegungen gut durch-



Abb. 3: *Acaulon triquetrum* tritt in der Regel in kleinen Gruppen auf. Die natürliche Breite der abgebildeten Bodenfläche beträgt 32 mm.

mischte Bodensubstrat für Sproßpflanzen und Moose gleiche Standortvoraussetzungen bietet, gilt die von HÜBSCHMANN (1986) geäußerte Empfindlichkeit gegenüber Stickstoff zumindest nicht für *A. triquetrum*. Auch die Vorkommen in Weinbergen und Obstanlagen sprechen eher für eine Stickstoffverträglichkeit als dagegen. Insgesamt gesehen toleriert *A. triquetrum* breite ökologische Standortvoraussetzungen, wie Vorkommen in unterschiedlich ausgeprägten Gesellschaften zeigen (Tab. 1 – 3).

In Anbetracht der weiten Verbreitung, hohen Anpassungsfähigkeit und großen Ausbreitungsrate ist eine Gefährdung von *A. triquetrum* im Untersuchungsgebiet nicht anzunehmen. Als gefährdet muß jedoch die Gesellschaft dieser Art auf naturnahen Standorten angesehen werden (Tab. 3), da diese in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft, wie es das Untersuchungsgebiet darstellt, ständig der Gefahr einer Veränderung ausgesetzt sind. Hinzu kommt, daß derartige Standorte wesentlich seltener sind. Insgesamt gesehen enthält die Gesellschaft mit neun Arten (33 %) einen hohen Anteil gefährdeter Arten.

3.4 Zeigerwerte von Gesellschaften mit *A. triquetrum*

Die Berechnung der mittleren Zeigerwerte (Medianwerte) für die *A. triquetrum* – Gesellschaften nach ELLENBERG et al. (1991) bestätigte die Beobachtungen an den Standorten. So wächst die Gesellschaft vorwiegend an sonnigen Stellen (Lichtzahl 8), zeigt Wärme an und geht dabei höchstens in die untere montane Stufe (Temperaturzahl 6), ihre Komponenten verhalten sich im Hinblick auf Temperaturschwankungen intermediär (Kontinentalitätszahl 5), sie stehen auf mäßig frischen bis länger trockenfallenden Plätzen (Feuchtezahl 4) und sind kalkhold (Reaktionszahl 7). Bemerkenswert ist der hohe Anteil submediterraner Arten (40 %). Die Unbeständigkeit der Gesellschaft läßt sich am hohen Anteil an Therophyten ablesen, der bei 42 % liegt.

Zwischen den drei Gesellschaftsausprägungen (Tab. 1-3) bestehen keine Unterschiede in den Zeigerwerten. Lediglich der Anteil submediterraner Arten und der Therophyten steigt mit zunehmendem Alter der Gesellschaften an. Da sich dann jedoch auch die Artenanzahlen insgesamt erhöhen, bleibt ihr relativer Anteil gleich.

4. Diskussion

Die Untersuchungen ergaben eine weite und in dem festgestellten Ausmaß bisher unbekannte Verbreitung von *A. triquetrum* in Rheinhessen. Gebietsweise kann sie sogar als „häufig“ bezeichnet werden. Die Ursachen dieses überraschenden Befundes dürften einerseits in der Kleinheit der Art liegen, die ein Auffinden wesentlich erschwert, andererseits aber wohl auch an einer bisher fehlenden Bearbeitung. Eine

plötzliche Ausbreitung in neuester Zeit scheint ausgeschlossen zu sein. Eine vergleichbare Situation konnte auch bei der Verbreitung von *Grimmia crinita* in Rheinhessen aufgedeckt werden (OESAU 1996). Auch sie galt als vom Aussterben bedroht (DÜLL, FISCHER & LAUER 1983) und wurde aufgrund vieler neuer Funde als „gefährdet“ zurückgestuft (LUDWIG et al. 1996). Es ist anzunehmen, daß *A. triquetrum* auch in anderen Gebieten Deutschlands mit entsprechenden Böden und Klimabedingungen häufiger aufzufinden sein wird. Diesbezügliche Hinweise geben auch AHRENS (1992) sowie MEINUNGER & SCHRÖDER (1996).

Die soziologische Stellung von *A. triquetrum* im System der Ackermoosgesellschaften ist noch unklar. Aufgrund vieler begleitender submediterraner Arten, wie *Crossidium crassinerve*, *Pterygoneurum lamellatum*, *Pterygoneurum sessile* und *Tortula brevissima*, drängt sich ein Vergleich mit dem aus Spanien beschriebenen *Acaulo triquetri-Tortuletum brevissimae* auf. Es kann sich jedoch auch um Übergänge zu im Gebiet bereits vorhandenen Gesellschaften handeln. Eine Entscheidung kann dann gefällt werden, wenn die im französischen Verbreitungsgebiet vorhandene Zusammensetzung der Gesellschaft bekannt ist. Aufgrund der weiten Verbreitung von *A. triquetrum* wird eine Gefährdung im Untersuchungsgebiet für unwahrscheinlich gehalten. Bemerkenswert ist das Auftreten vieler Rote-Liste-Arten. Die Seltenheit unserer Art unterstreichen Verbreitungskarten bei DÜLL & MEINUNGER (1989), KLEMENZ & BECKER (1991), LUDWIG et al. (1996) sowie AHRENS, SCHRÖDER & MEINUNGER (1996).

5. Literatur

- AHRENS, M. (1992): Die Moosvegetation des nördlichen Bodenseegebietes. – Dissertationes Botanicae **190**. 681 S., Berlin, Stuttgart.
- AHRENS, M., SCHRÖDER, W. & L. MEINUNGER (1996): *Tortula brevissima* Schiffn. – über Neufunde in Deutschland. – Bryologische Mitteilungen **1**: 31 – 38. Bad Dürkheim.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – 865 S., Wien, New York.
- DÜLL, R. (1990): Exkursionstaschenbuch der Moose. – 235 S., Bad Münstereifel.
- DÜLL, R., FISCHER, R. & H. LAUER (1983): Verschollene und gefährdete Moospflanzen in Rheinland-Pfalz. – Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz **9**: 107 – 132. Oppenheim.
- DÜLL, R. & L. MEINUNGER (1989): Deutschlands Moose, 1. Teil. – 368 S., Bad Münstereifel-Ohlerath.
- ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W. & D. PAULISSEN (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica **18**: 1 – 248. Göttingen.

- FRAHM, J.-P. & W. FREY, (1992): Moosflora. – 3. Aufl. 528 S., Stuttgart.
- HÜBSCHMANN, A. von (1986): Prodrromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. – Bryophytorum Bibliotheca **32**. 413 S., Berlin, Stuttgart.
- GEIER, S. (1961): Zur Kenntnis zweier Moos- und Flechtenvereine des mitteldeutschen Trockengebietes. – Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Halle, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe **X/1**: 87 – 98. Halle.
- KLEMENZ, H.-J. & M. BECKER (1991): Zur Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Kalksteinbrüche Rosengarten“ (Kreis Alzey-Worms). – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **29**: 81 – 90. Mainz.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & G. SCHWAB (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**: 189 – 306. Bonn, Bad Godesberg.
- MARSTALLER, R. (1980): Die Moosgesellschaften des Verbandes Phascion mitrifomis WALDHEIM 1947. – Feddes Repertorium **91**: 363 – 387. Berlin.
- (1989): Die Moosgesellschaften des Verbandes Phascion cuspidati WALDHEIM ex v. KRUSTENSTJERNA 1945. – Gleditschia **17**: 121-137. Berlin.
- (1993): Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. – Herzogia **9**: 513 – 541. Berlin, Stuttgart.
- MEINUNGER, L. & W. SCHRÖDER (1996): Bemerkenswerte Moosfunde in Deutschland. – Bryologische Mitteilungen **1**: 39 – 44. Bad Dürkheim.
- OESAU, A. (1995a): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung von *Grimmia crinita* und anderer epilithischer Moose im nördlichen Oberrheintal. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **7** (4): 1035 – 1057. Landau.
- (1995b): Vegetationskundliche Untersuchungen in rheinhessischen Obstanlagen. – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **33**: 119 – 193. Mainz.
- (1996): Zur Moosflora des Ober-Olmer Waldes in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz). – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **34**: 93 – 118. Mainz.
- ROS, R. M. & J. GUERRA (1987): Vegetación briofítica terrícola de la Región de Murcia (sureste de Espana). – Phytocoenologia **15**: 505 – 567. Stuttgart – Braunschweig.

Manuskript eingereicht am 6. November 1997.

Anschrift des Verfassers:

Albert Oesau, Auf dem Höchsten 19, 55270 Ober-Olm

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz](#)

Jahr/Year: 1995-1998

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Oesau Albert

Artikel/Article: [Zur Verbreitung und Vergesellschaftung des Erdmooses *Acaulon triquetrum* \(SPRUCE\) C. MUELL. in Rheinhessen \(Rheinland-Pfalz\) 949-963](#)