

# Untersuchungen zu frei lebenden Wurzelnematoden im Ackerbau Schleswig-Holsteins

(Durchführung: 2000 – 2002)

Prof. Dr. Klaus Schlüter, Fachbereich Landbau, Fachhochschule Kiel

Tel.: (04331) 84 5-125; Fax: (04331) 845-141; Email: [klaus.schlueter@fh-kiel.de](mailto:klaus.schlueter@fh-kiel.de)



**Hier liegt ein typischer und sehr starker Nematodenbefall im Winterweizen vor.**

Die Aufnahme zeigt den Standort Blumendorf (nahe Bad Oldesloe) im Landkreis Stormarn in Schleswig-Holstein.

# INHALTSVERZEICHNIS

	<b>Seite</b>
<b>Fördernde Institutionen</b>	<b>4</b>
<b>Kooperationspartner</b>	<b>4</b>
<b>1. Problemstellung</b>	<b>5</b>
<b>2. Darstellung der Schadsymptome und des Schadverursachers</b>	<b>5</b>
<b>3. Untersuchungen im Rahmen des Projektes</b>	<b>9</b>
3.1    Feldversuch im Kreis Stormarn	<b>9</b>
3.1.1    Wichtige Versuchsfragen	<b>10</b>
3.1.2    Anlage des Feldversuchs	<b>10</b>
3.2    Methoden	<b>11</b>
3.2.1    Eigenschaften des Versuchsstandortes	<b>11</b>
3.2.2    Auftreten frei lebender Wurzelnematoden	<b>11</b>
<b>4. Ergebnisse</b>	<b>12</b>
4.1    pH-Wert	<b>12</b>
4.2    Mangan-Gehalte in Gerstenpflanzen	<b>13</b>
4.3    Auftreten frei lebender Wurzelnematoden	<b>14</b>
4.3.1    Anzahl parasitärer Nematoden pro Pflanze	<b>14</b>
4.3.2    Nematoden der Gattung <i>Pratylenchus</i> in Gerstenwurzeln	<b>15</b>
4.3.3    Gesamtpopulation aller Nematoden (Boden, Wurzel, org. Substanz)	<b>16</b>
4.3.4    Wanderverhalten von <i>Pratylenchus</i>	<b>17</b>
4.5    Ertragsermittlung	<b>18</b>

<b>5. Erstellung eines Katasters mit Befallsflächen in Schleswig-Holstein</b>	<b>19</b>
5.1 Gemeldete und untersuchte Flächen der Jahre 1992-2001	20
5.2 Untersuchte Flächen aus den Jahren 1992-1995 (Fruchtarten)	21
5.3 Untersuchte Flächen aus den Jahren 1996-1998 (Fruchtarten)	22
5.4 Gemeldete Flächen von 1999-2001 (Wintergerste)	23
5.5 Gemeldete Flächen von 1999-2001 (Winterweizen)	24
5.6 Gemeldete Flächen von 1999-2001 (Winterraps)	25
<b>6. Zusammenfassung</b>	<b>26</b>
<b>7. Quellen fremder Fotos und Abbildungen</b>	<b>26</b>

## **Fördernde Institutionen**

Diese Untersuchungen wurden im Jahre 2000 durch das Ministerium für ländliche Räume finanziell unterstützt.

In den Jahren 2001 und 2002 förderte dankenswerterweise die Stiftung Schleswig-Holsteinische Landschaft die Arbeiten und ermöglichte so die Fortsetzung und den erfolgreichen Abschluss der Untersuchungen (Projekt Nr. 2001/30).

Beiden Stellen sei an dieser Stelle ganz herzlich für die Finanzierung gedankt! Ohne diese wären die Untersuchungen zu dieser Fragestellung nicht möglich gewesen.

## **Kooperationspartner**

Untersuchungen zu frei lebenden Wurzelnematoden werden bei der Abteilung Pflanzenschutz beim Amt für ländliche Räume in Kiel schon seit vielen Jahren durchgeführt. Dort befindet sich das einzige Labor Schleswig-Holsteins, das derartige Untersuchungen überhaupt realisieren kann. Im Dienstbezirk des Amtes für ländliche Räume Lübeck liegen sehr viele Praxisflächen, auf denen Nematodenprobleme schon seit Jahren bekannt sind.

Die knappe Personalausstattung ließ bislang aber umfangreiche, systematische Untersuchungen zur Erarbeitung von Praxisempfehlungen nur in geringem Umfang zu. Im Rahmen dieser Kooperation war es nun möglich geworden, mit zwei außerordentlich engagierten Diplomandinnen gezielte Feldversuche durchzuführen sowie ein Flächenkataster über das derzeit bekannte Befallsauftreten zu erstellen.

An dieser Stelle sei den Herren Dipl.-Ing. (FH) Christian Hesselbarth (ALR Kiel) und Dipl.-Ing. (FH) Joachim Gudlowski (ehemals ALR Lübeck, jetzt Kiel) für ihre engagierte Unterstützung ganz herzlich gedankt. Weiterer Dank geht an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Labors und im Feldversuchswesen der beteiligten Ämter.

Auch dem Landesamt für Natur und Umwelt gebührt herzlicher Dank. Durch die Unterstützung von Herrn Dr. Marek Filipinski war es möglich, das vorliegende Flächenkataster durch Nutzung der am LANU verfügbaren EDV-Techniken zu realisieren.

Ohne die kooperative Unterstützung durch die Gutsverwaltung Blumendorf wären die Freilanduntersuchungen nicht möglich gewesen, auch hierfür sei herzlichst gedankt!

Frau Christiane Steen und Frau Sina Müller haben durch ihre herausragenden Diplomarbeiten erheblich dazu beigetragen, für Praxis und Beratung differenzierte Empfehlungen auszusprechen. Beiden gebührt herzlicher Dank für die geleistete, hoch-engagierte Arbeit!

## **1. Problemstellung**

In den zurückliegenden Jahren hat sich auf den schleswig-holsteinischen Ackerbauflächen ein zunehmender Befall mit frei lebenden Wurzelnematoden aufgebaut. Typische Befallsflächen machen sich im Frühjahr entweder durch verringerte Vitalität oder –bei stärkerem Befall– durch nesterartige Ausdünnung bemerkbar.

Diese Schadbilder sind häufig unspezifisch und lassen insbesondere in Wintergerstenbeständen den Verdacht eines Mangels an Mikronährelementen aufkommen. Schon in den 1980er Jahren wurde durch den Einsatz von Mangandüngern im Herbst vor allem bei Wintergerste eine bessere Vitalität beobachtet und mit einem Effekt gegen frei lebende Wurzelnematoden in Verbindung gebracht. Der vermeintliche Manganmangel wird sehr häufig aber durch eine Schädigung frei lebender Wurzelnematoden verursacht. Diese parasitieren die Pflanzenwurzeln und führen so zu einer Beschränkung der Wasser- und Nährstoffaufnahme. Bei geringer Befallsstärke kann eine Blattdüngung die Nährstoffmangelsymptome für lange Zeit beheben, die Ursache in Form von Nematoden aber nicht beseitigen.

Frei lebende Wurzelnematoden haben ein wesentliches gemeinsames Merkmal: Sie kommen unter den kühl-gemäßigten Klimabedingungen Nordwesteuropas in allen Böden mit einer mittleren Populationsstärke nahezu flächendeckend vor. Die landwirtschaftliche Bodennutzung bringt es nun gerade in dieser Region mit sich, dass die Ackerflächen über weite Zeiträume des Jahres begrünt sind und den Nematoden somit eine gute Ernährungsgrundlage bieten. Bedingt durch die frühe Aussaat hat sich die Vegetationszeit für unsere Ackerkulturen verlängert, was einen zunehmenden Befall zu Folge hat.

Im Rahmen dieser Untersuchung können erstmals zuverlässige Daten über die Populationsentwicklung (Abundanzdynamik) frei lebender Wurzelnematoden auf einem schleswig-holsteinischen Ackerbaustandort vorgelegt werden. Die Besonderheit der Ergebnisse liegt insbesondere darin, dass der Versuchsstandort eine Trennung von Versuchspartzellen in Bereiche mit durchschnittlicher und extrem starker Nematodenverseuchung zuließ.



## 2. Darstellung der Schadsymptome und des Schadverursachers



**Abb. 1**

Hier sieht man ein Befallsnest mit starkem Auftreten frei lebender Wurzelnematoden im Mai 2000 auf einer Ackerfläche in **Blumendorf** (Stormarn). Durch den extremen Besatz mit frei lebenden Wurzelnematoden

sind die Kulturpflanzen nesterweise völlig abgestorben, und die überlebenden Pflanzen weisen erhebliche Schäden auf.

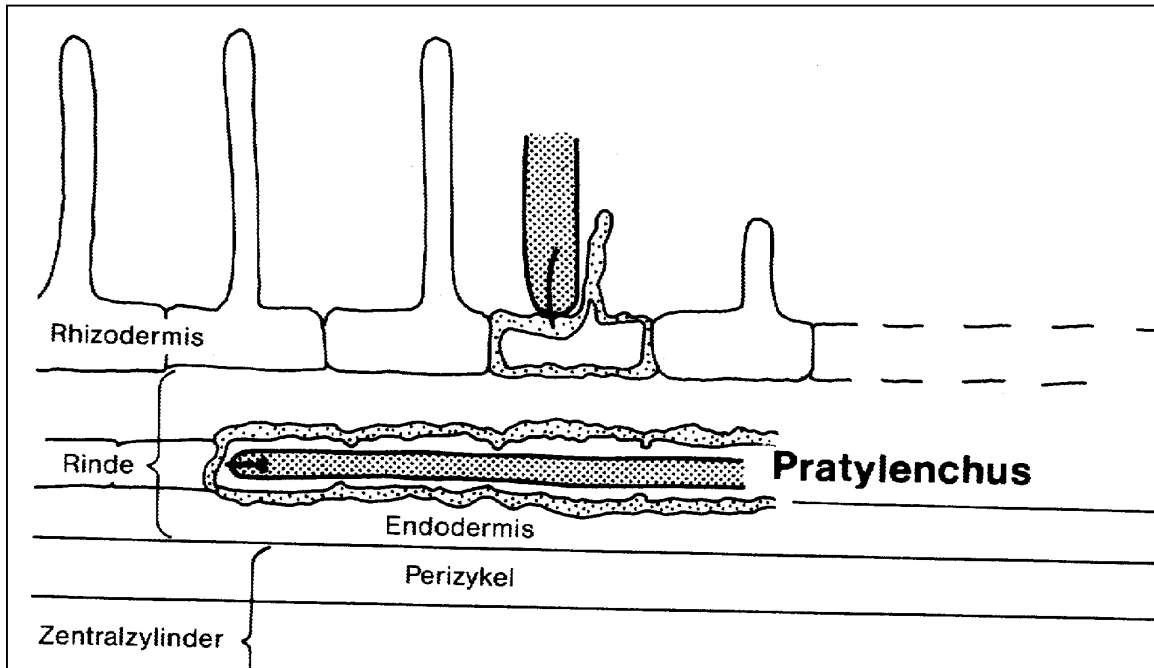
**Abb. 2**

Hier liegt ein erheblicher Schaden durch frei lebende Wurzelnematoden vor. Links im Bild sieht man Pflanzen aus den weniger stark geschädigten Bereichen des in Abb. 1 dargestellten Feldes, während die Pflanzen rechts im Bild aus dem Befallsnest (Abb. 1) stammen.



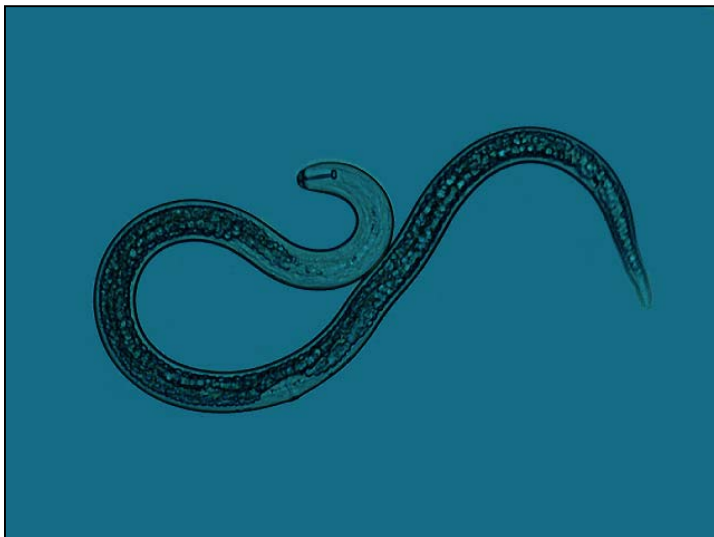
**Abb. 3**

Der Befall mit frei lebenden Wurzelnematoden zeigt sich an den Pflanzenwurzeln. Diese werden von den Nematoden angestochen und ausgesaugt. Die ausgegrabenen Pflanzen halten deshalb nur wenig Boden fest, und die Wurzel erscheinen struppig und verbräunt.



**Abb. 4**

Viele parasitäre Nematoden saugen Wurzelhaarzellen aus und schädigen so die Pflanzen. Nematoden der Gattung *Pratylenchus* können außerdem in die Wurzel eindringen und die Wurzelrinde durchwandern, wodurch der Transport von Wasser und Nährstoffen innerhalb der Pflanzen stark eingeschränkt wird. (Schema verändert nach: REMANE et. al., 1986)



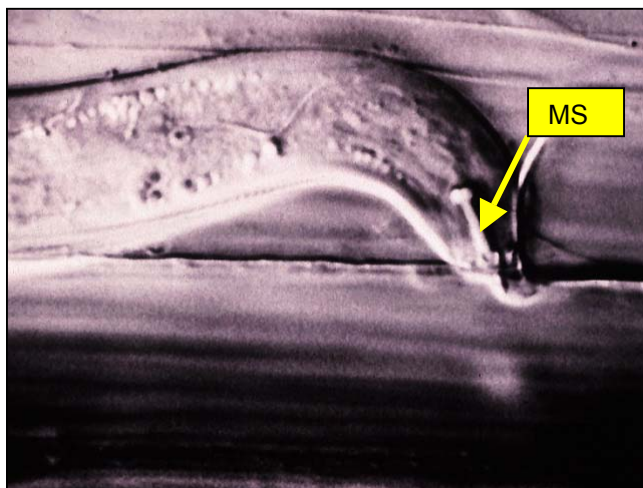
**Abb. 5**

So präsentierten sich pflanzenparasitäre Nematoden im Mikroskop. Hier handelt es sich um ein Exemplar von *Pratylenchus penetrans* (EISENBACK und ZUNKE, 1997).



**Abb. 6**

Hier umringen zahlreiche Nematoden eine Pflanzenwurzel, um dort Nahrung zu suchen (EISENBACK und ZUNKE, 1997).



**Abb. 7**

Mit Hilfe eines stilettartigen Mundstachels (MS) durchbricht der Nematode die Zellwand der Pflanzenwurzel, um sich einen Zugang zum Gewebe zu schaffen. Der Mundstachel dient auch als Instrument der Nahrungsaufnahme, denn er besitzt einen röhrenförmigen Kanal (EISENBACK und ZUNKE, 1997).

**Fazit:**

Auf schleswig-holsteinischen Ackerflächen können verschiedene frei lebende Wurzel-nematodengattungen und –arten festgestellt werden. Sie alle sind in der Lage, die Pflanzenwurzeln von außen anzugreifen und so zu schädigen. Darüber hinaus gibt es Arten wie *Pratylenchus penetrans*, die auch in die Pflanzenwurzel eindringen können. Sie alle schädigen Pflanzen so stark, dass sie unter Wasser- und Nährstoffmangel leiden, was zu Wachstumsstress und zu erheblichen Ertragseinbußen führt.



### **3. Untersuchungen im Rahmen des Projektes**

Durch die enge Kooperation der Einrichtungen des Fachbereiches Landbau der FH Kiel mit den Abteilungen Pflanzenschutz der Ämter für ländliche Räume in Kiel und Lübeck und die dortige personelle Unterstützung war es möglich, innerhalb des Projektzeitraums zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen. Durch Nachweis einer Ackerfläche mit langjährig bekanntem Nematodenbefall konnten gezielte Untersuchungen in der besonders anfälligen Wintergerste im Wirtschaftsjahr 2000/2001 durchgeführt werden.

#### **Schwerpunkte des Projektes:**

- a) **Durchführung eines umfangreichen Feldversuchs (2000-2001)** in Wintergerste (Diplomarbeit von Christiane Steen)
- b) **Erstellung eines Flächenkatasters (2001-2002)** über das Auftreten frei lebender Wurzelnematoden in Schleswig-Holstein (Diplomarbeit von Sina Müller)

#### **3.1. Feldversuch im Kreis Stormarn**

Auf einer nachweislich stark von frei lebenden Wurzelnematoden besiedelten Ackerfläche bei Blumendorf im Landkreis Stormarn wurde im Wirtschaftsjahr 2000/2001 ein umfangreicher Feldversuch in Wintergerste angelegt.

Bei der Ackerzahl 30 zeigten die Bodentexturuntersuchungen im Mittel folgende Werte: Grob-, Mittel- und Feinsand: ca. 70%; Grob-, Mittel- und Feinschluff: ca. 25%, Ton: ca. 5%. Damit wird dieser Boden als lehmiger Sand angesprochen. Das Porenvolumen dieser sandigen Standorte ist für frei lebende Wurzelnematoden optimal, da sie sich in einer derartigen Bodenmatrix gut bewegen können.

Die bodenphysikalischen Voraussetzungen des Versuchsstandortes sind typisch für Hügellandstandorte, auf denen Nematodenschäden auftreten. Aufgrund des relativ großen Sandanteils ist die Nährstoffsorption gering, so dass die Versorgung der Pflanzen gerade in Trockenzeiten eingeschränkt ist und Nährstoffmangel in Verbindung mit Wassermangel auftreten kann. Wenn dann zeitgleich eine Wurzelschädigung durch parasitäre Nematoden erfolgt, dann kann es –trotz ausreichender Nährstoffgehalte des Bodens- zu Nährstoffmangelerscheinungen kommen.



## **3.2 Methoden**

Im Rahmen des Projektes sind umfangreiche Untersuchungen auf dem Feld und vor allem im Labor durchgeführt worden (s. Diplomarbeit Christiane Steen).

### **3.2.1 Eigenschaften des Versuchsstandortes**

Der Boden einer jeden Versuchsparzelle wurde auf die ackerbaulich wichtigen Bodeneigenschaften untersucht: pH-Wert, C-Gehalt, S-Gehalt, Humusgehalt, Kalkzustand, Nährstoffversorgung, Korngrößenverteilung (Bodentextur), Bodentemperatur und Bodendichtelagerung. Alle bodenphysikalischen Untersuchungen erfolgten im agrikulturchemischen Labor des Fachbereiches Landbau der FH Kiel.

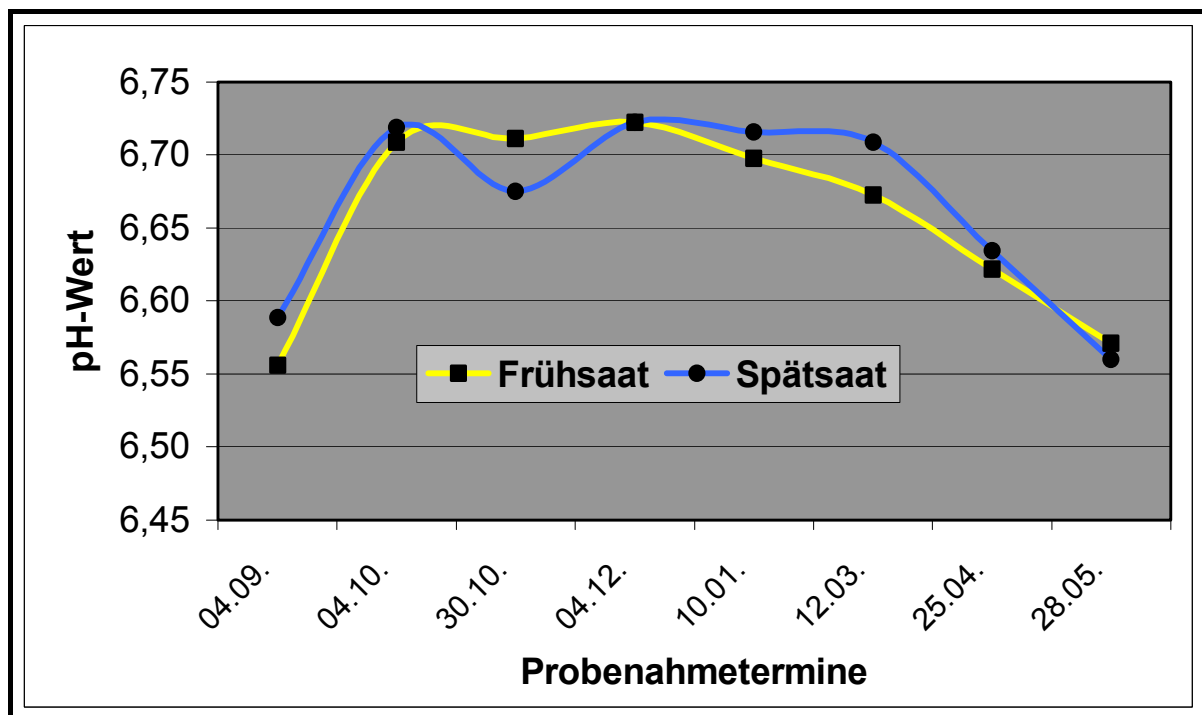
### **3.2.2 Auftreten frei lebender Wurzelnematoden**

Zur Erfassung der Nematodenentwicklung wurden Pflanzenproben und Bodenproben zu zahlreichen Terminen gezogen und im Labor des ALR Kiel mit den teilweise sehr aufwendigen Verfahren (Sprühextraktion nach Seinhorst; Extraktion nach Oostenbrink) untersucht. Nach der Isolation der Nematoden waren die zeitintensive Auszählung der Nematodendichte sowie die Bestimmung der Gattungen erforderlich. Die Untersuchungen wurden durch das ALR Kiel mit qualifiziertem Personal unterstützt.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 pH-Wert

Die Ermittlung des pH-Wert-Verlaufes während der Versuchsdauer von September 2000 bis Sommer 2001 ergab folgende Resultate:



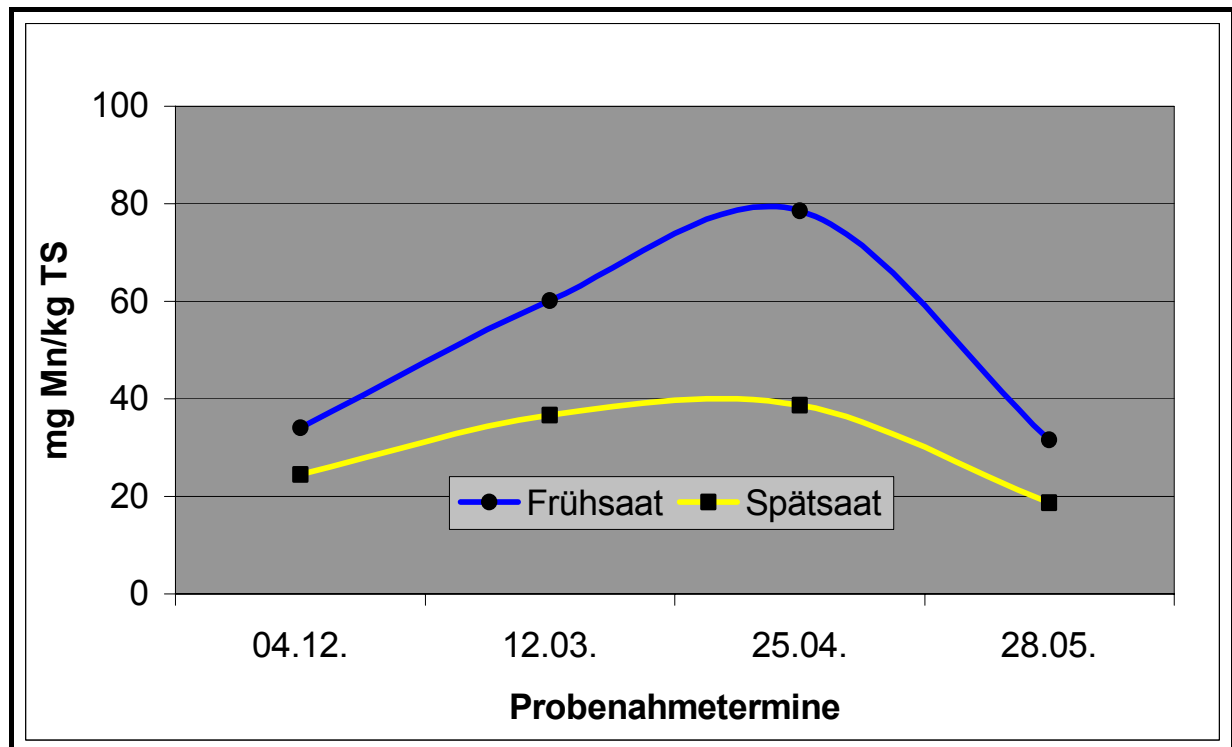
**Abb. 8:** pH-Werte des Bodens in Früh- und Spätsaat

Ein Vergleich der pH-Werte von Spät- und Frühsaat zeigt keine signifikanten Unterschiede. Nach einem Anstieg des pH-Wertes vom September bis zum Oktober bleibt der Wert bis ins Frühjahr relativ konstant und sinkt dann bis Ende Mai allmählich leicht ab.

**Fazit:** Der Verlauf des pH-Wertes zeigt keine Unterschiede zwischen Spät- und Frühsaat. Während der gesamten Vegetationszeit ergaben sich Werte zwischen 6,55 und 6,75, die somit das Optimum für die Kultur Wintergerste abdecken.

## 4.2 Mn-Gehalte der Gerstenpflanzen

Mit Hilfe der Pflanzenanalyse wurden die Mn-Gehalte in der Wintergerste während der Versuchsdauer ermittelt. Diese Untersuchung sollte neben der Analyse des im Boden enthaltenen Mangans Aufschluss über die Verfügbarkeit dieses Nährelementes liefern.



**Abb. 9:** Mangangehalte in der Wintergerste bei Früh- und Spätsaat

Die Zusammenfassung der Analysen aus allen untersuchten Versuchspartellen zeigt den generellen Trend: In der Wintergersten-Frühsaat liegen die ermittelten Mangangehalte während der gesamten Vegetationsperiode statistisch signifikant über denen der Spätsaat.

**Fazit:** Der Mangangehalt ist in den früh gesäten Wintergerstenpflanzen während der gesamten Vegetationszeit höher als in den spät gesäten. Trotzdem tritt als Folge der frühen Aussaat eine weitaus stärkere Schädigung der Pflanzen auf. Manganmangel als alleinige Ursache für die beobachteten Schäden dürfte damit auszuschließen sein. Dennoch zeigen andere Versuche und Erfahrungen der Praxis, dass die Applikation von Manganblattdüngern bei mittlerem Nematodenbefall zu einer Minderung des Schadens führen kann.

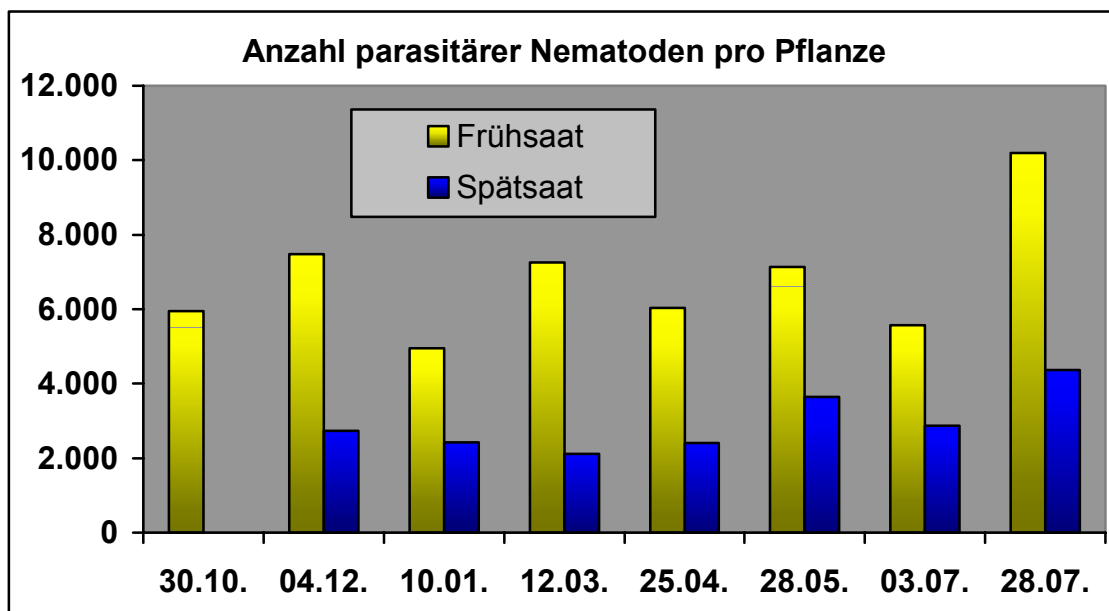


### 4.3 Auftreten frei lebender Wurzelnematoden

Es wurden verschiedene frei lebende Nematodengattungen und –arten gefunden. Jede Gattung hat unterschiedliche Lebensräume wie den Boden, die Pflanzenwurzel oder die organische Substanz des Bodens.

- a) In der Pflanzenwurzel: nur *Pratylenchus spec.*
- b) Im Boden:  
Bei jeder Probenahme: *Tylenchorhynchus, Pratylenchus, Aphelenchoides, Dorylaimus, Trichodorus.*  
Gelegentlich: *Pratylenchus, Ditylenchus, Criconemoides*
- c) In der organischen Substanz: nur *Pratylenchus spec.*

#### 4.3.1 Anzahl parasitärer Nematoden pro Pflanze

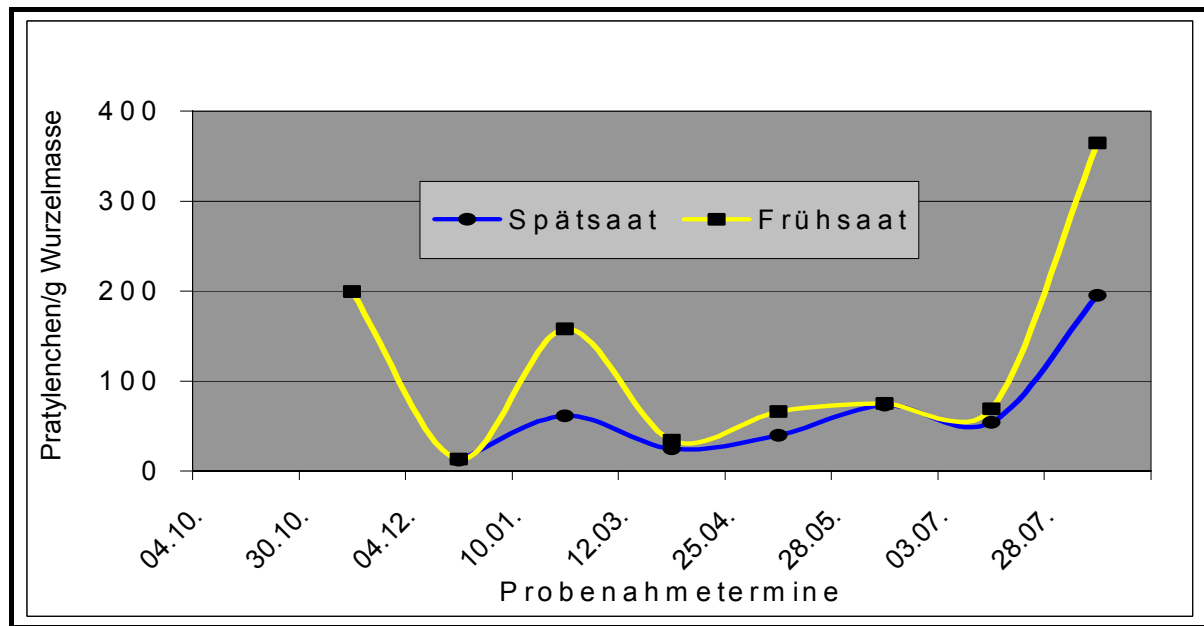


**Abb. 10:** Anzahl parasitärer Nematoden pro Pflanze

Die wohl wichtigste Messgröße zur Beurteilung des Nematodenbefalls an den Pflanzen ergibt sich aus der Anzahl der Nematoden, die pro Pflanze zur Schädigung gelangen. Bei Aussaatstärken von 206 kfK/m<sup>2</sup> in der Frühsaat und 360 kfK/m<sup>2</sup> in der Spätsaat ergeben sich die in Grafik dargestellten Befallsgrade. Im Vergleich zur Spätsaat ist die verfügbare Wurzelmasse bei der Frühsaat im Herbst deutlich größer, so dass die Nematoden eine weitaus schnellere Vermehrung durchlaufen können. In der Spätsaat dagegen erfolgt die Vermehrung weitaus verhaltener, woraus sich dann auch in den Folgemonaten eine deutlich verzögerte Populationsentwicklung ergibt.

**Fazit:** Der Spätsaattermin hat zur Folge, dass eine insgesamt deutlich geringere Schädigung der Gerstenpflanzen auftritt. Somit bietet sich auf Befallsflächen die Saatzeitverlegung durchaus als mögliche Maßnahme zur Reduktion des Befalls auf entsprechenden Ackerflächen an.

### 4.3.2 Nematoden der Gattung Pratylenchus in Gerstenwurzeln

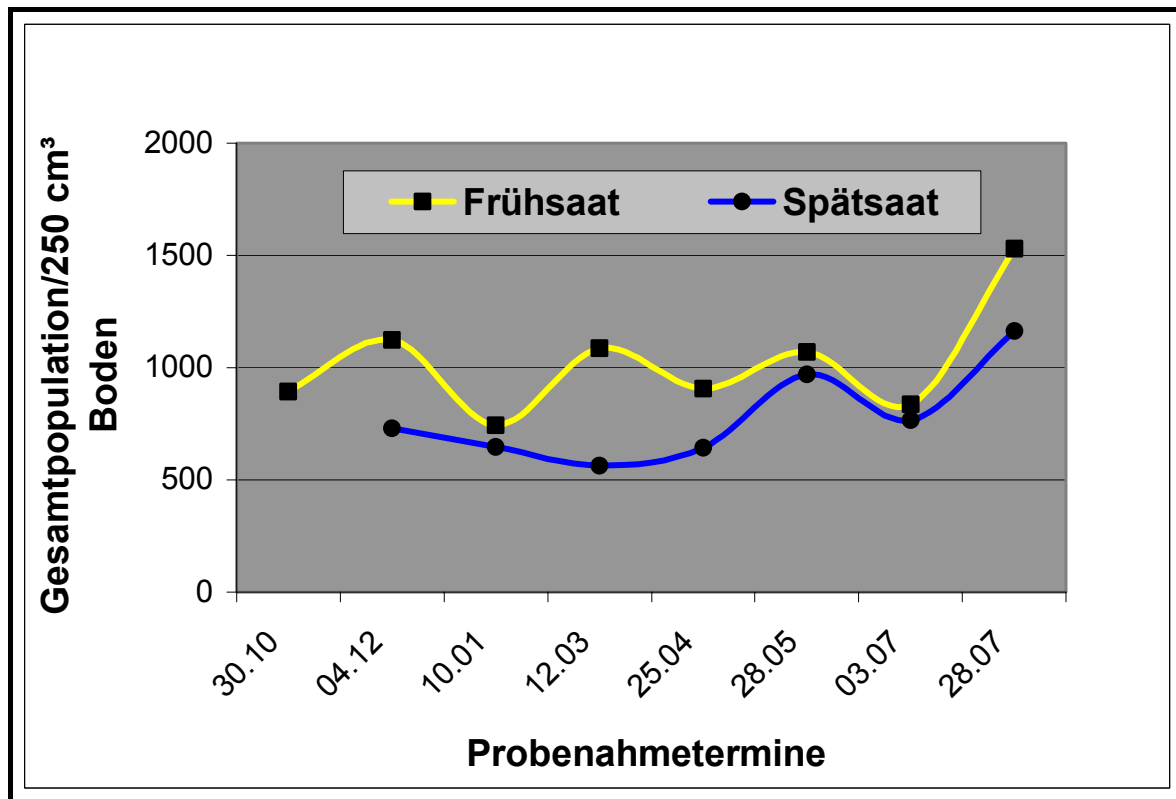


**Abb. 11:** Anzahl der Nematoden der Gattung Pratylenchus in den Wurzeln bei Früh- und Spätsaat

Die Anzahl der Nematoden aus der Gattung Pratylenchus sinkt bis zum Winter in der Frühsaat ab, da die Nematoden die geschädigten Wurzeln verlassen und in den Boden überwechseln (s. Abb. 13, Kap. 4.3.4). Mit dem Austrieb im Frühjahr versuchen die Gerstenpflanzen, die Wurzelmasse zu regenerieren. Damit bieten sie den Nematoden aber ausgezeichnete Ernährungsbedingungen. Somit kommt es nach dem milden Winter bereits im zeitigen Frühjahr zu einer erheblichen Vermehrung und somit auch zur Schädigung der Pflanzenwurzeln.

**Fazit:** Frühe Aussaat hat zur Folge, dass insbesondere im Frühjahr die Regeneration der Pflanzenwurzeln durch eine massive Nematodenvermehrung behindert wird.

#### 4.3.3 Gesamtpopulation aller Nematoden aus Boden, Wurzeln und org. Substanz

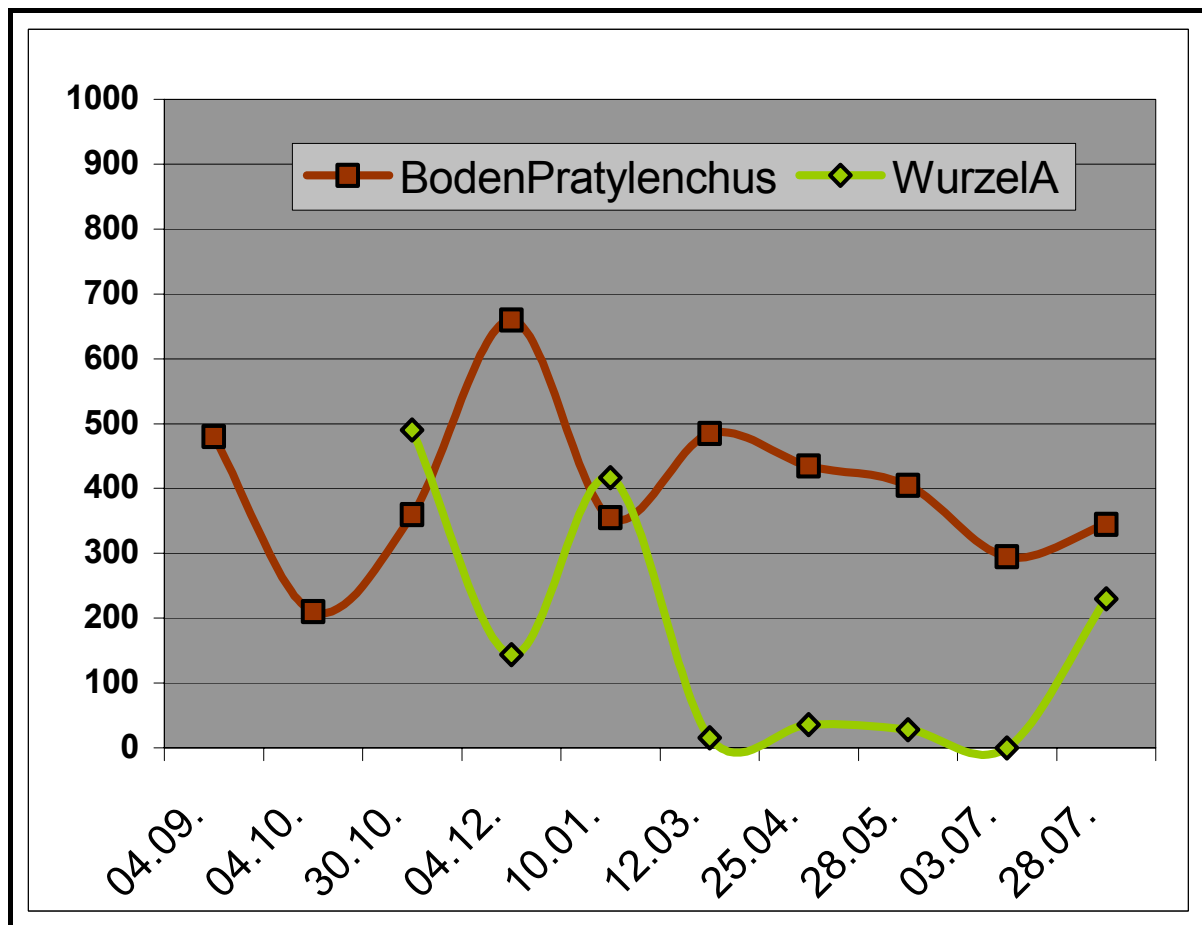


**Abb. 12:** Verlauf der Nematodenpopulation in Boden, Wurzel und org. Substanz

-Die Abbildung zeigt eine ähnliche Charakteristik wie die Abbildung 11 und macht deutlich, dass auch bei Betrachtung der Gesamtpopulation die FrühSaat zu einer ausgeprägt dreigipfeligen Vermehrung führt. Als Folge wird die Pflanzenentwicklung nachhaltig gestört.

**Fazit:** Auch die zusammenfassende Darstellung der gesamten Nematodenpopulation macht deutlich, dass der vierwöchige Saatzeitunterschied die Nematodenvermehrung nachhaltig einschränkt und somit zu einer geringeren Belastung der Pflanzen führt.

#### 4.3.4 Wanderverhalten von Pratylenchus

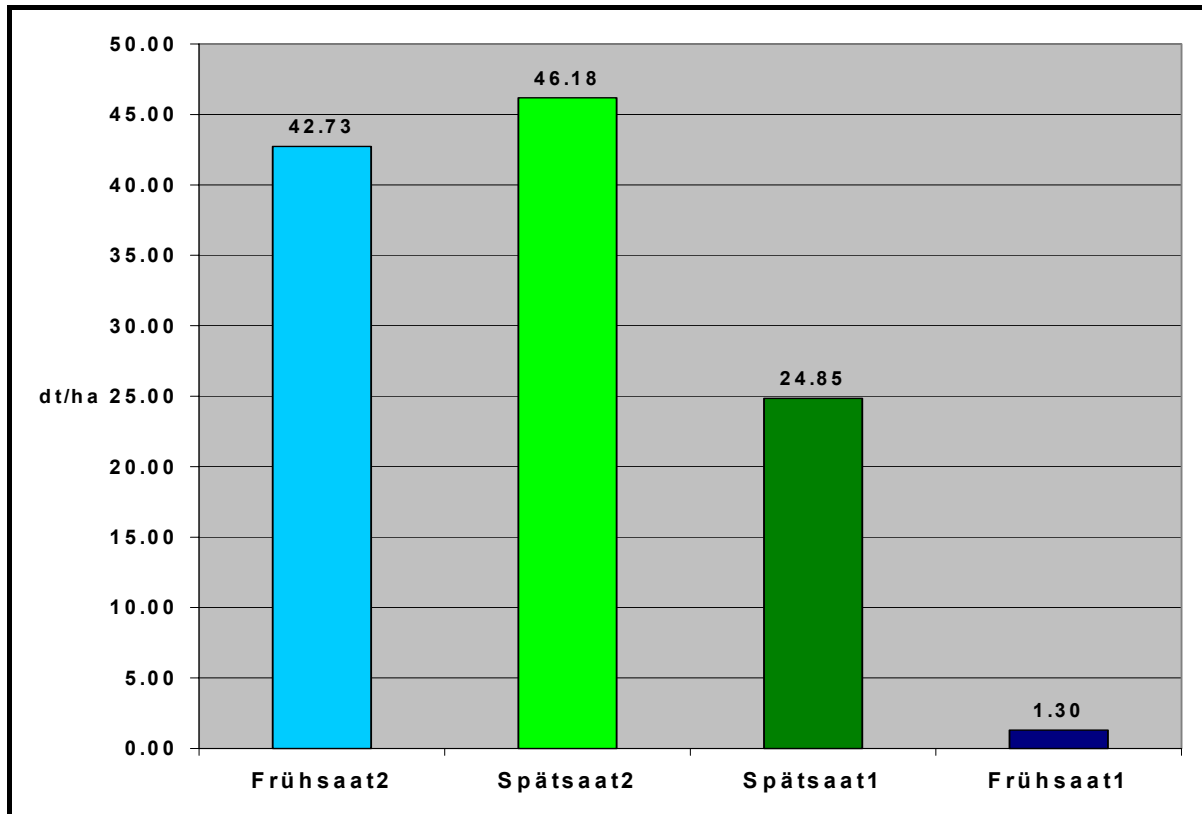


**Abb. 13:** Wanderung von Nematoden der Gattung Pratylenchus zwischen Boden und Wurzel

Ein Vergleich der Anzahl von Pratylenchen in den Wurzeln mit der Anzahl derer, die sich im Boden aufhalten, macht die Aktivitäten dieser Schädlinge deutlich: Während des Winters wandern die Nematoden verstärkt in den Boden, um dann mit Beginn der Vegetation wieder in die neu gebildete Wurzelmasse einzudringen und sich davon zu ernähren. Dieser hohe Populationsanstieg im zeitigen Frühjahr führt zu einer erheblichen Schädigung der Wurzeln, die nach einem derart starken Befall absterben. Den Nematoden bleibt somit nur die Abwanderung in den Boden. Dort steigt somit die Populationsdichte erheblich an, während sie in den geschädigten Pflanzenwurzeln erheblich sinkt.

**Fazit:** Der hohe Aufwand zur getrennten Untersuchung der frei lebenden Wurzelneematoden in den unterschiedlichen Räumen hat sich gelohnt und zeigt, dass es zu erheblichen Wanderungen der Nematoden zwischen den Pflanzenwurzeln und dem Boden kommt.

## 4.5 Ertragsermittlung



**Abb. 14:** Wintergerstenerträge in Früh- und Spätsaatbereichen des Feldversuchs

Der Bereich 1 der Versuchsfläche wies einen extrem starken Nematodenbefall auf, während der Befallsdruck im Bereich 2 vergleichbar mit dem auf Praxisflächen war (s. Abb. 7).

**Die Ertragsergebnisse der Früh- und Spätsaat im Bereich 2 machen deutlich, dass Nematodenbefall die Leistung moderner Wintergerstensorten auf ca. 50% des standorttypischen Ertragsniveaus reduziert. Deutlich ist aber der Effekt der Spätsaat, die einen höheren Ertrag als die Fröhsaat brachte.**

Die früh gedrillte Wintergerste im stark verseuchten Bereich 1 jedoch zeigt annähernd Totalausfall mit einem Ertrag von 1,3 dt/ha, während die Spätsaat immerhin noch knapp 25 dt/ha erbrachte.

**Fazit:** Der etwa vierwöchige Abstand bei der Aussaat des Feldversuches zeigte in eindrucksvoller Weise, wie eng der Schaden durch frei lebende Wurzelnematoden mit der Produktionstechnik verbunden ist. **Eine klare Empfehlung für die Praxis stellt somit der Verzicht auf extrem frühe Aussattermine dar.**



## **5. Erstellung eines Katasters mit Befallsflächen in Schleswig-Holstein**

Im Rahmen der von stud. ing. Sina Müller durchgeführten Untersuchung erfolgte eine Bestandsaufnahme aller bislang in Schleswig-Holstein bekannten Ackerflächen, auf denen Schäden durch frei lebende Nematoden durch Laboruntersuchungen oder typische Schädigung auf dem Feld beobachtet werden konnten.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die vorliegenden Ergebnisse in einer zentralen Darstellung erfasst. Darüber hinaus erfolgte im Winter 2001/2002 eine Umfrage bei der pflanzenbaulichen Beratung sowie eine Fragebogenaktion im „Bauernblatt für Schleswig-Holstein“, um Hinweise auf weitere Schädflächen zu erhalten.

Genauere Einzelheiten finden sich in der Diplomarbeit von Sina Müller.

**Die Karten auf den folgenden Seiten zeigen jeweils folgende Situation:**

**Abb. 15: Darstellung aller Ackerflächen, auf denen ertragswirksamer Befall durch frei lebende Wurzelnematoden mittels Laboruntersuchung oder durch Bestandsaufnahme vor Ort festgestellt wurde.**

**Abb. 16:** 1992-1995: Schädflächen differenziert nach Fruchtarten

**Abb. 17:** 1996-1998: Schädflächen differenziert nach Fruchtarten

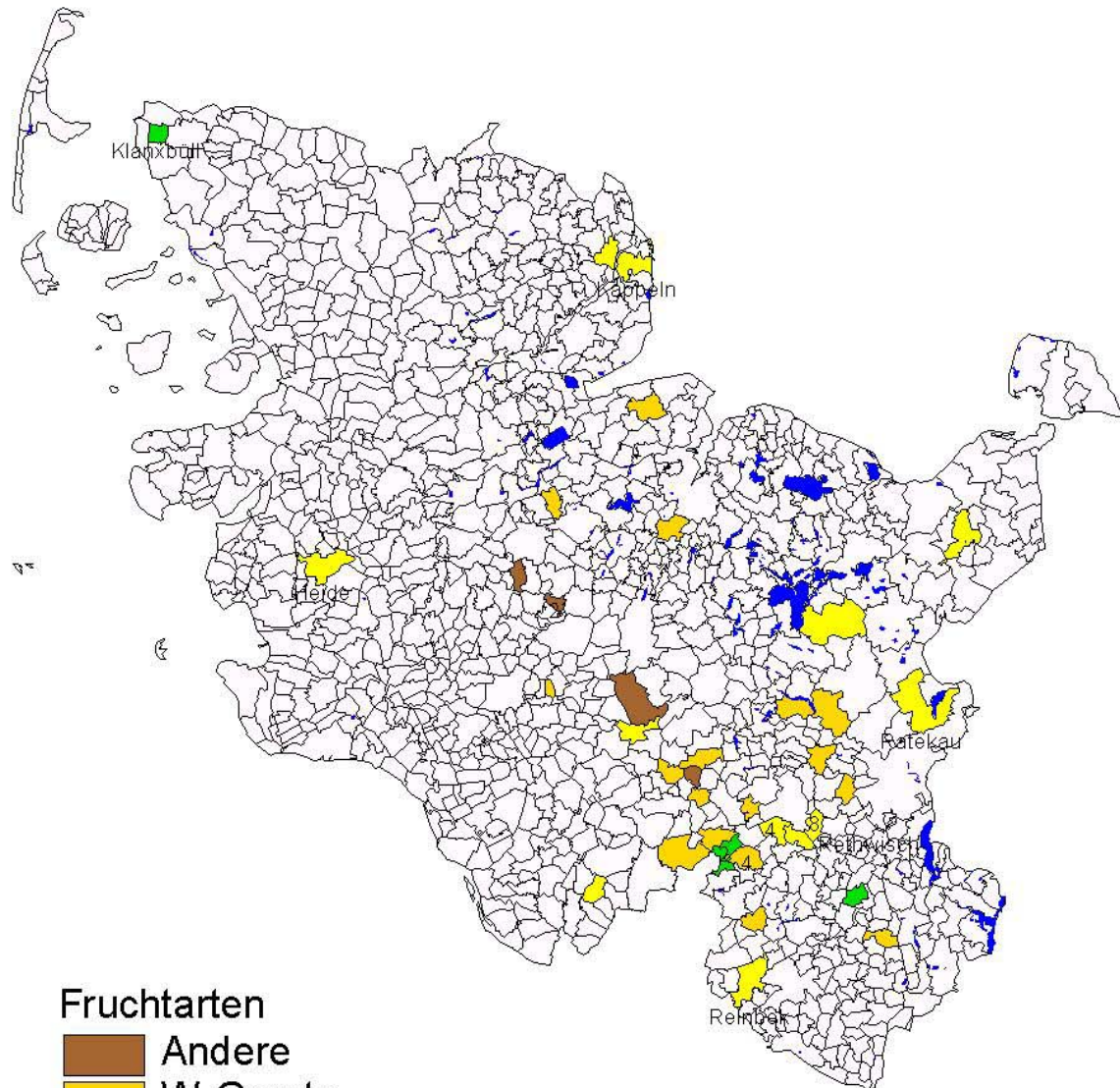
**Abb. 18:** 1999-2001: Schäden in Wintergerste (Praxisbefragung)

**Abb. 19:** 1999-2001: Schäden in Winterweizen (Praxisbefragung)

**Abb. 20:** 1999-2001: Schäden in Winterraps (Praxisbefragung)



## Untersuchte Flächen aus den Jahren 1992-1995 unterteilt nach Fruchtarten



Fruchtarten  
Andere  
W-Gerste  
W-Raps  
W-Weizen

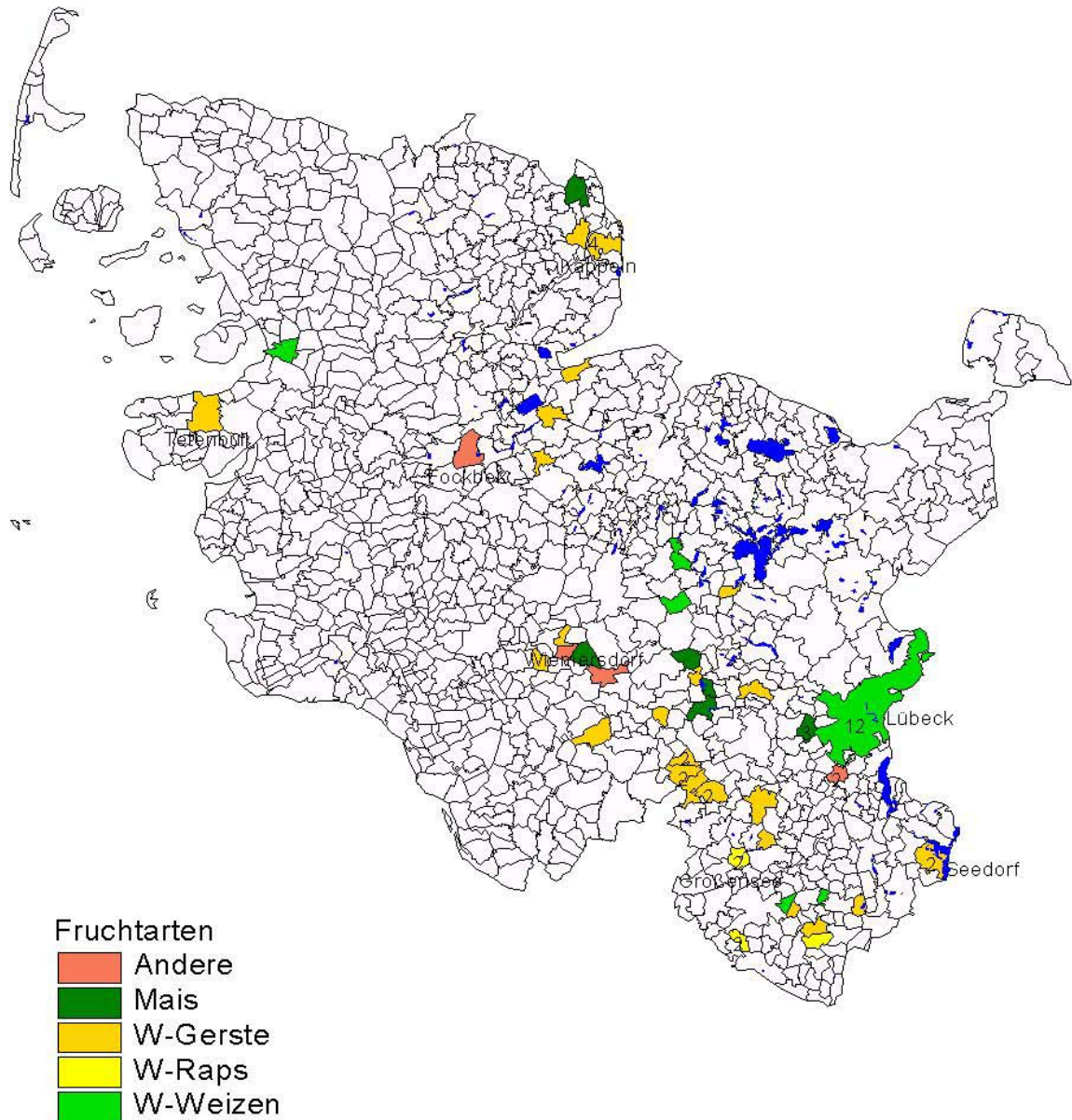
**Abb. 16**

20 0 20 40 60 80 100 Kilometer



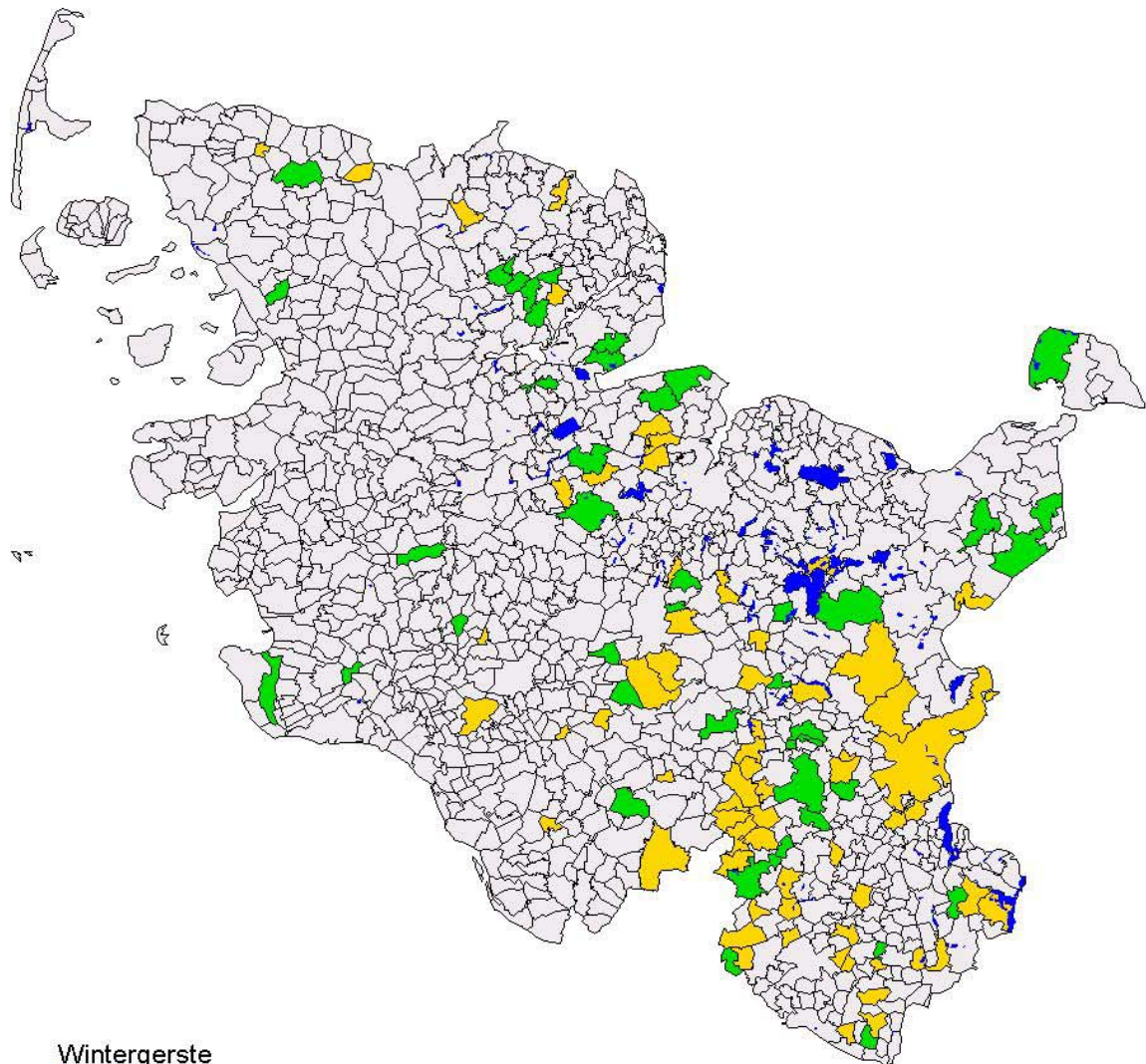


## Untersuchte Flächen aus den Jahren 1996-1998 unterteilt nach Fruchtarten



**Abb. 17**

## Gemeldete Flächen von 1999-2001 Symptome in der Wintergerste



Wintergerste



gemeldete Flächen



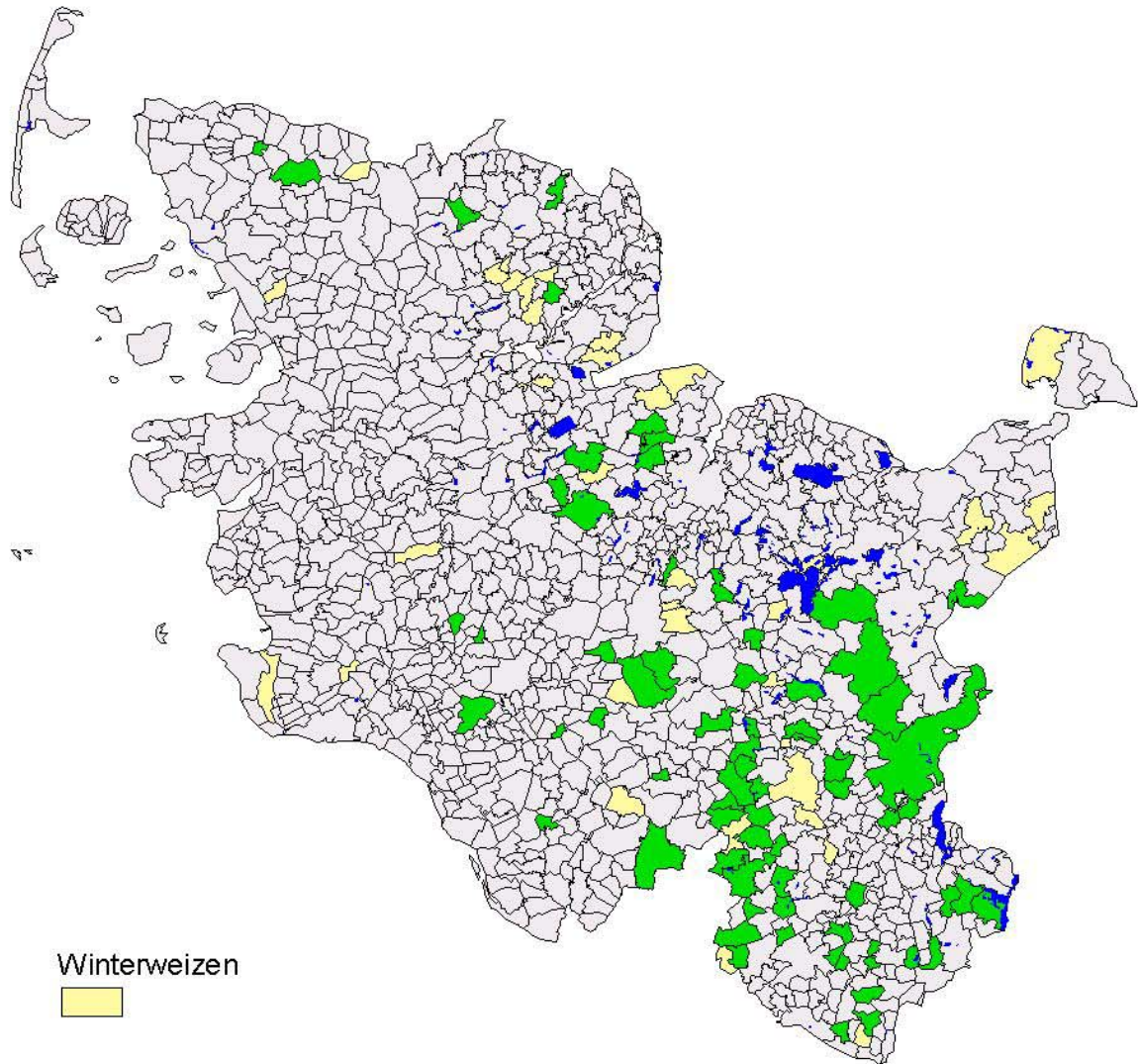
**Abb. 18**

20 0 20 40 60 80 100 Kilometer





## Gemeldete Flächen von 1999-2001 Symptome im Winterweizen



Winterweizen



gemeldete Flächen

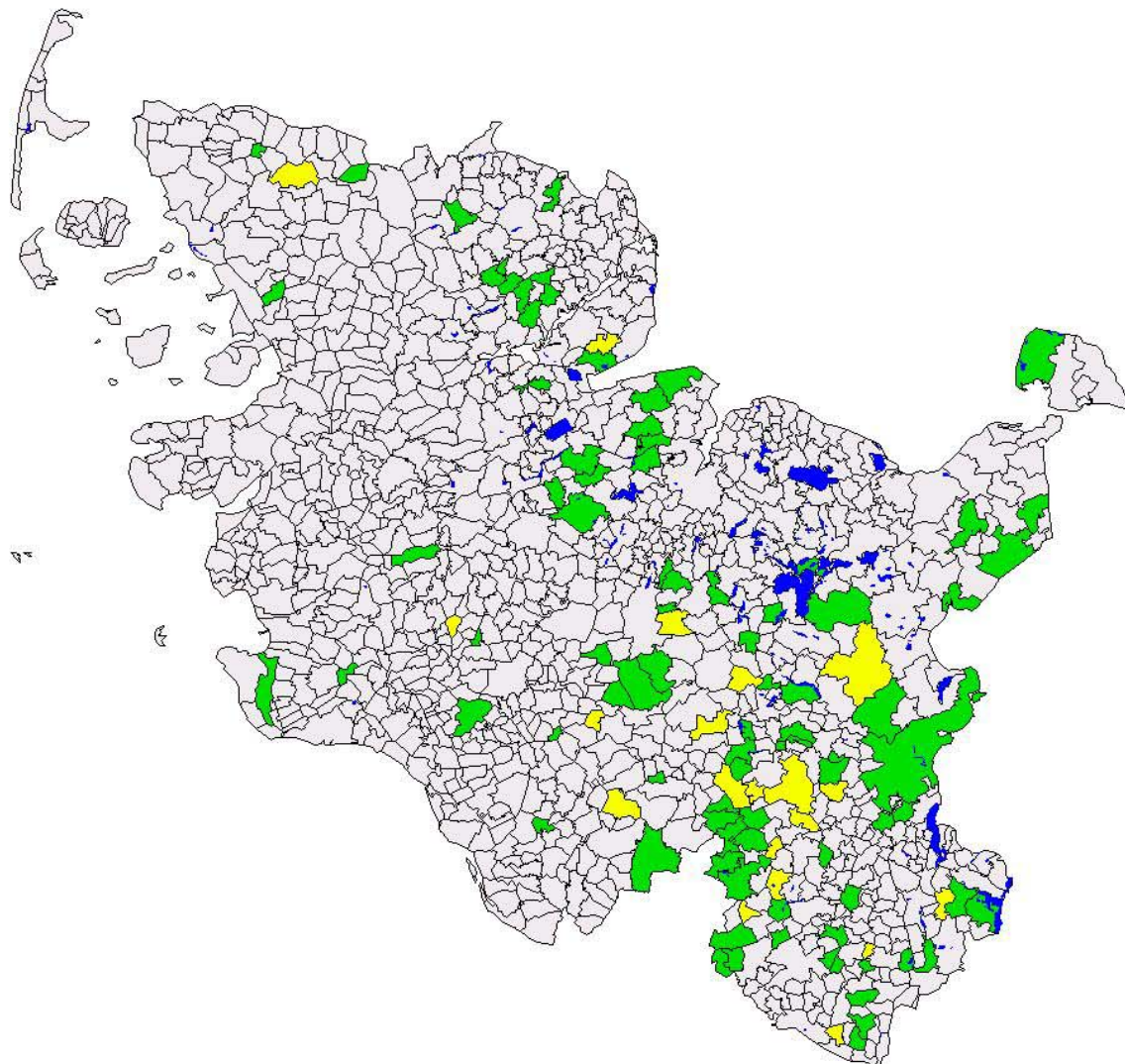


**Abb. 19**

20 0 20 40 60 80 100 Kilometer



## Gemeldete Flächen von 1999-2001 Symptome im Winterraps



Winterraps  
Gemeldete Flächen

20 0 20 40 60 80 100 Kilometer

**Abb. 20**



## 6. Zusammenfassung

Auf Ackerbaustandorten können erhebliche Schäden durch frei lebende Wurzelne-matoden verursacht werden. Der Exaktversuch in Blumendorf zeigte in zwei Berei-chen mit unterschiedlich starkem Nematodenauftreten, dass es bereits bei mittlerem Befall zu einem ca. 50%-igen Ertragsverlust bei Wintergerste kommen kann. Ein stärkerer Besatz mit frei lebenden Nematoden, wie er oft nesterweise auf Praxisflä-chen auftritt, führt dagegen zum Totalausfall.

Da frei lebende Wurzelne-matoden sowohl an ein- als auch zweikeimblättrigen Pflan-zen zu parasitieren vermögen, haben sie auf schleswig-holsteinischen Ackerbauflä-chen optimale Vermehrungsmöglichkeiten. Bedingt durch die lange Vegetationszeit und die sehr milden Winter seit Mitte der 80er Jahre haben sich die Populationen allmählich immer weiter aufgeschaukelt. Unter –für die Nematoden- günstigen Witte-rungsbedingungen ist somit insbesondere in der Wintergerste mit erheblichen Schä-den zu rechnen.

Der Feldversuch in Blumendorf hat eindrucksvoll gezeigt, dass die Schäden durch vierwöchige Saatzeitverlegung eingedämmt werden können, sich aber nicht völlig unterbinden lassen. Obwohl die geschädigten Pflanzen keinen nachweisbaren Man-ganmangel aufwiesen, ist der zusätzliche Einsatz von Mangan als Blattdüngung der-zeit die einzige Möglichkeit, insbesondere in Wintergerste eine Verringerung des Schadausmaßes zu erreichen.

Die Auswertung von Befallsflächen in Schleswig-Holstein von 1992 - 2002 macht deutlich, dass große Bereiche des schleswig-holsteinischen Hügellandes mit leichte-ren und mittleren Böden (AZ 30-50, Bodenart IS) als gefährdet eingestuft werden können. Die zunehmende Ausdehnung des Getreideanbaus (insbesondere Winter-weizen) auf diesen Standorten birgt die große Gefahr in sich, dass in den kommen-den Jahren Nematodenschäden auch auf bislang unauffälligen Anbauflächen auftre-ten.

## 7. Quellen fremder Fotos und Abbildungen

**EISENBACK und ZUNKE (1997):** NemaPix; A Journal of Nematological Images; Vol.1, Blacksburg, Virginia, USA

**REMANE, A., V. STORCH und U. WELSCH:** Systematische Zoologie, G. Fischer Verlag, Stuttgart, 3. Auflage, 1986

**Nicht gekennzeichnete Fotos stammen vom Verfasser.**