



**Status-Quo-Analyse und Entwicklung von
Strategien zur Regulierung des Drahtwurmbefalls
(*Agriotes spp. L.*) im Ökologischen Kartoffelanbau**

**- BROSCHÜRE -
“Drahtwürmer im Ökologischen Kartoffelanbau“**

Herausgeberin:

Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau
in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
53168 Bonn

Tel.: +49 228 6845-280 (Zentrale)

Fax: +49 228 6845-787

E-Mail: geschaeftsstelle-oekolandbau@ble.de

Internet: www.bundesprogramm-oekolandbau.de

Finanziert vom Bundesministerium für
Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Auftragnehmer:

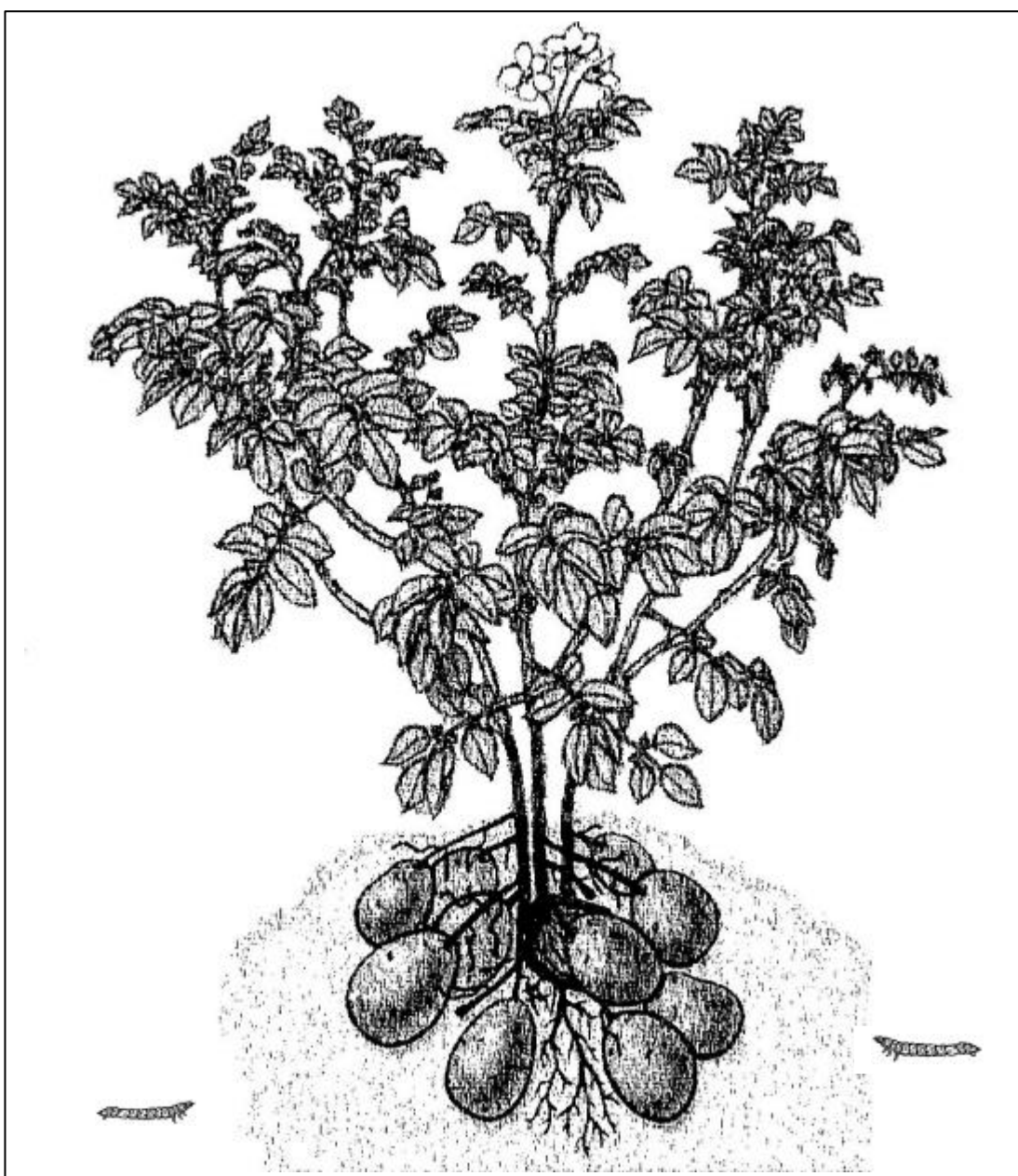
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

Dieses Dokument ist über <http://forschung.oekolandbau.de> verfügbar.



Bundesprogramm **Ökologischer Landbau**

Drahtwürmer im Ökologischen Kartoffelanbau



2

Impressum

Herausgeberin und Bezug

Landwirtschaftskammer NRW
Referat Ökologischer Land- und Gartenbau
Endenicher Allee 60

D- 53115 Bonn

Internet

www.landwirtschaftskammer.de

Konzeption und Text

Ute Schepl, Andreas Paffrath

Grafiken und Bilder

Ute Schepl

Gestaltung und Layout

Ute Schepl

Druck

Landwirtschaftskammer NRW, Bonn

Weitere Informationen unter

www.oekolandbau.de

Gefördert vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

© BLE März 2004

Gedruckt auf Recyclingpapier

Inhalt

| | |
|---|---|
| Vorwort..... | 2 |
| Biologie und Ökologie der Schnellkäfer und ihrer Larven, den Drahtwürmern..... | 3 |
| Verwechslungsmöglichkeiten der Drahtwürmer mit anderen Tieren..... | 4 |
| Verwechslungsmöglichkeiten des Drahtwurm - schadens mit anderen Schadsymptomen..... | 5 |
| Ergebnisse der Status-Quo-Analyse..... | 6 |
| Monitoring der Larven..... | 8 |

Vorwort

Die Kartoffel ist für viele ökologisch wirtschaftende Betriebe die bedeutendste Marktfrucht.

In den letzten Jahren ernteten immer mehr Landwirte Kartoffeln, die durch Drahtwürmer geschädigt waren.

Um die Drahtwurmproblematik näher zu untersuchen, wurde an der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen eine bundesweite Status-Quo-Analyse und Praxiserhebungen mit Kartoffelbonituren auf 20 Betrieben durchgeführt.

Die wichtigsten Ergebnisse dieser Studie sowie Biologie und Ökologie der Drahtwürmer und ihrer Bekämpfungsmöglichkeiten sind in dieser Broschüre zusammengestellt.

Biologie und Ökologie der Schnellkäfer und ihrer Larven, den Drahtwürmern

Allgemeines

Drahtwürmer sind die Larven der **Schnellkäfer** (Elateridae). Davon gibt es in Mitteleuropa etwa 150 Arten. Die 0,8cm bis 1cm langen Käfer sind lang gestreckt, abgeflacht und meist schwarz glänzend bis braun gefärbt. Kulturschädigend sind nicht die Käfer, sondern deren Larven.

In unseren Breiten sind die Larven von 15 bis 20 Käferarten an fast allen Kultur- und vielen Zierpflanzen schädigend. In 90% der Fälle handelt es sich um Vertreter der Gattung *Agriotes* spp.. Drahtwürmer fressen bevorzugt an unterirdischen, manchmal auch an bodennahen Pflanzenteilen. Zuweilen sind sie auch Humusfresser und Räuber. Die Arten *Agriotes obscurus*, der Dunkle Humusschnellkäfer, und *Agriotes lineatus*, der Saatschnellkäfer, kommen sehr häufig vor.

Eiablage

Bevorzugt werden hierfür dichte, feuchte und ungestörte Bestände. Diese Bedingungen sind meist auf Wiesen, Weiden und stillgelegten Flächen, aber auch auf stark verunkrauteten Ackerflächen anzutreffen. Die Eier werden dicht unter der Bodenoberfläche, maximal jedoch bis 5cm Bodentiefe, abgelegt. Sie sind 0,5mm im Durchmesser und weißlich gefärbt. Entweder werden sie einzeln oder in Gelegen bis zu acht Eiern abgelegt.

Ein Weibchen kann je nach Art bis zu 160 Eier legen. Die weiblichen Käfer können im Gegensatz zu den männlichen keine großen Flugdistanzen überwinden. Sie sind meist zu Fuß unterwegs. Eine Neubesiedlung von Flächen kann somit nur in einem engen Radius erfolgen. Die Käfer haben eine kurze Eiablagephase von sechs bis acht Wochen.

Verpuppung

Nach der Verpuppung, die zwischen Juli und September stattfindet, schlüpfen die Käfer zwischen drei und vier Wochen nach der Puppenruhe. Sie überwintern im Boden in einer Bodentiefe von mindestens 30cm und erscheinen erst im folgenden Frühjahr zwischen März und April. Bis Mai verpaaren sich die Käferweibchen und -männchen. Ab Mai bis Juni wird mit der Eiablage begonnen.

Entwicklung

Vor allem auf leichteren Böden mit niedrigem pH-Wert kommt *A. obscurus* vor. *A. lineatus* wird hingegen auf Flächen mit höherem pH-Wert angetroffen. Vier bis sechs Wochen nach der Eiablage schlüpfen die 1,5mm länglichen Larven. Während ihrer zwischen drei und sechs Jahren anhaltenden Entwicklungszeit im Boden wachsen die Larven bis auf eine Länge von 2,5cm bis 3cm heran. Die Dauer des Larvenlebens ist von Art zu Art unterschiedlich. Sie hängt stark von klimatischen Verhältnissen wie Bodentemperatur und Bodenfeuchtigkeit, aber auch von Ernährungsbedingungen wie Futterqualität ab. Die Larven sind dünn, lang gestreckt, hart gepanzert und durchscheinend gelb bis hellbraun gefärbt.

Larvenaktivität

Drahtwürmer haben zwei fraßaktive Phasen. Die erste dauert von März bis Mai, die zweite von September bis Oktober. Sie können lange inaktive Perioden überstehen, ein Jahr ohne Nahrung ist für sie völlig unproblematisch.

4

Verwechslungsmöglichkeiten der Drahtwürmer mit anderen Tieren

Käferlarven

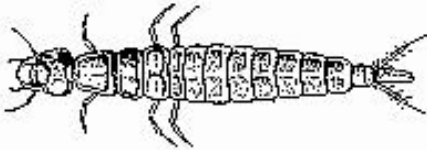
Schnellkäfer,
„Drahtwurm“



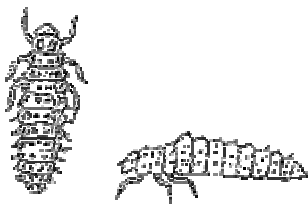
Laufkäfer



Kurzflügelkäfer

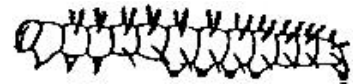


Marienkäfer



Schmetterlingsraupen

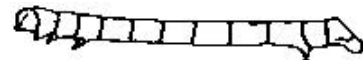
Tagfalter



Schwärmer

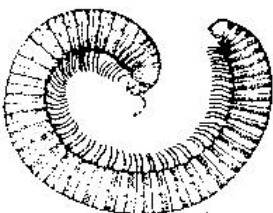


Spanner

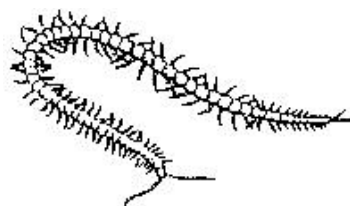


Hundert- und Tausendfüßer

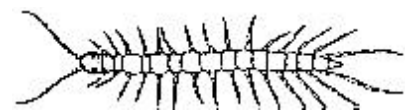
Saftkugler



Erdläufer



Steinläufer



Verwechslungsmöglichkeiten des Drahtwurmschadens mit anderen Schadsymptomen

Fraßgänge des Drahtwurms



Rhizoctonia solani „dry-core“



6

Ergebnisse der Status-Quo-Analyse

Nachfolgende Ergebnisse und Empfehlungen resultieren aus der Literaturrecherche, der Fragebogenauswertung der Status-Quo-Analyse und Erfahrungen von Landwirten.

Zum Teil liegen Versuchsergebnisse aus dem Gartenbauzentrum Köln-Auweiler der Landwirtschaftskammer NRW vor.

Boden

Auf Sandböden wurden die geringsten Drahtwurmschäden ermittelt. Auf sandigen Lehmböden traten hingegen die höchsten Drahtwurmschäden an Kartoffeln mit einem durchschnittlichen Befall von 17% auf.

Kommentar: Drahtwürmer sind vor allem in den ersten Larvenstadien sehr anfällig gegenüber Bodentrockenheit.

Kartoffelflächen, die beregnet wurden, wiesen im Vergleich zu nicht beregneten Flächen um 50% weniger Drahtwurmfraß an Kartoffeln auf.

Kommentar: Ist die gesamte Vegetationsperiode sehr trocken (wie in 2003), so kann durch eine intensive Beregnung der Drahtwurmfraß sogar verstärkt werden.

Umland

Kartoffelflächen, die an Grünland grenzten, wiesen mit durchschnittlich 26% die höchsten Drahtwurmbefallszahlen an Kartoffeln auf. Waren Äcker, Hecken und Wälder in direkter Nachbarschaft, so traten um mindestens 11% geringere Drahtwurmschäden auf.

Kommentar: Drahtwürmer haben einen Bewegungsradius von ca. 6m. Ein Einwandern aus benachbarten Flächen mit großer Drahtwurmdichte ist daher gegeben.

Bodenbearbeitung

Ein reduzierter Drahtwurmfraß nach Klee-gras ist die Folge, wenn die Mineralisierung der Klee-grasnarbe durch eine flache Bodenbearbeitung mit dem Grubber oder der Fräse vor dem Umbruch gefördert wird.

Eine Bodenbearbeitung mit Pflug bzw. Grubber sollte möglichst häufig und intensiv erfolgen.

Drahtwürmer sterben oder wandern in tiefere Bodenschichten ab, wenn der Oberboden austrocknet. Dies kann durch drei bis viermaliges Walzen des Saatbettes z.B. bei Getreide- bzw. Maiseinsaat erreicht werden.

Kommentar: Angaben zur Intensität der Bodenbearbeitung sind oft sehr widersprüchlich. Eigene Untersuchungen der Landwirtschaftskammer NRW ergaben, dass weniger die Intensität als vielmehr der Zeitpunkt der Bodenbearbeitung für den Drahtwurmfraß entscheidend ist. Zeitpunkte siehe Umbruchtermin.

Umbruchtermin

Als günstigste Umbruchtermine für Klee-gras erwiesen sich die Zeiträume März/April und September/Oktober.

Kommentar: In den genannten Zeiträumen sind Drahtwürmer in den oberen Bodenschichten aktiv. So können durch Bodenbearbeitung bzw. durch Umbruch empfindliche Entwicklungsstadien wie Eiblage, Larvenschlupf oder Verpuppung gestört werden.

Klee-gras und Fruchtfolge

Kartoffeln wurden zu durchschnittlich 10% von Drahtwürmern geschädigt, wenn in der Fruchtfolge kein Klee-gras angebaut wurde. Ein direkter Kartoffelanbau nach einjährigem Klee-gras hatte 13% Drahtwurmschäden an Kartoffeln zur Folge.

Wurden Kartoffeln zwei, drei oder vier Jahre nach ein- oder mehrjährigem Klee-gras angebaut, so stiegen die Drahtwurmschäden stetig an. Nach zwei Jahren waren durchschnittlich 23% der Kartoffeln durch Drahtwürmer geschädigt, nach drei Jahren 39% und nach vier Jahren 47%.

Empfehlungen von Landwirten:

- Kein Klee-gras in der Fruchtfolge
- Kein mehrjähriges Klee-gras in der Fruchtfolge

- Kartoffel direkt nach der Brache anbauen, auf Untersaaten verzichten oder Kartoffeln so lange wie möglich nach Klee gras anbauen
- Überwinternde Gründüngung mit Roggen, Wicken und Ölrettich
- Vorfrucht mit engem C/N-Verhältnis
- Wenig Untersaaten

Wurden Erbsen und Lupinen in der Fruchtfolge angebaut, lagen die Drahtwurmschäden an Kartoffelknollen bei durchschnittlich 3% bzw. 5%.

Kommentar: Aus Untersuchungen der Landwirtschaftskammer NRW wird deutlich, dass ein direkter Anbau von Kartoffeln nach Klee gras die niedrigsten Drahtwurmschäden aufweist. Bei mehrjährigem Klee gras ist die Gefahr groß, dass sich mehrere Generationen von Drahtwürmern im Boden befinden. Dadurch kann der durch Drahtwürmer verursachte Schaden an verschiedenen Kulturpflanzen verlängert werden.

Wurden vor Kartoffeln Acker-, Buschbohnen oder Erbsen angebaut, lag der Drahtwurmschaden an Kartoffeln unter 5%.

Beikrautbesatz

Auf stark mit Distel, Ampfer und Quecke verunkrauteten Flächen war der Drahtwurmschaden mit durchschnittlich 23% am höchsten.

Kommentar: Die Kartoffelflächen sollten möglichst beikrautfrei gehalten werden.

Organische Düngung

Unterschiede im Drahtwurmbefall an Kartoffeln zwischen gedüngten und ungedüngten Flächen traten nicht auf. Die Organische Substanz sollte vor dem Pflanzen intensiv durchmischt werden.

Kommentar: Der Mist sollte gut abgelagert sein, um auch *Rhizoctonia* vorzubeugen.

Erntetermin

Die Ernte sollte sofort und zügig bei Schalenfestigkeit erfolgen, möglichst schon im August, da der Befall nach der Abreife (im September) deutlich beschleunigt ist.

Kommentar: Eine Verfrühung des Rodetermins kann zu einer Reduktion der Drahtwurmschäden zwischen 31% und 64% führen. Eine beschleunigte Abreife kann durch Krautabschlägeln erfolgen.

Sortenunterschiede

Landwirte haben Sortenunterschiede beobachtet: Mehligere Sorten werden von Drahtwürmern bevorzugt angefressen.

Kommentar: Sortenunterschiede konnten in Versuchen der Landwirtschaftskammer NRW nicht festgestellt werden. Vermutlich ist der erhöhte Drahtwurmschaden im unterschiedlichen Erntezeitpunkt begründet.

Bodenhilfsstoffe etc.

Eingesetzte Pflanzenstärkungs- oder Düngemittel reduzierten nicht den Drahtwurmfraß an Kartoffeln.

Kommentar: Im Gartenbauzentrum Köln-Auweiler konnte in mehrjährigen Versuchen mit Pflanzenstärkungs-, Düngemitteln und Bodenhilfsstoffen der Drahtwurmfraß an Kartoffeln nicht reduziert werden. Mit Neem-Cake gedüngte Parzellen wiesen hingegen in einem Versuchsjahr einen stark verringerten Drahtwurmbefall auf.

Flächengröße

Auf kleinen Flächen wurden die höchsten Drahtwurmschäden mit durchschnittlich 26% ermittelt. Ab einer Anbaufläche von 2 ha reduzierte sich der Drahtwurmbefall auf durchschnittlich 7%.

Kommentar: Vermutlich sind Drahtwürmer vorwiegend im Feldrandbereich und nicht flächig verteilt.

Kartoffelbonituren

Kartoffelknollen waren zwischen 0% und 81% durch Drahtwurmfraß geschädigt. In beiden Anbaujahren 2002 und 2003 gab es große Schwankungen im Drahtwurmbefall.

Schnellkäferarten

Auf ökologisch bewirtschafteten Kartoffelflächen in Deutschland kam zu über 90% die pflanzenschädigende Art *Agriotes obscurus* vor, zu 9% *Hemicrepidius niger*.

Monitoring der Larven

Wer den Drahtwurmbesatz seiner Anbaufläche bestimmen möchte, kann nachfolgend beschriebene Techniken anwenden. Die Fallen sollten im Transsekt (eine beliebige Linie quer durch das Feld) eingegraben werden.

Laut Literatur sind 20 Fallen je ha Anbaufläche nötig. Die Fallen können nach 4 bis 7 Tagen auf Drahtwürmer kontrolliert werden.

Die Fallen sollten auf einer unbestellten Fläche ausgelegt werden, da Bewuchs Drahtwürmer vom Köder ablenken kann.

Auswertung: Drahtwürmer haben einen Aktionsradius von etwa 6m. Das entspricht einer Fläche von ca. 110m².

Schadensschwelle in Kartoffeln:

6 Drahtwürmer/m²

Köderfallen

Um Drahtwürmer im Boden anzulocken, können Köder ausgelegt werden. Als geeignetster Köder hat sich keimender Weizen erwiesen. Während der Keimung atmet der Sämling und gibt CO₂ an seine Umgebung ab. Dies lockt Drahtwürmer an.

Kartoffelhälften können auch als Köder verwendet werden.

In den Boden wird ein 10cm tiefes Loch gegraben und der Köder hineingelegt. Das Loch wird wieder mit Erde verfüllt und zum Wiederfinden mit einem Stäbchen markiert.

Um die Temperatur lokal zu erhöhen, kann der Boden gewässert und über den im Boden liegenden Köder Kohlenstaub gestreut bzw. eine dunkle Folie gelegt werden.

Topffalle

Eine etwas aufwändigere Technik, als nur Köder im Boden zu vergraben, ist die Topffalle. Sie zeichnet sich jedoch durch eine erhöhte Fängigkeit aus.

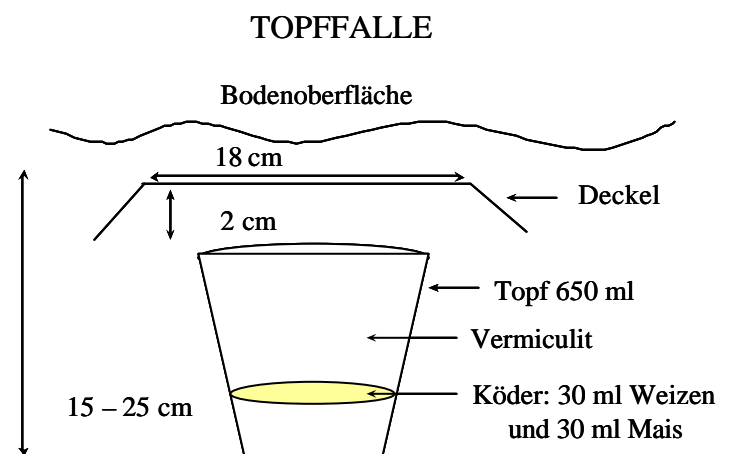
Der Topf sollte aus wasserdurchlässigem Material, wie z.B. Terracotta, bestehen.

Der Topf wird mit den Ködern in den Boden eingegraben.

Das Aluminium-Eisen-Magnesium-Silicat Vermiculit besitzt eine hohe Wasserspeicherkapazität und versorgt so die Keimlinge mit ausreichend Wasser.

Ein Deckel über dem Topf mit einem Abstandshalter verhindert, dass Erde in den Topf gelangt.

Die Köderstelle sollte auch hier zwecks Wiederfindung markiert werden.



Quelle: W. Jossi, F. Bigler, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL), CH-8046 Zürich in: Auftreten und Schadensprognose von Drahtwürmern in Feldkulturen, Agrarforschung Band 4, 1997, S. 157 – 160