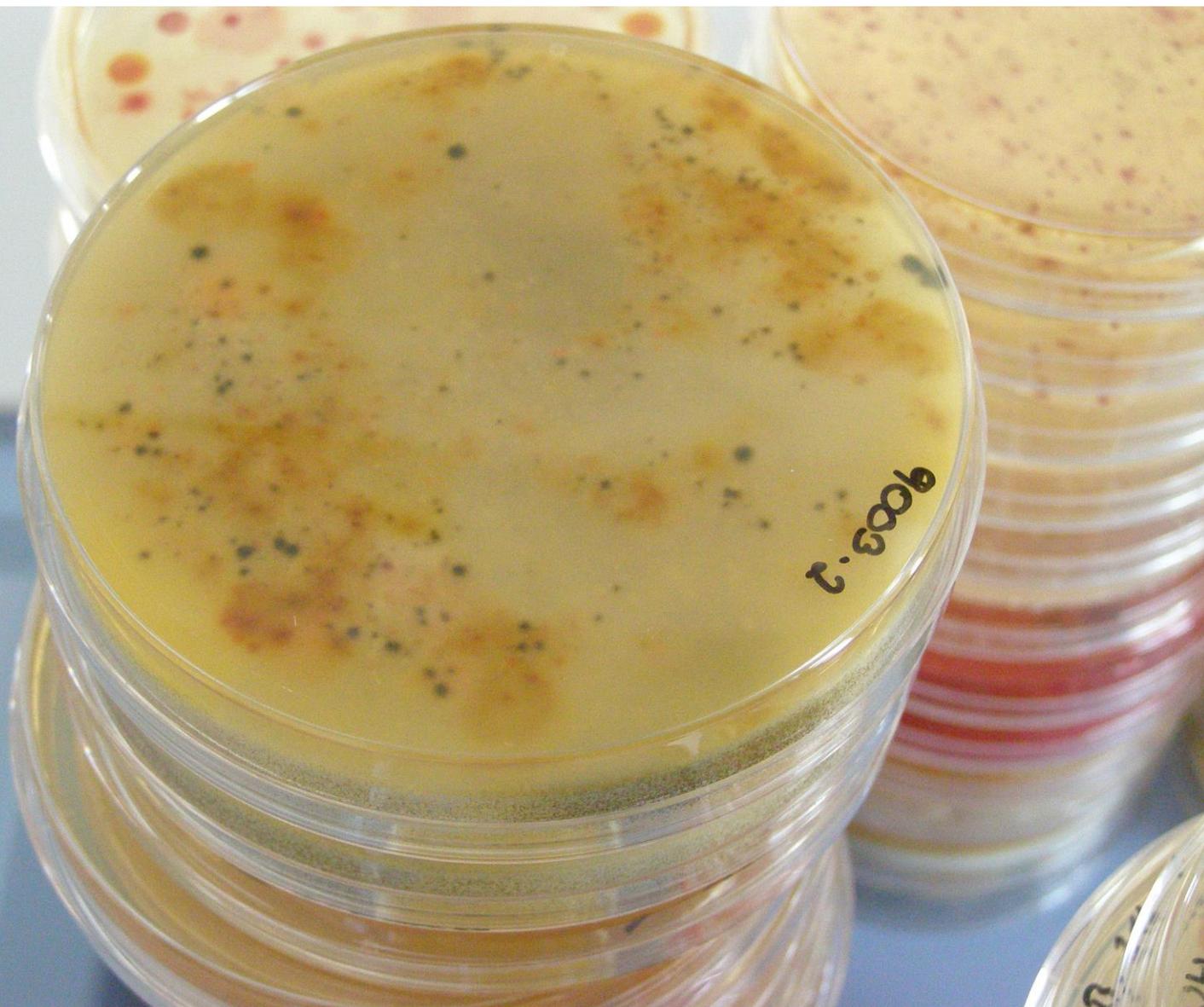


Mikrobiologische Befunde verstehen

Futtermittel für landwirtschaftliche Nutztiere

Referat Fütterung/Beratungsstellen Rinder- und Schweinehaltung
Stand: 2024-02



Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Bakterien	3
Schimmelpilze	3
Hefen	3
Rechtliche Vorgaben für Schimmelpilzgifte (Mykotoxine)	4
Höchstgehalte	4
Richtwerte	4
Orientierungswerte nach VDLUFA	6
Keimzahlstufen zur Beurteilung der Futterqualität	6
Keimgruppen	7
Qualitätsstufen	7
Orientierungswerte	8

Zusammengestellt von:
DI Franz Tiefenthaller, Referent Fütterung

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft

WIR leben Land
Gemeinsame Agrarpolitik Österreich


Kofinanziert von der
Europäischen Union

Einleitung

Futtermittel sind nicht keimfrei und bieten ideale Bedingungen für die Vermehrung von Mikroorganismen. Begünstigt wird deren Wachstum durch:

- Lagerungstemperaturen > 10 °C
- Trockensubstanzgehalt der Futtermittel < 86%
- Relative Luftfeuchtigkeit im Lagerraum > 85%, für Pilz- und Hefewachstum > 70%
- Ungenügende mechanische oder chemische Konservierung.

Durch sachgemäße Konservierung und Aufbereitung der Futtermittel wie Silierung, Zusatz chemischer Konservierungsmittel, Hitzebehandlung (Trocknung, Pelletierung) oder Strahlenbehandlung kann die Keimzahl verringert bzw. die Vermehrung von Mikroorganismen eingeschränkt werden.

Bakterien

Verschiedenste Bakterienarten besiedeln Futtermittel. Der natürliche Gehalt an Bakterien kann bis zu 100.000 Keimen pro g Futtermittel reichen. Bei Getreide kommen häufig Gelbkeime vor, bestimmt werden auch andere Arten wie Mikrokokken, Staphylokokken usw., die bereits auf einen beginnenden Verderb hinweisen.

Schimmelpilze

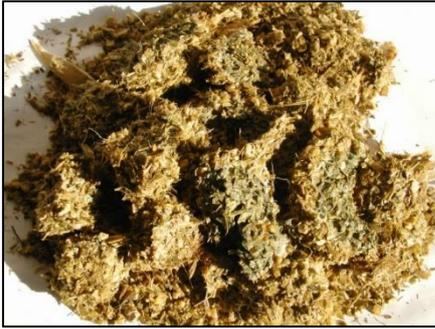
Schimmelpilze stellen ein häufiges Problem bei Futtermitteln dar. Sie können mit und ohne Luft gedeihen. Manche sind sehr gut sichtbar, viele sind aber mit freiem Auge nicht zu erkennen. Daher können Futtermittel, die augenscheinlich keine Qualitätsmängel aufweisen trotzdem verschimmelt sein.

Viele Schimmelpilze erzeugen durch ihren Stoffwechsel Pilzgifte von unterschiedlicher Giftigkeit für die Nutztiere. Derzeit sind etwa 400 Pilzgifte bekannt. Die zwei wichtigsten sind Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (DON). Sie werden im Futtermittellabor analysiert und deren Menge im Futtermittel festgestellt. Dadurch kann eine Beurteilung vorgenommen werden, ob ein Futtermittel die Tiergesundheit negativ beeinflussen kann oder überhaupt nicht mehr verfüttert werden sollte.

Die wichtigsten Schimmelpilzarten sind Feldpilze (Fusarien, Alternaria, Cladosporen) und Lagerpilze (Aspergillen, Penicillien). Sie kommen in Getreide aber auch in Grundfuttermitteln vor.

Hefen

Hefen benötigen zum Leben Luftsauerstoff. Sie vermehren sich daher besonders dort, wo der Luftabschluss nicht funktioniert z.B. in Silagen wo die Plane beschädigt wurde, auf Anschnittflächen etc. Beim Siliervorgang können sie anfangs, solange noch Restsauerstoff in der Silage vorhanden ist, erhebliche Mengen an Alkohol bilden. Dies ist in manchen Silagen am alkoholischen Geruch wahrnehmbar. An den Anschnittflächen verbrauchen sie Milchsäure für ihren Stoffwechsel und erwärmen dabei die Silagen. Durch die geringere Milchsäurekonzentration werden die Silagen noch anfälliger für weitere Keime aus der Luft und der Verderb beschleunigt sich zusehends.



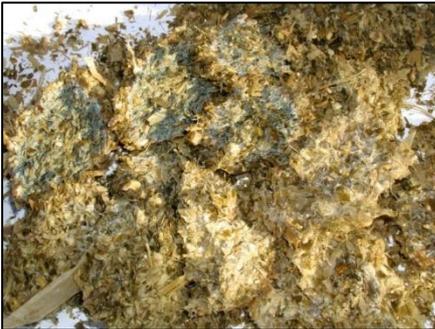
- **Blau-grüner-Schimmel**

(*Penicillium roqueforti*)

Mögliche Mykotoxine:

Roquefortin, Mykophenolsäure.

Schlechte Futteraufnahme, Durchfall, Fruchtbarkeitsstörungen, Verwerfen



- **Weißer Schimmel**

(*Aspergillus fumigatus*)

Mögliche Mykotoxine:

Gliotoxin, Tremorgene.

Störungen des Nervensystems, steifer Gang, Gleichgewichtsstörungen



- **Roter Schimmel**

(*Monascus ruber*)

Mögliche Mykotoxine:

Monacolin

Schädigung der Pansenbakterien, Nierenschäden

Rechtliche Vorgaben für Schimmelpilzgifte (Mykotoxine)

Futtermittelrechtlich wurden EU-weit Obergrenzen für Mykotoxine festgelegt.

Höchstgehalte

Höchstgehalte in Futtermitteln existieren für Aflatoxin B1 und Mutterkorn (Richtlinie 2002/32/EG). Kommen diese Pilzgifte in Futtermitteln über den erlaubten Höchstgehalten vor, dürfen sie nicht mehr verkauft, verfüttert oder mit anderen Futtermitteln vermischt werden (Verschneidungsverbot). Die gilt gleichermaßen für den Futtermittelhandel und für Landwirte.

Richtwerte

Richtwerte existieren für Deoxynivalenol (DON), Zearalenon (ZEA), Ochratoxin (OTA) und die Fumonisine B1 und B2 (Empfehlung 2006/576/EG). Werden die Gehalte an diesen Mykotoxinen in Futtermitteln überschritten, können sie durch Vermischen mit unbelastetem Futter unter die Richtwerte gebracht werden. Die Futtermittel bleiben dadurch verkehrsfähig und können verkauft und verfüttert werden.

Myko-toxin	Zur Tierernährung bestimmte Erzeugnisse	mg/kg FM 88% TM
Aflatoxin B1	Einzelfuttermittel:	0,02
	Mischfuttermittel:	0,005
	<ul style="list-style-type: none"> für Milchrinder und Kälber, Milchschafe und Lämmer, Milchziegen und Ziegenlämmer, Ferkel und Junggeflügel für Rinder (außer Milchrinder und Kälber), Schafe (außer Milchschafe und Lämmer), Ziegen (außer Milchziegen und Ziegenlämmer), Schweine (außer Ferkel) und Geflügel (außer Junggeflügel) 	0,02
Mutterkorn	Einzel- und Mischfuttermittel, die ungemahlenes Getreide enthalten	1.000
Deoxy-nivalenol (DON)	Einzelfuttermittel:	8
	<ul style="list-style-type: none"> Getreide und Getreideerzeugnisse außer Maisnebenprodukte¹ Maisnebenprodukte 	12
	Mischfuttermittel:	2
	<ul style="list-style-type: none"> für Kälber (< 4 Monate), Lämmer und Ziegenlämmer für sonstige Rinder, Schafe und Ziegen 	5
Zea-ralenon (ZEA)	Einzelfuttermittel:	2
	<ul style="list-style-type: none"> Getreide und Getreideerzeugnisse außer Maisnebenprodukte¹ Maisnebenprodukte 	3
	Mischfuttermittel für Kälber, Milchkühe, Schafe (einschließlich Lämmer) und Ziegen (einschließlich Ziegenlämmer)	0,5
Ochra-toxin A (OTA)	Einzelfuttermittel: <ul style="list-style-type: none"> Getreide und Getreideerzeugnisse¹ 	0,25
Fumo-nisin B1 + B2 (FB1 + FB2)	Einzelfuttermittel:	60
	<ul style="list-style-type: none"> Mais und Maiserzeugnisse² 	60
	Mischfuttermittel:	20
<ul style="list-style-type: none"> für Kälber (< 4 Monate), Geflügel, Lämmer und Ziegenlämmer für Wiederkäuer (> 4 Monate) 	50	

¹Umfasst nicht nur die im Katalog für Einzelfuttermittel angeführten Einzelfuttermittel wie z.B. Getreideschlempe, sondern auch andere wie Grobfuttermittel (z.B. GPS, Stroh).

²Umfasst nicht nur die im Katalog für Einzelfuttermittel angeführten Einzelfuttermittel wie z.B. Maiskleberfutter, sondern auch andere wie Grobfuttermittel (z.B. Maissilage).

Orientierungswerte nach VDLUFA

Die Beurteilung der mikrobiologischen Beschaffenheit von Futtermitteln stützt sich auf die nachgewiesenen Gehalte an aeroben mesophilen Bakterien, Schimmelpilzen und Hefen und orientiert sich an mikrobiologischen Erfahrungswerten (Orientierungswerte).

Dabei versteht man unter einem Orientierungswert die Anzahl **Kolonie-Bildender-Einheiten** je Gramm (KBE/g) an produkttypischen und verderbanzeigenden Keimen, die für das jeweilige Futtermittel bei normaler Beschaffenheit und Unverdorbenheit noch vertretbar sind.

Die Keimgehalte geben ausschließlich die Anzahl der noch vermehrungsfähigen Keime wieder; nicht mehr vermehrungsfähige oder abgestorbene Keime werden hier nicht erfasst.

Orientierungswerte (OW) dürfen nicht als feste Grenzwerte interpretiert werden. Sie sind vielmehr als statistische Kenngrößen zu verstehen, die innerhalb der jeweiligen Bandbreite eine noch durchschnittliche mikrobiologische Beschaffenheit eines Futtermittels beschreiben.

Höhere Keimgehalte müssen nicht zwangsläufig eine Fütterungsuntauglichkeit zur Folge haben.

An die abschließende Aussage zur Beurteilung eines Fütterungssystems sind noch weitere äußere Einflussfaktoren (z.B. Stallhygiene) zu knüpfen, die zusätzlich über den betrieblichen Erfolg oder Misserfolg der Nutztierhaltung entscheiden.

Keimzahlstufen zur Beurteilung der Futterqualität

Die Erfassung des Keimgehaltes erfolgt durch die Beurteilung von 7 verschiedenen Indikator-**Keim-Gruppen (KG)**. Als Beurteilungsmaßstab der mikrobiologisch-hygienischen Beschaffenheit von Futtermitteln dient letztlich die **Keimzahlstufe (KZS)**, die wie folgt Verwendung findet:

Keimzahlstufe (KZS)	Der Keimgehalt einer KG überschreitet ...	Bewertung der Qualität
KZS I	den OW nicht	normal
KZS II	den OW bis zum 5-fachen (in der Regel)	geringgradig herabgesetzt
KZS III	den OW bis zum 10-fachen	herabgesetzt
KZS IV	den OW um mehr als das 10-fache	verdorben

Gesamtbeurteilung:

Die Gesamtbeurteilung der mikrobiologischen Futterqualität erfolgt in Anlehnung an die jeweils höchste Keimzahlstufe innerhalb der einzelnen Keimgruppen (KG 1 bis KG 7)

Keimgruppen

Zur Beurteilung der mikrobiologischen Beschaffenheit von Futtermitteln werden die Keime in 7 Keimgruppen unterteilt (nach VDLUFA 2012).

Bakterien	produkttypisch (Feld-/Primärflora)	KG 1	Gelbkeime, Pseudomonaden, Enterobacteriaceen und andere produkttypische Bakterien
	verderbanzeigend	KG 2	Bacillus, Micrococcus und Staphylococci
		KG 3	Streptococci
Schimmel- und Schwärzepilze	produkttypisch (Feldpilze)	KG 4	Alternaria und andere Schwärzepilze, Verticillium, Aureobasidium, Acremonium, Fusarium und andere produkttypische Pilze
	verderbanzeigend (Lagerpilze)	KG 5	Aspergillus, Penicillium, Scopulariopsis, Wallemia und andere verderbanzeigende Pilze
		KG 6	Mucorales
Hefen	verderbanzeigend	KG 7	Hefen aller Gattungen

Qualitätsstufen

Aus der Bewertung der Keimzahlstufen (KZS) und der Keimgruppen erfolgt eine Gesamtbeurteilung in Form von Qualitätsstufen.

Qualitätsstufe	Qualitätsbewertung	Wenn
QS I	normal	bei allen 7 Keimgruppen KZS I
QS II	geringgradig oder mäßig herabgesetzt	bei mindestens einer Keimgruppe KZS II als höchste Stufe
QS III	herabgesetzt oder deutlich herabgesetzt	bei mindestens einer Keimgruppe KZS III als höchste Stufe
QS IV	Unverdorbenheit nicht gegeben	bei mindestens einer Keimgruppe KZS IV

Orientierungswerte

Einzelfuttermittel	Bakterien			Schimmel- und Schwärzepilze			He- fen
	Mio. KBE/g			Tsd. KBE/g			
Keimgruppe	KG 1	KG 2	KG 3	KG 4	KG 5	KG 6	KG 7
Getreide (Körner und Schrote):							
Mais	2	0,5	0,05	20	30	5	60
Weizen, Roggen	5	0,5	0,05	30	20	2	30
Gerste	20	1	0,05	40	30	2	100
Hafer	50	1	0,05	200	50	2	200
Getreidenachprodukte, Sonstige:							
Kleien (Weizen, Roggen)	8	1	0,1	50	50	2	80
Nachmehle, Grieskleien	5	1	0,1	50	30	2	50
Malzkeime, lose	200	1	0,1	15	20	5	500
Malzkeime, gepresst	6	0,1	0,02	1	2	1	30
Rückstände der Ölgewinnung:							
Extraktionsschrote	1	1	0,1	10	20	1	30
Ölkuchen	1	1	0,1	10	20	2	30
Tierische Einzelfuttermittel:							
Blutmehle	0,2	0,01	0,01	1	1	1	1
Fischmehle	1	1	0,01	5	5	1	30
Grobfutter:							
Grassilage	0,2	0,2	0,01	5	5	5	200
Maissilage	0,4	0,2	0,03	5	5	5	1000
Heu	30	2	0,15	200	100	5	150
Stroh	100	2	0,15	200	100	5	400

Mischfuttermittel	Bakterien			Schimmel- und Schwärzepilze			Hefen
	Mio. KBE/g			Tsd. KBE/g			
Keimgruppe	KG 1	KG 2	KG 3	KG 4	KG 5	KG 6	KG 7
Mehlförmige Mischfutter für:							
Jung- und Mastgeflügel	3	0,5	0,1	30	20	5	50
Legehennen	5	1	0,1	50	50	5	50
Ferkel	5	0,5	0,1	30	20	5	50
Mast- und Zuchtschweine	6	1	0,1	50	50	5	80
Kälber	2	0,5	0,1	30	20	5	50
Milchkühe, Zucht/Mastrinder	10	1	0,1	50	50	5	80
Gepresste/pelletierte Mischfutter für:							
Jung- und Mastgeflügel	0,5	0,1	0,05	5	5	1	5
Legehennen	0,5	0,5	0,05	5	10	1	5
Ferkel	0,5	0,1	0,05	5	5	1	5
Mast- und Zuchtschweine	1	0,5	0,05	5	10	1	5
Kälber	0,5	0,5	0,05	5	5	1	5
Milchkühe, Zucht/Mastrinder	1	0,5	0,05	5	10	1	5
Pferde	0,5	0,5	0,01	2	6	1	5
Weitere:							
Milchaustauschfutter	0,5	0,1	0,01	5	5	1	10
Eiweißkonzentrate	1	1	0,05	10	20	1	30

Sonstige Futtermittel	Bakterien			Schimmel- und Schwärzepilze			Hefen
	Mio. KBE/g			Tsd. KBE/g			
Keimgruppe	KG 1	KG 2	KG 3	KG 4	KG 5	KG 6	KG 7
Feuchtfutter:							
Flüssigfutter	1			5			1000
Corn-Cob-Mix (CCM)	0,1			0,5			100
Maiskornsilage (MKS)*	0,4	0,1	0,1	5	1	1	100

*Richtwerte FML Rosenau



lkberatung
Engagierter Partner, klarer Weg
Kontakt: 050 6902-1650
rinderhaltung@lk-ooe.at

