



Foto: Dr. Katrin Mahlkow, LWK Schleswig-Holstein



# **Merkblatt** für den Einsatz von Futtermittel-Zusatzstoffen im landwirtschaftlichen Betrieb

## **Teil 2: Harnstoff und seine Derivate**

Zentralausschuss der Deutschen Landwirtschaft (ZDL)



## Was fordert die Futtermittelhygieneverordnung für den Einsatz von Zusatzstoffen?

Seit dem 1. Januar 2006 gilt die europäische Futtermittelhygiene-Verordnung (EG) Nr. 183 / 2005 für alle Unternehmen, die Futtermittel erzeugen, verfüttern, transportieren oder mit diesen handeln. Ziel der Verordnung ist eine hohe und sichere Futtermittelhygiene. Die Verordnung setzt auch klare Anforderungen an die Stufe Landwirtschaft, denn einwandfreie Futtermittel sind letztlich Grundvoraussetzung für die optimale Leistung von Nutztieren und sichere Lebensmittel.

Um eine hohe Futtermittelsicherheit zu gewährleisten hat der Verordnungsgeber höhere Anforderungen an solche Unternehmen gestellt, die Futtermittel-Zusatzstoffe als Einzelstoffe oder Vormischung verwenden. Die Unternehmen müssen hier ein System der Gefahrenanalyse (HACCP) und Anforderungen aus dem Anhang II der Futtermittelhygiene-Verordnung (u.a. spezielle Forderungen an Technik, Kontrolle und Dokumentation) einhalten.

Beabsichtigt ein Landwirt, Futtermittel-Zusatzstoffe als Einzelsubstanz oder als Zusatzstoff-Vormischung zu erwerben oder einzusetzen, hat er die erhöhten Anforderungen aus dem Anhang II der Futtermittelhygiene-Verordnung einzuhalten und muss diese Tätigkeit bei der in seinem Bundesland zuständigen Behörde melden. Als Primärproduzent im Sinne des Anhangs I der Futtermittelhygiene-Verordnung können Landwirte jedoch Mischfutter ( z.B. Alleinfuttermittel, Ergänzungsfuttermittel), die Futter-Zusatzstoffe enthalten, beziehen und ohne weitere gesetzliche Auflagen im Rahmen der zulässigen Anwendungen einsetzen.

Ein Sonderfall sind die Silierhilfsmittel, die ausdrücklich von den oben genannten Anforderungen des Artikels 5 der Futtermittelhygiene-Verordnung ausgenommen sind und vom Landwirt im Rahmen der zugelassenen Verwendungen ohne weitere gesetzliche Auflagen eingesetzt werden können.

Im landwirtschaftlichen Betrieb werden häufiger Konservierungsmittel, Aminosäuren und teilweise auch Harnstoff als Zusatzstoffe in Form von Einzelsubstanzen oder Vormischungen eingesetzt. Die Anforderungen bei der Verwendung von Konservierungsmitteln sind im Merkblatt für den Einsatz von Futtermittel-Zusatzstoffen im landwirtschaftlichen Betrieb, Teil 1: Säuren als Konservierungsmittel“ (2007) beschrieben (jeweilige Bezugsquelle einfügen, z.B. [http://www.dlg.org/fachinfos-futtermittel\\_allgemein.html](http://www.dlg.org/fachinfos-futtermittel_allgemein.html)).

Futterharnstoff gehört seit 2005 zu den Futtermittel-Zusatzstoffen und ist somit kein Einzelfuttermittel mehr, wird aber in landwirtschaftlichen Betrieben in der Wiederkäuerfütterung vereinzelt eingesetzt.. Das vorliegende Merkblatt gibt dem Landwirt eine Hilfestellung beim Einsatz von Futterharnstoff und nennt Hinweise zur sicheren Verwendung. Das Merkblatt ersetzt nicht die Hinweise der Hersteller und gilt nicht für den Einsatz anderer Zusatzstoffe.

## Was sind Futtermittel-Zusatzstoffe und woran sind sie zu erkennen?

Futtermittel-Zusatzstoffe sind in sehr geringer Konzentration wirksam. Sie werden in kleinen Mengen anderen Futtermitteln zugesetzt und so mitverfüttert. Sie können z.B. Futtermittel lagerfähig machen (z.B. durch die konservierende Wirkung von Säuren), einen bestimmten Nährstoffbedarf der Tiere decken (z.B. Aminosäuren, Spurenelemente) oder die Nährstoffausnutzung der Futtermittel verbessern (z.B. Enzyme, Mikroorganismen).

Zusatzstoffe sind nur in geschlossenen Behältnissen/Verpackungen erhältlich und werden mit der Art des Zusatzstoffs gekennzeichnet. Mischungen von Futtermittel-Zusatzstoffen untereinander oder mit Trägerstoffen sind futtermittelrechtlich als Vormischungen definiert. Sie sind eindeutig als „Vormischung“ deklariert.

Futtermittel-Zusatzstoffe unterliegen einem strengen Zulassungsverfahren nach der Verordnung (EG) Nr. 1831/2003. Sie sind gelistet z.B. durch das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL): [http://www.bvl.bund.de/cln\\_027/nn\\_491208/DE/02\\_\\_Futtermittel/04\\_\\_Zusatzstoffe/01\\_\\_ListeZugelZusatzst/listeZugelZusatzst\\_\\_node.html\\_\\_nnn=true](http://www.bvl.bund.de/cln_027/nn_491208/DE/02__Futtermittel/04__Zusatzstoffe/01__ListeZugelZusatzst/listeZugelZusatzst__node.html__nnn=true)



## Was ist Futterharnstoff?

Futterharnstoff zählt zu den Futtermittel-Zusatzstoffen der Gruppe „ernährungsphysiologische Zusatzstoffe“. Futterharnstoff ist eine Nicht-Protein-Stickstoff (NPN)-Verbindung mit ca. 46 % N. Harnstoff enthält keine vom Tier nutzbare Energie oder sonstigen Nährstoffe. Harnstoff ist aufgrund der ernährungsphysiologischen Besonderheiten nur für die Verfütterung an Wiederkäuer ab Beginn des Wiederkäuens zugelassen. Bei diesen Tieren bauen die Mikroben in den Vormägen den Harnstoff zu Ammoniak ab. Ammoniak kann wiederum von den Mikroben als N-Quelle zum Aufbau von Bakterienprotein genutzt werden und somit die Eiweißversorgung der Tiere verbessern. Voraussetzung für diese Nutzung ist eine ausreichende Versorgung mit im Pansen verfügbarer Energie.

Betriebe mit Wiederkäuerhaltung verwenden in besonderen Fällen Futterharnstoff, um die Stickstoffversorgung der Mikroben in den Vormägen zu verbessern und um damit eine negative Ruminale Stickstoffbilanz (RNB) auszugleichen.

Futterharnstoff hat eine RNB von + 460 g/kg und kann unter den o.g. Bedingungen bis zu einem gewissen Umfang einen N-Mangel der Mikroben im Pansen (unzureichende RNB), der bei sehr geringen Proteingehalten im Futter auftreten kann, beheben.

Harnstoff-Derivate wie z.B. Biuret oder Harnstoffphosphat sind aus Harnstoff abgeleitete Verbindungen, die jedoch im Stickstoffgehalt von Futterharnstoff abweichen. Für sie gilt das gleiche wie für Futterharnstoff.

## Was ist bei der Fütterung von Futterharnstoff zu beachten?

Ein sinnvoller und ernährungsphysiologisch angepasster Einsatz von Futterharnstoff ergibt sich aus der Rationsberechnung unter Berücksichtigung ökonomischer Parameter. In der Regel ist ein Harnstoffeinsatz physiologisch und ökonomisch nur bei sehr proteinarmeren Rationen (Maissilage, Stroh, spät geschnittene Grasprodukte) angezeigt. Typische Einsatzbereiche liegen in der Jungrinderaufzucht, der Bullenmast ab ca. 250 kg Lebendgewicht sowie der Milchkühhütterung mit stark maisbetonten Rationen bei geringem und mittlerem Leistungsniveau. Die Einsatzmengen betragen i.d.R. 50–100 g je Großvieheinheit und Tag bzw. bis zu ca. 15 g/100 kg Lebendgewicht oder bis zu 0.5 % in der Trockenmasse der Gesamtration.

Grundsätzlich ist einzelbetrieblich zu prüfen, ob ein Einsatz als Einzelsubstanz oder in Form eines Mineral- oder sonstigen Ergänzungsfuttermittels sinnvoll ist. Die Verwendung als Einzelsubstanz setzt voraus, dass die Anforderungen an die Mischtechnik und an eine sichere Dosierung erfüllt werden. Eine entsprechende Dokumentation ist not-



Foto: Dr. Katrin Mahlkow, LWK Schleswig-Holstein

wendig. Es ist ausschließlich Futterharnstoff zu verwenden, eine Verfütterung von Harnstoffdünger ist nicht zulässig.

Eine Überdosierung kann bei Wiederkäuern aufgrund der im Vormagen entstehenden Ammoniakmengen zu Leberbelastungen und im Extremfall zu Todesfällen führen. Der Grat zwischen typischen Einsatzmengen und negativ wirkenden Mengen ist schmal. Als noch verträglich gelten Mengen von 20-25 g/100 kg LG, bereits die doppelte Menge kann bei nicht adaptierten Tieren tödliche Folgen haben. Eine langsame Anfütterung über ein bis zwei Wochen ist insbesondere bei größeren Mengen erforderlich, um somit eine Anpassung des Stoffwechsels zu unterstützen.

Entscheidend für den erfolgreichen Einsatz ist eine gleichmäßige Verteilung über den Tag, d.h., eine sorgfältige und konstante Einmischung in das Futter, möglichst in eine Mischration (TMR). Einmalige Gaben oder die Verabreichung als Einzelkomponente sind unbedingt zu vermeiden.

Nachteilige Auswirkungen auf die Produkte Milch und Fleisch treten bei ordnungsgemäßem Einsatz im Rahmen der Empfehlungen nicht auf. Bei einer Überdosierung steigt zwar der Harnstoffgehalt in der Milch, die Milchqualität wird jedoch nicht beeinträchtigt. Eine Unterdosierung führt ggf. zu einem N-Mangel für die Mikroben im Vormagensystem (geringere Verdaulichkeiten, geringere mikrobielle Eiweißversorgung im Darm) und damit zu geringeren Leistungen.



## Wie ist Futterharnstoff zu lagern?

Futterharnstoff wird i.d.R. in gepüllter Form als Sackware ausgeliefert. Harnstoff ist wasserlöslich und muss daher trocken aufbewahrt werden, empfehlenswert ist die Lagerung der Sackware auf Paletten. Der Futterharnstoff ist fest, weiß und fast geruchlos (evtl. leichter Ammoniakgeruch). Er ist getrennt von Säuren zu lagern, da diese mit Harnstoff heftig reagieren können. Die Dichte liegt zwischen ca. 730 und ca. 800 g/L.

Harnstoff ist unbedingt unzugänglich für alle Tiere zu lagern. Er ist getrennt von anderen Futtermitteln insbesondere Milchaustauschern oder Futtermitteln für Nicht-Wiederkäuer (z.B. Schweine, Geflügel) zu lagern. Verwechslungen sind durch eindeutige Kennzeichnung der Harnstoffsäcke zu verhindern.

## Was ist zur Dosierung und Kontrolle zu beachten?

Grundsätzlich ist beim Einsatz von Futterharnstoff eine gezielte Rationsberechnung mit Angabe der RNB Werte erforderlich. Die sich daraus ergebenden Mengen sind bei jeder Gabe entsprechend zu dosieren.

Anzustreben ist eine kontinuierliche Aufnahme über den gesamten Tag, optimal ist die Einmischung in die Grundration bzw. TMR oder in eine Kraftfuttermischung. Einmalige Gaben sind zu vermeiden.

Besondere Sorgfalt ist geboten, wenn gleichzeitig harnstoffhaltige Futtermittel oder Futtermittel mit hohen Anteilen an abbaubarem Eiweiß (z.B. Nasssilagen aus proteinreichem Gras oder Herbstweide) eingesetzt werden. Unter solchen Bedingungen ist i.d.R. ein zusätzlicher Futterharnstoffeinsatz zu vermeiden. Auch zugekaufte Ergänzungsfuttermittel (z.B. Milchleistungsfutter) können Harnstoffzusätze enthalten, die allerdings gekennzeichnet werden. Auch in diesen Fällen sind die empfohlenen Gesamtdosierungen zu berücksichtigen und ist ggf. auf zusätzlichen Harnstoffeinsatz zu verzichten.

Aufbauend auf der Rationsberechnung und einer daraus sich ableitenden Mischanweisung sowie unter Berücksichtigung der im Futtermischwagen eingegebenen Beladung und der täglichen Aufzeichnung der dosierten Futterharnstoffmenge muss eine Überdosierung sicher ausgeschlossen werden. Eine Plausibilitätskontrolle soll über den regelmäßigen Vergleich der gelieferten mit der täglich dosierten Futterharnstoffmenge erfolgen.

Bei Milchkühen kann zudem eine indirekte Kontrolle der eingesetzten Mengen anhand der Milchharnstoffgehalte erfolgen. Die Harnstoffgehalte der Sammelmilch sollten zwischen 150 und 300 mg je kg Milch liegen. Bei höheren Werten ist die Harnstoffdosierung zu überprüfen und ggf.

zu reduzieren. Bei Werten unter 150 mg kann die Harnstoffdosierung im Rahmen der oben gegebenen Empfehlungen erhöht werden. Liegen Einzelwerte für die Milchharnstoffgehalte z.B. im Rahmen der Milchleistungsprüfung vor, können stark schwankende Gehalte ein Hinweis für eine ungenaue Dosierung oder inhomogene Mischungen sein.

## Was ist zur Einmischung und Mischgenauigkeit zu beachten?

Die Einmischung in ein Kraftfutter oder die Verwendung von Futtermischwagen wird zur Verbesserung der Mischgenauigkeit dringend empfohlen. Für Futtermischwagen hat es sich bewährt, die Ladereihenfolge und Mischzeiten schriftlich vorzugeben, um eine ausreichende Mischgenauigkeit zu gewährleisten und ohne dabei die Futterstruktur zu stark anzugreifen. Optimal ist die frühe Zugabe als eine der ersten Komponenten gemeinsam mit trockenem Ergänzungs- bzw. Mineralfuttermittel. Die Dosierung sollte über die gesamte Länge des Mischwagens erfolgen, punktuelle Dosierungen und die Zugabe zu sehr feuchten Komponenten (z.B. Pülpe, Pressschnitzel) sind zu vermeiden, da unter diesen Bedingungen eine gleichmäßige Einmischung kaum gewährleistet werden kann. Eine vorherige Vermischung des Harnstoffes mit anderen trockenen Komponenten erleichtert die genaue Einmischung und gleichmäßige Verteilung.

Als Hinweis für die ausreichend genaue und gleichmäßige Einmischung können z.B. Angaben der Hersteller der betrieblich verwendeten Mischtechnik oder Empfehlungen von Beratungseinrichtungen herangezogen werden. Eine Vorab-Überprüfung der gleichmäßigen Einmischung und der Mischgenauigkeit kann durch die Bestimmung der Rohproteingehalte in mehreren Proben einer Mischung erfolgen. Die Proben sollten nach unterschiedlich langer Mischdauer an verschiedenen Stellen nach dem Austrag auf dem Futtertisch gezogen werden. Aufgrund der Ergebnisse kann dann die erforderliche Mischdauer festgelegt bzw. kontrolliert werden.

## Darf Harnstoff an Kälber verfüttert werden?

Kälber, die noch nicht wiederkauen, dürfen keinen Harnstoff erhalten



## Was ist beim Einsatz und im Umgang mit Harnstoff sonst noch zu beachten?

### Verfütterung an Nicht-Wiederkäuer

Eine Verfütterung an Nicht-Wiederkäuer ist futtermittelrechtlich nicht erlaubt, da eine Verwertung von Harnstoff nicht möglich ist und Harnstoffgaben zu Leberbelastungen und Todesfällen führen können. Eine Verschleppung in andere Bereiche ist z.B. durch eine getrennte Lagerung und Handhabung zu vermeiden.

### Futterreste

Grundsätzlich können Reste von Harnstoff oder harnstoffhaltige Futterreste über die Gülle entsorgt oder als Dünger verwendet werden. Fallen harnstoffhaltige Futterreste aus dem Milchkuhbereich an, können sie ggf. an Jungrinder verfüttert oder zur Düngung ausgebracht werden.

### Konservierende Wirkung von Harnstoff

Harnstoff hat beim Einsatz in Feuchtgetreide zusätzlich eine konservierende Wirkung und kann bei Einmischung zur Silierung von Mais die aerobe Stabilität der Maissilage verbessern. Allerdings ist die Verwendung von Harnstoff weder als Konservierungsstoff noch als Silierzusatzstoff zugelassen.

### Sicherheitsmaßnahmen bei Kontakt

Das Einatmen von Stäuben und das Verschlucken sind zu vermeiden. Nach Haut- / Augenkontakt sofort mit Wasser spülen und ggf. einen Arzt aufsuchen. Die Sicherheitshinweise des Herstellers sind zu beachten.

### Dokumentation des Einsatzes

Für den Einsatz von Futterharnstoff müssen auf dem Betrieb Rationsberechnungen und Mischanweisungen vorhanden sein, aus denen die erforderlichen Mengen ersichtlich sind. Die tatsächlichen Anwendungen sind in einem Protokoll zu dokumentieren (Beispiel siehe Anlagen S. 6 und 7). Bei Herstellung der Futtermischung durch ein gewerbliches Lohnunternehmen kann die Dokumentation ggf. vom Lohnunternehmer durchgeführt werden.

*Dieses Merkblatt unterstützt die Einhaltung der Anforderungen nach Artikel 5 bis 7 und Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1831/2003 (Futtermittelhygiene-Verordnung).*

*Es gibt dem Landwirt eine Hilfestellung und nennt Hinweise zur sicheren Verwendung und Dokumentation.*

Herausgeber:  
Zentralausschuss der  
Deutschen Landwirtschaft (ZDL)  
Claire-Waldoff-Straße 7  
10117 Berlin



# Einzelbetriebliche Dokumentation zum Harnstoffeinsatz

## 1. Dokumentation im Rahmen der Rückverfolgbarkeit

Lieferant: \_\_\_\_\_

Lieferdatum: \_\_\_\_\_

Liefermenge: \_\_\_\_\_

Chargenbezeichnung: \_\_\_\_\_

Spezifikation: *Futterharnstoff*

## 2. Nachweis über die Mischgenauigkeit

Nachweis z. B. durch Rohproteinanalysen nach geplanter Mischzeit an mehreren Austragsstellen oder durch andere aussagefähige Unterlagen (z. B. Angaben von Herstellern oder Beratungseinrichtungen).

## 3. Angaben zu Harnstoffdosierung

○ Rationsberechnung und Mischanweisung (ggf. elektronisch im Futtermischwagen gespeichert).

- Bitte aufbewahren und abheften -

#### 4. Protokoll zum Harnstoffeinsatz

Betrieb \_\_\_\_\_

Blatt-Nr.: \_\_\_\_\_

Datum	Einsatzbereich	Futtermenge (kg, t, m3)	Harnstoff je Einheit (g/kg)	Harnstoff gesamt (kg)	Anwender	Bemerkungen (Kontrollen, Mischanweisungen etc...)



Bei regelmäßiger Anwendung muss die Dokumentation bei jeder Änderung der Ration bzw. Mischanweisung erfolgen, mindestens jedoch monatlich!