



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

MRI 
Max Rubner-Institut



Handlungsempfehlungen

Minimierung von Mutterkorn und Ergotalkaloiden im Getreide

Stand: Juli 2024

Handlungsempfehlungen zur Minimierung von Mutterkorn und Ergotalkaloiden im Getreide

überarbeitete Version: Juli 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Im Anbau und während der Ernte	3
2.1	Fruchtfolge	3
2.2	Bodenbearbeitung	3
2.3	Sortenwahl	3
2.4	Aussaat und Bestandsführung	4
2.5	Feldhygiene	5
2.6	Vor-Ernte-Bewertung	5
2.7	Partielle, besatzorientierte Ernte	6
2.8	Windreinigung	6
2.9	Lagerung.....	6
3	In der Erfassung, Lagerung, im Handel und während des Transports	8
3.1	Beratung	8
3.2	Kontrolle.....	8
3.3	Reinigung.....	9
3.4	Lagerung.....	9
4	Rohstoffannahme und Verarbeitung zu Mahlerzeugnissen	10
4.1	Beratung, Kontrolle und Rohstoffannahme.....	10
4.2	Reinigung.....	10
4.3	Weißreinigung.....	11
4.4	Partnerschaften.....	11
4.5	Überprüfung	11
5	Bei der Herstellung von Brot und Backwaren	13
5.1	Annahme von Ganzkörnern	13
5.2	Überprüfung	13
6	Literaturverzeichnis	i
7	Anhang	III
7.1	Reinigung mit der Roggenquetsche	III
7.2	Vermahlung von Getreide in Bäckereien	III

1 Einleitung

Als Mutterkorn wird die Überdauerungsform des Pilzes *Claviceps purpurea* bezeichnet, der Gräser und Getreide aller Art befallen kann. Er infiziert nur während der Blüte vorzugsweise unbefruchtete Blütchen und benötigt ausreichende Feuchtigkeit. Anstelle eines Kornes bildet sich dann in infizierten Ähren ein dunkles Mutterkorn (Sklerotium), welches sich in der Form, Farbe und Beschaffenheit von der Grundgesamtheit Getreide in der Regel deutlich unterscheidet. Mutterkörner, die nach der Ernte auf dem Feld verbleiben, können im Frühjahr auskeimen und die austretenden Sporen (Ascosporen) können über die Luft frühblühende Gräser und Kulturpflanzen primär infizieren. Nach etwa zwei Wochen Entwicklungszeit des Pilzes in den Blütchen des Getreides und der Gräser kommt es zu einer Sekundärinfektion, die dann auf die Kulturpflanzen (z. B. Roggen) übergehen kann. Die sich dabei in dem Honigtau der Gräser- und Getreideblüten bildenden Konidiosporen des Pilzes können über Insekten, Verteilung mit dem Regen oder Tröpfchenübertragung durch die Luft andere Blüten infizieren.

Hauptsächlich betroffene Getreideart ist Roggen, dessen Blüten als Fremdbefruchter über einen längeren Zeitraum geöffnet bleiben. In anhaltend feuchten und kühlen oder sehr heißen Frühjahren werden auch Triticale, Weizen und Gerste befallen und es kann zu einer Kontamination des Erntegutes mit Mutterkorn und den darin enthaltenen toxischen Verbindungen (Ergotalkaloide; EA) kommen. In den letzten Jahren ist vermehrt ein Befall von Weizen mit kleinen Sklerotien und EA-Belastungen festgestellt worden.

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat im Jahr 2012 gesundheitsbasierte Richtwerte für die tolerierbare tägliche Aufnahmemenge (TDI) von Ergotalkaloiden von 0,6 µg pro kg Körpergewicht und Tag und für die akute Referenzdosis (ARfD) von 1 µg pro kg Körpergewicht abgeleitet, die vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) im Jahr 2013 bestätigt wurden [1,2]. Eine Expositionsschätzung der EFSA im Jahr 2017 zur Aufnahme von Ergotalkaloiden über den Verzehr von Lebensmitteln [3] führte zur erstmaligen Festlegung von Höchstgehalten für Ergotalkaloide in bestimmten Lebensmitteln gemäß Verordnung (EU) 2021/1399.

Das BfR hat im Jahr 2023 eine Bewertung der gesundheitlichen Risiken durch Ergotalkaloide in ausgewählten Getreideprodukten vorgenommen [4]. Darin kommt das BfR zu dem Schluss, dass aus toxikologischer Sicht die Aufnahme von Mutterkorn und Ergotalkaloiden über den Verzehr von Lebensmitteln weiter reduziert werden sollte.

[Weiterlesen: BfR Stellungnahme zu Ergotalkaloide 2023](#)

Um dieses Ziel zu erreichen, ist in der Verordnung 2024/1808 zur Änderung der Verordnung (EU) 2023/915 bereits eine Absenkung der Höchstgehalte für Mutterkorn-Sklerotien und Ergotalkaloide in bestimmten Lebensmitteln vorgesehen [5]. So wird der

Höchstgehalt für Mutterkorn-Sklerotien in unverarbeitetem Roggen ab 01.07.2025 von 0,5 g/kg auf 0,2 g/kg herabgesetzt. Des Weiteren werden die Höchstgehalte für Ergotalkaloide in Roggenmahlerzeugnissen und Roggen, der für den Endverbraucher in Verkehr gebracht wird, ab dem 01.07.2028 von 500 µg/kg auf 250 µg/kg abgesenkt. Ergotalkaloid-Höchstgehalte in Mahlerzeugnissen aus Weizen (mit einem Aschegehalt von weniger als 900 mg pro 100 g) werden zum selben Zeitpunkt am 01.07.2028 von 100 µg/kg auf 50 µg/kg gesenkt. Für Mahlerzeugnisse aus Gerste, Dinkel und Hafer (mit einem Aschegehalt von weniger als 900 mg pro 100 g) ist der Ergotalkaloid-Grenzwert von 50 µg/kg seit dem 01.07.2024 in Kraft.

Für Futtermittel-Ausgangserzeugnisse und Mischfuttermittel, die ungemahlene Getreide enthalten, ist ein Höchstgehalt von 1000 mg Mutterkorn/kg bei einem Feuchtigkeitsgehalt von 12 % in der europäischen Richtlinie 2002/32/EG geregelt [6]. Diese Höchstgehaltsregelung wird aus Sicht der Futtermittelsicherheit als unzureichend angesehen. Zum einen ist eine Anwendung bei zerkleinertem Getreide nicht möglich und zum anderen konnte gezeigt werden, dass der Gehalt an Mutterkorn nicht zwangsläufig mit dem Ergotalkaloid-Gehalt korreliert (eine Korrelation ergibt sich hauptsächlich bei erhöhten Gehalten an Mutterkorn und Ergotalkaloiden). Dementsprechend stimmen Effekte auf die Tiergesundheit wesentlich besser mit dem Ergotalkaloid-Gehalt im Futter überein als mit dem Mutterkorngehalt. Unter Berücksichtigung der Variabilität des Ergotalkaloid-Gehaltes im Mutterkorn und der tierartspezifischen Sensitivität gegenüber den Ergotalkaloiden sollte das Risikomanagement für Mutterkorn im Futtermittelbereich deshalb mittelfristig auf den Gehalt an Ergotalkaloiden anstelle von Mutterkorn ausgerichtet werden. Während diese Optionen auf EU-Ebene noch diskutiert werden, wurden bereits tierartspezifische Orientierungswerte für Ergotalkaloide im Futter publiziert [7] und durch das BMEL empfohlen [8]. Für die Gewährleistung der Tiergesundheit und Leistungsfähigkeit werden hier folgende Orientierungswerte für kritische Konzentrationen der Ergotalkaloide in der täglichen Ration (Basis 12 % Feuchte) landwirtschaftlicher Nutztiere empfohlen: Aufzuchtferkel und Mastschweine 0,6 mg/kg; Sauen 0,03 mg/kg; Rinder und Schafe 0,1 mg/kg; Broiler 1,9 mg/kg; Legehennen 3,7 mg/kg und Pekingtonen 0,06 mg/kg.

Der Pilz *Claviceps purpurea* ist ein natürlich auftretender Feldpilz, dessen Vorkommen ubiquitär verteilt ist und dessen Befall sich nicht gänzlich vermeiden lässt. Durch eine optimierte fachliche Praxis während des Getreideanbaus und der weiteren Verarbeitung zu Getreideprodukten ergeben sich jedoch Optionen, den Befallsdruck und die daraus resultierenden Kontaminationen mit Mutterkorn und Ergotalkaloiden im Getreide zu reduzieren.

Bei dem vorliegenden Dokument handelt es sich um die Überarbeitung eines gleichlautenden Dokuments aus dem Jahr 2014, das anhand neuer Erkenntnisse und Entwicklungen aktualisiert wurde.

2 Im Anbau und während der Ernte

2.1 Fruchtfolge

Der Pilz *Claviceps purpurea* benötigt für seine Entwicklung und Vermehrung Wirtspflanzen (Gräser einschließlich Getreide), auf deren Nährstoffe er angewiesen ist.

Aus diesem Grund sollten zu enge Fruchtfolgen insbesondere von Roggen und anderen anfälligen Getreidearten vermieden werden.

Sogenannte „Nicht- Wirtspflanzen“ für Mutterkorn, z. B. Blattfrüchte, sollten vermehrt in die Fruchtfolge integriert werden, damit der Pilz an seiner Ausbreitung gehindert wird. Des Weiteren sollten an den Ackerflächen angelegte Blühstreifen keine Mutterkorn-Wirtspflanzen enthalten.

Zukünftige Fruchtfolgen werden durch die Vorgaben der EU (Vom Hof auf den Tisch-Strategie, Green Deal) und der nationalen Ackerbaustrategie komplexer und müssen daher unter dem Aspekt Mutterkorn neu bewertet werden.

Fruchtfolge beachten, enge Roggenfruchtfolgen vermeiden und Blattfrüchte in die Fruchtfolge aufnehmen. Blühstreifenmischungen ohne Wirtspflanzen wählen.

2.2 Bodenbearbeitung

Oberflächlich auf dem Feld verbleibende Mutterkörner können sehr viel schneller und besser auskeimen und Fruchtkörper bilden, als in den Boden eingearbeitete Mutterkörner.

Werden Mutterkörner (Sklerotien) nach der Getreideernte in den Boden eingearbeitet, infizieren gegebenenfalls gebildete Sporen die Blüten des Getreides deutlich seltener.

Auf eine pfluglose Bodenbearbeitung, bei der die Mutterkörner auf der Bodenoberfläche verbleiben, sollte speziell nach dem Anbau von Roggen oder anderen anfälligen Getreidearten verzichtet werden. Auf Standorten, wo aufgrund von Erosionsgefahr eine pfluglose, nicht wendende Bodenbearbeitung erforderlich ist, sind die Sklerotien in min. 5 - 10 cm Tiefe einzumischen, um ein Auskeimen zu verhindern.

Wendende Bodenbearbeitung nach Vorfrucht Roggen bevorzugt einsetzen; pfluglose Bodenbearbeitung nach Möglichkeit vermeiden. Für den Fall, dass pfluglose Bodenbearbeitung angewendet wird, sollte sie tiefer als 5 cm erfolgen.

2.3 Sortenwahl

Unter entsprechenden natürlichen Infektionsbedingungen können alle Populations- und Hybridroggensorten von Mutterkorn (Erreger: *Claviceps purpurea*) befallen werden.

Hinsichtlich der Ausprägungsstufe zur Mutterkornanfälligkeit gibt es Sortenunterschiede, die unter anderem mit der Pollenschüttung korrelieren [9].

Ein hohes Pollenangebot erhöht die Wahrscheinlichkeit der zügigen Befruchtung, so dass sich die einzelnen Blütchen schneller schließen und Mutterkornsporen und --konidien nicht mehr eindringen können.

Bei Hybridsorten mit geringerer Pollenschüttung kann durch Beimischen von Populationssorten mit vergleichbaren Blüheigenschaften das Pollenangebot erhöht und das Risiko des Mutterkornbefalls reduziert werden. Einige Hybridsorten enthalten bereits im gekauften Saatgut eine Beimischung mit Populationsroggen. In der Regel stäuben Populationssorten kräftiger und über einen längeren Zeitraum als Hybridsorten, während Hybridsorten kurz und kompakt abblühen.

In der Beschreibenden Sortenliste (BSL) des Bundessortenamtes werden Sortenunterschiede in der Ausprägung der Mutterkornanfälligkeit (APS) nur für Roggen ausgewiesen. Die Mutterkornanfälligkeit von anderen Getreidearten (Weizen, Triticale, Gerste) ist noch nicht beschrieben.

Um das Infektionsrisiko zu minimieren, gilt es, eine Sorte mit einer niedrigen APS für den Anbau zu wählen [10]. [Weiterlesen: Beschreibende Sortenlisten, Bundessortenamt](#)

Grundsätzlich sollte die Sortenwahl standortgerecht sein.

Bei der Sortenwahl sind vorrangig Sorten mit geringer Mutterkornanfälligkeit auszuwählen. Klimatische Standort- und Infektionsbedingungen sind dabei zu berücksichtigen.

2.4 Aussaat und Bestandsführung

Durch die Anpassung der Saatstärke und –tiefe, des Reihenabstandes, der Bestandsdichte, der Düngung und des ggf. notwendigen Wachstumsreglereinsatzes sollte der Bestand so geführt werden, dass keine „dünnen und lückigen“ Bestände entstehen, die ein gleichmäßiges und schnelles Abblühen negativ beeinträchtigen können.

Der Feldbestand sollte frühzeitig und bedarfsgerecht mit Nährstoffen versorgt werden, um eine Homogenität im Aufwuchs zu erreichen. Von entscheidender Wichtigkeit ist es, die Entwicklung von Spätschossern zu unterbinden. Größere Spritzbreiten verringern die Bildung von Spätschossern in den Fahrspuren der Fahrgassen.

Durch eine bedarfsgerechte Versorgung der Pflanzen mit Makro- und Mikronährstoffen ist eine hohe Fertilität des Pollens zu gewährleisten, um das Befallsrisiko zu reduzieren [11].

Saatstärke und -tiefe, Reihenabstand, Bestandsdichte, Düngung und Wachstumsreglereinsatz situationsangepasst wählen, um ein gleichmäßiges und schnelles Abblühen des Bestandes zu erreichen, Fertilität des Pollens zu erhalten und Spätschosser zu vermeiden.

Ausreichend breite Fahrgassen anlegen.

Um die Befallswahrscheinlichkeit durch Mutterkorn zu minimieren, ist es von Bedeutung qualitativ hochwertiges, mutterkornfreies, zertifiziertes (Z-) Saatgut zu verwenden.

Qualitativ hochwertiges, mutterkornfreies Saatgut aussäen.

2.5 Feldhygiene

Neben der Primärinfektion durch Mutterkorn-Sporen kann die Sekundärinfektion von den Randbereichen außerhalb des Feldes über austretenden Honigtau aus bereits infizierten Blüten stattfinden. Durch gezielte Maßnahmen gilt es die Flora im Randbereich so zu beeinflussen, dass der Anteil der Wirtspflanzen minimiert wird.

Oftmals sind Ungräser (z. B. Ackerfuchsschwanz), die entweder im Feldbestand oder am Randstreifen (Bankette) wachsen, die Überträger von Mutterkornsekundärinfektionen. Ungräser im Feldbestand mit zunehmender Resistenz gegen Herbizide sind zielgerichtet zu bekämpfen. Darüber hinaus können Sklerotien vom Ackerfuchsschwanz in das Erntegut gelangen, was zu vermeiden ist.

Durch Maßnahmen des Integrierten Pflanzenschutzes sind diese Wirtspflanzen konsequenterweise zu vermeiden [12].

Ein Auskeimen der auf der Bodenoberfläche liegenden Mutterkornsklerotien kann durch die Düngung mit Kalkstickstoff im Rahmen der betriebsüblichen Düngestrategie um 30 % reduziert werden, wobei die Wirkung in der Minderung der gebildeten Fruchtkörper liegt [13].

Bekämpfung von Ungräsern im Getreidebestand sowie eine vermehrte Feldrandhygiene durchführen: Pflege des Randstreifens sicherstellen und Wirtspflanzen bekämpfen.

2.6 Vor-Ernte-Bewertung

Durch Beobachtung des Bestandes während des Aufwuchses des Getreides und der Ermittlung der Befallssituation mit Mutterkorn wenige Tage vor der Ernte, sollte eine Einschätzung erfolgen, welcher Verwendung das Erntegut zugeführt werden soll.

Auftretender Honigtau kann z. B. als Indikator für eine spätere Mutterkornbelastung des Getreides fungieren.

Getreide mit einem Besatz an Mutterkorn oberhalb des gültigen Höchstgehalts darf nicht in die Verarbeitungskette zu Lebensmitteln gelangen. Des Weiteren ist ein Einsatz dieses Getreides als Futtermittel nur zulässig, wenn die tierartspezifischen Orientierungswerte für kritische Konzentrationen der Gesamttergotalkaloide in der täglichen Ration landwirtschaftlicher Nutztiere nicht überschritten werden [7].

[Weiterlesen Artikel Schwake-Anduschus C et al: German monitoring 2012–2014](#)

Vor-Ernte-Bewertung des Bestandes zur Befallssituation vornehmen und als Entscheidungshilfe zur Verwendung des Erntegutes nutzen.

2.7 Partielle, besatzorientierte Ernte

Ungünstig gelegene Teilbereiche eines Ackerschlag (Feldes) oder Senken (Taulagen), die tendenziell ein feuchteres Klima aufweisen, können stärker von Mutterkornbesatz betroffen sein, als andere, witterungsbegünstigte Teile eines Schlages (z. B. windoffene Flächen).

Falls Teile eines Ackerschlag eine stärkere Mutterkorninfektion aufweisen, sollte eine partielle, besatzorientierte Ernte vorgenommen und der Teil des Ernteguts mit dem erhöhten Mutterkornbesatz nicht der Lebensmittelverarbeitung oder der Futtermittelkette zugeführt werden. Dieser kann unter bestimmten Voraussetzungen für eine andere, energetische Nutzung wie z. B. zur Biogasherstellung verwendet werden [\[14\]. Weiterlesen: Phytohygienische Aspekte in der Biogasprozesskette](#)

Partielle Ernte eines Bestandes in Betracht ziehen: Feldschläge/Teilbereiche mit hohem Mutterkornvorkommen separat dreschen und einer für Mensch und Tier unbedenklichen Verwertung (z. B. Biogas; Energienutzung) zuführen.

2.8 Windreinigung

Das Getreide sollte mindestens einer optischen Kontrolle zur Einschätzung der Mutterkornbelastung im Erntegut zugeführt werden.

Mit dem Leichtgut lassen sich leichtere Sklerotien und auch der Mutterkornabrieb frühzeitig minimieren.

Es wird daher empfohlen, eine effektive Windreinigung des Erntegutes vor der Einlagerung in den Betrieben vorzunehmen.

Mindestens Sichtkontrolle der Mähdruschpartien und Windreinigung während der Ernte und vor der Einlagerung zur Entfernung von Sklerotien und des belasteten Staubes durchführen.

2.9 Lagerung

Da die Struktur der Mutterkörner im Vergleich zum Erntegut Roggen (Getreidekörner) mürber und weicher ist, entwickelt sich durch die Reibung des bewegten Ernteschüttgutes unweigerlich Abrieb der Mutterkornoberfläche, der aufgrund seines hohen Fettgehaltes an den Getreidekörnern anhaftet.

Des Weiteren kommt es sehr leicht zu Bruch, wodurch ebenfalls sehr feiner Mutterkornstaub entsteht.

Dieser kann sich an der Kornoberfläche, in der Bauchfurche und im Bärtchen des Kornes anlagern und dort haften. Eine visuelle Detektion ist kaum möglich.

Zur Vermeidung der aus Abriebstaub resultierenden Kontamination des Getreides mit Ergotalkaloiden, die mit üblicher Technik nicht sichtbar ist, sind Vermeidungsstrategien einzuhalten.

Häufiges Transportieren, Umwälzen und Umlagern der Lagerpartien vermeiden, um das Risiko des Mutterkornbruchs und anhaftender Mutterkornstäube zu minimieren.

3 In der Erfassung, Lagerung, im Handel und während des Transports

3.1 Beratung

Die Ersterfasser der Getreidewirtschaft schöpfen in ihrem Verhältnis zu ihren landwirtschaftlichen Lieferanten die Möglichkeiten der vorbeugenden Risikominimierung mit dem Ziel aus, die gesetzlichen Höchstgehalte für Mutterkornsklerotien einzuhalten.

Zum Minimierungskonzept der gesamten Wertschöpfungskette gehört es, dass die getreideaufnehmende Hand auch durch eine markt- und risikoorientierte Beratung die Landwirte in der Sortenwahl und Produktionstechnik unterstützt.

Um das Risiko eines Mutterkornaufkommens schon vor und während des Anbaus so gering wie möglich zu halten, vermitteln Getreideerfasser und -händler die unter 2.1 bis 2.9 gegebenen Empfehlungen ihren Lieferanten.

Eine Beratung der landwirtschaftlichen Praxis über Maßnahmen zur Minimierung der Mutterkornbelastung (z. B. Sortenwahl, Produktionstechnik, etc.) ist durchzuführen.

3.2 Kontrolle

Während der Annahme von Mähdruschpartien oder Getreidehandelspartien ist eine Bestimmung des Sklerotienbesatzes auf Basis geltender Vorschriften durchzuführen. Dabei sind die Vorgaben hinsichtlich der richtigen Probenahme und Probenmengen zwingend zu beachten. Dazu können z. B. die in der Praxis bekannten Vorschriften über die Probenahme für Getreide nach Anhang II der Einheitsbedingungen im Deutschen Getreidehandel herangezogen werden.¹

Partien mit einem Mutterkornbesatz (deutlich) über dem Höchstgehalt werden von guter oder reinigungsfähiger Ware getrennt und der Lebens- und Futtermittelkette entzogen.

Eine Sichtkontrolle und Auszählen des Mutterkornbesatzes in einer Probemenge von mindestens 250 g gemäß Verordnung (EU) Nr. 1272/2009 (analog EN 15587) sind bei der Annahme durchzuführen¹. Warenpartien sind entsprechend des Mutterkornbesatzes zu separieren. Gegebenenfalls wird eine Zweituntersuchung mit einer größeren Probemenge (z. B. 1000 g) durchgeführt.

¹ Die Vorschriften zur Durchführung der Probenahme und Besatzbestimmung werden derzeit überarbeitet und könnten sich ändern. Die aktuellen Vorschriften beachten.

3.3 Reinigung

Nach der Annahme und Kontrolle der gelieferten Getreidepartie ist bei einem Sklerotienbefund eine gründliche Reinigung des Getreides mit dem Ziel durchzuführen Warenpartien zu schaffen, die die gesetzlichen oder strengere vertraglich vereinbarte Anforderungen erfüllen. Die einzusetzende Reinigungstechnik muss der Menge sowie der Größe und Form der bei der Kontrolle gefundenen Sklerotien entsprechen. Ist eine entsprechende Technik vor Ort nicht vorhanden, sollte auf entsprechende Gerätschaften an anderen Standorten oder Dritter zurückgegriffen werden. Warenbewegungen müssen auf das zwingend notwendige Maß minimiert werden, um das Risiko des Mutterkornbruchs und anhaftender Mutterkornstäube zu minimieren.

Durch diese Maßnahmen wird sichergestellt, dass nur Partien in den Lebens- und Futtermittelbereich weitergegeben werden, die die Höchstgehalte einhalten.

Sicherstellen, auch durch Reinigung, dass nur unbedenkliche Partien als Lebens- und Futtermittel Verwendung finden!

Reinigungsabgänge und Getreidestäube ordnungsgemäß und sachgerecht entfernen und so eliminieren, dass sie der weiteren Verarbeitungskette entzogen werden.

3.4 Lagerung

Siehe auch Kapitel 2.9.

Die Sklerotien (Mutterkörner) sind im Vergleich zu Getreidekörnern von weich-mürber Struktur, weshalb durch die Reibung im Getreideschüttgut sehr leicht unerwünschter Bruch und Abrieb entsteht.

Auch die gebrochenen Mutterkörner reiben sich infolge der Körnerbewegung zu einem sehr feinen adhäsiven Mutterkornstaub auf.

Dieser lagert sich unweigerlich an der Kornoberfläche an und bleibt dort anhaftend.

Auf diese Weise entstehen mit dem Staub Ergotalkaloidkontaminationen, die mit einer Sichtkontrolle nicht erkennbar sind und vermieden werden müssen.

Bewegung einer mutterkornbelasteten Partie vermeiden;

Gefahren des Abriebs und folglich anhaftender Mutterkornstäube sind groß.

Anfallende Stäube in jeder Stufe der Wertschöpfungskette so eliminieren, dass sie der weiteren Verarbeitungskette entzogen werden.

4 Rohstoffannahme und Verarbeitung zu Mahlerzeugnissen

4.1 Beratung, Kontrolle und Rohstoffannahme

Die Mühlenbetriebe sind mit dem Anspruch der Mutterkornvermeidung gefordert, konsistente Partnerschaften in der Wertschöpfungskette anzuregen und hierzu ihre Beratungskompetenz für die Getreidelieferanten auszubauen und einzusetzen, damit sichere Lebens- und Futtermittel in den Markt gelangen.

Dies bezieht sich auf die oben angesprochenen Handlungsempfehlungen im Bereich der vorgelagerten Land- und Getreidewirtschaft. Auch Mühlen, die Handelsgetreide verarbeiten (Handelsmühlen), sollten die Lieferanten über die Möglichkeiten der Risikovermeidung informieren.

Die Kontraktanforderungen und die Prüfung auf Kontrakterfüllung beim Einkauf und in der Rohstoffannahme sollten nicht nur auf die betriebstechnischen Möglichkeiten der Ergotalkaloid-Minimierung durch die Aufreinigung und Verarbeitung abgestimmt werden, sondern mit Vorgaben zu maximalen Gehalten an Mutterkorn bzw. Ergotalkaloiden versehen sein.

Auf eine ordnungsgemäß und sachgerecht durchgeführte repräsentative Beprobung, Probenentzug und Untersuchungsprobenmenge (derzeit mindestens 250 g) ist zu achten. Bei Getreidevormustern dürfen nur solche akzeptiert und mittels Sichtkontrolle untersucht werden, die diese Mindestvoraussetzungen erfüllen (vergl. auch Kapitel 3.2).

Getreidemuster sollten in der Rohstoffannahme nur akzeptiert werden, wenn der Status „gesund und handelsüblich“, d. h. „von artemistischer Farbe und gesundem Geruch“ erfüllt ist (internationaler Standard: „healthy and usual in trade“) und der Höchstgehalt für den Anteil an Sklerotien eingehalten wird [5].

Einkauf und Rohstoffannahme auf vorhandene Reinigungstechnik und geltende Höchstgehalte abstimmen. Dazu eine ordnungsgemäße und sachgerechte Probenahme, Probenentzug und Sichtkontrolle durchführen.

Rohware stoßen, die den Status „gesund und handelsüblich“ nicht erfüllt (äußerliche Beschaffenheit: von getreideeigener Farbe und gesundem Geruch).

4.2 Reinigung

Das Ziel der Reinigung ist die weitestgehende Entfernung von Sklerotien aus der Getreideanlieferung.

Dies ist nach praktischen Erfahrungen durch die kombinierte Anwendung verschiedener Reinigungsprinzipien und -systeme erreichbar, z. B. mechanische Leichtkornausleser, Siebsortierer, Trieure, Tischausleser oder Farbausleser [15].

Bei hohem Mutterkornaufkommen ist die Durchsatzleistung des Reinigungsdiagramms so anzupassen, dass die Effektivität gegeben ist (kontinuierliche Prozesskontrolle ist erforderlich).

Reinigungsabgänge sind als Schadstoffslenke anzusehen und somit als Lebens- und Futtermittel nicht geeignet.

Reinigungstechnik konsequent einsetzen:

z. B. Leichtkornausleser, Tischausleser, Farbausleser etc.

Mutterkornausputz eliminieren und für Mensch und Tier sicher entsorgen.

4.3 Weißreinigung

Die Oberflächenbearbeitung des Brotgetreides ist in den Fachkreisen ein anerkannter Schritt zur Herstellung hygienisch einwandfreier Getreiderohstoffe.

Durch die Oberflächenbearbeitung erfolgt eine Dekontamination des Getreides, da die am Korn peripher lokalisierten unerwünschten Stoffe (z. B. Ergotalkaloide) mit der Schälkleie weitgehend abgetrennt werden.

Bei erhöhtem Mutterkornaufkommen ist mindestens ein Durchgang über Scheuermaschinen empfehlenswert.

Bei Getreide mit Mutterkornbesatz eine Weißreinigung durchführen (Scheuern oder Peelen). Abrieb sowie Annahme- und Reinigungsstäube eliminieren und entsorgen.

4.4 Partnerschaften

Mühlen verfügen in der Regel über Spezial- Reinigungssysteme, die eine Getreideanlieferung (Mähdrusch oder Handelsware) in den verarbeitungsfähigen (mühlenfähigen) Zustand überführt.

Es ist sinnvoll, das „Know How“ der spezialisierten Mühlenbetriebe innerhalb der Getreidekette zu nutzen, um eine zuverlässige Entfernung von Mutterkörnern zu erreichen. Kooperationen sind zwischen Mühlen und verarbeitenden Backbetrieben sowie auch zwischen Mühlen denkbar.

Partnerschaften zwischen gut und weniger gut ausgerüsteten Betrieben bilden.

4.5 Überprüfung

Die Mühlen stellen sicher, dass in den von ihnen in den Handel gebrachten Lebensmitteln und Rohstoffen zur Lebensmittelherstellung die Höchstgehalte für Ergotalkaloide eingehalten werden.

Dazu bedarf es regelmäßiger (Eigen-) Kontrollen, die abhängig vom Ergebnis eine Nachregulierung der Punkte 4.1 bis 4.5 erforderlich machen. Bei Verfügbarkeit geeigneter Schnelltests sollten diese eingesetzt werden [\[16\]](#).

Überprüfung, ob die eingeleiteten Maßnahmen wirksam und ausreichend sind.

5 Bei der Herstellung von Brot und Backwaren

5.1 Annahme von Ganzkörnern

Backbetriebe, die Getreidekörner von Landwirten oder Händlern annehmen, müssen besonders auf das Vorkommen von Mutterkorn achten. Dies gilt auch für Vollkorn- und Backschrote, insbesondere aus Roggen und Weizen. Es wird empfohlen, von Mühlen vorgereinigtes Getreide zu verarbeiten (siehe Kapitel 4.1 bis 4.3).

Weiterhin wird auf die Möglichkeit von Partnerschaften zwischen Backbetrieben und Mühlen mit guter technischer Ausstattung zur Reinigung von Getreide hingewiesen (siehe Kapitel 4.4).

Besondere Achtsamkeit in Backbetrieben, die Getreide selbst aufbereiten und vermahlen.

Bei der Annahme, Reinigung und Verarbeitung von Ganzkörnern, die nicht zuvor in Mühlen gereinigt worden sind, sind die Empfehlungen in den Abschnitten 4.1 bis 4.3 zu beachten und durchzuführen.

Partnerschaften nutzen bzw. gründen. Ausgefeilte Reinigungstechniken von erfahrenen und gut ausgestatteten Mühlen anwenden.

5.2 Überprüfung

Ergotalkaloide sind während des Backprozesses relativ stabil, so dass die von ihnen ausgehenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen erhalten bleiben. Die gesetzlich geltenden Höchstgehalte zu Ergotalkaloiden in Getreidemahierzeugnissen sind bei der Verarbeitung zu Brot und Backwaren einzuhalten [5].

Überprüfung, ob die eingeleiteten Maßnahmen wirksam und ausreichend sind. Nötigenfalls Nachbesserungen vornehmen.

Diese Handlungsempfehlungen wurden durch eine vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft initiierte und vom Max Rubner-Institut geleitete Arbeitsgruppe unter Beteiligung von Experten aus Verbänden, Institutionen und Firmen entlang der Wertschöpfungskette für Getreide erarbeitet.

Die Handlungsempfehlungen werden getragen von den folgenden Verbänden:

Backzutatenverband e.V.

Baden-Württembergische Müllerbund

Bäuerliche Vereinigung ökologischer Landbau e.V.

Bayerischer Müllerbund e.V.

Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V.

Bundesverband der Agrargewerblichen Wirtschaft e.V.

Bundesverband Deutscher Pflanzenzüchter e.V.

Deutscher Bauernverband e.V.

Deutscher Raiffeisenverband e.V.

Diätverband e.V.

Lebensmittelverband Deutschland e.V.

Mitteldeutscher Müllerbund e.V.

Verband der Getreide-, Mühlen- und Stärkewirtschaft e.V.

Verband deutscher Großbäckereien e.V.

Zentralverband des deutschen Bäckerhandwerks e.V.

Wissenschaftliche Beratungen bei der Erstellung der Handlungsempfehlungen leisteten:

Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel (MRI)

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI)

Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit (FLI)

Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)

Bundessortenamt

6 Literaturverzeichnis

1. Europäische Lebensmittelbehörde EFSA (2012) Scientific Opinion on Ergot alkaloids in food and feed, EFSA Journal 2012;10(7):2798; <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2798>
2. Bundesinstitut für Risikobewertung BfR (2013) Einzelfall-Bewertung von Ergotalkaloid-Gehalten in Roggenmehl und Roggenbrot, Stellungnahme Nr. 024/2013 des BfR vom 7. November 2012, aktualisiert am 28.08.2013; https://www.bfr.bund.de/de/publikation/bfr_stellungnahmen-70243.html
3. Europäische Lebensmittelbehörde EFSA (2017) Human and animal dietary exposure to ergot alkaloids, EFSA Journal 2017;15(7):4902; <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2017.4902>
4. Bundesinstitut für Risikobewertung BfR (2023) Bewertung gesundheitlicher Risiken durch Ergotalkaloide in ausgewählten Getreideprodukten, Stellungnahme Nr. 041/2023 des BfR vom 25.09.2023; https://www.bfr.bund.de/de/publikation/bfr_stellungnahmen-70243.html
5. Europäische Union (2023) VERORDNUNG (EU) 2023/915 DER KOMMISSION vom 25. April 2023 über Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006, Amtsblatt der EU L 119/103 vom 5.5.2023 <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/915/oj>
6. Richtlinie 2002/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 7. Mai 2002 über unerwünschte Stoffe in der Tierernährung (ABl. L 140 S. 10) Celex-Nr. 3 2002 L 0032 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/ALL/?uri=CELEX%3A32002L0032>
7. Schwake-Anduschus, C.; Lorenz, N.; Lahrssen-Wiederholt, M., Lauche, A.; Dänicke, S. (2020) German monitoring 2012–2014: ergot of *Claviceps purpurea* and ergot alkaloids (EA) in feedingstuffs and their toxicological relevance for animal feeding, Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit <https://doi.org/10.1007/s00003-020-01298-7>
8. BMEL (2019) Stellungnahme der Carry Over Arbeitsgruppe zu Ergotalkaloiden und Mutterkorn in Futtermitteln und deren Auswirkung auf die Tiergesundheit (https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Tiere/Futtermittel/Stellungnahme-Arbeitsgruppe-Carry-over-zu-Ergotalkaloiden.pdf?__blob=publicationFile&v=1) abgerufen am 31.08.2023
9. Miedaner, T. Kodisch, A. (2022) Roggenanbau: Mutterkorn vermeiden wird noch wichtiger. Der Pflanzenarzt 4, S. 6-8

10. Bundessortenamt (2023): Beschreibende Sortenliste 2023;
<https://www.bundessortenamt.de/bsa/sorten/beschreibende-sortenlisten>
11. Evans, I., Solberg, E., & Huber, D. M. (2007) Copper and plant disease. Mineral nutrition and plant disease, 177.
12. Rodemann, B. (2022) Mutterkorn und Alkaloide in Getreidekulturen. Getreidemagazin 3, S. 24-28
13. Mielke, H. (2000) Studien über den Pilz *Claviceps purpurea* (Fries) Tulasne unter Berücksichtigung der Anfälligkeit verschiedener Roggensorten und der Bekämpfungsmöglichkeit des Erregers. Mitt. Biol. Bundesanstalt, Heft 375.
<https://doi.org/10.5073/20210706-094627>
14. KTBL Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (2013) Phytohygienische Aspekte in der Biogasprozesskette
<https://www.ktbl.de/themen/biogas-in-der-landwirtschaft#c4075> abgerufen am 14.11.2023
15. Graeber, M.; Kniel B.; Moser M.; Striegl P. (2016) Control of ergot alkaloids in industrial milling. The role of advanced grain cleaning. Milling and Grain 46-54.
16. Kodisch, A. Miedaner, T. (2021) Mutterkornalkaloide in Winterroggen: Zusammensetzung, Einflussfaktoren und Zusammenhang mit dem Sklerotienanteil im Erntegut. Getreide, Mehl und Brot 2, 65

7 Anhang

Nachfolgende Empfehlungen wurden der ersten Version der Handlungsempfehlungen entnommen. Derzeit kommen diese Maßnahmen in der Praxis zu geringer Anwendung. Sie werden in diesem Abschnitt aufbewahrt.

7.1 Reinigung mit der Roggenquetsche

Dort, wo in der Roggenmühle nach der Roggenreinigung eine Roggenquetsche eingesetzt wird, sollte das dabei anfallende „Blaumehl“ über einen Sauglüfter und Feinstaubfilter entfernt werden, da es eine erhöhte Belastung an Schmutz und unerwünschten Stoffen aus der Kornfurche enthalten kann, so auch Ergotalkaloide.

Überprüfung der Filterstäube im Bereich der Roggenquetsche und deren Eliminierung aus dem Mahlsystem als zusätzliche Reduktionsmaßnahme der Ergotalkaloidgehalte berücksichtigen.

Kommentar: Die Quetsche wird in den meisten Reinigungsdiagrammen nicht mehr eingesetzt bzw. wird dann schon als "fast" B1 (erster Schrot) eingestellt. Die Herausforderung liegt in den Diagrammen, indem keine separate Absaugung (eigene Saugpneumatik mit separatem Filter) besteht. Wenn die Quetsche in althergebrachter Weise eingesetzt wird, müsste gleich danach die Blaumehlabsiebung kommen und dann erst überhoben werden.

7.2 Vermahlung von Getreide in Bäckereien

Vor der Vermahlung sollte das Getreide im Quetschstuhl so mechanisch beansprucht werden, dass sich der in der Kornfurche haftende Staub lösen kann. Das durch diesen Prozess anfallende, von Müllern als „Blaumehl“ bezeichnete Produkt kann erhöhte Ergotalkaloidgehalte enthalten. Es sollte vor der weiteren Verarbeitung des Mehles zu Brot und Backwaren entfernt und entsorgt werden.

Auch andere mechanisch arbeitende Verfahren, die zur Reinigung der Kornfurche führen, können alternativ eingesetzt werden, z. B. Prallmaschinen.

Vor der Vermahlung des Getreides die Vorquetschung durchführen, um das unerwünschte Ergotalkaloid-haltige Blaumehl aus der Kornfurche über Sauglüfter und Feinfilter zu entfernen.

Kommentar: Die Quetsche wird in Bäckereien nur noch sehr selten eingesetzt.

Max Rubner-Institut
Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel
Institut für Sicherheit und Qualität bei Getreide

Adresse Schützenberg 12, 32756 Detmold

Telefon +49 (0)5231 741-227/-421

Fax +49 (0)5231 741-400

E-Mail institut.ge@mri.bund.de

Internet www.mri.bund.de

X [@MRI_Aktuelles](#)