

Institut für Angewandte Botanik, Hamburg

# Versuche zur chemischen Bekämpfung von Moosen

## Moss control experiments by chemicals

Von H. Hackemesser und H.-F. Lichte

### Zusammenfassung

Es wurden 152 Moosproben – überwiegend Laubmoose – nach genauer Artbestimmung (39 Arten) in einem Versuch mit 3 Wirkstoffen (Eisen-II-sulfat, Chloroxuron und Diuron) behandelt. Die beiden Harnstoffderivate wirkten grundsätzlich anfangs langsamer, dafür aber desto nachhaltiger als Eisen-II-sulfat. Neben teils großer Breitenwirkung der eingesetzten Herbizide zeigten sich aber auch für jeden Wirkstoff Beispiele artspezifischen Verhaltens einiger Moose.

### Abstract

After exact determination 152 moss samples of 39 species – mainly Musci – were experimentally treated with three active substances: ferro-sulphate, chloroxuron and diuron. Generally, the two urea compounds acted slower than the ferro-sulphate, but the effect lasted longer. Besides the widespread effectiveness of the herbicides employed, some mosses reacted specific to the different substances.

Moose können aufgrund ihrer besonderen Lebensansprüche Standorte besiedeln, die höher entwickelten Pflanzen vorenthalten bleiben. Sie sind aber auch in Vergesellschaftung mit höheren Pflanzen häufig anzutreffen, z. B. unter Bäumen und Sträuchern, auf Zierrasen, in Treibhäusern, auf Blumentöpfen und auf Rabatten. Da das Erscheinen von Moosen häufig unerwünscht ist, nicht nur als Konkurrenten der erwähnten Kulturpflanzenbereiche, sondern auch bei solitärem Wachstum, z. B. auf Wegen, Sportplätzen, Gartenterrassen, Mauern und auf Dächern, wird seit Jahrzehnten bereits eine Bekämpfung von Moosen mit chemischen Mitteln betrieben. Dabei wurde bisher wenig Gewicht gelegt auf die Bekämpfung spezieller Moosarten. Dies geschah in erster Linie vermutlich, weil viele Moosarten, abgesehen von der leicht erkennbaren Unterscheidung zwischen Laub- und Lebermoosen, nur schwer auf den ersten Blick bestimmbar sind.

### Material und Methoden

In der vorliegenden Arbeit wurde zu klären versucht, ob gebräuchliche Moosbekämpfungsmittel (Eisen-II-sulfat, Chloroxuron und Diuron) besonders gegen Laubmoose artspezifisch wirksam sein können und ob eine Artbestimmung in der Praxis der chemischen Moosbekämpfung Sinn und Zweck haben könnte. Daher wurden im Sommer 1976 bis ca. Mitte September in Hamburg und Umgebung 172 Moosproben von verschiedenen Standorten (Wegen, Mauern, Plätzen, Gärten, Friedhöfen, Wald und Waldrändern, Rasenflächen und von Blumentöpfen) genommen. Die Proben wurden mit ihrem Originaluntergrund vom Standort auf eine Torfmullunterlage in Pikierschalen aus Plastik (30 × 50 cm) oder aus Styropor

(20 × 30 cm) gepflanzt und in Frühbeeten untergebracht. Als Schutz gegen zu starke Sonneneinstrahlung dienten Strohmaten und Schattenleinen. Die Bewässerung erfolgte in Anlehnung an die aus dem ursprünglichen Standort herzuleitenden Ansprüche: z. B. bekamen Moose von sonnigen Sandböden und Wegen weniger Wasser als Moose von Wald- und Sumpfstandorten. Die Überwinterung erfolgte im Gewächshaus bei 8–12 °C von November 1976 bis April 1977.

Tabelle 1. Im Probenmaterial gefundene Moosarten

Art	Familie
<i>Pellia epiphylla</i> (L.) Lindb.	Haplolanaceae*)
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dum.	Lophocoleaceae*)
<i>Marchantia polymorpha</i> L.	Marchantiaceae*)
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	Ditrichaceae
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	Dicranaceae
<i>Dicranella cerviculata</i> (Hedw.) Schimp.	Dicranaceae
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	Dicranaceae
<i>Dicranum rugosum</i> Brid.	Dicranaceae
<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Schimp.	Dicranaceae
<i>Barbula convoluta</i> Hedw.	Pottiaceae
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	Pottiaceae
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	Funariaceae
<i>Orthodontium lineare</i> Schwaegr.	Bryaceae
<i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wils.	Bryaceae
<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb.	Bryaceae
<i>Bryum capillare</i> Hedw.	Bryaceae
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	Bryaceae
<i>Bryum c. f. bicolor</i> Sm.	Bryaceae
<i>Bryum erythrocarpum</i> Schwaegr.	Bryaceae
<i>Mnium hornum</i> Hedw.	Mniaceae
<i>Mnium cuspidatum</i> Hedw.	Mniaceae
<i>Mnium affine</i> Bland.	Mniaceae
<i>Mnium undulatum</i> Hedw.	Mniaceae
<i>Amblystegium sergens</i> (Hedw.)	Amblystegiaceae
<i>Amblystegium riparium</i> (Hedw.)	Amblystegiaceae
<i>Eurhynchium stokesii</i> (Turn.)	Brachytheciaceae
<i>Brachythecium populeum</i> (Hedw.)	Brachytheciaceae
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.)	Brachytheciaceae
<i>Brachythecium salebrosum</i> (Web. et Mohr)	Brachytheciaceae
<i>Scleropodium purum</i> (Hedw.) Limpr.	Brachytheciaceae
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	Hypnaceae
<i>Hypnum lindbergii</i> Mitt.	Hypnaceae
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.	Hypnaceae
<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	Hypnaceae
<i>Isopterygium elegans</i> (Hook.) Lindb.	Plagiotheciaceae
<i>Plagiothecium curvifolium</i> Schlieph.	Plagiotheciaceae
<i>Plagiothecium succulentum</i> (Wils.) Lindb.	Plagiotheciaceae
<i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.	Tetraphidaceae
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	Polytrichaceae
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	Polytrichaceae
<i>Polytrichum piliferum</i> Hedw.	Polytrichaceae
<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	Polytrichaceae
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.	Polytrichaceae

\*) Lebermoose

a) Bestimmung des Materials

Die Bestimmung der Moosarten erfolgte gleich nach Ansatz der Bekämpfungsversuche. Dabei wurde ein Binokular (Vergrößerung 20fach und 30fach) zur Beurteilung der gröberen Merkmale wie Blattstellung, Form der Blätter, der Rippe und evtl. der Sporenkapseln benutzt. Zur Feststellung der feineren Unterschiede und zur Artbestimmung mußte in den meisten Fällen ein Mikroskop (Vergrößerung bis 450fach) zu Hilfe genommen werden. Als wichtige Merkmale sind dabei das Zellnetz und der Rand der Blätter zu beachten, außerdem auch die Deckelform der Sporenkapsel sowie die Zahl und Art der Zähne an der Kapselöffnung. Benutzt wurden vor allem die Bestimmungsbücher von BERTSCH (1966), GAMS (1957) und WEYMAR (1969). In speziellen Fällen leisteten die ausführlichen Werke von MÖNKEMEYER (1927) und ARNELL/NYHOLM (1954–1969) gute Dienste. Auch die Zusammenstellung von JENSEN (1952) war von großem Wert.

Tabelle 2. Zahl der gefundenen Proben je Moosart an bestimmten Standorten

Moosart	Wald, Gebüsch, Knicks usw.	Wege, Ödland, Beete, zw. Steinen usw.	Rasenflächen	Gewächshäuser, Blumentöpfe	auf Stein, Beton	auf Holz	insgesamt
<i>Pellia epiphylla</i>	1						1
<i>Lophocolea bidentata</i>	1		2				3
<i>Marchantia polymorpha</i>		1					1
<i>Ceratodon purpureus</i>	3	17	3	1	1		25
<i>Dicranella heteromalla</i>	5		1				6
<i>Dicranella cerviculata</i>	1						1
<i>Dicranum scoparium</i>	6		1			2	9
<i>Dicranum rugosum</i>	1						1
<i>Leucobryum glaucum</i>	4						4
<i>Barbula convoluta</i>		3					3
<i>Barbula unguiculata</i>		1					1
<i>Funaria hygrometrica</i>		4					4
<i>Orthodontium lineare</i>	1						1
<i>Leptobryum pyriforme</i>				1			1
<i>Pohlia nutans</i>	9	5	4	1			19
<i>Bryum capillare</i>		2		2	3		7
<i>Bryum argenteum</i>		2					2
<i>Bryum c. f. bicolor</i>		2					2
<i>Bryum erythrocarpum</i>		1					1
<i>Mnium hornum</i>	22	1					23
<i>Mnium cuspidatum</i>			1				1
<i>Mnium affine</i>			4				4
<i>Mnium undulatum</i>			2				2
<i>Amblystegium serpens</i>				1	2		3
<i>Amblystegium riparium</i>					1		1
<i>Eurhynchium stokesii</i>	2	2	10		1		15
<i>Brachythecium populeum</i>					1		1
<i>Brachythecium rutabulum</i>			4		7	1	12
<i>Brachythecium salebrosum</i>			1				1
<i>Scleropodium purum</i>						1	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>	1				1		2
<i>Hypnum lindbergii</i>		1					1
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	1		8				9
<i>Pleurozium schreberi</i>	2		1		1	4	9
<i>Isopterygium elegans</i>	13	1					14
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	1						1
<i>Plagiothecium succulentum</i>	3				1		4
<i>Tetraphis pellucida</i>	1						1
<i>Polytrichum formosum</i>	7		1				8
<i>Polytrichum commune</i>	1						1
<i>Polytrichum piliferum</i>		1					1
<i>Polytrichum juniperinum</i>		1	5				6
<i>Atrichum undulatum</i>	10	1	6				17

Tabelle 3. Bekämpfbarkeit der verschiedenen Moosarten durch FeSO<sub>4</sub>, Chloroxuron und Diuron

Moosart	Zu bekämpfen durch Einsatz von:		
	Eisen-II-sulfat	Chloroxuron	Diuron
<i>Pellia epiphylla</i>	--	++	++
<i>Marchantia polymorpha</i>	-	+	++
<i>Ceratodon purpureus</i>	-	++	++
<i>Dicranella heteromalla</i>	-	++	++
<i>Dicranella cerviculata</i>	-	++	++
<i>Dicranum scoparium</i>	++	-	++
<i>Dicranum rugosum</i>	++	+	++
<i>Leucobryum glaucum</i>	+	-	-
<i>Barbula convoluta</i>	-	+	++
<i>Funaria hygrometrica</i>	-	-	++
<i>Orthodontium lineare</i>	-	++	++
<i>Leptobryum pyriforme</i>	-	++	++
<i>Pohlia nutans</i>	-	-	++
<i>Bryum capillare</i>	-	-	++
<i>Bryum argenteum</i>	+	++	++
<i>Bryum erythrocarpum</i>	++	--	++
<i>Mnium hornum</i>	++	-	+
<i>Mnium cuspidatum</i>	++	-	++
<i>Mnium affine</i>	++	++	++
<i>Mnium undulatum</i>	+	++	++
<i>Amblystegium serpens</i>	++	++	++
<i>Amblystegium riparium</i>	++	++	++
<i>Eurhynchium stokesii</i>	++	+	++
<i>Brachythecium populeum</i>	++	-	++
<i>Brachythecium rutabulum</i>	++	++	++
<i>Brachythecium salebrosum</i>	++	+	++
<i>Scleropodium purum</i>	++	++	++
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	++	++
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	++	++	++
<i>Pleurozium schreberi</i>	++	++	++
<i>Isopterygium elegans</i>	-	++	++
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	-	-	++
<i>Plagiothecium succulentum</i>	-	+	++
<i>Tetraphis pellucida</i>	+	++	++
<i>Polytrichum formosum</i>	-	++	++
<i>Polytrichum commune</i>	-	++	++
<i>Polytrichum piliferum</i>	-	++	++
<i>Polytrichum juniperinum</i>	-	+	++
<i>Atrichum undulatum</i>	-	++	++

1. Gruppe der Wirksamkeit: ++ gut (1–4)
2. Gruppe der Wirksamkeit: + noch zufriedenstellend (5–6)
3. Gruppe der Wirksamkeit: - nicht zufriedenstellend (7–9)
4. Gruppe der Wirksamkeit: -- keine Wirkung

b) Bekämpfungsversuche

Am 4. Oktober 1976 wurde die Herbizidbehandlung der Proben vorgenommen. Es kamen im Vergleich zu Unbehandelt mindestens je 3 Töpfe von je 10 cm Durchmesser zum Einsatz:

1. *Eisen-II-sulfat* (Handelspräparat: Moosvertilger „Schacht“: Wirkstoffgehalt 100%, 50 g in 1 l Wasser/m<sup>2</sup>, gießen mit 10 l Gieskanne mit Brause.
2. *Chloroxuron* (Handelspräparat: Gesamoos: Wirkstoffgehalt 50%, 0,6 g in 60 ml Wasser/m<sup>2</sup>, spritzen mit Spritzgerät Holder Ideal 1,5 l, Merkur-Düse 1,6 mm.
3. *Diuron* (Handelspräparat: Diuron 80 von Bayer\*): Wirkstoffgehalt 80%, 1 g in 60 ml Wasser/m<sup>2</sup>, spritzen wie bei 2).

Die oberirdischen Teile der Moose waren trocken, zur Zeit der Behandlung herrschte leicht diesiges bis sonniges Wetter bei ca. 16 °C.

\*) Ist in der Bundesrepublik Deutschland für diesen Zweck nicht zugelassen.

Die Bonitierung der Proben erfolgte nach dem bekannten Schema 1–9, Wirkung nach dem Augenschein, wobei 1 = totale Wirkung bedeutet. Entsprechend der schnellen Wirkung des Eisen-II-sulfates begannen die Bonituren einen Tag nach der Behandlung und wurden in der ersten Woche danach täglich fortgesetzt, in der 2. Woche wurde dreimal im Abstand von 2 Tagen bonitiert, später dann einmal wöchentlich.

## Ergebnisse

### a) Artenspektrum

Aus Tab. 1 ist zu entnehmen, daß das in Hamburg und Umgebung gesammelte Material von 172 Proben 43 Moosarten, davon 40 Laubmoose enthielt. Die 40 Laubmoosarten verteilen sich auf 23 Gattungen bzw. gehören zu 12 Familien.

Aus Tab. 2 ist zu ersehen, daß es bei den Moosen ähnlich wie bei den höheren Pflanzen alle Übergänge zwischen ausgesprochenen Ubiquisten und ziemlich streng an einen bestimmten Standorttyp gebundene Arten gibt. Ein Moos, das z. B. an fast allen nur denkbaren Stellen vorkommt, stellt *Ceratodon purpureus* dar. Ebenfalls weit verbreitet ist die Art *Pohlia nutans*. Gerade diese beiden Moose findet man sehr häufig an unerwünschten Plätzen, wie auf Wegen, Steinen, Beton, Beeten und vielen anderen Stellen. Die meisten anderen Moosarten besiedelten jedoch überwiegend Standorte, die sich nicht zu stark voneinander unterschieden. Z. B. erwiesen sich *Eurhynchium stokesii* und *Rhytidiadelphus squarrosus* als Bewohner von Rasenflächen, während *Mnium hornum* fast ausschließlich im Wald, an Knicks und unter Gebüsch vorkam. Die Moosflora war in den Außenbezirken Hamburgs artenreicher als in Gebieten zum Stadtkern hin, wo in extremen Fällen manchmal gar keine Moose mehr zu finden waren. Möglicherweise spielen das sogenannte „Wüstenklima“ der Städte, vielleicht auch die Luftverschmutzung dabei eine gewisse Rolle.

### b) Chemische Bekämpfung

Von den insgesamt 172 gesammelten Proben wurden 152, die sich in gutem physiologischem Zustand befanden, in die Bekämpfungsversuche einbezogen. Nach Bestimmung der Arten ergab sich die Zahl von 39 verschiedenen Moosarten im Versuchsmaterial. Alle häufiger gesammelten Arten waren somit automatisch in mehreren Parallelversuchen getestet

worden. Dieser Umstand trug wesentlich zur Sicherung der Versuchsaussagen bei.

#### 1. Eisen-II-sulfat

Dieses altbekannte Moosbekämpfungsmittel wirkt äußerst schnell und zeichnet sich aus durch eine von oben nach unten fortschreitende Dunkelbraun- bis Schwarzfärbung der Moospflanzen. Interessant war an diesem Versuch, daß nur etwa die Hälfte der genannten Moosarten (vgl. Tab. 3) mit guter Wirkung bekämpft werden konnte (1–4), die restlichen Arten zeigten in der Mehrzahl eine Abtötungsquote von nur ca. 60%. Einige Moose reagierten ganz schwach oder überhaupt nicht. Der Nachteil dieses für Zierrasen verträglichen Mittels besteht in der kurzen Wirkungsdauer von nur ca. 2–3 Wochen.

#### 2. Chloroxuron

Dieses Harnstoffderivat, das ebenfalls für Zierrasen verträglich ist, wirkt sehr viel langsamer als Eisen-II-sulfat: Erste Symptome einer Wirksamkeit (Grau-, Beige- oder Braunfärbung der Moose) wurden erst nach ca. 3–6 Wochen und später registriert. Bei 30% der Proben konnte bis zum Versuchsende am 23. 3. 77 eine vollständige Abtötung erreicht werden. Aus Tab. 3 ist die artenspezifisch unterschiedliche Wirksamkeit von Chloroxuron zu ersehen.

#### 3. Diuron

Dieses nicht für Gräser verträgliche herbizide Harnstoffderivat kann (teils in Kombination mit anderen Wirkstoffen) im Obst- und Gemüsebau sowie als Totalherbizid unter Bäumen und auf Wegeflächen eingesetzt werden. Bei im Vergleich zu Chloroxuron ähnlich langsam einsetzender Anfangswirkung erwies sich dieses Mittel als am wirksamsten gegen Moose (vgl. Tab. 3). Nicht genügend ließ sich *Leucobryum glaucum* mit Diuron bekämpfen.

## Diskussion

Aus den Ausführungen ist zu ersehen, daß im Raum Hamburg in relativ kurzer Zeit immerhin ca. 40 Moosarten zu finden waren. Bei den Bekämpfungsversuchen mit den 3 Wirkstoffen Eisen-II-sulfat, Chloroxuron und Diuron zeigten sich bei allen 3 Mitteln zum Teil artspezifische Unterschiede in der Wirk-

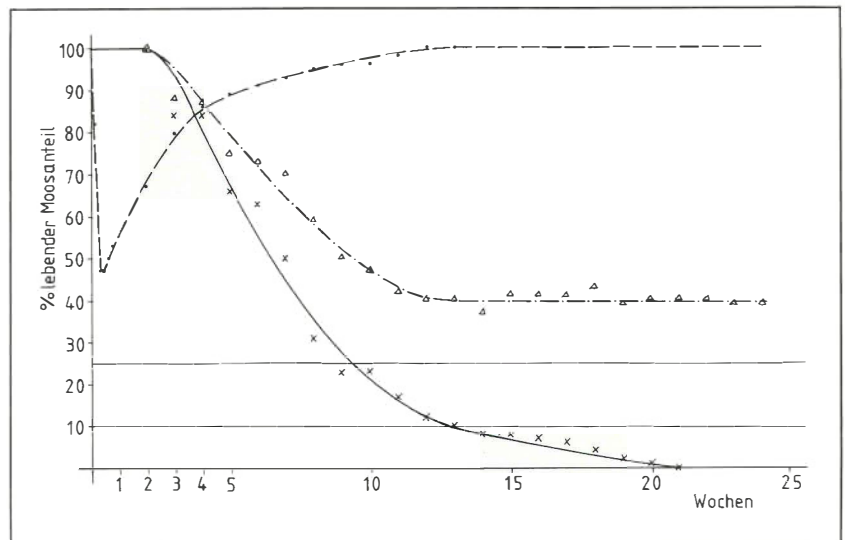


Abb. 1. Herbizidwirkung auf *Pohlia nutans*.

--- Eisen-II-sulfat  
 — Diuron  
 ····· Chloroxuron

samkeit. Das geht auch hervor aus den Abb. 1–4. Die Abb. 1 läßt am Beispiel von *Pohlia nutans* eine für viele Moosarten typische Wirkung der drei eingesetzten Herbizide erkennen: Rasche Anfangs- und geringe Dauerwirkung von Eisen-II-sulfat, wesentlich langsamere Anfangs-, aber weit bessere Dauerwirkung der beiden Harnstoffderivate. Ein Beispiel für besonders gute Wirkung von Eisen-II-sulfat im Gegensatz zu rel. schwacher Wirkung von Chloroxuron zeigt die Abb. 2 für

die Art *Mnium hornum*. Abb. 3 läßt andererseits eine recht gute Wirkung aller drei Mittel gegen *Rhytidiadelphus squarrosus* erkennen. Wiederum anders verhält sich *Isopterygium elegans* (Abb. 4): Einerseits relative Unempfindlichkeit gegen Eisen-II-sulfat, andererseits ungewöhnlich rasch einsetzende Wirkung der Harnstoffderivate bei besonders deutlicher Dauerwirkung von Diuron. Man kann aus den vorliegenden Versuchsergebnissen schließen, daß in manchen Fällen bei

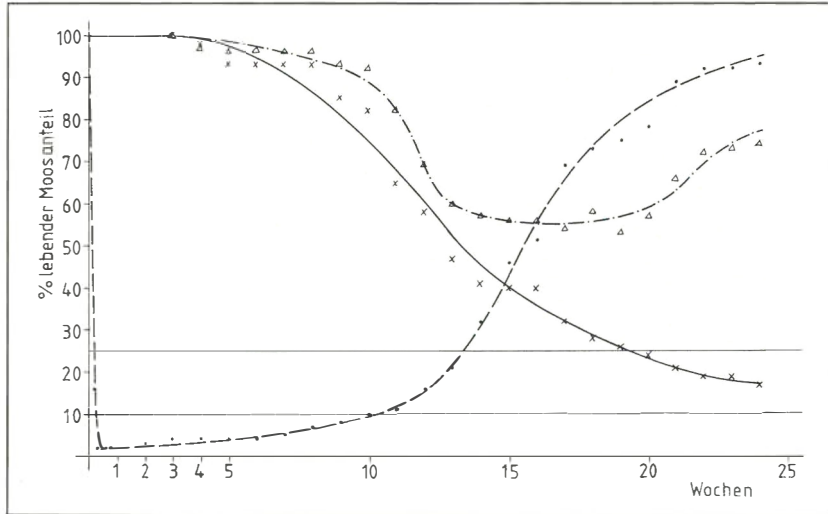


Abb. 2. Herbizidwirkung auf *Mnium hornum*.  
 - - - - - Eisen-II-sulfat  
 ————— Diuron  
 - · - · - · Chloroxuron

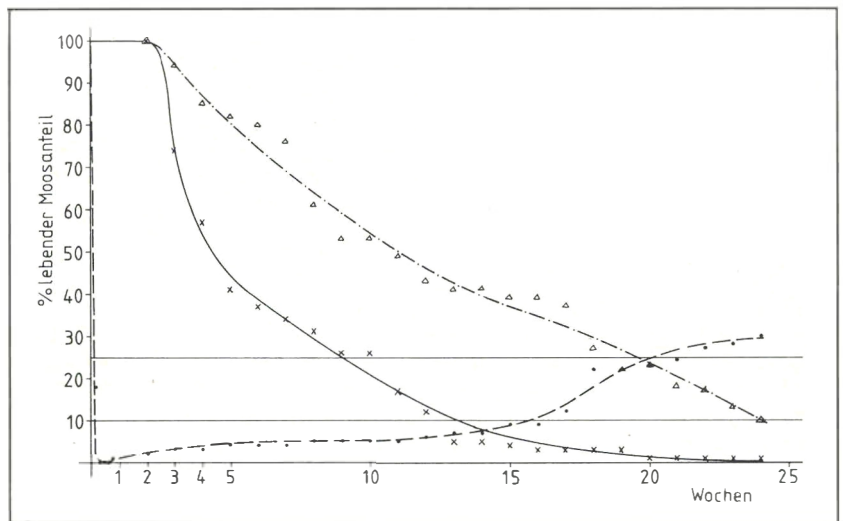


Abb. 3. Herbizidwirkung auf *Rhytidiadelphus squarrosus*.  
 - - - - - Eisen-II-sulfat  
 ————— Diuron  
 - · - · - · Chloroxuron

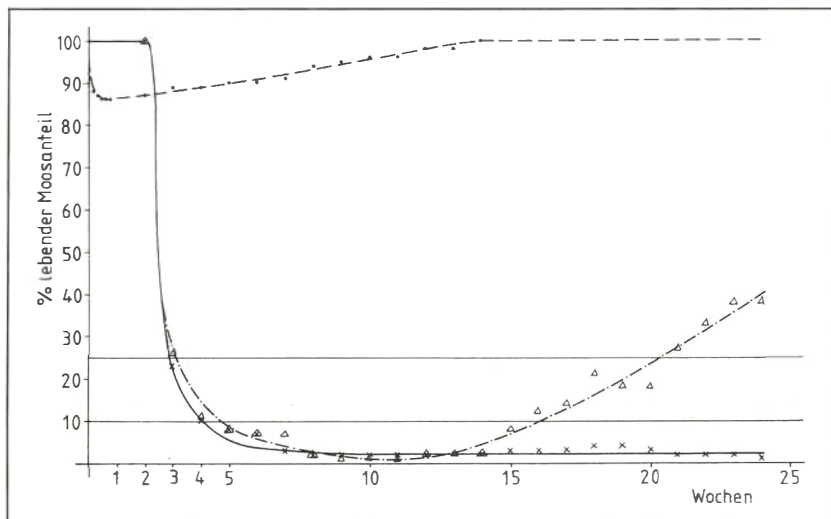


Abb. 4. Herbizidwirkung auf *Isopterygium elegans*.  
 - - - - - Eisen-II-sulfat  
 ————— Diuron  
 - · - · - · Chloroxuron

Versagen eines Bekämpfungsmittels ein Wirkstoffwechsel angebracht sein dürfte. Nur ausnahmsweise wird sich eine spezielle Artbestimmung als notwendig erweisen.

## Literatur

ARNELL, S. and E. NYHOLM: Illustrated Moss Flora of Fennoscandia, 6 Bände. CWK Gleerup, Lund 1954–65, Sweden. Swedish Natural Science Research Council. Stockholm 1969, Sweden.  
BERTSCH, K.: Moosflora von Südwestdeutschland. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 3. Auflage 1966.  
GAMS, H.: Kleine Kryptogamenflora Bd. IV. Moos- und Farnpflanzen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. 4. Auflage 1957.  
JENSEN, N.: Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft für Floristik in Schleswig-Holstein und Hamburg, Heft 4: Die Moosflora von Schleswig-Holstein, Kiel 1952.

LEIBER, E. und F. HAHN: Zum Problem der Moosbekämpfung im Zierpflanzenbau. *Gesunde Pfl.* 1975, **27**, 129–132.  
LICHTE, H.-F.: (Kurze Notiz). Deutscher Pflanzenschutzdienst, Jahresberichte 1973, p. 139.  
MÖNKEMEYER, W.: Die Laubmoose Europas, IV. Bd. (Ergänzungsbd.) *Andreeales – Bryales*. In: RABENHORST, L.: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akademische Verlagsgesellschaft mbH, Leipzig 1927.  
RAAB, H.: (Kurze Notiz). Deutscher Pflanzenschutzdienst, Jahresberichte 1973, p. 133–134.  
SKIRDE, W.: Moosbekämpfung mit Tenoran. *Rasen, Turf, Gazon* 1970, **1**, p. 50.  
VAN DE LAAR, H. J.: Erfahrungen mit der chemischen Unkrautbekämpfung in holländischen Baumschulen auf Moor- und Sandboden. *Deutsche Baumschule* 1970, **22**, 34–39.  
WEYMAR, H.: *Buch der Moose*. Verlag J. Neumann-Neudamm, Melning-Basel-Wien. 3. Auflage 1969.

Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., **30** (9), S. 133–136, 1978, ISSN 0027-7479.  
© Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Nematologie, Münster

# Dreijährige Versuche zur Vergilbungstoleranz der Zuckerrübensorte 'Vytomo' unter natürlichen Befallsbedingungen im Raume Münster

Three years experiments on the yellows-tolerance of the sugar-beet variety 'Vytomo' under natural conditions of yellows attack in the Münster area

Von W. Steudel

## Zusammenfassung

1. Auf dem Institutversuchsfeld Münster wurde die tolerante Zuckerrübensorte 'Vytomo' unter natürlichen Befallsbedingungen drei Jahre im Vergleich zur Handelssorte 'KW-Erta' auf ihre Vergilbungstoleranz untersucht. Durch Einsatz zweier verschieden hoher Temikgaben zur Saat gelang es, mit der unbehandelten Kontrolle drei verschiedene Befallsstufen sichtbar vergilbter Rüben zu erzielen.
2. In allen drei Befallsstufen zeigte die Sorte 'Vytomo' im Herbst der drei Versuchsjahre etwa die Hälfte der sichtbar vergilbten Pflanzen bei der Vergleichssorte, eine Entwicklung, die sich schon in den Sommermonaten anbahnte. Im Jahre 1976 trat allerdings der Pilz *Erysiphe betae* und im Jahre 1977 der Pilz *Ramularia beticola* bei der Toleranzsorte stärker auf als bei der Vergleichssorte.
3. Die Rüben- und Zuckererträge beider Sorten stiegen von „Unbehandelt“ über „niedrige Temikgabe“ zu „hoher Temikgabe“ ebenso an wie der Zuckergehalt. Im dreijährigen Durchschnitt waren die Verluste der Vytomo bei „unbehandelt“ und „niedriger Temikgabe“ geringer, so daß Rüben- und Zuckererträge dieser beiden Versuchsglieder die der Vergleichssorte deutlich übertrafen. Bei Ausschaltung der Vergilbungsverluste durch die hohe Temikgabe lag der Ertrag der Toleranzsorte etwas unter dem der Vergleichssorte. Die Ver-

gilbungstoleranz der Sorte Vytomo war unter den weniger günstigen Wachstumsbedingungen des Jahres 1977 im Rüben- und Zuckerertrag deutlicher als in den beiden Vorjahren.

4. Beim Einsatz der Toleranzsorte in der Praxis müßte bei Gefahr von Vergilbungsverlusten ebenfalls eine Vektorenbekämpfung durchgeführt werden. Die vorgelegten Ergebnisse lassen es aber als möglich erscheinen, daß bei toleranteren Zuckerrüben ein voller Bekämpfungserfolg mit geringerem Insektizideinsatz erreicht wird als bei anfälligen Sorten.
5. Diese Ergebnisse bedürfen der Bestätigung unter anderen Befalls- und Wachstumsvoraussetzungen.

## Abstract

1. In comparison with the susceptible variety 'KW-Erta' the tolerance to virus yellows of the variety 'Vytomo' was studied during the period 1975–1977 under natural conditions of yellows attack in the Münster area. By applying two dosage rates of "Themik 10 g" (0.5 g/m in the seed furrow and 1.25 g/m over the covered furrow) – together with the untreated control – it was possible to obtain three different levels of yellows attack in two of the three years.
2. In all these treatments – 50% of yellows-infected plants were observed in the tolerant variety 'Vytomo' in comparison to the susceptible variety 'KW-Erta'. In 1976 *Erysiphe betae* and in 1977 *Ramularia beticola* were more prevalent in 'Vytomo' than in 'KW-Erta'.
3. On the average of the three years, the yield of roots and of sugar increased from "Untreated" to "1.25 g/m 'Themik' over the covered