



Foto: Moritz

Weil die Zuckerquote in Kürze fällt, wird sich der Rübenanbau um die Fabriken verdichten – das erhöht die Nematodengefahr.

# Nematoden mit toleranten Sorten in Schach halten

Wer tolerante Rübensorten anbaut, erzielt auch bei Befall mit Rübenzystennematoden höchste Erträge. Der Schädling vermehrt sich dabei deutlich weniger als bislang angenommen. Die Sorteneinstufung sollte dies künftig berücksichtigen. Das belegen Forschungsergebnisse.

**B**islang teilt das Bundessortenamt die Rübensorten hinsichtlich der Reaktion auf Rübenzystennematoden (*Heterodera schachtii*) in „anfällig, tolerant und resistent“ ein. Eine Resistenzprüfung innerhalb des Segments der toleranten Sorten findet nicht statt. Warum dies künftig für die Beratung und Praxis sinnvoll ist und die Bezeichnung „tolerant“ in Bezug auf die Nematodenvermehrung in die Irre führt, entnehmen Sie dem Kasten auf Seite 62.

Am stärksten senken lässt sich der Nematodenbesatz einer Fläche mit resistenten Sorten. Wegen ihres niedrigen Ertragspotenzials baut sie die Praxis jedoch kaum an. Die toleranten Rübensorten

sind dagegen Überlebenskünstler, die trotz eines Nematodenbefalls hohe Erträge erzielen. Mittlerweile sind sie auch

### Unsere Autoren

Marie Reuther (promoviert an der Uni Bonn) und Dr. Christian Lang, Verband der Hessisch-Pfälzischen Rübenanbauer; Prof. Dr. Florian Grundler, Universität Bonn

### Das Projekt

Ministerium für Umwelt und Landwirtschaft in Rheinland-Pfalz und Hessen; Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen Rheinland-Pfalz; Strube-Research; Kuratorium für Versuchswesen und Beratung im Rübenanbau; Stiftung Südwestdeutscher Zuckerrübenanbau

unter Nichtbefall die ertragsstärksten Sorten. Das liegt in erster Linie an ihren fitten Wurzeln, die mit Nematoden gut fertig werden. Dies zeigen unsere zweijährigen Versuche am Forschungszentrum Jülich.

**Nematodendruck steigt:** Rübenanbauer setzen daher immer stärker auf tolerante Sorten. In den Anbaugebieten von Südhessen und Rheinland-Pfalz – einem Starkbefallsgebiet – lag ihr Anteil im letzten Jahr bereits bei 85%. Auch in den Bundesländern Hessen und Baden-Württemberg bestimmen sie schon 60% des Saatgutmarktes. Diese Tendenz wird voraussichtlich auch we-

gen des Klimawandels weiter steigen. Denn höhere Temperaturen und eine verlängerte Vegetationszeit begünstigen die Nematodenvermehrung. Wir gehen davon aus, dass der Schädling bereits heute mindestens eine Generation mehr als vor 50 Jahren abschließen kann. Diesen Effekt untersuchen wir zurzeit. Das Nematodenproblem wird sich demnach weiter verschärfen, wenn man nicht die Strategie des Managements ändert. Das Wichtigste dabei ist und bleibt die Sortenwahl.

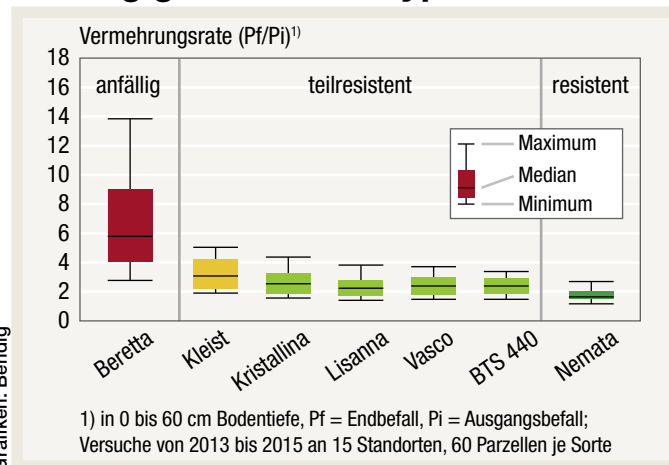
**Auf teilresistente Sorten setzen:** Weil die tolerantsten Sorten die Nematoden deutlich weniger vermehren als die anfälligen, könnte man auch von teilresistenten Sorten sprechen. Dies zeigen die neuesten Versuchsergebnisse aus den Jahren 2013 bis 2015 und bestätigen somit die bereits veröffentlichten Daten (siehe top agrar 10/2015, ab Seite 60).

Dass sich die teilresistenten Sorten in ihrer Wirkung auf die Nematoden mittlerweile den resistenten stärker als bisher angenommen angenähert haben, zeigt Übersicht 1. Die Vermehrungsraten belegen zudem, dass diese Sorten offensichtlich unterschiedlich auf die Biologie des Rübenzystennematoden wirken.

Am stärksten vermindern resistente Sorten wie Nemata die Nematodenpopulation. Wegen ihres niedrigen Ertrages spielt sie in der Praxis aber keine große Rolle. Erstmals wurde in 2015 zusätzlich die resistente Sorte Rianna untersucht. Im Vergleich zu ihrer Vorgängerin Nemata senkt sie den Nematodendruck bei gleichem Ertrag noch stärker.

Erste Wahl auf Befallsstandorten sind wegen der höheren Ertragsleistungen aber die teilresistenten Sorten. Im Gegensatz zu den anfälligen bremsen sie die schädigende Nematodenvermehrung deutlich.

## Übersicht 1: Nematodenvermehrung abhängig vom Sortentyp

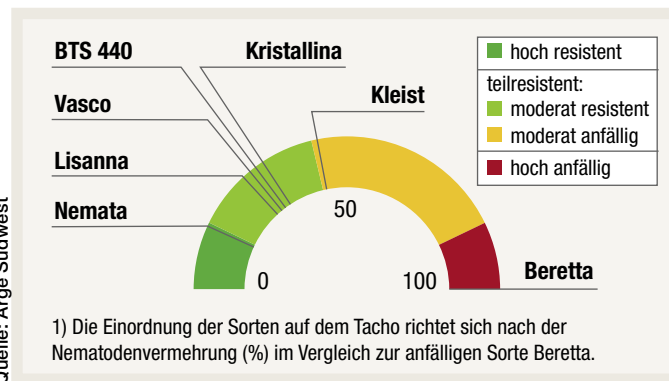


Grafiken: Bendig

Die teilresistenten Sorten sind in ihrer Wirkung den resistenten bereits sehr nahe.

top agrar

## Übersicht 2: So lässt sich die Resistenz von Sorten beurteilen<sup>1)</sup>



Quelle: Arge Südwest

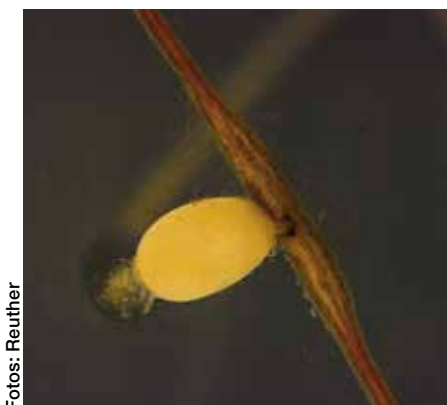
Mit dem Tacho-Diagramm ist eine Einteilung der Sorten in vier Klassen möglich.

top agrar

Um die Unterschiede innerhalb des Segments der teilresistenten Sorten darstellen zu können, nutzen wir das sogenannte Tacho-Diagramm (siehe Übersicht 2). Damit lässt sich abbilden, wie stark die jeweilige Sorte im Mittel die Nematoden vermehrt. Als anfällige Vergleichssorte dient Beretta. Auf einen Blick erkennt man, dass alle teil-

sistenten Sorten einen großen Abstand zur anfälligen Sorte und einen sehr geringen Abstand zur resistenten Sorte aufweisen. Innerhalb der teilresistenten Sorten lassen sich diese noch mal statistisch abgesichert unterscheiden.

Aufgrund dieses Ergebnisses lässt sich die Nematodenanfälligkeit von Rübensorten in vier Klassen einteilen. Mit den



Fotos: Reuther

Das Weibchen des Rübenzystennematoden produziert bis zu 500 Eier.



Die weißen Körper der Weibchen sind an der Rübenwurzel deutlich erkennbar.



Foto: Moritz

Bei befallenen Rüben sind bis zu 30% Ertragsverlust möglich.

## Schluss mit der Schwarz-Weiß-Einteilung der Sorten!

Die Eigenschaften „anfällig und resistent“ beschreiben ausschließlich, wie stark sich Nematoden an einer Sorte vermehren können. Während nematodenanfällige Rübensorten eine hohe Vermehrung zulassen, lässt sich der Ausgangsbefall durch nematodenresistente verringern. Beide Sortentypen reagieren bei Befall jedoch mit Ertragsseinbußen.

„Tolerant“ beschreibt ein anderes Phänomen: Unter Nematodenbefall treten kaum Ertragsseinbußen auf. Der Begriff bezieht sich auf die Ertragsleistung unter Nematodenbefall. Tolerante Sorten können somit anfällig oder resistent reagieren. Weil diese Sorten hinsichtlich der Nematodenvermehrung näher an den resistenten als an den anfälligen liegen, wäre es besser, sie als „teilresistent“ zu bezeichnen. Auch wenn die Wirkmechanismen einer solchen Teilresistenz noch ungeklärt sind, hätte man damit einen einheitlichen Begriff. Im Rahmen des Forschungsprojektes „Zukunft Zuckerrübe“ wird geprüft,

wie hoch die Vermehrungsrate von Nematoden an zahlreichen toleranten Rübensorten ist. Dazu wird die Anzahl der Rübenzystemnematoden vor und nach dem Anbau dieser Sorten mittels Bodenproben untersucht. Anschließend erfolgt die Nematodenanalyse dieser Proben mithilfe der sogenannten Schlupftestmethode. Als Ergebnis erhält man den Ausgangsbefall (Pi) zum Zeitpunkt der Rübenaussaat und den Endbefall (Pf) kurz nach der Ernte. Mit dieser Prüfung lässt sich somit feststellen, wie stark eine tolerante Sorte die Nematoden vermehrt.

**Fazit:** Eine Schwarz-Weiß-Einteilung der Sorten in nur anfällig ( $Pf/Pi > 1$ ) oder nur resistent ( $Pf/Pi < 1$ ) wird in Zukunft nicht mehr haltbar sein. Denn die Sortenunterschiede sind vielfältiger. Das belegen unsere Untersuchungen deutlich. Die Nematodentoleranz dürfte sich künftig zu einem Standard der Sorten entwickeln, ähnlich wie es bei der Rizomatoleranz der Fall ist.

je zwei Anfälligkeits- und Resistenzklassen gelingt es, Unterschiede innerhalb der Rübensorten zu veranschaulichen.

**Gilt die Schadschwelle noch?** Bisher erfolgt die Untersuchung auf Nematodenbesatz einer Fläche in der Praxis meist im Oberboden. Weil der Schädling unabhängig von der Bodentiefe sehr wechselnd in der Fläche auftritt, sind viele Einstiche notwendig. Trotzdem ist es schwierig, eine Fläche einzustufen. Denn im Oberboden baut sich die Population schnell ab, leider aber auch zügig wieder auf.

Weil sich die Ertragsleistung teilresistenter Sorten mittlerweile nicht mehr von anfälligen unterscheidet, bringt die in der Vergangenheit genutzte wirtschaftliche Schadschwelle von 500 Eiern und Larven je 100 g Boden kaum mehr

einen Nutzen. Unsere Untersuchungen deuten zudem darauf hin, dass nur im Falle der anfälligen Sorte die Regel gilt: „Je geringer der Ausgangsbefall, desto höher der Endbefall.“ Die Nematodenvermehrung durch teilresistente Sorten scheint unabhängig vom Ausgangsbefall zu sein. Doch was heißt das für die Rübenanbauer?

**Empfehlung für die Praxis:** Um die Rübensorten hinsichtlich der Nematodenvermehrung beurteilen zu können, sind mehrjährige Prüfungen in Feldversuchen notwendig. Nur dann lässt sich eine langfristige Wirkung auf die Population abschätzen. Die Forschungskoope-ration im Projekt „Zukunft Zuckerrübe“ beurteilt die Sorten nach statistischer Auswertung der Feldergebnisse in einem Tacho-Diagramm. Praktiker können daraus eine sichere Anbaustrategie für ihren Betrieb entwickeln:

Prüfen Sie zunächst, ob Befall vorliegt oder nicht. Dazu können Sie auch die Monitoring-Ergebnisse aus der Beratung nutzen. Tritt Nematodenbesatz auf, empfiehlt sich der Anbau einer teilresistenten Sorte. Mithilfe des Diagramms kann man leicht erkennen,

dass die Rübensorten die Nematodenvermehrung beeinflussen.

Aus heutiger Sicht ist durch den Anbau teilresistenter Sorten in der Fruchtfolge eine Abnahme des Nematodenbefalls in der Region und über die Zeit zu erwarten. Daher empfiehlt sich der Anbau teilresistenter Sorten auf allen Standorten unter allen Befallsstärken.

**Druck von vornherein senken!** Nach wie vor gilt es, den Nematodendruck mit allen zur Verfügung stehenden Maßnahmen zu senken. Denn auf Flächen mit hohem Befallsdruck wächst die Gefahr, dass einige Nematoden die Teilresistenz der Sorten überwinden. Dies gilt in besonderem Maße aber auch für den wiederholten Anbau vollständig resistenter Sorten. Denn auch unter diesen vermehren sich einige wenige Nematoden, die bei wiederholtem Einsatz die Resistenz brechen können. Die Gefahr eines Resistenzbruchs ist bei resistenten Sorten höher als bei den teilresistenten.

Um das Schadpotenzial gering zu halten, sollte man die Rübe höchstens alle drei Jahre auf einer Fläche anbauen. Eine wendende Bodenbearbeitung, Trockenperioden, ein harter Winter und der Anbau von Nichtwirtspflanzen tragen dazu bei, den Befall zu reduzieren. Insgesamt lässt sich der Besatz damit jährlich um etwa ein Drittel senken.

Zudem ist es möglich, den Schädlingsdruck auf belasteten Flächen durch den Anbau nematodenresistenter Zwischenfrüchte zu vermindern. In Regionen mit schlechter Wasserversorgung spielen sie aber bereits heute eine eher untergeordnete Rolle. Kontraproduktiv wirken sich auch die Greening-Auflagen aus. Diese zwingen oft zu späten Saatterminen der Zwischenfrucht. Die Folge: Die Leistung, die Nematoden zu reduzieren, fällt ab.

### Schnell gelesen

- Bisher geprüfte tolerante Sorten weisen eine Teilresistenz gegen Rüben- nematoden auf.
- Bei Befall empfiehlt sich der Anbau getesteter teilresistenter Rübensorten.
- Wie ausgeprägt die Resistenz einer Sorte ist, lässt sich anhand des neuen Tacho-Diagramms ablesen.
- Um den Druck zu senken, sollten Sie mindestens eine dreijährige Fruchtfolge einhalten und nematodenresistente Zwischenfrüchte anbauen.



**Details zum Versuch und weitere Infos zum Forschungsprojekt „Zukunft Zuckerrübe“ erhalten Sie unter [www.topagrar.com/heft+](http://www.topagrar.com/heft+)**

**FARM POWER**  
www.einboeck.at

flache, durchschneidende Stoppelbearbeitung mit pneumatischem Sägerät für Zwischenfruchtanbau



**TAIFUN**  
Universal Feingrubber

Bodenbearbeitung, die Freude macht.  
www.einboeck.at - info@einboeck.at - Tel: +43 7764 64660

**Einböck**

**STAHLHALLENBAU**  
Beratung • Planung • Ausführung

B. Eng. Daniel Lembke • Industriegebiet • Am Alten Postweg 5 • 19294 Neu Kaliß  
Telefon 03 87 58/3 07-10 • Fax 3 07-50 • E-Mail: StahlbauMauritz@T-online.de



GDT ADT XXL Siloabdeckung

**TECNO ENGINEERING**  
coperture strutturali  
Zertifizierte Wind- u. Schneelasten

Agent Bruno Gmeiner  
Österreich 0043(0) 680 1433620  
Deutschland 0049(0) 160 4025547  
info@tecno-engineering.eu  
www.tecno-engineering.eu

Wir Suchen Nebenerwerbsmitarbeiter

**top agrar SHOP**



**Einfach schön 2**  
Gerda von Lienen zeigt in Band 2 weitere tolle Dekoideen aus der Natur. Broschur, 160 Seiten.  
Art.-Nr.: 080390

Preis:  
**17,95 €**

**Jetzt bestellen...**

shop.topagrar.com 02501 - 8013020  
02501 - 8015855 buchvertrieb@topagrar.com



Mähqualität in Perfektion.

**PÖTTINGER NOVACAT ALPHA MOTION**

- Einzigartige Boden Anpassung bei Frontmäherwerken
- Optimale Bodenschonung für beste Futterqualität
- Klingenschnellwechsel serienmäßig
- Funktionales und formschönes Design

www.poettinger.at



**PYROXENIA**  
FAO ~130 SILO, ~130 KÖRNER



Bauen Sie dann Mais an, wenn keine andere Sorte mehr passt.

**EUROPAS FRÜHSTE MAISSORTE**

- Aussaat – Ernte: **Nur 105 Tage**
- **Aussaat** vom **20. Mai – 15. Juli** möglich
- Sähen Sie Mais **nach Frühkartoffeln, Spargel, Erdbeeren, GPS, Gerste**
- Ernterwartung: bis 42t (31 – 34% TS), 34 – 36% Stärke, 6,7 – 6,8 MJ/kg

Weitere Informationen unter [www.agasaat-mais.de](http://www.agasaat-mais.de)

Kontakt: Alexander Gnann,  
a.gnann@agasaat-mais.de,  
Tel.: +49 178 – 33 600 60

