

Krankheiten im Getreidebau

Schadbilder und Biologie

Stand: Frühjahr 2014

Unterrichtsleitfaden mit ergänzenden
Informationen aus dem Internet.

Wichtigste Quellen:

Landesanstalten LfL [Bayern](#) und [Baden-Württemberg](#),
Schweiz: [Pflanzenkrankheiten](#), ETH Zürich [Grundlagen](#)
Fa. Bayer: [Bayer-Diagnose](#)
Österreich: [AGES](#)

Technikerschule für Agrarwirtschaft
Triesdorf

Autor und Kopierrechte:
Helmut Rogler

Inhaltsverzeichnis

KRANKHEITS- MONITORING IM PFLANZENSCHUTZ	5
1. Nationaler Aktionsplan	5
1.1 Gesetzliche Grundlagen und Ziele	5
1.2 Maßnahmen	6
2. ISIP- Beratungsplattform	6
3. Monitoring der LfL Bayern.....	7
4. Beratungsdienste der Pflanzenschutzfirmen.....	7
MEHLTAU	8
1. Schadbilder und Lebensweise	8
1.1 Fruchtkörperbildung.....	8
1.2 Sporenfreisetzung, -keimung und Infektion	8
1.3 Myzelbildung auf Blattoberfläche	9

2. Praktische Schlussfolgerungen.....	10
2.1 Keine Fruchtfolgekrankheit.....	10
2.2 Gezielte Spritzung erforderlich	10
2.3 Bedeutung eines Herbstbefalls in Wintergerste.....	10
2.3.1 Überwinterung und Frühjahrsinfektion	10
3. Infektionsbeobachtung und Schadschwelle (Monitoring)	11
RHYNCHOSPORIUM IN GERSTE UND ROGGEN.....	12
1. Schadbilder und Lebensweise	12
2. Praktische Schlussfolgerungen.....	12
3. Beobachtung und Schadschwellenermittlung (Monitoring).....	13
NETZFLECKEN DER GERSTE.....	13
1. Schadbilder	13
1.1 Lebensweise und praktische Schlussfolgerungen.....	13
1.2 Beobachtung und Schadschwellenermittlung (Monitoring).....	14
2. Reaktionsflecken oder Ramularia- Blattflecken?.....	15
2.1 Schadsymptome im Vergleich.....	15
2.2 Schadensverlauf.....	16
2.3 Ursache und Bekämpfung	16
3. Blattflecken- und Krankheitsdiagnose in Wintergerste.....	17
3.1 Diagnoserahmen der Firma Syngenta.....	17
BLATT- UND SPELZENBRÄUNE DES WEIZENS (SEPTORIA).....	20
1. Schadbilder	20
2. Biologie und praktische Schlussfolgerungen.....	20
2.1.1 Septoria-Timer.....	21
2.1.2 Bekämpfungsschwellen nach Weizenmodell	21
2.1.3 Übersicht	22
2.1.4 Monitoring.....	22
BLATTDÜRRE DES WEIZENS (DTR BZW. HTR)	23
1. Schadbilder	23
2. Lebensweise und praktische Schlussfolgerung	23
3. Blattflecken- und Krankheitsdiagnose in Winterweizen	25

ROSTKRANKHEITEN	25
1. Gelbrost	26
1.1 Schadbild	26
1.2 Lebensweise und praktische Schlussfolgerungen.....	26
2. Braunrost (Weizen, Roggen) und Zwergrost der Gerste	28
2.1 Schadbilder	28
2.2 Schadschwellenermittlung.....	28
2.3 Lebensweise und praktische Schlussfolgerungen.....	29
2.4 Zusammenfassung Lebensweise	29
3. Schwarzrost (<i>Puccinia graminis</i>)	30
3.1 Schadbilder	30
3.2 Lebensweise	30
HALMBRUCH.....	31
1. Schadbilder und biologische Daten.....	31
2. Lebensweise in der Pflanze	31
3. Praktische Schlussfolgerungen.....	32
4. Unterschiedliche Schadschwellen.....	32
4.1 Wintergerste	32
4.2 Schadschwelle in Winterweizen	32
4.3 Methoden zur Bestimmung des Halmbrucherregers	33
4.3.1 Standardmethode „Färbetest“	33
4.3.2 Bestimmung der pilzspezifischen DNA	33
4.3.3 Klewitz- Käßbohrer- Test (KK-Test)	33
FUSARIUMKRANKHEITEN.....	34
1.1 Schneeschimmel	34
1.2 Stängel- und Ährenfusariosen	34
1.3 Lebensweise der Fusariosen	35
1.4 Fusarium-Arten und deren Giftwirkung.....	36
1.5 Bekämpfungsstrategie	37
1.6 Bestimmung der Mycotoxinbelastung.....	39
1.6.1 Auszählung befallener Körner.....	39
1.6.2 Schnelltest-Verfahren	39
1.7 Mykotoxin-Höchstmengenverordnung.....	39

2. Typhula- Fäule.....	40
2.1 Schadsymptome und Lebensweise	40
2.2 Praktische Schlussfolgerungen und Bekämpfung	40
3. Mutterkorn (Claviceps purpurea)	41
3.1 Bedeutung.....	41
3.2 Schadsymptome.....	41
3.3 Lebensweise	42
3.4 Praktische Schlussfolgerung.....	42
3.5 Pollenschüttung bei Hybridsorten	43
3.5.1 Problem Mutterkornanfälligkeit	43
3.5.2 Züchtungsfortschritt	43
4. Brandkrankheiten des Getreides	44
4.1 Flugbrand.....	44
4.1.1 Schadbilder	44
4.1.2 Lebensweise	44
4.2 Steinbrand des Weizens (Tilletia caries)	45
4.2.1 Schadbilder und Lebensweise	45
4.3 Zwergsteinbrand des Weizens (Tilletia controversa)	45
4.3.1 Schadbilder, Lebensweise und Bekämpfung.....	45
5. Schwarzbeinigkeit (Gaeumanomyces graminis).....	46
5.1 Schadbilder, Lebensweise und Bekämpfung.....	46
5.2 Bekämpfung	46
6. Witterungsansprüche für optimale Infektionsbedingungen.....	47
7. Zusammenfassung der Infektionsbedingungen einzelner Pilzkrankheiten	48
8. Erklärung von Fachbegriffen.....	49

Krankheits- Monitoring im Pflanzenschutz

Auf der Basis des neuen PflSchG gewinnen im Rahmen eines „Nationalen Aktionsplans“ die Beratungsinstrumente „Krankheitsmonitoring“ und „Warndienst“ eine zunehmende Bedeutung.

Die nachfolgend zu behandelnden Schadbilder, biologische Daten und Witterungsansprüche der Krankheiten sind...

beratungsrelevantes Grundlagenwissen

und finden im Rahmen der Warndienstaussagen vielfach Verwendung:

- [Pilzkrankheiten- Monitoring](#) für Winterweizen, Wintergerste Triticale, Sommergerste
- [Warndienst der Bundesländer](#) (ISIP.de)
- Für Smartphones: <http://m.isip.de> („Standort erlauben“, Eingabe einer Postleitzahl!)

1. Nationaler Aktionsplan

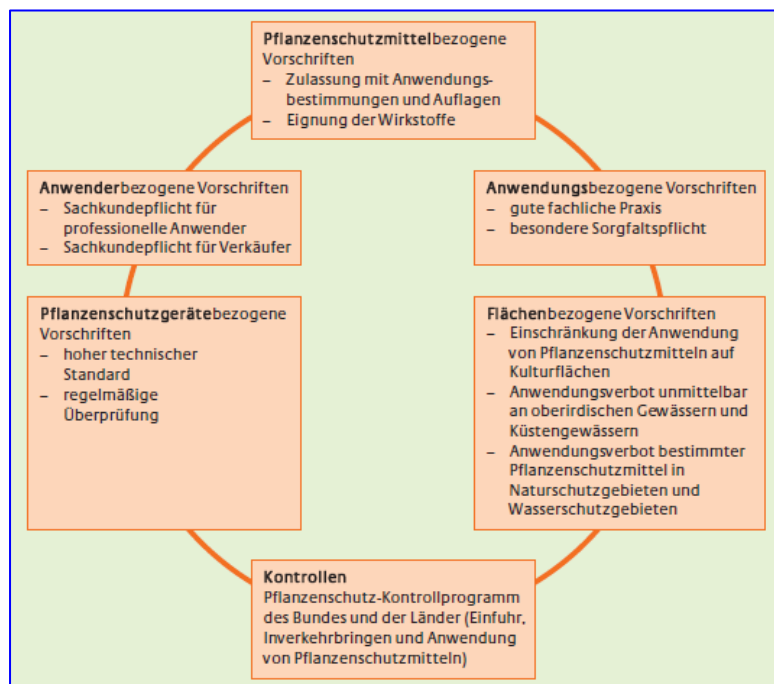
Quelle: [BMELV](#) und [JKI](#) (s. auch EU-Richtlinie: [Übersicht](#) und [pdf](#))

1.1 Gesetzliche Grundlagen und Ziele

Im Rahmen eines „Nationale Aktionsplans“ sollen der Praxis für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen im Pflanzenschutz Hilfestellungen gegeben werden bezüglich...

- Beschränkung des PSM-Einsatzes auf das notwendige Maß (Anwender- und Umweltschutz)
- Vermeidung von Rückständen in Lebensmitteln (Verbraucherschutz)
- Vermeidung unnötiger Kosten (Verbesserung der wirtschaftlichen Situation)

Die Anwendung von Pflanzenschutzmittel unterliegt vielfachen [Vorschriften bezüglich...](#)



- **Pflanzenschutzmittel** (Zulassung...)
- **Anwender** (Sachkunde, Gute fachl. Praxis)
- **Geräte** (Abdriftmindernde Düsen...)
- **Flächen** (Abstände...)

...die u.a. auch durch **Cross Compliance** kontrolliert werden.

1.2 Maßnahmen

[Zurück](#)

Unter anderem soll die **Anwendung und Weiterentwicklung folgender Maßnahmen** in der Praxis und auf Forschungsebene unterstützt werden:



- **Integrierter Pflanzenschutz** und bedarfsgerechter Einsatz von PSM
- Computergestützte **Prognoseverfahren** und Entscheidungshilfen
- Demonstration neuer integrierter Verfahren durch „**Hot Spot-Management**“
- **Pflanzenschutzberatung**
- Aufbau eines „**Internet-Portals Pflanzenschutz**“

Daraus ist zu erkennen die zukünftig...

überragende Bedeutung der internetgestützten Warndienst- und Prognoseverfahren!

2. ISIP- Beratungsplattform

Quelle: [ISIP](#)

Jeder Landwirt in Bayern und Baden-Württemberg kann sich kostenlos anmelden, Beispielsschläge ins Netz stellen und schlagbezogene Beratungshinweise über SMS oder Email nutzen.

Das Online-Beratungsportal ISIP stellt für (süddeutsche) Landwirte kostenlos zur Verfügung...

Online-Schlagdatei für standortspezifische Prognosen:

Halmbruch in Winterweizen - Prognose (SIMCERC)									
Prognostizierter Halmbruchbefall (SIMCERC)									
Individuelle Einstellungen									
	Schlagname	Aussaat	Sorte	Vorfrucht/ Vorvorfrucht	Ort	Prognose erstellt für den	Zwei-Knoten Stadium am	Starkbefall	Behandlungsempfehlung
	TS Weizen frueh	05.09.11	Tommi	Wintergetreide/ Sonstige	Weidenbach, M	22.04.12	Noch nicht	< 25%	Derzeit keine Behandlung erforderlich, Zwei-Knoten- Stadium abwarten
	TS Weizen sp?	30.11.11	Tommi	Wintergetreide/ Wintergetreide	Weidenbach, M	22.04.12	Noch nicht	< 25%	Derzeit keine Behandlung erforderlich, Zwei-Knoten- Stadium abwarten
	TS Weizen spaet	19.11.11	Tommi	Wintergetreide/ Sonstige	Weidenbach, M	22.04.12	Noch nicht	< 25%	Derzeit keine Behandlung erforderlich, Zwei-Knoten- Stadium abwarten

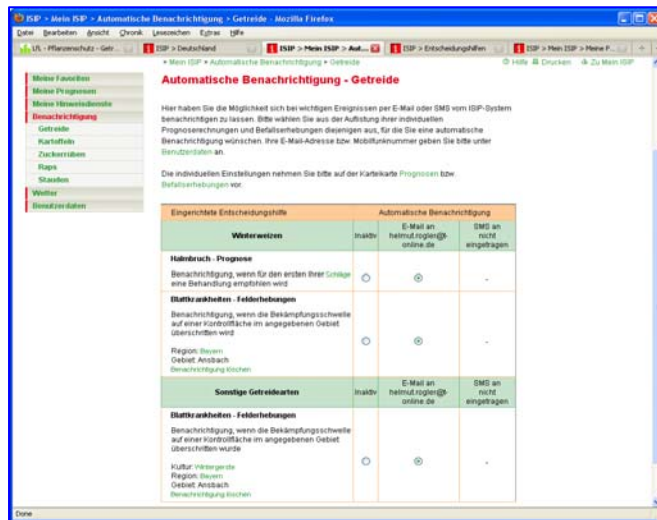
Jeder Landwirt kann online...

- Schläge anlegen und
- schlagspezifische Prognosehinweise abrufen
- unter Einrichtung einer automatischen Benachrichtigung (s. unten)

[Zurück](#)

Möglichkeit der automatischen Benachrichtigung:

Quelle: [ISIP](#) (Anmeldung erforderlich)



ISIP bietet einen...

- Benachrichtigungs-Service für Warndiensthinweise
- per Email oder SMS

s. auch [Radarwetter- Service von ISIP.de](#)
(nur für Berater frei geschaltet)

Jetzt auch Infos auf's Smartphone:



Im Smartphone die Adresse

<http://m.isip.de>

eingeben, dann...

- Standortzugriff erlauben
- evtl. Postleitzahl eintragen

3. Monitoring der LfL Bayern

Die bayerischen Ergebnisse sind auch auf der eigenen Plattform der Landesanstalt verfügbar:

- [Monitoring- Übersicht](#) und [Ergebnisse Getreide](#)

4. Beratungsdienste der Pflanzenschutzfirmen

(s. auch Hinweise zu Apps in [TsTip.de](#))

Eine bedeutende private Firma im Netz ist...

ProPlant.de:

- [Innovative Entwicklungen](#) und [Weizen Pro](#) (sehr gut!) die auch als Dienstleister für Pflanzenschutzfirmen fungiert. U.a. folgende Firmen bedienen sich in ihren Werbeaufträgen dieser Informationen...
- [Rapool](#), [Bayer](#) oder [DuPont](#)

Fa. Syngenta:

bedient sich eigener Warndienstleistungen:

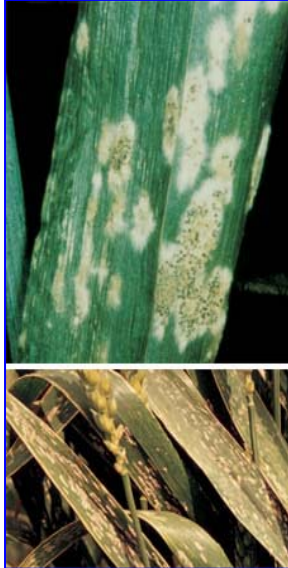
- [Syngenta- Agrarservice](#)

[Zurück](#)

Mehltau

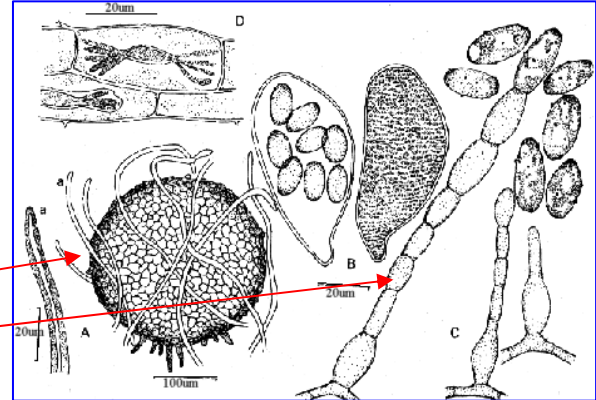
1. Schadbilder und Lebensweise

s. auch: Bayer-[Diagnose \(MT\)](#), [ETH Zürich](#) Unterlagen der LfL [Bayern](#) (Diagnose-Merkblätter [Weizen](#))



Links:
Alter MT mit sichtbaren
Kleistothezien (schwarze
Punkte)

Rechts (unter Mikroskop):
Kleistothezien und
Konidien



Zu den Wirtspflanzen gehören neben Weizen, Gerste, Roggen und Hafer auch die meisten Futter- und Wildgräser. Während der...

- **Mehltau in der Gerste** sehr früh infiziert (geringe Bedeutung in der Ähre), tritt der
- **Mehltau im Weizen** je nach Witterung und Sorte erst später auf.

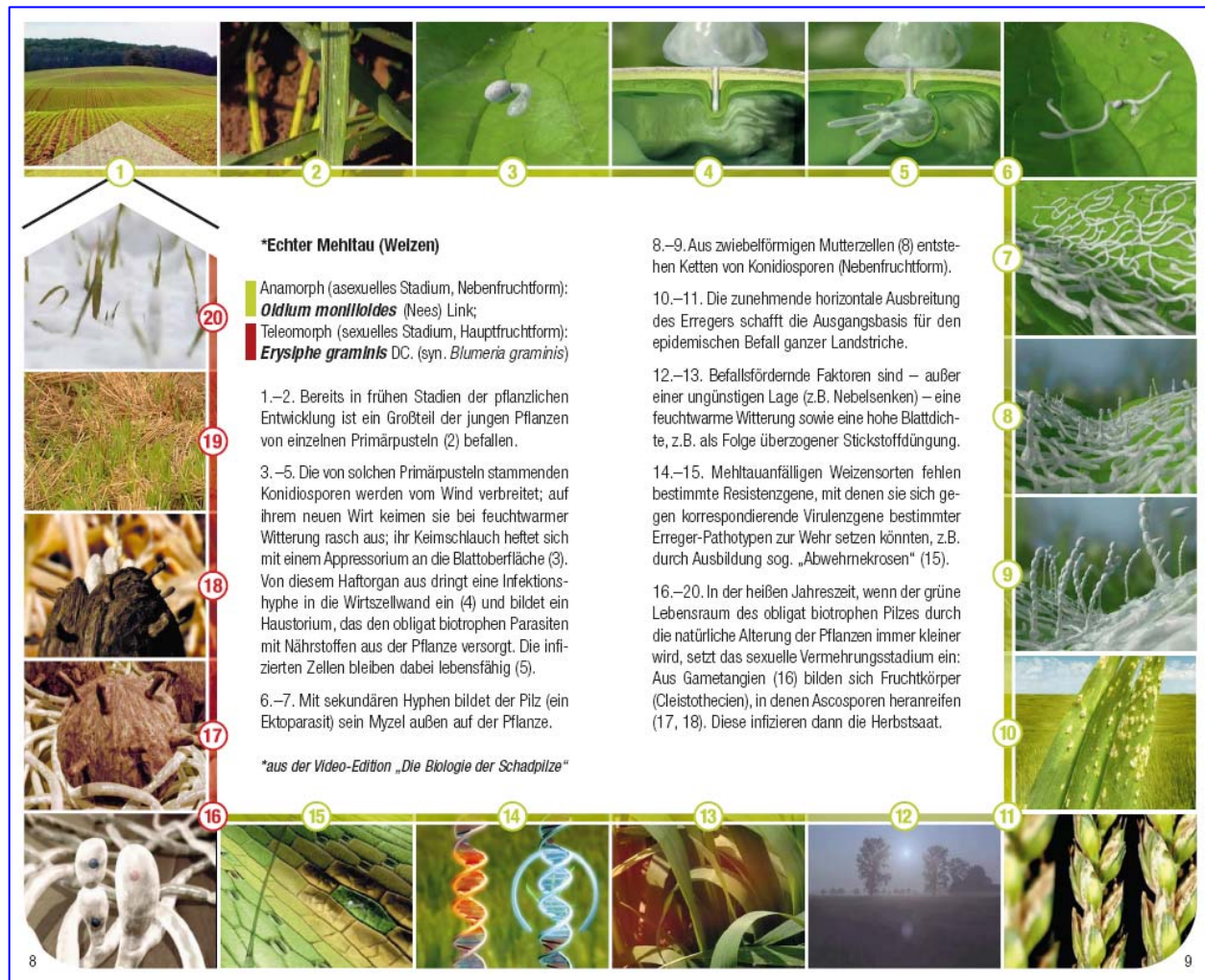
1.1 Fruchtkörperbildung

Auf altem Mehltau entwickeln sich im Frühsommer **kleine schwarze Kügelchen**, die Sporen enthalten. Sie sind das Produkt einer **sexuellen** Phase und heißen **Kleistothezien**.

**Diese Fruchtkörper überdauern den Sommer,
Hitze und Trockenheit sind Feinde des Mehltaus!**

1.2 Sporenfreisetzung, -keimung und Infektion

- Bei kühlen Temperaturen (Herbst) und Feuchtigkeit entlassen die Fruchtkörper Sporen.
- Die Sporen werden über weite Entfernungen durch Wind verbreitet. Sie setzen sich auf der Blattoberfläche fest...
 - keimen dort aus,
 - Keimschlauch dringt in Pflanzenzelle ein und
 - durchwuchert das Blattgewebe

[Zurück](#)**Überblick:**Quelle: [Syngenta](#)**1.3 Myzelbildung auf Blattoberfläche**

Bei der "Durchwucherung" des Blattgewebes bilden sich die typischen weißen Pusteln auf der Blattoberfläche.

In den Pusteln werden wieder Sporen gebildet

Unter günstigen Witterungsbedingungen erfolgt dadurch eine sehr rasche Verbreitung.

Diese Sporen entstammen aus **keiner sexuellen** Phase sondern werden **asexuell** gebildet. Sie dienen der raschen Ausbreitung im Bestand:

Pusteln = Epidemische Phase!

Optimale Infektionsbedingungen sind:

- Temperaturen von 12-20°C,
bei Temperaturen über 25°C wird das Wachstum der Pusteln eingestellt
hohe Temperaturen stoppen die Infektion!!!
- sehr hohe Luftfeuchtigkeit, optimal bei 90-95%)
- nasse Blätter verhindern eine Infektion (Spore kann sich nicht festsetzen!)

Regen und Tau behindern eine Infektion!**Verbreitung durch Wind**

[Zurück](#)

2. Praktische Schlussfolgerungen

2.1 Keine Fruchtfolgekrankheit

1. Der Mehltau ist **keine Fruchtfolgekrankheit**, da windübertragbar!
Die Fruchtkörper in Stoppel- oder Strohresten können jedoch erste Infektionsquellen darstellen und Ausfallgetreide infizieren.
2. **Ausfallgetreide ist wichtige Infektionsquelle** bei Frühsaaten!!

2.2 Gezielte Spritzung erforderlich

Unter den agrarpolitischen Rahmenbedingungen ist es besonders wichtig, sparsam und gezielt mit Fungiziden umzugehen.

1. Eine **Spritzung nach Schadschwelle** ist auf jedem Fall dann erforderlich...
wenn günstige Infektionsbedingungen herrschen.
2. Unter sehr warmen, trockenen Bedingungen besteht jedoch keine akute Infektionsgefahr. Mit einer Spritzung kann dann gewartet werden, bis wieder günstigere Infektionsbedingungen eintreten
s. [Agrarwetter](#) der Fa. [Syngenta](#)

2.3 Bedeutung eines Herbstbefalls in Wintergerste

Die **Bedeutung einer Herbstinfektion** (insbesondere bei Frühsaaten) wird oft unterschätzt.
Mögliche Schäden:

- **Geringere Bestockung**
- allgemein **schlechtere Winterhärte**, insbesondere
- **erhöhte Anfälligkeit** für Typhula und Fusarium (höhere Auswinterungsgefahr!)

Insbesondere:

**Herbstinfektionen führen zu rascherer Neuinfektion
im Frühjahr (Sporen überwintern)**

Deshalb sind wichtige **pflanzenbauliche Bekämpfungsmaßnahmen...**

- **Sortenwahl**
- **Saattermin** und Saatlücke
- **Infektionsquellen** beseitigen (Ausfallgetreide!)

2.3.1 Überwinterung und Frühjahrsinfektion

- Überwinterung im infizierten Blattgewebe und als Myzel (Pusteln!)
- Weitere Infektionen durch Produktion von Pusteln und Sporenflug.
- Im Sommer erfolgt dann wieder die Fruchtkörperbildung (s. oben)

[Zurück](#)

3. Infektionsbeobachtung und Schadschwelle (Monitoring)

Quelle: LfL Bayern Arbeitsanleitung und [Monitoring-Ergebnisse 2014](#)

Nach den staatlichen Prognosemodellen ist eine Beobachtung des Infektionsverhaltens und Schadschwel-
lenermittlung ab EC 31/32 sinnvoll und wirtschaftlich.

Krankheit	BBCH								
	31	32	33	37	55	65	69	71	
Halmbruchkrankheit									
Mehltau								*	
Septoria-Blattdürre								*	
Blatt- und Spelzenbräune								*	
DTR-Blattdürre				1)				*	
Braunrost								*	
Gelbrost								*	

Schadschwellen

...in Weizen:

Mehltau (<i>Erysiphe graminis</i>)	Bekämpfungsschwelle:	60 % Befallshäufigkeit
	BBCH	Indikationsblattetagen
	31-39	Gesamtpflanze - bei Zweitbehandlung F-3
	41-55	F-2
	59-69*	F-1

...in Gerste:

Mehltau (<i>Erysiphe graminis</i>)	1. Bekämpfungsschwelle:	50 % Befallshäufigkeit
	BBCH	Indikationsblattetagen
	31-37	F-4 oder F-3
	39-69*	F-3 oder F-2
	2. Bekämpfungsschwelle:	50 % Befallshäufigkeit
	39-69*	F-1

In Weizen 60% BH, in Gerste 50% BH

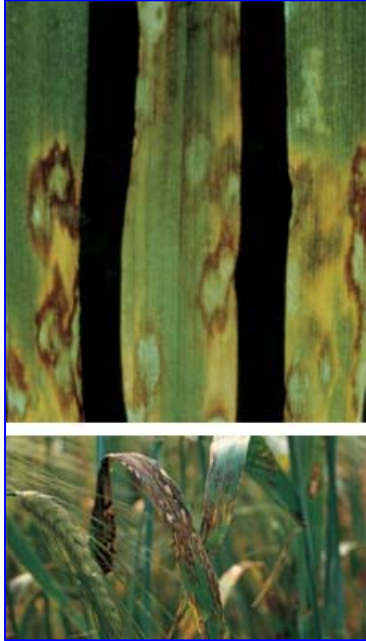
Bitte downloaden und
zu Ihren Unterlagen
nehmen!

Weitere wichtige staatliche Bekämpfungsempfehlungen und Hinweise...
LfL [Bayern](#) (Diagnose in [Gerste](#), [Weizen](#)...)

Rhynchosporium in Gerste und Roggen

1. Schadbilder und Lebensweise

s. auch: Bayer-[Diagnose](#), LfL [Bayern](#) (Merkblätter), [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz) [ETH Zürich](#)



Erreger: *Rhynchosporium secalis*

- **Gerste**: helle Flecken mit dunklem Rand, oft Blattachselbefall
- **Roggen**: helle Flecke ohne (!) dunklen Rand

Große Bedeutung im intensiven Roggenanbau!

Überdauerung:

nach der Ernte bis zum Herbst...

- "**Ruhemyzel**" auf Ernterückständen oder Saatgut (Beizung?).

Sporenbildung:

Erfolgt auf bzw. im Ruhemyzel. **Optimales Wachstum bei ...**

- feuchtkühler Witterung
- hohe relative Luftfeuchtigkeit
- Temperaturen über 5°C
- oft nach stärkeren Regenfällen.

Verbreitung und Infektion:

- [Infektion im Herbst...](#)
Sporen auf Ausfallgerste infizieren über Regenspritzer und Wind die Fröhsaaten!
- [Optimale Infektionsbedingungen](#) ...
feuchte Witterung und Temperaturen von 15-20°C.
- [Überwinterung...](#)
als Myzel in und an befallener WG oder WR
- [Im Fröhsjahr...](#)
Weitere Verbreitung und Infektion im Fröhsjahr bei feuchtkühler Witterung
Regen ist das bedeutendste Infektionsereignis!

2. Praktische Schlussfolgerungen

Sporen auf Stoppelrückständen und Ausfallgetreide, deshalb...

Fruchtfolgeabhängig!

Auch Infektionen von Nachbarschlägen möglich (Wind)

Deshalb:

- Bekämpfung der Ausfallgerste wichtig (**Ausfallgerste infiziert Fröhsaaten!**)
- hohe Infektionsgefahr bei Minimalbestelltechnik (**Strohmanagement!**)

Nach Herbstbefall...

- Auswinterungsgefahr höher
- Raschere Infektion im Fröhsjahr (s. Mehltau)

[Zurück](#)

3. Beobachtung und Schadschwellenermittlung (Monitoring)

Quelle: LfL Bayern Arbeitsanleitung

Ab EC 31 werden die entsprechenden Blattetagen auf typische Blattflecken untersucht. Für die Ermittlung der Befallshäufigkeit zählt jede auch nur mit einem Fleck (!) befallene Pflanze.

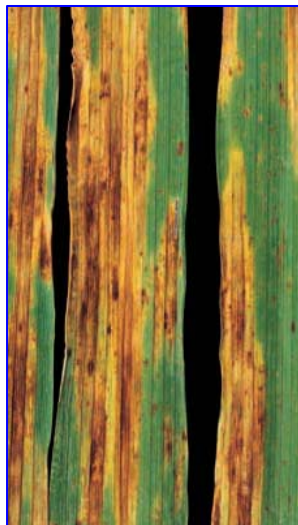
Rhynchosporium-Blattflecken (<i>Rhynchosporium secalis</i>)	1. Bekämpfungsschwelle: 50 % Befallshäufigkeit
	BBCH Indikationsblattetagen
	31-37 F-4 und Befallsbeginn F-3
	39-49 F-3 und Befallsbeginn F-2
	51-69 F-2
	2. Bekämpfungsschwelle: 50 % und 15 % Befallshäufigkeit
	39-69 F-2 (50 %) und F-1 (15 %)

Schadschwelle: 50% BH auf Indikationsblattetage

Netzflecken der Gerste

1. Schadbilder

s. auch: Bayer-[Diagnose](#), LfL [Bayern](#) (Merkblätter), [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz), [ETH Zürich](#)



Es werden zwei Pilztypen unterschieden, die unterschiedliche Schadbilder zeigen.

a) **Netztyp** (s. links)

Braune, **netzartig verzogene Flecken**, die von Blattadern begrenzt werden. Bei starkem Befall Absterben der Blätter.

b) **Flecken- oder Spot-Typ**

Dunkelbraune, ovale Flecken, oft von einem hellen Hof umgeben. Verwechslungsmöglichkeit mit sog. "Teerflecken" des Mehltaus.

1.1 Lebensweise und praktische Schlussfolgerungen

- **Nichtsexuelle Phase**
Der Pilz produziert das ganze Jahr über auf den Blattflecken asexuelle Sporen (**Konidien**). Diese können Blätter und Körner infizieren
- **Sexuelle Phase**
Die Krankheit gehört zu der Klasse der Ascomyzeten. Auf Strohresten bilden sich im Sommer Sporenbehälter (**Perithezien**) mit den **Ascosporen**. Diese können Ausfallgerste und früh gesäte Wintergerste infizieren.
- **Temperaturansprüche:**
Rhynchosporium und Netzflecken haben etwa gleiche Temperaturansprüche für die Infektion. Die Netzflecken benötigen jedoch höhere Temperaturen bei der Ausbreitung im Blatt:

Wärmerer Witterung von (12°C -) 25°C.

[Zurück](#)**Praktische Schlussfolgerungen:****Fruchtfolgeabhängige Krankheit!**

1. **Überdauerung nach der Ernte...**
auf **Stroh- und Stoppelresten** in Form sexueller und asexueller Sporen
2. **Befall ausgehend von Stoppelresten...**
Ähnlich wie bei Rhynchosporium Blattflecken:
 - Myzel- und Sporenbildung (Konidien) in bzw. auf befallenem Gewebe
Optimal bei mittleren Temperaturen (15-20°C) und feuchten Beständen.
 - Verbreitung durch Wind (asexuelle Konidien) u. Regenspritzer (sex. Ascosporen)
 - Infektion schon im Herbst möglich (insbesondere bei Fröhsaaten!)

Deshalb...

Bekämpfung der Ausfallgerste wichtig (**Ausfallgerste infiziert Fröhsaaten!**)
Hohe Infektionsgefahr bei Minimalbestelltechnik (**Strohmanagement wichtig!**)

3. **Befall ausgehend vom Saatgut...**
Asexuelle Sporen können mit Saatgut übertragen werden und verursachen Keimlingsbefall (Förderung durch kühle Temperaturen).
4. **Überwinterung**
Ebenso wie bei Rhynchosporium durch Myzel und Sporen auf befallenem Gewebe
5. **Weitere Ausbreitung im Fröhsjahr** und Infektion der Sommergerste durch asexuelle Vermehrung (Sporen auf Flecken!)

Vor allem bei Fröhsaaten mit Herbstinfektionen ist die Gefahr der raschen Ausbreitung im Fröhsjahr (witterungsabhängig) sehr groß.

1.2 Beobachtung und Schadschwellenermittlung (Monitoring)

Der Erreger ist ein „schneller“ Pilz mit einer Inkubationszeit (Infektion bis Sporenbildung) von ca. 8-12 Tagen (deshalb Schadschwelle relativ niedrig!)

Quelle: LfL Bayern Arbeitsanleitung

Netzfleckenkrankheit (Drechslera teres)	1. Bekämpfungsschwelle: 20 % Befallshäufigkeit	
	BBCH	Indikationsblattetagen
	31-37	F-4 oder F-3
	39-49	F-3 oder F-2
	51-69	F-2 oder F-1
	2. Bekämpfungsschwelle: 20 % Befallshäufigkeit	
	39-69	F-1

Schadschwelle: 20% Befallshäufigkeit

[Zurück](#)

2. Reaktionsflecken oder Ramularia- Blattflecken?

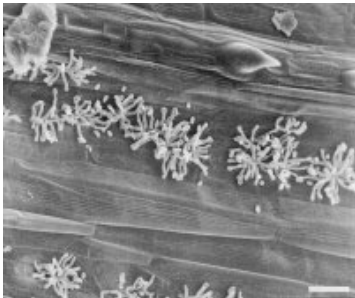
Quelle: Syngenta ([Dr. Balz](#)) und LfL [Bayern](#), s. auch [Pflanzenkrankheiten](#) ([Schadbilder](#) sehr gut!)

Seit Ende der 80' er Jahre wird eine Blattflecken- Krankheit beobachtet, die anfänglich mit Reaktionsflecken verwechselt wurde.

2.1 Schadsymptome im Vergleich

Die Symptome beider Schadensursachen sind oft gleichzeitig auf einem Gerstenblatt. Deshalb ist die...

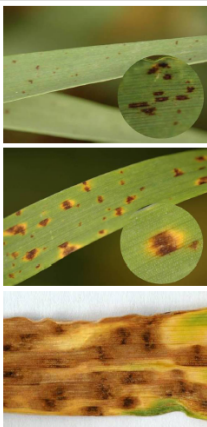
Diagnose im Feld ohne Mikroskop sehr schwierig!

(nicht parasitäre) Reaktionsflecken	Ramularia- Blattflecken
• anfänglich gelbe Punkte (Chlorosen), dann... • rotbraune Sprenkelungen, nie mit gelben Rand, später... • größere Verbräunungen  Zuerst auf oberem, der Sonne zugewandtem Blattteil! • unter der Lupe keine Pilzstrukturen erkennbar	• anfänglich braune Punkte, später • kastanienbraune Sprenkelung (bis 3mm lang, 1mm breit) • häufig durch Blattadern begrenzt, • meist gelber Rand (chlorotischer Hof) • unter der Lupe... ○ auf Blattunterseite älterer Blätter... ○ reihig angeordnete weiße "Tupfen" (= Sporenbüschel aus Spaltöffnungen) 

Auch: Schadbilder in [Pflanzenkrankheiten.ch](#) und [Agrarfotodesign.de](#)

Symptomentwicklung von Ramularia:

Symptomentwicklung



stecknadelgroße dunkle Punkte

- Begrenzung schwer zu erkennen

↓

kleine Nekrosen

- dunkelbraun, im Zentrum dunkler
- auf belichteter Blattseite intensiver
- durch Blattadern begrenzt
- chlorotischer Hof
- bei sehr starkem Befall: Nekrosen kleiner, chlorotischer Hof und

↓

Zusammenfließen der Nekrosen

- Infektionsstellen bleiben als dunkle Punkte sichtbar

syngenta

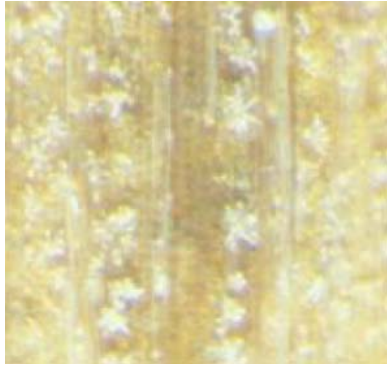
Quelle: Diagnose [Dr. Balz](#)

2.2 Schadensverlauf

[Zurück](#)

	(nicht parasitäre) Reaktionsflecken	Ramularia- Blattflecken
Verteilung auf Blattspreite	stets beginnend auf waagerechten, der Sonne zugewendeten Blatteilen	Flecke über ganze Blattspreite ziemlich gleichmäßig verteilt
Verteilung auf der Pflanze	Ältere Blätter werden zuerst befallen	
betroffene Pflanzenteile	Blattspreite, Blattscheide, Grannen, Ähre	
Schadensfortgang	rasche Verbräunen der Blätter einer Blattege, im Extremfall innerhalb von 2 Wochen	erst Einzelflecke , dann zunehmend
Erstauftreten	ab EC 39 auf F-2 beginnend, später Befall von F-1 und F	ab Beginn der Blüte

2.3 Ursache und Bekämpfung

	(nicht parasitäre) Reaktionsflecken	Ramularia- Blattflecken
Ursache	Stress durch Starklicht, Hitze und Trockenheit nach einer Wetterperiode mit bedecktem Himmel. - Dies gilt auch für mlo- und andere „genetisch bedingte Blattflecke“: 	- Pilz Ramulada collo-cygni - Beim Absterben des Blattgewebes weiße Sporenbüschel aus den Spaltöffnungen unter einer Lupe sichtbar. 
regionale Verbreitung	landschaftlich große Unterschiede bezüglich Zeitpunkt und Intensität	ab 1985 in Österreich, später auch Bayern (Donautal), 1997 in Mittelfranken!! (LBP Freising)
Bekämpfung mit Fungiziden	Fungizide ab EC 39 (49/51) vor Beginn einer Hochstrahlungsperiode (= "Sonnencreme- Effekt")	In EC 49/51 mit Bravo 500 (Amistar Opti), Input (Fandango) oder Carboxamide

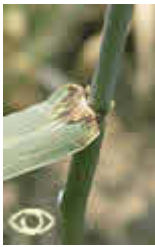
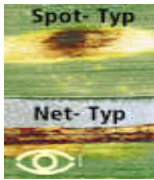
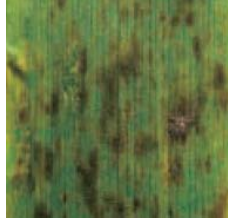
Sehr gute weiterführende Informationen...

- Uni [Göttingen](#) (englisch) ([pdf](#))
- [Agrarfotodesign.de](#) (Bilder)

[Zurück](#)

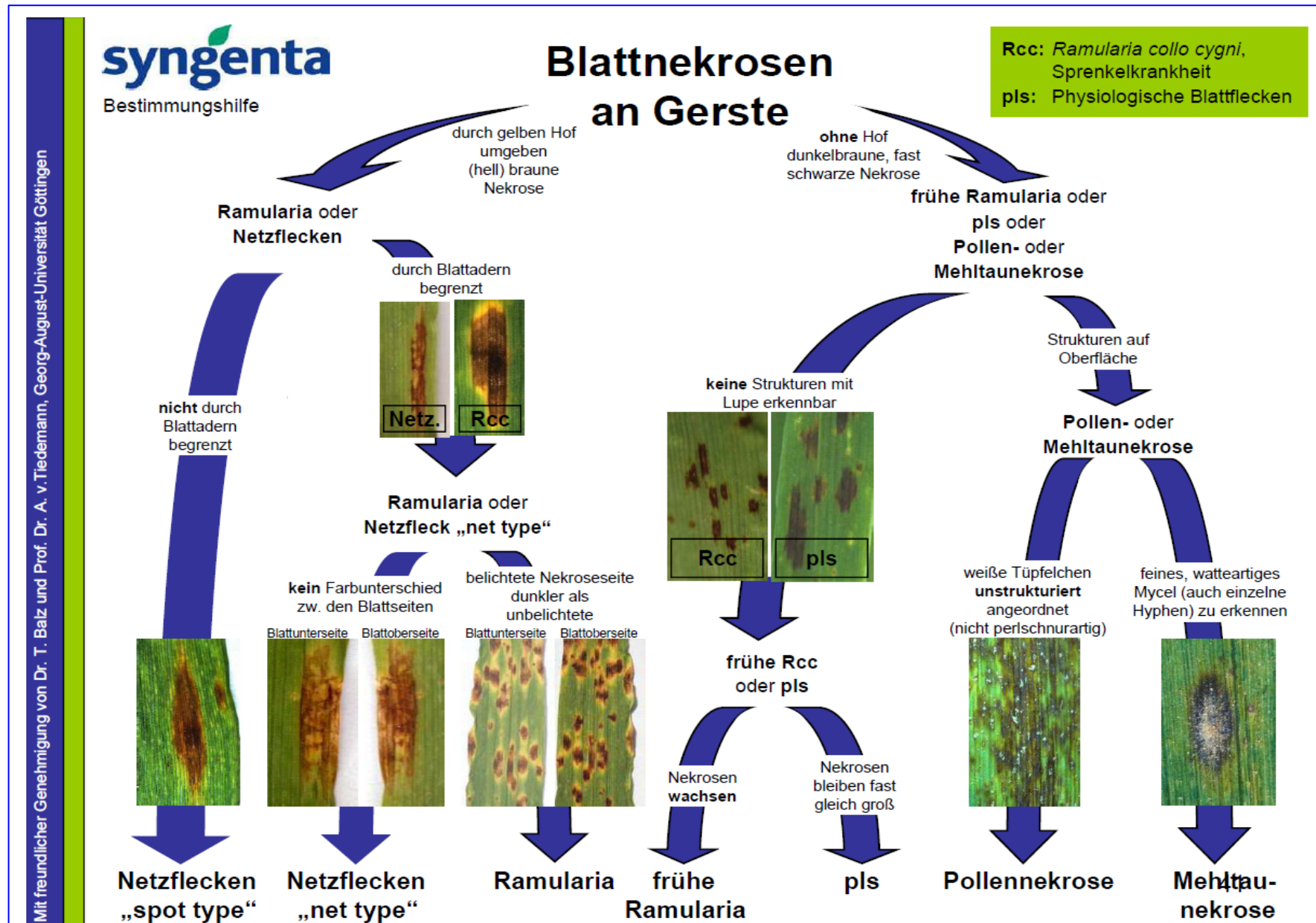
3. Blattflecken- und Krankheitsdiagnose in Wintergerste

Insbesondere in (Winter-) Gerste ist die Diagnose von Blattkrankheiten nicht einfach, da auch Reaktionsflecken eine große Rolle spielen können. Nachfolgend ein Diagnoseleitfaden, der in der Erkennung und Unterscheidung der Krankheiten und Reaktionsflecken hilfreich sein kann.

Flecken..	Reaktionsflecken?	Krankheitsbedingte Flecken?	
Hellbraun, mit deutlichem, meist scharf abgegrenztem dunkelbraunen Rand	Untypisch! (evtl. AHL- Spritzflecken)	Blattachselbefall	Rhynchosporium Blattflecken! 
		<u>Mikroskop</u> : Sporen	
dunkelbraun, länglich, netzartig, „fädig“, von Blattadern meist deutlich begrenzt, hellbrauner Hof	Untypisch	<u>Lupe/Mikros.</u> : deutlich sichtbare bräunliche Härchen (Sporenträger)	Netz-Typ der Netzflecken 
		<u>Mikros.</u> : schwarze Härchen mit Sporen	Braunflecken (sehr geringe Bedeutung) 
meist <u>einheitlich</u> dunkelbraun, länglich-oval bis kreisrund, oft auch „Sprenkelungen“, a) meist <u>kein</u> hellbrauner Hof	Beschattete Blätter zeigen deutlich weniger Flecken <u>Mikros.</u> : keine Sporen oder Härchen sichtbar	<u>Mikros.</u> : deutlich sichtbare bräunliche Härchen (Sporenträger)	Spot-Typ der Netzflecken (kleinere Flecken)
		<u>Auge/Lupe</u> : schmutzigbrauner Flaum (Härchen)	alter Mehltau (größere Flecken) 
b) meist hellbrauner Hof		<u>Blattunterseite Mikros.</u> : reihig angeordnete weiße „Tupfen“ (Sporenbüschel)	<u>Ramularia</u> (ältere Blätter)

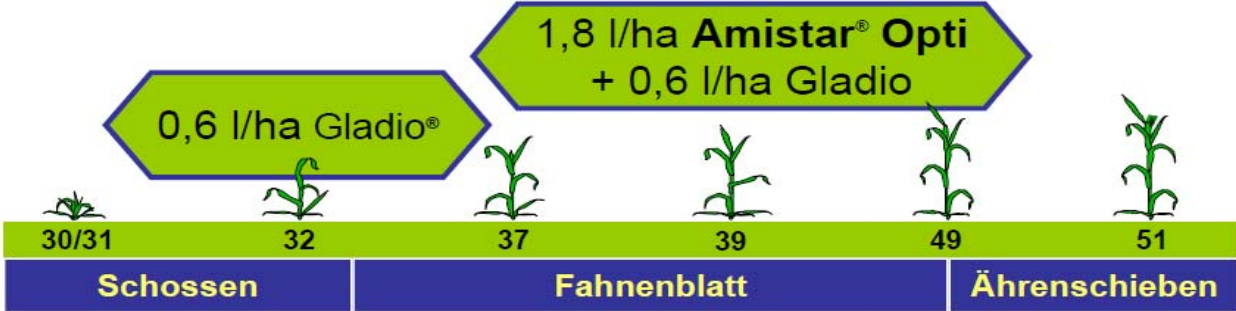
3.1 Diagnoserahmen der Firma Syngenta

Quelle: Syngenta ([Symptome](#) Dr. Balz)



				
Netzflecken „spot type“ • dunkelbraune, elliptische Läsionen • unterschiedliche Ausdehnung „net type“ • Netzwerk aus engen, dunkel-braunen, längs und quer verlaufenden Linien	pls • Sortenabhängige Form- und Gestalt- ausprägung (rund bis oval) • Abgrenzung zum gesunden Gewebe diffus • sehr dunkel • von beiden Seiten gleich	Pollennekrosen • überwiegend auf oberen Blattoberflächen • vermehrt dort, wo auf den Blättern Wasser zusammenläuft • gezackte, unstrukturierte Abgrenzung zum umliegenden Gewebe • Nekrotisierung nur auf Blattoberseite	Mehltaunekrosen • kleine bis größere Nekrosen (sortenabhängig) • unterliegen keiner Anordnung auf dem Blatt • mlo-Flecken: „zielscheibenartige“ Nekrosen (nur Sommergerste)	Ramularia • 1 bis 4 mm große Nekrosen (bei starkem Infektionsdruck auch kleiner) • dunkles Zentrum (fast schwarz) mit (hell) braunem Rand • Farbunterschied zwischen den Blattseiten • später mit silbrig schimmernden Belag auf der Blattunterseite frühe Ramularia • sehr kleine Nekrosen (ca. 1 mm) • bereits durch Blattadern begrenzt (aufgrund der Größe schwer zu erkennen)

Unsere Fungizidempfehlung in Gerste



Stadium	Fungizidempfehlung
Schossen (30/31)	0,6 l/ha Gladio®
Fahnenblatt (32, 37, 39, 49)	1,8 l/ha Amistar® Opti + 0,6 l/ha Gladio
Ährenschieben (51)	1,8 l/ha Amistar® Opti + 0,6 l/ha Gladio




Blatt- und Spelzenbräune des Weizens (Septoria)

1. Schadbilder

s. auch: Bayer-[Diagnose](#), LfL [Bayern](#) (Merkblätter) und [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz), [ETH Zürich](#)



Diese Krankheit ist neben Mehltau und HTR (s. später) die bedeutendste im Weizenanbau. Durch Blatt- und Ährenbefall können hohe Ertragsverluste entstehen.

Linkes Bild:

Blattbefall: durch *Septoria tritici* und *S. nodorum*.

Merkhilfe:

Weizen- Blattdürre oder Septoria tritici:

BlatT = Tritici



Linkes Bild:

Ähren- bzw. Spelzenbefall: nur durch *S. nodorum*

Merkhilfe:

Septoria nodorum:

SpelzeN = Nodorum

2. Biologie und praktische Schlussfolgerungen

1. [Überdauerung und Überwinterung...](#) (s. [DuPont 1](#))

auf Stroh- und Stoppelresten. Dabei durchläuft der Pilz seine sexuelle Phase:

- Sexuelle Phase Voraussetzung für Bildung neuer Rassen → **Resistenzbildung!**
- Hohes Infektionsrisiko bei Weizen nach Weizen! **Strohmanagement** wichtig

2. [Günstige Infektionsbedingungen](#) ...

- Bei Blattseptoria (*S.tritici*): „**Kühle**“ Temp. von 15-20°C und starke Blattnässe
- bei Ährenseptoria (*S.nodorum*): Bei „**warmen**“ Temp. von 20-25°C und Blattnässe

Hohe Infektionsgefahr bei wechselfeuchter Witterung!

3. [Verbreitung im Bestand](#) und auf der Pflanze.. (s. [DuPont 2](#) und [DuPont 3](#))

durch **Regenspritzer**, ausgehend von unteren Blattetagen.

Die Krankheit "klettert" an der Pflanze empor und **infiziert die jeweiligen Blattetagen**
S. nodorum **springt vom Fahnenblatt auf die Ähre** über.

Beginnende Infektion auf den unteren Blattetagen! Obere Blätter müssen „sauber“ bleiben (s. Schadschwellenermittlung!)

4. [Inkubationszeit](#) (Zeit zwischen Infektion und Ausbruch = Generationsfolge)!!

***S. tritici* (ca. 4 Wochen) < *S. nodorum* (ca. 2 Wochen)**

[Zurück](#)**Schlussfolgerung daraus:**

- S. tritici mag es kühler als S. nodorum und ist langsamer in der Entwicklung.
- Deshalb: Schadschellenermittlung bei S. tritici frühzeitiger (ab EC 31)

2.1.1 Septoria-Timer

Aufgrund der beschriebenen Witterungsansprüche (Blattnässe...) ist der

Infektionsbeginn durch Messen der Blattfeuchte feststellbar.

Hierbei wird die Blattfeuchte durch die Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit ermittelt. Ab einem bestimmten Wert kann der Infektionsbeginn definiert werden.

Nähere Infos darüber unter...

[Beratungsservice der Fa. Bayer](#)

2.1.2 Bekämpfungsschwellen nach Weizenmodell

Quelle: LfL Bayern Arbeitsanleitung

Krankheit	BBCH							
	31	32	33	37	55	65	69	71
Halmbruchkrankheit								
Mehltau								*
Septoria-Blattdürre								~
Blatt- und Spelzenbräune								*
DTR-Blattdürre				1)				~
Braunrost								*
Gelbrost								~

Septoria-Blattdürre (<i>Septoria tritici</i>)	Bekämpfungsschwelle:	40 % Befallshäufigkeit
	BBCH	Indikationsblattetagen
	31-45	F-4
	47-65*	F-3
Blatt- und Spelzenbräune (<i>Septoria nodorum</i>)	Bekämpfungsschwelle:	12 % Befallshäufigkeit
	BBCH	Indikationsblattetagen
	37-39	F-5 oder F-4
	41-49	F-4 oder F-3
	51-71*	F-3 oder F-2

Schadschwelle ab EC 31:

- bei S. tritici höher (40% BH) als
- bei S. nodorum (12% BH)

5. Bildung von asexuellen Sporenbehältern (Pyknidien)...

In den Flecken bilden sich typische Sporenbehälter. Diese entlassen bei Nässe Sporen, die wieder infizieren können.

Typisches Schadbild bei S. tritici: **reihig angeordnete schwarze Punkte!**

[Zurück](#)

2.1.3 Übersicht

Quelle: [Syngenta](#)


***Septoria-Blattdürre (Weizen)**

Anamorph (asexuelles Stadium, Nebenfruchtform):
Septoria tritici Rob. apud Desm.;
 Teleomorph (sexuelles Stadium, Hauptfruchtform):
Mycosphaerella graminicola (Fuckel) Schroeter

1. Nach der Ernte überdauert der Pilz auf Strohresten den Winter; hier entwickelt sich das sexuelle Stadium *Mycosphaerella graminicola*.

2.–6. Das sexuelle Stadium beginnt mit der Bildung von Geschlechtsorganen (= Gametangien): Ascogon (weiblich) und Antheridium (männlich). Die männlichen Zellkerne gelangen über eine Trichogyne in das Ascogon (2). Sie lagern sich an die weiblichen Kerne an (3). Aus dem Ascogon wachsen Schläuche mit hakenförmiger Spitze (4). Die obere Hakenzelle wird zum Ascus, in dem männliche und weibliche Kerne verschmelzen und mehrere Teilungen durchlaufen, aus denen je acht Ascosporen hervorgehen (5). Diese Ascusbildung findet in Fruchtkörpern (Pseudothecien) statt (6).

7.–8. Bei hoher Luftfeuchtigkeit platzen die Asci; die sexuellen Ascosporen werden vom Wind fortgetragen und infizieren junge Weizenpflanzen.

9.–10. Infiziertes Blattgewebe wird zunächst gelb und stirbt schließlich ab (9). In diesen Nekrosen entstehen Pyknidien, asexuelle Fruchtkörper (10).

11. Die in den Pyknidien gebildeten Pyknosporen werden als „Schleimranken“ herausgepresst.

12.–13. Regentropfen schleudern die Pyknosporen auf seitliche und nächsthöhere Blätter.

14.–15. Bei ausreichender Blattnässe keimen die Pyknosporen aus (14). Über Spaltöffnungen wird das Blattinnere infiziert; ein Myzel entsteht (15).

16.–20. Die Folgen der Infektion zeigen sich erst nach einer typischen Latenzzeit von ca. 28 Tagen: Chlorosen (16), die in Nekrosen übergehen (17). Auf den nekrotisierten Blattflächen entsteht eine nächste Generation punktförmiger Pyknidien (18). Bei regenreicher Witterung kann der Pilz auch die ertragsrelevanten oberen Blätter befallen (19, 20).

**aus der Video-Edition „Die Biologie der Schadpilze“*

2.1.4 Monitoring

Die Biologischen Daten und Witterungsansprüche sind Grundlage für Beratungsaussagen im Rahmen des [Monitoring](#):

- [Monitoring- Übersicht](#) und [Ergebnisse Getreide](#)
- Online-Beratung der Bundesländer ([ISIP](#))

s. auch [Radarwetter- Service von ISIP.de](#)
 (nur für Berater frei geschaltet)

[Zurück](#)

Blattdürre des Weizens (DTR bzw. HTR)

Die beiden Bezeichnungen HTR und DTR werden oft parallel verwendet.

- **HTR** (*Helminthosporium tritici repentis*) meint die asexuelle Form,
- **DTR** (*Drechslera tritici repentis*) die sexuelle Form des Pilzes.

1. Schadbilder

Quelle: Bayer-[Diagnose](#), LfL [Bayern](#) (Merkblätter) und [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz), [ETH Zürich](#)



Diagnose und Unterscheidung von HTR und Septoria nodorum...

- **DTR- Flecken** haben ...
immer einen **dunklen Punkt in der Mitte**
(bevor sie zusammenfließen und das ganze Blatt absterben lassen =
Blattdürre), während S.nodorum - Flecken diesen Punkt nicht haben.
- **S. nodorum** tritt im Gegensatz zu DTR oft in den Blattachseln auf
(warum?)

Unter dem Mikroskop...

- **DTR** zeigt **feine Härchen (Sporen) auf den Flecken** (wie die Netzflecken d. Gerste)
- **S. nodorum** hat die typischen braunen **Pyknidien**



Unterscheidungsmerkmal zu [Reaktionsflecken](#):

Bei HTR sind unter dem Mikroskop auf den Flecken Sporen sichtbar!!

2. Lebensweise und praktische Schlussfolgerung

1. Überdauerung und Überwinterung...

auf Stroh- und Stoppelresten. Dabei durchläuft der Pilz seine sexuelle Phase:

- Sexuelle Sporen infizieren nur über sehr kurze Entfernungen auf gleichem Feld.

Hohes Infektionsrisiko bei Weizen nach Weizen und bei Mulchsaat!
Strohmanagement wichtig

2. An der [Infektionsstelle](#) freigesetzte Giftstoffe töten das Gewebe ab, dadurch...

Fleckenbildung mit typisch schwarzem Punkt in der Mitte

3. Günstige [Infektionsbedingungen](#) ...

bei **höheren** Temperaturen (20-25°C) und wechselfeuchter Witterung mit Blattnässe (wie auch bei Septoria nodorum).

4. Auf den Flecken Bildung von asexuellen [Sporen](#) (Konidien) mit [Windverbreitung](#)

Unter günstigen Bedingungen (s. oben) epidemiehafte rasche Ausbreitung im Bestand
und in der Flur (Wind)

Schlussfolgerungen:

[Zurück](#)

Quelle: LfL Bayern Arbeitsanleitung

1. Aufgrund rascher Ausbreitung (und kurzer Inkubationszeit) niedrige Schadschwelle...

DTR-Blattdürre (Drechslera tritici-repentis)		1. Bekämpfungsschwelle: 10 % Befallshäufigkeit
	BBCH	Indikationsblattetagen
	(32	F-6 oder F-5)*
	33-39	F-5 oder F-4
	41-49	F-4 oder F-3
	51-71	F-3 oder F-2
		2. Bekämpfungsschwelle: 10 % Befallshäufigkeit
	39-71	F-2 oder F-1 oder F

Schadschwelle 10% BH

2. Aufgrund höherer Temperaturansprüche normalerweise Ausbreitung erst „später“:

Krankheit	BBCH							
	31	32	33	37	55	65	69	71
Halmbruchkrankheit								
Mehltau								*
Septoria-Blattdürre								*
Blatt- und Spelzenbräune								*
DTR-Blattdürre				1)				*

1) Höheres Infektionsrisiko und Schadschellenermittlung ab EC 37

Übersicht Lebensweise (Quelle: Syngenta)



***DTR-Blattfleckenkrankheit (Weizen)**

Anamorph (asexuelles Stadium, Nebenfruchtform): **Drechslera tritici-repentis** (Died.) Shoemaker;
Teleomorph (sexuelles Stadium, Hauptfruchtform): **Pyrenophora tritici-repentis** (Died.) Drechs.

1. Befallsfördernde Faktoren sind Minimalbodenbearbeitung und Weizenmonokultur.

2.–7. Weizenmulch ist ein idealer Nährboden für die Pseudothecien (Fruchtkörper) des sexuellen Stadiums *Pyrenophora tritici-repentis* (2). In den Ascusschläuchen der Pseudothecien reifen die Ascosporen heran (3). Wenn Feuchtigkeit in die oben offenen Fruchtkörper eindringt, quellen die Asci auf und platzen; die Ascosporen werden aktiv freigesetzt (4). Die sehr großen Ascosporen fliegen meist nur einige Zentimeter weit (5). Nur wenn sie ganz in ihrer Nähe auf eine Wirtspflanze (Weizen, Quecke u.a.) treffen, können sie auskeimen und ihren Wirt infizieren (6). Das Myzel setzt Giftstoffe frei, die das grüne Pflanzengewebe abtöten (7).

**aus der Video-Edition „Die Biologie der Schadpilze“*

8.–10. Die Wirkung der Mykotoxine zeigt sich an der Infektionsstelle erst als kleiner schwarzer Spot (8), um den sich dann eine Chlorose (9) bildet. Das befallene Blattgewebe stirbt schließlich ab (10).

11.–13. Diese DTR-bedingten Blattnekrosen sind leicht mit den Nekrosen anderer Pilzkrankheiten zu verwechseln (11). Allein die typische Form der Konidien der Nebenfruchtform *Drechslera tritici-repentis*, die sich auf den Nekrosen bilden (Lupe!), erlaubt die eindeutige Diagnose „DTR“ (12, 13).

14.–15. Exkurs: Ein mit *Drechslera tritici-repentis* nah verwandter Pilz ist ***Drechslera teres***, der Erreger der **Netzfleckenkrankheit der Gerste** (mit den Formen „net type“ und „spot type“).

16.–20. Charakteristisch für die Epidemiologie der DTR-Blattfleckenkrankheit des Weizens ist eine plötzlich einsetzende exponentielle Konidienvermehrung (nach einer langen Phase gleichmäßig zunehmender Konidienausbreitung im Bestand). Das Infektionspotential durch die hochmobilen Konidiosporen steigt sprunghaft an.

spot type **net type** **Drechslera teres**

[Zurück](#)

3. Blattflecken- und Krankheitsdiagnose in Winterweizen

Bayer-[Diagnose](#)

Flecken...	Reaktionsflecken?	Krankheiten?	
Hellbraun, oft „eckig“ und von Blattadern deutlicher abgegrenzt.	Vermutung, wenn... ...sich auf beschatteten Blättern weniger Befall zeigt.	Blattachselbefall Auge/Lupe: sehr kleine, schwarze, reihig angeordnete Punkte in den Flecken (typisch!)	Septoria tritici (nicht verwechselbar!)
Hellbraun, oval bis unförmig, von Blattadern wenig/nicht begrenzt	...sich unter dem Mikroskop keine schwarzen oder braunen Punkte (Septoria!) und keine Sporen (HTR!) zeigen.	evtl. Blattachselbefall Mikroskop: verstreute hellbraune Punkte	Septoria nodorum (nach Ährenschieben auch Spelzenbefall)
Hellbraun, oval, punktförmig bis größer; sehr <u>deutlicher schwarzer Punkt in der Mitte des Flecks</u>	Punkte (Septoria!) und keine Sporen (HTR!) zeigen. <u>Typisch sind HTR-ähnliche Flecken mit schwarzem Punkt in der Mitte!</u>	Kein Blattachselbefall! Flecken mehr in der Mitte und im Spitzenbereich des Blattes, fließen später zusammen. Mikroskop: deutlich sichtbare Sporen auf Flecken	HTR bzw. DTR Blattdürre (nicht verwechselbar!)

Rostkrankheiten

Rostkrankheiten haben eine große Bedeutung im Getreidebau. Sie haben z.T. eine **komplizierte Entwicklung** und Lebensweise (s. Schwarzrost [Uni Zürich](#) und [Pflanzenkrankheiten](#))

Vor allem der **Gelbrost** und (in der Vegetationszeit später) auch der **Braunrost** spielen in unserem Klimabereich eine große Rolle.

Je nach Rostart spielen dabei folgende Entwicklungsabschnitte eine Rolle:

- Überdauerung...
als widerstandsfähige Sporen, die vor der Ernte gebildet werden und die den Herbst/Winter überdauern und Zwischenwirte befallen können (Schwarzrost)
oder
als Myzel in Wintergetreide nach Herbstinfektion (Gelbrost, Braunrost, Zwergrost).

- Infektion...
Auf Zwischenwirt im Frühjahr Bildung von Sporen, die Getreide infizieren können
oder
Im Frühjahr Bildung von Sporen auf Wintergetreide, dadurch Verbreitung im Bestand

Die wichtigsten Rostkrankheiten am Getreide sind:

Krankheit	Erreger	Hauptwirt	Zwischenwirt
<u>Gelbrost</u>	Puccinia striiformis	Gerste, Weizen, Roggen	unbekannt
<u>Braunrost</u>	P. recondita	Weizen	Wiesenraute
Braunrost	P. dispersa	Roggen	Ochsenzunge
Zwergrost	P. hordei	Gerste	Milchstern
Schwarzrost	P. graminis	Weizen, Roggen Hafer, Gerste	Berberitze

[Zurück](#)

1. Gelbrost

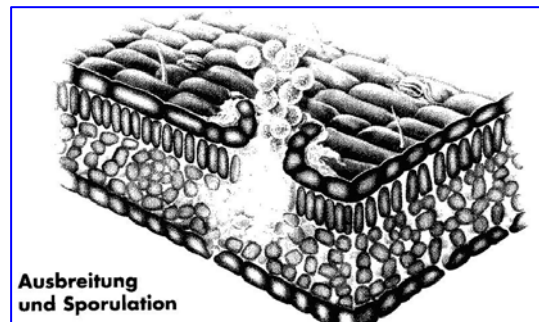
1.1 Schadbild

Quelle: Bayer-[Diagnose](#), LfL [Bayern](#) (Merkblätter) und [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz), [ETH Zürich](#)



Typische **Schadbilder** sind...

- **Streifenweiser Blattbefall** mit leuchtend gelben Sporen, die aus der Blattoberfläche herausbrechen („Pusteln“ unter der Lupe)
- **Im Bestand nesterweise** Befall
- Sporenlager (**Pusteln**) brechen aus der Blattoberfläche hervor:



1.2 Lebensweise und praktische Schlussfolgerungen

1. Überdauerung und Überwinterung...

- als Myzel und als Sporen (Uredosporen) in und auf lebenden Pflanzen

Ausfallgetreide bedeutende Infektionsquelle für Roste!
Deshalb: **Beseitigung von Ausfallgetreide wichtig** (gilt auch für Mehltau)

2. Günstige Infektionsbedingungen ...

- tropfnasse Bestände (wechselfeuchte Witterung)
- Infektion und Wachstum des Pilzes bei kühlen Temperaturen möglich
optimaler Temperaturbereich bei 10° bis 12°C

Wegen geringer Temperatursprüche kommt in der Vegetation
Gelbrost meist früher als Braunrost

Deshalb **Bestandesbeobachtung** bei Gelbrost schon ab EC 31:

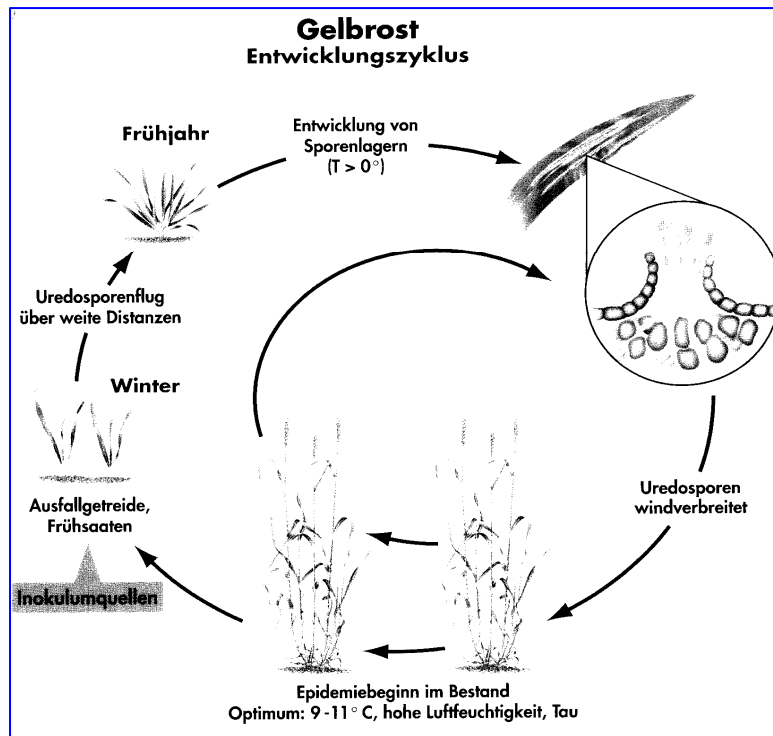
Krankheit	BBCH								
	31	32	33	37	55	65	69	71	
Halmbruchkrankheit									
Mehltau								*	
Septoria-Blattdürre							~		
Blatt- und Spelzenbräune								*	
DTR-Blattdürre				1)				~	
Braunrost								*	
Gelbrost								~	

Merkhilfe:

„Braunrost ist deshalb braun, weil er höhere Temperaturen bevorzugt“

[Zurück](#)

3. Verbreitung im Bestand und auf der Pflanze..



Die durch den **Wind** verbreiteten Sporen dringen...

- in die **Spaltöffnungen** der Blätter ein und
- keimen im **Blattgewebe** zwischen den Zellen aus.
- Es werden **Saugorgane** (Haustorien) gebildet, die Nährstoffe aus den Zellen saugen.

Später wachsen (ungeschlechtlich!) **Sporenlager**...

- unter der **Blatthaut** (Epidermis)
- zwischen den **Blattadern** (streifenförmige Anordnung!).
- Die **Epidermis** reißt auf, wobei die typischen gelbbraunen Pusteln sichtbar werden

Windübertragung über weite Strecken!

Erstinfektion im Bestand nesterweise, deshalb Schadschwellenermittlung...

Quelle: LfL Bayern Arbeitsanleitung

Gelbrost (Puccinia striiformis)	1. Bekämpfungsschwelle: Auftreten von erstem Befall im Bestand	
	2. Bekämpfungsschwelle: erste Sporenlager auf den drei oberen Blättern	
	BBCH	Indikationsblattetagen
	31-71	Gesamtpflanze

Roste sind keine Fruchtfolgekrankheiten!!

[Zurück](#)

2. Braunrost (Weizen, Roggen) und Zwergrost der Gerste

2.1 Schadbilder

Quelle: Bayer-[Diagnose](#), LfL [Bayern](#) (Merkblätter) und [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz), [ETH Zürich](#)



Der **Braunrost** befällt vor allem

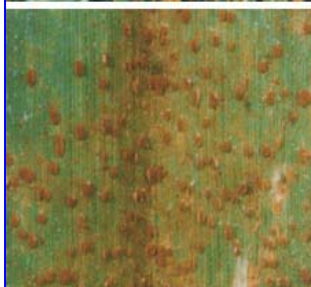
- Winterweizen und
- Winterroggen.

Jede dieser Getreidearten hat ihre bestimmte Rasse.

- Braune, verstreut auf dem Blatt angeordnete Pusteln enthalten Sporen

Unter einer starken Lupe sichtbar:

- Pusteln durchbrechen die Blattoberfläche (s. Gelbrost)



Der **Zwergrost der Gerste...**

ZwerGrost nur auf GErste !!!

Die Gerste wird ebenfalls von einer Braunrostart befallen.

- bevor die Pusteln sichtbar werden entstehen **kleine helle Flecke**
- auch die Pusteln sind sehr klein
- die Pusteln werden von den hellen Flecken umgeben → typisch!

Temperaturansprüche ähnlich wie Gelbrost
(deshalb früher als Braunrost)

2.2 Schadschwellenermittlung

Quelle: LfL Bayern Arbeitsanleitung, s. auch neues Prognosemodell von [ZEPP](#): [PUCREC](#) in Roggen
Braunrost hat **höhere Temperaturansprüche** als Gelbrost. Deshalb...

Bestandesbeobachtung erst ab EC 37 sinnvoll!

Zwergrost der Gerste muss schon ab EC 31 beobachtet werden:

Krankheit	31	32	33	BBCH 37	55	65	69
Halmbruchkrankheit ¹⁾							
Rhynchosporium-Blattflecken							
Netzfleckenkrankheit							
Mehltau							
Zwergrost							

Schadschwelle von Braun- und Zwergrost:

Schadschwelle bei 30% Befallshäufigkeit
(Monitoring s. [Übersicht](#) und [Ergebnisse Getreide](#))

2.3 Lebensweise und praktische Schlussfolgerungen

[Zurück](#)

Quelle: Video- Film Fa. Syngenta

Allgemein gelten bei Braunrost die **gleichen Angaben wie bei Gelbrost**, also...

- Ausfallgetreide wichtige Infektionsquelle (**grüne Brücke**)
- Überwinterung als Myzel** bzw. Sommersporen auf lebendem Blattgewebe

Braunrost (und Gelbrost) sind auf Winterwirt nicht angewiesen.

- Günstige Infektionsbedingungen für Sporenbildung...
 - Wärmere Temperaturen (ca. 20°C) und Blattnässe (Gelbrost mag's kühler!)
Hohe Infektionsgefahr bei warmer, schwülfeuchter Witterung !!

2.4 Zusammenfassung Lebensweise

Quelle: [Syngenta](#)



[Zurück](#)

3. Schwarzrost (*Puccinia graminis*)

3.1 Schadbilder

Quelle: Bayer-[Diagnose](#), s. auch: [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz), [ETH Zürich](#)



Diese Rostart zeigt sich insbesondere...

in klimatisch (sehr) günstigen Regionen

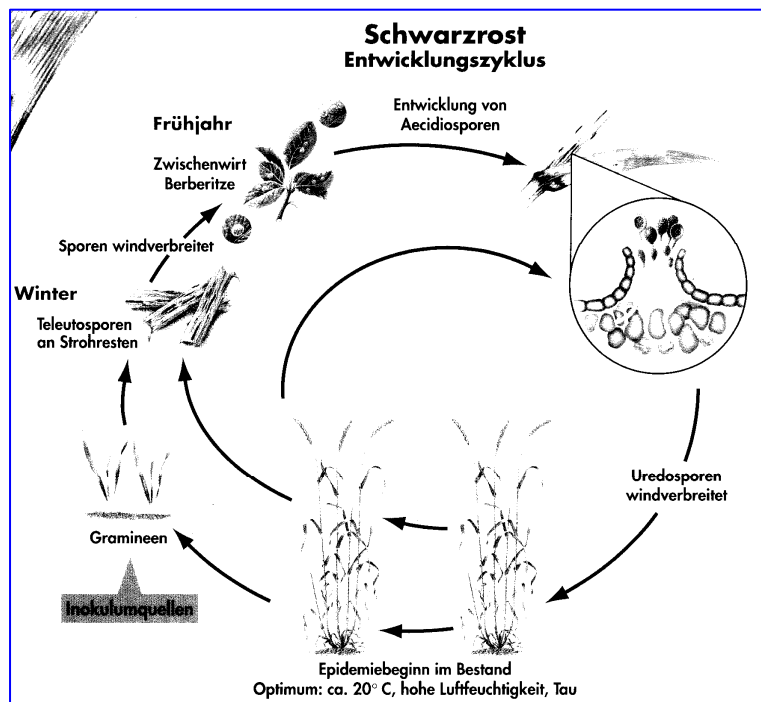
- schokoladenbraune strichförmige Sommersporenlager (Pusteln) an Halmen und Blattscheiden (überwiegend bei Roggen und Weizen).
- gegen Ende der Vegetation Bildung schwarzer Wintersporenlager (daher der Name!), die an Strohresten überwintern und den Zwischenwirt Berberitze befallen



3.2 Lebensweise

Im Vergleich zu anderen Rostarten ist der Schwarzrost für seine Entwicklung **angewiesen auf Zwischenwirt Berberitze!**

Auf der Berberitze erfolgt eine sexuelle Entwicklung, die Sporen daraus (Aecidiosporen) befallen im Frühjahr die Getreidebestände:



Sehr detaillierte Infos zu Schadbildern und Biologie s.

- [Pflanzenkrankheiten](#)
- [AGES](#) oder
- [ETHZ](#) !

Wegen hoher Temperaturansprüche hat...

Schwarzrost in Deutschland eine geringe Bedeutung

Halmbruch

1. Schadbilder und biologische Daten

Quelle: Bayer-[Diagnose](#), LfL [Bayern](#) (Merkblätter) und [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz), [ETH Zürich](#)



Erreger: *Pseudocercospora herbotrichoides*

Der Halmbruch (HB) ist...

- vor allem eine Krankheit in den Getreidearten WG, WW und auch WR.
- In Hafer und in den anderen Sommerungen spielt er keine Ertrag schädigende Rolle.
- Sommergerste bietet der Krankheit jedoch Überdauerungsmöglichkeiten (Vorfrucht!).

Überdauerung:

Als Myzel (= Pilzfäden, Hyphen) an Stoppelresten der Vorfrucht. Genauer:

Myzel auf bzw. in den typischen HB- Flecken (s. Färbetest!)

Sporenbildung und Verbreitung:

Im Herbst bis zum Frühjahr bilden sich Sporen im Myzel.

Übertragung der Sporen durch Wind und Regenspritzer!

Optimale Infektionsbedingungen:

- **allgemein 5-10°C**, bei WG etwas höher.
- hohe relative **Luftfeuchtigkeit**

Bei kühlen, feuchtnassen Bedingungen bestehen optimale Infektionsbedingungen (Herbst, Winter, Frühjahr!)

Bei Temperaturen über 20 Grad stellt der Pilz sein Wachstum ein!

2. Lebensweise in der Pflanze

1. Die **Sporen keimen aus** und wachsen am Halmgrund in die Blattscheide.
2. Die einzelnen **Blattscheiden** und das Stängelgewebe werden von außen nach innen vom Pilz durchwuchert.
3. Dies führt zur **Vermorschung** und dem typischen Schadbild.
4. Im **Halminneren** (sichtbar am aufgeschnittenem Halm) bildet sich ein weißlicher Pilzrasen
(Endoparasit= Erreger „im Inneren“).

[Zurück](#)

3. Praktische Schlussfolgerungen

- **Fruchtfolgekrankheit**: extrem standorttreu
- **Hohe Infektionsgefahr** bei ...
 - **frühen Herbstsaaten**
In Winterweizen Infektion sehr stark abhängig von Saatzeit!
 - **milder Winterwitterung** und/oder feuchtkaltem Frühjahr
- **Hauptinfektionszeit**...
 - **Frühjahr** bei Winterweizen
Frühjahrswitterung für Befall in WW sehr wichtig!
Kontrolle und Warndienst vor allem bei WW wichtig!
 - **Herbst** bei Wintergerste

4. Unterschiedliche Schadschwellen

Quelle: LfL Bayern Arbeitsanleitung

4.1 Wintergerste

Eine alleinige Bekämpfung des Halmbruchs in der Gerste wird als nicht wirtschaftlich angesehen.

- Einerseits...
führt ein früher Saattermin und Vorfrucht Getreide zu hohem Infektionsrisiko im Herbst
- andererseits...
sind die Schadauswirkungen im Sommer aufgrund der **frühen Ernte** gering. Deshalb...

Schadschwelle in der Wintergerste
35% Befallshäufigkeit

4.2 Schadschwelle in Winterweizen

In Weizen ist die Befallssituation sehr unterschiedlich. Der Befallsgrad ist wesentlich abhängig von...

- Vorfrucht und Saatzeit (Frühsaaten höherer Befall) und
- Winter- bzw. Frühjahrswitterung (milde Winter und nasskalte Witterung fördern den Befall, s. Witterungsansprüche des HB!)

Schadschwelle im Winterweizen 20% Befallshäufigkeit!

[Zurück](#)

4.3 Methoden zur Bestimmung des Halmbrucherregers

4.3.1 Standardmethode „Färbetest“

Bildquelle: LfL [Bayern](#) (Merkblätter)



Wird standardmäßig bei der Schadschwellenermittlung eingesetzt:

- Blattproben des unteren Stängelbereiches werden in eine mit Essig angesäuerte Tintenlösung gelegt.
- Nach 30 Minuten werden diese wieder herausgenommen und abgespült.
- Das Halmbruch- Myzel (Hyphen) hat dabei den Farbstoff aufgenommen.
- Unter dem Mikroskop werden auf der „zweiten Blattscheide vor dem Halm“ gesucht nach...

typischen Infektionskissen.

4.3.2 Bestimmung der pilzspezifischen DNA

Mit dieser aufwendigen Labormethode ermittelt man aus einer Pflanzenprobe den

genetischen Fingerabdruck der Krankheit.

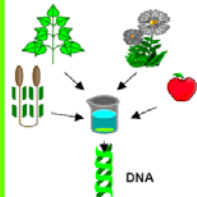
Schaderregernachweis mit der Polymerase-Kettenreaktion (PCR)

Die PCR ist eine molekularbiologische Methode, die zum Nachweis phytopathogener Pilze, Bakterien, Viren und Viroide eingesetzt werden kann.

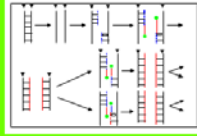
Für den Nachweis werden folgende Schritte durchgeführt:

- Die Erbsubstanz (DNA) des Erregers wird aus den Pflanzen isoliert.
- Dann wird die PCR im Reagenzglas durchgeführt. Dabei werden für einen Erreger charakteristische Abschnitte seiner Erbsubstanz millionenfach kopiert und somit vermehrt.
- Die Endprodukte der PCR werden dann über Gelelektrophorese aufgetrennt und sichtbar gemacht. Tritt ein typisches Signal auf dem Elektrophoresegel auf, liegt Befall mit dem Erreger vor.

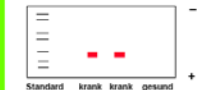
DNA-Extraktion



PCR



Elektrophorese



Mit dieser Methode werden unterschieden...

**Roggen- und Weizen-Typ
des Halmbruchs**

Quelle: Uni Kassel

Die Typisierung spielt in der Bekämpfung eine gewisse Rolle, wobei der W-Typ nach Datenerhebungen der Fa. Syngenta nur auf ca. 10% der Standorte vorkommt.

4.3.3 Klewitz- Käßbohrer- Test (KK-Test)

Bei diesem Labortest werden Blattscheiden mehrerer Pflanzen in EC 25-30 "bebrütet".

Der Test hat in der Beratungspraxis keine Bedeutung mehr (zu aufwendig)

Fusariumkrankheiten

Quelle: Bayer-[Diagnose](#), LfL [Bayern \(Merkblätter\)](#) und [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz), [ETH Zürich](#)

1.1 Schneeschimmel



Erreger: [Fusarium nivale](#) oder Microdochium nivale

- **Verfaule Pflanzen** nach der Schneeschmelze mit oft mit rötlichem Sporenbelaag überzogen

Verfaule Pflanzen sind Infektionsquelle für...

- **Blattbefalle** braungelbe Blattflecken (s. unten) und
- **Ährenbefall** (partielle Taubährigkeit, s. unten)

**Schneeschimmelbefall nach Winter
erhöht das Risiko für Ährenfusarium!!**

1.2 Stängel- und Ährenfusariosen

Bayer-[Diagnose](#),



Erreger: [F. culmorum](#) und [F. graminearum](#) (z.T. auch [F. nivale](#)):

Keimlingsbefall:

- Schlechter Feldaufgang (Wurzeln und Keimlinge verfaulen)
- „Keimanomalien“ (verkrümmte Keimpflanzen)

Halmbefall:

- Verbräunungen und strichförmige Streifen an Halm und Blattscheide
- Vermorschter oberer Wurzelbereich
- Bei feuchter Witterung rosa Sporenbelaag



Ährenbefall: s. [Pflanzenkrankheiten \(Bilder\)](#)

- Bei rel. spät auftretender Infektion sind in befallenen Ährchen
Schrumpfkörner,
- ansonsten auch einzelne Ährchen abgestorben (leer), evtl. mit einem rosa Sporenbelaag überzogen

Partielle Taubährigkeit

- Bei frühzeitiger Infektion kann auch gesamte Ähre befallen sein
Vollständige Taubährigkeit

Der rosa Sporenbelaag kann je nach Witterung [Mycotoxine](#) (**Deoxynivalenol (DON)**) enthalten.

1.3 Lebensweise der Fusariosen

[Zurück](#)

Nur Ährenfusariosen (*F. culmorum* und *F. graminearum*)

Sexuelle Phase und Fruchtkörperbildung auf z.B.
Maisstoppeln



Bei Nässe platzen die Fruchtkörper auf und entlassen Ascosporen ...

Ascosporen werden durch Wind auf Halm, Blätter und Ähre übertragen

Ährenfusariosen und Schneeschimmel (*F. culmorum*, *F. graminearum*, *F. nivale*)

Dauersporen sind im Boden viele Jahre lebensfähig. Sie keimen aus und bilden Hyphen (Pilzfäden). Auch durch **infiziertes Saatgut!**

Pilzfäden befallen geschwächte (z.B. mit MT, BF, NF im Herbst vorinfizierte) oder überdüngte Pflanzen:

- Keimlingsbefall
- Befall von Wurzel und Halmbasis

Insbesondere unter der Schneedecke (bei 0°C und hoher CO₂-Konz.) ...

Verfaulte Pflanzen (Schneeschimmel!)

Auf befallenem Gewebe entstehen nicht sexuell gebildete Sporenbüschel (Konidien)

Konidien werden durch Regenspritzer auf Halm, Blätter und Ähre übertragen

Sporen keimen aus und infizieren in der Ähre bei wechselfeuchter, warmer Witterung...

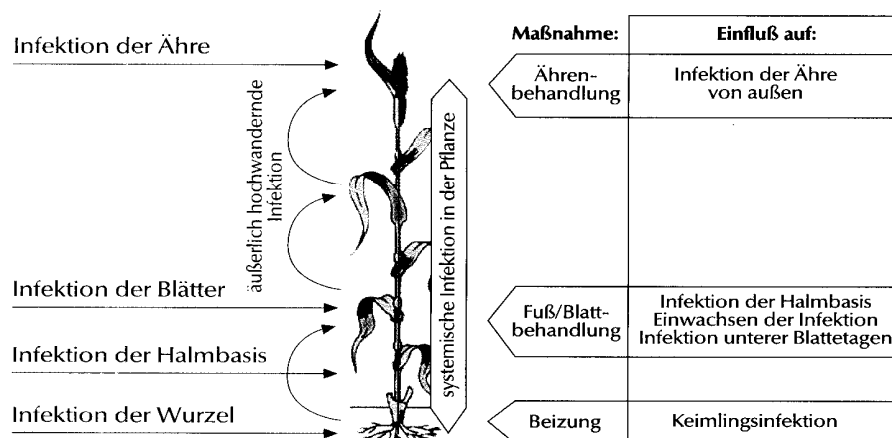
1. das Leitungsgeve (frühe Infektion während der Blüte!)
Dadurch wird die Nährstoffeinlagerung unterbrochen, es entsteht (partielle) **Taubährigkeit**

2. die Körner (spätere Infektion!)
Es entstehen dauerinfizierte **Schrumpfkörner**

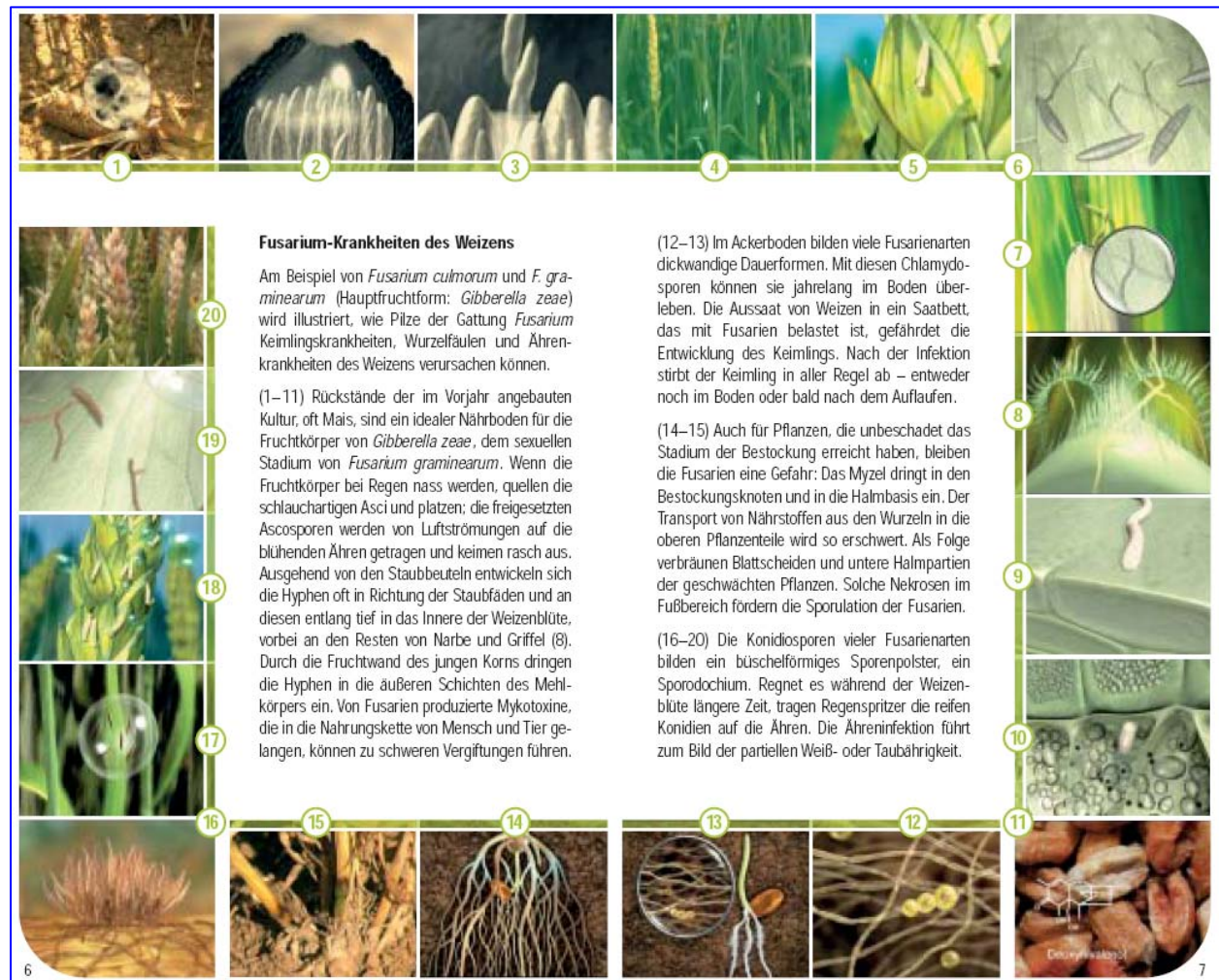
Auf befallenem Gewebe entstehen weitere Konidien (roter Sporenbelag) und evtl. darin Mocotoxine (DON)

Grafik 2:

Wichtige Möglichkeiten der Fusarium-Bekämpfung



Übersicht Quelle: Syngenta

[Zurück](#)


1.4 Fusarium-Arten und deren Giftwirkung

Quelle: [Pflanzenkrankheiten](#) (verändert), LfL Bayern [Mycotoxin](#)

Fusarium-Arten	Toxingruppe	Mykotoxin	Wirkung
F. equiseti F. poae	Typ A Trichothecen	T2-Toxin HT2-Toxin	Magen-Darmentoxin, Immunotoxizität
F. graminearum F. culmorum	Typ B Trichothecen	Deoxynivalenol (DON)	Magen-Darmentoxin, Erbrechen,
F. poae F. equiseti F. pseudograminearum		Nivalenol Zearalenon	Durchfall, Immunotoxizität Östrogene Wirkung, verminderte Fruchtbarkeit
F. avenaceum		Moniliformin	Atemnot, Herzmuskelschwäche

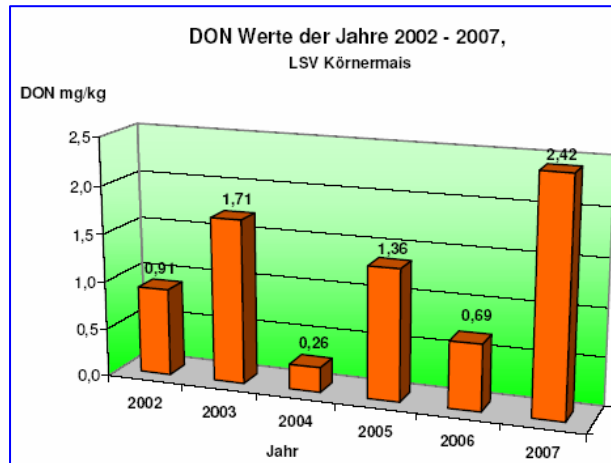
s. auch [Grenzwerte](#)

1.5 Bekämpfungsstrategie

[Zurück](#)

LfL Bayern: [Fusarium in Mais](#), [Risikobeurteilung](#), [Minimierungsmaßnahmen](#)

1. Nach Möglichkeit **kein Mais vor Winterweizen** (Fusariumkrankheit Stängelfäule!)



Einen hohen Einfluss auf die Höhe der DON-Werte in Körnermais hat neben pflanzenbaulichen Faktoren die Witterung:

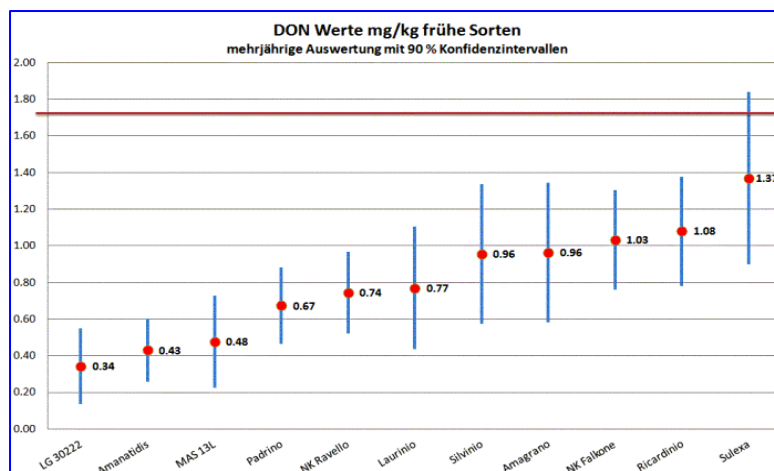
Hohes Fusariumrisiko in Körnermais bei...

**kühler und feuchte Witterung
während der Abreife!**

Wenn Mais vor Winterweizen unvermeidbar...



2. **Resistenz bei Maissorten beachten!**



Linke Grafik: **Jahr 2011**

**LG 30222, Amanaditis, MAS 13L,
Padrino**

Aktuelle Ergebnisse 2013

Quelle: LfL [Bayern](#)

Weiterhin wichtig sind...



3. **Strohmanagement!**

Dies gilt für Maisstoppeln und Getreidestroh!

- Kurze Stoppeln und Stroh fein häckseln!
- Gute gleichmäßige Verteilung (evtl. Strohrennen?)
- Strohrotte fördern: flache Einarbeitung, Gülle, Kalk in der FF



[Zurück](#)

4. Fusariumresistente Weizensorten wählen

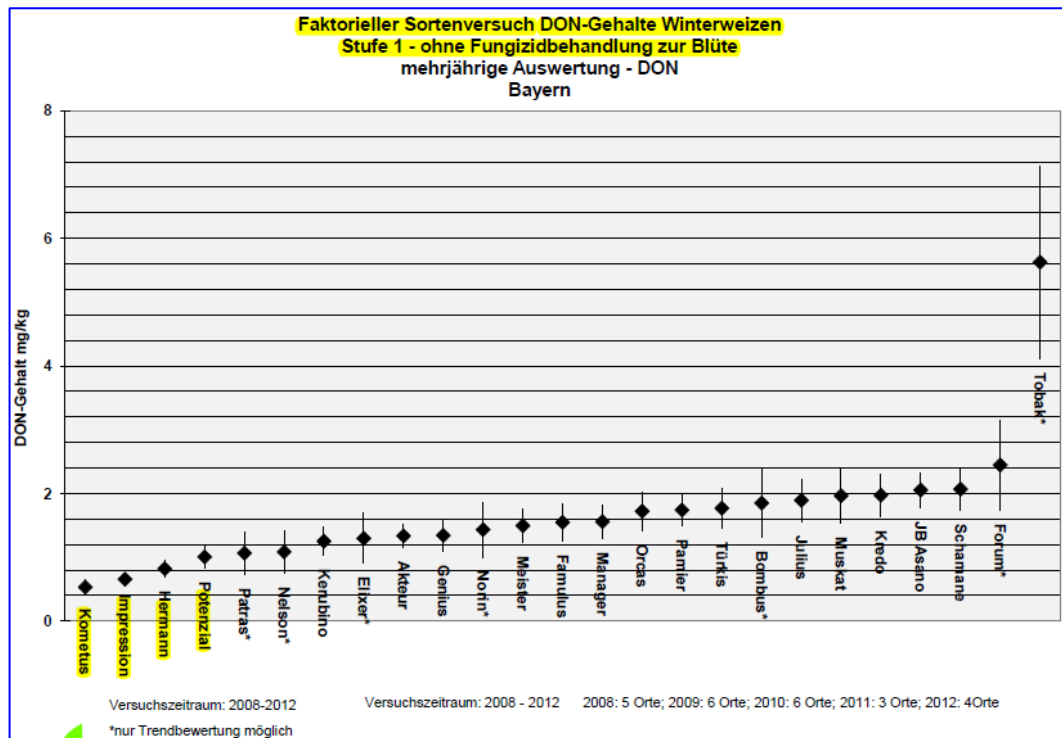
Überdurchschnittlich resistent sind in den Qualitätsstufen...

E-Weizen: Enorm, Magister

A-Weizen: Batis, Sokrates, Akrotos, Impression, , **Toras** ++

B-Weizen: Mythos, **Petrus** und **Solitär** ++

C- Weizen: Hermann, Skalmaje



Quelle: LfL [Bayern](#) (pdf)



5. Blütenbehandlung einplanen...

Triazole wie...

Tebuconazol, Metconazol und Prothioconazol in
 Input, Osiris, Prosaro oder Skyway Xpro)

Strobilurine haben keine Fusariumwirkung

(Ausnahme Dimoxystrobin in Swing Gold)

Zur Verminderung der Mycotoxinbelastung...

Thiophanat-methyl: DON-Q
 (Fa. [Spieß Urania](#))

[Zurück](#)

1.6 Bestimmung der Mycotoxinbelastung

1.6.1 Auszählung befallener Körner

Quelle: LfL Bayern [Mycotoxin](#)



Typische **Fusarien- Körner** sind

- eingedellt und schrumpelig
- deutlich heller (weißlich)
- oft rötlich gefärbte Kornspitze
- Unter starker Lupe sichtbar: Myzel in der Bauchfalte

Schätzverfahren für DON- Gehalte:

**1% Fusarium- Körner entsprechen ca.
400 – 600 – 800 µg DON/kg Getreide**

Faustzahl:

Mit 1% (bis 2%) Fusariumkörner sind die Grenzwerte erreicht

1.6.2 Schnelltest-Verfahren

Quelle: [Rida Quick DON](#), (s. auch ältere Veröffentlichungen: [BASF 1](#) und [BASF 2](#))



Die Fa. BASF hat einen Schnelltest (insbesondere für Schweinebetriebe) entwickelt, mit dem die DON- Belastung des Getreides grenzwertig bestimmt werden kann. Der Test wird jetzt von der Fa. R-Biopharm vertrieben (s. Link).

1.7 Mykotoxin-Höchstmengenverordnung

Quellen: [LGL \(pdf\)](#), Lebensmittel-Grenzwerte s. Ernährungsumschau [pdf](#), (EG-VO 2007)

Die Höchstmengen sind in Deutschland und auf EU- Ebene z.T. unterschiedlich geregelt.

Mykotoxin-Höchstmengen für unverarbeitetes Getreide (Rohgetreide)		
Mykotoxin		EU-VO (EG) Nr.466/2001 (µg/kg)
Deoxynivalenol	Getreide außer Durum, Hafer u. Mais Durumweizen und Hafer Mais	1250 1750 Erst ab 1. Juli 2007
Zearalenon	Getreide außer Mais Mais	100 Erst ab 1. Juli 2007
Ochratoxin A	Getreide	5
Fumonisin (Summe B ₁ + B ₂)	Getreide	Erst ab 1. Juli 2007
T-2 and HT-2Toxin	Getreide	Erst ab 1. Juli 2007
Aflatoxin B ₁	Getreide	2

hervorgehobene Werte: zukünftige Höchstmengen, gültig ab 01.07. 2006, gemäß VO (EG) 856 / 2005

DON-Grenzwerte für...:

- unverarbeitetes Getreide: **1250 µg**
- Mais: **1750 µg**

**Für die Vermarktung von Getreide sind die
Grenzwerte zukünftig entscheidend!**

[Zurück](#)

2. Typhula- Fäule

2.1 Schadsymptome und Lebensweise

Quelle: Bayer-[Diagnose](#), LfL [Bayern](#) und [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz), [ETH Zürich](#)



Insbesondere in [Wintergerste](#):

- Im Frühjahr **nesterweise** vergilbte, graugrün verfärbte Pflanzen
- Bei starkem Befall sterben Pflanzen ab
- Es zeigen sich **typische rötlich braune, kleine Kügelchen (Sklerotien)** in den Blattscheiden des vermorschten Wurzelhalses.
Dadurch keine Verwechslung mit Schneeschimmel möglich
- **Sklerotien** überdauern mehrere Jahre im Boden (FF-Krankheit!!)
- Sklerotien keimen im Winter aus, es bildet sich ein Myzel...
Myzel infiziert insbesondere durch Krankheiten geschwächte Pflanzen (Herbstinfektion mit BF, NF, MT...):

Schwächeparasit

Optimaler Befall bei milder Winterwitterung oder unter Schneedecke

2.2 Praktische Schlussfolgerungen und Bekämpfung

Bei Beobachtung der Sklerotien im Frühjahr...

1. Nach Möglichkeit auf dem Schlag Folgeanbau von Wintergerste im Herbst vermeiden
Fruchtfolgekrankheit!
2. Vermeidung geschwächter, kranker Wintergerstenbestände vor Winter durch...
 - a) **Nicht zu frühe Saat:**
Frühsaaten fördern Herbstinfektionen mit Krankheiten wie Mehltau, Blatt- und Netzflecken, Roste...
 - b) **Nicht zu dichte und überdüngte Bestände:**
Auch dadurch höherer Infektionsdruck der Krankheiten und leichter Befall des nährstoffreichen Gewebes möglich.
3. [Chemische\) Bekämpfung](#)
 - Nur in Form von Beizmitteln (zur Befallsminderung) zugelassen:
Triadimenol- haltige [Baytan Flüssigbeize](#)
 - Fungizide seit 2006 gegen Typhula nicht mehr zugelassen (früher Baycor)

[Zurück](#)

3. Mutterkorn (*Claviceps purpurea*)

3.1 Bedeutung

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Mutterkorn>

Der Mutterkornpilz produziert in seinem verfestigten Myzel verschiedene

Alkaloide, die für Mensch und Tier giftig sind.

In früheren Jahrhunderten kam es zu teilweise sehr folgenschweren Massenvergiftungen durch mutterkornbelastetes Mehl.

Diese Alkaloide (z.B. [Ergometrin](#)) sind der Gruppe der [Lysergsäure](#) (LSD) zuzuordnen. Sie sind Grundlage von Medikamenten, die heute in der Behandlung...

- von Gebärmuttererkrankungen und
- der Vor- und Nachgeburtsperiode eingesetzt werden.

Im Roggenanbau ist das Mutterkorn ein wesentliches Qualitätsmerkmal.

Grenzwerte sind: in Futtergetreide: **0,1 Gew.%**
 in Brotgetreide: **0,05 Gew.%**

Für den Landhandel entstehen bei Überschreitung dieser Grenzwerte z.T. höhere Reinigungskosten (Aspirateur, Leichtkornausleser, Tischausleser), die Grund sind für

Preisabschläge von 10 - 20%!

Höheres Mutterkornrisiko in Hybrid-Roggensorten wegen schlechter Pollenschüttung

s. Film der KWS-Lochow: [Mutterkornabwehr](#)

3.2 Schadsymptome

Quelle: [Giftpflanzen.com](#), [KWS](#) (pdf), LfL [Bayern](#) und [Pflanzenkrankheiten](#) (Bilder), [ETH Zürich](#),



Der Pilz befällt...

- alle Getreidearten, vor allem Roggen, aber auch Triticale und Weizen, seltener Hafer, Gerste und Mais.
- Gräser (Infektion ausgehend von Feldrändern...),

Noch während der Blüte zeigt er

- klebrig - gelbe Tropfen, die zwischen den Spelzen hervortreten (**Honigtau**). Darin enthalten sind weitere Sporen des Pilzes.

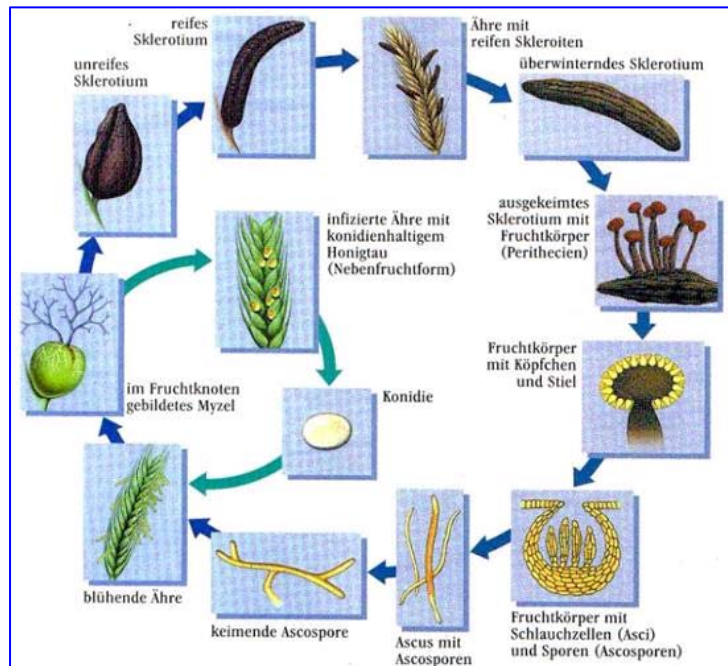
Später (bis zur Ernte) zeigt er ein

- hornähnliches verfestigtes Mycel (**Sklerotien** = **Mutterkörner**), das zwischen den Spelzen hervor wächst.



[Zurück](#)

3.3 Lebensweise

Bildquelle [Saaten-Union](#)

- **Überdauerung:**
Mutterkörner bilden das Überdauerungsorgan, das im Boden überwintert und zur Zeit der Roggenblüte auskeimt.
- **Verbreitung und Infektion:**
Das Mutterkorn im Boden keimt zur Blüte aus in Form von...
zündholzähnlichen Stielchen
- In den roten Köpfchen an der Spitze sitzen Perithezien (Sporenbehälter). Durch Wind und Regen (Gewitter) gelangen
Sporen in die Blüten.
- **In der Blüte...**
bildet der Pilz ein Myzel mit Sporen. Die Blüte produziert einen
Honigtau
als Reaktion auf die Infektion,

- Der Honigtau enthält neu gebildeten Sporen. Diese werden von Insekten aufgenommen...
weitere Infektionen durch Insekten und Ährenkontakt!
- **Bildung der Mutterkörner:**
Nach der Infektion erfolgt keine Befruchtung der Blüte mehr, statt eines Kornes entsteht ein verfestigtes Mycel (Mutterkorn). Das Mutterkorn gelangt beim Dreschen in den Boden (s. oben).

3.4 Praktische Schlussfolgerung

Je länger die Blütezeit, desto mehr Infektionen können stattfinden. Dies ist abhängig von...

1. **Sorte**
Sorten, die offener abblühen (Fremdbefruchter Roggen!) und/oder eine geringere Pollenproduktion aufweisen (= langsamere Befruchtung), können einen höheren Befall zeigen.
 - Aussagen der [Saaten-Union](#):
Zumischung von 10% Pop-Sorte als Pollenspender bei Hybridsorten ist wichtig, um Mutterkorn zu reduzieren
 - Aussagen der [KWS Lochow](#): ([pdf](#)):
Durch Einkreuzung eines „Pollenschüttungs-Gens“ (s. nächste Seite) ist es nicht mehr erforderlich, Pollenspender zuzumischen.

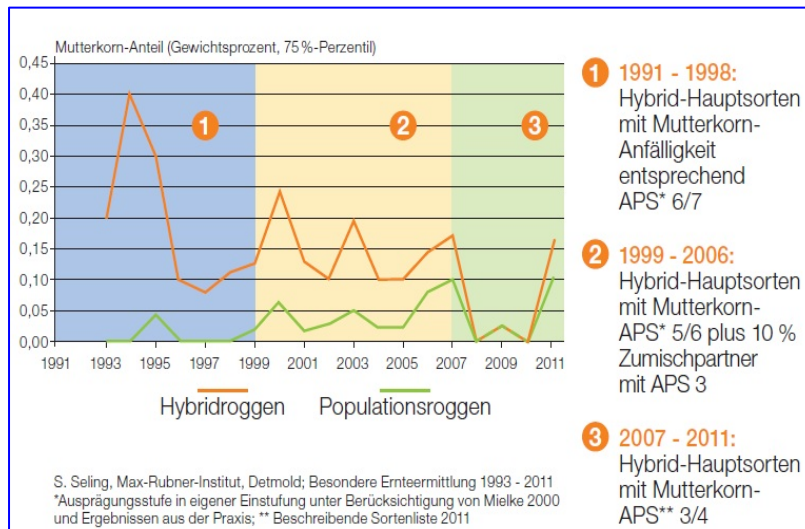
Derzeit amtlich empfohlene KWS- Sorten: [Palazzo](#) , [Brasetto](#) und [Visello](#)
2. **Witterung:**
Feuchtwarmes, wechselhaftes Wetter zum Zeitpunkt der Blüte aber auch lang anhaltende Regenfälle führen zu geringerer Pollenproduktion und -verbreitung, und damit zu jahrgangs- und standortabhängig höherem Befall.
3. **Pflanzenbauliche** Beeinflussung durch:
Feldränder abmähen (Gräser sind Infektionsquellen), Zwiewuchs vermeiden (aber wie?)

3.5 Pollenschüttung bei Hybridsorten

[Zurück](#)

3.5.1 Problem Mutterkornanfälligkeit

Eine schlechte Pollenschüttung bewirkt eine längere Blüte und damit eine höhere Anfälligkeit für Mutterkorn insbesondere bei Hybridsorten.



Aussagen der Saaten-Union:

- Zumischung von 10% Pop-Sorte als Pollenspender bei Hybridsorten ist wichtig, um Mutterkorn zu reduzieren.

Aussagen der KWS Lochow:

- Durch Einkreuzung des „Pollenschüttungs-Gens“ ist es nicht mehr erforderlich, Pollenspender zuzumischen. Die volle Leistung der Hybridsorten ist damit gewährleistet.

Der Erfolg der neuen Sorten geben KWS recht!

3.5.2 Züchtungsfortschritt

Quelle: KWS Lochow (s. auch [JKI](#))

Für die **geringere Pollenschüttung der Hybridsorten** war in der Vergangenheit eine

ungenügende Restauration der cms-Sterilität

der Mutterlinie während der Saatgut-Erzeugung verantwortlich.

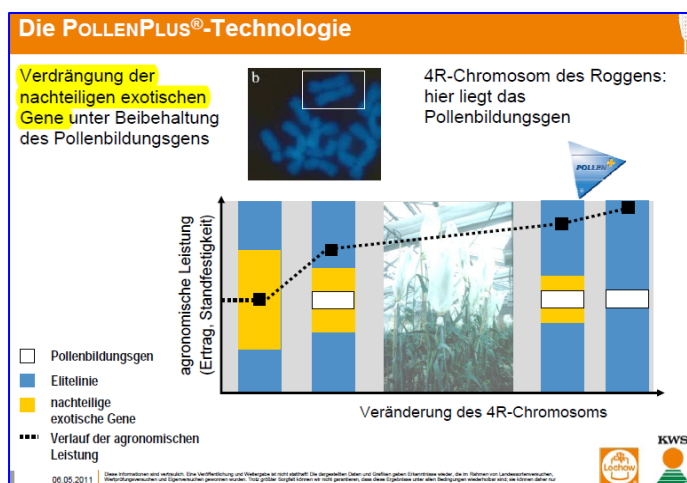
Dies führte z.B. dazu, dass die **Hybridsorte Farino 1998** in ganz Deutschland gravierende Ertragsausfälle wegen fehlender Befruchtung hatte (Quelle: [Agrarzeitung](#)). Die Folge war eine..

10% Beimischung einer Pop.sorte als Pollenspender in Hybridsaatgut

1995 fanden KWS-Lochow in Wildgräsern ein „**Pollenschüttungsgen**“, das in Hybridlinien eingekreuzt werden konnte.

Die Genvariante für hohe Pollenschüttung liegt auf einem Abschnitt von

Roggenchromosom 4R



Nach aufwendigen

- **Rückkreuzungen** (Eliminierung der schlechten Willeigenschaften)

entstanden aus dieser Züchtungsarbeit die derzeit

- offiziell empfohlenen Sorten von KWS-Lochow:

[Palazzo](#), [Brasetto](#) und [Visello](#)

Quelle: KWS Lochow

[Zurück](#)

4. Brandkrankheiten des Getreides

Quelle: Merkblätter der LfL [Bayern](#) und [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz), [ETH Zürich](#)

4.1 Flugbrand

Die Krankheit kann Gerste, Weizen und Hafer befallen. Jedes Getreide wird von einer anderen Flugbrandart befallen.

- Gerstenflugbrand: *Ustilago nuda*
- Weizenflugbrand: *U. tritici*
- Haferflugbrand: *U. avenae*

Gegenseitige Infektion ist nicht möglich.

4.1.1 Schadbilder

Quelle: Bayer-[Diagnose](#) ,



- meist längere, aufrecht stehende Pflanzen
- statt einer Ähre tragen diese Pflanzen ein **lockeres, dunkelbraunes Sporenmaterial**,
- das sehr bald vom Wind verweht wird (Name!), zurück bleibt eine **schwarze, leere Spindel („Laterne“)**,
- die den Bestand überragt

4.1.2 Lebensweise

1. **Überdauerung** als Pilzmyzel im Keimling des Getreidekornes (Saatgut!)
2. **Befall der jungen Pflanzen:**
Pilz wächst bei der Keimung in den Vegetationspunkt (meristematisches, wachsendes Gewebe) und befällt später die Ährenanlage.
3. **In der Ähre...**
bildet der Pilz sein typisches schwarzbraunes Myzel, das nach dem Ährenschieben, vor der allgemeinen Abreife, zerfällt und vom Wind verbreitet wird (s. oben).
4. **Infektion...**
Die Sporen gelangen in gesunde Blüten und setzen sich im Embryo fest

Blüten- Embryo- Infektion.

Bei sichtbarem Befall (schwarze, leere Spindel) ist das Erntegut schon infiziert. Eine Bekämpfung ist dann nur noch über systemische Beizmittel möglich

Zugelassene Beizen u.a.: [Arena](#) C Bayazzo, EFA
s. Recherche bei der [BBA](#)

In der Saatguterzeugung...

ist Flugbrand (und alle anderen Brände) ein Aberkennungsgrund

Tolerierter Befall 5 Pfl./150 m²
(s. [Saatgutverordnung Seite 26](#))

[Zurück](#)

4.2 Steinbrand des Weizens (*Tilletia caries*)

Bedeutung vor allem bei mehrjährigem Saatgutnachbau ohne Beizung. Vor Einführung der Saatgutbeizung wichtigste Weizenkrankheit.

4.2.1 Schadbilder und Lebensweise

Quelle: Bayer-[Diagnose](#), [ETH Zürich](#), LfL [Bayern](#) ([Beizmittelübersicht](#)), [Pflanzenkrankheiten.ch](#)



- Die unreifen Ähren haben eine blaugrüne Färbung und kommen nicht zur Blüte.
- Spelzen wirken gespreizt, sie enthalten erst schmierige, später harte Brandbutten (verfestigtes Sporenpulver)
- Typischer Geruch nach Heringslake
- Befallene Ähren oft länger oder kürzer (je nach Sorte)



Die beim Dreschen frei werdenden Brandsporen setzen sich an gesunden Körnern fest (Saatgutübertragung).



Nach Aussaat Keimlingsinfektion



Befall des Ährenembryo, später Brandbutten (s. oben)

4.3 Zwergsteinbrand des Weizens (*Tilletia controversa*)

4.3.1 Schadbilder, Lebensweise und Bekämpfung

Quelle: Bayer-[Diagnose](#), [ETH Zürich](#), LfL [Bayern](#), [Pflanzenkrankheiten.ch](#), [Ökol. Landbau](#): [Bekämpfung](#)



Ähnlich wie Steinbrand, insbesondere jedoch auch

- Um die Hälfte kleinere Pflanze (Name !)
- höhere Bestockung
- Ähren bleiben oft tiefer in der Blattscheide



Sporen nicht nur saatgut- sondern auch bodenübertragbar!



Sporenkeimung an der Bodenoberfläche (unter Lichteinwirkung), danach Befall des Weizenkeimlings.



Ausbreitung in der Pflanze und Ährenbefall wie beim Steinbrand!

Gegen bodenbürtige Infektion nur Spezialbeize [Landor CT](#) wirksam (s. [BBA](#))!

Ansonsten haben Brände nur dann eine [Bedeutung](#), wenn...

- allgemein die **Beizung vernachlässigt** und
- zur Aussaat **ständig Nachbau** verwendet wird

Flug- und Steinbrände sind mit den modernen Beizen gut bekämpfbar.

(s. auch [Skript GetrKranBek2014](#)!)

[Zurück](#)

5. Schwarzbeinigkeit (*Gaeumanomyces graminis*)

Quelle: Merkblätter der LfL [Bayern](#) und [Pflanzenkrankheiten](#) (Schweiz), [ETH Zürich](#)

Die Krankheit tritt insbesondere in Weizen auf (var. tritici). Grund:

- Speziell in der Rhizosphäre (= Wurzelbereich) des [Weizens](#) angesiedelte Bakterien (Agrobacterium- Arten) fördern die Ausbreitung dieses Pilzes.
- Andere Wintergetreidearten werden auch (aber weniger stark) befallen.

5.1 Schadbilder, Lebensweise und Bekämpfung

Quelle: Pflanzenkrankheiten, [ETH Zürich](#),



Der bodenbürtige Pilz dringt über die Wurzeln in die Leitungsbahnen der heranwachsenden Pflanze ein und verursacht...

- im Spätherbst Blattvergilbungen mit dunkel verfärbten Keimwurzeln
- höhere Frostempfindlichkeit (Auswinterungsgefahr).
- Später schwarz verfaulte Wurzel (lässt sich leicht herausziehen)

Typisch:

- Abgestorbene weißgraue Pflanzen stehen aufrecht im Bestand.
- Pflanzen lassen sich leicht aus dem Boden ziehen (auch bei starkem Halmbruchbefall möglich)

5.2 Bekämpfung

Quelle: LfL Bayern (. [Beizmittelübersicht](#))

Der Pilz ist bodenbürtig und befällt überwiegend Weizen, deshalb...

stark (weizen-)fruchtfolgeabhängig!

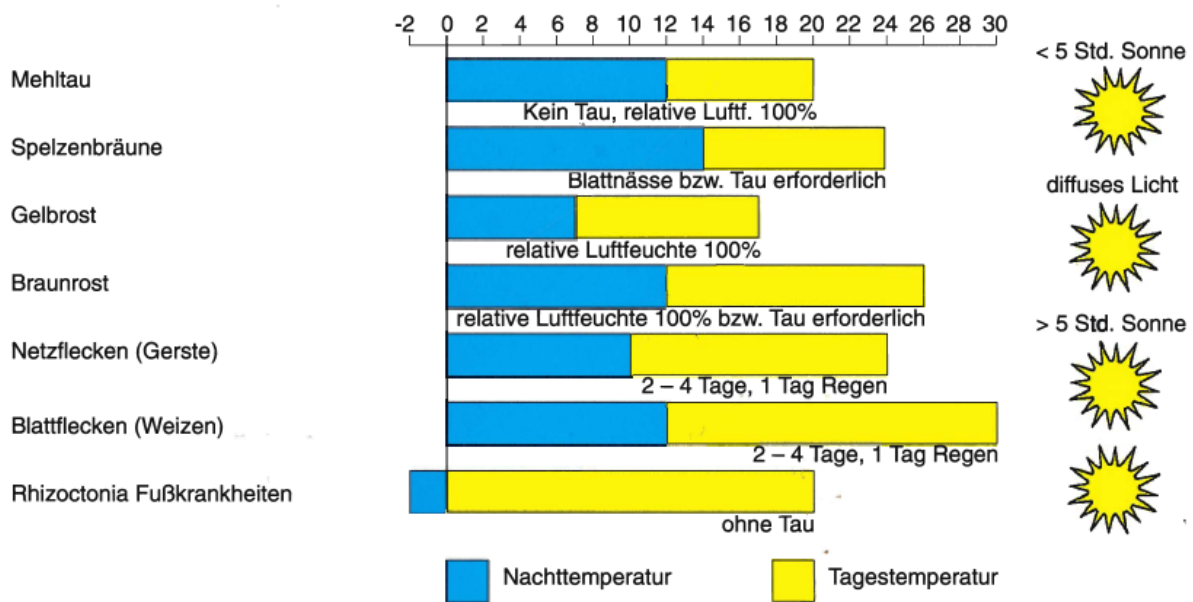
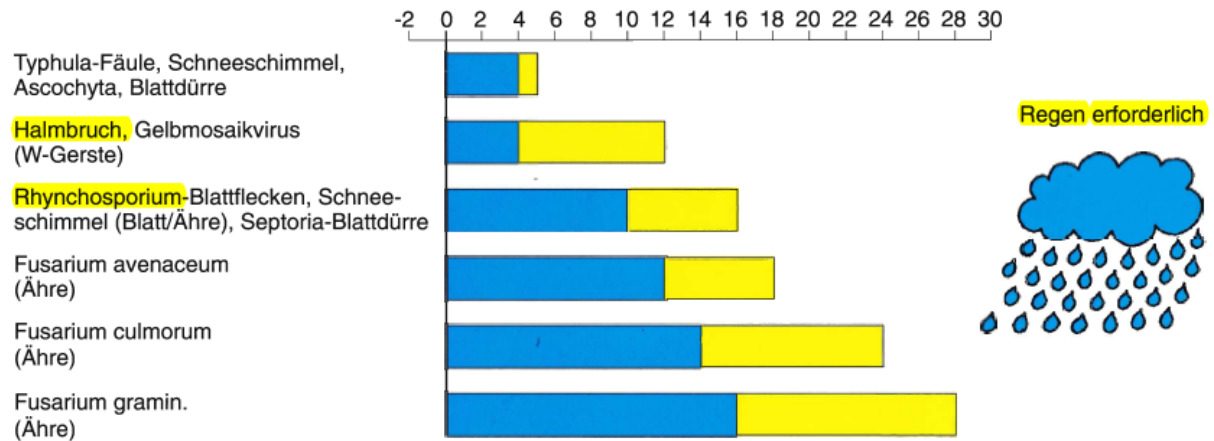
Maßnahmen...

- Nicht zu frühe Weizensaat!
- Beizung...
 - Wirkstoff Silthiofam:
 - Beize: [Latitude](#)
 - **Derzeit nicht zugelassen sind...**:
Fluquinconazol- haltigen Mitteln (s. Recherche bei der [BBA](#))
 - [Galmano](#): Prochloraz + Fluquinconazol
 - [Jockey](#): Prochloraz + Fluquinconazol
- Fungizid-Spritzung bis EC 37 ??...
Derzeit nur im Gartenbau (Zierrasen) zugelassen...
Wirkstoff [Azoxystrobin](#) (Strobi!)

[Zurück](#)

6. Witterungsansprüche für optimale Infektionsbedingungen

Quelle: Folien BASF



Quelle: Dr. Frahm, IPSAB Münster

[Zurück](#)

7. Zusammenfassung der Infektionsbedingungen einzelner Pilzkrankheiten

Bitte in Eigenarbeit ergänzen:

Krankheit	Erhöhung der Infektionsgefahr bei...					Weitere Übertragungsmöglichkeit durch...	
	schlechter Stoppel-einarbeitung	Ausfall-getreide auf Nachbarfeld (Inf.quelle)	kühler und feuchter Witterung	warmer und feuchter Witterung	Saat: früh, dicht mastig	Wind	Saatgut
Mehltau							
Halmbruch							
G. nivalis (Schnees.)							
F.culmorum/graminearum							
Typhula							
Gelbrost							
Braunrost							
Schwarzrost							
Rhynchos. - Blattflecken							
Netzflecken							
Septoria nodorum							
Septoria tritici							
HTR / DTR							
Flugbrand							
Steinbrand							
Zwergsteinbrand							

Daraus resultierende...

Indirekte Bekämpfungsmaßnahmen im Rahmen des Integrierten Pflanzenschutzes...

1. **Strohmanagement** (Übertragung durch Stoppel/Boden...)
2. **Grüne Brücke** beseitigen (Ausfallgetreide...)
3. **Frühsaaten** vermeiden:
4. Zu dichte und **mastige Bestände** im Herbst vermeiden:

8. Erklärung von Fachbegriffen

Quelle: Syngenta

Aecidiospore: dikaryotische, in einem Aecidium gebildete Spore eines Rostpilzes; Aecidiosporen infizieren bei heterözischen Rostpilzen den Wechselwirt.

Aecidium, pl. **Aecidien:** meist becherartiger Fruchtkörper eines Rostpilzes, in dem die ersten dikaryotischen Sporen (Aecidiosporen) des Entwicklungszyklus entstehen.

Anamorph, syn. **Nebenfruchtform:** das asexuelle Stadium im Lebenszyklus eines Pilzes.

Anthere, syn. **Staubbeutel:** endständige sackartige Struktur eines Staubblattes (männlicher Teil der Blüte), die den haploiden Pollen enthält.

Appressorium, pl. **Appressorien:** Haftorgan, durch Kontaktreiz mit der Wirtsoberfläche gebildete Hyphenanschwellung des Keimschlauches; ferner Druckorgan des Keimschlauches für die Penetration (Eindringung) in das Blattgewebe (Penetrationshyphe).

Ascomyceten: eine Pilzgruppe, die sich sexuell mit Hilfe von Ascosporen fortpflanzt, die in schlauchartigen, Ascus genannten Strukturen entstehen.

Ascospore: eine in einem Ascus gebildete Spore sexuellen Ursprungs.

Ascus, pl. **Asci:** Sporenschlauch; sackförmiger Sporenbehälter, in dem die sexuellen Ascosporen (häufig acht) der Ascomyceten (Schlauchpilze) gebildet werden; Asci entstehen gewöhnlich in einem Pilzfruchtkörper.

Asexualstadium, syn. **Nebenfruchtform**, syn. **Anamorph:** Konidienstadium der Pilze; verantwortlich für die epidemische Ausbreitung der Krankheitserreger im Pflanzenbestand während der Vegetationsperiode, durch Massenvermehrung asexuell gebildeter Konidiosporen; diese werden freistehend an Hyphen bzw. in asexuellen Fruchtkörpern gebildet.

Assimilate: Photosyntheseprodukte der Pflanze; dienen zahlreichen Pilzen als Nahrungsgrundlage.

Autözisch: auf Rostpilze bezogen: alle Sporentypen entstehen auf einer einzigen Wirtspflanzenart (→ heterözisch).

Basidiomyceten: eine Pilzgruppe, charakterisiert durch die Bildung exogener Basidiosporen auf Basidien.

Basidie: eine Pilzstruktur, an der haploide Basidiosporen exogen entstehen.

Basidiospore: haploide, an einer Basidie sexuell gebildete Spore.

Blühphase, syn. **Anthese:** Entwicklungsstadium einer Pflanze, während dessen die sexuellen Organe reifen (Stempel und Staubgefäße) und die Bestäubung und Befruchtung stattfinden.

Brandpilze: eine Gruppe der Basidiomyceten; entlassen bei der Reife in der Regel große Mengen schwarzer, staubiger Teleutosporen („brand“-artige Sporen).

Braunrost der Gerste: eine durch den Pilz *Puccinia hordei* verursachte Gerstenkrankheit.

Braunrost des Roggens: eine durch den Pilz *Puccinia recondita* f. sp. *recondita* verursachte Roggenkrankheit.

Braunrost des Weizens: eine durch den Pilz *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* (syn. *Puccinia triticina*) verursachte Weizenkrankheit.

Chlamydospore: dickwandige, asexuell gebildete Spore, von Hyphenzellen gebildet (terminal oder interkalar); kann zur Überdauerung dienen.

Chromosom: Träger der Erbinformation im Zellkern.

[Zurück](#)

Coleoptile: die Scheide, welche die Sprossachse des Keimlings umschließt.

Cotyledone, syn. **Keimblatt:** erstes Blattoorgan des Embryos im Samen.

Dikaryotisch: Eigenschaft eines Organismus, der pro Zelle zwei sexuell kompatible haploide Zellkerne enthält, die sich gleichzeitig teilen.

Diploid: Eigenschaft eines Organismus, der pro Zelle zwei komplette Chromosomensätze besitzt (→ haploid).

Empfängnishyphe: weiblicher Teil eines Spermogoniums der Rostpilze, welcher den Zellkern eines Spermatiums aufnimmt.

Endosperm: Nährgewebe im Embryosack von Samenpflanzen.

Entwicklungszyklus, syn. **Lebenszyklus:** eine sich wiederholende Folge von Stadien während der Entwicklung eines Organismus.

Epidemie: Seuche, Massenerkrankung; Zustand einer Krankheitsentwicklung mit starker Zunahme der Erregerpopulation, gekennzeichnet durch zunehmenden Befallsverlauf und -stärke mit entsprechenden Ertragsschäden; ausgehend vom Asexualstadium (Konidienform) der Pilze.

Exponentielle Ausbreitung: Epidemieverlauf folgt einer exponentiellen mathematischen Funktion.

Filament, syn. **Staubfaden:** fadenförmige Struktur, an der die pollentragende Anthere, der Staubbeutel, sitzt.

Forma specialis, abgekürzt **f. sp.** (pl. **formae speciales**): eine taxonomische Gruppe innerhalb einer pathogenen Art, die durch die Wirtswahl definiert ist, d. h. Vertreter verschiedener formae speciales infizieren verschiedene Pflanzengattungen oder -arten.

Fruchtkörper: komplex aufgebaute sporenbildende Pilzstrukturen; Pilze entwickeln eine Vielzahl von Fruchtkörpern: z.B. bildet *Fusarium graminearum* (asexuelles Stadium) Sporodochien, *Gibberella zeae* (Sexualstadium) Perithezien.

Fusarium: eine Pilzgattung, die Nebenfruchtformen von Ascomyceten der Gattungen *Gibberella* und *Nectria* umfasst.

Fusarium-Ährenkrankheit: eine Krankheit v. a. von Weizen und Gerste, verursacht durch *Fusarium graminearum* (Hauptfruchtform: *Gibberella zeae*), *Fusarium culmorum* und einige andere nah verwandte Arten der Gattung *Fusarium*; entwickelt sich unter günstigen Bedingungen schnell und führt oft zu erheblichen Verlusten in Korntrag und Kornqualität. Infizierte Körner können giftige, vom Pilz gebildete Substanzen enthalten (Mykotoxine), die ein Gesundheitsrisiko für Mensch und Tier bedeuten.

Fusarium culmorum: pilzlicher Krankheitserreger, der an Getreide Keimlingskrankheiten, Wurzelfäulen und partielle Weiß- oder Taubährigkeit verursacht, ebenso Stängel-, Kolben- und Wurzelfäulen am Mais; produziert eine Reihe von Mykotoxinen.

Fusarium graminearum (Hauptfruchtform: **Gibberella zeae**): pilzlicher Krankheitserreger, der an Getreide Keimlingskrankheiten, Wurzelfäulen und Ährenkrankheiten (Weiß- oder Taubährigkeit) verursacht, ebenso Stängel-, Kolben- und Wurzelfäulen am Mais; produziert eine Reihe von Mykotoxinen.

Gibberella zeae: Hauptfruchtform von *Fusarium graminearum*.

Haploid: mit einem einfachen Chromosomensatz ausgestattet (→ diploid).

Hauptfruchtform, syn. **Teleomorph:** das sexuelle Stadium im Lebenszyklus eines Pilzes.

Haustorium, pl. **Haustorien:** Nahrungsorgan von Pilzen, mit dem sie der Wirtspflanze Nährstoffe (→ Assimilate) für den eigenen Körperaufbau (→ Thallus) entziehen.

[Zurück](#)

Heterözisch: auf Rostpilze bezogen: für einen vollständigen Lebenszyklus ist ein Wechsel zwischen verschiedenen Wirtspflanzenarten notwendig (→ autözisch).

Heterothallisch: Bezeichnung für einen Organismus, dessen sexuelle Fortpflanzung nur in Gegenwart zweier genetisch verschiedener Myzelien stattfinden kann (→ homothallisch).

Homothallisch: Bezeichnung für einen Organismus, dessen sexuelle Fortpflanzung innerhalb eines einzigen Thallus stattfindet; selbst-befruchtend (→ heterothallisch).

Hyphen: fädige Vegetationsorgane, mit denen Pilze das Pflanzengewebe durchziehen; die Hyphen bilden in ihrer Gesamtheit das Myzel.

Infektion: Kontakt und Eindringen von Pathogenen (Parasiten, Krankheitserregern) in einen Wirt (Kulturpflanze) und Errichtung eines stabilen permanenten oder temporären Verhältnisses (Wirt-Parasit-Verhältnis).

Infektionshyphe: unterhalb des Appressoriums gebildeter „Penetrationskeil“, mit dem der Pilz mechanisch unter hohem Druck, bei gleichzeitiger Unterstützung durch Enzyme, die Wirtszellwand durchdringt.

Inokulum, pl. **Inokula:** infektiöse Partikel wie Sporen, Impfmateriel; häufig für künstliche Impfung (Inokulation).

Karyogamie: Fusion der Zellkerne.

Keimschlauch, syn. **Keimhyphe:** auskeimender Hyphenschlauch einer Pilzspore; gewöhnlich gibt er schleimhaltige Stoffe ab, die einen engen Kontakt zu der Pflanzenoberfläche gewährleisten.

Konidie, syn. **Konidiospore:** asexuell gebildete Pilzspore, überwiegend durch Wind oder Wasser transportiert, sofort keimfähig.

Konidienträger, syn. **Konidiophore:** einfache oder verzweigte Hyphe, die auf die Erzeugung von Konidien spezialisiert ist.

Kreuzungstypen: kompatible (verträgliche), üblicherweise mit + und - oder mit A und B bezeichnete Stämme, die für die sexuelle Fortpflanzung bei heterothallischen Pilzen notwendig sind.

Makrokonidie: die größere von zwei Konidienarten bei bestimmten Pilzen (→ Mikrokonidie).

Makrozyklisch: beschreibt die Entwicklung eines Rostpilzes, der alle fünf Sporenarten ausbildet (Euform).

Meiose: Vorgang der Kernteilung, bei der die Zahl der Chromosomen pro Zellkern halbiert wird, d. h. bei der der diploide Zustand in den haploiden übergeht (→ Mitose).

Metabasidie: eine Struktur, in der bei den Vertretern der Basidiomyceten die Meiose abläuft.

Microdochium nivale (Hauptfruchtform: **Monographella nivalis**): pilzlicher Krankheitserreger, der besonders in kühlen oder gemäßigten Klimaten Schneeschimmel und partielle Weißfährigkeit bzw. Taubfährigkeit verursacht; ehemals als *Fusarium nivale* beschrieben; produziert, soweit bekannt, keine Mykotoxine.

Mikrokonidie: die kleinere von zwei Konidienarten bei bestimmten Pilzen (→ Makrokonidie).

Mitose: Kernteilung, bei der die Zahl der Chromosomen gleich bleibt (→ Meiose).

Mykotoxine: Pilzgifte; pilzliche Stoffwechselprodukte, die zum Absterben (→ Nekrose) von Zellen/Geweben führen; einige Pilze produzieren warmblütertoxische Mykotoxine, die für Mensch und Tier giftig sind.

Myzel(ium), pl. **Myzelien:** Vielzahl von Hyphen, Hyphenzusammenballungen.

[Zurück](#)

Nebenfruchtform, syn. **Anamorph**: das asexuelle Stadium im Lebenszyklus eines Pilzes

Nekrose: lokaler Zell-/Gebetod, mit dem gewöhnlich schwarze oder braune Verfärbungen einhergehen.

Obligat biotropher Parasit: Erreger, der sich ausschließlich auf lebendem Pflanzengewebe ernährt und vermehrt; stirbt das besiedelte Pflanzengewebe ab (→ Nekrose), wird dadurch dem obligat biotrophen Parasiten die Lebensgrundlage entzogen und er stirbt ebenfalls ab.

Parasit: Organismus, der aktiv (→ Infektion) Pflanzen infizieren kann, sich zum Zwecke der Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung an einem pflanzlichen Organismus aufhält, auf Kosten dieses Wirtes ohne Gegenleistung lebt und ihn schädigt.

Penetration: Eindringen eines Krankheitserregers in einen Wirt (→ Appressorium).

Perikarp: Fruchtwand des Korns.

Perithezium, pl. **Perithezien**: flaschenförmiger, dünnwandiger Pilzfruchtkörper, der Asci und Ascosporen enthält; an seiner Spitze entlässt er die Sporen durch eine Pore (Ostium).

Plasmogamie: die Verschmelzung zweier Geschlechtszellen.

Pollen: in den Staubbeuteln (Pollensack) der Blütenpflanzen gebildete männliche Geschlechtszellen.

Puccinia graminis f. sp. tritici: pilzlicher Krankheitserreger, der den Schwarzrost des Weizens verursacht.

Puccinia hordei: pilzlicher Krankheitserreger, der den Braunrost (syn. Zwergrost) der Gerste verursacht.

Puccinia recondita f. sp. recondita: pilzlicher Krankheitserreger, der den Braunrost des Roggens verursacht.

Puccinia recondita f. sp. tritici (syn. **Puccinia triticina**): pilzlicher Krankheitserreger, der den Braunrost des Weizens verursacht.

Puccinia striiformis: pilzlicher Krankheitserreger, der bei Weizen, Gerste und Roggen Streifen- bzw. Gelbrost verursacht.

Pustel: kleine bläschenartige Aufwölbung der Blattoberfläche oder anderer Pflanzenteile; entsteht durch das Hervorbrechen von Sporen.

Rost: durch eine spezialisierte Gruppe von Basidiomyceten verursachte Krankheit, bei der die Sporen häufig rostfarben (Name) sind.

Saprophyt: Organismus, der sich von totem organischem Material ernährt.

Schneeschnitz: durch den Pilz *Microdochium nivale* verursachte Getreidekrankheit

Schwarzrost des Weizens: durch den Pilz *Puccinia graminis f. sp. tritici* verursachte Krankheit.

Sexualstadium, syn. **Hauptfruchtform**, syn. **Teleomorph**: dient durch sexuelle Rekombination der Anpassung von Pilzen an veränderte Umweltbedingungen und sichert auf diese Art den Fortbestand der Pilzpopulation; Sexualsporen dienen der Primärinfektion junger Pflanzenbestände.

Spermatium: haploide Spore sexuellen Ursprungs, die im Spermogonium der Rostpilze gebildet wird.

Spermogonium: kugel- oder flaschenförmiger Fruchtkörper der Rostpilze, der Empfängnisshyphen und Spermarien in seinem Innern entwickelt.

[Zurück](#)

Sorus, pl. **Sori**: Sporenansammlung von Rost- und Brandpilzen.

Spore: sexuell oder asexuell gebildetes ein- oder mehrzelliges Fortpflanzungsorgan der Pilze (Infektionspartikel); dient der Fortpflanzung oder Verbreitung einer Art oder fungiert als Ruhestadium (dickwandige Dauerspore), mit dem ungünstige Umweltbedingungen überdauert werden können.

Sporodochium, pl. **Sporodochien**: kissen- oder büschelförmiger Fruchtkörper, der aus Konidienträgern und asexuell gebildeten Konidiosporen besteht.

Sporulation: Vorgang der Sporenbildung.

Sterigma, pl. **Sterigmata**: kleines Stielchen (gewöhnlich vier), das auf einer Basidie entsteht und eine Basidiospore trägt (Basidiomyceten); bei anderen Pilzen können die Sterigmen auch Konidien und Sporangien tragen.

Stigma, syn. **Narbe**: (weiblicher) Teil einer Blüte, der den Pollen empfängt und auf dem der Pollen keimt.

Stoma, pl. **Stomata**: pflanzliche Spaltöffnung zum Gasaustausch (z.B. Kohlendioxid, Sauerstoff); Eintrittspforte für pilzliche Krankheitserreger.

Streifenrost, syn. **Gelbrost**: eine durch den Pilz *Puccinia striiformis* verursachte Krankheit an Weizen, Gerste und Roggen.

Stylus, syn. **Griffel**: ein zwischen Narbe (Stigma) und Fruchtknoten (Ovar) lokalisierter Teil der Blüte.

Teleomorph, syn. **Hauptfruchtform**: das sexuelle Stadium im Lebenszyklus eines Pilzes

Teleutospore: von Rostpilzen gebildete dickwandige schwarze Dauerspore, aus der sich die Basidie entwickelt.

Telium: Fruchtkörper (Sorus) eines Rostpilzes, aus dem Teleutosporen hervorgehen.

Thallus: der gesamte Pilzkörper (Hyphen, Myzel, Fruchtkörper, Sporen).

Uredium, pl. **Uredien**: Fruchtkörper (Sorus) der Rostpilze, die Uredosporen erzeugen.

Uredospore: asexuell gebildete, dikaryotische, oft rostfarbene Spore eines Rostpilzes, die in einem als Uredium bezeichneten Fruchtkörper gebildet wird.

Vegetationsperiode: Wachstumsperiode (vom Säen bis zum Ernten); im Fall von Wintergetreide, z.B. Winterweizen, vom Herbst bis zum Sommer des darauf folgenden Jahres.

Wechselwirt: eine von zwei taxonomisch unterschiedlichen Pflanzenarten, die ein parasitischer Pilz (z. B. Rostpilz) für die Entwicklung seines vollständigen Lebenszyklus benötigt.

Winterruhe: Zustand eines Organismus mit aussetzendem Wachstum und vermindertem Stoffwechsel, ein Überlebensmechanismus, der im allgemeinen durch endogene Faktoren oder Umweltbedingungen ausgelöst wird.

Wirt: eine lebende Pflanze, die von einem Parasiten oder einem Krankheitserreger befallen ist oder ihn beherbergt.

Zellkern, syn. **Nukleus**: eine Zellstruktur der Eukaryoten, die von einer Plasmamembran umgeben ist, Chromosomen enthält und für die Vererbung verantwortlich ist.