

Besonders infektionsgefährdet sind Pflanzen, die längere Zeit bei nicht gefrorenem Boden von Schnee bedeckt sind. Das Myzel breitet sich in der Pflanze systemisch aus und bildet ähnlich wie *T. caries* in den Ährchen die Brandbutten. Das reduzierte Längenwachstum der Halme weist auf Veränderungen im Phytohormonhaushalt hin.

Die Verbreitung von *T. controversa* erfolgt durch Sporen an Saatgut, Stroh, Stallmist und durch Wind beim Drusch.



Abb. 3: Sporen von *T. controversa* bei 320-facher Vergrößerung

### Vorkommen, Bedeutung, Maßnahmen

*T. controversa* tritt überwiegend in den kühleren, gemäßigten Klimazonen auf, insbesondere in rauheren und höheren Lagen mit länger anhaltenden Schneedecken. In Saatgutvermehrungsbeständen ist eine befallene Pflanze/150 m<sup>2</sup> der Grenzwert für die Anerkennung. Partien mit durchschnittlich über 20 Brandsporen je Korn sollten nicht als Saatgut verwendet werden, da hier eine Verschleppungsgefahr in zuvor unbelastete Ackerböden besteht.

Mit Zwergsteinbrand verseuchtes Getreide ist auf inter-nationalen Märkten oft nicht handelbar, da vielfach Pflanzenquarantänebestimmungen entgegenstehen (z. B. Neuseeland, China, Türkei, Kanada).

Das Befallsrisiko wird vermindert durch:

- Verwendung von gesundem, anerkanntem Saatgut
- kein Kauf von Stroh aus Befallsgebieten
- späte Weizensaaten
- Saatgutbeizung
- Betriebshygiene: bei Verdacht auf eine Kontamination möglichst gesamte Maschinenkette, Lagerbehälter und Räume gründlich reinigen

### Fütterung

In der Fütterung lässt sich derzeit nicht zwischen den Brandarten unterscheiden. Mögliche Vergiftungsercheinungen sind:

- leichte Reizungen der Darmschleimhaut
- Lähmungen des Schlingenzentrums nach der Resorption
- geringere Futteraufnahme
- Geifern
- Durchfall
- Verwerfen

Die Empfindlichkeit der Nutztiere wird in der Reihenfolge Pferd, Rind, Schaf und Schwein gesehen. In der älteren Literatur werden die gesundheitlichen Risiken unterschiedlich beurteilt. Milchkühen sollte je Tag nicht mehr als 1 kg belasteten Weizens vorgelegt werden. In Untersuchungen mit Mastschweinen ergaben sich mit 0,5 bis 0,9 % Steinbrandsporen in der Futterration eine verlängerte Mastzeit (9-12 %) und ein erhöhter Futterverbrauch (11-13 %). Neuere Untersuchungen zeigen eine Verminderung der Mastleistung, sowie einen dosisabhängigen Rückgang der neutrophilen Granulozyten. Weizen mit Steinbrand sollte in der Schweinemast nur eingesetzt werden, wenn er im eige-

nen Betrieb erzeugt wurde und nicht mehr als 1 % Brandsporen in der Ration anfallen. Extrakte aus Brandbutten setzen die Stoffwechselaktivität von Säugetier-Zellkulturen herab. Dies unterstreicht weiter die möglichen gesundheitsschädlichen Auswirkungen bei einer Verfütterung von belasteten Futtermitteln. Entsprechende Getreidepartien können in Biogasanlagen verwertet werden. Bei Transport und Lagerung sind Kontaminationen zu vermeiden.

### Literatur

HOFFMANN, G. M.; SCHMUTTERER, H. (1983): Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Verlag Eugen Ulmer. PREUGSCHAT, K.; DOELL, S.; ETTLE, T.; RICHTER, W.; DAENICKE, S. (2010): Effects of feeding diets containing increasing proportions of bunt infected wheat (*Tilletia caries*) on performance and health of pigs. Poster, 32<sup>nd</sup> Mykotoxin Workshop, Copenhagen. OBST, A., PAUL, V.H. (1993): Krankheiten und Schädlinge im Getreide. Verlag Th Mann. STÄHLIN, A. (1957): Methodenbuch XII Beurteilung der Futtermittel VDLUFA Neumann Verlag Hadebeul und Berlin. WESTERMANN, H.-D.; BARNIKOL, H.; FIEDLER, E.; RANG, H.; THALMANN, A. (1988): Gesundheitliche Risiken bei Verfütterung von Brandweizen (Weizensteinbrand und Zwergbrand) 1. Mitteilung: Literaturstudien. Landwirtsch. Forschung, 41, 3-4, 159-168. WESTERMANN, H.-D.; BARNIKOL, H.; FIEDLER, E.; RANG, H.; THALMANN, A. (1988): Gesundheitliche Risiken bei Verfütterung von Brandweizen (Weizensteinbrand und Zwergbrand) 2. Mitteilung: Analytik, Standorterhebung 1984, Fütterungsversuch (Mastscheine). Landwirtsch. Forschung, 41, 3-4, 169-176. WIESNER, E. (1970) Ernährungsschäden der landwirtschaftlichen Nutztiere VEB G. Fischer Verlag Jena.

### Impressum

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)  
Vöttinger Straße 38, 85354 Freising-Weißenstephan  
www.LfL.bayern.de

Redaktion: Institut für Pflanzenschutz  
Lange Point 10, 85354 Freising  
E-Mail: Pflanzenschutz@LfL.bayern.de  
Tel. 08161/71-5651, Fax: 08161/71-5735

Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft  
Prof.-Dürnwächter-Platz 3, 85586 Poing  
E-Mail: Tierernaehrung@LfL.bayern.de  
Tel. 089/99141-401, Fax: 089/99141-412

Druck: 5. unveränderte Auflage, Januar 2020  
diedruckerei.de, 91413 Neustadt a. d. Aisch

© LfL Alle Rechte beim Herausgeber, Schutzgebühr: 0,50 €



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

## Steinbrand und Zwergsteinbrand des Weizens



## Weizensteinbrand (*Tilletia caries*)

### Schadbild und Biologie

Bereits im Keimpflanzenstadium zeigen die Blätter befallener Pflanzen kleine chlorotische Flecken, die meist im Feldbestand unentdeckt bleiben. Bei anfälligen Sorten sind die Halme deutlich verkürzt. In der Ähre sind die Ährchen gespreizt; es erfolgt die Ausbildung der Brandbutten anstelle der Körner. Diese sind rundlich und enthalten 4 - 5 Millionen Sporen, was einem Gewicht von ca. 8 bis 10 mg entspricht. Ein weiteres Kennzeichen der Erkrankung ist der starke Geruch nach Heringlake, der einer chemischen Verbindung, dem Trimethylamin, und anderen unbekanntem Stoffen zugeschrieben wird. Die Butten werden meist erst beim Dreschen zerstört und setzen dann massenhaft Sporen frei. Stark belastete Partien oder Erntereste können dabei zwischen 0,6 und 0,9 % (Gewichtsprozent) an Sporen enthalten.

Verwechselt werden kann der Weizensteinbrand mit dem Zwergsteinbrand (*T. controversa*). Dieser verursacht im Vergleich zum Weizensteinbrand eine stärkere Halmverkürzung.

*T. caries* befällt vor allem Kulturweizen. Als Inokulumquelle fungieren meist die außen am Korn haftenden Sporen. Diese können bei trockener Lagerung bis zu 20 Jahre lebensfähig bleiben. Von einem längeren Überdauern der Brandsporen auch im Boden, insbesondere wenn diese tief eingepflügt wurden, kann nach neueren Erkenntnissen ausgegangen werden.

Zeitgleich zur Saatgutkeimung im Herbst oder Frühjahr keimen auch die Brandsporen aus und infizieren die junge Weizenpflanze, in der der Pilz nun systemisch bis zum Vegetationskegel wächst und schließlich die Ährenanlage besiedelt. Dort entwickeln sich dann anstatt der Ährchen die charakteristischen Brandbutten.

Gefördert wird eine Infektion durch niedrige Temperaturen (5 - 15 °C; Optimum bei 6 - 7 °C) und Trockenheit, da es zu Auflaufverzögerungen kommt. Das Zeitfenster für eine erfolgreiche Besiedlung durch *T. caries* ist somit größer.



Abb. 1: Mit Brandsporen belasteter Weizen und aufgebrochene Brandbutte (s. Pfeil)

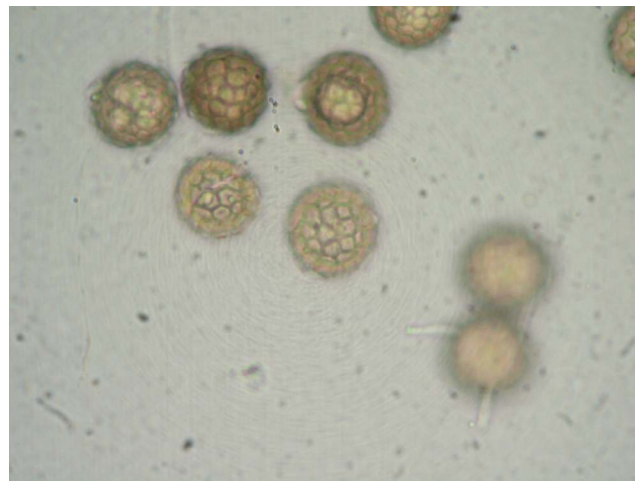


Abb. 2: Sporen von *T. caries* bei 320-facher Vergrößerung

### Bedeutung, Vorkommen, Maßnahmen

Bevor Saatgutbeizungen zu einer gängigen Praxis in der Landwirtschaft wurden, zählte der Steinbrand zu den gefährlichsten Weizenerkrankungen. Deshalb besteht immer die Gefahr des Ausbruchs der Erkrankung so bald mehrjährig ungebeiztes Saatgut verwendet wird. Dies gilt besonders für den ökologischen Landbau.

In Saatgutvermehrungsbeständen sind 5 befallene Pflanzen/150 m<sup>2</sup> der Grenzwert für die Anerkennung. Des weiteren sollten Partien mit durchschnittlich über 20 Brandsporen je Korn nicht als Saatgut verwendet werden.

Das Befallsrisiko wird vermindert durch:

- frühe, nicht zu tiefe und dichte Aussaat des Winterweizens
- späte Aussaat des Sommerweizens
- Verwendung von Saatgut mit hoher Trieb- und Keimkraft
- Saatgutbeizung
- Verwendung von Azol-Beizmitteln, da nur diese gegen ein bodenbürtiges Inokulum eine Beizhofwirkung besitzen

## Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*)

### Schadbild und Biologie

Ein deutliches Merkmal einer Zwergsteinbrandinfektion sind stärker bestockte Weizenpflanzen. Ähnlich dem Steinbrand werden in den Ähren statt der Körner Brandbutten gebildet. Dabei entspricht das Gewicht einer Spore dem von *T. caries*. Ein weiteres Charakteristikum sind die stark verkürzten Halme befallener Pflanzen. Diese Halmverkürzung ist wesentlich stärker ausgeprägt als beim gewöhnlichen Steinbrand.

Der Erreger des Zwergsteinbrandes *Tilletia controversa* befällt fast ausschließlich Winterweizen (Weichweizen und Dinkel). In seltenen Fällen sind auch Winterroggen oder Wildgräser betroffen.

Typisch für beide Steinbrandarten ist das die Sporenoberfläche überziehende Leistennetz. Diese Leisten sind bei *T. controversa* deutlich höher als bei *T. caries* (Abb. 2 und 3). Eine korrekte Bestimmung beider Arten ist deshalb nur mit Hilfe mikroskopischer Untersuchungen der Sporen möglich.

Die Sporen des Zwergsteinbrands können im Boden bis zu 10 Jahre überdauern. Folgende Bedingungen fördern eine Infektion:

- Schwachlicht unter Kurztagbedingungen
- über 2 bis 3 Monate andauernde niedrige Temperaturen unter 10°C
- Feuchtigkeit
- anfällige Weizenentwicklungsstadien (Keimpflanzen oder Knospen für Seitentriebe)