

Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt  
für Land- und Forstwirtschaft  
Berlin-Dahlem



**Untersuchungen zum Befall der Gerste durch  
*Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) von  
Arx & Olivier var. *tritici* Walker unter  
Berücksichtigung der Arten-  
und Sortenanfälligkeit**

von

**Dr. Horst Mielke**

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft  
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Heft 276

Berlin 1992

*Herausgegeben*  
*von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*  
*Berlin-Dahlem*

Kommissionsverlag Paul Parey, Berlin und Hamburg  
Seelbuschring 9-17, D-1000 Berlin 42

ISSN 0067-5849

ISBN 3-489-27600-0

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

**Mielke, Horst:**

Untersuchungen zum Befall der Gerste durch *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) von Arx & Olivier var. *tritici* Walker unter Berücksichtigung der Arten- und Sortenanfälligkeit / von Horst Mielke. Hrsg. von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. – Berlin; Hamburg: Parey [in Komm.]. 1992

(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem; H. 276)

ISBN 3-489-27600-0

NE: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft <Berlin; Braunschweig> :

Mitteilungen aus der...

© Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funk- sendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungs- pflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

1992 Kommissionsverlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, Seelbuschring 9-17, D - 1000 Berlin 42  
Printed in Germany by Arno Brynda GmbH, 1000 Berlin 62

| Inhaltsverzeichnis | Seite  |    |
|--------------------|--|----|
| 1.                 | <b>Einleitung und Problemstellung</b>  | 5  |
| 2.                 | <b>Stellung der Gerste in der Fruchtfolge</b>  | 8  |
| 3.                 | <b>Standort- und Witterungsverhältnisse</b>  | 13 |
| 4.                 | <b>Material und Methoden</b>   | 13 |
| 4.1                | Untersuchte Getreidearten  | 13 |
| 4.2                | Anzucht des Inokulums und Inokulationsmethode  | 15 |
| 4.3                | Befallsfeststellung  | 15 |
| 4.4                | Ertrags- und Schadensanalyse   | 17 |
| 4.5                | Weitere Ermittlungen, Anmerkungen zu den Untersuchungen und Auswertungen   | 18 |
| 5.                 | <b>Untersuchungen zur Schadwirkung des Erregers <i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>tritici</i></b>   | 18 |
| 5.1                | Schadbilder  | 18 |
| 5.2                | Untersuchungen zum <i>Gaeumannomyces</i> -Befall in den Jahren von 1978/79 bis 1989/90 an Gerste im Vergleich zu Weizen und Roggen                       | 19 |
| 5.3                | Untersuchungen zur Schadwirkung der Schwarzbeinigkeit an Wintergerste im Vergleich zu anderen Getreidearten  | 21 |
| 5.3.1              | Untersuchungen verschiedener Wintergerstensorten im Vergleich zu Winterweizen-, Winterroggen- und Winter- <i>Triticale</i> -Sorten auf ihre Anfälligkeit | 21 |
| 5.3.2              | Untersuchungen der Getreidearten nach der Ertrags- und Schadensanalyse   | 26 |
| 6.                 | <b>Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Gerstenarten, -sorten und -stämme gegen <i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>tritici</i></b>          | 27 |
| 6.1                | Bei künstlicher Inokulation im Gewächshaus   | 27 |
| 6.1.1              | Material und Methoden  | 27 |
| 6.1.2              | Inländische Wintergerstensorten im Jugendstadium   | 28 |
| 6.1.3              | Inländische Sommergerstensorten im Jugendstadium   | 28 |
| 6.1.4              | Verschiedene Gerstensorten und -zuchtstämme  | 30 |
| 6.1.5              | Wintergerste im Vergleich zu Winterweizen, -roggen und <i>Triticale</i> im Jugendstadium   | 30 |

|         | Seite   |    |
|---------|---|----|
| 6.1.6   | Untersuchungen zur Übertragung des Erregers<br><i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>tritici</i> von<br>befallenen Wurzeln der Wintergerste im Vergleich<br>zu anderen Getreidearten auf Winterweizen<br>(Gewächshausversuche) | 35 |
| 6.1.6.1 | Material und Methoden   | 35 |
| 6.1.6.2 | Ergebnisse der <i>Gaeumannomyces</i> -Übertragungsversuche  | 35 |
| 6.2     | Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener<br>Gerstenarten, -sorten und -stämme gegenüber<br><i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>tritici</i> bei<br>künstlicher Inokulation im Freiland                                   | 37 |
| 6.2.1   | Material, Versuchsanlagen und Methoden  | 37 |
| 6.2.2   | Ergebnisse der Resistenzuntersuchungen  | 38 |
| 6.2.2.1 | Allgemeine Beobachtungen zum <i>Gaeumannomyces</i> -Befall  | 38 |
| 6.2.2.2 | Inländische Wintergerstensorten   | 38 |
| 6.2.2.3 | Inländische Sommergerstensorten   | 40 |
| 6.2.2.4 | Verschiedene Gerstensorten und -zuchtstämme   | 40 |
| 6.2.2.5 | Verschiedene Gerstenarten   | 42 |
| 6.2.2.6 | Gerstenmutanten   | 63 |
| 7.      | <b>Besprechung der Ergebnisse</b>   | 63 |
| 7.1     | <i>Gaeumannomyces</i> -Befall und Schäden an der Gerste   | 65 |
| 7.2     | Zur Anfälligkeit der Gerste   | 67 |
|         | <b>Zusammenfassung</b>  | 69 |
|         | <b>Abstract</b>   | 70 |
|         | <b>Literatur</b>  | 71 |

## 1. Einleitung und Problemstellung

Gerste ist neben Weizen diejenige Getreideart, die in der Bundesrepublik Deutschland die größte Verbreitung aufweist. Bis Anfang der 80er Jahre durchlief der Anbau der Gerste eine rasante Entwicklung. Von 1960 bis 1980 stieg die Anbaufläche der Gerste - nach Angaben des Statistischen Bundesamtes - von 979.900 ha auf 2.001.700 ha., 1989 betrug die Anbaufläche der Gerste 1.745.700 ha (vergl. Abb.1). In den fünf neuen Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen nahm die Anbaufläche der Gerste ebenso stark zu; nach dem Statistischen Jahrbuch '90 der DDR zu Folge stieg hier die Anbaufläche der Gerste in der Zeit von 1960 bis 1969 von 389.300 ha auf 894.700 ha an (vergl. Abb. 2). Bei keiner anderen Kulturpflanzenart konnte eine so große Ausdehnung festgestellt werden. Die Ursachen dieser Entwicklung waren: Die Technisierung des Getreideanbaues, das hohe Ertragsniveau und die Ertragssicherheit der Wintergerste sowie die frühe Ernte - wichtig für eine nachfolgende zeitige Rapsaussaat - und eine bedeutende Halmfrucht für den Futtergetreidemarkt (REINER et al. 1988).

Mit dem verstärkten Gerstenanbau stellten sich zwangsläufig auch phytopathologische Probleme, wie z.B. Virus- und Pilzkrankheiten ein. Zu den bedeutenden Krankheiten der Gerste zählten bzw. zählen neben dem Mehltau (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*) auch die Schwarzbeinigkeit, verursacht durch *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) von Arx & Olivier var. *tritici* Walker. Da die Wintergerste in der Fruchtfolge am häufigsten nach Winterweizen angebaut wird, ist sie auf leichteren und mittleren Böden dieser Krankheit besonders ausgesetzt (HÖFLICH, 1979, MIELKE, 1979). Die Schwarzbeinigkeit der Gerste wurde in der Bundesrepublik Deutschland bislang nur wenig beachtet und untersucht, auch nicht in den traditionellen "Gerstenländern", d.h. in Ländern, in denen die Gerste stets in den Fruchtfolgen vorkommt. Aus diesem Grund soll in der vorliegenden Arbeit über die Schadwirkung des Erregers *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) von Arx & Olivier Walker<sup>1.)2.)</sup> an Wintergerste im Vergleich zu derjenigen anderer Getreidearten berichtet werden.

---

1.) Eine eingehende Literaturzusammenstellung über die Schwarzbeinigkeit und ihren Erreger *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) von Arx & Olivier var. *tritici* Walker findet sich bei H.E. NILSSON 1969 sowie bei M.J.C. ASHER und P.I. SHIPTON 1981

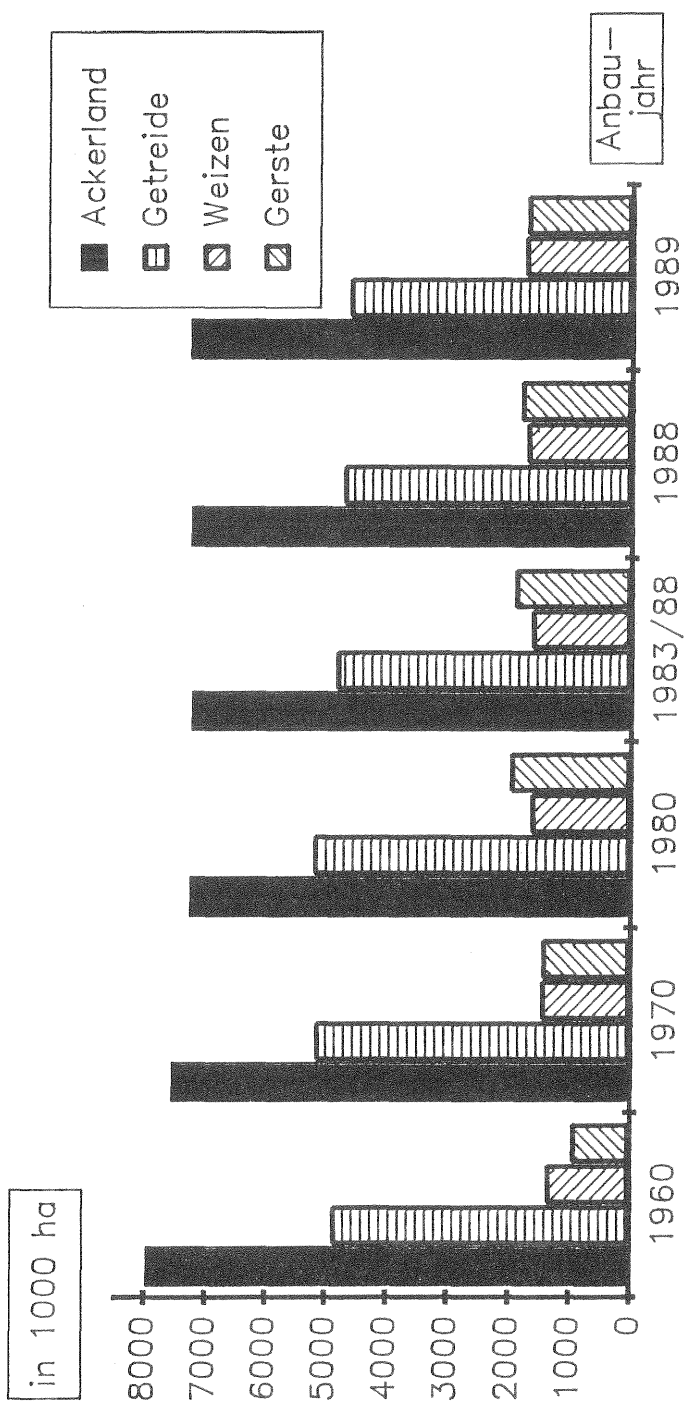


Abb. 1: Anbauflächen des Getreides in 10 westlichen Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland (nach dem Statistischen Bundesamt)

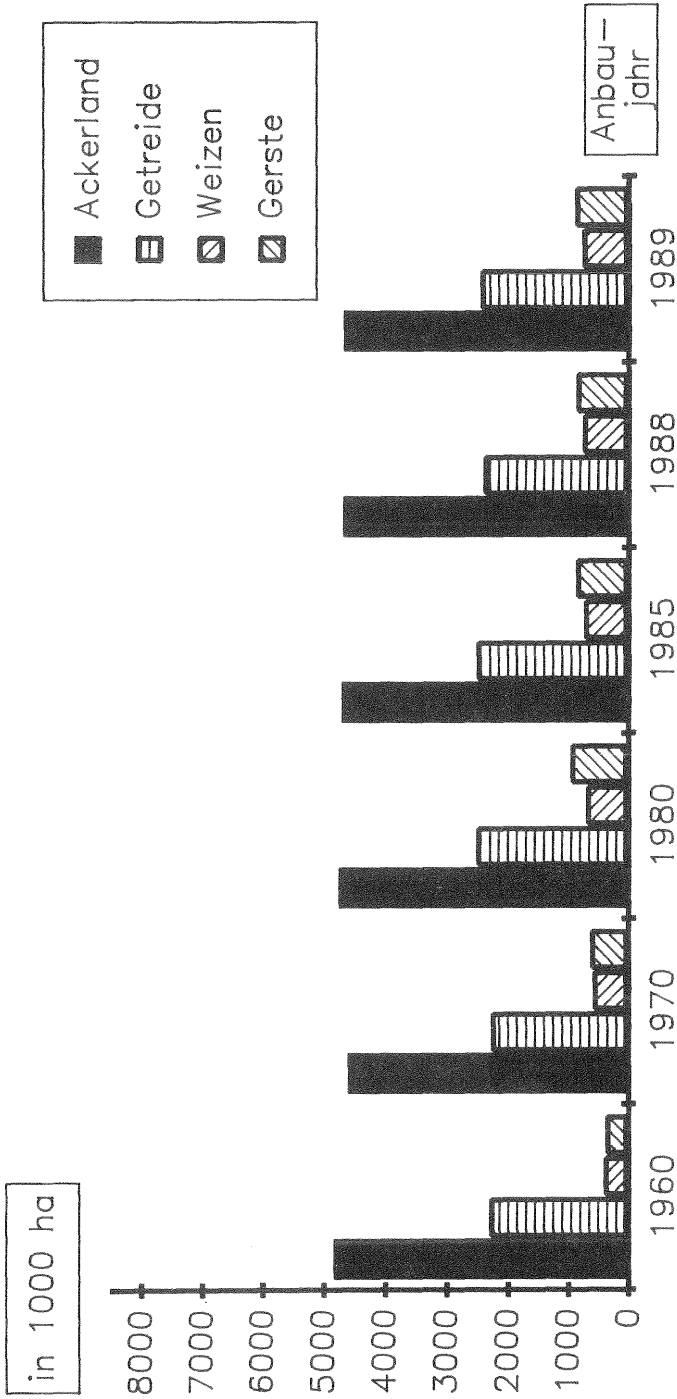


Abb. 2: Anbauflächen des Getreides in den 5 neuen Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland (nach dem Statistischen Jahrbuch '90 der DDR)

Eine Bekämpfung der Schwarzbeinigkeit im Getreidebau durch Fungizidwendungen ist noch nicht möglich. Verschiedene anbautechnische Maßnahmen, wie z.B. Spät- und Dünnsaat sowie erhöhte N-Gaben, organische Düngung, können die Nachteile eines starken Getreidebaues nur abschwächen (HÖFLICH, 1979, BUSS, 1983, CHRISTEN, 1990). Inwieweit die Sortenwahl eine Möglichkeit bietet, den Ggt-Befall im Gerstenbau in Grenzen zu halten, soll in der vorliegenden Arbeit ebenfalls untersucht werden. Bei den hier berichteten Versuchen galt es, resistente oder tolerante Gerstensorten aufzufinden, um Sorten für den Anbau in Betrieben mit "engen" Fruchtfolgen empfehlen zu können. Weiterhin war zu prüfen, ob unter den untersuchten Gerstenarten, -sorten und -stämmen auch geeignetes Ausgangsmaterial für eine Resistenzzüchtung gegen die Schwarzbeinigkeit vorhanden ist.

## 2. Stellung der Gerste in der Fruchtfolge

Die Zunahme des Getreideanbaues in den 60er Jahren bis hin in die 80er Jahre führte zwangsläufig zu vereinfachten Fruchtfolgen, wobei dreifeldrige Fruchtfolgen im norddeutschen Raum, wie z.B. Winterraps - Winterweizen - Wintergerste oder Zuckerrüben - Winterweizen - Wintergerste auf mittleren und schweren Böden, größte Bedeutung erlangten. Da in der Praxis davon ausgegangen wurde, daß die Wintergerste weniger unter dem Befall der Schwarzbeinigkeit litt, wurde sie in der Fruchtfolge häufig nach Winterweizen oder gar nach sich selbst angebaut.

In dem Ausnahmejahr 1979 mit niederschlagsreichen Vorsommer- und Sommermonaten waren in Schleswig-Holstein auf vielen Wintergerstenschlägen, auf denen die Wintergerste nach den Vorfrüchten Winter- und Sommerweizen stand, große "Notreifenester" zu beobachten. In den meisten Fällen handelte es sich nach eigenen Untersuchungen hierbei um Ggt-befallene Gerste. Einige Ergebnisse darüber sind stellvertretend für viele in Tabelle 1 aufgeführt. Befallsfrei blieb die Wintergerste, die nach Winterraps, Hafer und Grassamen angebaut wurde.

Auf Lößlehm in Hessen erwies sich die Wintergerste in Monokultur gegenüber der Schwarzbeinigkeit als wenig empfindlich (MÜLLER-WILMES und ZOSCHKE, 1980, ZOSCHKE und MÜLLER-WILMES, 1986, ZOSCHKE, 1990), vermutlich deshalb, weil Ggt hier auf den schweren Böden nicht zur

---

2.) Für *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) von Arx & Olivier var. *tritici* Walker wird in der vorliegenden Arbeit die Bezeichnung Ggt verwendet.



**Tabelle 1:** Beispiele für Gaeumannomyces-Befall und Notreife an Wintergerste auf sandigem Lehm und Lehmboden aus dem Kreise Plön in Schleswig-Holstein 1979

| Versuchs-<br>orte  | Vorfrucht          | Sorte        | Ggt-Befall | Notreife |
|--------------------|--------------------|--------------|------------|----------|
|                    |                    |              | 1 - 9      | 1 - 9    |
| Kitzeberg          | Bohnen             | Sonja        | 1,3        | 1,6      |
|                    | Wi-Weizenmonokult. | Sonja        | 5,8        | 8,4      |
|                    | Winterweizen       | Sonja        | 5,8        | 5,5      |
|                    |                    | GD 5 %       | 1,5        | 1,5      |
| Hohenstein         | Grassamen          | Gerbel       | 1,6        | 1,5      |
|                    | Hafer              | Vogels.Gold  | 1,9        | 2,5      |
|                    | Winterweizen       | Vogels.Gold  | 4,6        | 3,4      |
|                    |                    | GD 5 %       | 0,9        | 1,0      |
| Neuheiken-<br>dorf | Hafer              | Vogels.Gold/ |            |          |
|                    |                    | Sonja        | 1,6        | 1,5      |
|                    | Winterweizen       | Vogel.Gold/  |            |          |
|                    |                    | Sonja        | 3,9        | 3,6      |
|                    | GD 5 %             | 1,2          | 0,4        |          |
| Muxall             | Raps               | Doris        | 1,9        | 1,2      |
|                    | Hafer              | Doris        | 2,2        | 1,2      |
|                    | Sommerweizen       | Doris        | 4,1        | 7,8      |
|                    | Winterroggen       | Doris        | 4,4        | 8,3      |
|                    | Winterweizen       | Doris        | 3,4        | 3,9      |
|                    |                    | GD 5 %       | 0,9        | 1,7      |

Entfaltung kam. Demgegenüber konnten sowohl in Hessen als auch in Bayern bei Wintergerste auf leichten und mittleren Böden im Daueranbau gravierende Ertragsminderungen festgestellt werden (BUSS, 1983 sowie POMMER und BAUMER, 1982). Die Wintergerste ist auch eine Intensivkulturart; sie dankt eine bessere Vorfrucht immer mit höheren Erträgen (REINER et al., 1988). Die Feststellung kommt auch in den Ergebnissen der Landessortenversuche der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein auf dem Standort Wulfshagen (Krs. Rendsburg-Eckernförde) deutlich zum Ausdruck (Tabelle 2).

In neueren Feldversuchen der Christian-Albrecht-Universität Kiel auf dem Standort Hohenschulen wurden von CHRISTEN (1990) die Auswirkungen verschiedener Vorfrüchte in Wechselwirkung mit anbautechnischen Maßnahmen auf Ertragsbildung, Krankheitsbefall und Ertragshöhe von Winterweizen und Wintergerste untersucht. Bei diesen Versuchen stand die Prüfkultur Wintergerste nach den Vorfrüchten Raps, Hafer, Weizen und Gerste; hier reagierte die Wintergerste ähnlich wie der parallel untersuchte Winterweizen auf die Vorfruchtvarianten. Im Mittel dreijähriger Untersuchungen traten bei der Wintergerste Ertragsverluste durch die Vorfrucht Weizen anstatt Raps von 18 % auf, wobei die Ertragsausfälle in erster Linie auf den durch Ggt beeinträchtigten Bestandesdichten beruhten.

In den fünf neuen Bundesländern wurden nach Untersuchungen von STEINBRENNER, LISTE und KÜHN (1982) ca. 60 % der Wintergerste nach der Vorfrucht Winterweizen angebaut. Die übrigen bedeutenden Vorfrüchte der Wintergerste waren frühreifende Kartoffeln, Raps und Futterpflanzen. Wie die Stellung des Getreides in der Fruchtfolge nun in diesen Bundesländern in Zukunft aussehen wird, ist noch nicht abzusehen.

Die Folge bzw. der Fruchtwechsel Winterraps - Wintergerste hat in der Praxis keine Bedeutung erlangt. Als sehr ungünstige Vorfrucht hat sich der Anbau von Sommergerste herausgestellt. Demgegenüber erwiesen sich alle Leguminosen sowie frühreifende Kartoffeln als vorzügliche Vorfrüchte für den Anbau der Wintergerste. Insgesamt muß vermieden werden, die Wintergerste nach spätreifenden Früchten folgen zu lassen, da sie auf eine zeitige Aussaat angewiesen ist (REINER et al., 1988).

**Tabelle 2:** Wintergerstenerträge im Vergleich zu Winterweizenerträge unter Berücksichtigung der Vorfrüchte (Durchschnittsergebnisse von Landessortenversuchen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein in dt/ha)

| Versuchsorte:                |                | Wulfshagen<br>(Krs.Rendsbg.<br>Eckernförde) | KI Königsförde<br>(Krs.Rendsbg.<br>Eckernförde) | Kolauerhof<br>(Krs.Osthol-<br>stein) | Seegalendorf<br>(Krs. Osthol-<br>stein)                            |       |        |        |        |        |
|------------------------------|----------------|---|---|--------------------------------------|--|-------|--------|--------|--------|--------|
| Vorfrucht:                   | W-Raps         | W-Raps                                      | W-Weiz  | W-Raps                               | W-Ge-<br>treide<br>W-Roggen<br>Acker-<br>bohnen<br>Saat-<br>erbsen |       |        |        |        |        |
| Unter-<br>suchungs-<br>jahre | Gerste         | Weizen                                      | Wintergetreidearten                             |                                      |  |       | Gerste | Weizen | Gerste | Weizen |
| 1985/86                      | 67,8           | 69,3  | 62,5  | 79,1                                 | 78,7   | 99,7  | 86,6   | 89,3   |        |        |
| 1986/87                      | 71,4           | 73,0  | 69,7  | 72,9                                 | 80,1   | 86,6  | 71,4   | 88,0   |        |        |
| 1987/88                      | 91,8           | 96,4  | 83,5  | 101,2                                | 90,1   | 106,4 | 71,7   | 88,9   |        |        |
| 1988/89                      | 97,3           | 92,1  | 88,6  | 96,8                                 | 95,3   | 103,0 | 97,5   | 94,4   |        |        |
| 1989/90                      | 82,2           | 83,5  | 78,2  | 96,2                                 | 83,7   | 99,4  | --     | --     |        |        |
|                              | $\bar{x}$ 79,0 | 83,6  | 74,6  | 89,8                                 | 85,1   | 99,1  | 82,8   | 92,4   |        |        |

Die Sommergerste wird in erster Linie zu Brau- und in zweiter Linie zu Futterzwecken angebaut. Für den Braugerstenanbau sind hinsichtlich Bodenansprüche und Fruchtfolgestellung die Grenzen enger gezogen als für den Futtergerstenbau. Tiefgründige, milde humose, kalkhaltige Lößlehmböden eignen sich besonders zum Anbau der Braugerste. In der Fruchtfolge spielt die Stellung der Braugerste auch eine bedeutende Rolle. Ihre Ansprüche findet die Braugerste erfüllt, wenn sie nach rationell gedüngten Hackfrüchten folgt; dann ist sie mit großer Wahrscheinlichkeit auch keinem Ggt-Befall ausgesetzt. Im Zuge der Intensivierung des Ackerbaues hat sich in Bayern auch eine Verschiebung des Anbaues der Sommergerste von den bisher zünftigen Braugerstenlagen mit Zuckerrüben anbaufähigen Böden auf Gebiete mit leichteren Böden vollzogen (KÄMPF und MOHN, 1984). Zur Zeit ist es in Süddeutschland üblich, daß die Sommergerste bzw. Braugerste wegen der besseren Kontrolle der Nicht-N-Nachlieferung im Boden meistens nach Winterweizen angebaut wird (BAUMER, 1990, persönl. Mitteilung). Auf leichteren bis mittleren Böden in niederschlagsreichen Gebieten wäre dann die Gefahr des Ggt-Befalls für den Sommergerstenbau besonders gegeben.

Sollte in Norddeutschland Sommergerste - hier meistens Futtergerste - auf leichteren Böden nach Weizen, Roggen oder gar nach sich selbst angebaut werden, dann kann im Sommergerstenbau mit einem Ggt-Befall und demzufolge mit Ertragseinbußen gerechnet werden.

In den neuen Bundesländern stand der Hauptteil der Sommergerste bislang nach Blattfrüchten. Für die Sommergerste stellten hier Hackfrüchte, insbesondere Zuckerrüben, die besten Vorfrüchte dar. Etwa ein Drittel der Sommergerste wurde nach Getreide - vor allem nach Weizen - angebaut (STEINBRENNER, LISTE und KÜHN, 1982).

STEINBRENNER und HÖFLICH (1984) sowie STEINBRENNER und OBENAUF (1983) fanden aber in den gleichen Bundesländern, daß bei der Sommergerste in Fruchtfolgen mit 80 und 100 % Getreideanteilen große Ertragsverluste auftraten, die im wesentlichen auf einen verstärkten Ggt-Befall zurückzuführen waren.

### 3. Standort- und Witterungsverhältnisse

Bis zum Herbst 1985 wurden die Resistenzprüfungen gegen Ggt auf dem Versuchsfeld in Kitzberg durchgeführt. Der Versuchsort Kitzberg liegt unmittelbar an der Kieler Förde. Das Klima auf diesem Standort ist ausgesprochen maritim, gekennzeichnet durch milde Winter und kühle, feuchte Sommermonate. Der Boden in Kitzberg ist ein sandiger Lehm. Die Fruchtfolgeuntersuchungen fanden auf mehreren Standorten im Kreise Plön statt. Seit Herbst 1985 an erfolgten die Resistenzprüfungen gegen Ggt auf dem Standort Braunschweig. Braunschweig liegt in einem Gebiet, in dem ein Übergang vom maritimen zum kontinentalen Klima herrscht. Die Versuchsfelder von Braunschweig weisen einen lehmigen Sand auf.

Für das Auftreten der Schwarzbeinigkeit ist die Witterung mitentscheidend. Durch milde Winter und feucht-kühle Vor- und Sommermonate wird die Entwicklung des Ggt-Befalls begünstigt. Aus Rausersparnisgründen ist es nicht möglich, die Witterungsdaten, Temperaturen und Niederschläge von allen Untersuchungsjahren aufzuführen, sondern in Tabelle 3 sind nur diejenigen von 1986 bis 1990 aufgezeichnet.

#### Material und Methoden

##### Untersuchte Getreidearten

Für die Untersuchungen zur Schädigung von Ggt wurden Wintergerstensorten im Vergleich zu Winterweizen-, Winterroggen- und *Triticale*-Sorten bei künstlicher Inokulation angebaut; das Saatgut der betreffenden Getreidearten ist von inländischen Saatzuchtbetrieben bezogen worden. Das Saatgut für die durchgeführten Resistenzuntersuchungen wurde vom Bundessortenamt Hannover, vom Institut für angewandte Genetik der Freien Universität Berlin (ehemaliges Institut für Vererbungs- und Pflanzenzüchtung der Technischen Universität Berlin), vom Lehrstuhl für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Technischen Universität München in Freising, vom Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben, vom Institut für Resistenzgenetik der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Grünbach sowie von privaten Getreidezuchtbetrieben aus den

Tabelle 3: Temperaturverlauf und Niederschlagsverteilung der Jahre von 1986 bis 1990 im Vergleich zum langjährigen Mittel in Braunschweig (Zusammenstellung aus dem Agrarmeteorologischen Wochenbericht Braunschweig, Deutscher Wetterdienst, Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig)

|                   | 1986                |                   | 1987                  |                     |                   |                       |
|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|
|                   | Temperatur<br>Boden | 2 m Höhe<br>in mm | Niederschlag<br>in mm | Temperatur<br>Boden | 2 m Höhe<br>in mm | Niederschlag<br>in mm |
| Januar            | -2,6/+1,1           | 0,7/+0,9          | 67/+22                | -11,0/-7,5          | -6,4/-6,6         | 47/+1                 |
| Februar           | -14,0/-10,5         | -7,1/-7,8         | 9/-24                 | -5,3/-1,4           | 0,0/-0,7          | 52/+19                |
| März              | -1,5/-0,3           | 3,5/-0,3          | 59/+19                | -7,2/-6,0           | -0,5/-4,2         | 37/-2                 |
| April             | 1,4/-0,1            | 6,7/-1,2          | 36/-9                 | 2,4/+0,9            | 9,9/+2,1          | 24/-21                |
| Mai               | 6,6/+1,3            | 14,4/+2,0         | 52/-5                 | 3,9/-1,4            | 10,4/-2,0         | 44/-14                |
| Juni              | 8,1/-0,7            | 16,2/+0,3         | 85/+16                | 8,0/-0,9            | 14,2/-1,7         | 109/+40               |
| Juli              | 10,1/-0,6           | 17,4/+0,4         | 69/-1                 | 10,2/-0,5           | 17,0/±0           | 70/±0                 |
| August            | 10,3/+0,1           | 16,5/-0,3         | 66/-2                 | 10,9/+0,7           | 15,9/-0,9         | 71/+3                 |
| September         | 6,1/-1,6            | 11,4/-2,4         | 52/+4                 | 9,1/+1,4            | 14,4/+0,6         | 75/+27                |
| Oktober           | 4,7/+0,4            | 10,5/+1,0         | 49/+6                 | 4,8/+0,5            | 9,8/+0,3          | 30/-13                |
| November          | 2,8/+1,6            | 7,5/+2,6          | 22/-27                | 3,3/+2,1            | 6,0/+1,1          | 62/+13                |
| Dezember          | -0,6/+0,9           | 2,9/+1,1          | 141/+90               | 0,4/+1,9            | 2,9/+1,1          | 48/-3                 |
| Jahres-<br>summe  |                     |                   | 707/+90               |                     |                   | 666/+49               |
| Jahres-<br>mittel | 2,6/-0,7            | 8,4/-0,3          |                       | 2,5/-0,8            | 7,8/-0,9          |                       |
|                   |                     |                   |                       |                     |                   |                       |
|                   | 1988                |                   | 1989                  |                     |                   |                       |
|                   | Temperatur<br>Boden | 2 m Höhe<br>in mm | Niederschlag<br>in mm | Temperatur<br>Boden | 2 m Höhe<br>in mm | Niederschlag<br>in mm |
| Januar            | 1,0/+4,5            | 4,6/+4,4          | 59/+13                | -0,1/+3,4           | 3,8/+3,6          | 17/-29                |
| Februar           | 0,0/+3,9            | 3,3/+2,6          | 49/+16                | 0,5/+4,4            | 4,4/+3,7          | 47/+14                |
| März              | -0,5/+0,7           | 3,4/-0,3          | 104/+65               | 1,8/+3,0            | 7,6/+3,9          | 46/+6                 |
| April             | 0,6/-0,9            | 8,3/+0,5          | 14/-31                | 2,4/+0,9            | 7,6/-0,2          | 38/-7                 |
| Mai               | 5,5/+0,2            | 15,1/+2,7         | 12/-46                | 3,5/-1,8            | 14,3/+1,9         | 2/-56                 |
| Juni              | 9,3/+0,5            | 15,2/-0,7         | 86/+17                | 6,8/-2,0            | 16,3/+0,4         | 36/-33                |
| Juli              | 10,9/+0,2           | 17,6/+0,6         | 79/+9                 | 11,1/+0,4           | 18,1/+1,1         | 45/-25                |
| August            | 10,1/-0,1           | 17,5/+0,7         | 22/-46                | 10,5/+0,3           | 17,8/+1,0         | 83/+15                |
| September         | 8,0/+0,3            | 13,9/+0,1         | 41/-7                 | 8,7/+1,0            | 15,5/+1,7         | 29/-19                |
| Oktober           | 5,0/+0,7            | 9,9/+0,4          | 21/-22                | 6,1/+1,8            | 11,6/+2,1         | 43/±0                 |
| November          | -0,1/-1,3           | 4,1/-0,8          | 47/-2                 | -1,7/-2,9           | 3,6/-1,3          | 28/-21                |
| Dezember          | 0,8/+2,3            | 4,1/+2,3          | 69/+18                | -0,5/+1,0           | 3,3/+1,5          | 79/+28                |
| Jahres-<br>summe  |                     |                   | 602/-15               |                     |                   | 492/-125              |
| Jahres-<br>mittel | 4,2/+0,9            | 9,8/+1,1          |                       | 4,1/+0,8            | 10,3/+1,6         |                       |
|                   |                     |                   |                       |                     |                   |                       |
|                   | 1990                |                   |                       |                     |                   |                       |
|                   | Temperatur<br>Boden | 2 m Höhe<br>in mm | Niederschlag<br>in mm |                     |                   |                       |
| Januar            | 0,6/+4,1            | 4,2/+4,0          | 17/-29                |                     |                   |                       |
| Februar           | 1,8/+5,7            | 7,1/+6,4          | 94/+61                |                     |                   |                       |
| März              | 2,1/+3,3            | 8,0/+4,3          | 20/-19                |                     |                   |                       |
| April             | 1,0/-0,5            | 8,2/+0,4          | 40/-5                 |                     |                   |                       |
| Mai               | 3,7/-1,6            | 14,1/+1,7         | 39/-19                |                     |                   |                       |
| Juni              | 9,3/+0,5            | 15,8/-0,1         | 61/-6                 |                     |                   |                       |
| Juli              | 9,0/-1,7            | 16,9/-0,1         | 25/-45                |                     |                   |                       |
| August            | 11,3/+1,1           | 19,1/+1,1         | 77/+9                 |                     |                   |                       |
| September         | 7,9/+0,2            | 12,4/-1,4         | 100/+52               |                     |                   |                       |
| Oktober           | 5,1/+0,8            | 11,1/+0,8         | 20/-23                |                     |                   |                       |
| November          | 2,5/+1,3            | 5,3/+0,4          | 65/+16                |                     |                   |                       |
| Dezember          | 0,6/+2,1            | 2,1/+0,3          | 55/+4                 |                     |                   |                       |
| Jahres-<br>summe  |                     |                   | 615/-2                |                     |                   |                       |
| Jahres-<br>mittel | 4,6/+1,3            | 10,4/+1,7         |                       |                     |                   |                       |

/\* Abweichung vom langjährigen Mittel

Niederlanden, aus Dänemark und aus der Bundesrepublik Deutschland bezogen<sup>3.)</sup>). Der Hauptteil des geprüften Gerstenmaterials entfiel naturgemäß auf *Hordeum vulgare*.

#### 4.2 Anzucht des Ggt-Inokulums und Inokulationsmethode

Da Ggt auf künstlichen Nährmedien in Kultur gar nicht oder nur spärlich fruktifiziert, erfolgte die Durchführung der Untersuchungen zur Schadwirkung der Schwarzbeinigkeit und der Resistenzprüfungen mit Hilfe von Myzelinokulationen. Um möglichst hochvirulente Ggt-Kulturen für diese Untersuchungen zur Verfügung zu haben, wurden in jedem Jahr neue Ggt-Isolate verschiedener Herkünfte verwendet. Als Inokulum dienten Ggt-verpilzte Haferkörner aus Reinkulturen, die in Erlenmeyerkolben nach einer von MIELKE (1974) beschriebenen Methode hergestellt wurden. Zur Ausbringung des Inokulums und zur Inokulation wurden verpilzte Haferkörner mit sterilem Sand im Gewichtsverhältnis 1 : 20 gemischt. Dieses Korn-Sandgemisch ist unmittelbar vor der Aussaat sowohl bei den Gewächshaus- als auch bei den Freilandversuchen in einer Schicht von 1,5 cm ausgebracht worden. Um die Gerstensorten im kranken und im gesunden Zustand miteinander vergleichen zu können, wurden nicht infizierte Kontrollen in Gefäßen und Freilandparzellen eingeschaltet. Die Pflanzen der Kontrollparzellen bzw. -gefäße erhielten sterilisierte Haferkörner im Sandgemisch in der gleichen Menge wie diejenigen der Infektionsparzellen bzw. -gefäße.

#### 4.3 Befallsfeststellung

##### Gewächshausversuche

Die Ggt-Befallsbeurteilung der Gerstensorten im Jugendstadium erfolgte nach neun- bis zehnwöchiger Laufzeit der Versuche im Gewächshaus an Wurzeln und Pflanzenbasen. Die Ausprägung des Schadbildes wurde wie folgt abgestuft (Tabelle 4)

---

3.) Für die Bereitstellung des Saatgutes sei allen Beteiligten gedankt.

**Tabelle 4:** Bonitur des Ggt-Befalls an Getreidepflanzen im Jugendstadium nach Befallsgraden 1 bis 9

- 1 = kein Befall
- 2 = Vergilbung an den Wurzeln
- 3 = einzelne deutlich gebräunte Wurzeln
- 4 = mehrere gebräunte Wurzeln
- 5 = viel gebräunte Wurzeln
- 6 = Wurzelmasse stark gebräunt
- 7 = Pflanzenbasis und Wurzelmasse geschwärzt,  
letztere ist reduziert
- 8 = das Wurzelwerk ist fast völlig vermorscht
- 9 = vollkommene Wurzel- und Pflanzenbasisvermorschung,  
Pflanze völlig abgestorben.

Nach der obigen Befallsskala erhält jede Pflanze eine Befallszahl zwischen 1 und 9. Auf diese Weise läßt sich für jede Getreidesorte ein mittlerer Befallswert - bis auf eine Stelle hinter dem Komma - errechnen.

#### Freiland

Der Ggt-Befall in den Freilandversuchen (Schadwirkungs- und Fruchtfolgeuntersuchungen und Resistenzprüfungen) wurden unmittelbar nach der Ernte nach folgendem Bonitierungsschema beurteilt (Tabelle 5):

**Tabelle 5:** Bonitur des Ggt-Befalls nach Befallsgraden 1 - 9

- 1 = keine Symptome vorhanden, gesund
- 2 = einzelne Wurzeln leicht gebräunt
- 3 = mehrere gebräunte Wurzeln
- 4 = mehrere Wurzeln stark gebräunt, die Halmbasis teilweise geschwärzt
- 5 = viele Wurzeln stark gebräunt, die Halmbasis teilweise geschwärzt
- 6 = die Wurzelmasse geschwärzt, sichtlich reduziert die Halmbasis geschwärzt, aber dabei fest, nicht vermorscht
- 7 = die Wurzelmasse geschwärzt, stark reduziert
- 8 = nur noch wenige Wurzeln erkennbar, geschwärzt und ebenso wie die Halmbasis vermorscht
- 9 = die Halmbasis vollständig vermorscht und zerstört, so daß auch keine Wurzeln mehr anhaften



### Beurteilung der Notreife (Weißährigkeit)

Die Notreife, das Folgesymptom des Ggt-Befalls, wurde bei der Gerste sowie bei den übrigen Getreidearten - wenn es möglich war - unmittelbar vor der Reife bonitiert; hierbei wurde nach folgendem Schema (Tabelle 6) verfahren:

#### **Tabelle 6:** Bonitur der Notreife (Weißährigkeit)

- 1 = keine Weißährigkeit
- 2 = einzelne Halme mit beginnender Aufhellung, aber noch nicht als notreif ansprechbar
- 3 = Einzelhalme deutlich notreif (bis zu 5 % Weißährigkeit)
- 4 = zahlreiche Ähren notreif (bis zu 10 % Weißährigkeit)
- 5 = bis zu 20 % notreife Ähren, beginnende Nesterbildung
- 6 = bis zu 35 % notreife Ähren, starke Nesterbildung
- 7 = bis zu 60 % notreife Ähren
- 8 = über 60 % notreife Ähren
- 9 = 100 % notreife Ähren, vollkommene Weißährigkeit

#### 4.4 Ertrags- und Schadensanalyse

Bei den Untersuchungen zur Schadwirkung von Ggt wurden die Getreidearten Gerste, Weizen, Roggen und *Triticale* nach der Ertrags- und Schadensanalyse von BOCKMANN (1963) ausgewertet, wobei aus Kontroll- und inokulierten Parzellen nicht nur der Kornertrag, sondern auch die einzelnen Ertragskomponenten, wie Bestandesdichte (BD), Einzelährenertrag (EÄE), Tausendkorntmasse (TKM) und Kornzahl je Ähre (KZ/Ä) ermittelt worden sind.

Von wirtschaftlicher Bedeutung ist für den Praktiker zu wissen, wie hoch Ertragsausfälle durch den Befall mit Ggt bei der zu untersuchenden Gerste im Vergleich zu Weizen, Roggen und *Triticale* sein können. Mit Hilfe der Ertragsanalyse von BOCKMANN (1963) wurden die durch Ggt verursachten Ertragsminderungen erfaßt. Die Ertrags- und Schadensanalyse ermöglicht auch einen Einblick in die Ertragsstruktur der jeweiligen Getreidesorten im gesunden und kranken Zustand; aus ihr kann geschlossen werden, in welchem Entwicklungsstadium der Ggt-Befall erfolgte und über welche Ertragskomponenten (BD, TKM, KZ/Ä) die Ertragsverluste zustande kamen.

#### 4.5 Weitere Ermittlungen, Anmerkungen zu den Untersuchungen und Auswertungen

Festgehalten wurden Aufgang der Saat, Blattvergilbungen, Ausmaß der Notreife - soweit es durchführbar war - sowie der Ggt-Befall an Wurzeln und Halmbasen der Gerstenpflanzen. Unmittelbar nach der Ernte wurden Stoppeln samt Wurzeln der Gerstensorten aus Kontroll- und Infektionsparzellen vorsichtig herausgezogen, gewaschen und auf Ggt-Befall nach dem oben beschriebenen Boniturschema (s. 4.3), das 9 Klassen einschließt, visuell beurteilt. Die Note 1 bedeutete Befallsfreiheit und 9 stärkster Befall. Als Boniturwert für eine Sorte bzw. einen Stamm wurde der Mittelwert von 50 Stoppelbonituren errechnet. In den nachstehenden Tabellen 13, 14, 20 bis 32 ist das Befallsniveau (Sortenmittel) eines jeden untersuchten Gerstensortiments aufgezeichnet. Weiterhin wurden die geprüften Gerstenarten und -sorten in Befallsgruppen (geringer, mittlerer, hoher und überaus hoher Ggt-Befall) aufgeführt. Von den untersuchten Gerstenstämmen sind nur diejenigen erwähnt, die weniger stark von Ggt befallen wurden.

### 5. Untersuchungen zur Schadwirkung des Erregers *Gaeumannomyces graminis var. tritici*

#### 5.1 Schadbilder

Die an Ggt erkrankten Gerstenpflanzen zeigen wie befallene Weizenpflanzen Schwärzungen und Vermorschungen an Wurzeln und Halmbasen. Bei starkem Ggt-Befall an Gerste ist auch der Halmgrund unter der Blattscheide mit schwarzem Pilzgeflecht überzogen. Durch den Befall mit Ggt wird die Wasser- und Nährstoffaufnahme der Pflanzen erschwert oder auch ganz unterbunden. Infolgedessen tritt bei der befallenen Gerste die Notreife ein, die sich in einer fortschreitenden Vergilbung der einzelnen Organe von unten her äußert und in einer Weißährigkeit endet. Die parasitäre Notreife wird bei der Gerste häufig nicht erkannt und vielfach als Wassermangel angesehen; meistens wird ihr keine praktische Bedeutung beigemessen. Erste Notreifeerscheinungen sind nesterweise an den vorzeitigen Vergilbungen der älteren Blätter zu beobachten. Die Vergilbungen setzen sich von unten nach oben fort. Der Beginn der Notreife an den Gerstenähren ist an deren hellgelben, silbrig glänzenden Grannen zu erkennen. Ca. 14 Tage nach Beginn der Weißährigkeit besiedeln Schwärzepilze die notreifen Ähren; es handelt sich hierbei hauptsächlich um *Cladosporium herbarum* und *Alternaria tenuis*

Nees. Eine späte Ansiedlung von Schwärzepilzen hat für den Schaden durch die Schwarzbeinigkeit keinerlei praktische Bedeutung. Ggt-befallene Gerstenpflanzen bleiben meistens stehen und lassen sich etwas leichter aus dem Boden ziehen als gesunde.

Bezüglich des Auftretens von Ggt bei Wintergerste liegen über den Einfluß der Bodenart und -güte unterschiedliche Auffassungen vor. Vielfach wird die Schwarzbeinigkeit als Fußkrankheit der leichten Böden bezeichnet. Es konnte auch festgestellt werden, daß Ggt in engen Fruchtfolgen bei Gerste auch auf mittleren und mittelschweren Böden auftrat.

Das Ausmaß des Ggt-Befalls ist bei der Wintergerste weiterhin von der Höhe der Niederschläge und den Temperaturen sowie von der Aussaatzeit abhängig. Eine frühe Aussaat der Wintergerste kann zum verstärkten Anfangsbefall und somit zur Verminderung der Bestandesdichte führen, indem ein Teil der Pflanzen und der Pflanzentriebe absterben können. Befallene Gerstenpflanzen sind auch sehr frostempfindlich. Die Schäden, die der Gerstenbau alljährlich durch den Befall mit Ggt erleidet, können standort- und witterungsbedingt unterschiedlich hoch sein (s. 5.3.2).

## 5.2 Untersuchungen zum *Gaeumannomyces*-Befall in den Jahren von 1978/79 bis 1989/90 an Gerste im Vergleich zu Weizen und Roggen

Um einen Überblick über das Ausmaß des Ggt-Befalls an verschiedenen Getreidearten aus den letzten 12 Jahren zu erhalten, wurden Befallsergebnisse von Infektionsversuchen zusammengestellt, die im Rahmen von Resistenzprüfungen auf dem Standort Kitzberg bis 1985 und in Braunschweig von 1985/86 bis 1990 durchgeführt worden sind (Tabelle 7). Bei diesen Untersuchungen wurde deutlich, wie unterschiedlich hoch der Ggt-Befall von Jahr zu Jahr ausfallen kann (vergl. Abb. 3). Besonders auffallend war, daß 1982/83 infolge der sehr trockenen Witterung in den Vorsommer- und Sommermonaten an den Wintergerstensorten, obwohl sie mit Ggt inokuliert waren, sich fast gar kein Ggt-Befall entwickelte. Ähnlich niedrige Ggt-Befallswerte waren an den mitgeprüften Winterroggensorten festzustellen, während bei den mituntersuchten Winterweizensorten noch ein mittelhoher Ggt-Befall zu ermitteln war.

Im Jahre 1986/87, mit häufigen Niederschlägen in den Sommermonaten, hatten die Wintergerstensorten auf dem Standort Braunschweig einen mittel

**Tabelle 7:** Ggt-Befall an drei verschiedenen Wintergerstensorten im Vergleich zu anderen Getreidearten bei künstlicher Inokulation in den Jahren von 1978/79 bis 1989/90

| Versuchs-<br>orte | Untersuch.-<br>jahre | Wintergerstensorten |      |       | Sommergersten-<br>sorten |        | Winterweizensorten |      |          | Winterroggensorten |       | Sommer-<br>weizensorte |  |
|-------------------|----------------------|---------------------|------|-------|--------------------------|--------|--------------------|------|----------|--------------------|-------|------------------------|--|
|                   |                      | Vogels.<br>Gold     | Igri | Sonja | Aramir                   | Roland | Caribo             | Vuka | Carokurz | Kustro             | Famos | Famos                  |  |
| Kitzeberg         | 1978/79              | 3,8                 | 3,4  | 4,6   | -                        | -      | 8,1                | 7,9  | 5,8      | 5,8                | 5,8   | 7,8                    |  |
| Kitzeberg         | 1979/80              | 5,3                 | 4,6  | 5,2   | 6,0                      | 5,6    | 7,0                | 7,3  | 3,5      | 4,6                | 4,6   | 7,1                    |  |
| Kitzeberg         | 1980/81              | 6,3                 | 5,6  | 6,7   | 6,4                      | 6,6    | 7,0                | 6,2  | 5,7      | 5,6                | 5,6   | 7,1                    |  |
| Kitzeberg         | 1981/82              | 6,3                 | 7,0  | 5,1   | 5,7                      | 6,1    | 6,3                | 6,6  | -        | -                  | -     | 5,9                    |  |
| Kitzeberg         | 1982/83              | 1,9                 | 1,6  | 1,7   | 2,8                      | 2,6    | 4,3                | 5,0  | 1,9      | 2,9                | 2,9   | 4,7                    |  |
| Kitzeberg         | 1983/84              | 5,4                 | 4,3  | 5,3   | 4,6                      | 5,4    | 6,9                | 7,0  | -        | -                  | -     | 6,7                    |  |
| Kitzeberg         | 1984/85              | 6,1                 | 6,3  | 6,7   | 6,6                      | 6,6    | 6,6                | 6,4  | 2,8      | 2,8                | 2,8   | 8,5                    |  |
| Braun-<br>schweig | 1985/86              | 4,3                 | 3,8  | 5,1   | 3,7                      | 2,9    | 6,8                | 6,5  | 4,6      | 4,2                | 4,2   | 4,7                    |  |
| Braun-<br>schweig | 1986/87              | 5,7                 | 6,0  | 6,2   | 7,2                      | 7,1    | 6,2                | 7,0  | 4,8      | 5,4                | 5,4   | -                      |  |
| Braun-<br>schweig | 1987/88              | 5,5                 | 6,0  | 5,6   | 5,4                      | 5,1    | 7,1                | 6,9  | 4,8      | 5,5                | 5,5   | 6,2                    |  |
| Braun-<br>schweig | 1988/89              | 5,0                 | 5,0  | 4,6   | 4,3                      | 4,4    | 9,0                | 9,0  | 3,9      | 4,2                | 4,2   | 6,4                    |  |
| Braun-<br>schweig | 1989/90              | 6,7                 | 6,5  | 6,4   | 6,1                      | 5,7    | 9,0                | 8,8  | 5,3      | 5,7                | 5,7   | 7,3                    |  |
| x                 |                      | 5,19                | 5,01 | 5,27  | 5,32                     | 5,28   | 7,03               | 7,05 | 4,31     | 4,67               | 4,67  | 6,68                   |  |

bis hohen Ggt-Befall. Im Vergleich dazu wiesen die Winterroggensorten einen etwas niedrigeren Ggt-Befall auf, während die mituntersuchten Winterweizensorten stark von Ggt befallen wurden. In den beiden letzten Jahren 1988/89 und 1989/90 war die Witterung in den Wintermonaten ungewöhnlich mild, so daß der Erreger Ggt während dieser Zeit, wie es sonst üblich ist, in seiner Entwicklung nicht stagnierte und das Wintergetreide, besonders den Weizen, stark schädigte.

### 5.3 Untersuchungen zur Schadwirkung der Schwarzbeinigkeit an Wintergerste im Vergleich zu anderen Getreidearten

Bei starkem Wintergerstenanbau auf leichteren bis mittleren Böden rückt die Frage in den Mittelpunkt, wie hoch das Schadausmaß durch den Ggt-Befall an Wintergerstensorten sein kann. Die Frage wurde an verschiedenen Wintergerstensorten im Vergleich zu anderen Getreidearten bzw. -sorten in Freilandversuchen mit künstlicher Inokulation untersucht.

#### 5.3.1 Untersuchungen verschiedener Wintergerstensorten im Vergleich zu Winterweizen-, Winterroggen- und Winter-*Triticale*-Sorten auf ihre Anfälligkeit

Die hohen Befallswerte der untersuchten Getreidearten in den nicht inokulierten Kontrollparzellen deuten schon darauf hin (s. Tabellen 8 bis 10), daß 1989/90 im Vergleich zu den beiden Vorjahren neben der günstigen Vorfrucht auch äußerst günstige Witterungsbedingungen in den Sommermonaten für den Erreger Ggt geherrscht haben müssen, denn die mitgeprüften Winterweizensorten wiesen schon bei natürlicher Infektion einen relativ hohen *Gaeumannomyces*-Befall auf. Demgegenüber hatten die hier untersuchten Winterroggensorten in den Kontrollparzellen mit einem durchschnittlichen Befallswert von 3,2 den geringsten Ggt-Befall. Bemerkenswert erschien das etwas bessere, aber nicht signifikant geringere Abschneiden der *Triticale*-Sorten gegenüber den untersuchten Wintergerstensorten. In dem trockenen Versuchsjahr 1987/88 fiel der natürliche Ggt-Befall bei allen Getreidearten in den Kontrollparzellen fast gleich aus. 1988/89 schnitt in den Kontrollparzellen die Wintergerste am schlechtesten ab. Die Befallswerte der Getreidesorten aus den Inokulationsparzellen ließen auch deutlich erkennen, welchen Einfluß die überaus milde Witterung in den Wintermonaten 1989/90 auf den Ggt-Befall ausgeübt haben muß, denn die untersuchten Getreidearten wurden in dem Versuchsjahr besonders stark von Ggt befallen. Die Winterweizensorten hatten einen fast totalen Ausfall. Mit einem

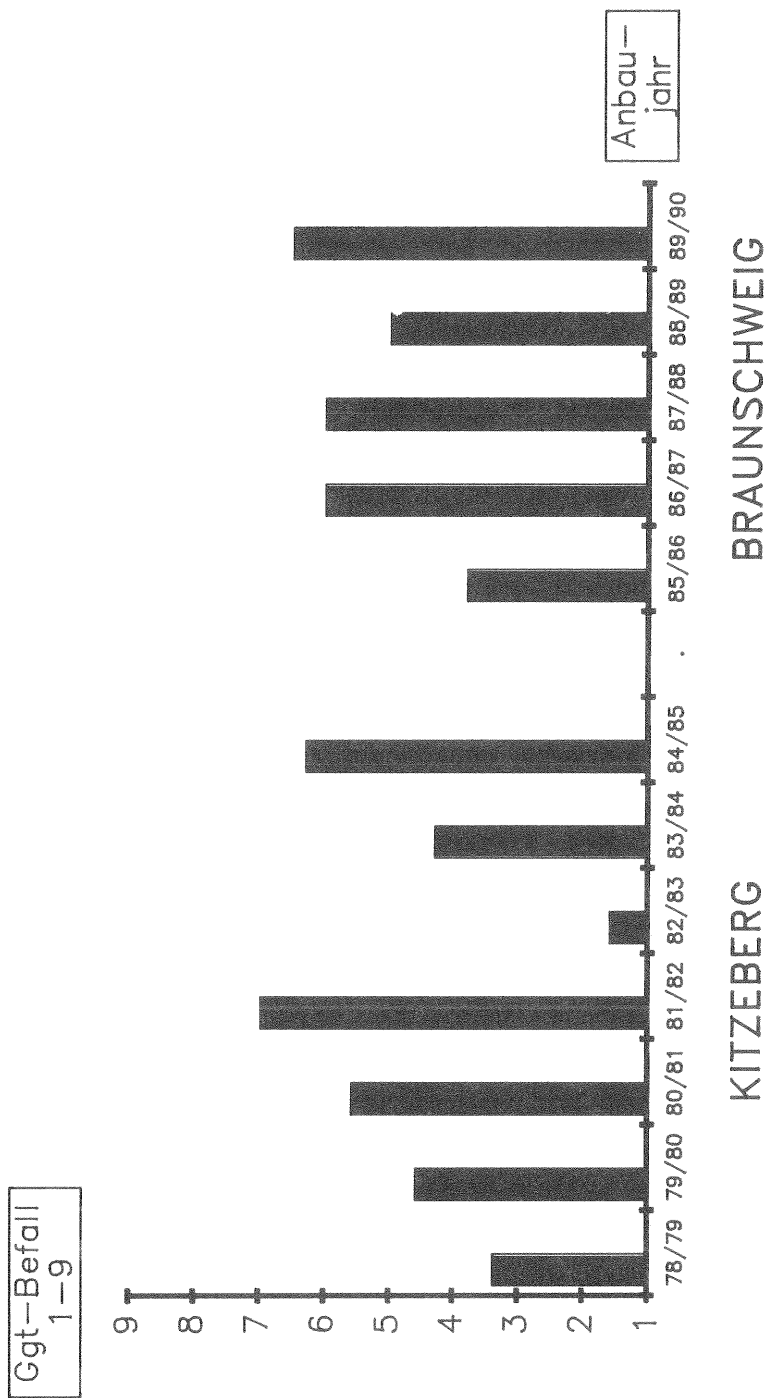


Abb. 3: *G.graminis* var. *tritici*-Befall nach künstlicher Inokulation an der Wintergerstensorte "IGRI" (Beispiel) von 1978/79 bis 1989/90

**Tabelle 8:** Untersuchungen zur Schadwirkung von Ggt an Wintergerste, Winterweizen, Winterroggen und -Triticale im Freiland bei künstlicher Inokulation 1987/88 (Horstsäen, Ertrags- und Schadensanalysen nach Bockmann 1963; die Werte von den inokulierten Parzellen sind in Prozentzahlen angegeben; bezogen auf diejenigen der Kontrollparzellen = 100)

| Getreide-<br>arten | Sorten     | Kontrolle (natürliche Infektion) |              |             | Künstliche Inokulation |             |           | KZ/Ä       | Ggt-<br>Befall |            |            |
|--------------------|------------|----------------------------------|--------------|-------------|------------------------|-------------|-----------|------------|----------------|------------|------------|
|                    |            | KE                               | BD           | EAE         | TKM                    | EAE         | TKM       |            |                | BD         |            |
| W.-Gerste          | Corona     | 527,3                            | 470,0        | 1,12        | 35,3                   | 31,7        | 69        | 124        | 96             | 130        | 6,1        |
|                    | Igri       | 523,0                            | 683,0        | 0,77        | 36,8                   | 20,8        | 42        | 69         | 94             | 74         | 6,0        |
|                    | Mammut     | 445,0                            | 502,5        | 0,88        | 32,5                   | 27,1        | 76        | 132        | 117            | 112        | 6,4        |
|                    | Tapir      | 572,1                            | 505,0        | 1,13        | 37,5                   | 30,1        | 58        | 108        | 97             | 112        | 6,2        |
|                    | $\bar{x}$  | <b>516,8</b>                     | <b>540,1</b> | <b>0,98</b> | <b>35,5</b>            | <b>35,0</b> | <b>61</b> | <b>108</b> | <b>101</b>     | <b>107</b> | <b>6,2</b> |
|                    |            |                                  |              |             |                        |             |           |            |                |            |            |
| W.-Weizen          | Kanzler    | 277,7                            | 285,0        | 0,97        | 32,9                   | 29,5        | 40        | 90         | 74             | 126        | 6,4        |
|                    | Kraka      | 336,5                            | 376,7        | 0,89        | 29,0                   | 30,7        | 41        | 94         | 75             | 127        | 7,0        |
|                    | Okapi      | 347,9                            | 380,0        | 0,91        | 33,3                   | 27,3        | 50        | 102        | 73             | 139        | 6,7        |
|                    | Rektor     | 331,1                            | 374,2        | 0,88        | 30,8                   | 28,6        | 50        | 111        | 78             | 142        | 6,8        |
|                    | $\bar{x}$  | <b>323,2</b>                     | <b>354,0</b> | <b>0,91</b> | <b>31,5</b>            | <b>29,0</b> | <b>45</b> | <b>99</b>  | <b>75</b>      | <b>132</b> | <b>6,7</b> |
|                    |            |                                  |              |             |                        |             |           |            |                |            |            |
| W.-Roggen          | Carokurz   | 317,4                            | 273,3        | 1,16        | 23,3                   | 49,8        | 75        | 92         | 94             | 99         | 5,4        |
|                    | Danko      | 514,7                            | 390,0        | 1,32        | 33,2                   | 39,8        | 71        | 76         | 91             | 83         | 5,4        |
|                    | Dominator  | 368,6                            | 318,3        | 1,16        | 26,5                   | 43,8        | 84        | 82         | 80             | 102        | 5,6        |
|                    | Merikator  | 438,3                            | 395,9        | 1,11        | 23,3                   | 47,6        | 94        | 99         | 98             | 101        | 5,3        |
|                    | $\bar{x}$  | <b>409,8</b>                     | <b>344,3</b> | <b>1,19</b> | <b>26,6</b>            | <b>45,3</b> | <b>81</b> | <b>87</b>  | <b>91</b>      | <b>96</b>  | <b>5,4</b> |
|                    |            |                                  |              |             |                        |             |           |            |                |            |            |
| Triticale          | Clercal    | 438,1                            | 377,5        | 1,16        | 37,4                   | 31,0        | 64        | 103        | 89             | 123        | 6,4        |
|                    | Lesko      | 550,6                            | 520,0        | 1,06        | 32,9                   | 32,2        | 24        | 60         | 73             | 83         | 6,8        |
|                    | Lukas      | 430,9                            | 357,5        | 1,29        | 39,3                   | 32,8        | 44        | 76         | 77             | 98         | 6,7        |
|                    | Salvo      | 481,3                            | 330,8        | 1,45        | 39,9                   | 36,3        | 35        | 70         | 64             | 110        | 6,7        |
|                    | $\bar{x}$  | <b>475,2</b>                     | <b>396,5</b> | <b>1,24</b> | <b>37,4</b>            | <b>33,1</b> | <b>42</b> | <b>77</b>  | <b>76</b>      | <b>104</b> | <b>6,7</b> |
|                    | $\Sigma x$ | 431,3                            | 408,7        | 1,08        | 32,7                   | 33,7        | 57,3      | 93,0       | 85,6           | 110,1      | 6,3        |
| GD 5%              |            |                                  |              |             |                        | 19,14       | 12,22     | 4,98       |                |            | 0,30       |
| 1%                 |            |                                  |              |             |                        | 25,81       | 16,49     | 6,71       |                |            | 0,40       |

1) KE = Kornertrag in g von 10 Horsten; BD = Bestandesdichte (ährentragende Halme von 10 Horsten); EAE = Einzelähnerertrag in g; TKM = Tausendkorntmasse in g; KZ/Ä = Kornzahl je Ähre.

**Tabelle 9:** Untersuchungen zur Schadwirkung von Ggt an Wintergerste, Winterweizen, Winterroggen und -Triticale im Freiland bei künstlicher Inokulation 1988/89 (Horstsäaten, Ertrags- und Schadensanalysen nach Bockmann 1963; die Werte von den inokulierten Parzellen sind in Prozentzahlen angegeben; bezogen auf diejenigen der Kontrollparzellen = 100)

| Getreidearten | Sorten          | Kontrolle (natürliche Infektion) |              |             |             |                    | Ggt-Befall<br>1 - 9 | Künstliche Inokulation |           |           |           |           | Ggt-Befall<br>1 - 9 |
|---------------|-----------------|----------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
|               |                 | KE                               | BD           | EÄE         | TKM         | KZ/Ä <sup>1)</sup> |                     | KE                     | BD        | EÄE       | TKM       | KZ/Ä      |                     |
| W.-Gerste     | Corona          | 606,0                            | 442,9        | 1,36        | 31,3        | 43,5               | 4,5                 | 73                     | 87        | 85        | 99        | 85        | 5,5                 |
|               | Ermo            | 535,5                            | 392,1        | 1,37        | 35,9        | 38,5               | 3,7                 | 88                     | 97        | 91        | 97        | 93        | 5,7                 |
|               | Igri            | 486,5                            | 705,3        | 0,69        | 39,1        | 17,7               | 4,4                 | 78                     | 86        | 91        | 94        | 97        | 5,4                 |
|               | Mammut          | 635,0                            | 454,4        | 1,40        | 34,6        | 40,5               | 4,3                 | 78                     | 94        | 84        | 93        | 91        | 5,8                 |
|               | Tapir           | 620,4                            | 431,2        | 1,43        | 39,5        | 36,3               | 4,7                 | 82                     | 91        | 90        | 94        | 95        | 5,8                 |
|               | $\bar{x}$       | <b>576,7</b>                     | <b>485,2</b> | <b>1,25</b> | <b>36,1</b> | <b>35,3</b>        | <b>4,3</b>          | <b>80</b>              | <b>91</b> | <b>88</b> | <b>95</b> | <b>92</b> | <b>5,6</b>          |
| W.-Weizen     | Kanzler         | 254,8                            | 305,2        | 0,83        | 30,1        | 27,5               | 3,3                 | 10                     | 25        | 36        | 75        | 49        | 7,1                 |
|               | Kraka           | 325,0                            | 417,1        | 0,77        | 28,9        | 26,7               | 3,0                 | 10                     | 20        | 43        | 60        | 70        | 6,6                 |
|               | Okapi           | 387,7                            | 441,7        | 0,87        | 33,1        | 26,3               | 3,6                 | 13                     | 21        | 62        | 63        | 98        | 7,2                 |
|               | Rektor          | 317,4                            | 452,9        | 0,70        | 29,3        | 24,0               | 3,8                 | 15                     | 21        | 70        | 63        | 106       | 6,6                 |
|               | Sperber         | 424,5                            | 431,7        | 0,98        | 33,4        | 29,5               | 3,5                 | 11                     | 21        | 52        | 66        | 78        | 6,0                 |
|               | $\bar{x}$       | <b>341,9</b>                     | <b>409,7</b> | <b>0,83</b> | <b>31,0</b> | <b>26,8</b>        | <b>3,4</b>          | <b>12</b>              | <b>22</b> | <b>53</b> | <b>65</b> | <b>80</b> | <b>6,7</b>          |
| W.-Roggen     | Carokurz        | 404,3                            | 307,5        | 1,32        | 26,5        | 49,8               | 2,4                 | 77                     | 77        | 100       | 91        | 105       | 4,4                 |
|               | Danko           | 507,9                            | 344,6        | 1,47        | 30,9        | 47,7               | 2,2                 | 71                     | 82        | 88        | 96        | 92        | 4,0                 |
|               | Dominator       | 399,9                            | 346,7        | 1,15        | 25,7        | 44,7               | 2,5                 | 77                     | 87        | 87        | 92        | 95        | 4,3                 |
|               | Merkator        | 391,2                            | 393,3        | 0,99        | 25,0        | 39,4               | 2,7                 | 65                     | 67        | 96        | 93        | 104       | 4,3                 |
|               | Halo            | 465,1                            | 407,4        | 1,14        | 27,3        | 41,7               | 2,4                 | 57                     | 75        | 76        | 88        | 86        | 4,5                 |
|               | $\bar{x}$       | <b>433,7</b>                     | <b>359,9</b> | <b>1,21</b> | <b>27,1</b> | <b>44,7</b>        | <b>2,4</b>          | <b>69</b>              | <b>77</b> | <b>89</b> | <b>92</b> | <b>96</b> | <b>4,3</b>          |
| Triticale     | Lasko           | 563,1                            | 548,2        | 1,03        | 31,9        | 31,7               | 3,2                 | 29                     | 47        | 61        | 76        | 83        | 5,2                 |
|               | Local           | 295,8                            | 299,2        | 0,99        | 27,8        | 35,6               | 2,6                 | 39                     | 45        | 92        | 87        | 96        | 4,7                 |
|               | Lukas           | 485,7                            | 491,3        | 0,98        | 33,4        | 29,3               | 3,1                 | 39                     | 49        | 77        | 86        | 88        | 5,2                 |
|               | Salvo           | 453,2                            | 456,3        | 1,00        | 31,1        | 32,1               | 2,8                 | 28                     | 38        | 73        | 78        | 96        | 5,4                 |
|               | $\bar{x}$       | <b>449,5</b>                     | <b>448,8</b> | <b>1,00</b> | <b>31,1</b> | <b>32,2</b>        | <b>2,9</b>          | <b>34</b>              | <b>45</b> | <b>76</b> | <b>82</b> | <b>91</b> | <b>5,1</b>          |
|               | $\Sigma\bar{x}$ | 450,5                            | 424,7        | 1,08        | 31,3        | 34,9               | 3,3                 | 49,5                   | 59,5      | 76,5      | 83,7      | 89,8      | 5,4                 |
| GD 5%         |                 |                                  |              |             |             | 0,57               | 16,54               | 9,93                   |           |           | 4,53      | 1,00      |                     |
| 1%            |                 |                                  |              |             |             |                    | 22,06               | 13,24                  |           |           | 6,03      | 0,75      |                     |

24

<sup>1)</sup> KE = Kornenertrag in g von 10 Horsten; BD = Bestandesdichte (ährentragende Halme von 10 Horsten); EÄE = Einzelährenertrag in g; TKM = Tausendkornmasse in g; KZ/Ä = Kornzahl je Ähre.



**Tabelle 10:** Untersuchungen zur Schadwirkung von Ggt an Wintergerste, Winterweizen, Winterroggen und -Iriticale im Freiland bei künstlicher Inokulation 1989/90 (Horstsäen, Ertrags- und Schadensanalysen nach Bockmann 1963; die Werte von den inokulierten Parzellen sind in Prozentzahlen angegeben; bezogen auf diejenigen der Kontrollparzellen = 100)

| Getreide-<br>arten | Sorten           | Kontrolle (natürliche Infektion) |              |             |             | Künstliche Inokulation |           |           |           | TKM        | KZ/Ä      | Ggt-<br>Befall |       |
|--------------------|------------------|----------------------------------|--------------|-------------|-------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|----------------|-------|
|                    |                  | KE                               | BD           | EÄE         | TKM         | KZ/Ä <sup>1)</sup>     | KE        | BD        | EÄE       |            |           |                |       |
| W.-Gerste          | Corona           | 548,0                            | 445,5        | 1,23        | 34,3        | 36,0                   | 60        | 76        | 80        | 100        | 80        | 80             | 1 - 9 |
|                    | Ermo             | 584,1                            | 389,1        | 1,50        | 44,8        | 33,5                   | 78        | 82        | 96        | 100        | 96        | 5,7            |       |
|                    | Igri             | 462,2                            | 657,5        | 0,71        | 41,5        | 17,0                   | 74        | 85        | 86        | 101        | 86        | 5,5            |       |
|                    | Mammut           | 620,7                            | 435,2        | 1,41        | 36,0        | 38,1                   | 70        | 82        | 86        | 100        | 88        | 6,0            |       |
|                    | Tapir            | 600,3                            | 473,5        | 1,27        | 40,6        | 31,2                   | 77        | 80        | 96        | 99         | 99        | 5,8            |       |
|                    | $\bar{x}$        | <b>563,1</b>                     | <b>480,2</b> | <b>1,22</b> | <b>39,4</b> | <b>31,1</b>            | <b>72</b> | <b>81</b> | <b>89</b> | <b>100</b> | <b>90</b> | <b>5,8</b>     |       |
|                    |                  |                                  |              |             |             |                        |           |           |           |            |           |                |       |
| W.-Weizen          | Kanzler          | 273,5                            | 348,8        | 0,77        | 29,4        | 26,2                   | 13        | 17        | 74        | 76         | 87        | 8,4            |       |
|                    | Kraka            | 256,7                            | 365,7        | 0,71        | 24,7        | 28,8                   | 9         | 15        | 54        | 62         | 88        | 8,1            |       |
|                    | Okapi            | 366,2                            | 456,3        | 0,81        | 36,0        | 22,7                   | 6         | 10        | 59        | 55         | 106       | 8,5            |       |
|                    | Rektor           | 359,4                            | 484,6        | 0,74        | 30,5        | 24,3                   | 9         | 12        | 63        | 62         | 101       | 8,7            |       |
|                    | Sperber          | 328,4                            | 419,2        | 0,79        | 29,5        | 26,8                   | 14        | 18        | 66        | 68         | 89        | 8,3            |       |
|                    | $\bar{x}$        | <b>316,8</b>                     | <b>414,9</b> | <b>0,77</b> | <b>30,0</b> | <b>25,9</b>            | <b>10</b> | <b>14</b> | <b>63</b> | <b>65</b>  | <b>94</b> | <b>8,4</b>     |       |
|                    |                  |                                  |              |             |             |                        |           |           |           |            |           |                |       |
| W.-Roggen          | Carokurz         | 423,0                            | 377,1        | 1,12        | 26,5        | 42,3                   | 51        | 60        | 85        | 81         | 104       | 5,2            |       |
|                    | Danko            | 392,9                            | 283,3        | 1,39        | 32,5        | 42,8                   | 67        | 80        | 83        | 86         | 97        | 5,3            |       |
|                    | Dominator        | 352,3                            | 313,3        | 1,12        | 26,9        | 41,6                   | 57        | 69        | 83        | 82         | 102       | 5,3            |       |
|                    | Merktor          | 368,0                            | 352,5        | 1,05        | 27,9        | 37,6                   | 60        | 77        | 76        | 82         | 95        | 5,2            |       |
|                    | Halo             | 339,0                            | 360,4        | 0,92        | 29,8        | 30,9                   | 60        | 69        | 87        | 89         | 98        | 5,6            |       |
|                    | $\bar{x}$        | <b>375,0</b>                     | <b>337,3</b> | <b>1,12</b> | <b>28,7</b> | <b>39,0</b>            | <b>59</b> | <b>71</b> | <b>83</b> | <b>84</b>  | <b>99</b> | <b>5,3</b>     |       |
|                    |                  |                                  |              |             |             |                        |           |           |           |            |           |                |       |
| <u>Iriticale</u>   | Lasko            | 541,2                            | 421,7        | 1,28        | 36,8        | 34,8                   | 29        | 43        | 68        | 74         | 92        | 7,3            |       |
|                    | Local            | 430,3                            | 328,3        | 1,31        | 34,5        | 39,3                   | 27        | 36        | 74        | 79         | 94        | 7,7            |       |
|                    | Lukas            | 545,9                            | 425,5        | 1,28        | 40,3        | 31,8                   | 18        | 26        | 69        | 78         | 89        | 7,6            |       |
|                    | Salvo            | 544,9                            | 435,8        | 1,25        | 36,4        | 34,3                   | 20        | 33        | 60        | 71         | 84        | 7,3            |       |
|                    | $\bar{x}$        | <b>515,6</b>                     | <b>402,8</b> | <b>1,28</b> | <b>37,0</b> | <b>35,1</b>            | <b>24</b> | <b>35</b> | <b>68</b> | <b>76</b>  | <b>90</b> | <b>7,5</b>     |       |
|                    | $\Sigma \bar{x}$ | 438,8                            | 409,1        | 1,09        | 33,6        | 32,6                   | 4,0       | 42,1      | 51,1      | 76,1       | 93,4      | 6,7            |       |
|                    | GD 5%            |                                  |              |             |             |                        | 1,09      | 18,43     | 12,11     | 8,66       |           | 0,72           |       |
| 1%                 |                  |                                  |              |             |             | 1,45                   | 24,63     | 16,16     | 11,55     |            | 0,95      |                |       |

1) KE = Korntrag in g von 10 Horsten; BD = Bestandesdicke (ährentragende Halme von 10 Horsten); EÄE = Einzelährenertrag in g; TKM = Tausendkornmasse in g; KZ/Ä = Kornzahl je Ähre.

durchschnittlichen Befallswert von 5,3 zeigten die Winterroggensorten eine deutliche, aber dennoch geringere Erkrankung gegenüber den mitgeprüften übrigen Getreidearten. Die *Triticale*-Sorten tendierten in ihrer Anfälligkeit mehr zum Weizen als zum Roggen, während die Wintergerstensorten - mit Ausnahme im Jahr 1988/89 - weniger befallen wurden als die *Triticale*-Sorten.

### 5.3.2 Untersuchungen der Getreidearten nach der Ertrags- und Schadensanalyse

Auf dem Standort Braunschweig wurde 3 Jahre lang die Schadwirkung des Ggt-Befalls an Wintergerste im Vergleich zu Winterweizen, Winterroggen und *Triticale* bei künstlicher Inokulation untersucht. Die Untersuchungen, die im Rahmen einer Prüfung von Getreidearten auf Anfälligkeit durchgeführt wurden (Tabellen 8 bis 10), zeigten, daß die Inokulation mit Ggt bei allen untersuchten Getreidearten bzw. -sorten zu Ertragsminderungen führten. Die höchsten Ertragsminderungen hatten in allen Versuchsjahren die Winterweizen- und *Triticale*-Sorten. 1988/89 und 1989/90 fielen bei den untersuchten Wintergerstensorten die Ertragsverluste am niedrigsten aus. Die Ertragsminderungen bei den hier geprüften Gerstensorten beruhten meistens auf Bestandesauslichtungen. Das deutet auf einen Frühschaden hin, der bereits durch den Ggt-Befall im Herbst verursacht wurde. Die Tausendkornmasse der Gerstensorten war nur 1988/89 geringfügig reduziert; infolgedessen war der Spätschaden auch gering geblieben. Das erklärt die geringe Notreife bzw. das Nichterkennen der vorzeitigen Reife.

Die Kornzahl je Ähre wurde 1988/89 und 1989/90 bei den untersuchten Gerstensorten nur geringfügig beeinträchtigt. Aus dieser Feststellung kann geschlossen werden, daß während der Ährenbildung der Gerste keine wesentlichen Beeinträchtigungen durch den Befall mit Ggt stattfanden. Das ist ein Hinweis dafür, daß sich zu diesem Zeitpunkt das Wachstum von Ggt nur wenig entfaltet hatte; infolgedessen konnte sich auch gar kein großer, mittelfrüher Schaden entwickelt haben.

Bei den übrigen Getreidearten war nach der Inokulation mit Ggt eine mehrseitige Schadwirkung festzustellen, wobei die Bestandesdichten auch hier am meisten gemindert wurden. In den Wintermonaten der Jahre 1988/89 und 1989/90 schien die Entwicklung des Erregers Ggt aufgrund der ungewöhnlich milden Witterung nicht stagniert zu haben, so daß bei den Winterweizensorten überaus hohe Bestandesauslichtungen auftraten. Bei den Winterroggen-

sorten wurden zwar auch Bestandesauslichtungen festgestellt, die aber bei weitem nicht so stark wie diejenigen bei den untersuchten Weizensorten waren. 1988/89 und 1989/90 fielen die Ertragsverluste bei den Roggensorten relativ hoch aus (31 bzw. 41 %); obwohl der Roggen von Ggt nicht so stark wie die mituntersuchten Getreidearten befallen wurde.

## **6. Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Gerstenarten, -sorten und -stämme gegenüber *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici***

Der verstärkte Getreidebau bringt im Gerstenbau auch Fußkrankheitsprobleme mit sich. Daraus ergibt sich zwangsläufig die Frage, ob unter in- und ausländischen Winter- und Sommergerstensorten einige vorhanden sind, die sich gegen die Schwarzbeinigkeit als resistent bzw. tolerant oder wenigstens als wenig anfällig erweisen. Da Ergebnisse von Sortenprüfungen dieser Art aus der Bundesrepublik nicht vorliegen, soll in diesem Teil der Arbeit über Ergebnisse von Resistenzprüfungen gegen die Schwarzbeinigkeit berichtet werden.

### **6.1 Bei künstlicher Inokulation im Gewächshaus**

Um das Resistenzverhalten verschiedener Gerstensorten und -stämme im Jugendstadium gegenüber Ggt zu untersuchen, wurden Resistenzprüfungen mit Hilfe künstlicher Inokulation im Gewächshaus durchgeführt.

#### **6.1.1 Material und Methoden**

Die Resistenzprüfungen mit Gerstengenotypen im Jugendstadium sind in Gefäßversuchen bei künstlicher Inokulation durchgeführt worden. Als Inokulum dienten Ggt-bewachsene Haferkörner im Sandgemisch (s. 4.2). Die Versuche wurden in Plastikgefäßen (11 cm x 11 cm), die bis zu Dreiviertel mit Erde (Einheitserde - Kompost (gedämpft) - Sand im Verhältnis 1 : 1 : 1) gefüllt waren, vorgenommen. Das Inokulum wurde in einer Schicht von 1,5 cm auf die Erde der Gefäße aufgebracht. Anschließend erfolgte die Aussaat; pro Gefäß wurden 20 Körner Saatgut ausgesät. Die Saat wurde danach mit einer Erdschicht von 1,5 cm abgedeckt. Die Gewächshausversuche fanden - mit einigen Ausnahmen - bei Temperaturen zwischen 16 und 18° C statt. Nach einer 9 bis 10 wöchigen Versuchsdauer erfolgten die Befallsauswertungen, die nach der in Tabelle 3 aufgeführten Boniturskala vorgenommen wurde.

### 6.1.2 Inländische Wintergerstensorten im Jugendstadium

Da die in der Bundesrepublik angebauten Wintergerstensorten in der Fruchtfolge meistens nach Winterweizen stehen und somit am ehesten der Schwarzbeinigkeit ausgesetzt sind, dürfte es schon von Interesse sein, zu wissen, wie anfällig sie gegenüber dem Erreger Ggt auch im Jugendstadium sind (Tabelle 11).

Bei den vorliegenden Resistenzprüfungen im Gewächshaus wurden als Versuchserde außer Einheitserde - Kompost - Sand auch Lehmboden (Abfallerde von Zuckerrübenfabriken) verwendet. Bei diesen Untersuchungen zeigte sich, daß die Inokulation mit Ggt bei den Gerstensorten, die auf Lehm wuchsen, nicht die Infektions- und Befallswirkung ausübte, wie es bei den Resistenzprüfungen, die mit Einheitserde, Kompost und Sand durchgeführt wurden, der Fall gewesen war.

Aufgrund des geringen Luftaustausches im Lehmboden konnte sich der Ggt-Befall an den Gerstenpflanzen nur wenig entwickeln. Die untersuchten Gerstensorten wurden nur gering bis mittel von Ggt befallen, so daß über das Ausmaß der Anfälligkeit der Gerstensorten keine Angaben gemacht werden konnten. Auffallend waren die unterschiedlichen Werte im niedrigen Befallsbereich, die vermutlich nicht auf die unterschiedliche Anfälligkeit der Gerstensorten, sondern auf die mehr oder weniger günstigen Entwicklungsbedingungen für den Erreger Ggt zurückzuführen waren.

Bei den Wintergerstensorten, die auf Kompost - Einheitserde bzw. auf Kompost - Einheitserde - Sand wuchsen, fiel dagegen der Ggt-Befall wesentlich höher aus. Es konnten bei den untersuchten Genotypen weder eine Resistenz noch Toleranz gefunden werden. Zwischen diesen untersuchten Wintergerstensorten wurden auch keine nennenswerten Unterschiede in der Anfälligkeit festgestellt.

### 6.1.3 Inländische Sommergerstensorten im Jugendstadium

Es war auch von Interesse, Sommergerstensorten im Jugendstadium auf ihre Anfälligkeit im Gewächshaus zu untersuchen. Die Versuchsanstellung entsprach der, wie sie aus der Versuchsbeschreibung für die Wintergerstenprüfung hervorgeht.

Tabelle 11: Untersuchungen zur Anfälligkeit inländischer Wintergerstensorten gegenüber *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* im Jugendstadium bei künstlicher Inokulation im Gewächshaus

| Serien              | 1   | 2        | 3                                | 4  |
|---------------------|---|----------|----------------------------------|--|
| Versuchserde        | Lehm  | Lehm     | 2/3Kompost + 1/3<br>Einheitserde | 1/3Kompost + 1/3<br>Einheitserde + 1/3Sand |
| Aussaat             | 29.11.89  | 15.12.89 | 01.02.89                         | 18.01.90                                   |
| Befallsbonitur      | 07.02.90  | 22.02.90 | 20.03.89                         | 14.03.90                                   |
| Wintergerstensorten | Künstliche Inokulationen<br>Gaeumannomyces-Befall 1 - 9 |          |                                  |  |
| <b>mehrzeilig</b>   |   |          |                                  |  |
| Alpaca              | 3,4   | 4,4      | 5,7                              | 6,7  |
| Andrea              | 3,7   | 4,5      | 7,0                              | 6,5  |
| Asorbia             | 3,7   | 3,6      | 5,7                              | 6,8  |
| Banjo               | 3,4   | 4,0      | 6,1                              | 6,8  |
| Borwina             | 3,0   | 4,1      | 5,7                              | 6,4  |
| Brunhild            | 2,9   | 3,7      | 6,1                              | 6,8  |
| Catania             | 4,2   | 4,2      | 6,1                              | 6,7  |
| Catinka             | 3,8   | 4,0      | 6,1                              | 6,9  |
| Copia               | 3,7   | 3,9      | 5,9                              | 6,7  |
| Corona              | 3,7   | 3,7      | 6,0                              | 6,8  |
| Ermo                | 3,3   | 4,0      | 5,6                              | 7,0  |
| Franka              | 3,7   | 3,5      | 6,0                              | 6,7  |
| Ginso               | 3,2   | 4,3      | 6,3                              | 6,8  |
| Grete               | 4,8   | 3,8      | 6,2                              | 6,9  |
| Gudula              | 3,9   | 4,4      | 6,3                              | 6,7  |
| Hasso               | 4,1   | 3,8      | 6,0                              | 7,0  |
| Kendo               | 3,6   | 4,0      | 6,0                              | 6,4  |
| Mammut              | 3,2   | 3,5      | 6,2                              | 6,8  |
| Optima              | 3,8   | 3,9      | 6,2                              | 6,7  |
| Pedro               | 3,9   | 4,4      | 5,8                              | 6,4  |
| Ricci               | 3,5   | 4,6      | 5,7                              | 6,6  |
| Sigra               | 3,8   | 3,9      | 6,1                              | 7,0  |
| Tapir               | 3,6   | 3,9      | 6,6                              | 6,6  |
| Titron              | 2,9   | 3,9      | 6,0                              | 6,6  |
| Vogelsanger Gold    | 3,1   | 4,0      | 5,9                              | 6,8  |
| $\bar{x}$           | 3,60  | 4,0      | 6,05                             | 6,72                                       |
| <b>zweizeilig</b>   |   |          |                                  |  |
| Alraune             | 3,5   | 4,4      | 6,2                              | 6,0  |
| Arizona             | 3,8   | 3,9      | 6,1                              | 6,3  |
| Cosima              | 3,7   | 4,5      | 6,3                              | 6,7  |
| Danilo              | 3,8   | 4,3      | 6,0                              | 6,7  |
| Dido                | 3,8   | 4,0      | 5,8                              | 6,6  |
| Harmonika           | 3,9   | 4,5      | 6,3                              | 6,8  |
| Igri                | 3,7   | 3,5      | 6,2                              | 7,1  |
| Interbell           | 4,4   | 4,3      | 5,9                              | 6,7  |
| Kaskade             | 3,9   | 3,9      | 5,9                              | 6,5  |
| Kira                | 3,6   | 4,6      | 5,9                              | 6,4  |
| Magie               | 3,5   | 4,8      | 5,8                              | 6,7  |
| Marinka             | 4,2   | 4,1      | 5,7                              | 6,6  |
| Marylin             | 3,8   | 4,2      | 5,9                              | 6,8  |
| Pamir               | 3,4   | 4,2      | 6,0                              | 6,7  |
| Posaune             | 4,1   | 4,5      | 6,1                              | 6,6  |
| Romanze             | 4,3   | 4,4      | 5,7                              | 6,7  |
| Sonate              | 4,4   | 3,9      | 6,7                              | 6,7  |
| Sonja               | 3,6   | 3,7      | 5,9                              | 6,4  |
| Trixi               | 3,6   | 4,2      | 5,7                              | 6,5  |
| Viola               | 3,9   | 4,1      | 5,5                              | 6,7  |
| $\bar{x}$           | 3,84  | 4,2      | 5,98                             | 6,61                                       |
| $\Sigma \bar{x}$    | 3,68  | 4,09     | 6,02                             | 6,67                                       |
| GD 5%               | 0,82  | 0,91     | 0,83                             | 0,54                                       |
| 1%                  | 1,04  | 1,22     | 1,11                             | 0,72                                       |

Wie aus Tabelle 12 zu erkennen ist, erwiesen sich alle untersuchten Sommergerstensorten als anfällig gegenüber Ggt; an ihnen wurde ein mittlerer bis hoher Ggt-Befall festgestellt. Am wenigsten befallen waren die Sorten Beate, Berolina, Amazone, Alexis, Regatta, Comtesse, Defra und Cirstin. Demgegenüber hatten die Sorten Roland, Arena, Rumba, Phantom, Ismene und Raisa den höchsten Ggt-Befall.

#### 6.1.4 Verschiedene Gerstensorten und -zuchtstämme

In Tabellen 13 und 14 sind weitere Gerstensortimente aufgeführt, die ebenfalls im Gewächshaus auf ihre Anfälligkeit im Jugendstadium untersucht wurden. Mit einigen Ausnahmen erwiesen sich hier alle geprüften Gerstensorten und -stämme als hochanfällig. Diejenigen Sorten und Stämme, die 1989 nur einen mittleren Ggt-Befall hatten, zeigten im darauffolgendem Jahr bei stärkerem Infektionsdruck ebenfalls einen hohen Befall.

In Tabelle 14 sind Gerstensorten und -stämme aufgezeichnet, die in den 50er und 60er Jahren häufig als Kreuzungseltern verwendet und bereits 1973 und 1974 auf ihre Anfälligkeit geprüft wurden; sie hatten einen hohen bis überaus hohen Ggt-Befall.

#### 6.1.5 Wintergerste im Vergleich zu Winterweizen, -roggen und *Triticale* im Jugendstadium

Ziel der vorliegenden Gewächshausversuche war, die Anfälligkeit der Wintergerste gegen Ggt im Vergleich zu anderen Getreidearten im Jugendstadium unter kontrollierten Bedingungen untersuchen zu können. Nach zehnwöchiger Versuchszeit wurde der Ggt-Befall an den Getreidearten festgestellt. Wie aus den Befallswerten dieser Untersuchungen in Tabelle 15 hervorgeht, blieb keine Getreideart bzw. -sorte befallsfrei. Der Ggt-Befall war bei den Getreidearten, die auf Lehm wuchsen, wie schon in 6.1.2 festgestellt wurde, etwas geringer ausgefallen als in den Versuchen mit Einheitserde. Dennoch waren zwischen den Getreidearten deutliche Abstufungen in der Anfälligkeit zu erkennen.

Bei den Versuchen, in denen die Getreidearten auf Einheitserde wuchsen, stellte sich aber heraus, daß die Wintergerstensorten im Vergleich zu den Winterroggensorten einen relativ hohen Ggt-Befall aufwiesen. Die mitgeprüften Roggensorten hatten den niedrigsten durchschnittlichen Befallswert.

**Tabelle 12:** Resistenzprüfung gegen *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* mit inländischen Sommergerstensorten bei künstlicher Inokulation im Gewächshaus

Versuchserde: Erdgemisch (1/3 Kompost - 1/3 Sand - 1/3 Einheitserde)  
 Gefäße: 13er Plastiktöpfe  
 Inokulation mit Ggt während der Aussaat

| Serien         | 1                | 2        |           |
|----------------|------------------|----------|-----------|
| Aussaat        | 16.11.90         | 04.12.90 |           |
| Befallsbonitur | 22.01.91         | 04.02.91 |           |
| Sorten         | Ggt-Befall 1 - 9 |          | $\bar{x}$ |
| Carina         | 5,4              | 5,8      | 5,6       |
| Aramir         | 5,9              | 5,6      | 5,75      |
| Aura           | 5,8              | 5,5      | 5,65      |
| Trumpf         | 5,8              | 5,7      | 5,75      |
| Harry          | 5,8              | 5,8      | 5,8       |
| Hora           | 6,1              | 5,6      | 5,85      |
| Gimpel         | 5,8              | 5,5      | 5,65      |
| Koral          | 5,9              | 5,4      | 5,65      |
| Steina         | 5,7              | 5,5      | 5,6       |
| Roland         | 6,1              | 5,8      | 5,95      |
| Arena          | 6,0              | 5,8      | 5,9       |
| Cytris         | 5,6              | 5,7      | 5,65      |
| Ajax           | 5,6              | 5,6      | 5,6       |
| Beate          | 5,3              | 5,7      | 5,5       |
| Golf           | 6,3              | 5,2      | 5,75      |
| Berolina       | 5,4              | 5,7      | 5,6       |
| Ultra          | 5,7              | 5,9      | 5,8       |
| Hockey         | 5,8              | 5,7      | 5,75      |
| Klaxon         | 5,4              | 5,5      | 5,45      |
| Lerche         | 6,0              | 5,4      | 5,7       |
| Amazone        | 5,5              | 5,3      | 5,4       |
| Alexis         | 5,3              | 5,6      | 5,45      |
| Toga           | 5,8              | 5,4      | 5,6       |
| Regatta        | 5,3              | 5,3      | 5,3       |
| Comtesse       | 5,4              | 5,5      | 5,45      |
| Cheri          | 5,7              | 5,6      | 5,65      |
| Defra          | 5,5              | 5,4      | 5,45      |
| Aphrodite      | 5,7              | 5,5      | 5,6       |
| Cirstin        | 5,6              | 5,3      | 5,45      |
| Princesse      | 5,8              | 5,8      | 5,8       |
| Rumba          | 5,6              | 6,2      | 5,9       |
| Teo            | 5,5              | 5,6      | 5,55      |
| Perun          | 5,8              | 5,6      | 5,7       |
| Phantom        | 6,0              | 5,9      | 5,95      |
| Anne           | 5,8              | 5,5      | 5,65      |
| Stella         | 5,8              | 5,4      | 5,6       |
| Baronesse      | 5,4              | 5,6      | 5,5       |
| Ismene         | 6,0              | 6,0      | 6,0       |
| Fink           | 5,6              | 5,7      | 5,65      |
| Raisa          | 6,0              | 5,9      | 5,95      |
| Steffi         | 5,4              | 5,8      | 5,6       |
| Taiga          | 5,8              | 5,9      | 5,85      |
| $\bar{x}$      | 5,7              | 5,6      | 5,66      |
| GD 5%          | 0,55             | 0,53     |           |
| 1 %            | 0,73             | 0,70     |           |

Tabelle 13: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis v. tritici* bei künstlicher Inokulation im Gewächshaus

| Gerstenarten                    | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.) | geringer<br>Befall<br>-4,0 | mittlerer<br>Befall<br>-5,5   | hoher<br>Befall<br>-7,0   | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------|---|---|--------------------------------------|
| Hord.vulgare 1989               |                             | W.-Gerste                            | 110                                      | 5,9                            |                            | Katja,<br>Masto,<br>Viola,<br>Pamir,<br>St.879 Lochow<br>St.1012 Dippe,<br>St.1027 Ecken-<br>dorf, St. 1029<br>Triesdorf,<br>St. 1033 Nickers | Vogels.Gold, Sonja,<br>Ogra, Igri, Birgit,<br>Banteng, Gerbel,<br>Mammut, Petra, Adonia,<br>Tapir, Franka, Optima,<br>Hasso, Sonate, Corona,<br>Marylin, Rubina, Ermo,<br>Kaskade, Sigra, Inter-<br>bell, Ginso, Diana,<br>Catinka, Andrea, Danilo,<br>Alraune, Marinka,<br>Gudula, Timura, Posaune,<br>Harmonika, Gracia,<br>Cosima, Ally, Triton,<br>Magie, Trixi, Pamir,<br>Brunhild, Borwina,<br>Banjo, Ado und 57 Neu-<br>zuchtstämme  |                                      |
| Hord.vulgare 1990               |                             | W.-Gerste                            | 101                                      | 6,6                            |                            |   | Vogels.Gold, Sonja,<br>Birgit, Katja, Adonia,<br>Mammut, Tapir, Franka,<br>Optima, Hasso, Sonate,<br>Corona, Marylin, Rubina,<br>Ermo, Viola, Kaskade,<br>Interbell, Sigra,<br>Ginso, Catinka, Andrea,<br>Alraune, Danilo, Marinka,<br>Gudula, Timura, Posaune,<br>Harmonika, Masto, Gracia,<br>Cosima, Ally, Triton,<br>Magie, Trixi, Pamir,<br>Brunhild, Borwina, Banjo,<br>Filia, Arizona, Ricci,<br>Dido, Copia, Asorbis,<br>Kendo, Alpaca, Colonia,<br>Romanze, Catania, Grete,<br>Pedro, Frances, Kira,<br>Calix, Camaro und 43 Neu-<br>zuchtstämme | Igri                                 |
| Hord.vulgare 1991 <sup>1)</sup> |                             | S.-Gerste                            | 36                                       | 6,1                            |                            |   | Aura, Alexis, Cheri,<br>Steffi, Libelle und<br>31 Neuzuchtstämme  |                                      |
| Hord.vulgare 1991 <sup>2)</sup> |                             | S.-Gerste                            | 36                                       | 6,6                            |                            |   | Aura, Alexis, Cheri<br>Steffi und 31 Neu-<br>zuchtstämme  | Libelle                              |

1) Der Versuch wurde bei einer Gewächshaustemperatur von 18° C durchgeführt

2) Der Versuch wurde bei einer Gewächshaustemperatur von 15° C durchgeführt



Tabelle 14: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Gewächshaus

| Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Gersten-<br>arten | Anzahl der<br>Sorten und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Befall<br>im Ø) | geringer<br>Befall<br>- 4,0 | mittlerer<br>Befall<br>- 5,5 | hoher<br>Befall<br>- 7,0   | Überaus hoher<br>Befall<br>über 7,0 - 9,0  |
|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------------------------|--|-----------------------------|------------------------------|--|--|
| 1973                        | S-Gerste                             | H. vulg.          | 12                                 | 6,7                                    |                             | Oriol                        | Votonga,<br>Aspana,<br>Felda, Vuni,<br>Hornisse,<br>Carina,<br>Columba,<br>Maris Mink  | Varunda, Adele<br>Medusa   |
| 1973                        | S-Gerste                             | H. vulg.          | 25                                 | 7,5                                    |                             |                              | Amsel, Haisa,<br>Cambrinus,<br>Cérès,<br>Proctor   | Rika x F1 (Baladi 16<br>x Rika), Bavaria,<br>CI 1237, CI 1243,<br>CI 2376, Dabat, Emir,<br>La Estanzuela, (Freja x<br>Jerusalem) 7-14, Gondar,<br>Dans Irisaka 8-31, Japan 1,<br>Heine 4808, Menelik,<br>Russian 81, Volla,<br>Hor 1036, Hor 1402,<br>Algerian CI 1179,<br>Voldagsen 8141/44   |
| 1974                        | S-Gerste                             | H. vulg.          | 111                                | 7,5                                    |                             |                              | Sultan,<br>Arlington<br>Awnles,<br>Chiro Chinko,<br>Gujarat,<br>Lyallpur BS,<br>Medicum 026,<br>Ricardo,<br>Aramir,<br>Algerian,<br>Rupee und 19<br>Neuzuchtstämme   | Ariana, Agio, Lyallpur P,<br>Spiti, Roger's winter Barley,<br>Moles Moraira, Zephyr,<br>vierzeilige BBA 210, Nigrisub-<br>nudum, Nudimelanocrithum,<br>Purple Nepal, Mian Wali,<br>Pamella Blue, Russian 12,<br>Vagabond, Lyallpur 3605,<br>Maryland, Quins Gold, Bolivia,<br>Estate, Reka 1, Cebada Capa,<br>Lechtaler, Sudan, Speciale, Aim,<br>Bey, Belfor, Julia, Astakus,<br>Clermont, Goldfoil, Kwan,<br>Psaknon, Multan, Long Glumes,<br>Minerva, zweizeilige BBA 822,<br>Weider, Marret Puntess und 41<br>Neuzuchtstämme |
| 1974                        | S-Gerste                             | H. vulg.          | 54                                 | 7,3                                    |                             |                              | Abyssian 1139,<br>Cérès, Emir,<br>(Freja x Jeru-<br>salem) 7-14,<br>Gondar, Jeru-<br>salem II,<br>Menelik,<br>Nigrinudum,<br>Volla, Alge-<br>rium C.I.1179,<br>Voldagsen 8141/44,<br>Wisconsin 1142,<br>Minerva, zwei-<br>zeilige BBA 822,<br>Nepal 81 und 8<br>Neuzuchtstämme | Amsel, Abyssian 1102,<br>Abyssian 1128, Bavaria, Bey,<br>Bigo, Haisa, Cambrinus,<br>Dabat, Decorticatum, Engledow<br>India, La Estanzuela 75 A,<br>Dans Irisaka 8-31, Japan 1,<br>Heine 4808, Monte Christo, Proctor,<br>Russian 81, Nigrate, Abed Binder 12,<br>Batna und 10 Neuzuchtstämme   |

Tabelle 15: Untersuchungen zur Anfälligkeit von Wintergerste im Jugendstadium gegenüber *Gaeumannomyces graminis var. tritici* im Vergleich zu Winterroggen, -weizen und Triticale bei künstlichen Inokulationen im Gewächshaus

Gefäße: 13er Plastiktöpfe

Inokulation mit Ggt: während der Aussaat

| Versuchserde:   |                  | Lehm             |                        | Einheitserde + Sand (1 : 1) |                        |                  |                        |
|-----------------|------------------|------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|------------------------|
| Aussaat:        |                  | 20.11.89         |                        | 04.11.88                    |                        | 01.02.90         |                        |
| Befallsbonitur: |                  | 05.02.90         |                        | 19.01.89                    |                        | 30.03.90         |                        |
| Getreidearten   | Sorten           | Kontrolle        | Künstliche Inokulation | Kontrolle                   | Künstliche Inokulation | Kontrolle        | Künstliche Inokulation |
|                 |                  | Gaeumann.-Befall | (1-9)                  | Gaeumann.-Befall            | (1-9)                  | Gaeumann.-Befall | (1-9)                  |
| W-Gerste        | Corona           | 1,4              | 3,3                    | 1,2                         | 5,4                    | 1,0              | 4,1                    |
|                 | Ermo             | 1,4              | 3,5                    | 1,4                         | 5,0                    | 1,0              | 4,3                    |
|                 | Igri             | 1,8              | 3,9                    | 1,4                         | 4,1                    | 1,1              | 4,1                    |
|                 | Mammut           | 1,6              | 3,6                    | 1,4                         | 5,4                    | 1,0              | 4,2                    |
|                 | Japir            | 1,4              | 3,8                    | 1,5                         | 5,3                    | 1,4              | 4,3                    |
|                 | $\bar{x}$        | 1,52             | 3,62                   | 1,38                        | 5,04                   | 1,1              | 4,2                    |
|                 | W-Weizen         | Kanzler          | 2,0                    | 5,0                         | 1,2                    | 5,8              | 1,1                    |
| Kraka           |                  | 1,0              | 4,1                    | 1,3                         | 5,9                    | 1,1              | 5,3                    |
| Okapi           |                  | 1,4              | 5,1                    | 1,3                         | 5,9                    | 1,1              | 5,8                    |
| Rektor          |                  | 1,4              | 5,2                    | 1,2                         | 5,9                    | 1,0              | 5,6                    |
| Sperber         |                  | 1,4              | 4,7                    | 1,5                         | 6,1                    | 1,1              | 5,5                    |
| $\bar{x}$       |                  | 1,44             | 4,82                   | 1,30                        | 5,92                   | 1,08             | 5,5                    |
| W-Roggen        |                  | Carokurz         | 1,0                    | 2,3                         | 1,2                    | 3,2              | 1,2                    |
|                 | Danko            | 1,1              | 2,4                    | 1,1                         | 3,8                    | 1,1              | 3,7                    |
|                 | Dominator        | 1,1              | 2,3                    | 1,2                         | 4,1                    | 1,2              | 3,6                    |
|                 | Merkator         | 1,1              | 2,3                    | 1,2                         | 3,6                    | 1,0              | 3,2                    |
|                 | Halo             | 1,7              | 2,7                    | 1,2                         | 4,2                    | 1,1              | 3,2                    |
|                 | $\bar{x}$        | 1,2              | 2,42                   | 1,18                        | 3,8                    | 1,12             | 3,42                   |
|                 | <u>Triticale</u> | Lasko            | 1,8                    | 4,3                         | 1,4                    | 6,0              | 1,1                    |
| Local           |                  | 1,3              | 4,8                    | 1,5                         | 5,3                    | 1,1              | 5,1                    |
| Lukas           |                  | 1,1              | 4,4                    | 1,4                         | 6,1                    | 1,0              | 5,4                    |
| Salvo           |                  | 1,0              | 4,0                    | 1,3                         | 4,8                    | 1,1              | 5,1                    |
| $\bar{x}$       |                  | 1,3              | 4,38                   | 1,4                         | 5,55                   | 1,18             | 5,2                    |
| GD 5%           |                  |                  | 1,13                   |                             | 0,80                   |                  | 0,57                   |
| 1%              |                  |                  | 1,52                   |                             | 1,07                   |                  | 0,78                   |

Dagegen konnte bei den mituntersuchten Winterweizensorten die höchste Ggt-Anfälligkeit festgestellt werden. Die *Triticale*-Sorten tendierten in ihrer Anfälligkeit weitaus mehr zum Weizen als zum Roggen.

6.1.6 Untersuchungen zur Übertragung des Erregers *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* von befallenen Wurzeln der Wintergerste im Vergleich zu anderen Getreidearten auf Winterweizen (Gewächshausversuche)

Es war von Interesse, der Frage nachzugehen, wie groß das Ausmaß der Ggt-Übertragung von befallener Wintergerste im Vergleich zu anderen Getreidearten auf den nachfolgenden Weizen sein kann.

6.1.6.1 Material und Methoden

Zur Übertragung des Erregers Ggt auf Winterweizen wurden ergänzende Infektionsversuche im Gewächshaus durchgeführt, wobei die befallenen Wurzeln der untersuchten Getreidearten als Inokulum dienten. Dazu wurden von 15 Pflanzen je Gefäß und Sorte die Wurzeln von pilzverseuchter Erde freigespült, anschließend die gewaschenen Wurzeln gehäckselt (3 cm lang) und in ein zur Hälfte mit Erde (gedämpfte Komposterde) gefülltes Plastikgefäß (13 cm x 13 cm) gelegt. In das gehäckselte Wurzelmaterial erfolgte die Aussaat der Winterweizensorte Kanzler (20 Körner/Gefäß). Nach einer zehnwöchigen Vegetationszeit bei Temperaturen von 18 - 20° C wurde der Ggt-Befall an der Winterweizensorte Kanzler nach dem im Abschnitt 4.3 angegebenen Bonitierungsschema ermittelt.

6.1.6.2 Ergebnisse der *Gaeumannomyces*-Übertragungsversuche

Zunächst wurden die Getreidearten auf ihre Anfälligkeit gegenüber Ggt untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß Hafer am wenigsten befallen wurde (Tabelle 16). Demgegenüber hatte der Weizen den höchsten, die Wintergerste und *Triticale* einen mittleren Befall, während der Roggen in seiner Anfälligkeit eine Mittelstellung einnahm.

Bei dem vorliegenden Ggt-Übertragungsversuch mit befallenen Wurzeln als Inokulum war festzustellen, daß die Wintergerstensorten auf den nachfolgenden Weizen ähnlich stark wie die Weizen- und *Triticale*-Sorten übertragen haben (Tabelle 17). Demgegenüber hatten die mituntersuchten Winterroggensorten Ggt weitaus stärker als die vorher genannten Getreidearten

**Tabelle 16:**

Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Getreidearten gegenüber *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* im Gewächshaus (Inokulation mit *G. graminis* var. *tritici* bei verschiedenen Getreidearten)

|                |                          |                          |                          |           |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| Serien         | 1                        | 2                        | 3                        |           |
| Aussaet        | 17.11.1986               | 24.11.1986               | 01.12.1986               |           |
| Befallsbonitur | 19.01.1987               | 26.01.1987               | 02.02.1987               |           |
| Getreidearten  | Gaeumann.-<br>Befall 1-9 | Gaeumann.-<br>Befall 1-9 | Gaeumann.-<br>Befall 1-9 | $\bar{x}$ |
| Triticale      | 2                        | 4,6                      | 5,0                      | 4,9       |
| Winterweizen   | 4                        | 5,4                      | 5,9                      | 5,8       |
| Wintergerste   | 3                        | 5,4                      | 4,9                      | 4,9       |
| Winterroggen   | 4                        | 4,4                      | 3,8                      | 3,7       |
| Hafer          | 3                        | 2,4                      | 2,1                      | 2,1       |
| GD 5%          | 0,5                      | 0,4                      | 0,4                      |           |
| 1%             | 0,7                      | 0,5                      | 0,6                      |           |

**Tabelle 17:**

Übertragung des Erregers *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* von befallenen Wurzeln verschiedener Getreidearten auf die Winterweizensorte "Kanzler" im Gewächshaus

|                 |                          |                          |                          |           |
|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| Serien          | 1                        | 2                        | 3                        |           |
| Aussaet         | 23.01.1987               | 27.01.1987               | 03.02.1987               |           |
| Befallsbonitur  | 02.04.1987               | 08.04.1987               | 14.04.1987               |           |
| Versuchsglieder | Gaeumann.-<br>Befall 1-9 | Gaeumann.-<br>Befall 1-9 | Gaeumann.-<br>Befall 1-9 | $\bar{x}$ |
| Wurzeln         |                          |                          |                          |           |
| Triticale       | 2                        | 3,5                      | 3,9                      | 3,6       |
| Winterweizen    | 4                        | 3,7                      | 3,8                      | 3,6       |
| Wintergerste    | 3                        | 3,0                      | 3,8                      | 3,6       |
| Winterroggen    | 4                        | 4,4                      | 5,5                      | 5,2       |
| Hafer           | 3                        | 2,2                      | 3,0                      | 2,7       |
| GD 5%           | 0,6                      | 0,9                      | 0,8                      |           |
| 1%              | 0,7                      | 1,2                      | 1,0                      |           |

übertragen. Die Ursache des stärkeren Befalls an Winterweizen nach Winterroggen dürfte darin liegen, daß Winterroggen im Vergleich zu den anderen Getreidearten ein größeres Wurzelwerk entwickelt und damit aber auch ein größeres Ggt-Infektionspotential für die nachfolgende Halmfrucht darstellt.

## 6.2 Untersuchungen zur Anfälligkeit verschiedener Gerstenarten, -sorten und -stämme gegenüber *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland

Mit dem Ziel, resistente und tolerante Gerstenarten, -sorten und -stämme gegenüber dem Erreger der Schwarzbeinigkeit aufzufinden, wurden im Freiland Resistenzprüfungen mit Hilfe künstlicher Inokulation durchgeführt.

### 6.2.1 Material, Versuchsanlagen und Methoden

Über 15 Jahre lang wurden verschiedene Gerstenarten, -sorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber Ggt in Freilandversuchen bei künstlicher Inokulation untersucht. Der größte Teil des untersuchten Gerstenmaterials gehörte der *Hordeum*-Art vulgare an. Außerdem wurden Gerstenmutanten gegenüber Ggt geprüft.

Die Aussaat der Prüfsortimente erfolgte horstweise in Anlehnung an die Methode von Nohe (1952) mit Hilfe von "Leitern" und "Ofenrohr". Dabei wurde zwischen den Leitersprossen zunächst eine 5 bis 6 cm tiefe Bodenschicht ausgehoben. Danach erfolgte die Ausbringung des Ggt-Inokulums (verpilzte Haferkörner + Sand, vergl. 4.2) in einer Schicht von 1,5 cm. Je Sorte bzw. Stamm wurden 2 x 8 "Horste" (für die Kontroll- und Infektionsparzelle jeweils 8 Horste) ausgesät.

Einige Resistenzprüfungen gegen Ggt wurden separat in Mitscherlichgefäßversuchen unter Freilandbedingungen durchgeführt. Die Inokulation mit Ggt erfolgte hierbei in der gleichen Art und Weise wie bei den Horstsaatversuchen.

## 6.2.2 Ergebnisse der Resistenzuntersuchungen

### 6.2.2.1 Allgemeine Beobachtungen zum *Gaeumannomyces*-Befall

Bei den Resistenzprüfungen gegen Ggt mit Wintergerste konnte häufig festgestellt werden, daß starke Vergilbungen bereits im Herbst bei den inokulierten Gerstensorten und -stämmen auftraten, die noch deutlich in den Monaten März und April zu beobachten waren. In den inokulierten Gerstenparzellen starben auch ganze Gerstenpflanzen während der Wintermonate ab, so daß es vielfach zu einer Bestandesauslichtung kam. In den außergewöhnlich milden Winterhalbjahren 1988/89 und 1989/90 litt die Wintergerste nach Inokulation unter dem Ggt-Befall nicht so stark wie der mitgeprüfte Winterweizen. Die inokulierte Wintergerste zeigte zwar gegen Ausgang der beiden letzten Winter deutliche Wuchsdepressionen, aber nicht so überaus starke Bestandesauslichtungen, wie es beim Winterweizen der Fall war. Der mituntersuchte Winterroggen wies ebenfalls deutliche Wuchshemmungen auf. Nach dem Winter, wenn aufgrund niedriger Temperaturen der Erreger Ggt in seiner Entwicklung noch stagnierte, erholten sich die Gerstenpflanzen, dementsprechend ließen auch die Vergilbungen nach.

Bei den Sommergerstensorten fielen die Bestandesauslichtungen meistens stärker aus als bei der Wintergerste. Ursache hierfür war, daß die Keimwurzeln der Sommergerstensorten von Ggt sofort nach ihrem Erscheinen befallen wurden, infolgedessen starben häufig ganze Gerstenpflanzen ab.

Ein vorzeitiges Ausbleichen der Gerstenähren (Notreife) tritt anscheinend nicht immer ein und wenn, dann nur einige Tage vor der normalen Reife. Notreifeerscheinungen bei der Gerste sind nicht so stark ausgeprägt, wie es beim Weizen der Fall ist; sie fallen wegen des häufigen Lagerns der Gerste und wegen der hängenden Ähren auch weniger auf.

### 6.2.2.2 Inländische Wintergerstensorten

In diesem Abschnitt der Arbeit wird das Resistenzverhalten der inländischen Wintergerstensorten gegenüber Ggt dargestellt. Aufgrund des sehr unterschiedlichen Ggt-Befalls in den Untersuchungsjahren werden die Ergebnisse der vorliegenden Resistenzprüfungen für jedes Jahr getrennt in der Tabelle 18 aufgeführt.

Infolge der großen Trockenheit während der Sommermonate des ersten Untersuchungsjahres 1985/86 wurden die Wintergerstensorten nur gering von

Tabelle 18: Untersuchungen inländischer Wintergerstensorten auf ihre Anfälligkeit gegenüber Gaeumannomyces graminis var. tritici im Freiland bei künstlicher Inokulation

| Wintergersten-<br>sorten | Gaeumannomyces-Befall 1 - 9 |         |         | 1988/89 | 1989/90 | $\bar{x}$ |
|--------------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
|                          | 1985/86                     | 1986/87 | 1987/88 |         |         |           |
| <b>mehrzeilig</b>        |                             |         |         |         |         |           |
| Andrea                   | 4,1                         | 5,5     | 6,4     | 5,7     | 6,0     | 5,54      |
| Asorbia                  | 4,0                         | 5,5     | 6,1     | 5,7     | 6,4     | 5,54      |
| Banjo                    | 3,5                         | 5,9     | 5,7     | 5,9     | 6,6     | 5,52      |
| Brunhild                 | 4,0                         | 6,2     | 5,6     | 5,6     | 6,3     | 5,54      |
| Catania                  | 4,3                         | 6,0     | 5,7     | 5,4     | 6,8     | 5,64      |
| Catinka                  | 3,9                         | 5,5     | 5,6     | 5,4     | 6,6     | 5,40      |
| Copia                    | 3,6                         | 5,9     | 5,9     | 5,6     | 6,4     | 5,48      |
| Corona                   | 3,1                         | 6,0     | 6,3     | 6,1     | 6,1     | 5,52      |
| Ermo                     | 4,1                         | 6,1     | 5,2     | 5,8     | 5,8     | 5,40      |
| Frances                  | 4,4                         | 5,7     | 5,9     | 5,8     | 6,4     | 5,64      |
| Franka                   | 3,9                         | 5,7     | 6,3     | 5,2     | 6,9     | 5,58      |
| Ginso                    | 4,5                         | 5,8     | 6,2     | 5,7     | 6,4     | 5,74      |
| Grete                    | 3,5                         | 5,6     | 6,0     | 5,4     | 6,8     | 5,46      |
| Gudula                   | 3,2                         | 5,8     | 5,8     | 5,6     | 6,2     | 5,32      |
| Hasso                    | 3,4                         | 5,5     | 6,2     | 5,8     | 6,7     | 5,52      |
| Kendo                    | 3,7                         | 5,5     | 5,9     | 5,3     | 6,6     | 5,40      |
| Mammut                   | 2,9                         | 5,6     | 6,2     | 5,8     | 6,8     | 5,50      |
| Optima                   | 4,6                         | 5,7     | 6,3     | 5,7     | 6,6     | 5,78      |
| Ricci                    | 4,9                         | 5,5     | 5,9     | 5,8     | 6,8     | 5,78      |
| Sigra                    | 3,0                         | 5,7     | 6,6     | 5,8     | 6,6     | 5,54      |
| Tapir                    | 3,0                         | 5,7     | 6,6     | 5,4     | 6,4     | 5,42      |
| Vogelsanger Gold         | 4,3                         | 5,7     | 5,5     | 5,0     | 6,7     | 5,44      |
| $\bar{x}$                | 3,81                        | 5,73    | 6,00    | 5,61    | 6,50    | 5,53      |
| <b>zweizeilig</b>        |                             |         |         |         |         |           |
| Alraune                  | 3,5                         | 5,7     | 6,0     | 5,6     | 6,5     | 5,46      |
| Arizona                  | 3,7                         | 6,1     | 6,0     | 5,9     | 6,8     | 5,70      |
| Cosima                   | 3,6                         | 5,6     | 5,5     | 5,7     | 6,6     | 5,40      |
| Danilo                   | 3,9                         | 4,9     | 6,5     | 5,7     | 6,4     | 5,48      |
| Dido                     | 5,6                         | 6,0     | 5,8     | 6,2     | 6,7     | 6,06      |
| Harmonika                | 4,7                         | 5,3     | 5,9     | 5,4     | 6,3     | 5,52      |
| Igri                     | 3,8                         | 6,0     | 6,0     | 5,0     | 6,5     | 5,46      |
| Interbell                | 3,5                         | 5,6     | 6,6     | 5,9     | 6,3     | 5,58      |
| Kaskade                  | 3,3                         | 5,6     | 6,1     | 5,7     | 5,7     | 5,28      |
| Magie                    | 4,2                         | 6,0     | 5,7     | 5,7     | 6,2     | 5,56      |
| Marinka                  | 3,1                         | 5,8     | 6,1     | 5,5     | 6,5     | 5,40      |
| Marylin                  | 4,1                         | 5,6     | 6,2     | 5,6     | 6,1     | 5,52      |
| Posaune                  | 3,9                         | 6,0     | 5,9     | 5,8     | 6,5     | 5,62      |
| Romanze                  | 4,5                         | 5,7     | 6,4     | 5,2     | 6,6     | 5,68      |
| Sonate                   | 3,0                         | 6,0     | 6,4     | 5,5     | 6,6     | 5,50      |
| Sonja                    | 5,1                         | 6,2     | 5,6     | 4,6     | 6,4     | 5,58      |
| Trixi                    | 3,0                         | 5,5     | 6,0     | 5,5     | 6,3     | 5,26      |
| Viola                    | 3,3                         | 5,9     | 6,7     | 5,5     | 6,6     | 5,60      |
| $\bar{x}$                | 3,88                        | 5,75    | 6,08    | 5,56    | 6,42    | 5,54      |
| $\Sigma \bar{x}$         | 3,84                        | 5,74    | 6,03    | 5,59    | 6,46    | 5,53      |
| GD 5%                    |                             |         |         |         |         | 0,50      |
| 1%                       |                             |         |         |         |         | 0,66      |

Ggt befallen. In den Jahren 1986/87 bis 1989/90 mit günstigeren Entwicklungsbedingungen für den Erreger der Schwarzbeinigkeit zeigten die gleichen Sorten eine mittel bis hohe Anfälligkeit. Wie aus den Befallsuntersuchungen hervorging, konnte bei den inländischen Wintergerstensorten weder eine Resistenz noch Toleranz gefunden werden; sie erwiesen sich als mittel- bis hochanfällig. Zwischen den untersuchten Wintergerstensorten waren keine nennenswerten Unterschiede hinsichtlich ihrer Anfälligkeit zu erkennen. Lediglich die Sorte Dido hatte im Durchschnitt der fünf Untersuchungsjahre einen etwas höheren Ggt-Befall. Die zweizeiligen Wintergerstensorten waren genauso anfällig wie die mehrzeiligen.

#### 6.2.2.3 Inländische Sommergerstensorten

Da bei den Resistenzprüfungen mit Sommergerstensorten der Ggt-Befall von Jahr zu Jahr ebenfalls sehr unterschiedlich hoch ausfiel, wurden die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen auch für jedes Jahr getrennt in der Tabelle 19 aufgeführt. Im Jahre 1987, in dem besonders günstige Entwicklungsbedingungen für den Erreger der Schwarzbeinigkeit herrschten, wurde an den untersuchten Sommergerstensorten auch ein äußerst hoher Ggt-Befall festgestellt. Aufgrund des trockenen Jahres 1989 fiel bei den Sommergerstensorten der Ggt-Befall relativ niedrig aus; der durchschnittliche Ggt-Befall betrug in diesem Jahr 4,6. Von den Sommergerstensorten blieb keine befallsfrei; sie erwiesen sich als mittel- bis hochanfällig. Zwischen den untersuchten Sommergerstensorten konnten nur geringe, nicht abzusichernde Unterschiede in der Ggt-Anfälligkeit festgestellt werden.

#### 6.2.2.4 Verschiedene Gerstensorten und -zuchtstämme

Da neben Weizen und Roggen auch die Gerste zu den Wirtspflanzen des Erregers der Schwarzbeinigkeit zählen, lag es nahe, möglichst viele Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber Ggt zu untersuchen, um einen Überblick über die Anfälligkeit von einer Vielzahl von Gerstengenotypen zu bekommen, und um eventuell auch resistentes Gerstenmaterial aufzufinden.

Die Schwarzbeinigkeit der untersuchten Gerstensorten und -stämme wurde mit einigen Ausnahmen während ihrer Vollreife bonitiert. Die Ergebnisse der Befallsuntersuchungen nach künstlicher Infektion sind in den Tabellen 20 bis 29 aufgeführt, in denen das Befallsniveau des jeweiligen Gerstensortiments



**Tabelle 19:** Untersuchungen inländischer Sommergerstensorten (zweizeilig) auf ihre Anfälligkeit gegenüber Gaeumannomyces graminis var. tritici im Freiland bei künstlicher Inokulation

| Sommergersten-<br>sorten | Gaeumannomyces-Befall |      |      |      | $\bar{x}$ |
|--------------------------|-----------------------|------|------|------|-----------|
|                          | 1987                  | 1988 | 1989 | 1990 |           |
| Alexis                   | 7,0                   | 5,5  | 4,9  | 5,5  | 5,73      |
| Amazone                  | 7,3                   | 5,4  | 5,0  | 5,3  | 5,75      |
| Anne                     | 7,0                   | 6,0  | 4,5  | 6,2  | 5,93      |
| Apex                     | 7,1                   | 5,5  | 4,4  | 5,6  | 5,65      |
| Aphrodite                | 7,4                   | 5,4  | 4,7  | 5,8  | 5,83      |
| Aramir                   | 7,2                   | 5,4  | 4,3  | 6,1  | 5,75      |
| Arena                    | 6,6                   | 5,8  | 5,2  | 5,5  | 5,78      |
| Aura                     | 6,9                   | 5,2  | 4,8  | 5,9  | 5,70      |
| Baronesse                | 7,0                   | 5,7  | 4,8  | 6,0  | 5,88      |
| Beate                    | 7,2                   | 5,6  | 4,8  | 6,1  | 5,93      |
| Berolina                 | 6,9                   | 5,4  | 4,0  | 5,8  | 5,53      |
| Carina                   | 7,3                   | 4,7  | 4,3  | 6,3  | 5,65      |
| Cheri                    | 7,4                   | 6,3  | 5,3  | 6,1  | 6,28      |
| Cirstin                  | 6,8                   | 5,2  | 4,5  | 5,6  | 5,53      |
| Cytris                   | 7,2                   | 5,5  | 4,6  | 6,1  | 5,85      |
| Defra                    | 7,5                   | 5,8  | 4,8  | 5,8  | 5,98      |
| Fink                     | 7,1                   | 5,8  | 4,3  | 5,9  | 5,78      |
| Gimpel                   | 7,2                   | 4,9  | 4,7  | 5,8  | 5,65      |
| Golf                     | 7,1                   | 5,9  | 5,0  | 6,2  | 6,05      |
| Harry                    | 6,3                   | 5,7  | 4,3  | 6,0  | 5,58      |
| Hockey                   | 7,2                   | 5,9  | 4,1  | 5,9  | 5,78      |
| Hora                     | 7,0                   | 5,5  | 3,9  | 5,8  | 5,55      |
| Ismene                   | 7,1                   | 5,3  | 4,7  | 6,5  | 5,90      |
| Klaxon                   | 6,9                   | 5,5  | 4,2  | 5,7  | 5,58      |
| Koral                    | 6,8                   | 5,3  | 4,3  | 5,7  | 5,53      |
| Lerche                   | 6,9                   | 5,5  | 4,5  | 5,5  | 5,60      |
| Phantom                  | 7,2                   | 5,6  | 5,2  | 6,5  | 6,13      |
| Regatta                  | 6,4                   | 5,8  | 4,8  | 5,6  | 5,65      |
| Roland                   | 7,1                   | 5,1  | 4,4  | 5,7  | 5,58      |
| Rumba                    | 7,8                   | 6,0  | 5,2  | 5,8  | 6,20      |
| Steffi                   | 7,1                   | 5,9  | 5,4  | 5,8  | 6,05      |
| Steina                   | 7,5                   | 5,7  | 4,3  | 5,7  | 5,80      |
| Teo                      | 7,2                   | 5,5  | 4,8  | 6,0  | 5,88      |
| Toga                     | 7,0                   | 6,3  | 5,1  | 5,8  | 6,05      |
| Trumpf                   | 7,5                   | 5,7  | 4,2  | 5,6  | 5,75      |
| Ultra                    | 7,6                   | 6,2  | 4,8  | 5,8  | 6,10      |
| $\bar{x}$                | 7,11                  | 5,60 | 4,64 | 5,86 | 5,80      |
| GD 5 %                   |                       |      |      |      | 0,43      |
| 1 %                      |                       |      |      |      | 0,57      |

(Durchschnittsbefallswert) sowie die Sorten in Gruppen mit geringem bis überaus hohem Befall aufgelistet sind. Die geprüften Gerstenstämme werden nur in der Gesamtzahl in den jeweiligen Gruppen mit mittlerem bis hohem Ggt-Befall erwähnt.

Bei den vorliegenden Untersuchungen mußte wiederholt festgestellt werden, daß das Ausmaß des Ggt-Befalls an den geprüften Gerstensorten und -stämmen wesentlich von Witterungsabläufen in den jeweiligen Anbaujahren abhing. Bei den Ergebnissen dieser Resistenzprüfungen war auffallend, daß die Schwarzbeinigkeit an dem untersuchten Gerstenmaterial von Jahr zu Jahr unterschiedlich stark in Erscheinung trat. Dabei kam es vor, daß die eine oder andere Gerstensorte bzw -stamm in einem Jahr in die Gruppe mit mittlerem Ggt-Befall und in einem anderen Jahr in die Gruppe mit hohem Befall aufgeführt werden mußte. Wurden Befallsuntersuchungen schon vor der Vollreife durchgeführt, dann ließ sich mit ziemlicher Sicherheit ein niedrigeres Ggt-Befallsniveau ermitteln, als es sonst der Fall war. Beispielhaft sind dafür die Ergebnisse zu Beginn unserer Untersuchungen aus dem Vegetationsjahr 1969/70 (Tabelle 20).

Nach dem sehr langen Winter 1978/79 konnte sich der Erreger der Schwarzbeinigkeit an der Wintergerste erst spät und nicht mehr in dem Ausmaße entwickeln (Tabelle 24), wie es in den Vorjahren der Fall gewesen war, so daß die untersuchten Gerstensorten und -stämmen von der Schwarzbeinigkeit nur wenig befallen wurden.

In dem Untersuchungsjahr 1983 fiel der Ggt-Befall sowohl bei den Winter- als auch bei den Sommergerstensorten und -stämmen infolge der warmen und sehr trockenen Witterung niedrig aus (Tabelle 25). 1989 herrschten ähnliche Witterungsverhältnisse; folglich wurden auch niedrigere Ggt-Befallswerte als in den Vorjahren ermittelt (Tabelle 29). In den regenreichen Jahren 1973, 1977, 1981, 1985 und 1987 konnte dagegen an den Gerstensorten und -stämmen ein entsprechend hoher bis überaus hoher Ggt-Befall festgestellt werden (Tabellen 22, 23 24, 26 und 27).

#### 6.2.2.5 Verschiedene Gerstenarten

Da in den bisher vorliegenden Resistenzuntersuchungen weder resistente noch tolerante Gerstengenotypen, sondern nur eine kleine Anzahl weniger

**Tabelle 20:** Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* v. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1969 bis 1970

| Versuchsort | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>( $\phi$ Bef.) | geringer<br>Befall<br>-4,0  | mittlerer<br>Befall<br>-5,5  | hoher<br>Befall<br>-7,0  | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---|--|--|--------------------------------------|
| Kitzeberg   | 1969                        | S.G.                                 | 28                                       | 6,2                                  |   | Asse,<br>Fitis,<br>Donaria,<br>Urte,<br>Ulme,<br>Una,<br>Union   | Brevia, Wisa,<br>Nota, Villa,<br>Volla, Gerda,<br>Amsel, Piroline,<br>Ortolan, MGZ,<br>Bido, Inis,<br>Allasch, Imperial,<br>Alma, Johanna,<br>Britta, Ingrid | Stanka, Ammer,<br>Kocherperle        |
| Kitzeberg   | 1969/70                     | W.G.                                 | 15                                       | 4,0 <sup>1)</sup>                    | Regia,<br>Vogels.<br>Gold,<br>Malta,<br>Dura,<br>Wigo,<br>Mädru   | Jaspis,<br>Dea,<br>Hauters   |  |                                      |
| Kitzeberg   | 1969/70                     | W.G.                                 | 15                                       | 5,0 <sup>2)</sup>                    | Dura  | Regia,<br>Vogels.<br>Gold,<br>Malta,<br>Wigo,<br>Mädru,<br>Senta,<br>Inka,<br>Dunja und<br>2 Neuzucht-<br>stämme   | Jaspis, Hauters<br>und 1 Neuzuchtstamm   |                                      |
| Kitzeberg   | 1970                        | S.G.                                 | 42                                       | 3,8 <sup>1)</sup>                    | Brevia,<br>Asse,<br>Nota,<br>Villa,<br>Volla,<br>Donaria,<br>Gerda,<br>Ammer,<br>Amsel,<br>MGZ,<br>Allasch,<br>Impala,<br>Johanna,<br>Britta,<br>Ingrid,<br>Ulme,<br>Union,<br>Una, Emir,<br>Swallow,<br>Haisa II,<br>Alouette,<br>Contra,<br>Lisa,<br>Nackta,<br>Quantum,<br>Felda,<br>Matura,<br>Osiris,<br>Columba,<br>Aspa,<br>Perfekta | Wisa,<br>Piroline,<br>Ortolan,<br>Fitis,<br>Donaria,<br>Bido,<br>Inis,<br>Bido,<br>Inis,<br>Alma,<br>Kocherperle,<br>Stanka  |  |                                      |
| Kitzeberg   | 1970                        | S.G.                                 | 42                                       | 6,4 <sup>2)</sup>                    |   | Una, Lisa,<br>Matura,<br>Brevia,<br>Asse, Nota,<br>Gerda,<br>Ammer,<br>Amsel,<br>Ortolan,<br>Fitis,<br>Donaria,<br>MGZ, Bido,<br>Allasch,<br>Imperial,<br>Alma, Villa,<br>Johanna,<br>Britta,<br>Ingrid,<br>Kocherperle,<br>Ulme, Union,<br>Urte, Nackta,<br>Swallow,<br>Haisa II,<br>Alouette,<br>Emir, Contra,<br>Quantum,<br>Perfekta,<br>Felda, Osiris,<br>Columba, Aspa | Wisa, Volla,<br>Peroline,<br>Stanka  |                                      |

1) Der Ggt-Befall wurde vor der Milchreife bonitiert.

2) Der Ggt-Befall wurde unmittelbar nach der Ernte festgestellt.

Tabelle 21: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis v. tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1970 bis 1972

| Versuchsort | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.) | geringer<br>Befall<br>-4,0 | mittlerer<br>Befall<br>-5,5  | hoher<br>Befall<br>-7,0   | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0   |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------|--|---|--|
| Kitzeberg   | 1970/71                     | W.G.                                 | 15                                       | 5,5                            |                            | Vogels,<br>Gold,<br>Malta,<br>Dura,<br>Wigo,<br>Inka, Des,<br>und 1 Neu-<br>zuchtstamm | Regia, Jaspis,<br>Mädrü, Senta,<br>Hauters, Dunja,<br>und 2 Neu-<br>stämme  |  |
| Kitzeberg   | 1971                        | W.G.                                 | 40                                       | 6,8                            |                            |  | Abyssinian 1102,<br>Haisa,<br>Abyssinian 1128<br>Abyssinian 1139,<br>Arabische,<br>Bavaria, Bio,<br>Cambrinus,<br>Cérès, C.I.1237,<br>C.I.1243, C.I.2376,<br>Dabat, L 92, Emir,<br>Decortiatum,<br>La Estanzuela 75 A,<br>(Freja x Jerusalem)<br>7-14, Gondar,<br>Dans Irisaka 8-31,<br>Lyallpur 3647,<br>Menelik,Russian 81,<br>Triple awn<br>Lemma, Hor 1036,<br>Algerian C.I. 1179,<br>Voldagsen 8141/44<br>Japan 1, Heine<br>4808, Monte Christo<br>Asse, Wisa,<br>Villa, Volla,<br>Gerda, Ammer,<br>Nota, Amsel,<br>Ortolan, Fitis,<br>Donaria, MGZ,<br>Bido, Inis,<br>Allasch, Impala,<br>Alma, Johanna,<br>Britta, Ingrid,<br>Kocherperle, Ulme,<br>Una, Union, Note,<br>Swallow, Haisa II,<br>Alouette, Emir,<br>Contra, Lisa,<br>Nackta, Quantum,<br>Perfekta, Felda,<br>Matura, Oscario, Aspa,<br>Aspans, Askania und<br>Hornisse | Amsel, RikaxF1<br>(Baladi 16 x Rika)33,<br>Bey, Engledow India,<br>Jerusalem II, Nigrinudum,<br>Proctor, Volla und<br>Hor 1402 |
| Kitzeberg   | 1971                        | S.G.                                 | 46                                       | 6,7                            |                            |  | Brevia, Pirolina,<br>Columba und Oriol  |  |
| Kitzeberg   | 1972                        | S.G.                                 | 36                                       | 6,6                            |                            |  | Abyssinian 1102,<br>Abyssinian 1128,<br>Abyssinian 1138,<br>Arabische, Rika x F1<br>(Baladi 16 x Rika)33,<br>Bavaria, Bey, Bigo,<br>Cambrinus, Cérès,<br>C.I.1237, C.I.1276,<br>C.I.2376, Dabat,<br>Decortiatum, L 92,<br>Engledow India,<br>La Estanzuela 75 A,<br>(Freja x Jerusalem)<br>7 - 14, Gondar, Dans<br>Irisaka 8-31,<br>Jerusalem II, Lyallpur<br>3647, Heine 4808,<br>Menelik, Monte Christo,<br>Nigrinudum, Proctor,<br>Russian 81, Triple awn<br>Lemma, Hor 1036,<br>Algerian C.I. 1179,<br>Voldagsen 8141/44  |  |

Tabelle 22: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* v. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1973 bis 1974

| Versuchsort | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.) | geringer<br>Befall<br>-4,0   | mittlerer<br>Befall<br>-5,5 | hoher<br>Befall<br>-7,0   | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|--|-----------------------------|---|--------------------------------------|
| Kitzeberg   | 1973                        | S.G.                                 | 12                                       | 6,7                            |  |                             | Varunda, Adele<br>Watong, Aspana,<br>Felda, Hornisse,<br>Oriol, Cærina,<br>Columba  | Vuni, Maris Mink                     |
| Kitzeberg   | 1973/74                     | W.G.                                 | 10                                       | 3,9 <sup>1)</sup>              | Ago<br>Mirra,<br>Doris,<br>Malta,<br>Dura,<br>Majo<br>Morgenröte,<br>Sonja,<br>Vogels.Gold | Dunja                       |   |                                      |
| Kitzeberg   | 1974                        | S.G.                                 | 398                                      | 6,9                            |  |                             | Hor.194/61, Trabut, Reka<br>Hor.226/61, Wurla, Ottawa<br>Estanzuela, 60, Heines<br>Hor.320/61, Hanna, Rimpaus,<br>Hor.496/61, Crieuener 403,<br>Francks Hohenloher, Franken, Zeiners<br>Strengs Franken, Deutschmeister, Da<br>Reiser A-Typ, Caffé, Bengasi,<br>Zeiners Hohen- Tokuji, Wase Hadaka,<br>loher, Fischers Saga Taisyn, Shim-<br>Wirchenblätter II, abaru, Henro 108, Mie,<br>Fischers Wirchen- Santoku, Honfu,<br>blätter III, Thigana 2621, Pallidum,<br>Mettes Hanna, Medicum 026, Svansoto 2,<br>Treib II, Pannier, Trebi II, Pannier,<br>Spiegelgerste, Pasha, Kuo, Sulu,<br>Heines Vierzeilige, Barbican, Velvet Barley<br>Breustedts Granat, 447, Henro, Flynn,<br>Hintertuxer, Tuxer, Ezond, Colless 1636,<br>Weißenstaph. Mehl- Awnless, Canadian<br>tauresistente, Thorpe 1828, Gartons<br>Kneifel, Heines Brewers, Standwell,<br>Haisa, Georgine, Hanna ACC 153,<br>Ackermanns Bavaria, Sagiva Sudan, Michigan<br>Crieuener 96, 04103, Dometzkoer<br>Bethge II, Olden- Paradies, Californ.<br>burger Landgerste, Sechszellige, Tokuje,<br>Landgerste aus Ost- Danton, Komono und<br>mark I, Landgerste 86 Neuzuchtstämme<br>aus Ostmark II,<br>Weißenstaph. Mehl-<br>tauresistente II,<br>Olympia, Heines Haha,<br>Vogels.Weihenstaph.,<br>Ackermanns Donaria,<br>Erhard Frederichen,<br>Abed Binder 12,<br>Abed Binder 35,<br>Olli, Tammi,<br>Vankkuri, Halikko,<br>Glatgrännige v.<br>Vilmorin, Bigo, Nudo<br>Bianco, White Perl,<br>Chiro Chinko,<br>Mochimugi I, Kairyō,<br>Thigina 1362, Thigina<br>2525, Vjatka 1009,<br>Svalöfs Gold, ORC 21,<br>Barley Minnesota,<br>Minhardy, Tennessee,<br>Treib 101, Arlington,<br>Arlington AC110, Peru-<br>vian, Algerian,<br>Chilean, Velvet Barley,<br>Glabron, Lion A,<br>Wisconsin Pedigree,<br>Regal, New Malting,<br>Alpha, Barley Minne-<br>sota 545, Horn,<br>Earley Chevallier,<br>Two Rowed Chevallier,<br>White Smyrna, Exdra,<br>Michigan 04113,<br>Spartan C.I. 5027,<br>Strengs Hadostreng, |                                      |

Fortsetzung der  
Tabelle 22: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber Gaeumannomyces graminis v. tritici bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1973 bis 1974

| Versuchsort | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.) | geringer<br>Befall | mittlerer<br>Befall   | hoher<br>Befall | überaus hoher<br>Befall   |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|--------------------|---|-----------------|---|
|             |                             |                                      |  |                                | -4,0               | -5,5  | -7,0            | 7,1 - 9,0   |
|             |                             |                                      |  |                                |                    |   |                 | Zeiners Frankenperle,<br>Crieuener Nr. 7, Abed<br>Kenia, Armenische<br>nackt Zweizeilige,<br>Krim nackt zweizeilig,<br>Bulgarische Nackte,<br>Walpersii Nackt,<br>Junior, Schmidts<br>Messkirchner Land-<br>gerste, Dornburger Eva,<br>Svalöfs Siegesperle,<br>Morgenrot, Hauters<br>Sommergerste und 168<br>Neuzuchtstämme   |
| Kitzeberg   | 1974                        | S.G.                                 | 42                                       | 6,0                            |                    | Amsel,<br>Bey,<br>Cérés,<br>Emir,<br>Dans<br>Irisaka<br>8-31,<br>Volla,<br>Hor.1036 |                 | Abyssinian 1102,<br>Abyssinian 1128,<br>Rika x F1 (Baladi<br>16 x Rika)33,<br>Bavaria, Bigo,<br>Minerva, Zweizeilige<br>BBA 822, C.I. 1237,<br>C.I. 1243, C.I. 2376,<br>No 7372, Haisa,<br>No 5678, E.P. 79,<br>Engledow India,<br>La Estanzuela 75 A,<br>(Freja x Jerusalem)<br>7-14, Batna,<br>Wisconsinia H 42,<br>Jerusalem II, Heine<br>4808, Menelik,<br>Monte Christo, Nigri-<br>nudum, Proctor,<br>Russian 81 (Fidax<br>(T.A.LxAurore)2)<br>84-7-6, Algerian<br>C.I. 1179, Voldeggen<br>8141/44, Nigrate,<br>Abed Binder 12 und<br>3 Neuzuchtstämme |

Fortsetzung der

Tabelle 22: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* v. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1973 bis 1974

| Versuchsort | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.) | geringer<br>Befall<br>-4,0 | mittlerer<br>Befall<br>-5,5                                   | hoher<br>Befall<br>-7,0   | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0  |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------|---|---|---|
| Kitzeberg   | 1974                        | S.G.                                 | 93                                       | 6,3                            |                            | Rogers<br>winter<br>Barley,<br>Lechtaler,<br>Mutant<br>H 3502 | Sultan, Ariana,<br>Zweizeilige BBA<br>822, Shiro Chinko,<br>E.P.72, Agio,<br>L 96, L 100,<br>C.I. 4219, J 20,<br>M.C. 20, Minerva,<br>Rupee, AB 353176/61,<br>Long Glumes, Multan,<br>E.P. 71, Algerian,<br>(La Estanzuela 75 Rx<br>Rika)21, (Forrujera<br>x Rika)7, E.P. 80,<br>C.I. 12203, C.I. 12202,<br>C.I. 12201, AB 6208/48,<br>San Carlos C.I. 11533,<br>Lyalpur, C.I. 4976,<br>Moles Moraira, B 294,<br>Zephyr, Nigrisubnudum,<br>Nudimelanocrothnon,<br>I 5, I 25, C.I. 9588,<br>No 6018, H 2212,<br>E 1388/70, Purple<br>Nepal, F 784/70,<br>G 1028/70, I 265/70,<br>P 1647/70, T 2146/70,<br>Mian Wali, A 222,<br>Pamella Blue, Russian<br>12, Vagabond, Linie 4831,<br>Lyalpur 3645/21,<br>Sv 64505, Sv 6505,<br>Maryland, Quinn,<br>Svalöfs Gold, Reka1,<br>Bolivia, Cebada<br>Capa, Ricardo,<br>Mutant 7085, Bey,<br>Belfor, Julia,<br>Aramir, C.I. 12126,<br>Astacus, Clermont,<br>Mutant RF7,<br>Lyalpur 8S<br>und 11 Neuzuchtstämme | C.I. 5821, C.I. 1243,<br>57 (510-44), Kwan,<br>L 97, C.I. 8503,<br>Speciale, Aim,<br>C.I. 13988 |

1) Der Ggt-Befall wurde vor der Milchreife bonitiert.

Tabelle 23: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* v. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1976 bis 1977

| Versuchsort | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.<br>und<br>Notreife) | geringer<br>Befall<br>-4,0     | mittlerer<br>Befall<br>-5,5   | hoher<br>Befall<br>-7,0   | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|--------------------------------|---|---|--------------------------------------|
| Kitzeberg   | 1976                        | S.G.                                 | 122                                      | 5,8/-   | C.I.<br>8251,<br>Russian<br>12 | Sultan,<br>Hor.1630,<br>Hor.802,<br>I 5,<br>E.P.74,<br>Medicum<br>026, L97,<br>E.1388,<br>I.265,<br>Mian Wali,<br>Pamella<br>Blue,<br>Linie4831,<br>Reka 1,<br>Astacus,<br>C.I.13988,I<br>5, I 25,<br>Clermont,<br>Mutant<br>R.F.7,<br>(Forrajera<br>klein x<br>Rika)7,<br>(La Estan-<br>zuela 75a<br>x Rika)21,<br>Hor.1036,<br>Heine4808,<br>Marco<br>Goldfoil,<br>Iris<br>Canon,<br>Multan<br>C.I.1243,<br>Marret<br>Puntess | Ariana, Arlington<br>Awnless, Chiro<br>Chinko, Gujarat,<br>Lyallpur 3645,<br>Agio, L 96, L 100,<br>Spiti, M.C. 20,<br>C.I. 4219, Rogers<br>winter Barley,<br>E.P.71, E.P.76,<br>Grannenlose Zwei-<br>zeilige, Lyallpur<br>P., Vierzeilige<br>BBA 810, Proctor,<br>Nigrisubnundum,<br>Janthinum, H.S.162,<br>I 5, I 25, C.I. 9588,<br>No 6018, H. 2212,<br>F. 764, G. 1028,<br>P. 1647, T. 2146,<br>Vagabond, Lyallpur<br>3647, Svalöf 64505,<br>Svalöf 65505, Maryland,<br>Quinn, Svalöfs Gold,<br>Bolivia, Estate,<br>Cebada Capa,<br>Ricardo, Lechtaler,<br>Sudan, Speciale,<br>Aim, Bey, Belfor,<br>Julia, C.I. 10241,<br>C.I. 12126, Mutant<br>3502, Mutant 7085,<br>B 294, C.I. 4974,<br>San Carlos, C.I.<br>11533, C.I. 12201,<br>C.I. 12202, C.I. 12203,<br>Voldagsen 8141/44,<br>C.I. 2376, Arabische,<br>Cambrinus, Ethiopian 1,<br>Gun Eki, Oliveros 1,<br>Oliveros 3, Australische<br>No 22, Algerian, Kwan,<br>Psaknon, Long Glumes,<br>Rupee, Minerva, E.P.72,<br>Zweizeilige BBA 822,<br>Djob A, Weider,<br>Aramir, Pirouette,<br>Valeta und 11 Neu-<br>zuchtstämme | A 222                                |
| Kitzeberg   | 1976                        | S.G.                                 | 46                                       | 6,2/-   | E.P.75                         | Abyssinian<br>14, Rika x<br>F1 (Bala-<br>di 16 x<br>Rika)33,<br>C.I.1243,<br>E.P.73,<br>(Freja x<br>Jerusalem)<br>7-14,<br>Nigrisub-<br>nundum,<br>No 7372,<br>Minerva  | Abyssinian 26,<br>Abyssinian 1102,<br>Abyssinian 1128,<br>Abyssinian 1139,<br>Bey, Cérés, Miln's<br>Golden Promise,<br>C.I.1237, Dabat,<br>Decortiatum, E.P.77,<br>E.P.79, Emir, La<br>Estanzuela 75A,<br>Gondar, Dans Irisaka<br>8-31, Japan 1, Jerusa-<br>lem II, Lyallpur 3647,<br>Menelik, Monte Christo,<br>Russian 81,<br>(Fida x (T.A.L.xAurore)2)<br>84-7-6, Nigrate, Abed<br>Binder 12, I 5, Volla,<br>Wisconsin H42, Batna,<br>No 5678, Zweizeilige<br>BBA 822, C.I. 8503 und<br>3 Neuzuchtstämme   | Bigo, Engledow<br>India, Nepal 81    |



Fortsetzung der

Tabelle 23: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämmen auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* v. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1976 bis 1977

| Versuchsort | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.<br>und<br>Notreife) | geringer<br>Befall<br>-4,0                 | mittlerer<br>Befall<br>-5,5                                     | hoher<br>Befall<br>-7,0   | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0  |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|--|---|---|---|
| Kitzeberg   | 1977                        | S.G.                                 | 123                                      | 7,1/7,2   |  | Aramir,<br>Pirouette  | Sultan, H 802,<br>I 5, Lyallpur<br>3645, Agio,<br>C.I. 4219,<br>Ab 1116/47,<br>Grannenlose Zwei-<br>zeilige, Proctor,<br>E.1388, T.2146,<br>Linie 4831,<br>Svalöfs Gold,<br>Cebada Capa,<br>Bey, Belfor,<br>Mutant R.F.7,<br>Mutant H3502,<br>Mutant 7085,<br>B 294, C.I.9974,<br>(Forrajera Klein<br>x Rika)7,<br>(La Estanzuela<br>75RxRika)21,<br>C.I.2376,<br>Heine 4808,<br>Cambrinus, Gun<br>Eki, Maris<br>Canon, Algerian,<br>Long Glumes, Zwei-<br>zeilige BBA 822,<br>Djob A, Weider,<br>Marret Puntess,<br>Valeta, Arabische<br>und 3 Neuzucht-<br>stämme | C.I. 8251, Ariana,<br>Chiro Chinko, Arlington<br>Awnless, Gujarat,<br>Lyallpur BS, L 100,<br>Spriti, M.C. 20,<br>Rogers winter Barley,<br>57/510-44, E.P. 71,<br>E.P. 74, Medicum 025,<br>L 97, Ab 6208/48,<br>Lyallpur P, Vierzeilige<br>BBA 810, Nigrinudum,<br>Janthinum H.F.S. 162,<br>I 5, I 25, C.I. 9588,<br>No 6018, H 2212,<br>F 789, G 1028, I 73,<br>P 1647, Mian Wali, A 222,<br>Pamella Blue, Russian 12,<br>Vagabond, Lyallpur 3647,<br>Svalöf 64505, Svalöf 65505,<br>Maryland, Quinn, Bolivia,<br>Estate, Reka 1,<br>Ricardo, Lechtaler,<br>Sudan, Julia, C.I. 10241<br>C.I. 12126, Astacus,<br>C.I. 13988, Clermont,<br>San Carlos, C.I. 11533,<br>C.I. 12201, C.I. 12202,<br>C.I. 12203, Voldagsen<br>8141/44, Ethiopian 1,<br>Marco, Oliveros 1,<br>Oliveros 3, Australische<br>No 22, Goldfoil, Kwan,<br>Psaknon, Multan, Rupee,<br>Minerva, C.I. 1243, E.P.72<br>und 10 Neuzuchtstämme |
| Kitzeberg   | 1977                        | S.G.                                 | 47                                       | 6,9/4,3   | Rika x<br>F1<br>(Baladi<br>16 x<br>Rika)33 | Japan1,<br>No 7372,<br>Zweizei-<br>lige BBA<br>822,<br>Nepal 81 | Abyssinian 14,<br>Abyssinian 26,<br>Abyssinian 1102,<br>Abyssinian 1128,<br>Abyssinian 1139,<br>Bey, Bigo,<br>Cérès, Miln's<br>Golden Promise,<br>C.I. 1243,<br>Decorticatum,<br>E.P. 79, Emir,<br>La Estanzuela<br>75 A, (Freja x<br>Jerusalem) 7-14,<br>Volla, Wisconsin<br>H42, Batna,<br>Minerva, C.I.8503  | C.I. 1237, Dabat,<br>E.P. 73, E.P. 75, E.P. 77,<br>Gondar, Dans Irisaka 8-31,<br>Jerusalem, Lyallpur 3647,<br>Menelik, Monte Christo,<br>Nigrisubnudum, Russian 81,<br>(Fida x (T.A.L.xAurore)2)<br>84-7-6, Nigrate, Abed<br>Bänder 12, I. 5, No 5678<br>und 3 Neuzuchtstämme   |

Tabelle 24: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* v. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1978 bis 1981

| Versuchsort | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.<br>und<br>Notreife) | geringer<br>Befall<br>-4,0  | mittlerer<br>Befall<br>-5,5  | hoher<br>Befall<br>-7,0   | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|---|--|---|--------------------------------------|
| Kitzeberg   | 1978/79                     | W.G.                                 | 30                                       | 4,3/-   | Doris,<br>Dura,<br>Espe,<br>Hydra,<br>Igri,<br>Katja,<br>Kiruna,<br>Majo,<br>Mammut,<br>Tilli,<br>Vogels.<br>Gold,<br>Morgen-<br>röte,<br>Carat | Atlantis,<br>Banteng,<br>Augusta,<br>Birgit,<br>Dunja,<br>Malta,<br>Mirra,<br>Sonja,<br>Vogels.Früh,<br>Hauters,<br>Ago,<br>Ambio,<br>Barbo,<br>Bollo,<br>Mambo,<br>Ogra   | Gerbel  |                                      |
| Kitzeberg   | 1979/80                     | W.G.                                 | 127                                      | 5,3/-   | St.Firl-<br>beck<br>769   | Sonja,<br>Hydra,<br>Malta,<br>Igri,<br>Capri,<br>Kaskade,<br>Carat,<br>Vogels.Früh,<br>Iris,<br>Castora,<br>Ambio,<br>Adonia,<br>Doris,<br>Morgenröte,<br>Causa,<br>Jolantha,<br>Banteng,<br>Vogels.Gold,<br>Mammut,<br>Kiruna,<br>Ago, Majo,<br>Bollo,<br>Ogra,<br>Birgit,<br>Petra,<br>Katja,<br>Augusta,<br>Marko,<br>Detto,<br>Atlantis,<br>Barbo,<br>Gerbel,<br>Hauters<br>und 61 Neu-<br>zuchtstämme | Esche, Dunja,<br>Tilli, Espe,<br>Godina, Dura,<br>Mambo, Mirra<br>und 21 Neu-<br>zuchtstämme  |                                      |
| Kitzeberg   | 1980                        | S.G.                                 | 53                                       | 5,4/-   | St.945<br>Schw.<br>St.984<br>Nord.  | Carina,<br>Asse,<br>Cytris,<br>und 20<br>Neuzucht-<br>stämme   | Roland, Europa<br>Aramir, Villa,<br>Cerise, Arena,<br>Aura und 20 Neu-<br>zuchtstämme   |                                      |
| Kitzeberg   | 1980/81                     | W.G.                                 | 70                                       | 6,0/6,2   |   | Augusta,<br>Bollo,<br>Detto,<br>Marko,<br>Mirra,<br>Tasso,<br>Marylin,<br>Erno und<br>3 Neu-<br>zucht-<br>stämme   | Adonia, Ago,<br>Ambio, Banteng,<br>Barbo, Birgit,<br>Doris, Dunja,<br>Dura, Espe,<br>Franka, Freya,<br>Gerbel, Katja,<br>Kiruna, Majo,<br>Mambo, Mammut,<br>Morgenröte, Ogra,<br>Petra, Tapir,<br>Tilli, Vogels. Gold,<br>Hydra, Igri,<br>Malta, Sonja,<br>Diana, Sonate,<br>Interbell, Ginso<br>und 25 Neuzucht-<br>stämme | Viola                                |

Fortsetzung der  
 Tabelle 24: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber Gaeumannomyces graminis v. tritici bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1978 bis 1981

| Versuchsort | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>( $\phi$ Bef.<br>und<br>Notreife) | geringer<br>Befall<br>-4,0 | mittlerer<br>Befall<br>-5,5                        | hoher<br>Befall<br>-7,0  | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|----------------------------|--|--|--------------------------------------|
| Kitzeberg   | 1981                        | S.G.                                 | 93                                       | 6,3/6,3   |                            | Aura,<br>Golf<br>und<br>3 Neu-<br>zucht-<br>stämme | Aramir, Asse,<br>Atem, Birka,<br>Canova, Carina,<br>Cerise, Claudia,<br>Columba, Deister<br>Elgina, Europa,<br>Evelyn, Frankengold,<br>Georgie, Gimpel,<br>Gitte, Gunhild,<br>Harry, Hilde,<br>Hora, Ideal,<br>Irania, Kiebitz,<br>Koral, Kym,<br>Luna, Multum,<br>Mylitta, Nudinka,<br>Perle, Plenum,<br>Roland, Steina,<br>Tirana, Toska,<br>Trumpf, Ultra,<br>Berolina, Beate<br>und 48 Neuzucht-<br>stämme |                                      |

Tabelle 25: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* v. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1981/82 bis 1983/84

| Versuchsort | Untersuchungs-jahr | Winter- oder Sommergerste | Anzahl der Sorten und Stämme | Befallsniveau (Ø Bef. und Notreife) | geringer Befall | mittlerer Befall  | hoher Befall  | überaus hoher Befall                |
|-------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------|---|---|-------------------------------------|
| Kitzeberg   | 1981/82            | W.G.                      | 125                          | 6,5/-                               | -4,0            | -5,5  | -7,0  | 7,1 - 9,0                           |
|             |                    |                           |                              |                                     |                 | Sonja, Ambio, Morgenröte, Franka, Banteng, Birgit und 2 Neuzuchtstämme  | Hydra, Malta, Igri, Kaskade, Koralle, Carat, Capri, Vogels, Früh, Castora, Ogra, Dunja, Adonia, Tilli, Doris, Vogels. Gold, Mammut, Dura, Majo, Tapir, Bollo, Hasso, Freya, Petra, Katja, Augusta, Corona, Marko, Detto, Barbo, Gerbel und 64 Neuzuchtstämme  | Optima Rachel und 21 Neuzuchtstämme |
| Kitzeberg   | 1982               | S.G.                      | 117                          | 6,0/4,9                             |                 | Golf, Villa, Nemex, Asse und 10 Neuzuchtstämme  | Atem, Roland, Harpoon, Hora, Maxima, Nudinka, Claudia, Welam, Europa, Lea, Multum, Trumpf, Koran, Canovo, Union, Aramir, Kym, Birka, Severa, Irania, Gitte, Gorgie, Gimpel, Deister, Ideal, Perle, Aura, Golda, Harry, Gunhild, Hilde, Steina, Plenum, Lada, Arena, Cytris, Grand Prix, Apex, Beate, Berolina, Ultra, Evelyn, Carina, Cerise, Luna, Camelot, Clivia, Hockey, Klaxon, Lerche, Dorett und 51 Neuzuchtstämme |                                     |
| Kitzeberg   | 1982/83            | W.G.                      | 47                           | 5,1/-                               |                 | Igri, Gerbel und 42 Neuzuchtstämme  | 3 Neuzuchtstämme  |                                     |
| Kitzeberg   | 1983               | S.G. <sup>1)</sup>        | 113                          | 2,9/-                               |                 |   |   |                                     |
| Kitzeberg   | 1983/84            | W.G.                      | 127                          | 5,4/-                               | Esther          | Marylin, Sonja, Igri, Irla, Sonate, Isabell, Kaskade, Lucia, Carat, Danilo, Alraune, Doris, Ginso, Banteng, Vogels. Gold, Mammut, Hasso, Freya, Petra, Katja, Gerbel, Andrea, Triton, Fannie, Smash und 45 Neuzuchtstämme | Diana, Malta, Viola, Castora, Sagra, Dunja, Arizona, Franka, Ermo, Optima, Dura, Catinka, Majo, Tapir, Rubina, Bollo, Birgit, Detto, Largo, Plaisant, Borwina und 28 Neuzuchtstämme   |                                     |

1) Die untersuchten Sommergersten wurden aufgrund der nicht gelungenen Ggt-Infektion nicht aufgeführt.

Tabelle 26: Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* v. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1984 bis 1985

| Versuchsort | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.) | geringer<br>Befall<br>-4,0  | mittlerer<br>Befall<br>-5,5   | hoher<br>Befall<br>-7,0  | Übersaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|---|---|--|---------------------------------------|
| Kitzeberg   | 1984                        | S.G.                                 | 114                                      | 4,8                            | Hora,<br>Perle,<br>Cameo,<br>Regatta,<br>Britta,<br>und<br>9 Neu-<br>zucht-<br>stämme | Roland,<br>Claudia,<br>Nudinka,<br>Trumpf,<br>Ariola,<br>Harry,<br>Grit,<br>Welam,<br>Cannova,<br>Aramir,<br>Birka,<br>Steina,<br>Arena,<br>Caroline,<br>Berolina,<br>Candice,<br>Golf,<br>Multum,<br>Gimpel,<br>Apex,<br>Marlies,<br>Ultra,<br>Cytris,<br>Dorett,<br>Lerche,<br>Camelot,<br>Hockey,<br>Clivia,<br>Ballerina,<br>Severa,<br>Carine,<br>Cerise,<br>Luna,<br>Asse,<br>Jasmin,<br>Kristall,<br>Rubin,<br>Comtessa,<br>Natascha und<br>45 Neuzucht-<br>stämme | Koral, Europa<br>Kym, Aura,<br>Gunhild, Beate,<br>Irania, Amazone,<br>Villa, Helena-<br>und 5 Neu-<br>zuchtstämme  |                                       |
| Kitzeberg   | 1984/85                     | W.G.                                 | 151                                      | 6,0                            |   | Pamir,<br>Kaskade,<br>Filia<br>und 11 Neu-<br>zucht-<br>stämme  | Marinka, Diana,<br>Plaisant, Magie,<br>Marylin, Igrl,<br>Tamara, Posaune,<br>Malta, Irla,<br>Trixi, Classica,<br>Cosima, Sonate,<br>Viola, Interbell,<br>Sonja, Lucia,<br>Arizona, Danilo,<br>Alraune, Capri,<br>Masto, Sigra,<br>Ogra, Dunja,<br>Adonia, Gudula,<br>Doris, Franka,<br>Esther, Ermo,<br>Priora, Smasch,<br>Vogels. Gold,<br>Optima, Banteng,<br>Mammut, Ginso,<br>Cetinka, Triton,<br>Dura, Majo,<br>Tapir, Rubina,<br>Banjo, Bello,<br>Hasso, Ado,<br>Gerbil, Petra,<br>Katja, Corona,<br>Largo, Augusta,<br>Freya, Birgit,<br>Brunhild, Borwina,<br>Dido, Palomino,<br>Pulsars, Kendo,<br>Alpaca, Copia,<br>Asorbia, Gloria<br>und 136 Neuzucht-<br>stämme | 1 Neuzuchtstamm                       |

Fortsetzung der

**Tabelle 26:** Untersuchungen verschiedener Gerstensorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1984 bis 1985

| Versuchsort | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.) | geringer<br>Befall<br>-4 | mittlerer<br>Befall<br>-5,5 | hoher<br>Befall<br>-7,0   | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|-------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---|--------------------------------------|
| Kitzeberg   | 1985                        | S.G.                                 | 125                                      | 6,6                            |                          | 1 Neu-<br>zucht-<br>stamm   | Roland, Hora,<br>Comtesse, Claudia,<br>Nudinka, Trumpf,<br>Koral, Ariola,<br>Harry, Grit,<br>Arena, Ursel,<br>Dorett, Alexis,<br>Natascha, Defra,<br>Welam, Europa,<br>Aramir, Kym,<br>Birka, Aura,<br>Steina, Caroline,<br>Beate, Berolina,<br>Candice, Golf,<br>Nemex, Lerche,<br>Camelot, Hockey,<br>Efron, Amazone,<br>Lilo, Cardula,<br>Cheri, Krystal,<br>Multum, Irania,<br>Gimpel, Apex,<br>Marlies, Ultra,<br>Cameo, Regatte,<br>Aphrodite, Cirstin,<br>Cytris, Rubin,<br>Severa, Klaxon,<br>Carina, Villa,<br>Cerise, Luna,<br>Helena, Asse,<br>Force, Teo,<br>Princesse und<br>61 Neuzuchtstämme |                                      |

Tabelle 27: Untersuchungen verschiedener Gerstenarten, -sorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* v. *tritici* bei Künstlicher Inokulation im Freiland von 1985/86 bis 1986/87

| Versuchsort       | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.<br>und<br>Notreife) | geringer<br>Befall<br>-4,0   | mittlerer<br>Befall<br>-5,5   | hoher<br>Befall<br>-7,0                       | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|--|---|---|--------------------------------------|
| Braun-<br>schweig | 1985/86                     | W.G.                                 | 159                                      | 4,0/-   | Marinka,<br>Diana,<br>Palazia,<br>Igri,<br>Timura,<br>Cosima,<br>Viola,<br>Interbell,<br>Trixi,<br>Sonate,<br>Kaskade,<br>Arizona,<br>Filia,<br>Gloria,<br>Danilo,<br>Alraune,<br>Masto,<br>Sigra,<br>Ügra,<br>Dunja,<br>Gudula,<br>Asorbia,<br>Franka,<br>Esther,<br>Priorsa,<br>Plaisant,<br>Copia,<br>Mammut,<br>Catinka,<br>Triton,<br>Dura,<br>Kendo,<br>Tapir,<br>Rubina,<br>Banjo,<br>Hasso,<br>Ado,<br>Gerbel,<br>Petra,<br>Katja,<br>Corona,<br>Birgit,<br>Largo,<br>Brunhild,<br>Borwina,<br>Alpaca,<br>Odeon,<br>Granny<br>und 45<br>Neuzuchtstämme | Magie,<br>Marylin,<br>Harmonika,<br>Malta,<br>Classica,<br>Sonja,<br>Capri,<br>Adonia,<br>Doris,<br>Ermo,<br>Vogels.<br>Gold,<br>Optima,<br>Andrea,<br>Ricci,<br>Freya<br>und 43<br>Neuzucht-<br>stämme | Dido,<br>Irla<br>und<br>3 Neuzucht-<br>stämme |                                      |
| Braun-<br>schweig | 1986                        | S.G.                                 | 102                                      | 3,1/-   | Roland,<br>Comtesse,<br>Dorett,<br>Alexis,<br>Arena,<br>Ursel,<br>Defra,<br>Krystal,<br>Rubin,<br>Golf,<br>Lerche,<br>Amazone,<br>Lilo,<br>Cordula,<br>Cheri,<br>Cirstin,<br>Cameo,<br>Regatta,<br>Force,<br>Teo,<br>Princesse,<br>Rumba,<br>Aramir,<br>Aura,<br>Camelot,<br>Efron,<br>Clivia,<br>Ballerina,<br>Nemex,   | Aphrodite<br>und 5<br>Neuzucht-<br>stämme   |   |                                      |

Fortsetzung der  
Tabelle 27: Untersuchungen verschiedener Gerstenarten, -sorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* v. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1985/86 bis 1986/87

| Versuchsort       | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.<br>und<br>Notreife) | geringer<br>Befall<br>-4,0  | mittlerer<br>Befall<br>-5,5  | hoher<br>Befall<br>-7,0  | Übersaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0  |  |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|---|--|--|--|--|
| Braun-<br>schweig | 1986/87                     | W.G.                                 | 160                                      | 5,9/5,3   | Klaxon,<br>Perun,<br>Steffi,<br>Lenka,<br>Joline,<br>Oasis,<br>Leila und<br>60 Neuzucht-<br>stämme<br>1 Neu-<br>zucht-<br>stamm | Trixi,<br>Camaro,<br>Harmonika,<br>Danilo,<br>Capri,<br>Dunja,<br>Asorbia,<br>Banteng,<br>Catinka,<br>Kendo,<br>Hasso,<br>Andrea,<br>Ado,<br>Ricci,<br>Petra<br>und 5<br>Neuzucht-<br>stämme | Marinka,<br>Dido, Diana,<br>Magie, Calix,<br>Marylin, Interbell,<br>Igri, Timura,<br>Arizona, Romanze,<br>Kaskade, Irla,<br>Classica, Sonja,<br>Posaune, Cosima,<br>Viola, Alraune,<br>Filia, Kira,<br>Gloria, Sonate,<br>Sigra, Ogra,<br>Adonia, Gudula,<br>Doris, Colonia,<br>Franks, Esther,<br>Ermo, Grete,<br>Frances, Plaisant,<br>Copia, Vogels. Gold,<br>Optima, Mammut,<br>Ginso, Dura, Tapir,<br>Rubina, Banjo,<br>Gerbel, Birgit,<br>Katja, Corona,<br>Brunhild, Alpaca,<br>Largo, Pastoral,<br>Melisine, Miss und<br>84 Neuzuchtstämme |  |  |
| Braun-<br>schweig | 1987                        | S.G.                                 | 122                                      | 7,2/-   |   |  |  | Roland, Phantom<br>Dorett, Beate,<br>Birka, Camelot,<br>Lilo, Rubin,<br>Krystal, Rumba,<br>Defra, Stella,<br>Raisa, Oasis,<br>Trumpf, Candice,<br>Nemex, Klaxon,<br>Bianca und 26<br>Neuzuchtstämme                |  |
|                   |                             |                                      |  |   |   |  |  | Fink, Steina,<br>Aramir, Efron,<br>Gimpel, Hockey,<br>Ballerina, Multum,<br>Ismene, Steffi,<br>Irania, Ultra,<br>Apex, Cytris,<br>Cherie, Helena,<br>Cerise, Aphrodite,<br>Carina, Maresi und<br>33 Neuzuchtstämme |  |



Tabelle 28: Untersuchungen verschiedener Gerstenarten, -sorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber *Gaeumannomyces graminis* v. *tritici* bei künstlicher Inokulation im Freiland 1987/88

| Versuchsort       | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.<br>und<br>Notreife) | geringer<br>Befall<br>-4,0 | mittlerer<br>Befall<br>-5,5   | hoher<br>Befall<br>-7,0   | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|----------------------------|---|---|--------------------------------------|
| Braun-<br>schweig | 1987/88                     | WG                                   | 113                                      | 6,0/-   |                            | Vogels.<br>Gold,Ermo,<br>Timura,<br>Cosima,<br>Borwina,<br>Classica<br>und 5 Neu-<br>zuchtstämme  | Sonja,Ogra,<br>Igri,Doris,<br>Birgit,Katja,<br>Banteng,Gerbel,<br>Mammut,Petra,<br>Adonia,Tapir,<br>Franka,Optima,<br>Hasso,Sonate,<br>Corona,Marylin,<br>Rubina,<br>Kaskade,Sigra,<br>Interbell,Ginso,<br>Diana,Catinka,<br>Andrea,Sagitta,<br>Danilo,Alraune,<br>Marinka,Gudula,<br>Posaune,Harmonika,<br>Masto,Gracia,Ally,<br>Triton,Magie,Trixi,<br>Brunhild,Banjo,<br>Ado,Filia,<br>Arizona,Ricci,<br>Dido,Copia,<br>Asorbia,Kendo,<br>Colonia,Romanze,<br>Catania,Grete,<br>Frances,Kira,Calix,<br>Camoro und 44 Neu-<br>zuchtstämme |                                      |
| Braun-<br>schweig | 1988                        | SG                                   | 79                                       | 5,6/-   |                            | Carina,<br>Aramir,<br>Aura,<br>Irania,<br>Europa,<br>Hora,<br>Gimpel,<br>Koral,<br>Birka,<br>Steina,<br>Cerise,<br>Roland,<br>Cytris,<br>Apex,<br>Helena,<br>Marlies,<br>Berolina,<br>Ultra,<br>Camelot,<br>Klaxon,<br>Lerche,<br>Dorett,<br>Amazone,<br>Alexis,<br>Aphrodite,<br>Cirstin,<br>Teo,<br>Ismene<br>und 4 Neu-<br>zuchtstämme |   |                                      |

Tabelle 29: Untersuchungen verschiedener Gerstenarten, -sorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber Gaeumannomyces graminis v. tritici bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1988/89 bis 1990

| Versuchsort       | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.<br>und<br>Notreife) | geringer<br>Befall<br>-4,0 | mittlerer<br>Befall<br>-5,5   | hoher<br>Befall<br>-7,0   | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|----------------------------|---|---|--------------------------------------|
| Braun-<br>schweig | 1988/89                     | W.G.                                 | 110                                      | 5,5/-   |                            | Vogels.<br>Gold,<br>Sonja,<br>Ogra,<br>Igrit,<br>Birgit,<br>Katja,<br>Banteng,<br>Gerbel,<br>Tapir,<br>Franka,<br>Sonate,<br>Diana,<br>Catinka,<br>Marinka,<br>Harmonika,<br>Ally,<br>Triton,<br>Trixi,<br>Borwina,<br>Kendo,<br>Alpaca,<br>Romanze,<br>Catania,<br>Crete und<br>31 Neu-<br>zuchtstämme | Mammut, Petra,<br>Adonia, Optima,<br>Hasso, Corona,<br>Marylin, Rubina,<br>Ermo, Violo,<br>Kaskade, Sigra,<br>Interbell, Ginsso,<br>Andrea, Danilo,<br>Alraune, Gudula,<br>Timura, Posaune,<br>Masto, Gracia,<br>Cosima, Magie,<br>Pamir, Brunhild,<br>Banjo, Ado,<br>Arizona, Ricci,<br>Dido, Copia,<br>Asorbia und<br>22 Neuzuchtstämme |                                      |
| Braun-<br>schweig | 1989                        | S.G.                                 | 90                                       | 4,8/-   | Hora,<br>Berolina          |   | Lenka und<br>1 Neuzuchtstamm  |                                      |

Fortsetzung der

**Tabelle 29:** Untersuchungen verschiedener Gerstenarten, -sorten und -stämme auf ihre Anfälligkeit gegenüber Gaeumannomyces graminis v. tritici bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1988/89 bis 1990

| Versuchsort       | Unter-<br>suchungs-<br>jahr | Winter-<br>oder<br>Sommer-<br>gerste | Anzahl<br>der<br>Sorten<br>und<br>Stämme | Befalls-<br>niveau<br>(Ø Bef.<br>und<br>Notreife) | geringer<br>Befall<br>-4,0 | mittlerer<br>Befall<br>-5,5  | hoher<br>Befall<br>-7,0   | überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0  |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---|----------------------------|--|---|---|
| Braun-<br>schweig | 1989/90                     | W.G.                                 | 101                                      | 6,5/-   |                            |  |   | Vogels.Gold,<br>Sonja, Igri,<br>Birgit, Katja,<br>Mammut, Adonia,<br>Tapir, Franka,<br>Optima, Hasso,<br>Sonate, Corona,<br>Marylin, Rubina,<br>Ermo, Viola,<br>Kaskade, Sigra,<br>Interbell, Ginso,<br>Catinka, Andrea,<br>Danilo, Alraune,<br>Marinka, Gudula,<br>Timura, Posaune,<br>Harmonika, Masto,<br>Gracia, Cosima,<br>Ally, Triton,<br>Magie, Trixi,<br>Pamir, Brunhild,<br>Borwina, Banjo,<br>Felia, Arizona,<br>Ricci, Dido,<br>Copia, Asorbja,<br>Kendo, Alpasa,<br>Colonia, Romanze,<br>Catania, Grete,<br>Pedro, Frances,<br>Kira, Calix,<br>Camaro und 43 Neu-<br>zuchtstämme |
| Braun-<br>schweig | 1990                        | S.G.                                 | 77                                       | 5,9/5,0   |                            | Arena,<br>Lerche,<br>Amazone,<br>Alexis<br>und 5 Neu-<br>zuchtstämme | Carina, Aramir,<br>Aura, Trumpf,<br>Harry, Hora,<br>Gimpel, Korai,<br>Steina, Roland,<br>Cytris, Apex,<br>Beate, Golf,<br>Berolina, Ultra,<br>Hockey, Klaxon,<br>Toga, Regatta,<br>Comtesse, Cheri,<br>Defra, Aphrodite,<br>Cirstin, Princesse,<br>Rumba, Teo, Perun,<br>Phantom, Anne,<br>Stella, Baroness,<br>Ismene, Fink,<br>Raise, Steffi,<br>Taiga und 30 Neu-<br>zuchtstämme |   |

anfälliger Gerstensorten und -stämme gefunden wurde, lag es nahe, unter den Gerstenarten nach resistenten Formen und Varietäten zu suchen.

Bereits von 1971 bis 1973 wurden 10 Gerstenarten in eigenen Untersuchungen (Mitscherlichgefäßversuche) auf ihre Anfälligkeit gegenüber Ggt geprüft. Wie aus der Tabelle 30 zu ersehen ist, war bei diesen Resistenzprüfungen ein relativ hohes Befallsniveau (durchschnittliche Befallswerte von 6,4 bis 7,2) festgestellt worden. Keine Gerstenart blieb befallsfrei. Lediglich die *Hordeum*-Arten "bogdanii", "nodosum" und "jubatum" hatten einen geringen bis mittleren Ggt-Befall, während bei den Varietäten von *Hordeum agriocrithon* und von *Hordeum spontaneum* eine noch höhere Anfälligkeit als bei der Vergleichssorte Hornisse (*Hordeum vulgare*) zu beobachten war. *Hordeum depressum*, *Hordeum maritimum* und *Hordeum maritimum* nahmen hier in ihrer Anfälligkeit eine Mittelstellung ein.

In einem weiteren Mitscherlichgefäßversuch wurden verschiedene Gerstenherkünfte aus dem Iran, aus der UdSSR, Tibet und Anatolien sowie *H. agriocrithon* und verschiedene Varietäten von *H. spontaneum* auf ihre Anfälligkeit gegenüber Ggt geprüft (Tabelle 30). Die Befallsermittlungen ergaben, daß alle untersuchten Gerstenherkünfte und -arten sehr stark von Ggt befallen wurden.

Die o.a. Versuchsfrage wurde nochmals aufgegriffen. In den Jahren 1986/87 und 1987/88 sind *Hordeum*-Arten sowohl als Winter- als auch als Sommergerste auf ihre Anfälligkeit gegenüber Ggt untersucht worden (Tabelle 31). Dabei zeigte sich, daß die Gerstenarten auch bei natürlicher Infektion aufgrund der Vorfrucht Winterroggen relativ stark von Ggt befallen wurden. Die *Hordeum*-Arten "agriocrithon" und "spontaneum" und deren Varietäten erwiesen sich als anfälliger als die mitgeprüfte Kultursorte Tapir (*H. vulgare*). Den geringsten Ggt-Befall hatte *H. bogdanii*. Wenig befallen waren 1986/87 die *Hordeum*-Arten "brevisubulatum", "bulbosum", "violaceum" und "turkestanicum". Die *Hordeum*-Arten "nodosum" und "jubatum" nahmen in der Anfälligkeit eine Mittelstellung ein.

1987/88 wurden nur fünf *Hordeum*-Arten als Winter- und als Sommergerste auf ihr Resistenzverhalten hinsichtlich des Ggt-Befalls geprüft (Tabelle 31); hier wies *H. brevisubulatum* den geringsten Ggt-Befall auf, während die Varietäten von *H. agriocrithon* und die Vergleichssorte Tapir (*H. vulgare*) stark von Ggt befallen wurden.

Tabelle 30: Untersuchungen verschiedener Gerstenarten auf ihre Anfälligkeit gegenüber Gaeumannomyces graminis var. tritici bei künstlicher Inokulation im Freiland von 1971 bis 1973

| Versuchs-ort    | Unter-suchungs-jahr | Gerstenarten                | Anzahl der Arten | Befalls-niveau (Befall im $\phi$ ) | geringer bis mittlerer Befall | mittlerer Befall | hoher Befall | überaus hoher Befall |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------|--------------|----------------------|
| Kitzeberg       | 1971                | S.G.Hord.spontaneum         | 7                | 6,6                                | -4,0                          | -5,5             | -7,0         | 7,1 - 9,0            |
|                 |                     | v.euspontaneum              |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | v.ischnatherum              |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
| Kitzeberg       | 1972                | S.G.Hord.spontaneum         | 7                | 6,4                                |                               | 1 Vertreter      |              |                      |
|                 |                     | v.euspontaneum              |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | v.ischnatherum              |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
| Kitzeberg       | 1973                | S.G.Hord.spontaneum         | 13               | 7,2                                |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | v.euspont.(Anatolien)       |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | v.ischnat.(Iran,Turkmenien) |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
| Kitzeberg       | 1973                | v.spont.(Turkmenien)        | 18               | 6,8                                |                               |                  |              | 1 Vertreter          |
|                 |                     | Hord.agriocrithon           |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | v.agriocrithon(Tibet)       |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | v.agriocrithon              |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | v.dawoense                  |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | v.paradoxon                 |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | Hord.bogdenii               |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | Hord.bulbosum               |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | Hord.depressum              |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | Hord.jubatum                |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | Hord.maritimum              |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | Hord.marinum                |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | Hord.nodosum                |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | Hord.spontaneum             |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
|                 |                     | v.bactrianum                |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
| v.ischnatherum  |                     |                             |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
| v.spontaneum    |                     |                             |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
| v.transcaspicum |                     |                             |                  |                                    |                               |                  |              |                      |
| Hord.vulgare    |                     |                             |                  |                                    |                               |                  |              |                      |



#### 6.2.2.6 Gerstenmutanten<sup>4.)</sup>

Im Jahre 1980 bestand die Möglichkeit, 580 Mutanten der Sommergerstensorte Edeltraut (M6) und 565 Mutanten der Sommergerstensorte Asse (M6), die nach Äthylmethansulfat-Behandlungen entstanden sind, auf ihre Anfälligkeit gegenüber Ggt im Freiland zu prüfen. Wie die Ergebnisse dieser Untersuchungen in Tabelle 32 zeigen, ist der Ggt-Befall relativ niedrig ausgefallen. Keine der geprüften Mutanten blieb befallsfrei. Das Gros der untersuchten Mutanten hatte einen mittleren Ggt-Befall. Nur wenige Vertreterinnen wiesen eine hohe Ggt-Anfälligkeit auf.

Im Jahre 1983 wurden erneut über 75 Sommergerstenmutanten auf ihre Anfälligkeit gegenüber Ggt untersucht. Aufgrund der Trockenheit in den Sommermonaten ist der Befall hier auch relativ niedrig ausgefallen; dennoch blieb keine Sommergerstenmutante frei von dem Befall der Schwarzbeinigkeit. Zwei Vertreterinnen wurden in die Gruppe mit geringem bis mittlerem Befall eingestuft. Die Mehrzahl der untersuchten Sommergerstenmutanten hatten einen mittleren Ggt-Befall.

### 7. **Besprechung der Ergebnisse**

Aus der Landwirtschaft wurden in den letzten Jahren wiederholt Klagen darüber laut, daß die Erträge der Wintergerste vielerorts enttäuschend niedrig ausgefallen waren. Mit zunehmender Einseitigkeit des Getreidebaues bis hin zur Monokultur muß mit einem verstärkten Auftreten der Fußkrankheiten, insbesondere der Schwarzbeinigkeit im Gerstenbau auf Standorten mit leichteren und mittleren Böden gerechnet werden. Die Schwarzbeinigkeit ist eine Fruchtfolgekrankheit, die im einseitigen Getreidebau, auch wenn der Gerstenbau aufgrund niedriger Preise der Gerste etwas zurückgegangen ist, nach wie vor ihre Bedeutung hat (STEINBRENNER und OBENAUF, 1983; STEINBRENNER und HÖFLICH, 1984 sowie CHRISTEN, 1990). Der Weizen nimmt zur Zeit im Getreidebau eine Vorrangstellung ein und steht in der Fruchtfolge meistens nach Blattfrüchten, während die Gerste stets dort angebaut wird, wo der empfindlichere Weizen starke Schäden durch die Schwarzbeinigkeit erleiden würde.

---

4.) Das Saatgut der Sommergerstenmutanten wurde von Herrn Dr. H. Walther, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Resistenzgenetik in Grünbach, zur Verfügung gestellt.

Tabelle 32: Untersuchungen von Gerstenmutanten auf ihre Anfälligkeit gegenüber Gaeumannomyces graminis var. tritici bei künstlicher Inokulation im Freiland

| Versuchs-<br>ort | Unter-<br>such-<br>ungs-<br>jahr | Ausgangs-<br>sorte<br>(S-Gerste) | Art der<br>Mutation | Anzahl<br>der<br>unter-<br>suchten<br>Mutanten | Befalls-<br>niveau<br>( $\phi$ Bef.) | geringer<br>Befall<br>- 4,0   | mittlerer<br>Befall<br>- 5,5 | hoher<br>Befall<br>- 7,0 | Überaus hoher<br>Befall<br>7,1 - 9,0 |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|--|--------------------------------------|---|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Kitzeberg        | 1980                             | Edeltraut                        | ÄMS1/6              | 312  | 4,9                                  | 7 Vertreter<br>Nr. 135,<br>Nr. 139,<br>Nr. 151,<br>Nr. 157,<br>Nr. 164,<br>Nr. 280,<br>Nr. 286  | 303 Vertreter                | 2 Vertreter              |                                      |
| Kitzeberg        | 1980                             | Asse                             | ÄMS1/0              | 287  | 4,6                                  | 16 Vertreter<br>Nr. 331,<br>Nr. 335,<br>Nr. 336,<br>Nr. 337,<br>Nr. 339,<br>Nr. 347,<br>Nr. 360,<br>Nr. 364,<br>Nr. 383,<br>Nr. 457,<br>Nr. 459,<br>Nr. 494,<br>Nr. 501,<br>Nr. 518,<br>Nr. 571,<br>Nr. 577 | 271 Vertreter                |                          |                                      |
| Kitzeberg        | 1980                             | Edeltraut                        | ÄMS2/6              | 278  | 5,0                                  | 3 Vertreter<br>Nr. 657,<br>Nr. 784,<br>Nr. 790  | 262 Vertreter                | 13 Vertreter             |                                      |
| Kitzeberg        | 1980                             | Asse                             | ÄMS2/0              | 276  | 5,1                                  | 4 Vertreter<br>Nr. 1054,<br>Nr. 1093,<br>Nr. 1084,<br>Nr. 1103  | 255 Vertreter                | 17 Vertreter             |                                      |
| Kitzeberg        | 1983                             | Edeltraut                        | ÄMS3/6              | 23   | 4,8                                  |   | 23 Vertreter                 |                          |                                      |
| Kitzeberg        | 1983                             | Asse                             | ÄMS3/0              | 6  | 4,8                                  |   | 6 Vertreter                  |                          |                                      |
| Kitzeberg        | 1983                             | Asse                             | Röntgen3x           | 24   | 4,5                                  | 2 Vertreter<br>Nr. 62,<br>Nr. 68  | 22 Vertreter                 |                          |                                      |



### *Gaeumannomyces*-Befall und Schäden an der Gerste

Nach Untersuchungen von mehreren Autoren (STEINBRENNER und HÖFLICH, 1977; MATHRE, 1982) und eigenen Beobachtungen verursacht der Erreger Ggt im wesentlichen die gleichen Befallssymptome an der Gerste wie beim Weizen: Vergilbte Blattspreiten bereits im Herbst, Schwärzungen des Halmgrundes, Zerstörung des Wurzelwerkes und geringere Bestockung kennzeichnen den Befall mit Ggt. Nach eingehenden Untersuchungen zahlreicher Autoren (WINTER, 1940 und 1942; SKOU, 1968; NILSSON, 1969; ASHER, 1972; WEST, 1972; ASHER und SHIPTON, 1981 sowie MATHRE, 1982) ist der Infektionsmodus des Erregers der Schwarzbeinigkeit aufgeklärt worden. Ggt-geschädigte Gerstenfelder können ein verschiedenes Aussehen haben. Entweder heben sich gewisse "Nester" als besonders stark befallene Pflanzen heraus oder das Gerstenfeld ist gleichmäßig mit einzelnen kranken Pflanzen besetzt. Ein vorzeitiges Ausbleichen der Gerstenähren wird in der Praxis häufig nicht erkannt. Bodenunterschiede, Wassermangel, Verunkrautungen sowie Lager und Vogelfraß erschweren ohnehin die Feststellung der Notreife, so daß bei den meisten Resistenzprüfungen, die hier durchgeführt wurden, die Bonitur der parasitären Notreife nicht möglich war.

Der Erreger Ggt kann bekanntlich nicht mit Fungiziden bekämpft werden. Nur durch weitgestellte Fruchtfolgen oder bei Anbau der Gerste auf Standorten mit schweren Böden, wo sich die Schwarzbeinigkeit nicht entfalten kann, ist es möglich, diesen Schaderreger in Grenzen zu halten. Beim Aufbau der Fruchtfolgeglieder kommt es im wesentlichen darauf an, die Aufeinanderfolge der Getreidearten so vorzunehmen, daß der Ertragsabfall der Gerste auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt. Auf leichten bis mittleren Böden ist diese Aufgabe nicht so leicht zu lösen wie auf schweren Böden.

Welche Bedeutung die im Winterraps befindliche Durchwuchsergerste auf die Nachfrucht Winterweizen hat, wurde in eigenen Freilandversuchen auf drei Standorten in Schleswig-Holstein untersucht. Dabei ergab sich, daß durch den Gerstendurchwuchs im Winterraps der Ggt-Befall beim nachfolgenden Winterweizen verstärkt auftrat. Die Durchwuchsergerste kann somit zu einem bedeutenden Überträger des Erregers der Schwarzbeinigkeit werden.

Das Ausmaß des Ggt-Befalls im Weizen- und Gerstenbau hängt nicht nur von der Fruchtfolge, dem Boden und dem Aussaattermin, sondern auch von der Witterung ab. In Jahren mit niederschlagsreichen Sommermonaten

konnte bei den vorliegenden Resistenzprüfungen im Freiland stets ein hoher Ggt-Befall ermittelt werden. Von sich aus zählt die Wintergerste zu den Getreidearten, die gegenüber der Schwarzbeinigkeit nicht so anfällig wie der Weizen ist (MÜLLER-KÖGLER, 1937; NILSSON, 1969; JORGENSEN und JENSEN, 1973; MIELKE, 1974). Dennoch kann in Jahren mit feuchten Vorkommer- und Sommermonaten ein Befall der Gerste mit Ggt zu empfindlichen Ertragseinbußen führen (CHRISTEN, 1990).

Ein Grund für das verstärkte Auftreten von Ggt und der Folgeerscheinung der Notreife an Wintergerste bei feuchter Witterung im Frühjahr und im Vorkommer ist, daß sie nur ein relativ schwaches Wurzelwerk zu entwickeln braucht, im Gegensatz zu trockenen Jahren, in denen eine stärkere Wurzelbildung stattfindet. Da auf Gerstenschlägen nach Vorfrucht Weizen stets ein Ggt-Potential vorhanden ist, wirkt sich natürlich die schlechtere Bewurzelung der Wintergerste in feuchten Jahren auf den Befall der Wurzeln und Notreife eher aus als in Jahren bei guter Bewurzelung.

Bei starkem Getreidebau stellt sich immer wieder die Frage, wie hoch das Schadausmaß durch den Ggt-Befall an Wintergerste sein kann. Bereits Anfang der 70er Jahre konnte in eigenen Infektionsversuchen auf dem Standort Kitzberg festgestellt werden, daß durch den Ggt-Befall bei Wintergerste (15 %) im Vergleich zum mitgeprüften Winterweizen (41 %) wesentlich geringere Ertragsverluste auftraten (MIELKE, 1974). Da auf dem Standort Braunschweig ganz andere Witterungsbedingungen und Bodenverhältnisse für die Entwicklung des Erregers Ggt herrschten (lehmgiger Sand und überaus milde Winter in den Jahren 1988/89 und 1989/90 begünstigten den Befall des Getreides mit Ggt), konnte in den vorliegenden Untersuchungen nachgewiesen werden (s. 5.3.2, Tabellen 8 - 10), daß die Ertragsminderungen der Wintergerste durch den Befall mit Ggt zwar nicht ganz so hoch wie diejenigen der mitgeprüften Winterweizen- und *Triticale*-Sorten ausfielen, aber dennoch sehr deutlich waren (39 %, 20 % und 28 %). Die Beeinträchtigung der einzelnen Ertragsfaktoren ist bei der Wintergerste etwas anders als beim Winterweizen gewesen. Die Ertragsausfälle bei der Wintergerste beruhten in erster Linie auf parasitär bedingte Bestandesauslichtungen. Eine deutliche Verminderung der Bestandesdichte bei Wintergerste fanden auch KÜRTE und RANGE (1980) nach achtjähriger Monokultur. Zu vergleichbaren Resultaten kam auch BUSS (1983) bei Daueranbau mit Wintergerste. Bestandesauslichtungen bei Wintergerste können einmal durch einen Ggt-Befall und andererseits auch durch eine zu geringe Winterhärte der jeweiligen Sorte

hervorgerufen werden. Beim mituntersuchten Winterweizen dagegen wurde neben der Bestandesdichte (BD) auch die Tausendkornmasse (TKM) erheblich beeinträchtigt.

## 7.2 Zur Anfälligkeit der Gerste

Ein Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit waren Untersuchungen zum Resistenzverhalten verschiedener Gerstensorten und -stämme. Diese Resistenzprüfungen ergaben (Tabellen 20 - 31), daß keine Gerstenart, Gerstensorte oder -stamm sich als absolut resistent gegenüber Ggt erwiesen hat. Bereits in den 30er Jahren fand MÜLLER-KÖGLER (1937) bei seinen Resistenzuntersuchungen heraus, daß die Gerste weniger anfällig ist als Weizen. Worauf die geringere Anfälligkeit gegenüber derjenigen des Weizens zu erklären ist, konnte noch nicht festgestellt werden, zumal die gesamte Bewurzelung der Gerstenpflanzen geringer ist als beim Weizen. Vermutlich sind solche Gerstensorten und -stämme gegen die durch Ggt hervorgerufene Notreife im Vorteil, die eine besonders gute Bewurzelungsfähigkeit besitzen.

Mehrere Autoren wie BUSS und ZOSCHKE (1984), KÜRTEIN und RANGE (1980) sowie ZOSCHKE und MÜLLER-WILMES (1986) konnten bei Wintergerstenmonokulturen keinen wesentlichen Einfluß von Ggt auf den Ertrag nachweisen; sie führten dieses auf das Vorhandensein von phenolischen Substanzen sowie auf ein reduziertes Wurzelwachstum zurück. Die Untersuchungen von BACHTHALER und POMMER (1978), HORNBY und HENDEN (1986), STEINBRENNER et al. (1984) zeigten dagegen, daß das Auftreten der Schwarzbeinigkeit bei Sommergerstenmonokulturen jahrgangsweise zu erheblichen Ertragsverlusten führte bzw. auch die Sommergerste bei Anbau nach Weizen sehr stark befallen wurde.

Ein Vergleich der vier Getreidearten hinsichtlich der Ggt-Anfälligkeit bestätigte die intermediäre Stellung der Wintergerste zwischen Weizen und Roggen sowohl in den Gewächshaus- als auch in den Freilanduntersuchungen (s. 5.2, 5.3 und 6.1.5). Diese Feststellung hatten bereits MÜLLER-KÖGLER (1939) sowie JÖRGENSEN und JENSEN (1973) gemacht. *Triticale* besitzt im Vergleich zur Wintergerste eine wesentlich höhere Anfälligkeit; sie entspricht fast derjenigen des mitgeprüften Winterweizens.

Ein Ziel der vorliegenden Arbeit war, Winter- und Sommergerstensorten auf ihre Anfälligkeit gegenüber dem Erreger der Schwarzbeinigkeit zu untersuchen, um die Praxis über das Resistenzverhalten der Gerstensorten unterrichten zu können. Die Untersuchungen bei künstlichen Inokulationen mit Ggt im Gewächshaus ergaben, daß die geprüften Winter- und Sommergerstensorten eine mittlere bis hohe Anfälligkeit zeigten (s. 6.1.2 und 6.1.3). Solche graduellen Unterschiede in der Anfälligkeit, wie sie zwischen den Getreidearten Gerste, Weizen, Roggen und *Triticale* vorhanden sind, konnten zwischen den untersuchten Wintergersten- und Sommergerstensorten und -stämmen nicht gefunden werden. Die Unterschiede in der Anfälligkeit zwischen den untersuchten Gerstensorten waren nur gering. Ähnliche Ergebnisse fanden JÖRGENSEN und JENSEN (1976) bereits bei ihren Resistenzprüfungen Mitte der 70er Jahre.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse aus den Resistenzprüfungen im Freiland wurde ersichtlich, daß bei den untersuchten Gerstensorten und -stämmen weder eine Resistenz noch Toleranz gefunden werden konnte (s. 6.2.2.2, 6.2.2.3 und 6.2.2.4). Nur ein kleiner Teil der untersuchten Gerstensorten und -stämme wies geringen bis mittleren Ggt-Befall auf, der aber meistens auf ungünstige Entwicklungsbedingungen des Erregers Ggt in den jeweiligen Untersuchungsjahren zurückzuführen war. Unterschiede in der Anfälligkeit wurden zwar zwischen den untersuchten Gerstensorten und -stämmen festgestellt, die aber keineswegs darüber hinweghelfen konnten, das Problem der Schwarzbeinigkeit in gefährdeten Gebieten durch eine Sortenwahl lösen zu wollen.

Resistenz gegen Ggt als züchterisch wertvolle Eigenschaft konnten auch nicht bei den untersuchten Gerstenmutanten gefunden werden (s. 6.2.2.6); sie wiesen einen mittleren Ggt-Befall auf. In einigen Fällen wurden hier schon geringe Unterschiede in der Anfälligkeit festgestellt, die jedoch für die Resistenzzüchtung keinerlei Bedeutung haben dürften.

Die Resistenzprüfungen wurden nicht nur mit Gerstenmutanten, -sorten und -stämmen, sondern auch mit Vertretern anderer Arten der Gattung *Hordeum* durchgeführt (s. 6.2.2.5). Unter den geprüften *Hordeum*-Arten waren einige Vertreter vorhanden wie z.B. *H. bogdanii*, *H. brevisubulatum*, *H. bulbosum*, *H. violaceum* und *H. turkestanicum*, die eine gewisse Resistenz gegenüber Ggt aufwiesen. Mit Hilfe der Gentechnologie müßte es jedoch heute gelingen, die o.a. Resistenz gegen Ggt in *Hordeum vulgare*-Sorten einkreuzen zu

können, so daß eine Verbesserung der *Hordeum vulgare*-Sorten auf Widerstandsfähigkeit gegen den Erreger der Schwarzbeinigkeit durchaus möglich erscheint.

### **Zusammenfassung**

Da im norddeutschen Raum die Wintergerste in der Fruchtfolge am häufigsten nach Winterweizen angebaut wird, ist sie auf leichteren und mittleren Böden dem Erreger der Schwarzbeinigkeit, *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) von Arx & Olivier var. *tritici* Walker (Ggt), besonders ausgesetzt. Ein Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Schadwirkung des Erregers Ggt an der Gerste im Vergleich zu anderen Getreidearten bei künstlicher Inokulation festzustellen. Zwischen den Getreidearten wurden graduelle Unterschiede in der Anfälligkeit ermittelt. Die untersuchten Wintergerstensorten erwiesen sich als nicht so anfällig wie die mitgeprüften Weizen- und *Triticale*-Sorten; sie wurden jedoch stärker als die ebenfalls mituntersuchten Winterroggensorten von Ggt befallen.

Die Inokulationen mit Ggt führten bei den untersuchten Gerstensorten sowie bei den mitgeprüften übrigen Getreidearten und -sorten zu Ertragsminderungen. Bei den Wintergerstensorten wurden 1987/88 Ertragsverluste im Durchschnitt von 39 %, 1988/89 von 20 % und 1989/90 von 28 % festgestellt. Diese Ertragsausfälle beruhten in erster Linie auf Minderungen der Bestandesdichte (BD). Die Tausendkornmasse (TKM) der untersuchten Gerstensorten wurde durch den Ggt-Befall nur wenig und die Kornzahl je Ähre (KZ/Ä) gar nicht beeinträchtigt.

Mit dem Ziel, resistente oder tolerante Gerstensorten und -stämme sowie -arten und -mutanten gegenüber dem Erreger der Schwarzbeinigkeit (Ggt) aufzufinden, wurden im Gewächshaus und im Freiland Resistenzprüfungen mit Hilfe künstlicher Inokulation durchgeführt. Im Gewächshaus wurden inländische Gerstensorten und -stämme im Jugendstadium geprüft. Alle untersuchten Sorten und Stämme wurden von Ggt befallen; die Mehrzahl der geprüften erwies sich als mittel- bis hochanfällig. Sommergerstensorten und -stämme schienen etwas anfälliger als diejenigen der Wintergerste zu sein.

Bei den durchgeführten Resistenzprüfungen im Freiland trat der Befall mit Ggt in den einzelnen Jahren witterungsbedingt unterschiedlich stark auf. Befallsfrei blieben keine der untersuchten Wintergersten-, Sommer-

gerstensorten, -stämme und -mutanten; an ihnen konnten Unterschiede in der Anfälligkeit festgestellt werden. Die Gerstenarten *H. bulbosum*, *H. bogdanii* und *H. brevisubulatum* zeigten eine bemerkenswert geringe Anfälligkeit.

Investigations into the infection of barley by *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) von Arx & Olivier var. *tritici* Walker under consideration of the species and varietal susceptibility

### **Abstract**

As winter barley most frequently follows winter wheat in the crop rotation in northern Germany, it is especially susceptible to an attack by take-all, caused by *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) of Arx & Olivier var. *tritici* Walker (Ggt), on light and medium soils. One aim of this work was to assess the damage caused by Ggt to barley in comparison with other cereals, following an artificial inoculation. Gradual differences in susceptibility were observed between the various cereals. The winter barley varieties investigated proved not to be as susceptible as the varieties of wheat and *Triticale*; they were, however, more heavily attacked by Ggt than the rye varieties in the same test.

The Ggt inoculation resulted in a reduced yield in all the cereal varieties under investigation. Yield losses in the winter barley varieties averaged in 1987/88 39 %, in 1988/89 20 %, and in 1989/90 28 %. These losses were primarily caused by a reduction in the plant stand (Bd). The thousand corn weight (TKM) of the barley varieties investigated was only slightly reduced as a result on the Ggt infection, the grain count per ear (KZ/Ä) remained unaffected.

With the aim of finding resistant or tolerant barley varieties and races, as well as barley species and mutants to the take-all causing fungus (Ggt), glasshouse and field trials were conducted using an artificial inoculum. In the glasshouse, the native barley varieties and races were tested as young plants. All the varieties and races tested were attacked by Ggt; their degree of susceptibility was rated as being middle to high. The spring barley varieties and races appeared to be slightly more susceptible than the corresponding winter barley varieties and races.

The degree of infection by Ggt in the field trials varied from year to year in dependance of the prevailing weather conditions. None of the winter or spring barley varieties, races or mutants tested remained free of infection; differences in their degree of susceptibility were, however, established. The barley species *Hordeum bulbosum*, *H. bogdanii* and *H. brevisubulatum* revealed a remarkably low degree of susceptibility.

## Literatur

- ASHER, M.J.C. (1972): Effect of *Ophiobolus graminis* infection on the growth of wheat and barley. - Ann. appl. Biol. **70**, 215 - 223.
- ASHER, M.J.C. and P.J. SHIPTON (1981): Biology and control of take all. - Academic Press, London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco, 1 - 538.
- BACHTHALER, G. und G. POMMER (1978): Auswirkungen einer 18jährigen Sommergerste-Daueranbaufolge auf die quantitative und qualitative Ertragsleistung. - Kali-Briefe (Büntehof) **14**, (6), 415 - 428.
- BAUMER, M. (1990): Fruchtfolgestellung der Sommergerste in Bayern. - Persönliche Mitteilung.
- BOCKMANN, H. (1963): Künstliche Freilandinfektionen mit den Erregern der Fuß- und Ährenkrankheiten des Weizens. III. Die Schadensanalyse. - Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **15**, 135 - 139.
- BOCKMANN, H. und H. MIELKE (1979): Notreife als Folgeerscheinung des *Ophiobolus*-Befalls an Wintergerste in Schleswig-Holstein. - Bauernbl/Landpost **33**, 39 - 44.
- BUSS, B. (1983): Untersuchungen zum Daueranbau von Winter- und Sommergerste (*Hordeum vulgare* L.). - Diss. Gießen 1 - 82.
- BUSS, B. und M. ZOSCHKE (1984): Untersuchungen zum Daueranbau von Wintergerste (*Hordeum vulgare* L.) auf gebleichter Parabraunerde (Sandboden). Z. Acker- und Pflanzenbau **153**, 422 - 437.
- CHRISTEN, D. (1990): Ertragsbildung, Ertragsstruktur und Fußkrankheitsbefall von Wintergetreide in Abhängigkeit von Vorfruchtkombination und variiertes Produktionstechnik. - Diss. Kiel 1 - 207.
- HENNING, K. (1991): Winterweizen- und Wintergerstenerträge von Landessortenversuchen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein 1985 bis 1990. - Mitteilungen aus der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abt. Pflanzliche Produktion.
- HÖFLICH, G. (1979): Bedeutung von *Gaeumannomyces graminis* in spezialisierten Getreidefruchtfolgen und Möglichkeiten der phytosanitären Absi-

- cherung. - Nachrichtenbl. f.d.Pflanzenschutzd. der DDR, Berlin **33**, 8, 154 - 157.
- HORNBY, D. and D.R.HENDEN (1986): Epidemics of take-all during 16 years of contiguous spring barley. *Ann. appl. Biol.* **108**, 2, 251 - 264.
- JENSEN, H.P. and J.H. JORGENSEN (1973): Reactions of five cereal species to the take-all fungus (*Gaeumannomyces graminis*) in the field. - *Phytopath. Z.* **78**, 193 - 203.
- JORGENSEN, J.H. and H.P. JENSEN (1976): Screening of *Hordeum* species for resistance to the take-all fungus, *Gaeumannomyces graminis*. - *Z. Pflanzenzücht.* **76**, 200 - 206.
- KÄMPF, R. und R. MOHN (1984): Fünfjährige Saatzeitversuche mit Sommergerste und Bestimmung der wirtschaftlichen Bestellkapazität. - Bayerisches landwirtschaftliches Jahrbuch **61**, 6, 1014 - 1026.
- KÜRTEIN, P.W. und W. RANGE (1980): Ergebnisse eines achtjährigen Fruchtfolge-Düngungsversuches mit Anbau von Winterweizen und Wintergerste in Getreidefruchtfolge und Monokultur. - *Landwirtsch. Forschung* **33**, 385 - 407.
- MATHRE, D.E. (1982): Compendium of Barley Diseases. - The American Phytopath. Society, Pelote Knob Road St. Paul, Minnesota 55121, USA, 1 - 78.
- MIELKE, H. (1974): Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Getreidearten gegen den Erreger der Schwarzbeinigkeit, *Ophiobolus graminis* Sacc. - *Mitt. Biol. Bundesanstl., Berlin-Dahlem*, **160**, 1- 61.
- MIELKE, H. (1979): Phytosanitäre Aspekte der Fruchtfolgegestaltung. - *Kali-Briefe* **14**, 459 - 470.
- MÜLLER-KÖGLER, E. (1939): Untersuchungen über die Schwarzbeinigkeit des Getreides und den Wirtspflanzenkreis ihres Erregers (*Ophiobolus graminis* Sacc.) - *Arb. Biol. Reichsanstalt, Berlin* **22**, 271 - 319.
- MÜLLER-WILMES, U. und M. ZOSCHKE (1980): Allelopathie - eine mögliche Ursache für Verträglichkeitsbeziehungen? - *Angew. Bot.* **54**, 109 - 123.
- NILSSON, H.E. (1969): Studies of root and foot rot diseases of cereals and grasses: I. On resistance to *Ophiobolus graminis* Sacc. - *Landbrukskögskolans Annaler* **35**, 275 - 807.
- NOHE, E. (1952): Zur Durchführung der Horstsaat. - *Saatgutwirtschaft* **4**, 161 - 162.
- POMMER, G. und M. BAUMER (1982): Wintergerste im Fruchtwechsel und Daueranbau. - *Produktionstechnik, Krankheitsbefall, Ertrag.* - *Z. Acker- und Pflanzenbau* **151**, 474 - 489.



- REINER, L., M. BAUMER, V. BUHLMANN, S. GRASER, M. KLASSEN, A. MANGSTL, E. REHSE u.a. (1988): Wintergerste aktuell. - DLG-Verlag, Frankfurt a.M. 2. Auflage, 1 - 240.
- SKOU, J.P. (1968): Studies on the take-all fungus *Gaeumannomyces graminis*. II. The virulence as measured in infection experiments with Cereal Seedlings. - Kgl. Vert.-og Landbohøjsk. Arsskr. **110**, 117 - 133.
- STEINBRENNER, K. und G. HÖFLICH (1977): Zur Schädigung der Getreidefußkrankheiten *Cercospora herpotrichoides* Fr. und *Ophiobolus graminis* Sacc. - Arch. Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde, Berlin **21**, 61 - 71.
- STEINBRENNER, K. und G. HÖFLICH (1984): Einfluß acker- und pflanzenbaulicher Maßnahmen auf den Befall des Getreides durch *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fr.) Deighton und *Gaeumannomyces graminis* (Sacc.) Arx et Olivier. - Arch. Phytopathol. und Pflanzenschutz Berlin **20**, 6, 469 - 486.
- STEINBRENNER, K., G. HÖFLICH und B. SACHSE (1984): Beziehungen zwischen dem Getreideanteil in der Fruchtfolge, dem Befall mit *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Gaeumannomyces graminis* und *Hederodera avenae* und den Ertrag. - Arch. Acker- und Pflanzenbau, Bodenkunde, Berlin **28**, 553 - 559.
- STEINBRENNER, K., H.J. LISTE und G. KÜHN (1982): Die Stellung des Getreides in der Fruchtfolge und der Einfluß der Vorfrucht auf den Ertrag von Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Sommergerste und Hafer. - Arch. Acker- und Pflanzenbau, Bodenkunde, Berlin **26**, 3, 183 - 192.
- STEINBRENNER, K. und U. OBENAUF (1983): Einfluß der Vorfrucht auf den Ertrag der Getreidearten und Ertragswirkung getreidespezifischer Fruchtfolgeglieder auf einer Tiefflehm-Fahlerde. - Arch. Acker- und Pflanzenbau, Bodenkunde, Berlin **27**, 8, 545 - 554.
- WESTE, G. (1972): The progress of root infection by *Ophiobolus graminis*. - Trans. Brit. Mycol. Soc., **59**, 1, 133 - 147.
- WINTER, A.G. (1940): Weitere Untersuchungen über den Einfluß der Bodenstruktur auf die Infektion des Weizens durch *Ophiobolus graminis*. - Zentralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, **101**, 363 - 388.
- WINTER, A.G. (1942): Der Einfluß partieller Sterilisation des Bodens auf die Entwicklung der Laufhyphen von *Ophiobolus graminis*. - Phytopath. Z. **XIX**, 3, 204 - 302.

- ZOSCHKE, M. (1990): Fruchtfolgegestaltung. - In Pflanzenproduktion im Wandel. Ed. G. HAUG, G. SCHUHMANN und G. FISCHBECK. VCH Verlagsgesellschaft mbH., Weinheim 251 - 273.
- ZOSCHKE, M. und U. MÜLLER-WILMES (1986): Untersuchungen zum Daueranbau von Wintergerste (*Hordeum vulgare*) auf Parabraunerde (Löblehmboden). - Bayer. landw. Jahrbuch **63**, 455 - 456.
- Agrarmeteorologisches Wochenblatt Braunschweig, Deutscher Wetterdienst, Zentrale Agrarmeteorologische Forschungsstelle Braunschweig.
- Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abt. Pflanzliche Produktion (1990): Aktuelle Versuchsergebnisse 1990, Wintergerste - Wintergerste - Winterroggen.
- Statistisches Bundesamt Wiesbaden (1981): Ausgewählte Zahlen für Agrarwirtschaft, Verlag W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart und Mainz, Fachserie 3, Reihe 1, 68 - 69.
- Statistisches Bundesamt Wiesbaden (1989): Ausgewählte Zahlen für Agrarwirtschaft. - Verlag Metzler-Poeschel, Stuttgart, Fachserie 3, Reihe 1, 52 - 55.
- Statistisches Jahrbuch der ehemaligen DDR (1990): Ernteflächen und Fruchtarten. - Rudolf Haufe-Verlag, XI Land- und Forstwirtschaft, Jg. 35, 224 - 225.

Mein besonderer Dank gilt Frau Herzmann für das Schreiben der Arbeit