

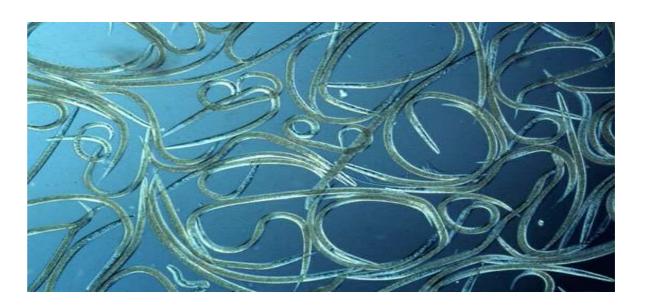


Nematodeneinsatz in Baumschulen

Ralf-Udo Ehlers <u>www.e-nema.de</u>







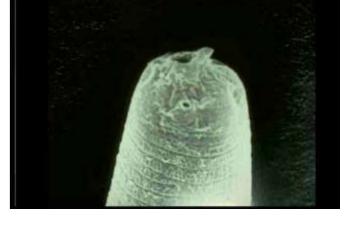
Produktion von insektenpathogenen Nematoden in Bioreaktoren Biologischer Pflanzenschutz, schont die Nützlinge (z.B. Blattlausfeinde)

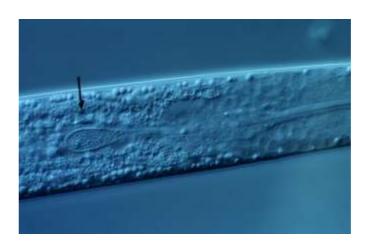
Die Dauerlarve (im Produkt enthalten)



- Wurm von 0.5 0.9 mm Länge
- Kommt in allen Böden vor
- Dauerlarve an das freie Leben im Boden angepasst
- Vermehrung nur im Insekt
- DL überleben lange im Boden (Fettreserven, keine Nahrungsaufnahme, suchen Wirtsinsekt)
- Symbiotische Bakterien im Darm eingelagert
- Keine Gefahr für Mensch, Tier oder Pflanze



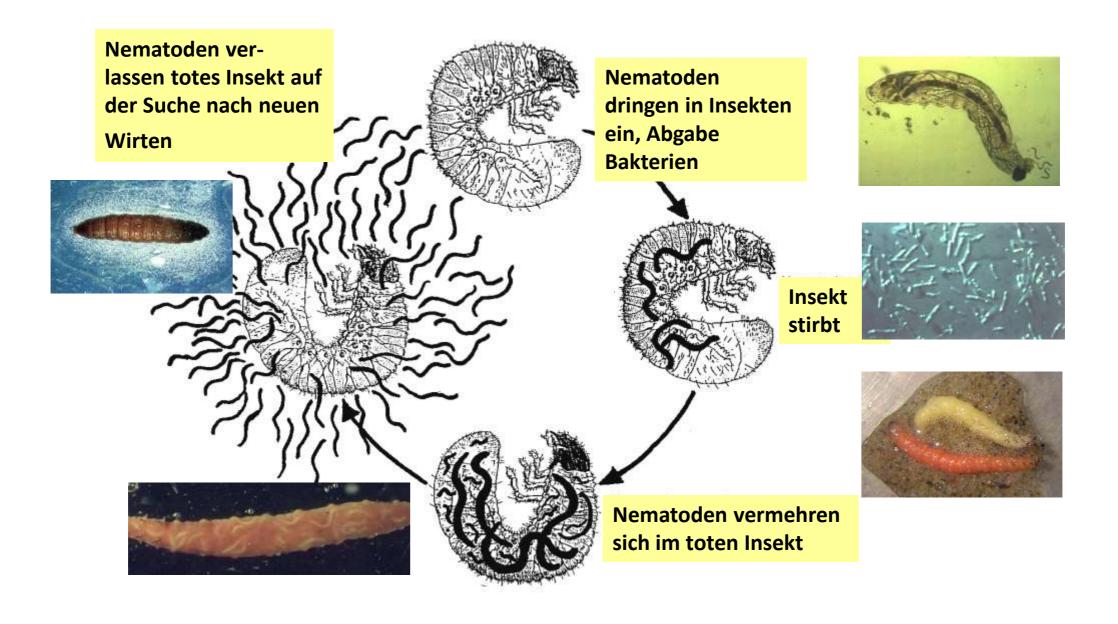






Lebenszyklus – Recycling im Wirt







Videos zum Einsatz von Nematoden:

- •https://www.e-nema.de/service/videos/einsatz-von-nematoden/
- https://www.youtube.com/watch?v=vKly0AdGTnw (nematop)

5

Einfluss Pflanzenschutzmittel und Agrochemikalien



Sehr gut geeignet für eine Integration in chem. Bekämpfungsstrategien

Compatibleness of entomopathogene nematodes with chemicals

legend	0 1 2	no efect on nematode survival or infectivity weak impact on nematode infectivity and surivial (25 to 50% death) moderately toxic (50 to 75% death)
	3 no entry	toxic (>75% death of nematodes) no investigations found

Wirkstoff nicht aufgeführt? Sagen Sie uns Bescheid und wir prüfen.

If there is a negative influence of the chemical for the nematodes (number 1 to 3), we recommend to applicate the chemicals 1 week before and/or 2 weeks after the application of the nematodes.

Kategorie	Wirkstoff	Handelsname						
			Art der Nematoden					
			H. bacteriophora	S. feltiae	S. carpocapsae			
Fungizid	Aluminium tris	Aliette 80 WDG	3		3			
Fungizid	Azoxystrobin	Abound 22.9%, Her	ritage 50%	0				
Fungizid	Benomyl	Benlate 76 W	0	0	0			
Fungizid	Bitertanol		0	0	0			
Fungizid	Bupirimate	Nimrod	0	0	0			
Fungizid	Bupirimate		0	0	0			
Fungizid	Calcium hypoclorite	Chlorine		3				
Fungizid	Carbandazim	Ravietin 50 W/P	3	n	3			

Was können EPN?



Grundsätzlich befallen sie Insektenlarven im Boden oder in Verstecken, wie Rinde, Wurzelgänge, Blattminen

- Erwachsene Insekten werden von Sc (nemastar, Käferstop) auch befallen
- Käfer haben eine "Pupa libera", wird auch befallen
- Tönnchenpuppe der Zweiflügler (Fliegen) werden nicht befallen
- Schmetterlingspuppe auch nicht
- EPN befallen keine Eier









Kulturpflanzen/Insekten (Beispiele)

- Baumschulen (Dickmaulrüssler)
- Rasen (sehr gut gegen Japankäfer)
- Gewächshaus (Tuta absoluta)
- Pilze (Sciariden)
- Beerenfrüchte (Rüssler, Engerlinge)
- Kernfrüchte (Apfelwickler)
- Steinfrüchte (Prachtkäfer)
- Zitrus (FCM)
- Mais (Maiswurzelbohrer)
- Palmen (Palmenrüssler)
- Maulwurfgrille, Tipula,
- Noctuiden, Thrips etc.

































nematop® gegen Larven von Rüsselkäfern



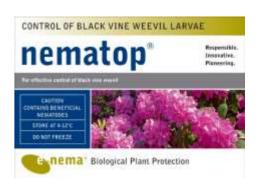








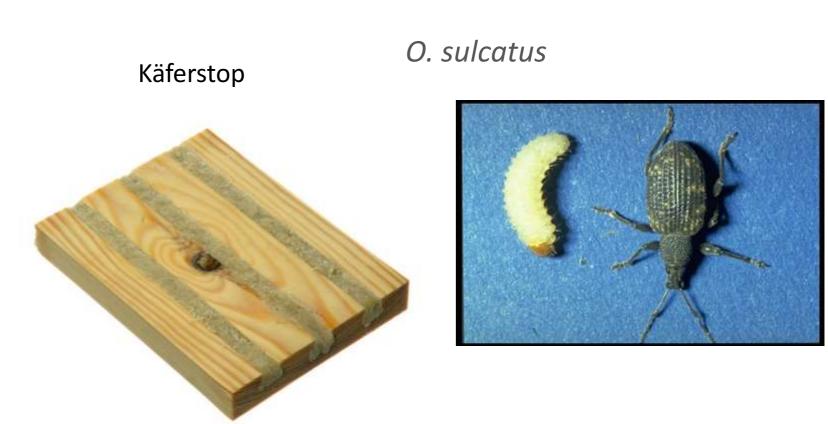




Heterorhabditis bacteriophora







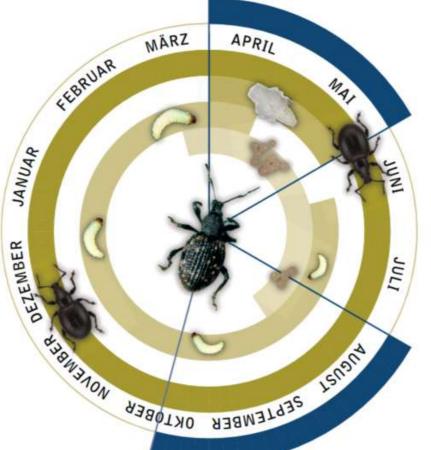
Dosierung: 500.000/m² oder 10.000/l Substrat Hohe Dosis aufteilen auf zwei Anwendungen innerhalb von 7 – 14 Tagen

Dickmaulrüssler

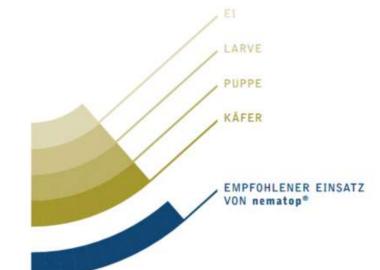










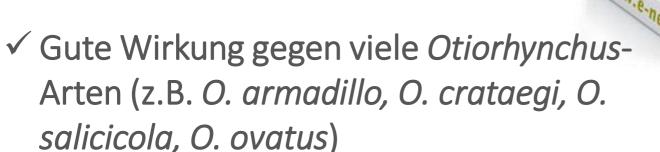


Einsatz gegen neue Generation

Heterorhabditis downesi - Warum nemamax®?



✓ Aktiv ab 8-10°C Bodentemperatur



- ✓ Effektiver als *Steinernema kraussei* bei hohen Temperaturen
- ✓ Verlängerung des Behandlungszeitraum
- ✓ Präventive Behandlung = weniger Arbeit in der Saison









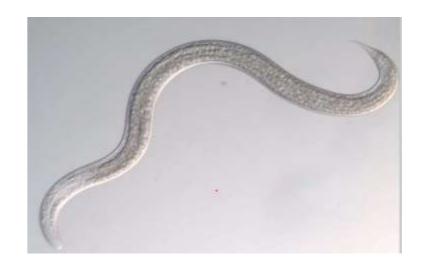


Warum unterschiedliche Nematoden-Arten nutzen?





Niedrige Temperaturen?
Ab **8°C** *S. feltiae*und 10°C *H. downesi*Frühjahr und Spätherbst





Wärmere Temperaturen? Ab **12°C** *H. bacteriophora* & ab 14°C *S. carpocapsae*





Applikation

von Nematoden

Nematoden möglichst bald nach Lieferung ausbringen!!!!

19. Januar 2022

Nematoden richtig lagern



Lagern Sie die Nematoden bei 4 − 8 °C!



Nematoden richtig lagern





Legen Sie die **einzelnen** Beutel so aus, dass jeder Beutel Kontakt zu einer kalten Stelle im Kühlschrank hat!

Bodenapplikation











Applikation mittels Feldspritze



- Einsatz im Boden: Mit viel Wasser spritzen und bei Bewuchs relative Luftfeuchte mind. 80%
- Am besten gegen Abend, dann sinkt die Temperatur und die rL steigt
- Praxisübliche Wassermenge von 200 ltr/ha ist ungenügend (0,02 mm Regen, 20 ml/m²)



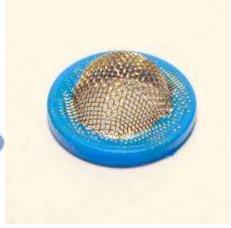
1 mm Regen entspricht 1 ltr./m² und 10.000 ltr./ha

Applikation mittels Feldspritze



- ✓ Tankmischung immer in Bewegung halten
- ✓ Ausbringung morgens, abends oder bei Bewölkung
- ✓ Düsen(sieb)durchmesser mind. 0,5 mm
- ✓ Wasser nicht zu kalt, wenn möglichst ca. 15°C











Alle Filter entfernen



Normalverteilung der Tropfen



Maße für Dauerlarven Länge 550-880 μm, Durchmesser 25-39 μm

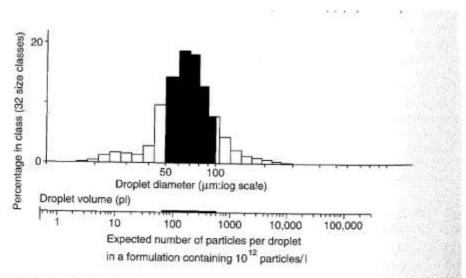


Figure II.1 Droplet size distribution of a Micron Ulva+, 7000 r.p.m., blank carrier oil, Odina EL and Shellsol T 1:1 (Bateman, in press).

Color Codes for Droplet Size

Category	Symbol	Color Code	Approx. VMD Range (microns)		
Extremely Fine	XF	Purple	<60		
Very Fine	VF	Red	60-145		
Fine	F	Orange	145-225		
Medium	М	Yellow	226-325		
Coarse	С	Blue	326-400		
Very Coarse	VC	Green	401-500		
Extremely Coarse	EC	White	501-650		
Ultra Coarse	UC	Black	>650		

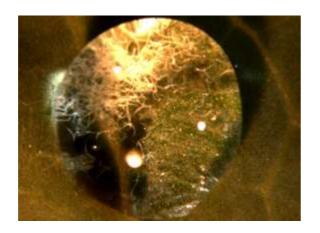
Volume Median Diameter (VMD)

Nur große Tropfen tragen Nematoden. Deshalb gelangt auch bei Bewuchs ca. 90% im Boden

Nematoden auf der Pflanze: Netzmittel benutzen



z.B. gegen Buchsbaumzünsler oder minierende Insekten









Netzmittel und Polymer

TurboTeeJet Flachstrahldüsen



(Drop Size: XC=extra coarse, VC=very coarse, C=coarse, M=medium

TROPFEN- GRÖSSE		l/min	I/ha50cm													
bar G	GRÖSSE	JE DÜSE	4 km/h	5 km/h	6 km/h	7 km/h	8 km/h	10 km/h	12 km/h	16 km/h	18 km/h	20 km/h	25 km/h	30 km/h	35 km/h	
7	1,0	XC	0,91	273	218	182	156	137	109	91,0	68,3	60,7	54,6	43,7	36,4	31,2
	2,0	C	1,29	387	310	258	221	194	155	129	96,8	86,0	77,4	61,9	51,6	44,2
TT11004	3,0	C	1,58	474	379	316	271	237	190	158	119	105	94,8	75,8	63,2	54,2
(50)	4,0	C	1,82	546	437	364	312	273	218	182	137	121	109	87,4	72,8	62,4
	5,0	M	2,04	612	490	408	350	306	245	204	153	136	122	97,9	81,6	69,9
	6,0	M	2,23	669	535	446	382	335	268	223	167	149	134	107	89,2	76,5
	1,0	XC	1,14	342	274	228	195	171	137	114	85,5	76,0	68,4	54,7	45,6	39,1
	2,0	VC	1,61	483	386	322	276	242	193	161	121	107	96,6	77,3	64,4	55,2
TT11005	3,0	C	1,97	591	473	394	338	296	236	197	148	131	118	94,6	78,8	67,5
(50)	4,0	C	2,27	681	545	454	389	341	272	227	170	151	136	109	90,8	77,8
	5,0	C	2,54	762	610	508	435	381	305	254	191	169	152	122	102	87,1
	6,0	M	2,79	837	670	558	478	419	335	279	209	186	167	134	112	95,7
	1,0	XC	1,37	411	329	274	235	206	164	137	103	91,3	82,2	65,8	54,8	47,0
to additional	2,0	VC	1,94	582	466	388	333	291	233	194	146	129	116	93,1	77,6	66,5
TT11006	3,0	C	2,37	711	569	474	406	356	284	237	178	158	142	114	94,8	81,3
(50)	4,0	C	2,74	822	658	548	470	411	329	274	206	183	164	132	110	93,9
	5,0	C	3,06	918	734	612	525	459	367	306	230	204	184	147	122	105
	6,0	M	3,35	1005	804	670	574	503	402	335	251	223	201	161	134	115
	1,0	XC	1,82	546	437	364	312	273	218	182	137	121	109	87,4	72,8	62,4
	2,0	VC	2,58	774	619	516	442	387	310	258	194	172	155	124	103	88,5
TT11008	3,0	C	3,16	948	758	632	542	474	379	316	237	211	190	152	126	108
(50)	4,0	C	3,65	1095	876	730	626	548	438	365	274	243	219	175	146	125
	5,0	C	4,08	1224	979	816	699	612	490	408	306	272	245	196	163	140
	6,0	M	4,47	1341	1073	894	766	671	536	447	335	298	268	215	179	153

• Braun, Grau, Weiß und Schwarz sind Düsen, die > 1000 ltr. ausbringen (wenn langsam gefahren wird)

Nematodenapplikation











Giessen

Sprinkler

Tauchen

Injektion

Tauchen



- Suspension mit 5,000 DL/ml nematop/nemamax
- Tapetenkleister zugeben (CMC) mit 0,2-0,5 %
- Wieviel Wasser nimmt der Erdballen auf?
- Erdbeeren Frigopflanzen ca. 2 g Suspension
- Dann bekommt jede Pflanze 10 20,000 DJ
- Bei größeren Pflanzballen Dosis erhöhen
- Geeignet zur Sanierung von gelieferter Ware
- Ansiedlung der Nematoden im Wurzelballen

Applikation mit Dosatron







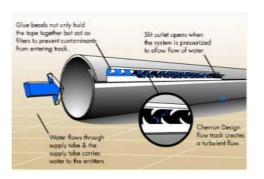


Wichtig: Die Suspension rühren. Nematoden sedimentieren mit 0,6 cm/min

Applikation Nematode mit Tröpfchenbewässerung





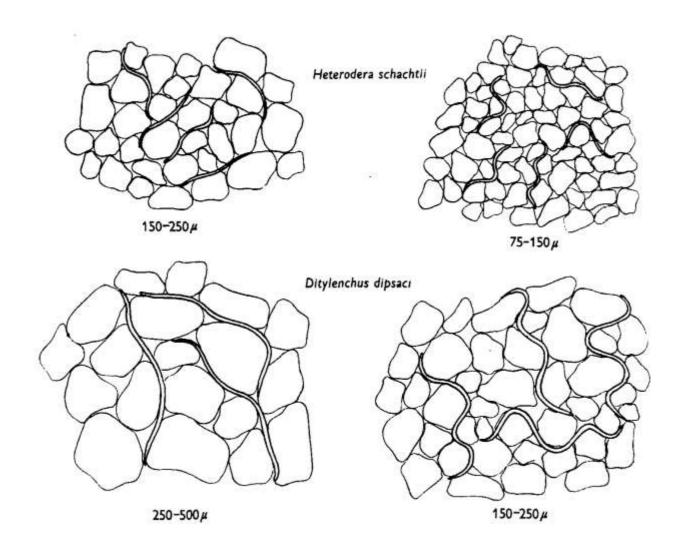


- Nematoden passen durch die Systeme
- Prüfen, ob Nematoden aus Tropföffnungen kommen
- Am Ende der Leitungen fällt die Fließgeschwindigkeit und der Druck fällt ab
- Nematoden sedimentieren in den Leitung
- Deshalb nach Entleerung des Injektionstanks nicht aufhören mit der Bewässerung

Wallace 1958



Maße für Dauerlarven Länge 550-880 μm, Durchmesser 25-39 μm



27



Maße für Dauerlarven Länge 550-880 μm, Durchmesser 25-39 μm

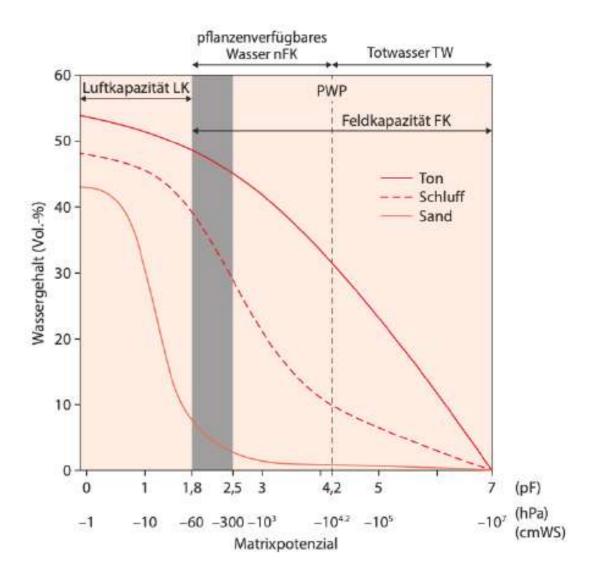
■ Tab. 6.3 Einteilung der Porengrößenbereiche nach dem Äquivalentdurchmesser und dem Matrixpotenzial (hPa, pF) als Grenzwert zur Entwässerung zylindrischer Poren

Porengrößenbereiche	Porendurchmesser (μm)	Matrixpotenzial (hPa)	pF
Grobporen			
- weite	>50	>-60	<1,8
- enge	50-10	−60 bis −300	1,8-2,5
Mittelporen	50-0,2	-300 bis -15000	2,5-4,2
Feinporen	<0,2	<-15000	>4,2

■ Tab. 6.4 Anteil des Porenvolumens und der Porengrößenbereiche am Gesamtvolumen von Mineralböden (C-Gehalt bis 2 %) und organischen Böden

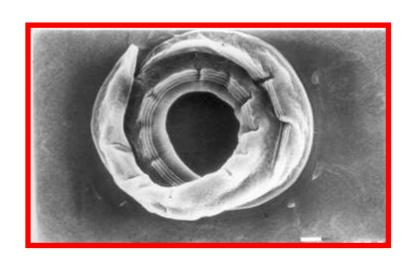
	Porenvolumen (%)	Grobporen (%)	Mittelporen (%)	Feinporen (%)
Sande	46 ± 10	30 ± 10	7 ± 5	5 ± 3
Schluffe	47 ± 9	15 ± 10	15 ± 7	15 ± 5
Tone	50 ± 15	8 ± 5	10 ± 5	35 ± 10
Anmoore	70 ± 10	5 ± 3	40 ± 10	25 ± 10
Hochmoore	85 ± 10	25 ± 10	40 ± 10	25 ± 10





Feuchtigkeit





- Einmal im Boden überleben Nematoden bis zum PWP
- Um sie in den Boden zu bringen, braucht es viel Wasser
- NUR auf feuchten Boden applizieren
- Trocknen Boden vorher bewässern, bzw. auf Regen warten
- Bodenwassergehalt auf 90% der nFK anheben
- Bei Tt, Tu2 und Tu3 auf 100% nFK bewässern
- Mit möglichst 1000 l/ha und mehr Wasser applizieren !!!





Kontakt – Josephine Löck

e-nema GmbH Gesellschaft für Biotechnologie und biologischen Pflanzenschutz mbH

Klausdorfer Str. 28-36

24223 Schwentinental

Zahlencode: 7443

Tel. 04307- 82 95 295

Internet: www.e-nema.de

E-mail:n.stock@e-nema.de