

Wuchsanomalien an Moosen in herbizidbehandelten Weinbergen Rheinhessens (Rheinland-Pfalz)

Albert Oesau

Zusammenfassung: Oesau, A. (2008): Wuchsanomalien an Moosen in herbizidbehandelten Weinbergen Rheinhessens (Rheinland-Pfalz).

Bei Begehungen rheinhessischer Weinberge fielen seit einigen Jahren Wuchsanomalien an Moosen auf, vor allem an *Phascum cuspidatum* und *Pottia bryoides*. Diese Moose zeigten die gleichen Symptome, wie sie in vorangegangenen Herbizidversuchen beobachtet wurden. Es wird deshalb angenommen, dass auch die in Weinbergen gefundenen Anomalien herbizidbedingt sind. Beeinflusst wurde vor allem das Wachstum der Sporophyten in Form von Längenveränderungen, Verkrümmungen und anderen abweichenden Formen. Bei einer Bestimmung der genannten Arten und ihrer Varietäten aus landwirtschaftlichen Kulturen ist deshalb zu prüfen, ob sie genetisch fixiert oder herbizidbedingt sind.

Abstract: Oesau, A. (2008): Anomalous habits of mosses in herbicide treated vineyards in Rheinhessen (Rhineland-Palatinate).

During a survey on moss species throughout "Rheinhessen" several years ago, anomalous habits of mosses were noticed. Especially *Phascum cuspidatum* and *Pottia bryoides* were affected. They showed the same symptoms observed in earlier herbicide trials. This indicated, that the different habits of mosses in vineyards had mainly caused by herbicides. They influenced the growth of sporophytes by changing the length of the seta, distorting the seta and by further anomalies. People doing taxonomical studies on the species taken from agronomic areas, have to separate between morphological differences which are genetically determined or caused by herbicides.

1. Einleitung

Herbizide werden in Weinbergen bereits seit Jahrzehnten zur Freihaltung der Rebzeilen von unerwünschten Pflanzen eingesetzt. Während die Wirkung von Herbiziden auf Phanerogamen gut bekannt ist, liegen über ihre Nebenwirkungen auf Nichtzielpflanzen, wie Kryptogamen, nur wenige Erkenntnisse vor. Am häufigsten wurde nach Einsatz von Herbiziden aufgrund der dann fehlenden Konkurrenz durch Blütenpflanzen eine Zunahme des Moosbesatzes beobachtet. Es wird darüber aber nur spärlich und dann auch nur beiläufig und zusammenfassend berichtet (DIERSSEN 1969, STRYCKERS et al. 1979, ATKINSON et al. 1980, NOHL 1982, PEFFERKORN et al. 1994).

DORSCHOT (1988) berichtet über eine Triazinresistenz von *Marchantia polymorpha*, KOLON & SAROSIEK (1995) erwähnen eine Wirkung von Herbiziden mit den Wirkstoffen 2,4 D und Dicamba auf Wassermoose. HACKEMESSER & LICHTER (1978) sowie ENGELKE & LICHTER (1981) legten zum ersten Mal Versuche zur Bekämpfung von Moosen mit Herbiziden an. Sie wählten jedoch Herbizide, die heute nicht mehr im Weinbau zugelassen sind. Aus diesem Grunde wurden in den Jahren 2001 bis 2003 Herbizidversuche mit seinerzeit zugelassenen Wirkstoffen durchgeführt. Über die Ergebnisse wurde bereits berichtet (OESAU 2002, OESAU & AUGUSTIN 2004).

Die im Weinbau am häufigsten eingesetzten Herbizide sind Basta (Wirkstoff Glufosinate) und Roundup Ultra (Wirkstoff Glyphosat). Sie haben nur eine geringe und vorübergehende Wirkung auf Moose. Dagegen zeigten sich Cumatol und Rapir mit dem Wirkstoff Diuron in Versuchen als „Total-Bryozid“. Die Zulassung dieser Mittel lief im Jahre 2007 aus. Es bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten zu prüfen, ob die nachfolgend zugelassenen Wirkstoffe Flazasulfuron und Flumioxazin das Wachstum der Moose beeinträchtigen.

Die durch Herbizide hervorgerufenen Schäden sind am einfachsten durch Vergleich mit unbehandelten Kontrollpflanzen zu erkennen. Sie äußern sich je nach Wirkstoff in abweichendem Wuchs, Missbildungen, Unterdrückung der Sporophyten, Nekrosen und unspezifischen Absterbeerscheinungen.. Die genannten Einflüsse wurden seinerzeit aber nicht näher beschrieben. Dieses soll mit den vorliegenden Ausführungen und anhand von Abbildungen exemplarisch nachgeholt werden.



Abb. 1: In einem Weinberg mit regelmäßiger Herbizidanwendung in den Zeilen und unterlassener Bodenbearbeitung siedeln sich schnell Moose an.

2. Material und Methoden

Begehungen in rheinhessischen Weinbergen zur Erfassung von Wuchsanomalien erfolgten in den Vegetationsperioden der Jahre 2003 bis 2008. Hierbei wurde besonders auf die Erdmoose *Phascum cuspidatum* und *Pottia bryoides* geachtet. Diese akrokarpn Arten zählen im rheinhessischen Weinbau zu den häufigsten und zeigten deutliche Symptome. Pleurokarpe Arten treten bei regelmäßiger Bodenbearbeitung seltener auf. Bei ihnen sind Herbizideinwirkungen schwieriger zu erkennen.

Da der Einfluss von Herbiziden auf Moose wirkstoffabhängig ist, hat dieses, je nach verwendetem Wirkstoff, eine unterschiedliche Moosflora zur Folge. Sind Einflüsse auf Moose vorhanden, treten sie immer großflächig, also in der gesamten Rebanlage auf. Bei näherer Betrachtung fallen die Schäden in einem Moosrasen sehr unterschiedlich aus, es sind dann oft mehrere Symptome auf engem Raum zu finden. Durchgeführte Herbizideinsätze können meistens anhand des vollständigen oder weitgehenden Fehlens von Blütenpflanzen rekonstruiert werden. Auch auf nicht mit Herbiziden behandelten Flächen wie Brachen, Erddeponien oder Böschungen können mit Herbizidschäden vergleichbare Symptome an Moosen auftreten. Diese sind jedoch in der Regel nur vereinzelt ausgebildet, und sind bei Einbezug aller Indizien von Herbizideinflüssen zu unterscheiden.

Eine Ermittlung der tatsächlich eingesetzten Präparate bei den Bewirtschaftern derjenigen Rebanlagen, in denen Moose mit Herbizidsymptomen gefunden wurden, erfolgte wegen des dafür erforderlichen hohen Zeitaufwandes nicht. So wurde nicht bekannt, welche Herbizide angewendet worden sind, über welchen Zeitraum die Applikation bereits erfolgte, wann die letzte aktuelle Anwendung stattfand und welche Rahmenbedingungen an diesem Termin herrschten.

3. Ergebnisse

Grundsätzlich treten visuell erkennbare Herbizidschäden an Moosen in Weinbergen selten auf. Dieses hängt damit zusammen, dass der Schwerpunkt des Einsatzes der Unkrautbekämpfungsmittel im Frühjahr bzw. Sommer liegt und eindeutige Symptome nur kurzfristig zu erkennen sind. Im niederschlagsarmen Sommerhalbjahr schließen einjährige Moose zudem ihr Wachstum weitgehend ab. Dann sind herbizidbedingte Absterberscheinungen kaum vom natürlichen Vegetationsende zu trennen. Wenn Schäden im niederschlagsreichen Winterhalbjahr auftreten, so werden diese auf den Einsatz von Bodenherbiziden im Herbst zurückgeführt, wie z.B. mit den Präparaten Cumatol (Wirkstoffe Amitrol + Diuron) und Rapir (Wirkstoffe Glyphosat + Diuron). Diese wirken erst bei ausreichender Feuchtigkeit des Bodens, weshalb ihr Einfluss mit dem beginnenden Wachstum der Moose zusammenfallen kann.

Bei langjährigem Einsatz von Herbiziden, die nur eine geringe Wirkung auf Moose haben, überleben weitgehend tolerante Arten wie *Bryum argenteum*, *Bryum bicolor*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica* oder *Pseudocrossidium hornschuchianum*. An ihnen kann in diesen Fällen oft kein Herbizideinfluss nachgewiesen werden. In Rebanlagen, in denen weder Phanerogamen noch Kryptogamen wachsen und in denen auch keine intensive Bodenbearbeitung stattfand, ist anzunehmen, dass regelmäßig Totalherbizide eingesetzt wurden.

Der Wirkungsbereich der meisten Herbizide konzentrierte sich auf die Sporophyten. Die Gametophyten waren in der Regel nicht oder nur schwer identifizierbar betroffen. Es dominierten Anomalien wie Nichtausbildung, Reduktion und Verkrümmung der Seten. Beispiele für *Phascum cuspidatum* sind auf der Abb. 2, Beispiele für *Pottia bryoides* auf der Abb. 3 wiedergegeben. Bei

letzterer Art wurden mit *P. cuspidatum* vergleichbare Missbildungen gefunden. Es dominierten ebenfalls Missbildungen der Seten. Auch Kleinwüchsigkeit war ein oft vorhandenes Merkmal, die Pflanzen erreichten dann nur etwa ein Drittel bis ein Viertel der Größe normal ausgebildeter Individuen.

Abschließend sei erwähnt, dass in den bereits erwähnten Gefäßversuchen Einflüsse einer Herbizideinwirkung an sämtlichen ausgewählten 39 Moosarten gefunden wurden. Sie reichten von leichten Blattverkrümmungen über reduzierten Wuchs bis zum vollständigen Absterben der Pflanzen. Ohne Vergleich mit unbehandelten Pflanzen waren viele Symptome schwer ansprechbar und, mit Ausnahme von Wuchsstoffherbiziden, nicht wirkstoffspezifisch. Sie zeigten sich zudem oft nur kurzfristig und bildeten sich innerhalb von 1 - 2 Wochen nach dem Herbizideinsatz zurück.

4. Diskussion

Von den beiden ausgewählten Arten *Phascum cuspidatum* und *Pottia bryoides* stellt erstere ein Gemisch vielfältiger Formen dar, die überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen besiedeln. Es wurden bereits zahlreiche Subspecies, Varietäten und Formen beschrieben, deren Abgrenzung allerdings problematisch ist (vgl. z.B. MEINUNGER 2007). Wie die vorliegenden Untersuchungen zeigen, kommt erschwerend hinzu, dass auch Herbizide Wuchsveränderungen hervorrufen können, die an bereits bekannte Arten bzw. Varietäten erinnern. Hierdurch wird das Erkennen infraspezifischer Taxa von landwirtschaftlich genutzten Flächen zusätzlich erschwert. So zeigen z.B. im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen gefundene Herbizidformen von *Phascum cuspidatum* mit gekrümmten Seten (Abb. 2a, 2c) Anklänge an *P. cuspidatum* var. *retortifolium* oder *P. cuspidatum* var. *curvisetum*, eine andere mit über die Blätter emporgehobenen Kapseln (Abb. 2b) Ähnlichkeit mit *P. cuspidatum* var. *elatum*. Diese Beispiele weisen darauf hin, dass die Beachtung der Fundumstände bei der Ansprache von *P. cuspidatum*-Varietäten nicht außer Acht gelassen werden sollte. Die genannten unspezifischen Symptome sind in der Regel schwer zu erkennen und werden wohl meistens auf „Umwelteinflüsse“ zurückgeführt. Dieses erschwert neben der erheblichen Variationsbreite dieser Art die Ansprache der Varietäten, im ungünstigsten Fall könnte eine „Herbizidform“ als echtes Taxon bewertet werden.

5. Danksagung

Herrn Dr. Bernd Augustin, Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum, Bad Kreuznach, danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts, vor allem im Hinblick auf den aktuellen Stand der Herbizidanwendung im Weinbau.

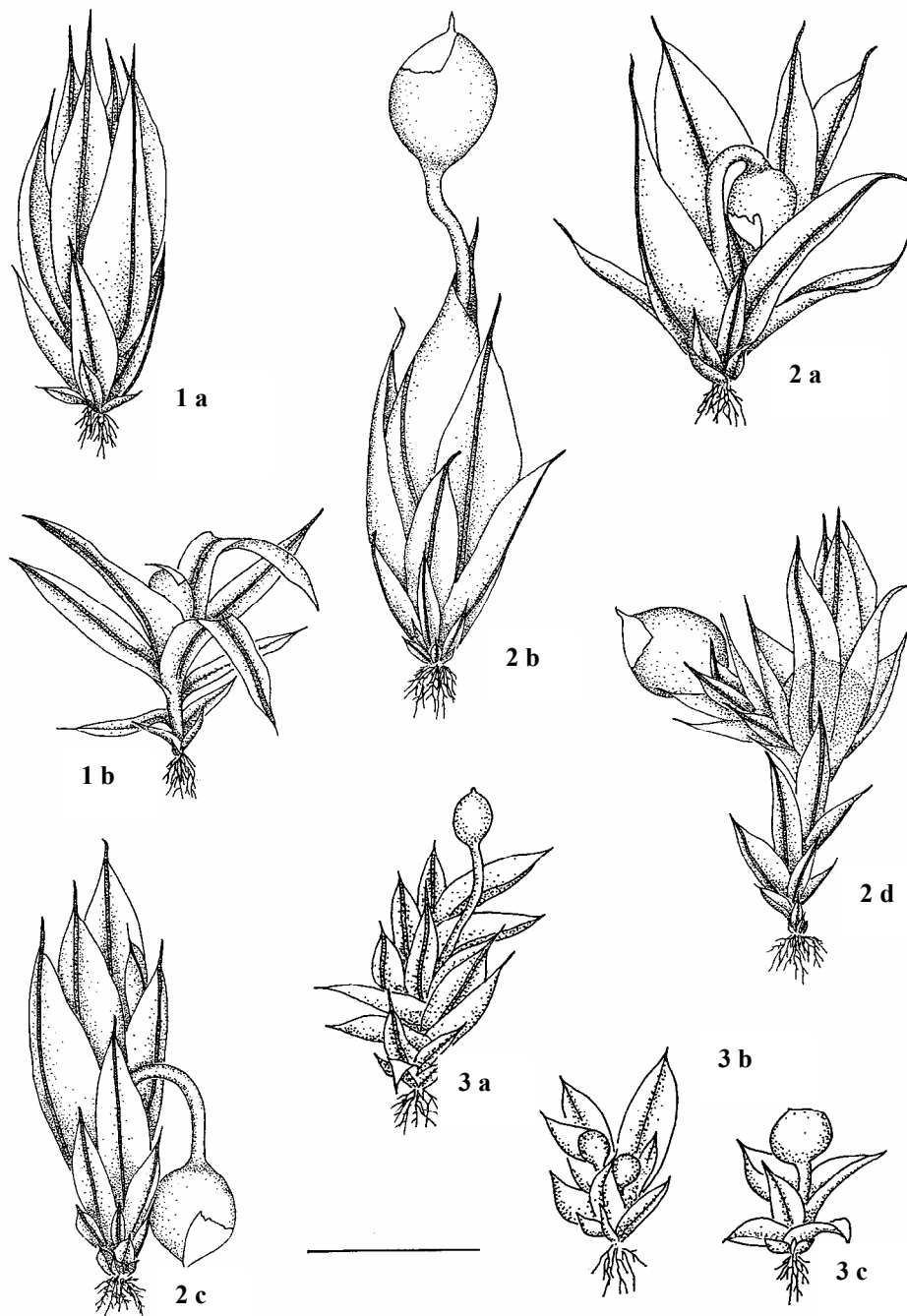


Abb. 2: „Herbizidformen“ von *Phascum cuspidatum*: 1a und 1b: von Herbiziden unbeeinflusste Formen als Beispiele für die natürliche Variationsbreite; 2a bis 2d: unterschiedliche Deformationen der Seten; 3a bis 3c: reduzierter Wuchs ohne Ausbildung von Kalyptren. Länge des Maßstabs: 3 mm.

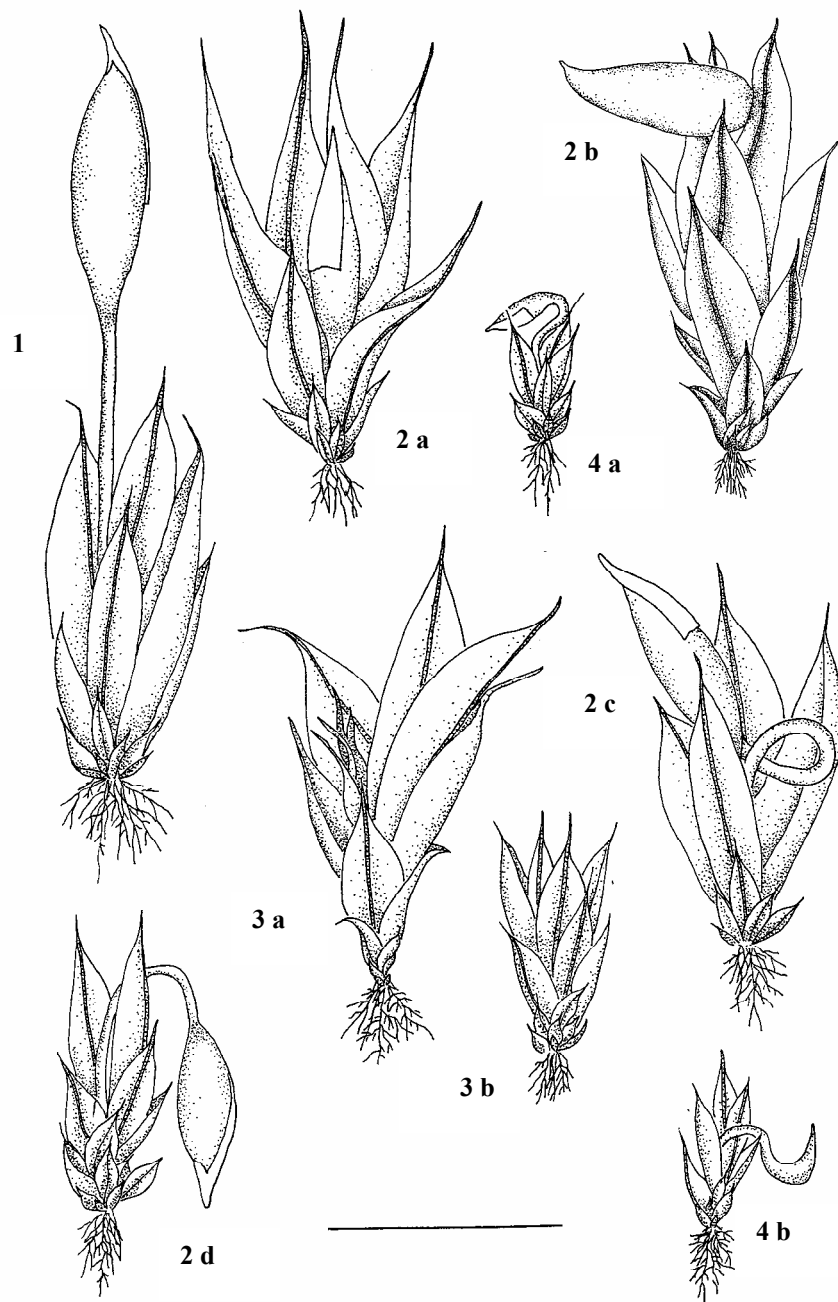


Abb. 3: „Herbizidformen“ von *Pottia bryoides*: 1: von Herbiziden unbeeinflusste Form; 2a bis 2d: unterschiedliche Deformationen der Seten; 3a und 3b: vollständige Reduzierung der Seten, 4a und 4b: reduzierter Wuchs und Deformation der Sporophyten. Länge des Maßstabs: 4 mm

6. Literatur

- ATKINSON, D., ABERNETHY, W. & CRISP, C.M. (1980): The effect of several herbicides on moss establishment in orchards. British Crop Protection Conference - Weeds: 297-302.
- DIERSSEN, K. (1969): Die *Riccia glauca*-*Anthoceros*-Gesellschaft auf einer mit Herbiziden behandelten Baumschulfläche bei Rinteln. - *Natur und Heimat* 29: 118-121.
- ENGELKE & LICHTÉ (1981): Herbizideinsatz zur Moosbekämpfung. *Gesunde Pflanzen* 33, 241-244. Frankfurt.
- HACKEMESSER & LICHTÉ (1978): Versuche zur chemischen Bekämpfung von Moosen. - *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 30: 129-133. Braunschweig.
- KOLON & SAROSIEK (1995): Das Verschwinden der Wasserlebermoose *Riccia fluitans* und *Ricciocarpus natans* an ihren Fundorten in Niederschlesien und ihre Empfindlichkeit gegenüber zwei Herbiziden. - *Cryptogamica helvetica* 18: 77-83. Teufen.
- NOHL (1982): Auswirkungen eines langjährig einseitigen Herbizideinsatzes auf die Unkrautflora in Obstanlagen. - Dissertation Universität Bonn: 1-177. Bonn.
- MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. (2007): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. - Herausgegeben von O. DÜRHAMMER für die Regensburgische Botanische Gesellschaft, Band 2: 699 S. Regensburg.
- OESAU (2002): Zum Einfluss von Herbiziden auf die Moosflora im Obstbau. - *Limprichtia* 20, 47-68. Bonn.
- OESAU & AUGUSTIN (2004): Nebenwirkungen von Herbiziden und Fungiziden auf die Artenvielfalt der Moosflora in Obst- und Rebanlagen. - *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XIX*: 935-942. Stuttgart.
- PEFFERKORN, V., CREMER, J. & BÜBL, W. (1994): Auswirkungen mehrjähriger mechanischer und chemischer Unkrautbekämpfung auf die Unkrautflora im Obstbau und im Weinbau. - *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XIV*: 397-404. Stuttgart.
- STRYCKERS, J. (1979): Veränderungen in der (Un)krautflora durch Herbizidanwendung. - In: European Weed Research Society (Hrsg.): *Symposium on the Influence of different Factors on the Development and Control of Weeds*: 25-38.

Anschrift des Verfassers: Albert Oesau, Auf dem Höchsten 19, D 55270 Ober-Olm