



Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie am 16. Januar 2025

ANWENDUNGEN VON NEMATODEN

Michael Hornburg, Beratung Pflanzenschutz und Nützlinge Katz Biotech AG

16.01.2025

1

1

Was sind Nematoden



- 0,5 mm lange Fadenwürmer, leben natürlich im Boden
- Vermehren sich nur in Insekten (Bakterium)
- Angepasst an langes Überleben im Boden (leben von Fettreserven)
- Gute Stresstoleranz und gut lagerbar
- Suchen selbstständig nach Wirten



16.01.2025

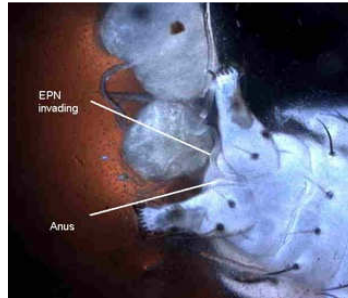
2

2

Besiedelung des Wirtes



Mundöffnung



Anus



Tracheenöffnungen

16.01.2025

3

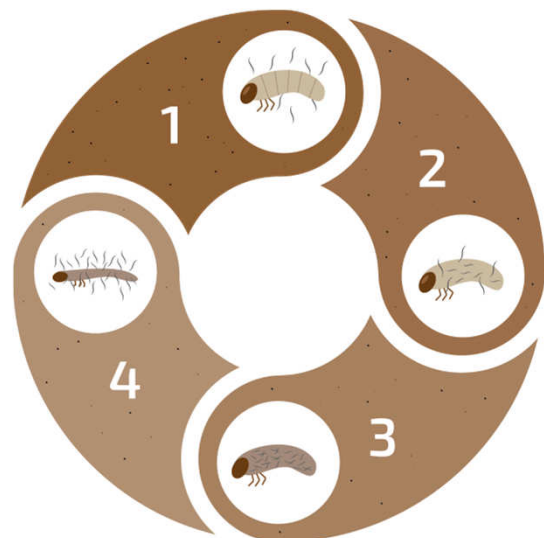
3

Besiedelung des Wirtes



1. Dauerlarven dringen in lebenden Engerling ein
2. Nematoden töten Engerling ab und wachsen heran
3. Nematoden vermehren sich im toten Engerling
4. Dauerlarven verlassen den Kadaver und befallen weitere Engerlinge.

Nematoden bleiben bei günstigen Bedingungen jahrelang im Boden.
In einem Engerling entstehen in 2 Wochen bis zu 100.000 neue Nematoden.



16.01.2025

4

4

Was brauchen Nematoden?



- Nematoden brauchen einen Feuchtefilm zum Wandern, unter 97% relativer Feuchte gehen sie in eine Trockenstarre, unter 85% sterben sie.
- NUR auf feuchten Boden applizieren. Wenn Boden trocken, bewässern oder auf Regen (mind. 2 mm) warten.
- Mit viel Wasser applizieren !!!
- Verarbeitungszeit: ½ h (Sauerstoff)



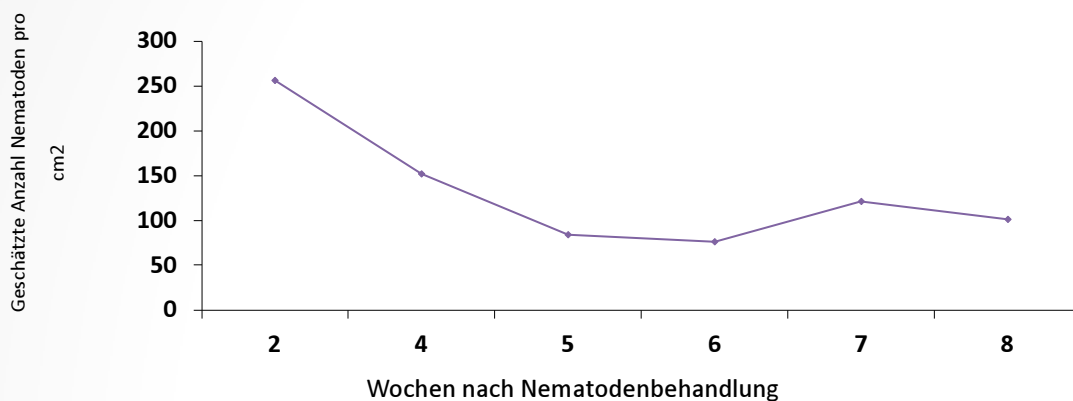
16.01.2025



5

5

Überlebensrate von Nematoden in Substraten





16.01.2025

6

6


Warum unterschiedliche Nematodenarten?







Kalt
Ab 8°C *S. feltiae* und *H. downesi*
Frühjahr und Spätherbst

Warm
Ab 12°C *S. carpocapsae* &
H. Bacteriophora
Frühjahr bis Herbst






→ Befallen unterschiedliche Schädlinge



16.01.2025 7

7

Warum unterschiedliche Nematodenarten?



Steinernema carpocapsae

- Erdraupen
- Maulwurfsgrielen
- Wiesenschnaken
- Apfelwickler
- Capnodis
- Palmrüssler
- Duponchelia

Steinernema feltiae

- Ameisen
- Eichenprozessionsspinner
- Trauermücken
- Thripse

Heterorhabditis bacteriophora
Heterorhabditis downesi

- Maiswurzelborer
- Engerlinge
- Dickmaulrüssler

16.01.2025 8

8

Rüsselkäfer, Dickmaulrüssler, *Otiorhynchus* H.b.



O. armadillo



O. sulcatus



O. crataegi



O. salicicola



O. ovatus



16.01.2025

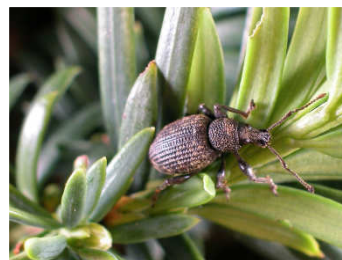
9

9

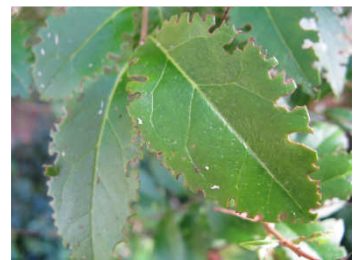
Otiorhynchus sulcatus



Larve



Adult

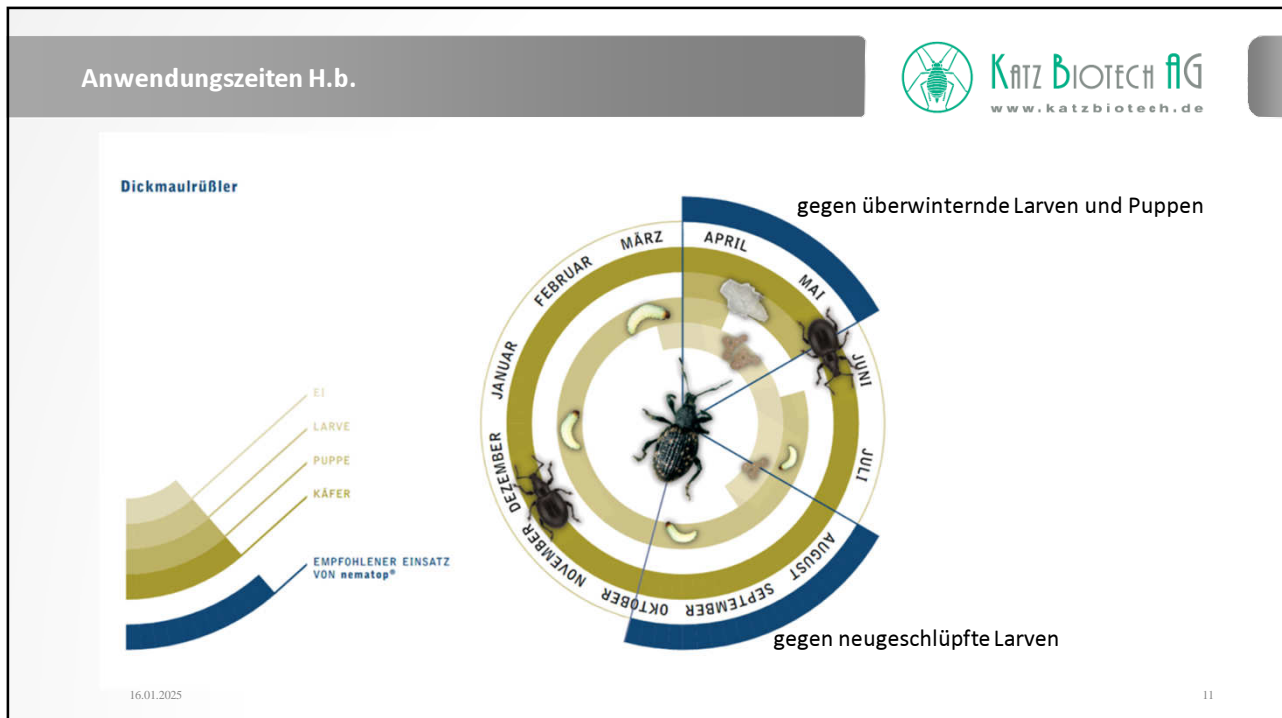


Schadbild

16.01.2025

10

10



11

Nemamax (*Heterorhabditis downesi*)

KATZ BIOTECH AG
www.katzbiotech.de

- ✓ Aktiv ab 8°C Bodentemperatur
- ✓ September/Oktober und März/April
- ✓ Gute Wirkung gegen viele *Otiorhynchus*-Arten mit geringerer Aufwandmenge
- ✓ Im Versuch besser als *Steinernema kraussei*
- ✓ Präventive Behandlung = weniger Arbeit in der Saison

nemamax HD - Nematoden

Gegen Rüsselkäferlarven und Engerlinge
Against weevil larvae and chafer grubs

e.nema
Biotech for Nature

16.01.2025

12

12

nematop Käferstopp



Steinernema carpocapsae = besser als *Heterorhabditis*
gegen adulte Käfer.

Aktiv ab 12° C

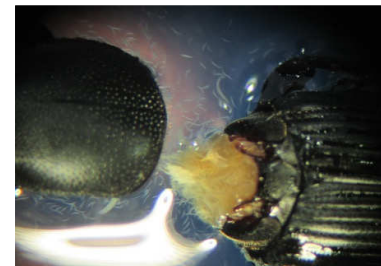
Käfer verstecken sich tagsüber

Sterben, wenn sie unter das Brett gehen.

Leider kein Lockstoff verfügbar.

Je mehr Brettchen, desto besser, Ein Brett auf 5-10 m².

Von Mai bis September auslegen.

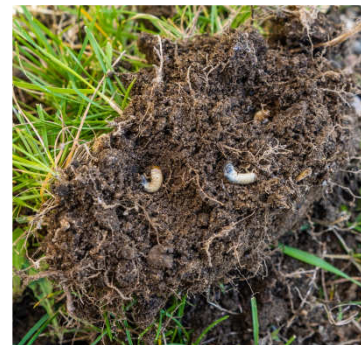


16.01.2025

13

13

Anwendung gegen Schädlinge in Wiesen, Parks u. Plantagen



Rasen: Gartenlaubkäfer, Junikäfer, Wiesenschnake

Baumschulen: Gartenlaubkäfer, Maikäfer

Obstbäume, Erdbeeren, Beete: Maikäfer, Junikäfer

16.01.2025

14

14

Adulte



Maikäfer | Zur Löwenzahnblüte



Gartenlaubkäfer | Ende Mai bei Sonnenschein



Junikäfer | Ende Juni abends



Wiesenschnake | August / September

16.01.2025

15

15

und ihre Engerlinge



Maikäfer | 3 Jahre im Boden, < 4 cm



Gartenlaubkäfer | 1 Jahr im Boden, < 2 cm



Junikäfer | 2 Jahre im Boden, < 3 cm



Wiesenschnake – 1 Jahr im Boden, < 4 cm


16.01.2025

16

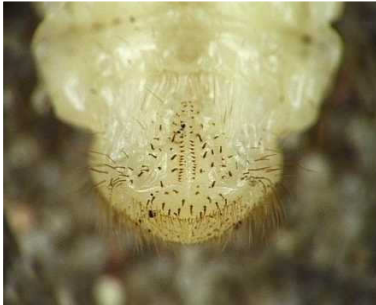
16

KATZ BIOTECH AG
www.katzbiotech.de


und ihre Engerlinge



Mercedesstern = Junikäfer



Kurze Borstenreihe = Gartenlaubkäfer



Lange Borstenreihe = Maikäfer

16.01.202517

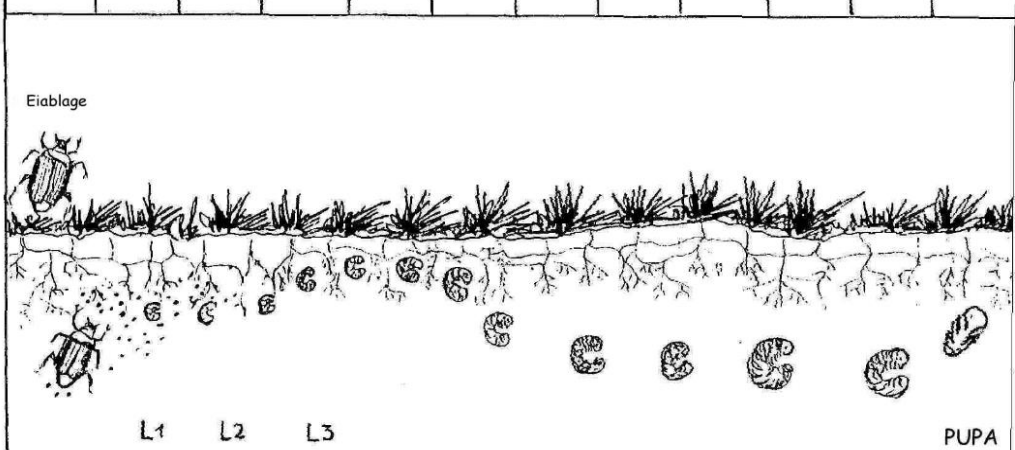
17

KATZ BIOTECH AG
www.katzbiotech.de

Einsatzzeitraum bestimmen

MAI	JUNI	JULI	AUG.	SEPT.	OKT.	NOV.	DEZ.	JAN.	FEB.	MÄRZ	APRIL
-----	------	------	------	-------	------	------	------	------	------	------	-------

Eiablage



L1
L2
L3
PUPA

16.01.202518

18

Einsatzzeitraum bestimmen



Aufstellen von Fallen ab Mitte Mai!



16.01.2025

19

19

Wirkung der Nematoden



Infizierte Engerlinge sind schlaff und färben sich rot-braun.



16.01.2025



20

20

Anwendung gegen Maiswurzelbohrer (*Diabrotica*)



- Durch Ausbringung direkt in den Boden Verringerung der Aufwandmenge und des Wasseraufwandes
- 1 Milliarde *H. bacteriophora* pro Hektar
- 200 Liter Wasser pro Hektar
- Kosten für den Landwirt inkl. Ausbringung ca. 50% über chemischem Insektizid Belem (Cypermethrin)



16.01.2025

21

21

Anwendung gegen Wiesenschnaken S.c.



adulte Schnake



ausgewachsene Larve

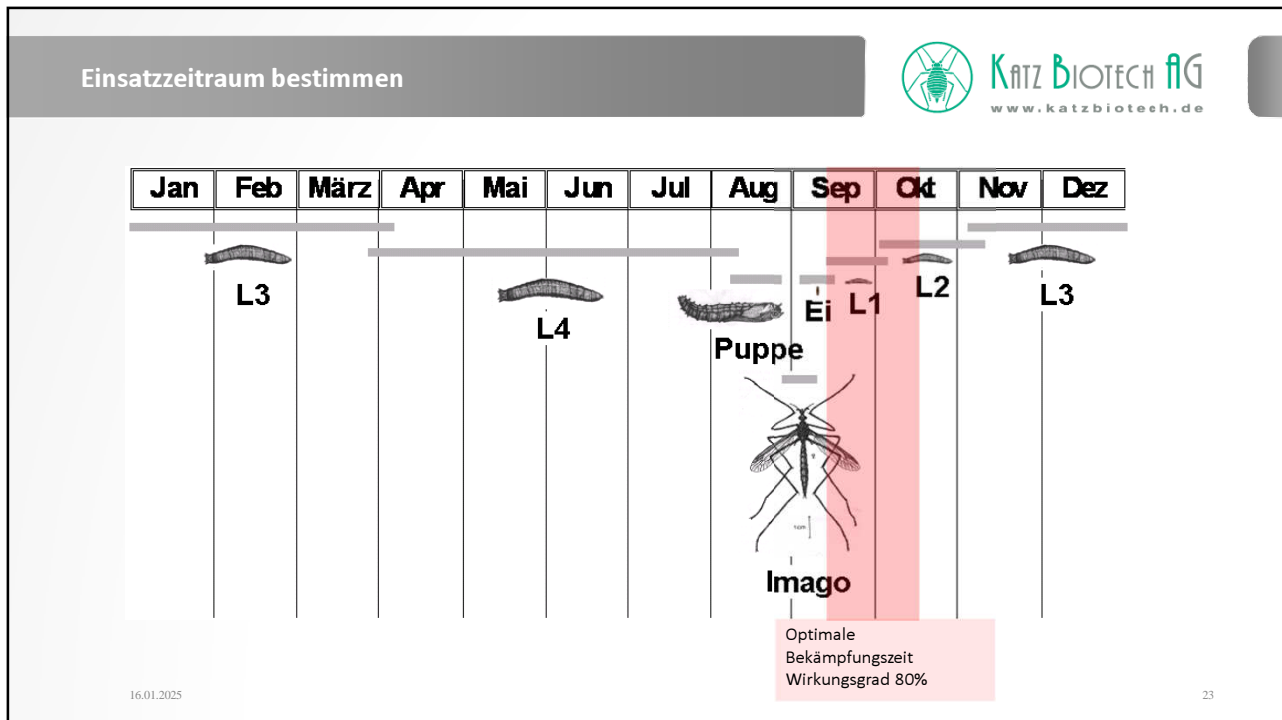


Schlupf

16.01.2025

22

22



23

Anwendung gegen Maulwurfgrillen

- Nur Adulte werden befallen
- Mai = Paarungszeit, Maulwurfgrillen sehr aktiv
- *Bekämpfung den ganzen Sommer über möglich!*
- *nemastar = Steinernema carpocapsae*
- Temperaturen ab 14°C
- Boden einige Tage feucht halten




16.01.2025 24

24

Anwendung gegen Obstmaden (Apfelwickler)



- *Steinernema* spp. sind natürliche Feinde der Obstmade
- Bekämpfung der überwinterten Larven am Stamm
- Behandlung von September bis April (> 8°C)
- 70 - 90 % der Obstmaden am Baum werden abgetötet
- Stamm muss 6 h (z.B. über Nacht) feucht bleiben.



16.01.2025

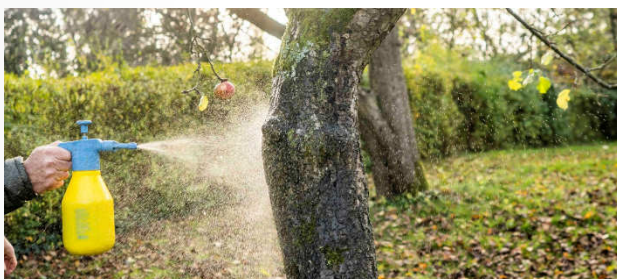
25

25

Anwendung gegen Apfelwickler



Ausbringung der Nematodenlösung gegen Apfelwickler
im privaten und kommerziellen Bereich



16.01.2025



26

26

Anwendung gegen Eichenprozessionsspinner (*Thaumetopoea processionea*) S.c.



- L1 bis L3, je kleiner, desto besser (April-Mai)
- 3 - 10 Liter Spritzbrühe pro Baum
- 500.000 Nematoden / Liter Spritzbrühe
- 2 mal im Abstand von 7-14 Tagen, da sich häutende Raupen nicht erfasst werden.
- Abends ab 19:00 h, wenn Raupen sich im Baum verteilen.
- maximal Windstärke 2
- Danach 3 h kein Regen (Nieselregen ok)



• EPS Raupen im Baum

16.01.2025



• Ausbringung mittels Sprühkanone

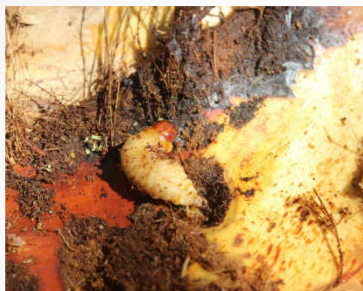


• EPS Bekämpfung in den Niederlanden

27

27

Anwendung gegen Roter Palmrüssler (*Rhynchophorus ferrugineus*) S.c.



Larve



Adult



Schadbild

16.01.2025

28

28

Anwendung gegen Schnecken P.h.



- In England produziert
- Bei Wegschnecken (*Arion vulgaris*, transparenter Schleim) nur wirksam gegen junge Schnecken
- Gut gegen Ackerschnecken (*Deroceras reticulatum*, milchig-weißer Schleim)
- Anwendung ab April (Bodentemperatur >10° C)



Phasmarhabditis hermaphrodita (nemaslug®) Nematoden



16.01.2025

29

29

Anwendung gegen Ameisen S.f.




- *Steinernema feltiae* – natürliche Feinde von Ameisen
- Töten bei direktem Kontakt sowohl Königinnen als auch Arbeiter.
- Ameisen meiden einen mit Nematoden behandelten Boden und verlegen ihre Nester.
- 1 Million Nematoden / Liter direkt in die Nester gießen.
- Feucht halten.

16.01.2025

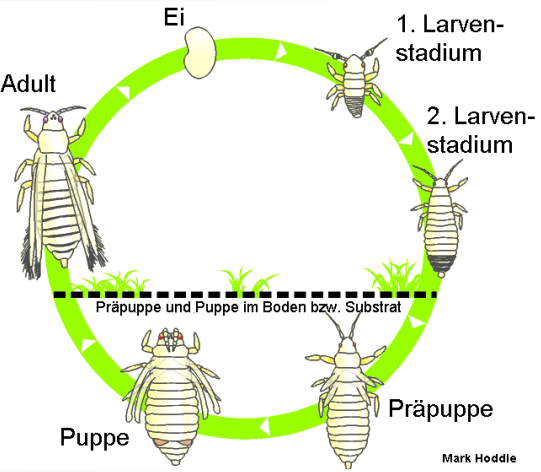
30

30

Anwendung gegen Thrips (*Frankliniella occidentalis*)



KATZ BIOTECH AG
www.katzbiotech.de



Mark Hoddle

Lebenszyklus:
Bei 20°C : 3 Wochen
Bei 27°C: 2 Wochen

95% der Prapuppen im Boden in 1,5 – 2 cm Tiefe.
Thripse vollbringen 1/3 ihrer Entwicklung im Boden.

Mortalität im Labor bei 5.000 Nematoden/ml

L1:	10%
L2:	15%
Prapuppe:	60%
Puppe:	55%

Bodenstadien am anfälligsten auf den Boden applizieren!

16.01.2025
31

31

Anwendung Trauermücken, *Sciaridae* (*Bradysia* sp., *Lycoriella* sp.)



KATZ BIOTECH AG
www.katzbiotech.de

- Gefahrlichster Schädling in Jungpflanzenanzucht und Champignonanbau
- Kurzer Vermehrungszyklus von 28 Tagen (bei 19°C): kleine Population kann sehr schnell anwachsen.
- Die zweite und dritte Generation machen den meisten Schaden.
- Wenn die ersten Mücken gesehen werden, sind in der Regel schon Hunderte Eier gelegt.



16.01.2025






16.01.2025
32

32

Lebenszyklus Trauermücken

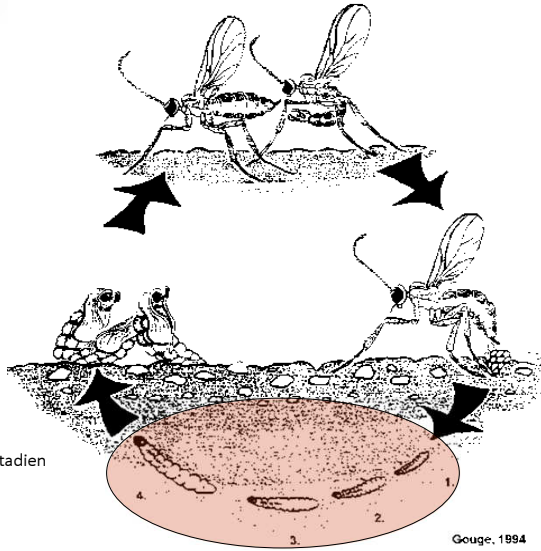


KATZ BIOTECH AG
www.katzbiotech.de

Begattung auf der Bodenoberfläche in den ersten Tagen nach dem Schlüpfen

Larven verpuppen sich auf der Bodenoberfläche (3-5 Tage)

Larven durchlaufen 4 Entwicklungsstadien (14-18 Tage)



Ablage von 100-200 Eiern in Gruppen zu 20-30


Nach 2-3 Tagen schlüpfen die Larven

Gouge, 1994


16.01.2025
33

33

Nematoden in Mineralpulver




KATZ BIOTECH AG
www.katzbiotech.de



Wie viele Nematoden benötige ich?

1 Mio. = 10 Pflanzen oder 2m² Fläche
 3 Mio. = 30 Pflanzen oder 6m² Fläche
 5 Mio. = 50 Pflanzen oder 10m² Fläche
 10 Mio. = 100 Pflanzen oder 20m² Fläche
 25 Mio. = 250 Pflanzen oder 50m² Fläche
 50 Mio. = 500 Pflanzen oder 100m² Fläche


Anzahl der Pflanzen bezieht sich auf einen Topfdurchmesser von 13cm.
Eine Überdosierung der Nematoden hat keine nachteiligen Effekte.

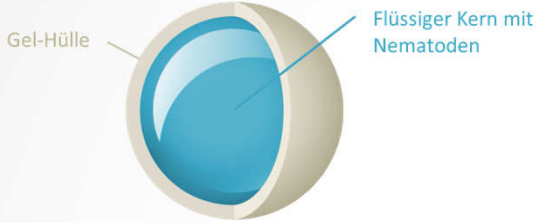


16.01.2025
34

34

neuartige Formulierung von entomopathogenen Nematoden

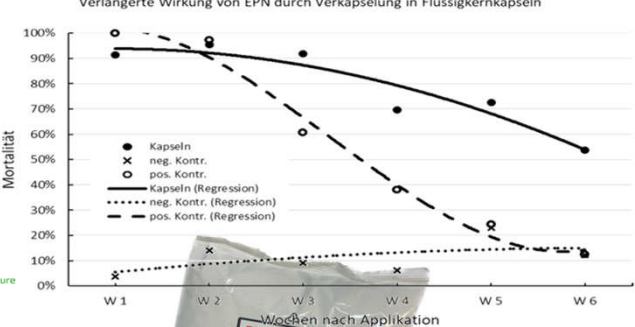





Gel-Hülle



Flüssiger Kern mit Nematoden

Verlängerte Wirkung von EPN durch Verkapselung in Flüssigkernkapseln



Wochen nach Applikation	Kapseln (%)	neg. Kontr. (%)	pos. Kontr. (%)
W 1	95	5	95
W 2	90	10	90
W 3	85	10	65
W 4	75	10	40
W 5	65	10	25
W 6	55	10	15

✔
neues Produkt: „nemaplus® depot“
in Zusammenarbeit mit


16.01.2025 35

35

Trauermückenbekämpfung mit nemaplus® depot, Herstellung



Zweistufiger Herstellungsschritt

- a. Formgebung durch Vertropfung
- b. Hüllenbildung durch Vernetzung (Gelbildung)



16.01.2025 36

36

Trauermückenbekämpfung mit nemaplus® depot, Vorteile gegenüber Pulverformulierung



- Vorbeugender Einsatz, deshalb zeitlich variabler in der Ausbringung
- Kombination mit anderen Arbeitsschritten möglich, separater Arbeitsschritt für die Nematodenausbringung entfällt
- Automatisierung der Ausbringung möglich
- Vermeidung von Wassergaben zu kritischen Zeiten
- u.U. Mitteleinsparungen



16.01.2025

37

37

Trauermückenbekämpfung mit nemaplus® depot, Verwendung



16.01.2025

38

38

Trauermückenbekämpfung mit nemaplus® depot, Verwendung

**Praxistest im Kopfsalat**

keine übliche Nematodenausbringung möglich

Kapselbehandlung

- Erdmischer, Kombination mit Paperpot-Maschine
- gute Verteilung
- massentauglich (360.000 Töpfe/Wo.)



Probe	n Kapsel	n Kapsel
	Anfang	Ende
Mittelwert	4,95	3,8
Median	4,00	4,00

16.01.2025

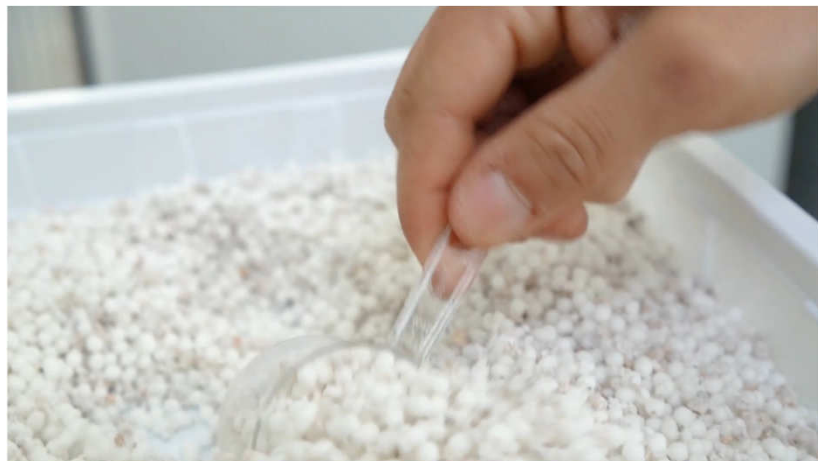
39

39

Trauermückenbekämpfung mit nemaplus® depot, Verwendung

**Praxistest in Topfbasilikum**

- 1-malig *H. miles* während Keimphase
- Dosierung mit Messlöffel (50 ml) für 70 l-Säcke




16.01.2025

40

40

Trauermückenbekämpfung mit nemaplus® depot, Produktinfo

 **KATZ BIOTECH AG**
www.katzbiotech.de


Abpackungen: 50 Mio *Steinernema feltiae* in ca. 30.000 Kapseln, Gewicht 1,5 – 1,6 kg

Lagerfähigkeit: bei Kühlung (4-8°C) etwa 2 Monate

Dosierung: 50 Mio. auf ca. 2,5 m³ Pflanzerde bei gleichmäßiger Einbringung
bei Saat: ca. 6 Kapseln bei 10er Topf

Zertifizierung: FiBL-Listung
OMRI-Listed
Qualitätsnachweis, Chargenverfolgbarkeit

Vertrieb: national durch Katz Biotech AG
international durch e-nema GmbH



16.01.2025 41

41

Vielen Dank an e-nema für Bereitstellung von Material, Bildern und Infos.
Vielen Dank für Ihr Interesse!

 **KATZ BIOTECH AG**



KONTAKT Michael Hornburg, Beratung biologischer Pflanzenschutz
e-mail: m.hornburg@katzbiotech.de
tel.: 0172 636 42 88

16.01.2025 42

42