

# Zur Bekämpfung von *Phytophthora cryptogea* an *Gerbera*

## Control of *Phytophthora cryptogea* on *Gerbera*

Von F. Schickedanz

### Zusammenfassung

In Versuchen zur Bekämpfung von *Phytophthora cryptogea* bei *Gerbera*-Jungpflanzen wurde festgestellt, daß Prothiocarb (Previcur) dem Wirkstoff Fenaminsulf (Bayer 5072) überlegen ist. Dabei war die Gießbehandlung unmittelbar nach dem Pflanzen wirksamer als die Tauchbehandlung der Wurzelballen vor dem Pflanzen. Die in Gefäßen durchgeführten Infektionsversuche zeigten, daß die Jungpflanzen bei geringerer Substratverseuchung mit einer einmaligen Previcur-Behandlung über ca. 3 Monate gesund erhalten werden konnten. Stärkere Substratverseuchung machte Folgebehandlungen notwendig. Auf die Schwierigkeiten einer erfolgreichen Bekämpfung des Pilzes bei älteren Kulturen in Grundbeeten wird hingewiesen.

### Abstract

Experiments to control *Phytophthora cryptogea* on young *Gerbera* plants indicated that Prothiocarb (Previcur) had a better effect than Fenaminsulf (Bayer 5072). The application of the fungicide by watering immediately after planting was more effective than dipping the roots before planting. The inoculation tests made in pots showed that it was possible by one treatment to keep the young plants healthy for about 3 months, when the planting mix had a low infection rate. A higher infection rate demanded additional treatments. It was suggested that the control of the fungus on elder plants grown in soil benches will be difficult.

Von den unter Glas erzeugten Schnittblumenarten wirft die Kultur von *Gerbera jamesonii* in phytopathologischer Hinsicht immer noch große Probleme auf. Durch das „*Gerbera*-Sterben“ oder die „*Gerbera*-Welke“ ist die Wirtschaftlichkeit dieser Kultur oftmals in Frage gestellt.

Ursache des „*Gerbera*-Sterbens“ können sehr verschiedene pilzliche Schaderreger sein, insbesondere *Phytophthora cryptogea* Pethybr. et Laff. (PAG, 1959 und 1960; SCHOLTEN, 1970); ferner *Verticillium albo-atrum* Reinke et. Berth. und *Verticillium dahliae* Kleb. (PAG, 1961; SCHOLTEN, 1970), *Fusarium oxysporum* Schlecht., *Botrytis cinerea* Pers. (GARTHWAITE, 1963) und *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Mass. (HOFFMANN und MENZINGER 1963). Eine zusammenfassende Beschreibung der verschiedenen Schadsymptome geben HEIMANN (1973) und HEMER (1974). In jüngster Zeit wurden Schäden und Wachstumsstockungen durch *Pythium irregulare* Buisman und *Rhizoctonia solani* Kühn an Jungpflanzen (KRÖBER und PLATE, 1975) und größere Verluste durch *Phialophora* sp. (Anonym, 1975) beobachtet.

Anhand des von uns in den Jahren 1972 bis 1975 untersuchten kranken Pflanzenmaterials aus Erwerbsbetrieben ist festzustellen, daß im Hamburger Anbau-

gebiet *Phytophthora cryptogea* zu 65 % Ursache des „*Gerbera*-Sterbens“ war. In 20 % der Fälle lagen echte Welkerreger wie *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae* und *Fusarium oxysporum* vor. Der Rest der untersuchten Proben verteilte sich auf die übrigen obengenannten Krankheitserreger mit Ausnahme von *Phialophora* sp. bzw. konnte nicht eindeutig geklärt werden.

*Phytophthora cryptogea* kann *Gerbera*pflanzen in allen Altersstufen befallen und in relativ kurzer Zeit zu empfindlichen Ausfällen führen. Während *Verticillium*, *Fusarium* und auch *Botrytis* durch rechtzeitige Behandlung mit den neueren systemischen Fungiziden im allgemeinen zufriedenstellend bekämpft werden können, sind die Bekämpfungserfolge gegen *Phytophthora cryptogea* bisher sehr gering. Man ist hier in erster Linie auf gesundes Ausgangsmaterial und optimale Kulturbedingungen, insbesondere was die Bewässerung betrifft, angewiesen. Versuche, einer Ausbreitung von *Phytophthora cryptogea* durch Bodenheizung entgegenzuwirken, führten nicht zu dem gewünschten Ergebnis (SCHOLTEN, 1972). Dagegen konnten größere Ausfälle durch Kultur in Foliencontainern verhindert werden (SCHICKEDANZ, 1971). Obwohl mit dieser Kulturweise außerdem ein Ertragsanstieg um 10 % verbunden war, setzte sie sich aus arbeitstechnischen Gründen in der Praxis nicht durch.

Die einzige Bekämpfungsmaßnahme, die zumindest Teilerfolge zeitigt und in der Praxis meist durchgeführt wird, ist die Bodenentseuchung vor Kulturbeginn. Neben gelegentlichem Dämpfen kommt in unserem Anbaugbiet der chemischen Entseuchung mittels Methylbromid (Terabolverfahren) die größte Bedeutung zu. Sie ist insbesondere da, wo *Gerbera* in Bankbeeten kultiviert werden, gut wirksam. Bei der überwiegend praktizierten Kulturweise in Grundbeeten jedoch befriedigt die Bodenentseuchung nach unseren Beobachtungen meist nur im ersten Kulturjahr. Vom 2. Standjahr an treten auch auf entseuchten Böden mehr oder weniger starke Ausfälle durch *Phytophthora cryptogea* auf, was vermutlich durch das Eindringen der tief reichenden *Gerbera*wurzeln in nicht oder nicht ausreichend entseuchte Bodenschichten bedingt ist.

Durch die Entwicklung neuer spezieller Präparate gegen Pilze aus der Gruppe der Phycomyceten schießen sich auch neue Möglichkeiten zur Bekämpfung von *Phytophthora cryptogea* an *Gerbera* zu eröffnen. Nachfolgend wird über Versuche berichtet, die in den Jahren 1974 und 1975 mit den Wirkstoffen Fenaminsulf (Bayer 5072, früher: Dexon) und Prothiocarb (Previcur) durchgeführt wurden. Ein weiterer, hier einzureihender Wirkstoff, nämlich Etridiazol (AAterra) wurde nicht in die Versuche einbezogen, da er sich in Vorversuchen als unwirksam gegen *Phytophthora cryptogea* an *Gerbera* erwies.

**Versuchsmethodik und Ergebnisse**

1974 wurden zwei Versuche (A und B) mit folgenden Versuchsreihen durchgeführt:

1. Previcur, 0,15 %/o – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen
2. Previcur, 250 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> – dem Pflanzsubstrat beige-mischt
3. Previcur, 0,15 %/o – Gießen der Jungpfl. nach dem Pflanzen
4. Previcur, 0,15 %/o – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen und Gießen 2 Wochen nach dem Pflanzen
5. Previcur, 0,15 %/o + Benomyl, 0,05 %/o – in Mischung – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen
6. Bayer 5072, 0,04 %/o – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen
7. Bayer 5072, 0,04 %/o – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen und Gießen 2 Wochen nach dem Pflanzen
8. Bayer 5072, 0,04 %/o – Gießen der Jungpfl. nach dem Pflanzen
9. Bayer 5072, 0,04 %/o + Benomyl, 0,05 %/o – in Mischung – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen
10. Kontrolle (unbehandelt)

**Versuch 1974 A:**

Vegetativ vermehrte Klonjungpflanzen. Kultursubstrat (TKS 2) mit natürlich infizierter Erde vermischt, die von Flächen entnommen wurde, auf denen unmittelbar zuvor Gerberapflanzen durch *Phytophthora cryptogea* eingegangen waren.

Kulturgefäße: schwarze Folienbeutel

Anzahl Pflanzen je Versuchsreihe: 20

Versuchsbeginn: 5. 7. 1974; Versuchsende: 16. 10. 1974

**Versuch 1974 B:**

Sämlingspflanzen. Kultursubstrat (TKS 2) mit einer Reinkultur von *Phytophthora cryptogea* künstlich infiziert.

Kulturgefäße: 13-cm-Tontöpfe

Anzahl Pflanzen je Versuchsreihe: 20

Versuchsbeginn: 14. 8. 1974; Versuchsende: 16. 10. 1974

Der Versuch des Jahres 1975 wurde, aufbauend auf den Erkenntnissen von 1974, mit folgenden Versuchsreihen angelegt:

1. Previcur, 0,15 %/o – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen
2. Previcur, 0,15 %/o – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen und Gießen 4 und 8 Wochen nach dem Pflanzen
3. Previcur, 0,15 %/o – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen und Gießen 2, 4, 6 u. 8 Wochen nach dem Pflanzen
4. Previcur, 0,15 %/o – Gießen der Jungpfl. nach dem Pflanzen
5. Previcur, 0,15 %/o – Gießen der Jungpfl. unmittelbar nach dem Pflanzen und Gießen 4 u. 8 Wochen n. d. Pflanzen
6. Previcur, 0,15 %/o – Gießen der Jungpfl. unmittelbar n. d. Pflanzen und Gießen 2, 4, 6 u. 8 Wochen n. d. Pflanzen

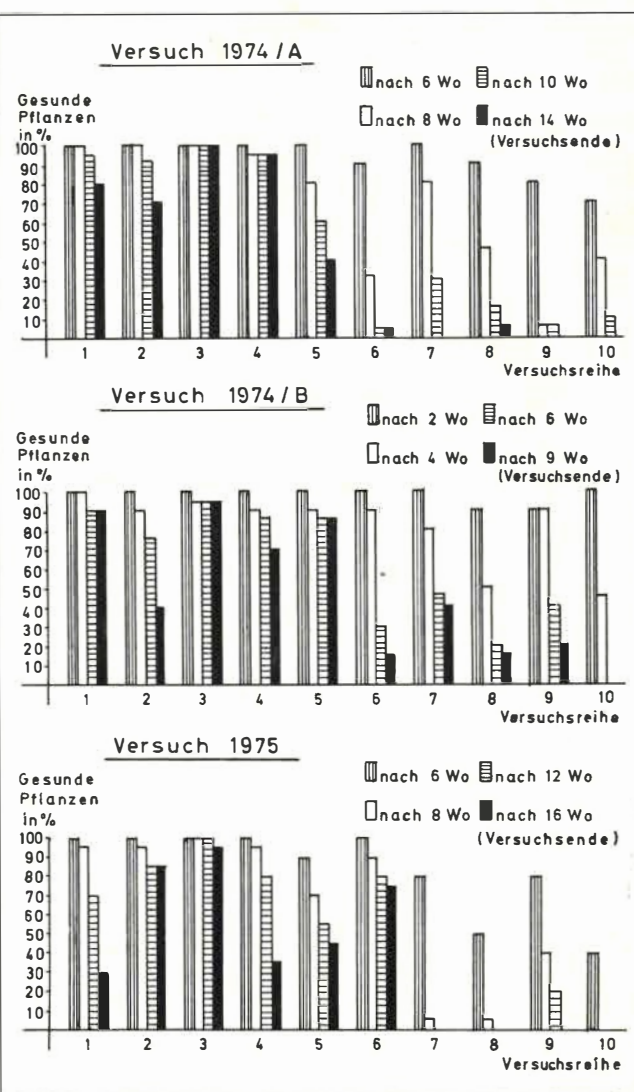


Abb. 1. Bekämpfungserfolge mit Previcur und Bayer 5072 gegen *Phytophthora cryptogea* an Gerbera.

7. Bayer 5072, 0,04 %/o – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen
8. Bayer 5072, 0,04 %/o – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen und Gießen 4 u. 8 Wochen nach dem Pflanzen
9. Bayer 5072, 0,04 %/o – Tauchen der Jungpfl. vor dem Pflanzen und Gießen 2, 4, 6 u. 8 Wochen nach dem Pflanzen
10. Kontrolle (unbehandelt)

**Versuch 1975:**

Vegetativ vermehrte Klonjungpflanzen. Kultursubstrat (TKS 2) mit einer Reinkultur von *Phytophthora cryptogea* künstlich infiziert.

Kulturgefäße: 14-cm-Tontöpfe

Anzahl der Pflanzen je Versuchsreihe: 20

Versuchsbeginn: 25. 6. 1975; Versuchsende: 13. 10. 1975

Durchführung aller Versuche im Gewächshaus auf Tischen. Kulturweise praxisüblich. Eine Nachdüngung erfolgte während des Versuchszeitraumes nicht. Die



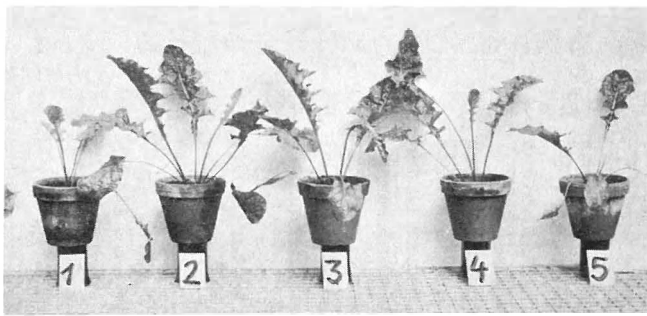
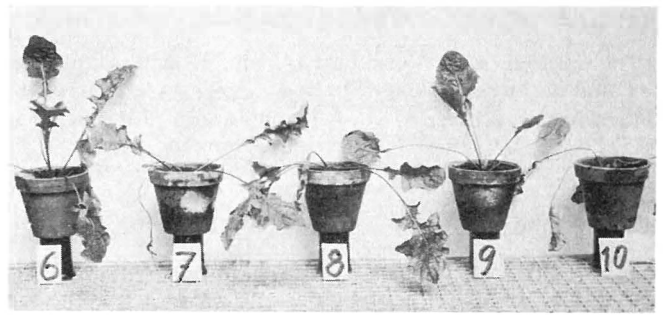


Abb. 2. Gerberapflanzen des Versuches 1975; Aufn. 12 Wochen Versuches 1975).



chen nach Versuchsbeginn (Nr. 1-10 = Versuchsreihen des

Tauchdauer der Jungpflanzen-Topfballen betrug jeweils 3 Minuten, der Brüheaufwand für die Gießbehandlung bei Versuch 1974 A war 600 ml, bei Versuch 1974 B und Versuch 1975 200 ml je Kulturgefäß. Der Verseuchungsgrad des Substrates war im Vergleich 1975 höher als in den Versuchen 1974 A und 1974 B. Während der Versuche und bei Versuchsende wurden Reisolierungen vorgenommen, die bestätigen, daß die abgestorbenen Pflanzen durch Befall mit *Phytophthora cryptogea* eingegangen waren.

Bei Betrachtung der Ergebnisse von allen drei Versuchen wird deutlich, daß die Wirkung von Previcur derjenigen von Bayer 5072 überlegen ist (Abb. 1).

In den Versuchen 1974 A und 1974 B, die einen geringeren Verseuchungsgrad gegenüber dem Versuch 1975 aufwiesen, reichte eine einmalige Behandlung mit Previcur aus, um die Pflanzen für einen Zeitraum von 9 bzw. 14 Wochen weitgehend gesund zu erhalten. Dabei war die Gießbehandlung der Jungpflanzen unmittelbar nach dem Pflanzen (Versuchsreihe 3) etwas wirksamer als die Tauchbehandlung der Topfballen vor dem Pflanzen (Versuchsreihen 1 und 4). Eine Folgebehandlung 14 Tage nach dem Pflanzen (Versuchsreihen 4 der Versuche 1974 A und B) konnte das Ergebnis nicht verbessern. Die Mischung von Previcur und Du Pont Benomyl (Versuchsreihe 5) erbrachte im Versuch 1974 B einen guten, im Versuch 1974 A einen weniger befriedigenden Bekämpfungserfolg. Das Beimschen von Previcur zum Substrat (Versuchsreihe 2) war weniger gut wirksam. Weitere Einzelheiten sind der Abb. 1 zu entnehmen.

Um zu prüfen, ob auch bei stärkerem Infektionsdruck eine einmalige Behandlung ausreicht oder ob mehrmalige Applikationen notwendig sind, wurde das Substrat des Versuches 1975 stärker verseucht als in den beiden Versuchen 1974. Hierbei zeigte sich, daß eine einmalige Anwendung von Previcur nicht ausreichte, denn bei Versuchsende waren 70 % der Pflanzen abgestorben (Abb. 1, Versuch 1975, Versuchsreihe 1). Je häufiger Folgebehandlungen durchgeführt wurden, um so besser war der Bekämpfungserfolg. Bei starker Substratverseuchung mit *Phytophthora cryptogea* konnten mit Previcur noch befriedigende Ergebnisse erzielt werden, während Bayer 5072 hier weitgehend versagte (Abb. 2).

Pflanzenschäden oder Wachstumsdepressionen wurden weder durch Previcur noch durch Bayer 5072 verursacht, auch nicht in Mischung mit Du Pont Benomyl.

### Besprechung und Schlußfolgerungen

Wie die Versuche zeigten, kann bei geringer Verseuchung des Substrates mit *Phytophthora cryptogea* eine

einmalige Gießbehandlung der *Gerbera*-Jungpflanzen mit Previcur unmittelbar nach dem Pflanzen größere Ausfälle über einen Zeitraum bis zu 3 Monaten weitgehend verhindern. Über ähnliche Erfahrungen berichten auch PIEROH, KOEHNE und AHRENS (1975). Dagegen wurden bei stärkerer Verseuchung Folgebehandlungen notwendig. Bayer 5072 zeigte in allen Versuchen keine ausreichende Wirkung. Die Befunde von BRAUNMILLER (1975) bestätigen die eigenen Versuchsergebnisse.

Nach BECKERS (1975) sind auch bei älteren *Gerbera*-Beständen in Bankbeeten durch Gießbehandlungen an den Wurzelhals mit Previcur beachtliche Bekämpfungserfolge gegen *Phytophthora cryptogea* zu erzielen.

Schwierig dürfte jedoch nach wie vor die Bekämpfung der Krankheit an älteren Beständen in Grundbeeten sein. Da Previcur nach Angaben der Herstellerfirma nicht in größere Bodentiefe eindringt, das Präparat jedoch systemisch wirkt und im wesentlichen über die Wurzeln aufgenommen werden muß, ist ein ausreichender Bekämpfungserfolg bei den relativ tief wurzelnden, älteren Gerberapflanzen in Grundbeeten nicht zu erwarten. Auch andere Applikationsformen, wie z. B. Einbringen der Lösung nach der Düngelanzen-Technik, dürften hier kaum weiterhelfen.

Somit bleibt festzustellen, daß man mit dem Präparat Previcur erstmals ein Mittel in der Hand hat, mit dem zumindest in Teilbereichen der Gerberakulturen eine Bekämpfung von *Phytophthora cryptogea* möglich ist. Jungpflanzen können in Abhängigkeit vom Verseuchungsgrad des Substrates durch eine oder mehrere Gießbehandlungen über einen längeren Zeitraum weitgehend befallsfrei gehalten werden. Wie die Versuche von BECKERS (1975) zeigen, bestehen aber auch gute Bekämpfungsmöglichkeiten bei älteren Beständen, wenn diese in Bankbeeten kultiviert werden.

### Literatur

- Anonym: Jahresberichte des Deutch. Pflanzenschutzdienstes, **21**, 1975, 32.  
 BECKERS, F.: Mit Previcur erfolgreich gegen das Gerberasterben ankämpfen. *Taspo* **109** (Nr. 48), 1975, 6.  
 BRAUNMILLER, H.: Jahresberichte des Deutch. Pflanzenschutzdienstes, **21**, 1975, 217.  
 GARTHWAITE, J. M.: Culture of *Gerbera* and the avoidance of *Botrytis*. *Exp. Hort.* **8**, 1963, 114.  
 HEIMANN, M.: Welke- und Fäulniskrankheiten an *Gerbera jamesonii*. *Der Erwerbsgärtner* **48**, 1973, 2262-2264.  
 HEMER, M.: Die Gesunderhaltung der *Gerbera*. *Gartenwelt* **74**, 1974, 30-32.  
 HOFFMANN, G. M. und MENZINGER, W.: Sproßfäule an *Gerbera jamesonii* durch *Sclerotinia sclerotiorum*. *Gartenwelt* **63**, 1963, 236-237.

KRÖBER, H und PLATE, H.-P.: *Pythium*-Arten sowie *Rhizoctonia solani* als Krankheitserreger bei *Gerbera*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **27**, 1975, 150–152.

PAG, H.: Die *Phytophthora*-Krankheit der *Gerbera jamesonii*. Ein Beitrag zur Frage des „*Gerbera*-Sterbens“. Gartenwelt **59**, 1959, 361–362.

–: Untersuchungen über das *Gerbera*-Sterben. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **12**, 1960, 74–77.

–: Die *Verticillium*-Welkekrankheit der *Gerbera jamesonii*. Gartenwelt **61**, 1961, 57–58.

PIEROH, E. A., KOEHNE, S., AHRENS, C.: Erfahrungen mit Prothiocarb zur Bekämpfung von Phycomyceten im Zierpflanzenbau. Mitt. aus der Biolog. Bundesanst. f. Land- und Forstwirtschaft., Heft 165, 1975, 147.

SCHICKEDANZ, F.: *Gerbera* (II. Bewässerung und Bewässerungskontrolle bei der Kultur in Plastikbeuteln). Verbegamitt. **25** (Nr. 7), 1971, 29–30.

•SCHOLTEN, G.: Wilt diseases in *Gerbera*. Neth. J. Pl. Path. **76**, 1970, 212–218.

–: Bodenwarmte en voetrot bij de teelt van *Gerbera*. Vakblad v. d. Bloemisterij **27** (Nr. 22), 1972, 11.

Biologische Bundesanstalt, Institut für Hackfruchtkrankheiten und Nematodenforschung, Münster/Westf.

## Erstnachweise von fünf Heterodera-Arten in der Bundesrepublik Deutschland

### First records of five Heterodera species in the Federal Republic of Germany

Von Dieter Sturhan

#### Zusammenfassung

Fünf Arten der Nematodengattung *Heterodera* wurden erstmals in der Bundesrepublik Deutschland gefunden: die beiden an Getreide und Gräsern parasitierenden Arten *H. hordecalis* und *H. bifenestra*, die Gräserzystenälchen *H. mani* und *H. iri* sowie das Brennesselzystenälchen *H. urticae*. Es sind damit aus Deutschland 18 *Heterodera*-Arten bekannt. Dem Auftreten der auf Gramineen spezialisierten Arten, die mit dem Haferzystenälchen *H. avenae* in eine Artengruppe gestellt werden, ist künftig bei Untersuchungen zum Problem der Getreidezystenälchen Rechnung zu tragen.

#### Abstract

Five species of the nematode genus *Heterodera* were found in West Germany for the first time: The parasites of cereals and grasses *H. hordecalis* and *H. bifenestra*, the grass cyst nematodes *H. mani* and *H. iri* and the nettle cyst nematode *H. urticae*. A total of 18 *Heterodera* species are now known from Germany. The occurrence of the four species attacking Gramineae, which are placed into one group of related species with the oat cyst nematode *H. avenae*, has to be taken into account in future studies on problems concerning cereal cyst nematodes.

Im Jahr 1871 wurde mit *H. schachtii* die erste Art der Gattung *Heterodera* beschrieben. Bis 1950 waren zwölf Arten bekannt, und in den letzten Jahrzehnten schließlich ist die Artenzahl sprunghaft auf etwa 60 angestiegen. Innerhalb der Heteroderidae, von denen kürzlich die Meloidogynidae als eigene Familie abgetrennt worden sind, werden inzwischen sieben Gattungen unterschieden.

Eine morphologische Differenzierung der *Heterodera*-Arten anhand von Zystenmerkmalen hat sich mit wachsender Artenzahl als zunehmend schwieriger und gelegentlich sogar unmöglich erwiesen. Brauchbare differentialdiagnostische Merkmale weisen dagegen häufig die Larven des zweiten Entwicklungsstadiums auf, die

nun in zunehmendem Maße zur Artbestimmung herangezogen werden müssen (vgl. auch WOUTS und WEISCHER 1976).

Von den bekannten *Heterodera*-Arten, für die in der Regel eine Spezialisierung auf wenige Wirte und Pflanzen aus nahverwandten Familien charakteristisch ist, sind bisher die folgenden 14 in Deutschland nachgewiesen worden (mit Jahr der Erstmeldung). Die mit einem Sternchen (\*) versehenen Arten wurden aus Deutschland beschrieben.

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| * <i>H. schachtii</i> Schmidt 1871                    | – Rübenezystenälchen (1859)    |
| * <i>H. avenae</i> Wollenweber 1924                   | – Haferzystenälchen (1874)     |
| * <i>H. goettingiana</i> Liebscher 1892               | – Erbsenezystenälchen (1890)   |
| * <i>H. rostochiensis</i> Wollenweber 1923            | – Kartoffelzystenälchen (1914) |
| * <i>H. trifolii</i> Goffart 1932                     | – Kleezystenälchen (1932)      |
| * <i>H. galeopsidis</i> Goffart 1936                  | – Hohlzahnzystenälchen (1936)  |
| <i>H. punctata</i> Thorne 1928                        | – Gräserzystenälchen (1951)    |
| <i>H. humuli</i> Filipjev 1934                        | – Hopfenezystenälchen (1957)   |
| <i>H. cruciferae</i> Franklin 1945                    | – Kohlzystenälchen (1960)      |
| <i>H. carotae</i> Jones 1950                          | – Möhrezystenälchen (1960)     |
| <i>H. fici</i> Kirjanova 1954                         | – Ficuszystenälchen (1961)     |
| <i>H. cacti</i> Filipjev et Schuurmans Stekhoven 1941 | – Kakteenzystenälchen (1964)   |
| <i>H. pallida</i> Stone 1973                          | – Kartoffelzystenälchen (1972) |
| <i>H. bifenestra</i> Cooper 1955                      | – Gramineenzystenälchen (1972) |
| ?Syn. * <i>H. longicaudata</i> Seidel 1972            |                                |