Ausgabe 02 | 2026

# Milchpur

Gesundheit | Hygiene | Beratung | Technik

- 2x jährlich
- kostenfrei
- bei Ihrer Molkerei erhältlich



## Zur gesunden Klaue in 5 Schritten

Foto: KRAIBURG Elastik

Eine Sonderveröffentlichung des Allgäuer Bauernblattes
und der Deutschen Molkerei Zeitung

Allgäuer Bauernblatt

MILCH WIRTSCHAFT
Deutsche Molkerei Zeitung

www.milchpur.de

**AKTIONEN BIS ZUM 31.12.2026**

# 725 EURO GRÜNLAND-PRÄMIE

## Mähen, Wenden, Schwaden – Prämie einfahren.

Hole noch mehr aus deiner Investition heraus! Beim Kauf eines neuen KRONE Mähwerks, Wenders oder Schwaders erhältst du eine **Grünlandprämie** von **725 €***.



*„Wir sind überzeugte KRONE Fahrer und vertrauen zu 100 % auf KRONE."*

Rico Staats,
Lohnunternehmer, Cuxhaven



**AKTION BIS ZUM 31.01.2027**

## KRONE fahren – Kohle sparen

Profitiere beim Kauf einer neuen KRONE Rundballenpresse von **Preisvorteilen bis zu 4.000 €***.

- **1.000 €** Rabatt für die Bellima
- **2.000 €** Rabatt für die Fortima / Comprima / ComPack / VariPack
- **4.000 €** Rabatt für eine Press-Wickel-Kombination






*„Für uns beginnt gute Silage mit einer hochwertigen Ballenqualität."*

Alex Dijkstra,
Milchviehhalter und Lohnunternehmer,
Grijpskerk (NL)

**BIS ZU 4.000 EURO GEBALLTE EINSPARUNG**

Scan mich!

## Jetzt mehr erfahren!

Alle Teilnahmebedingungen und weitere Informationen unter:
www.krone-agriculture.com/de/krone-early-bird-deals

KRONE

# Liebe Leserinnen und Leser,



Alexander Ströhlein
Redaktion

Dünger, Energie und Treibstoffe sind knapp und teuer – Kosten, die sich auf die gesamte Erzeugungskette auswirken. Hinzu kommt: Die langanhaltende Trockenheit führte auf den Grünlandflächen zu massiven Ertragseinbußen.

Wer zahlt die Zeche? Die Verbraucher? Wie werden diese reagieren, wenn die Preise in den Regalen weiter steigen? Zumal sie schon jetzt penibel auf Kostensteigerungen achten. Man muss kein Prophet sein, um zu ahnen, dass neue Verteilungskämpfe zwischen Erzeugern, Verarbeitern und Handel hochkochen werden.

Doch braucht es keinen Blick gen Himmel oder auf die Straße von Hormus, um weiteres Unheil auszumachen. Bleiben wir in Europa und schauen nach Brüssel bzw. auf die neue EU-Verpackungsverordnung. Was ursprünglich gut gemeint war (Rohstoffe sparen und Recycling fördern), droht in der bürokratischen Umsetzung auf 27 nationale Systeme komplett auszuarten. Ein Wagnis für den freien, europäischen Handel. Man könnte es auch so formulieren: Trump baut Handelsbarrieren mit Zöllen, wir haben unseren Binnenmarkt mit Formularen, Verordnungen und Vorschriften.

Die Herausforderungen bleiben – doch genau auch in diesen Zeiten zeigt sich die Bedeutung einer heimischen Milch- und Landwirtschaft, die unsere Bevölkerung tagtäglich mit regionalen, hochwertigen Lebensmitteln versorgt!

Mit der Milchpur und dem Themenportal **www.milchpur.de** wollen wir Ihnen auch in schwierigen Zeiten wichtige Grundlagen für gut abgesichererte Entscheidungen liefern. Unser Dank gilt allen Partnern, Verteilern und Sponsoren der Milchpur – nur so können wir Ihnen die Informationen zugänglich machen. Ganz im Sinne einer vereinten, starken Milchwirtschaft!

**Beilagenhinweis:**

Wir bitten um besondere Beachtung der in dieser Ausgabe eingelegten Beilagen der Unternehmen »KUHN« und »VUXXX«.

**Folgen Sie Milchpur auf**

› Facebook



› Instagram

## Inhalt


**› Melken**

Ein Platz zum Wohlfühlen ..... 4
M²erlin Melkroboter und
15300 kg Herdenleistung ..... 8

**› Kälber**

Auf die Mutter kommt es an ..... 10

**› Gesundheit**

Milchkühe im Hitzestress ..... 14
Gesunde Klauen, gesunde Tiere ..... 16
Klauenpflege – schnell und sicher ..... 21

**› Stall**

Weniger Aufwand, mehr Tierwohl ..... 22
Trockensteher-Monitoring
mit smaXtec ..... 25
Sicher geplant. Sicher gebaut. ..... 26
Sauberkeit, die schützt ..... 30

**› Fütterungstechnik**

Mischen und füttern von 12 bis 16 m³ ... 32

**› Grünland**

Quo vadis, Grünland? ..... 34
Futterqualität effizient sichern ..... 36
Wirtschaftsdüngermanagement
im Spannungsfeld ..... 40
Robuste Pflanzen für kalte Zeiten ..... 44

**› Industrie**

Auf zur EuroTier 2026 ..... 46

**› Partner**

Impressum ..... 50


**› Newsletter**

Kostenlos registrieren und keinen Beitrag mehr verpassen:

**› www.milchpur.de**
**› www.milchpur.at**

Titelfoto: KRAIBURG Elastik



**Helle, gut belüftete Melkstände und intakte Standflächen für die Kühe sind wichtige Grundlagen für die Akzeptanz des Melkstandes.**

# Ein Platz zum Wohlfühlen

**Beim Treiben, im Vorwartehof und im Melkstand kann der Melker durch stressfreien Umgang mit den Tieren wesentlich dazu beitragen, dass die Kühe gern in den Melkstand gehen, und damit erreichen, dass Treibzeiten reduziert werden und die Kühe in Melkbereitschaft sind.**

Wichtig ist, dass der Warteraum ausreichend groß und der Boden rutschfest, trittsicher und leicht zu reinigen ist. Hier ist der Einsatz von Gussasphalt oder Gummimatten zu empfehlen. Die Gesamtgröße des Vorwartehofes sollte nach der Melkstandkapazität (Anzahl der Melkplätze) und den Leistungs- bzw. Fütterungsgruppen ausgelegt werden. Je Kuh sollte eine Fläche von mindestens 1,5, aus Gründen des Tierkomforts besser aber 1,8 m² zur Verfügung stehen.

## Reibungsloser Ablauf

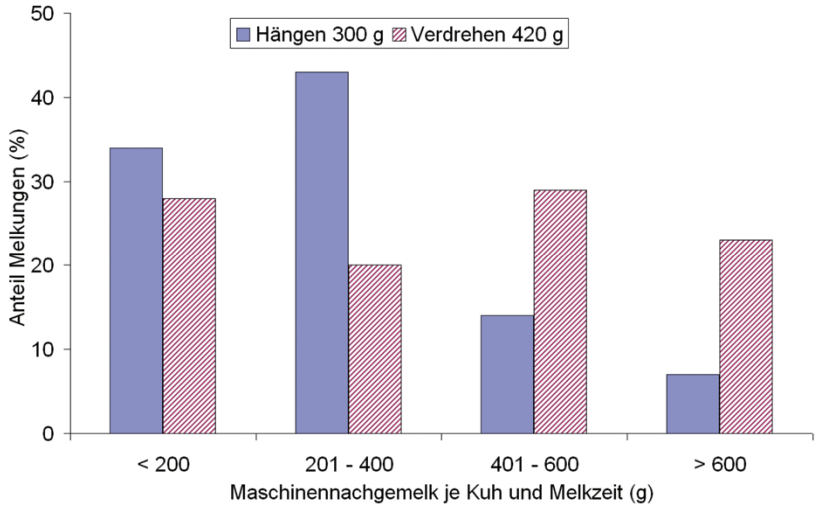
In groß dimensionierten Melkständen können an den Seitenwänden Tränkerinnen angebracht werden, die den Tieren die schnelle Aufnahme von Wasser gewähren, ohne dass es zu Störungen beim Austrieb kommt. Die Vorteile liegen hierbei u. a. aus Sicht des Wohlbefindens auf der Hand. In Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Kühe im Durchschnitt 10 l Wasser pro Tag im Melkstand aufnehmen und damit die Gesamtwasseraufnahme um über 3 l erhöht wird. Kritisch, insbesondere aus Sicht der Orientierungsmöglichkeit der Kühe, der Arbeitsproduktivität, aber auch aus Gründen der Arbeitssicherheit und der Arbeitsplatzqualität, ist in vielen Betrieben die ungenügende Beleuchtung in den Bereichen des Übergangs vom Vorwartehof zum Melkstand, im Melkstand sowie vom Melkstand zum Stall (Rücklauf) zu sehen.

Kühe, die sich im Dunkeln orientieren müssen, reagieren mit Stress. Sie bewegen sich mit geringer Laufgeschwindigkeit oder bleiben stehen, was wiederum für die Melker zusätzlichen Treibeaufwand und damit Arbeitszeitverlust bedeutet. Nachteilig für das Wohlbefinden der Tiere sind das gehäufte Auftreten von Fliegen, eine zu hohe Temperatur und Luftfeuchte sowie eine zu geringe Luftbewegung im Sommer im Melkstand. Die Standflächen im Melkstand werden durch den Tritt der Tiere, Wasser, Reinigungsmittel und Milch

## In aller Kürze

Vor Neubau oder Umbau von Melkzentren sollte eine detaillierte Planung erfolgen, die die Bereiche Vorwartehof, Treibwege, eventuell mechanische Treibvorrichtungen, Luftführung und Beleuchtung einschließt.
Von großer Bedeutung für das Wohlbefinden der Kühe und damit für eine gute Akzeptanz des Melkstandes ist, dass das tägliche Melken zügig und trotzdem schonend erfolgt und möglichst eine vollständige Milchabgabe garantiert wird.

**Auswirkung des Melkzeugsitzes auf das Nachgemelk bei guten Euterformen**




stark belastet. Aufgrund der Zerstörung der Betonoberfläche bewegen sich die Kühe langsam und unsicher.

## Im Alltag bewähren

Zur Sanierung der Standfläche für die Kühe im Melkstand kommt hauptsächlich Epoxidharz zum Einsatz. Aber auch Gussasphalt oder Gummimatten können verwendet werden. Die Reinigung der Gummimatten ist etwas aufwendiger als bei Epoxidharz. Ist Spaltenboden im Melkstand vorhanden, können gelochte Matten eingesetzt werden. Die Praxis hat gezeigt, dass die Kühe nach diesen Maßnahmen wieder gern und sicher in den Melkstand gehen.
Beton wird mit der Zeit rutschig, die Tiere betreten den Melkstand ungern oder rutschen aus. Das Fräsen des Betonbodens ist eine relativ preisgünstige Methode, ist aber nicht so dauerhaft wie die vorher angegebenen Lösungen. Außerdem bleiben in den Rillen Kot und Harn stehen, sodass die Reinigung aufwendiger wird und die Ammoniakemissionen in der Regel höher sind. Wichtig ist auch eine niedrige Lärmbelastung im Melkstand. Sie sollte 65 Dezibel (dB) nicht überschreiten. Auch Vibrationen können Stress für die Tiere bedeuten. Von großer Bedeutung für das Wohlbefinden der Kühe und damit für eine gute Akzeptanz des Melkstandes ist, dass das tägliche Melken zügig und trotzdem schonend erfolgt und möglichst eine vollständige Milchabgabe garantiert wird. Die Milchabgabe verläuft während des Melkprozesses so optimal, wie der Landwirt die Kuh auf das Melken vorbereitet hat und wie gut die Melkanlage an die Anforderungen der Milchkuh angepasst wurde. Ruhiger Umgang mit den Tieren, das Vermeiden von Stress, Pünktlichkeit beim Melkbeginn und gleichmäßig ablaufende Routinearbeiten, fachgerecht installierte und gut gewartete Melktechnik sind die wichtigsten Grundlagen für das Wohlbefinden der Kühe und eine erfolgreiche Milchgewinnung. Eine Verschlechterung des Wohlbefindens und Angst beim Betreten des Melkstandes, negative Auswirkungen auf Eutergesundheit und Milchertrag sowie eine Verschlechterung der Milchqualität und Eutergesundheit können die Folge sein.

## Gute fachliche Praxis

Die gute fachliche Praxis des Melkens ist stets in derselben Reihenfolge zur gleichen Zeit durchzuführen.

- Vormelken
- Euter reinigen
- Zusätzliche Stimulation
- Ansetzen des Melkzeugs
- Maschinelles Nachmelken
- Abnahme des Melkzeugs
- Zitzen dippen

Die zusätzliche Stimulation des Euters trägt wesentlich dazu bei, dass Bimodalitäten und Blindmelkzeiten verringert werden. Dadurch können Schmerzen während des Melkprozesses reduziert werden. Das Auftreten von bimodalen Milchflusskurven kann natürlich auch durch Stress für die Kuh im Melkstand hervorgerufen werden. Dazu zählen hektisches Arbeiten des Melkers, schmerzhafte Behandlungen bzw. der Einsatz von Stöcken beim Treiben, suboptimal arbeitende Melktechnik sowie Temperaturstress und schlechte Luft im Melkstand.

## Unerlässliche Stimulation

Beim Vergleich unterschiedlicher Eutervorbereitungszeiten wurde ein signifikanter Einfluss der Dauer des Anrüstens (Stimulation) auf Gesamtgemelk, Anstiegsdauer, Plateaudauer, Abstiegsdauer der Milchflusskurven sowie auf die Nachgemelksmenge und die Zellzahl nachgewiesen. Bei sofortigem Ansetzen der Melkmaschine ohne vorheriges Anrüsten (0 Sekunden) waren sehr hohe Nachgemelke und ein sehr hoher



Ein ruhiger, stressfreier Umgang mit den Kühen erhöht die Akzeptanz des Melkens. Agrarfoto

Arbeitszeitaufwand zur Gewinnung des Nachgemelks gegenüber der Variante optimale Stimulation (60 Sekunden) zu verzeichnen. So betrug das durchschnittliche Nachgemelk bei der Versuchsvariante »ohne Stimulation« 0,7 kg und verringerte sich bei 60 s Stimulation auf 0,1 kg.

**Milchpur-Online**

**Im Video: Vorwartebereich bei Melkrobotern**




**www.milchpur.de**

Der Arbeitszeitaufwand zur Gewinnung des Maschinennachgemelks verringerte sich von durchschnittlich 1,1 Minuten bei der Variante »ohne Stimulation« auf 0,5 Minuten bei einer optimalen Stimulation von 60 s.

## Zeiten reduzieren

Die Zeitreduzierung für das Nachmelken und damit für die Melkdauer je Kuh wirkt sich positiv auf die Zitzenkondition und damit auf das Wohlbefinden und die Tiergesundheit aus. Hohe Nachgemelkszeiten und damit überlange Melkdauer je Kuh sowie Blindmelken führen hingegen zu verlängerter Vakuumeinwirkung auf Zitzenkanalöffnung, Zitzenkanal und Innenauskleidung der Zitzenspitze und damit zu Durchblutungsstörungen, Verdickungen und Verhärtungen. Dadurch wird das Eindringen von Krankheitserregern begünstigt. Auch wird das Schließen des Zitzenkanals nach dem Melken verzögert und damit eine Neuinfektion gefördert. Untersuchungen in Fischgrätenmelkständen ergaben mittlere Blindmelkzeiten von 1,6 min/Kuh/Gemelk mit einer sehr großen individuellen Spannweite. Die Maximalwerte lagen bei fast 4 Minuten. Vom LKV M-V wurden mittels Lactocorder mittlere Blindmelkzeiten von 0,3 bis 2 Minuten/Kuh/Gemelk gemessen. Nicht zu unterschätzen ist die Bedeutung eines optimalen Melkzeugsitzes durch fachgerechtes Ansetzen der Zitzenbecher. Das Melkzeug sollte gerade unter dem Euter hängen, damit das Wirken von Dreh- und Hebelkräften vermieden wird. Verdrehte Melkzeuge führen zu Schmerzen bei den Kühen, zu verengten Zitzenkanälen, gestörtem Milchabfluss und höheren Nachgemelken.

## Die Rolle des Melkers

Insbesondere in Melkständen mit unzureichender Mechanisierung (ohne automatische Milchflussüberwachung, Nachmelk- und Abnahmeautomatik) kommt dem Einschätzungsvermögen des Melkers zum Melkablauf in der Kuhgruppe eine hohe Bedeutung zu. Durch das ständige Beobachten der Gruppe und rechtzeitiges Reagieren können Blindmelkzeiten und damit zusätzliche Zitzengewe-

bebelastungen durch rechtzeitigen und fachgerechten Kontrollgriff (maschinelles Nachmelken) reduziert werden.
Bei Einsatz von Abschaltautomatik sind der Abschaltschwellenwert bzw. die Verzögerungsschaltung zu kontrollieren, da Untersuchungen gezeigt haben, dass diese nicht immer präzise funktionieren. So kann es durchaus vorkommen, dass der Abschaltschwellenwert zwar auf 300 g Milch/Minute eingestellt wurde, aber beim Melken erst weit unter diesem Wert abgeschaltet wird, sodass lange Blindmelkzeiten verbunden mit langen Vakuumeinwirkzeiten und Schmerzen auftreten können.
Die baulichen Gegebenheiten vor, im und nach dem Melkzentrum können die Akzeptanz des Melkstandes durch die Kuh erheblich beeinflussen. Vor Neubau oder Umbau von Melkzentren sollte eine detaillierte Planung erfolgen, die die Bereiche Vorwartehof, Treibwege, eventuell mechanische Treibvorrichtungen, Luftführung und Beleuchtung einschließt. Kuhkomfort, aber auch Arbeitsplatzkomfort für die Melker in den Melkzentren durch großzügig in den Abmessungen gebaute, helle und gut belüftete Gebäude machen sich relativ kurzfristig durch ein verbessertes Tierverhalten, höhere Arbeitsproduktivität, mehr Freude am Melken sowie leistungsfähigere und gesündere Kühe bezahlt. Damit die Kühe gern in den Melkstand gehen und das Euter leistungsfähig und gesund bleibt, ist ein zügiger, möglichst vollständiger, hygienischer und schonender bzw. schmerzloser Milchentzug erforderlich. Mängel an der Melkanlage können Schmerzen verursachen und begünstigen die Entstehung von Eutererkrankungen.

## Grundlagen müssen stimmen

Die Auswahl von teilautomatisierter Melktechnik, die an die spezifischen Bedingungen im Einzelbetrieb angepasst ist, deren fachgerechte Installation, die ständige Wartung und Pflege der Melkanlage einschließlich der Kontrolle der technischen Parameter sind Grundlagen zur Erzeugung von Qualitätsmilch.
Zu hohes Melkvakuum bzw. Vakuumschwankungen, Störungen der Pulsatortätigkeit und der Stimulationsautomatik, überalterte bzw. nicht an die Zitzen angepasste Zitzengummis, zu später Umschaltzeitpunkt der Nachmelkautomatik bzw. zu früher oder zu später Abschaltzeitpunkt der Abnahmeautomatik können zu erhöhter Zellzahl führen und euterschädigend wirken. Mindestens einmal im Jahr sollte die Melkanlage durch unabhängige Fachleute des LKV überprüft werden.



**Gerade und rutschfeste Treibwege erhöhen auch die Schnelligkeit des Betretens des Melkstandes. Fotos: Kanswohl**

Prof. Dr. Norbert Kanswohl,
Jörg Burgstaler,
Dr. Denny Wiedow, Universität Rostock,
Dr. Silke Heinz, LKV M-V



# M²erlin Melkroboter und 15 300 kg Herdenleistung

**Auf dem Hof Furrer sorgen gutes Herdenmanagement und vollautomatisches Melken für Spitzenleistungen. Mit rund 15 300 Kilogramm Milch je Kuh zählt der Familienbetrieb heute zu den leistungsstärksten Milchkuhbetrieben der Schweiz – und sieht noch immer Potenzial nach oben.**



**Philipp Furrer führt einen der erfolgreichsten Betriebe in der Schweiz. Moderne Technik, ausgeklügelte Fütterung und gutes Herdenmanagement führen bei ihm zu 15 300 kg Herdenleistung.** **Fotos: Lemmer**

Philipp Furrer bewirtschaftet den Betrieb gemeinsam mit seiner Frau und seinem Vater. Rund 20 Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche und vier Hektar Wald bilden die Grundlage für einen Milchkuhbetrieb, der sich in den vergangenen Jahren kontinuierlich weiterentwickelt hat. Rund 60 Holstein-Kühe stehen im modernen Laufstall. Eine Herde, die über die Grenzen hinaus mit außergewöhnlichen Leistungen auf sich aufmerksam macht. Dabei war die Richtung schon früh vorgegeben. Bereits Mitte der 1970er-Jahre stellte Furrers Vater vom Original Braunvieh auf Holstein um, ein damals mutiger Schritt. Heute ist Philipp Furrer überzeugt, dass diese Entscheidung perfekt zum Betrieb passt. »Wir haben Freude

an hohen Leistungen«, sagt er. Holstein-Kühe seien genau die richtige Rasse für das eigene Betriebskonzept.

## Investition in die Zukunft

Als Philipp Furrer den Betrieb 2012 von seinem Vater übernahm, standen lediglich 16 Milchkühe im alten Stall. Furrer investierte bewusst in einen neuen Laufstall und von Anfang an in automatisches Melken. Vor der Entscheidung besichtigte er verschiedene Robotersysteme. Der entscheidende Hinweis kam von einem Berufskollegen, der ihm empfahl, sich den Merlin von Lemmer-Fullwood anzusehen. Da das System damals in der Schweiz noch kaum verbreitet war, fuhr Furrer nach Süddeutschland, um mehrere Betriebe zu besuchen. Ihn überzeugte vor allem die Arbeitsweise des Roboters. Die hohe Melkgeschwindigkeit, die saubere und leise Arbeitsweise und die durchdachte Technik hinterließen Eindruck.

## Vom Merlin zum M²erlin

»Elf Jahre war der erste Merlin einer unserer besten Mitarbeiter, bevor er 2023 durch den M²erlin ersetzt wurde. Nicht weil der alte Roboter Probleme machte, sondern weil uns die moderne Technik des M²erlin einfach begeisterte«, so Furrer. Heute betreten die Tiere den Roboter gerade und verlassen ihn unter den baulichen Gegebenheiten seitlich. Für Furrer sorgt dieses Konzept für deutlich mehr Ruhe und einen flüssigeren Ablauf.

## Leistung Schritt für Schritt gesteigert

Der Melkroboter war allerdings nur ein Baustein der Entwicklung. Parallel arbeitete Furrer konsequent an Fütterung, Management und Tierbeobachtung. Nach der Betriebsübernahme lag die Herdenleistung noch bei rund 10 000 Kilogramm Milch. Bis 2023 stieg sie zunächst auf etwa 12 000 Kilogramm. Den nächsten Entwicklungsschritt brachte schließlich



**Stetig wurde der Betrieb weiterentwickelt. Von anfangs 20 Kühen bis zu 60 Hochleistungskühen.**

eine angepasste Fütterungsstrategie, bei der insbesondere die Hochleistungskühe gezielter versorgt werden. Heute erreicht der Betrieb einen beeindruckenden Herdendurchschnitt von rund 15 300 Kilogramm Milch bei 4,04 Prozent Fett und 3,43 Prozent Eiweiß. Für Philipp Furrer ist dabei das Zusammenspiel aller Faktoren entscheidend. Der Melkroboter schafft die Voraussetzungen dafür, dass leistungsstarke Kühe ihr genetisches Potenzial ausschöpfen können – und das mit durchschnittlich 3,3 bis 3,5 Melkungen pro Tag. »Ich hatte vorher noch nie so viele Melkungen wie aktuell«, berichtet Furrer. Gerade unsere Hochleistungskühe profitieren davon spürbar.

## Hohe Leistung und gesunde Kühe

Der Erfolg zeigt sich auch bei den Zellzahlen: Circa 80 Prozent der Herde liegen unter 100.000 Zellen. Für Furrer ist das ein Beleg dafür, dass hohe Milchleistungen und Tiergesundheit kein Widerspruch sein müssen, sondern Hand in Hand gehen. Auch in der Fütterung setzt der Betrieb konsequent auf Präzision. Die Teil-TMR ist auf etwa 44 Kilogramm Milch ausgelegt und besteht unter anderem aus Gras- und Maissilage, CCM, Melasse sowie gezielt abgestimmten Eiweiß- und Mineralstoffkomponenten.

## Technik, die zum Betrieb passt

Für die Milchkühlung nutzt Furrer zusätzlich eine Eiswasserkühlung in Kombination mit der Photovoltaikanlage des Betriebs. Tagsüber wird Kälte gespeichert und nachts genutzt. Ergänzt wird das System durch einen Rohrkühler, der die Milch bereits vor dem Milchtank deutlich herunterkühlt. Furrer findet klare Worte zum M²erlin: »Ich würde ihn wieder kaufen. Der Roboter läuft und auch auf unseren Servicepartner, die Lemmer-Fullwood AG, ist Verlass.«

### Mehr Informationen

LEMMER FULLWOOD

**Oberste Höhe**
**53797 Lohmar**
**Tel.: +49 2206 95330**
**E-Mail: info@lemmer-fullwood.de**
**www.lemmer-fullwood.com**

# Auf die Mutter kommt es an

**Das Darmmikrobiom sowie die Immunentwicklung und -reifung von neugeborenen Kälbern werden von verschiedenen mütterlichen Faktoren beeinflusst. Diese sind allen voran der Gesundheitszustand der Mutter während der Trächtigkeit und diverse Stressoren, denen das Muttertier ausgesetzt ist. Die vorliegenden Informationen stammen aus einem Übersichtsartikel von Diddeniya et al. (2024).**



**DIe fäkalen Bakteriengemeinschaften von Kälbern variieren in Abhängigkeit von Dauer und Art des Kalb-Kuh-Kontakts. Fotos: Mahlkow-Nerge**

Der Begriff Mikrobiota bezeichnet die Gemeinschaft von Mikroorganismen, die in einem bestimmten Lebensraum oder Umfeld leben. Dazu gehören Bakterien, Archaeen, Viren, Pilze und einzellige Eukaryoten, die in den verschiedenen Körperregionen, wie dem Darm, der Haut, dem Mund oder den Atemwegen, leben. Die Mikrobiota spielt eine entscheidende Rolle für die Gesundheit, indem sie Prozesse wie die Verdauung unterstützt, das Immunsystem beeinflusst und den Schutz vor Krankheitserregern bietet.

Sowohl die Mikrobiota als auch die Immunität werden durch verschiedene prä- und postnatale Faktoren beeinflusst. Es wirken also sowohl vor als auch nach der Geburt zahlreiche Komponenten und dieses gilt für Menschen und Tiere gleichermaßen.

Pränatale Einflüsse beinhalten mütterliche Ernährung, Gesundheit, Stress und die Auseinandersetzung mit z. B. Therapeutika, die über den Fötus auf das Neugeborene einwirken. Postnatal wird das Mikrobiom von Ernährung, Umgebung, körperlicher Aktivität und Stress beeinflusst. Auch spielt der Geburtsvorgang selbst eine wichtige Rolle für die mikrobielle Besiedlung.

## Viele Faktoren wirken

Alle genannten Faktoren wirken gemeinsam auf die Entwicklung des Mikrobioms des Darms, der Atemwege und der Haut sowie die des Immunsystems (Schleimhaut und systemisch). Gerade neuere Untersuchungen haben das Verständnis über die Interaktionen zwischen Mikroben und dem Immunsystem vertieft, wobei der Fokus auf dem Darmmikrobiom liegt, das für die Gesundheit des Wirts entscheidend ist.

Der Gastrointestinaltrakt ist nicht nur eine wichtige Immunstelle der Schleimhaut, sondern beherbergt auch die größte für den Organismus förderliche Gemeinschaft von Mikroorganismen. Daher liegt sowohl der Schwerpunkt der Human- als auch Nutztierforschung in erster Linie auf der mikrobiellen Gemeinschaft des Darms und ihrem Einfluss auf die Gesundheit und Immunität des Menschen bzw. Tieres. Insofern ist die Kenntnis des Mikrobioms und des Immunsystems von Neugeborenen sowie der Faktoren, die sie beeinflussen, für die Verbesserung der Tiergesundheit von entscheidender Bedeutung.

## Mikrobielles Priming

Verschiedene mikrobielle Gemeinschaften besiedeln neugeborene Tiere während und nach der Geburt und präsentieren dem Immunsystem zahlreiche molekulare Muster. Durch »mikrobielles Priming«, einem Prozess, bei dem das Immunsystem durch den Kontakt mit Mikroorganismen in frühen Lebensphasen vorbereitet oder »trainiert« wird, lernt das Immunsystem, zwischen harmlosen und schädlichen Mikroben zu unterscheiden. Dadurch kann es effizienter auf zukünftige Infekti-

onen reagieren. »Mikrobielles Priming« hilft, eine ausgewogene Immunantwort zu entwickeln. Es spielt also eine entscheidende Rolle in der Reifung und Entwicklung des Immunsystems.
Studien zeigen, dass die Neugeborenenzeit die kritischste Zeit für die mikrobielle Vorbereitung des Immunsystems ist. Die frühe Exposition neugeborener Kälber, welche die mikrobielle Besiedlung moduliert, spielt eine wichtige Rolle bei der Vorbereitung des sich entwickelnden Immunsystems auf die Bildung eines lebenslangen Immungedächtnisses.
Das fetale Stadium ist ein weiteres wichtiges Zeitfenster für die mikrobielle Vorbereitung des Immunsystems, wenn auch in geringerem Maße als die Neugeborenenperiode. Der Kontakt mit der mütterlichen Mikrobiota und deren Metaboliten ist entscheidend für die Immunentwicklung der Nachkommen.
Beim Menschen gibt es ein umfangreiches Wissen über die Auswirkungen der mütterlichen Mikrobiota, der Ernährung, Gesundheit und Exposition während der Schwangerschaft auf das Mikrobiom und die Gesundheit von Säuglingen. Mikroben, die den Darm von Neugeborenen besiedeln, sind entscheidend für die metabolische und immunologische Programmierung. Störungen wie Geburtskomplikationen, Antibiotikaeinsatz oder Fehlernährung sowie mütterliche Faktoren können langfristige Auswirkungen auf Stoffwechsel- und Immunfunktionen des Neugeborenen haben.

## Bakteriengemeinschaften

Der Kontakt mit der mütterlichen Mikrobiota bei der Geburt ist entscheidend für die Entwicklung des Immunsystems des Neugeborenen. Studien zeigten z.B., dass Säuglinge, die per Kaiserschnitt geboren wurden und nicht mit der mütterlichen Darm- und Geburtskanalmikrobiota in Kontakt kamen, häufiger unter mikrobiombedingten Pathologien litten.
Im Gegensatz zu Studien am Menschen hat die Mikrobiomforschung an Rindern den Beitrag der mütterlichen Mikrobiota zur Mikrobiota von neugeborenen Kälbern noch nicht vollständig aufgeklärt. Bei Rindern konzentrierten sich die Studien hauptsächlich auf die Auswirkungen der Ernährung der Mutter auf die Gesundheit von Kälbern, insbesondere auf die Übertragung der passiven Immunität.
In früheren Studien wurden Bakterienprofile im Gewebe und Inhalt vom Dünndarm, auf der Haut sowie in Nase und Mund von neugeborenen Kälbern mit denen ihrer Mütter (Vagina und Enddarm) verglichen, um die Quelle der Dünndarmmikrobiota zu identifizieren. Dabei zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Bakteriengemeinschaften im Dünndarm der Kälber und den vaginalen sowie rektalen Bakteriengemeinschaften der Mütter. Gleiches betraf auch die Bakteriengemeinschaften auf bzw. in Haut, Mund und Nase der Kälber, die sich signifikant von denen der Muttertiere unterschieden. Interessanterweise ähnelten jedoch die Bakteriengemeinschaften im Kälberkörper denen des Bodens im Abkalbestall sehr stark.

## Kontakt Kuh und Kalb

Mehrere Studien deuten darauf hin, dass beim Vergleich der Bakteriengemeinschaften im Kälberdarm mit denen von Kühen größere Unterschiede bestehen. Das könnte auch dadurch erklärt werden, dass Kälber in der Milchkuhhaltung meistens unmittelbar nach der Geburt von ihren Müttern getrennt werden, ohne (intensiveren) Kontakt zwischen Kuh und Kalb.
In anderen Untersuchungen wurde daher die Mikrobiota von Kühen (Kot, Geburtskanal, Euter, Kolostrum, Milch) und einerseits Milchrindkälbern, andererseits Fleischrindkälbern (fäkal und oral) miteinander verglichen. Die Autoren fan-




den interessanterweise keine signifikanten Unterschiede in den oralen und fäkalen Bakteriengemeinschaften zwischen Milch- und Fleischrindkälbern im Alter von vier Wochen, trotz der Unterschiede im Ausmaß des mütterlichen Kontakts.
Eine weitere Studie richtete über Unterschiede in den fäkalen Bakteriengemeinschaften von vier Wochen alten Kälbern, die nach der Geburt von den Kühen getrennt wurden, im Vergleich zu denen, die mütterlichem Kontakt ausgesetzt waren. Dieses umfasste einen Körperkontakt von mindestens 24 Stunden, wobei aber kein Säugen erfolgte. Hierbei wiesen die Kälber mit mütterlichem Kontakt im Alter von vier Wochen eine höhere relative Häufigkeit der Gattung Lactobacillus auf als die Kälber, die unmittelbar nach der Geburt von den Kühen getrennt worden waren.

## Mehr Lactobacillus

Die von Lactobacillus-Bakterien u. a. erzeugte Milchsäure senkt den pH-Wert im Darm und schafft somit ungünstigere Lebensbedingungen für pathogene Keime, fördert somit die Darmgesundheit. Auch können Lactobacillus-Bakterien das Immunsystem modulieren, indem sie die Produktion von Immunglobulinen und Zytokinen fördern, was die Abwehrkräfte des Körpers stärkt, und sie stärken die Darmbarriere gegenüber einem Eindringen von Krankheitserregern.
In einer weiteren Forschungsarbeit wurden ebenfalls Veränderungen in der Zusammensetzung der fäkalen Bakteriengemeinschaften von neugeborenen Kälbern nachgewiesen, die während der Zeit vor dem Absetzen unterschiedlichem mütterlichen Kontakt ausgesetzt waren. Hierbei wurden Kälber, die keinen Kontakt zur Mutter hatten, mit Kälbern verglichen, die entweder teilweisen Kontakt zur Mutter, also wiederum Körperkontakt, aber ohne Säugen, hatten, oder einen vollen Kontakt mit Säugen.
Die relative Häufigkeit von Lactobacillus war bei eine Woche und vier Wochen alten Kälbern, die vollem mütterlichen Kontakt ausgesetzt waren, höher als bei Kälbern ohne oder mit teilweisem mütterlichen Kontakt. Lactobacillus ist ein nützliches Bakterium bei neugeborenen Kälbern, welches mit der Vorbereitung des sich entwickelnden Immunsystems in Verbindung gebracht wird.

## Erhöhtes Infektionsrisiko

Andere hingegen beobachteten eine Zunahme der Lactobacillus-Besiedlung bei Kälbern nur dann, wenn sie während der ersten 24 Stunden ihres Lebens mit Kühen in Kontakt kamen. Dieses deutet darauf hin, dass der mütterliche Kontakt unmittelbar nach der Geburt bereits für eine kürzere Dauer ausreicht, um die Besiedlung von nützlichen Bakterien im Darm zu fördern. Zusammengenommen deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass der mütterliche Kontakt im frühen Leben die Besiedlung des Darms von neugeborenen Kälbern mit nützlichen Bakterien fördern kann.
Andererseits zeigte eine Studie, dass Kälber, die vor dem Absetzen vollen mütterlichen Kontakt hatten, häufiger mit Antibiotika behandelt wurden als solche ohne Kontakt zur Mutter. Auch hämatologische Parameter wie Erythrozyten-, Hepatozyten- und Leukozytenzahlen sowie Hämoglobinwerte waren bei Kälbern mit Mutterkontakt höher. Dies deutet darauf hin, dass längerer Kontakt mit erwachsenen Tieren (bei gemeinsamer Haltung oder in einer separaten Bucht) die Kälber Krankheiten aussetzen könnte, trotz einer verbesserten Besiedlung mit nützlichen Darmbakterien.

## Entwicklung Immunsystem

Weitere Untersuchungen sind nötig, um die optimale Dauer und Intensität des mütterlichen Kontakts zu bestimmen, die einerseits nützliche Bakterien fördern und andererseits die Exposition gegenüber Krankheitserregern minimieren.
Die Entwicklung des Immunsystems beginnt laut Studien bereits in den frühen Stadien der Entwicklung des Fötus und setzt sich während der gesamten Neugeborenenperiode fort. Mehrere Studien deuten darauf hin, dass auch kurzfristige Mangelernährungen die passive Übertragung der Immunität auf neugeborene Kälber beeinflussen können. So hatte z. B. in einer Studie mit Fleischrindern eine kurzfristige Energierestriktion (70 %) während der letzten 40 Trächtigkeitstage bei Mehrkalbskühen keinen Einfluss auf die Serum-IgG-Spiegel von Kälbern bei der Geburt, reduzierte jedoch das Priming von Antikörperreaktionen auf Impfstoffe bei den abgesetzten Kälbern. Insbesondere Kälber, deren Mütter in den letzten Trächtigkeitswochen einen Energiemangel aufwiesen, hatten niedrigere systemische Antikörpertiter (Serumtiter) für das Rindervirus-Durchfallvirus (BVDV-1) als Kälber, die von Kontrollkühen geboren wurden, welche eine 100 %ige Energiebedarfsdeckung in der Trockenstehzeit aufwiesen.

## Die Gesundheit der Mutter

Solche Ergebnisse deuten darauf hin, dass z. B. eine beeinträchtigte Energieversorgung des Muttertieres während der letzten Trächtigkeitswochen die Immunität von Kälbern in verschiedenen Lebensphasen beeinflussen kann, indem sie die Expression immunbezogener Gene und Antikörperreaktionen auf Impfstoffe verändert.
Während der Trächtigkeit tritt typischerweise eine leichte Entzündung der Schleimhäute, z. B. des darmassoziierten Immunsystems, auf. Erkrankungen der Mutter könnten diese Entzündungen jedoch verstärken und das Darmmikrobiom verändern. Mütterlicher Stress während der frühen Trächtigkeit reduziere beispielsweise die fäkale Bakterienvielfalt und verändere deren Zusammensetzung bei trächtigen Mäusen. Waren trächtige Mäuse während der frühen Trächtigkeit Stress ausgesetzt, nahm die Besiedlung des Darms mit Lachnospiraceae und Ruminococcaceae im Darm während der späten Trächtigkeit im Vergleich zu nicht gestressten Muttertieren zu. Diese mikrobiellen Veränderungen könnten dann zu einem veränderten Darmmikrobiom und einer veränderten

Immunität bei den Nachkommen führen. Zahlreiche Untersuchungen in der Humanmedizin und ebenfalls im Mausmodell deuten darauf hin, dass die Gesundheit der Mütter und folglich auch mütterlicher Stress das Darmmikrobiom und die Immunität der Nachkommen beeinflussen. Tragende Kühe sind besonders vielen Stressfaktoren ausgesetzt, allen voran zahlreichen stoffwechselseitigen Veränderungen, darüber hinaus ggf. sogar Transportstress.

## Stress vermeiden

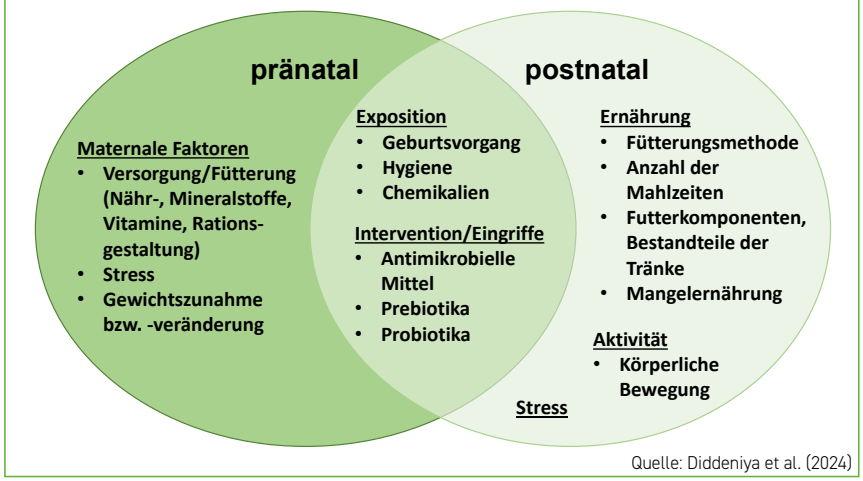
Wird der gerade zum Ende der Trächtigkeit erhöhte Nährstoffbedarf nicht ausreichend beachtet, kann das zu einem weiteren Stressfaktor führen, nämlich metabolischem Stress. Auch könnten mangelnde Tier-zu-Tier- und Tier-Mensch-Interaktionen sowie Infektionen während der Trächtigkeit wohl für diese Kühe Stress bedeuten.

In weiteren Untersuchungen hatten Kälber von Kühen mit höherem metabolischen Stress ein geringeres Körpergewicht. Auch fanden die Autoren einen höheren Gehalt an reaktiven Sauerstoff- und Stickstoffspezies, Haptoglobin und TNFa (Tumornekrosefaktor-alpha ist ein sogenannter Botenstoff, der bei entzündlichen und immunologischen Reaktionen des Körpers eine zentrale Rolle spielt) im Blut dieser Kälber im Vergleich zu jenen, deren Mütter einen geringeren metabolischen Stress erfuhren. Dieses deutet darauf hin, dass mütterlicher Stress die systemischen Immunantworten von Kälbern verändert.

Auch unter Hitze leiden nicht nur laktierende, sondern besonders auch trockenstehende Kühe. Die Auswirkungen von hitzegestressten Muttertieren auf die frühe Entwicklung des Immunsystems des Kalbes sind bisher jedoch nur begrenzt bekannt. Hingegen gibt es aber Untersuchungen, die zeigten, dass sich mütterlicher Hitzestress auf das Wachstum und die Gesundheit von Kälbern negativ auswirkt. In einer Studie verringerte Hitzestress während der letzten 45 Tage der Trächtigkeit sowohl das Geburts- als auch das Absetzgewicht der Kälber. An anderer Stelle wird ebenfalls von geringeren Geburtsgewichten von Kälbern berichtet, deren Mütter in den letzten 6,5 Wochen vor der Geburt Hitzestress erfahren hatten.

Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge

**Pränatale und postnatale Einflussfaktoren für die mikrobielle Besiedelung des Darms bei Neugeborenen**




Quelle: Diddeniya et al. (2024)




# Milchkühe im Hitzestress

**Der Sommer ist oft nicht die beste Zeit für Eutergesundheit. Zum einen entstehen durch Futterernte und Feldarbeit zusätzliche Arbeitsspitzen, wodurch die Ressourcen für die notwendigen vorbeugenden Maßnahmen fehlen, zum anderen setzt das warme Wetter unseren Kühen direkt zu.**

Vor allem das Vernachlässigen von Vorbeugemaßnahmen zeigt sich oft erst ab dem Spätsommer, wenn zu wenig gepflegte Liegeflächen und vernachlässigte Melkhygiene nach und nach den Keimdruck steigen lassen und sich so unter Umständen immer mehr Tiere neu infizieren und nicht die Chance haben, wieder auszuheilen.

Zusammen mit der Hitze auftretende Zellzahlerhöhungen können aber oft auch ein direktes Resultat des warmen Wetters und dessen Wirkung auf die Kühe und ihre Umwelt sein, trotz guter Melkhygiene und Boxenpflege. Stressfaktoren, wie beispielsweise erhöhte Temperaturen, setzen den Kühen zu, wodurch Erkrankungen schlechter abgewehrt und ausgeheilt werden können.

Die Sommer werden im Durchschnitt immer wärmer und die Milchkühe in heimischen Ställen immer effizienter und leistungsstärker. Hochleistende Kühe sind erstens anspruchsvoller in vielen Bereichen und erzeugen mit mehr Milch auch mehr Wärme durch die ruminale Verdauung. Wenn hier also noch erhöhte Temperaturen und eine hohe Luftfeuchtigkeit hinzukommen, verlassen wir sehr schnell den Wohlfühlbereich unserer Kühe.

## Auf das Stallklima achten

Ein unpassendes Stallklima kann Hitzestress auslösen. Definiert wird es mit dem »THI«. Der Temperatur-Humiditäts-Index beschreibt, wie der Name schon sagt, nicht nur die Lufttemperatur, sondern auch die Luftfeuchtigkeit und setzt diese in Relation zu einander. Je höher die Luftfeuchtigkeit, desto niedriger ist die Temperaturschwelle, ab welcher Hitzestress beginnt. In unseren Breiten beginnt mäßiger Hitzestress für Kühe oft schon bei 22 bis 23 °C! Mittels Lüftungstechnik und Beschattung kann hier gegengesteuert werden.

Auch unsere Rinder selbst wollen durch ihr Verhalten die Hitze regulieren, was unbeabsichtigt negative Folgen für die Eutergesundheit haben kann. Gerade die durch Mikroben ermöglichte Faserverdauung der Wiederkäuer erzeugt besonders viel Wärme. Bei warmem Wetter fressen Rinder daher nicht nur insgesamt weniger Trockenmasse, sie nehmen sich vor allem beim Raufutter stark zurück, während die Kraftfutterrationen am AMS oder am Automaten immer noch verlässlich abgeholt werden. Das senkt den pH-Wert im Pansen, weil der Puffer aus dem Speichel fehlt. Diese Schwankungen können zum Absterben von großen Mengen an Pansenmikroben führen, was wiederum mit entzündlichen Prozessen im Organismus in Verbindung gebracht werden kann.

## Wasserversorgung im Blick

Vorgebeugt werden kann, indem Kraftfutter vorwiegend in der Mischration verabreicht wird, oder Pansenpuffer eingesetzt werden. Ein Auge auf das Fressen und Wiederkauen kann hier helfen, frühzeitig Mängel zu erkennen. Dabei können Tiersensoren ein wichtiges Hilfsmittel sein, um nicht selbst regelmäßig die Wiederkauschläge (über 50/Bissen) zählen zu müssen.

Die Futteraufnahme hängt auch eng mit der Wasseraufnahme zusammen. Je wärmer es ist und je mehr Milch produziert wird, desto mehr Wasser in guter Qualität muss den Rindern zur Verfügung stehen. Bei warmer Witterung können Kühe schon bis zu 180 Liter Wasser pro Tag aufnehmen. Das allerdings nur, wenn es in ausreichender Menge und Qualität vorhanden ist und auch für alle Tiere zugänglich. Durch das natürliche Rangverhalten verdrängen ranghohe Kühe rangniedere. Werden diese erst einmal beim Saufen unterbrochen oder fließt insgesamt zu wenig Wasser in den Tränker nach, leidet die Wasser-



**Eine ausreichende Wasseraufnahme ist besonders bei Hitze wichtig, um eine hohe Futteraufnahme zu gewährleisten. Agrarfoto**

aufnahme darunter. Deswegen müssen ausreichend Tränkemöglichkeiten mit reichlich Wassernachfluss im Stall vorhanden sein. Eine Wasseruhr im Stall kann helfen, den Wasserverbrauch pro Tier und Tag gut einschätzen zu können.

## Beste Futterqualität

Clostridien-belastetes und zu wenig angesäuertes Futter verdirbt am Futtertisch schneller und die Bakterien und deren Stoffwechselprodukte belasten den Pansen. Das kann die Passagerate im Pansen beschleunigen. Ebenso kann es auch im Darm zu starker unerwünschter Vermehrung von klassischen Darm- und Umweltkeimen, wie E.Coli, Klebsiellen oder *Streptococcus uberis*, kommen. Grundsätzlich vollbringen diese Darmbakterien im Dickdarm den Dienst, sich um unverdaute Futtermasse zu kümmern. Wird zu viel davon durch eine beschleunigte Passage angeschwemmt oder nimmt ein Keim im Darm überhand, können – neben anderen stoffwechselbedingten Problemen – akute Mastitiden und unspezifische Zellzahlerhöhungen das Resultat sein.

Das rührt daher, dass E.Coli Euter scheinbar nicht nur über den Strichkanal besiedeln kann, sondern auch über Schäden in der Darmschleimhaut direkt ins Blut übergehen und so Probleme im Euter verursachen kann. Ein gesunder Darm schützt also ein gesundes Euter.

Aber auch das Infektionsrisiko über den Strichkanal ist bei mangelnder Futterhygiene und Fehlversorgung erhöht. Der zumeist dünnere Kot ist oft stärker mit den klassischen Darmkeimen belastet, was den Keimdruck in der Umwelt erhöht, während die Abwehrfähigkeit der Kuh gesenkt ist.

Vorgebeugt werden kann, indem das Futter vor Nacherwärmung geschützt wird. Dies kann sowohl durch stabilisierende Säuren als auch durch die Art der Vorlage geschehen. Gerade in den heißen Sommermonaten kann es vorteilhaft sein, die tägliche Futtervorlage abends zu erledigen. Somit liegt der Großteil des Futters die längere Zeit in den kühleren Abendstunden und nicht zur Mittagshitze am Futtertisch, was die Keimvermehrung reduziert. Ebenso kann eine Futtermittelanalyse mit erweiterter Gärqualitätsanalyse Aufschluss über die tatsächliche Clostridienbelastung des Grundfutters geben.

Vor allem im Frühsommer werden noch die letzten Futterreserven des Vorjahres verfüttert. War es bei der Ernte sehr feucht, kam es zu vielen erdigen Verschmutzungen und konnte der pH-Wert aus verschiedenen Gründen (z. B. hoher Eiweißgehalt, zu wenig Zucker…) nicht ausreichend gesenkt werden, ist das Risiko für starke Clostridienbelastung hoch. Eine solche Silage sollte idealerweise nicht an Kühe verfüttert werden. Bleibt keine andere Möglichkeit, sollte dieses Grundfutter nur verschnitten mit hygienisch besserem verfüttert werden (Verdünnen) oder sogenannte »Toxinbinder« in der Mischung zum Einsatz kommen.

Eine adäquate Mineralstoffversorgung kann die Kuh zusätzlich unterstützen. Denn im Sommer verliert sie durch starkes Schwitzen große Mengen an Mineralstoffen.

Wenn die Zellzahl im Bestand steigt, ist ein kritischer Blick auf Routinen und Hygiene immer sinnvoll. Aber gerade im Sommer sind es negative Umwelteinflüsse, die es unseren Kühen erschweren, gesund zu bleiben oder auch gesund zu werden. Alle unterstützenden Maßnahmen, die Umwelt der Kuh entsprechend zu gestalten, schlagen sich in Zeiten von großem Stress direkt in der Tiergesundheit nieder.

Johanna Mandl, LK Niederösterreich



# Gesunde Klauen, gesunde Tiere

**Die Klauengesundheit spielt eine wichtige Rolle für das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit von Rindern. Eine besonders häufig auftretende Klauenerkrankung ist die Mortellaro-Krankheit, auch als Dermatitis digitalis bezeichnet. Sie wird durch bakterielle Infektionen verursacht und tritt vor allem bei Milchkühen auf. Im folgenden Text werden die Bedeutung der Klauengesundheit, die Ursachen und Symptome sowie Möglichkeiten zur Vorbeugung und Behandlung näher erläutert.**



**Die Mortellarosche Krankheit ist an vielen Rinderbetrieben ein Problem. Mit den geeigneten Maßnahmen lässt sich das Problem in den Griff bekommen. Foto: Agrarfoto**

Die fünf Schritte zur Kontrolle der Mortellaroschen Krankheit sind:

1. externe Biosicherheit
2. interne Biosicherheit
3. frühe Erkennung, Dokumentation und Behandlung von Dermatitis digitalis
4. regelmäßige Klauendesinfektion
5. Definition und Überwachung von Klauengesundheits-Zielen

Die Umsetzung gilt für Jungrinder, Färsen, trockenstehende und laktierende Kühe gleichermaßen. Sie muss auf den einzelnen Betrieb zugeschnitten werden – hier können mögliche Schwachstellen gezielt verbessert werden. Die Erkrankungsrate kann bei konsequenter Umsetzung von fünf effektiven Schritten drastisch reduziert werden.

### 1. Externe Biosicherheit zum Fernhalten von Krankheiten vom Betrieb:

Über infizierte Tiere, kontaminierte Arbeitsgeräte und Besucher können Erreger der Mortellaroschen Krankheit in Betriebe eingeschleppt werden.

Grundsätzlich ist eine geschlossene Betriebsführung die Grundlage der Kontrolle. Das umfasst: kein Tierzukauf, kein Einstallen von Tieren aus anderen Betrieben und Verzicht auf das Auslagern der Färsenaufzucht. Auch gemeinsamer Weidegang mit Tieren aus anderen Beständen birgt ein großes Risiko der Krankheitsübertragung.

Ein vorheriger Gesundheitscheck im Klauenstand bei Zukaufstieren und bei Rückkehr von Tierschauen oder aus anderen Betrieben ist sinnvoll, schützt aber leider nicht vollständig vor einer Erregerübertragung. Vermeiden Sie, dass DD durch Arbeitsgeräte und Besucher in Ihren Betrieb gebracht wird. Wird eine Ausrüstung, auch bei der Klauenpflege, dennoch von mehreren Betrieben verwendet, sollte diese vor Betreten des Betriebs gereinigt und desinfiziert werden. Schränken Sie den Personenverkehr auf dem Betrieb ein und bieten Sie hofeigene Betriebs- bzw. Schutzkleidung z. B. für Tierarzt und Tierzuchttechniker an.

### 2. Interne Biosicherheit zur Verringerung des Infektionsdrucks auf die Kühe:

**Temperatur, Luftdurchsatz, Luftfeuchtigkeit, Lichteinfall**: Die Erfahrungen der vergangenen Jahre zeigen, dass eine Haltung von Milchvieh in sogenannten Kalt-/Offenställen einen positiven Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlbefinden haben kann. Ausreichende Ventilation ist eine zwingend notwendige Maßnahme; häufig müssen auch Sprenkleranlagen in Betracht gezogen werden. Die vergangenen beiden Jahre haben auch in unseren Regionen deutlich gemacht, dass Hitzestress Mortellarosche Krankheit begünstigt.

**Laufflächen**: Böden müssen langfristig rutschfest und leicht zu reinigen sein sowie den Klauenabrieb im richtigen Ausmaß sicherstellen. Bewegung im Stall ist grundsätzlich zu begrüßen. Das Problem sind die verschmutzten und häufig rutschigen Oberflächen. Gülle an der Klaue führt durch Freisetzung von Ammoniak zu Hautschäden und begünstigt die Entstehung der Mortellaroschen

Krankheit. Zudem ist Gülle ein gefährliches Keimreservoir.
Erhöhte Antritte (1,60 m lang mit Abtrennungen) am Futtertisch sind empfehlenswert und fördern aufgrund der Trockenheit die Klauengesundheit.
Eine regelmäßige Reinigung der Lauf- und Standflächen darf keinesfalls aus arbeitszeittechnischen Gründen vernachlässigt werden. Eine empfehlenswerte Möglichkeit auf Spaltenböden sind Reinigungsroboter. Der Einsatz eines automatischen Schiebers mit Gummilasche zur Reinigung eines planbefestigten Bodens ist mindestens alle zwei bis drei Stunden (notfalls je nach Schmutzeintrag stündlich) erforderlich.

## Auf die Liegeflächen kommt es an

**Liegeflächen**: Eine Kuh soll etwa zwölf bis 14 Stunden (mit Unterbrechungen) in der Liegebox liegen. Die Klaue kann abtrocknen, dies dient der Keimreduzierung. Somit sind die Mindestanforderungen an Liegeboxen:

- ausreichende Anzahl
- ausreichend bemessen: ungehindertes Ablegen und Aufstehen möglich (Schwungraum)
- isolierend und verformbar
- sauber und trocken

Dabei ist zu beachten, dass oftmals einzelne Liegeboxen schlechter angenommen werden (können). Selbst wenn rechnerisch alles stimmt, führt dies zu verdeckter Überbelegung.
**Tränkeeinrichtungen**: Den Tränkeeinrichtungen kommt neben der Milchproduktion auch hinsichtlich der Klauengesundheit große Bedeutung zu. Ausreichend viele Tränkeeinrichtungen müssen vorhanden sein, um auch rangniedrigen Tieren eine ausreichende Wasserversorgung zu ermöglichen, d. h. ein Tränkebecken je 20 Kühe und ein weiteres Becken, bei einem Volumenstrom von mind. 14 l/min.
**Jungvieh**: Zunächst ist eine Infektion mit den Erregern der Mortellaroschen Krankheit offensichtlich in jedem Lebensalter möglich. Insbesondere um den Zeitpunkt der Erstbesamung (Geschlechtsreife) treten oft sichtbare Infektionen auf. Eine Übertragungsmöglichkeit durch die Stiefel und Arbeitsgerät ist hier zu bedenken. Hygiene und Komfort sind auch beim Jungvieh wichtig!
Die Versorgung mit Mineralstoffen und Spurenelementen ist ein wichtiger Baustein zur Gesunderhaltung der Haut. Insbesondere organisch gebundene Spurenelemente gewährleisten eine gute Resorptionsfähigkeit. Versuche haben in betroffenen Herden gezeigt, dass Mortellarosche Krankheit bei optimal versorgten Tieren in einem geringeren Ausmaß auftrat.

### 3. Früherkennung, Dokumentation und Behandlung von klinischen Fällen bei der Klauenpflege:

Der zentrale dritte Schritt stellt die Krankheit selber in den Mittelpunkt. In stark betroffenen Betrieben steht am Anfang jeder erfolgreichen Bekämpfung eine Klauenpflegemaßnahme mit konsequenter Behandlung aller betroffenen Tiere. In der anschließenden Routine werden die Rückfälle und Neuerkrankungen kontrolliert.
Um erkrankte Tiere frühzeitig zu entdecken, bedarf es einer regelmäßigen Tierbeobachtung (täglich, mind. wöchentlich) auch der Trockensteher und der Jungtiere. Behandeln Sie erkannte Läsionen sofort! Chronische Läsionen beobachten und spätestens bei nächster Klauenpflege behandeln. Führen Sie ein Behandlungsprotokoll. Reinigen Sie die Klauen vor der Behandlung.
**Antibiotikahaltige Sprays**: Die Präparate enthalten je nach Hersteller unterschiedliche Konzentrationen an Antibiotika und müssen deshalb stets nach Packungsbeilage/Angaben auf der Flasche angewendet werden. Daneben gibt es hautpflegende, hygienisierende Sprays (Biozide).
Äußerst wichtig ist es, bereits bei dieser Spraybehandlung für ein bis drei Tage einen trockenen Polsterverband






Auch bei der Behandlung von Dermatitis digitalis ist immer ein Verband zu empfehlen. Foto: Agrarfoto



Schieber, die selten oder über lange Bahnen laufen, verursachen Güllewellen, welche die Klauen verschmutzen. Das begünstigt die Infektion. Fotos: Archiv

anzulegen. Sinnvoll ist die Behandlung von Verdachtsstadien (M1) sowie kleineren akuten, offenen Läsionen (M2 unter 2 cm). Rückfälle zeigen sich oft nach sechs bis zwölf Wochen.

**Salicylsäure (als Medikament nur Novaderma®)**: Dieses pastöse Medikament erhält der Tierhalter vom Tierarzt; der Klauenpfleger kann das Präparat mitführen und einsetzen, aber nicht abgeben (Dokumentationspflicht, Wartezeit: ein Tag). Es ist als zugelassenes Arzneimittel hervorragend wirksam gegen alle Stadien der Mortellaroschen Krankheit. Insbesondere größere Läsionen, warzig veränderte Hautbereiche und chronische Stadien, auch im Zwischenklauenspalt, können so gut behandelt werden. Unter einem gut gepolsterten Verband wirkt die Paste für drei bis fünf Tage ein.

## Wirksame Einzelbehandlung

**Polyurethan-Wundauflage (Mortella-Heal®)**: Diese Wundauflagen werden mit einem sehr gut gepolsterten Verband auf der Läsion fixiert. Die zu behandelnden Stellen müssen vollständig von diesem »Pflaster« bedeckt sein, damit die positive Wirkung dieser schwammartigen Polyurethan-Abdeckung wirken kann. Gewebswasser wird aufgesaugt, positive Heilungsprozesse werden so konzentriert und verstärkt. Nach zehn bis 14 Tagen wird der Verband abgenommen und die Heilung ist deutlich sichtbar. Das Präparat hat keine Wartezeit.

**Verbände**: Es wird empfohlen, stets einen Verband anzulegen. Polstern Sie den Verband, um Verletzungen/Einschnüren zu vermeiden und entfernen/wechseln Sie ihn gemäß Behandlungsprotokoll (meist nach drei bis fünf Tagen).

**Nachbehandlung**: Spätestens ab 2 cm Durchmesser wird eine Nachbehandlung notwendig. Dokumentieren Sie an den Klauen erhobene Befunde und Behandlungen. So können Sie Behandlungserfolge und Misserfolge nachvollziehen. Lassen Sie die professionelle Klauenpflege und Dokumentation durch einen geprüften Klauenpfleger durchführen oder/und besuchen Sie einen Klauenpflegelehrgang, um selbst zu pflegen oder Nachbehandlungen durchführen zu können. Beobachten Sie den Verlauf der DD-Stadien in Tiergruppen mit hohem Risiko oder hoher Erkrankungsrate. Kühe mit immer wiederkehrender DD sollten den Betrieb verlassen.

### 4. Registrierte Biozide zur allgemeinen Veterinärhygiene regelmäßig anwenden:

Biozide sind Wirkstoffe und Zubereitungen, die dazu dienen, Schadorganismen (z. B. Bakterien) chemisch oder biologisch unschädlich zu machen. Erst nach einer abgeschlossenen Herdenbehandlung kann ein Klauenbad sinnvoll eingesetzt werden. Biozidprodukte können in Sprayform auf die Klauen und die umgebende Haut aufgebracht werden, besonders dann, wenn Klauenbäder nicht anzuwenden sind (z. B. Jungrinder, trockenstehende Kühe).



Klauenbad mit geschlossenen Seitenwänden und zwei Wannen nacheinander.

Das Klauenbad sollte mindestens 3 bis 3,7 m lang sein, damit die Klauen der Hinterbeine mindestens zweimal eintauchen können. Automatische Klauenbäder garantieren ein regelmäßiges Entleeren und Reinigen. Verhindern Sie über geschlossene, hohe Seitenabtrennungen, dass die Tiere dem Klauenbad ausweichen bzw. abgelenkt werden. Die Seitenwände des Bades sollten bis Kopfhöhe der Kuh geschlossen gestaltet sein, dann gehen Kühe zügig durch das Bad. Die Klauen müssen bis zur letzten Kuh vollständig bis über die Afterklauen mit Desinfektionslösung bedeckt sein. Achtung: Nur saubere Klauenbäder desinfizieren wirkungsvoll! Überprüfen Sie das Klauenbad regelmäßig auf Verschmutzung durch Mist und Gülle. Verwenden Sie nur nachweislich wirksame Klauendesinfektionsprodukte in Übereinstimmung mit der Anwendungsbeschreibung des Produkts. Registrierte Biozide mit BAUA-Nummer und ggf. einem DLG-Siegel für Klauenpflege und Klauenhygienemittel sind umwelt-, anwender- und tierfreundlich. Anwendungshäufigkeit ist nach Kennzeichnung bis zu täglich möglich.

## Mortellarosche Krankheit (Dermatitis digitalis)

| | |
|---|---|
| Mortellarosche Krankheit, (Klauen-)Erdbeerkrankheit, Infektion der Haut um die Klauen/im Zwischenklauenspalt mit oberflächlichen geröteten Defekten, meist schmerzhaften tiefen Defekten (Geschwüren) und/oder chronischer warzenartiger Hautzubildung | |
| M0 | keine sichtbaren Hautveränderungen |
| M1 | Anfangsstadium der Dermatitis digitalis unter 1 cm Durchmesser |
| M2 | Dermatitis digitalis mit blühendem Geschwür über 1 cm Durchmesser |
| M3 | Dermatitis digitalis in Abheilung |
| M4 | chronische Form der Dermatitis digitalis |
| M4.1 | chronische Form der Dermatitis digitalis mit zusätzlichem kleinem Geschwür |

## Nur saubere Klauenbäder desinfizieren wirkungsvoll!

Biozid-Produkte zur allgemeinen Veterinärhygiene (auch »äußerliche Desinfektion«) fallen unter das Chemikalien-Gesetz und müssen für die Anwendung zunächst mindestens bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) registriert sein. Würde eine derartige Desinfektion gezielt zur Bekämpfung von Erregern bestimmter Krankheiten dienen, dürfte diese Maßnahme



**Diese Waschanlage startet beim Betreten eine kräftige Spülung der Klauen, im Ausgangsbereich werden die Klauen anschließend mit einer Klauenbadlösung besprüht.**



**Die Klauen werden hier mithilfe einer Matte, die permanent mit Klauenbadlösung gespült wird, gereinigt und desinfiziert.**



**Ein regelmäßiger Pflegeschnitt der Klauen ist wichtig, um zukünftige Probleme zu vermeiden. Foto: Archiv**

wiederum nur mit zugelassenen Arzneimitteln durchgeführt werden.

Die Inhaltsstoffe müssen gemäß der EU-Richtlinie 98/8/EG für den Produkt-Typ 3 in einer entsprechenden Positivliste aufgeführt werden.

**Formalin**: »Formalin« ist die Bezeichnung für eine 39%ige Formaldehyd-Lösung und wird noch häufig in niedriger Konzentration als Klauenbad verwendet. Doch es hat in der Anwendung einen deutlichen »Kältefehler« und kann bei Temperaturen unter 20 °C nur durch temperaturabhängig immer höhere Konzentrationen seine desinfizierende Wirkung gegen Bakterien, Viren und Pilze behalten. Dabei wirkt es auf die Haut und das Horn härtend durch die Vernetzung von Proteinen, gleichzeitig geht aber die Elastizität verloren. Untersuchungen zeigen, dass dann allerdings insbesondere vorgeschädigtes Horn feinste Risse entwickelt. Zudem stufte die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) der Weltgesundheitsorganisation WHO die Substanz Formaldehyd schon 2004 als »krebserregend für den Menschen« (CMR-Gefahrstoff) ein.

## Formalin – gefährlich, aber wirksam gegen DD

CMR-Stoffe (karzinogene, mutagene und reproduktionstoxische Stoffe) zählen zu den besonders gefährlichen Stoffen und sollten durch weniger gefährliche Stoffe substituiert werden. Auf die Einstufung der WHO gründet sich auch eine neuere Einschätzung des Berliner Bundesinstituts für Risikobewertung. Somit ist durchaus eine unmittelbare Gefährdung der Gesundheit von Mensch und Tier zu befürchten.

Die Wirksamkeit von Formaldehyd bzw. Formalin bei Mortellaroscher Krankheit kann nach Einhaltung der Rechtsvorschriften durch den therapeutischen Einsatz nach Verordnung durch den behandelnden Tierarzt genutzt werden; allerdings nur bei entsprechender Qualität (DAB-Qualität oder ad us vet.) mit Wartezeiten von mindestens sieben Tagen auf Milch und 28 Tagen auf das essbare Gewebe.

**Kupfersulfat**: Kupfersulfat fällt definitiv nicht unter den Produkttyp 3 und kann deshalb nicht als Biozid in Klauenbädern verwendet werden. Für Klauenbäder zur Desinfektion gibt es also kein registriertes Biozidprodukt. Der Einsatz der reinen Chemikalie ist ebenfalls nicht möglich. Zudem wirkt Kupfersulfat reizend bereits auf gesunder Haut. Die Substanz ist, ebenso wie Zinksulfat, wassergefährdend und darf nicht einfach über die Gülle entsorgt werden.

## Kupfersulfat – wenig Wirkung gegen DD

Wirksamkeitsstudien mit 5%igem Kupfersulfat an Kühen mit Mortellaroscher Krankheit zeigten keine signifikanten Unterschiede zu einer »Negativkontrolle« ohne Behandlung.

Kupfersalze gehen Verbindungen mit Fettsäuren in Haut und Horn ein, das Horn wird gehärtet. Für dieses Anwendungsgebiet der reinen Hornhärtung gäbe es die erlaubte Möglichkeit, Kupfer- und auch Zinksulfat einzusetzen. Allerdings ist Zinksulfat als Pulver schlecht löslich in Wasser.

Neben diesen genannten Substanzen gibt es weitere Substanzen, die in registrierten Biozidprodukten zur Anwendung als Klauenbad enthalten sein können.

**Klauenreinigungsanlagen**: Ein weiterer Lösungsansatz könnten Klauenreinigungsanlagen sein, die mit einer zirkulierenden, gereinigten Waschlösung, Frischwasser oder trocken mit Bürsten die Klauen säubern. Anschließend wird ein registriertes Biozid zur Desinfektion aufgebracht, das die Keimzahl reduzieren soll.

Die Anlagen können je nach Fabrikat einen Beitrag zur Reinigung der Klauen leisten und die Klaue für eine anschließende, regelmäßige Desinfektion vorbereiten, ähnlich wie dies beim Zitzendippen auf sauberen Zitzen möglich ist. Eine regelmäßige Anwendung ist eine der Grundlagen des sinnvollen Einsatzes, ebenso sollten die Klauen danach nicht wieder in einem stark mit Gülle verschmutzen Bereich treten müssen.

### 5. Klauengesundheitsziele festlegen und überwachen:

Überprüfen Sie die Neuinfektionsrate und die Erkrankungshäufigkeit der DD-Stadien regelmäßig (z. B. wöchentliche Kontrolle am Fressgitter, Kontrolle im Melkstand, Klauenpflege).

Gemeinsam mit Tierarzt und Klauenpfleger legen Sie am besten Betriebsziele für die Klauengesundheit fest, die regelmäßig erhoben und überprüft werden. Definieren Sie mögliche Änderungen in der Vorgehensweise (Standardprotokolle). Achten Sie auf die wiederholte Überprüfung und Anpassung der gesetzten Ziele sowie der Kontroll-Messpunkte. Schulen Sie Mitarbeiter und Familienmitglieder im Bereich Klauengesundheit sowie hinsichtlich des Erkennens und Differenzierens von DD-Läsionen. So übernehmen auch die Mitarbeiter Verantwortung für die Zielsetzungen und das Erreichen des Erfolgs.

Quelle: »Die Sprache der Kuh«

# Klauenpflege – schnell und sicher

**Eine Kuh lahmt – und jetzt? Sofortige Klauenpflege ohne Vorbereitung und ohne Aufbau: Mit dem Speed-Fix Klauenpflegestand passiert genau das und noch dazu dort, wo sich die Kuh wohl fühlt – direkt am Fressgitter.**




**Professionelle Beinfixierung für beste Ergebnisse bei der Klauenpflege. Foto: Ametsreiter**

Jeder Tag einer unbehandelten Lahmheit kostet Tierwohl, Milchleistung und Geld. Und genau hier setzt der Speed-Fix Klauenpflegestand an. Montiert direkt am Fressgitter, blockiert er im Stall in Parkposition keinen Platz, da er einfach nach oben weggeklappt wird.

Lahmt aber eine Kuh, kann sofort reagiert werden: Die Kuh sperrt sich im gewohnten Fressgitter selbst ein und fixiert sich dadurch ruhig und stressarm von selbst für die Klauenpflege. Für die Behandlung wird der Stand elektrisch heruntergelassen. Ein aus der Praxis heraus entwickeltes, spezielles Gurte-System schützt die Kuh vor dem Fall auf den Boden.

Der Hinterfuß wird anschließend elektrisch in Arbeitsposition gezogen und mit dem Duo-Fix zusätzlich stabil gehalten. Das sorgt einerseits für einen sicheren Stand der Kuh, andererseits für gute Sicht auf die Klaue und eine angenehme Arbeitsposition.

Die klappbare und umsteckbare Vorderfußwinde führt das zu behandelnde Vorderbein sauber in Position und wird mit dem Klauenspanner zusätzlich stabilisiert, wodurch man einen sehr guten Blick auf die Klaue hat.

Nach der Klauenpflege wird der Speed-Fix Klauenpflegestand wieder elektrisch hochgeklappt und der Fressplatz ist sofort wieder verfügbar. So wird Klauenpflege ganz einfach ein Teil der normalen Stallarbeit!

Durch Halterungen für Klauenmesser, Werkzeug, Gurte und Winkelschleifer kann alles dort bleiben, wo es gebraucht wird. Das Equipment bleibt am Stand, griff- und einsatzbereit.

Für ein bisschen Komfort bei der Klauenpflege gibt es das optionale Servicearm-Set: Der Servicearm ist 360° schwenkbar, teleskopierbar und mit einem LED-Schweinwerfer, sowie spritzwassergeschützten Steckdosen ausgestattet. Eine zusätzliche Halterung für den Winkelschleifer am Arm, sowie eine Schublade für Verbandsmaterial und Halterungen für Spraydosen ergänzen das Set. Für große Herden kann man den Klauenstand auch mit einer zweiten Vorderfußwinde ausstatten, wodurch man sich das Umstecken von links auf rechts sparen kann.

Der Speed-Fix spart Wege, Zeit und Nerven. Vor allem aber hilft er, lahme Kühe früher zu behandeln. Je schneller reagiert wird, desto besser für Tiergesundheit, Milchleistung und Wirtschaftlichkeit. Sofort behandeln. Sofort entlasten. Sofort weiterarbeiten. Speed-Fix – der Klauenpflegestand für schnelle Klauenpflege im Stall.

Auch auf der Welt-Leitmesse für Tierhaltung darf der Speed-Fix Klauenpflegestand nicht fehlen:
Besuchen Sie das #TeamSpeedFix auf der EUROTIER in HANNOVER in HALLE 11, Stand B60.

## Mehr Informationen

SPEED-FIX
SCHNELL-KLAUENPFLEGESTAND

Tel.: +43 677 62 32 1350
info@schnelleklauenpflege.at
www.schnelleklauenpflege.at

# Weniger Aufwand, mehr Tierwohl

**Maßnahmen zur Verbesserung des Tierwohls gehen häufig mit einem höheren Platzangebot sowie einer vollständigen oder teilweisen Haltung auf Stroh einher. Abhängig von Tierzahl, Haltungs- und Entmistungssystem kann dadurch ein erheblicher Bedarf an Einstreumaterial entstehen. Das Stroh muss dabei teilweise zunächst aufbereitet und anschließend im Stall verteilt werden. Um den damit verbundenen Arbeitsaufwand zu reduzieren, bieten sich autonome Einstreusysteme an.**



**Mehr Tierwohl für Rinder bedeuten häufig ein größeres Platzangebot und mehr eingestreute Flächen im Stall. Stroh oder anderes Einstreumaterial muss dazu gleichmäßig und gezielt verteilt werden.** **Fotos: Dr. Hansjörg Nußbaum**

Präzisionslandwirtschaft (»precision farming«) hat seinen Ursprung im Ackerbau und spielt im Milchviehbetrieb bei der Futterproduktion eine wichtige Rolle, insbesondere bei der Ertrags- und Qualitätserfassung (Bsp. Ertragskartierung und NIRS-Technik). Seit der weiten Verbreitung automatischer Melksysteme (AMS) ist die Zukunft im Milchviehbetrieb unter dem Stichwort »precision lifestock farming »bzw. »precision dairy farming« angekommen. Inzwischen geht der Trend hin zu automatischen Einstreu- und Fütterungssystemen, die neben arbeitswirtschaftlichen Vorteilen auch eine zeitliche Unabhängigkeit mit sich bringen. Weitere Vorteile sind die Zuteilung genau dosierter Mengen in definierten Bereichen. Die Einteilung automatischer Einstreusysteme ist in der Abbildung dargestellt.

**Mobile Auflösung und Verteilung:** Stroh wird überwiegend in Form von Quaderballen mit kurzen Schnittlängen geborgen und gelagert. Diese Ballen können in einer stationären oder mobilen Einheit aufgelöst werden. Die mobile Einheit ist gleichzeitig das Transportsystem, das an einer Schiene den Stall durchläuft und direkt am Ort des Strohbedarfs den Ballen auflöst und mittels Verteileinrichtung das Stroh abwirft. Dieses System ist sehr kompakt und einfach zu installieren, kann allerdings i.d.R. nur jeweils mit einem Quaderballen bestückt werden. Dazu fährt die mobile Einheit meistens über den Futtertisch und wird dort mittels Hoflader oder Frontlader bestückt. Um die Ballenschnüre einfach entfernen zu können bzw. die Beschickung zu erleichtern, gibt es Fabrikate, die dazu auf den Futtertisch abgesenkt werden. Mobile Auflösesysteme sind schwerer, da die Auflösetechnik ständig mit unterwegs ist. Die Statik des Stalls muss dazu je nach Fabrikat und Ausrüstung bis zu 2 t mehr Gewicht tragen können. Nachteilig ist, dass bei größerem Strohbedarf »just in time« der nächste Ballen nachgeladen werden muss.

**Stationäre Systeme:** Stationäre Auflösesysteme benötigen einen zusätzlichen Platz, sofern sie nicht über dem Futtertisch fest eingebaut werden. Stationäre Systeme weisen mehrere Vorteile auf (s. Tabelle). Sie sind i.d.R. mit einem Vorratsbehälter bzw. einem Zuführtisch verbunden und können so unabhängig vom Zeitpunkt der Befüllung mehr Stroh automatisch verteilen. Zudem können weitere Zuschlagsstoffe wie beispielsweise Kalk oder Spelzen zugemischt werden. Inzwischen gibt es ein System auf dem Markt (EuroTier 2024), das auch

automatisch die Ballenschnüre entfernt. In stationären Systemen kann das Stroh bzw. das Gemisch durch eine Absaugeinrichtung staubarm aufbereitet werden, was in Hinblick auf die Qualität der Stallluft sowie auf andere elektronische Systeme oder Sensoren vorteilhaft ist.

## Rohre oder Schienen?

Das aufbereitete Stroh wird entweder mittels Rohrsystem oder schienengebunden im Stall verteilt. Das Rohrsystem arbeitet mit einer vorgeschalteten Strohmühle sowie einem Kettenförderer und folglich immer rundumlaufend bis zu einer Länge von bis zu 300 m. Sackgassen oder verwinkelte Ställe lassen sich mit Ringleitungen eher schlecht erschließen. Gefördert wird in Rohren nur kleingehäckseltes Stroh bzw. Strohgemisch. Über händisch verstellbare Abwurföffnungen oder Austragsschnecken wird die Strohmenge je Bucht bzw. Platz gesteuert. Rohrgebundene Systeme stellen geringe Anforderungen an die Statik des Gebäudes und kommen zunehmend in Mastbetrieben (geringerer Strohbedarf) zum Einsatz. Sollen größere Mengen an Stroh verteilt werden (Tiefstreu, eingestreute Liegeboxen, Abkalbeboxen etc.), ist das schienengebundene System schlagkräftiger. Zudem können Sackgassen problemlos angefahren werden. Höhenunterschiede im bzw. zwischen Ställen lassen sich gut überwinden, ebenso ist an niedrigen Stellen im Stall der Einsatz von Brücken im Schienensystem möglich. Die Statik des Stalles muss jedoch die zusätzliche Last aufnehmen können. Auch die lichte Höhe des Stalls spielt eine Rolle. Die Berufsgenossenschaft fordert 2,70 m vom Boden bis zur Unterkante des Geräts, damit weder Tiere noch Menschen in rotierende Werkzeuge greifen

### Vor- und Nachteile stationärer und integrierter Einstreusysteme

| Auflösung | Transport | Vorteile | Nachteile |
|---|---|---|---|
| stationär | Schiene | • Staubabsaugung mögl.<br>• Komplettmechanisierung<br>• Rund-/Quaderballen<br>• Ballenvorrat möglich<br>• Zusatzkomponenten<br>• Investitionskosten | • Gebäudestatik<br>• Gebäudehöhe (Arbeitssicherheit)<br>• Platzbedarf (Auflöseeinheit)<br>• ca. 200 kg Stroh |
| stationär | Rohr | • Staubabsaugung mögl.<br>• Komplettmechanisierung<br>• (Rund-/) Quaderballen<br>• Zusatzkomponenten<br>• Anforderungen Statik u. Raumhöhe gering<br>• Investitionskosten | • Verteilung<br>• Stroh/Zeiteinheit<br>• »Ringverkehr«<br>• Platzbedarf<br>• Rohrlänge begrenzt<br>• Evtl. Mattenbildung |
| mobil | Schiene | • Mechanisierung<br>• weniger Platzbedarf<br>• (Rund-/) Quaderballen<br>• (Ballenvorrat möglich)<br>• ca. 300 – 350 kg Stroh<br>• Geringere Kosten | • Staubentwicklung<br>• Manuelle Beladung<br>• Schnurentferung<br>• Statik, Raumhöhe |

LAZBW

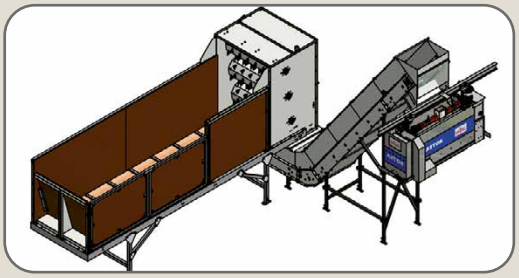

ASTOR - Einstreuroboter

HETWIN









HETWIN Automation Systems GmbH | www.hetwin.at | info@hetwin.at



**Bei diesem Einstreusystem wird der komplette Quaderballen im schienengeführten Verteilgerät durch den Stall gefahren. Das Stroh wird an der vorgesehenen Stelle abgefräst und mit bzw. ohne Streuteller verteilt. Das führt je nach Strohqualität zu mehr oder weniger Staubbelastung.**




**Bei diesem schienengebundenen Einstreugerät wird aufgelöstes Stroh transportiert und verteilt. Mit Schienen können Sackgassen beschickt und Höhenunterschiede gut überwunden werden. Die Tiere gewöhnen sich rasch an die Berieselung von oben.**



**Wird dem Verteilsystem eine Auflöseeinheit vorgeschaltet, dann transportiert der Verteilwagen zwar weniger Stroh pro Fahrt, dafür können jedoch mehrere Quaderballen vorgehalten und automatisch nachgeschoben werden.**

können. Bei unzureichender Dachhöhe, zum Beispiel im Traufbereich, können Seitenförderbänder Abhilfe schaffen.

Die Verteilung in der Box bzw. an der Liegebucht kann wie beim mobilen Auflösesystem mit oder ohne Breitverteilung erfolgen, wobei Breitverteilung meist zu einer (kurzfristig) höheren Staubbelastung führt, sofern keine Entstaubung eingebaut ist. Gegenüber mobilen Auflösesystemen führt das schienengebundene stationäre System im Verteilwagen meistens weniger Stroh mit sich, da das aufgelöste Stroh ein geringeres Raumgewicht aufweist. Entsprechend häufiger ist der Verteilwagen des stationären Systems unterwegs. Das muss bei der Kalkulation berücksichtigt werden, insbesondere bei langen Schienenwegen, wobei der stationäre Vorratsbehälter dieses Manko arbeitswirtschaftlich wieder ausgleichen kann.

**Intelligente Systeme:** Verteilwagen beider schienengebundenen Systeme können mit Sensoren bestückt sein, die erkennen, ob z. B. eine Liegebox belegt oder frei ist. Dann werden nur leere Boxen mit Stroh versorgt und belegte Buchten später noch einmal angefahren. Hier ist der Schritt von der reinen Automatisierung zur Digitalisierung erfolgt. Fachlich ist anzumerken, dass Kühe in Liegeboxen kaum ein Problem damit haben, wenn von oben eine Strohbeschickung erfolgt. Allerdings rutscht das Stroh dann seitlich an den Tieren in die Box und liegt somit nicht gleichmäßig verteilt in der einzelnen Bucht. Dem muss bei der Pflege der Liegeboxen abgeholfen werden.

Festzuhalten bleibt, dass die Automatisierung zunehmend Routinearbeiten im Rinderstall übernimmt. Sensoren stellen den Schritt zur Digitalisierung her. Im Zusammenhang mit den Anforderungen des Tierwohls kommt wieder mehr Stroh zum Einsatz, das geborgen, gelagert und verteilt werden muss. Intelligente und autonom arbeitende Einstreusysteme sind deshalb auf dem Vormarsch.

Dr. Hansjörg Nußbaum,
LAZBW Aulendorf

# Trockensteher-Monitoring mit smaXtec

**Gesundheits- und Verhaltensdaten aus der Trockenstehphase können frühzeitig auf mögliche Gesundheits-, Fruchtbarkeits- und Leistungsprobleme in der nächsten Laktation hinweisen. Wenn Landwirte und ihre Tierärzte Trockensteher gezielt priorisieren und diese Daten konsequent nutzen, können sie von reaktiver Behandlung zu früherer, evidenzbasierter Intervention übergehen.**



Dr. Kerstin Duncker – Tierarzt/Produktmanagement bei smaXtec. Foto: smaXtec

Dr. Kerstin Duncker, Tierärztin bei smaXtec, sagt, Trockensteher seien oft die am meisten unterschätzte Gruppe auf dem Betrieb und das trotz des großen Einflusses, den das Management der Trockenstehzeit auf die Gesundheit nach der Kalbung haben kann.

»Trockensteher sollten die Prinzessinnen sein; sie sind die wichtigsten Tiere auf dem Betrieb und meiner Meinung nach wird ihnen immer noch oft nicht die Aufmerksamkeit geschenkt, die sie benötigen«, so Duncker. Insbesondere die Überwachung der Wasseraufnahme, der inneren Körpertemperatur und der Wiederkäuaktivität kann Landwirten und Tierärzten helfen, gesundheitliche Veränderungen früher zu erkennen. So können sie den Fokus weg von der Behandlung vieler bereits erkrankter Tiere hin zu gezielten Investitionen in optimierte Fütterung, Haltung und Management verschieben.

»Es geht um weniger Bauchgefühl und mehr datenbasierte Entscheidungen«, ergänzt sie. Wasser- und Futteraufnahme sind eng miteinander verknüpft, und eine reduzierte Trockenmasseaufnahme während der Trockenstehzeit kann die Gesundheit nach der Kalbung erheblich beeinflussen. Trockensteher sollten typischerweise etwa 60 bis 70 Liter Wasser pro Tag trinken. Auf einem Referenzbetrieb tranken manche Tiere nur 22 Liter pro Tag, was zu erheblichen Ketose-Problemen in der Frühlaktation beitrug.

»Ketose ist meist der Auslöser für alles, was danach kommt – einschließlich Metritis, Ovarialzysten, geringerer Milchleistung und Mastitis«, sagt sie. Auch Wiederkäumuster können zeigen, wenn Kühe unter Druck stehen. Niedrige Wiederkäukurven oder wiederholte Schwankungen während der Trockenstehzeit können auf ein erhöhtes Risiko für Fruchtbarkeits- und Stoffwechselprobleme in der folgenden Laktation hinweisen.

## Hitze erhöht den Druck auf Trockensteher

Die smaXtec Bolus-Technologie erfasst kontinuierlich Gesundheits- und Verhaltensdaten direkt aus dem Netzmagen der Kuh, wobei die Informationen über eine App oder ein Web-Dashboard abrufbar sind. Veränderungen der Wasseraufnahme und der Wiederkauaktivität werden kontinuierlich erfasst und können bereits Tage vor sichtbaren Verhaltensänderungen oder dem Auftreten klinischer Symptome auf gesundheitliche Veränderungen hinweisen, sodass Tierärzte und Landwirte früher einen Hinweis darauf erhalten, dass Kühe unter Druck geraten könnten. Die Daten helfen auch dabei zu beurteilen, ob Managementmaßnahmen, wie verbesserte Belüftung, Berieselungsanlagen, Rationsanpassungen oder erweiterter Zugang zu Wasser, die gewünschte Wirkung zeigen.

»Die Trockenstehzeit ist kein Urlaub – sie ist das Trainingslager für die nächste Laktation«, sagt Dr. Duncker.

»Jede Entscheidung, die Betriebe hinsichtlich der Optimierung der Trockenstehzeit treffen und umsetzen, kann die Gesundheit, Fruchtbarkeit, Immunfunktion und Produktivität der Kuh während der gesamten nächsten Laktation positiv beeinflussen – ein gutes Trockensteher-Management ist daher eine lohnende Investition.«

**Mehr Informationen**

smaXtec
TruHEALTH MANAGEMENT

Sandgasse 36/2
8010 Graz
Österreich
info@smaXtec.com
www.smaXtec.com



Ein ausreichender Abstand zu Nachbargebäuden verhindert, dass der Brand übergreift und ermöglicht Erleichterungen beim Brandschutz.

# Sicher geplant. Sicher gebaut.

**Der Schutz vor Bränden ist für Mensch, Tier und Betrieb gleichermaßen von Bedeutung. Durch innovative Lösungen kann die Sicherheit landwirtschaftlicher Gebäude verbessert werden, auch ohne eine Brandwand.**

Brände in landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden sind keine Seltenheit und können gravierende Folgen haben. Neben der unmittelbaren Gefahr für Betriebsangehörige, Rettungskräfte und Tiere entstehen oft hohe Sachschäden an Gebäuden, Maschinen und technischen Einrichtungen. Laut Praxisberichten ist nicht das Feuer selbst, sondern der Rauch besonders gefährlich: »Der Rauch stellt die größte Bedrohung für Mensch und Tier dar«, betont Architekt Simon.

Ein Brand bedeutet für landwirtschaftliche Betriebe nicht nur den Verlust von Sachwerten, sondern auch eine Unterbrechung der Milch- und Fleischerzeugung. Die daraus resultierenden Lieferausfälle können insbesondere für spezialisierte oder vertraglich gebundene Betriebe erhebliche wirtschaftliche Schäden verursachen.

Moderne Stallanlagen überschreiten häufig die in der Bayerischen Bauordnung (BayBO) vorgesehenen Brandabschnittsgrößen. Die Frage, wie mit solch »übergroßem Gebäudevolumen« umzugehen ist, wurde lange kontrovers diskutiert. Architekt Simon weist hin: »Ein Leitfaden der ALB Bayern e. V. bietet Argumentationshilfen und Kompensationsmöglichkeiten zur Begründung solcher Abweichungen.«

## Brände baulich verhindern

Nach Art. 12 BayBO müssen bauliche Anlagen so gestaltet sein, dass Brände verhindert werden und im Ernstfall Menschen und Tiere gerettet sowie wirksame Löscharbeiten ermöglicht werden können. Zu den wichtigsten Maßnahmen zählen:

- Materialwahl: Bei Neubauten dürfen keine leicht entflammbaren Baustoffe verwendet werden (Art. 24 Abs. 1 Satz 2 BayBO), es sei denn, sie sind in Verbindung mit anderen Baustoffen nicht leicht entflammbar.
- Dachkonstruktion: Dächer müssen eine harte Bedachung gegen Flugfeuer aufweisen (Art. 30 BayBO).
- Brandabschnitte: Wände und Decken müssen feuerwiderstandsfähig ausgeführt sein (Art. 25–29 BayBO).
- Abstandsflächen: Zwischen Gebäuden sind gemäß Art. 6 Abs. 1 BayBO ausreichende Abstände einzuhalten.
- Für eine effektive Brandbekämpfung sind laut Art. 5 BayBO zudem Zufahrtsmöglichkeiten für die Feuerwehr sowie eine ausreichende Löschwasserversorgung essenziell. Besonders bei Einzelhoflagen müssen alternative Wasserquellen wie Teiche oder Oberflächengewässer vorhanden sein. Richtwerte hierzu liefern unter anderem das DVGW-Arbeitsblatt W 405 sowie die AVBayFwG (Verordnung zur Ausführung des Bayerischen Feuerwehrgesetzes).

## Brandschutz in großen Ställen

Landwirtschaftlich genutzte Gebäude fallen in der Regel unter Gebäudeklasse 1 (Art. 2 Abs. 3 BayBO), was geringe Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit bedeutet. Bei einer Grundfläche über 1 600 m² gelten sie jedoch als »Sonderbau« (Art. 2 Abs. 4 Ziff. 3 BayBO), was

zusätzliche Auflagen durch die Bauaufsicht nach sich ziehen kann. Besondere Bedeutung kommt Brandwänden zu, die Wohnbereiche von landwirtschaftlich genutzten Gebäudeteilen trennen. Nach Art. 28 Abs. 2 Nr. 4 BayBO sind sie zwingend erforderlich und müssen gemäß Art. 28 Abs. 3 Satz 1 BayBO feuerbeständig und mechanisch belastbar sein – etwa nach F90-A + M* (DIN 4102) oder EI 90-M (DIN EN 13501).

Die Anforderungen an den baulichen Brandschutz in landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden geraten zunehmend in den Fokus, vor allem bei modernen Stallanlagen mit großem Bauvolumen. Nach Art. 28 Abs. 2 Nr. 3 der Bayerischen Bauordnung (BayBO) ist bei Gebäuden für land- oder forstwirtschaftliche Nutzung eine Unterteilung in Brandabschnitte von maximal 10 000 m³ Bruttorauminhalt vorgeschrieben. Doch diese Grenze wird bereits bei Liegehallen für rund 65 – 70 Milchkühe mit eigener Nachzucht überschritten. Zusätzliche Funktionseinheiten wie Melkhäuser verschärfen die Problematik weiter.

Die bauliche Umsetzung einer »inneren Brandwand« mit Feuerschutztüren im Futtertisch- und Laufgangbereich ist technisch zwar möglich, aber mit hohem Aufwand verbunden. In der Praxis zeigen sich Probleme durch Verschmutzung und Korrosion, welche die Funktionstüchtigkeit selbstschließender Tore mit Feststelleinrichtungen beeinträchtigen – ein Risiko, das gerade in Stallanlagen nicht zu unterschätzen ist.

## Alternativen zur Brandwand

Für Stallbauten, bei denen die 10 000-m³-Grenze überschritten wird und keine Brandwand realisiert werden kann, bieten abgestimmte Maßnahmen eine genehmigungsfähige Lösung. Diese können im Rahmen eines Brandschutznachweises nach Art. 62 BayBO und eines Abweichungsantrags gemäß Art. 63 BayBO dargestellt werden. Die Bestandteile:

**Brandlastfreie Binderfelder**

- Unterteilung in Brandbekämpfungsbereiche (BBB) mit unter 8 000 m³ Volumen
- Voraussetzung: Außenklimastall mit Öffnungen über 2,0 m Höhe und offenem Lüftungsfirst
- maximales Gesamtvolumen der Stallanlage 24 000 m³
- Keine Anforderungen an Feuerwiderstand nach Art. 25 BayBO für angrenzende Bauteile.

**Abstände und bauliche Trennung**

- Vermeidung von Brandweiterleitung über die Gebäudehülle
- Schutz vor mechanischer Belastung angrenzender Gebäudeteile im Brandfall (»Dominoeffekt«).

**Brandlastfreie Überdachungen**

- bandartig um das gesamte Gebäude gezogenes Binderfeld
- tragende Teile und Eindeckung aus nichtbrennbaren Materialien
- Lichtfirste aus brennbarem Material über 5,0 m unterbrechen
- keine Photovoltaik-Flächen im Binderfeld

**Flucht- und Rettungstüren**

- Sicherstellung der Entrauchung und Evakuierung im Brandfall

**Besondere Anforderungen an Kabelverlegung**

- Kabelpritschen aus nicht brennbarem Material
- Kabelbandagen nach B1-DIN 4102
- Einzelkabel in Panzerrohren

Der klassische Brandschutz über Brandwände stößt bei modernen Stallkonzepten an seine Grenzen. Simon weiß, dass sich mit einem durchdachten Maßnahmenpaket – von Binderfeldern über bauliche Trennung bis hin zur technischen Ausstattung – sich auch bei übergroßem Bauvolumen ein genehmigungsfähiger und sicherer Brandschutz realisieren lässt. Die Bayerische Bauordnung bietet hierfür den rechtlichen Rahmen, der durch praxisnahe Lösungen sinnvoll ergänzt wird.

Die baulichen Anforderungen an moderne Stallanlagen sind komplex – insbesondere dann, wenn die vorgeschriebenen Brandabschnitte nach Art. 28 Abs. 2 Nr. 3 BayBO mit einem Bruttorauminhalt von maximal 10 000 m³ überschritten werden. Der Leitfaden zum vorbeugenden Brandschutz zeigt praxisnahe Lösungen, die über klassische Brandwände hinausgehen und auf die besonderen Bedingungen landwirtschaftlicher Gebäude zugeschnitten sind. »Wir müssen die Besonderheiten landwirtschaftlicher Gebäude berücksichtigen – Standardlösungen greifen hier oft zu kurz«, erklärt Simon.

**Dachaufbau:** Bei mehrschichtigen Dachaufbauten besteht die Gefahr, dass sich Feuer zwischen Unterdach und Eindeckung wie eine Zündschnur ausbreitet. Um dies zu verhindern, werden senkrecht stehende, nicht brennbare Platten mit nicht brennbarem Dämmmaterial kombiniert.

Faserzementplatten: Verschraubung am Hochpunkt der ersten Welle nach dem Stoß.

Profilbleche: Detailausbildung mit Z-Profilwinkel aus Stahl und doppelseitigem, hitzebeständigem Klebeband im Überlappungsbereich.

## Brandlastfreies Binderfeld

Wichtig: Im Übergangsbereich zwischen brennbaren Materialien und »nicht brennbarem Binderfeld« darf keine feste Verbindung bestehen, um eine Brandübertragung zu verhindern. Im Bereich des Binderfeldes gelten strenge Regeln, wie

- Laufgänge, Liegebereiche und Futtertisch müssen frei von losen Gummimatten und Einstreu bleiben.
- Gummimatten sind fest mit der Bodenplatte zu fixieren.
- Vorräte an Futter- und Einstreumaterial dürfen über den täglichen Bedarf hinaus nicht gelagert werden.

Bei Spaltenböden mit Güllekanälen können sich entzündliche Gase bilden. Deshalb ist ein Unterzug erforderlich, der mindestens 30 cm über den Regel-Güllespiegel reicht, um Brandüberschläge zu verhindern.

**Abstände zwischen Gebäuden:** Für Stallanlagen, die durch »nicht brennbare Binderfelder« gegliedert sind, gelten



**Ein Brandschutzkonzept ist Voraussetzung für die Baugenehmigung und verhindert, dass sich Brände unkontrolliert ausbreiten.** **Fotos: Agrarfoto**

über Art. 6 Abs. 5 BayBO hinausgehende Mindestabstände:

- Traufwand zu Traufwand: mindestens 1H, jedoch mindestens 10 m (1H bedeutet »die Abstandsfläche muss mindestens der vollen Höhe des Gebäudes entsprechen«).
- Giebelwand zu Giebelwand: ebenfalls mindestens 1H, mindestens 10 m.
- Bei Dachüberständen über 0,80 m ist der Abstand zur gegenüberliegenden Außenwand bzw. Traufe maßgebend.

Diese Regelungen sollen verhindern, dass sich Brände zwischen Gebäuden ausbreiten. Gerade die Abstände sind laut Simon, entscheidend. Sie verhindern, dass ein Brand von einem Gebäude auf das nächste überspringt.

**Brandlastfreie Überdachungen:** Mit der Spezialisierung moderner Milchviehbetriebe entstehen mehrhäusige Stallanlagen, wie Liegehalle, Melkhaus, Abkalbebereich, Jungviehställe. Übergänge zwischen Gebäuden werden daher oft überdacht, um Tiere und Personal vor Witterung zu schützen.

- Schutzdächer, primär als Wetterschutz konzipiert, aus nichtbrennbaren Materialien wie Stahl oder Beton.
- Windverkleidungen, einseitig möglich, wenn klimatische Bedingungen es erfordern.
- Volumenregelung: Bei verbundenen Gebäuden darf das Gesamtvolumen 24 000 m³ nicht überschreiten, wenn durch Binderfelder untergliedert.

Unter diesen Überdachungen dürfen keine brennbaren Materialien, Maschinen oder Tiere dauerhaft gelagert bzw. gehalten werden. Besonders kritisch ist die Verbindung von Stallgebäuden mit Berge- oder Futterhallen zu sehen: Bergehallen über 10 000 m³ müssen durch Brandwände unterteilt werden. Direkte Verbindungen mit Stall sind technisch aufwendig und funktional fraglich (z. B. Heukranbetrieb).

## Brandwände oft schwer realisierbar

Die Lösung ist laut Simon, Gebäude abzurücken und Verkehrsflächen mit nichtbrennbaren Schutzdächern zu überdecken. Mindestabstand der Gebäude und Verkehrsflächen ist je 1H, mindestens 10 m zwischen Stall und Bergehalle. Die Volumenbegrenzung bei einer Bergehalle beträgt maximal 10 000 m³, bei einer Stallanlage maximal 24 000 m³, wenn sie in Brandbekämpfungsbereiche untergliedert ist.

Die Praxis zeigt: Klassische Brandwände sind im Stallbau oft schwer realisierbar. Mit detaillierten baulichen Maßnahmen, von nicht brennbaren Dachaufbauten über strenge Abstandsregelungen bis hin zu brandlastfreien Überdachungen, lässt sich dennoch ein wirksamer vorbeugender Brandschutz sicherstellen. Der Leitfaden liefert hierzu einen praxisorientierten Rahmen, um auch große und komplexe Stallanlagen rechtskon-



**In Außenklimaställen ist die Brandlast geringer, daher kann der Bau einer Brandmauer meist mit anderen Maßnahmen kompensiert werden.**

form und brandsicher zu gestalten. »Wir brauchen Lösungen, die praktikabel sind und den Alltag im Stall nicht behindern«, so Simon.

Der vorbeugende bauliche Brandschutz in landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden umfasst nicht nur Dachaufbau, Abstände und Überdachungen, sondern auch Anforderungen an Fluchtwege, Technikräume und ergänzende Schutzsysteme. Diese Details sind entscheidend, um im Ernstfall Menschen, Tiere und Sachwerte wirksam zu schützen.

**Flucht- und Rettungstüren:** Zusätzlich zu »nicht brennbaren Binderfeldern« und offenen Wandflächen müssen Flucht- bzw. Rettungstüren eingeplant werden. Türen sind im Abstand von höchstens 30 m anzuordnen, sodass die maximale Fluchtwegelänge entlang der Fassaden weniger als 15 m beträgt. Türen können sowohl an Trauf- als auch an Giebelseiten liegen. Auch das Binderfeld selbst erhält eine Tür. Bei Abkalbebereichen, Kälbergruppen oder Bullenmast ist für jedes Abteil eine eigene Tür vorgeschrieben. Als Mindestmaße haben sich in der Praxis bewährt: Breite mindestens 1,25 m und Höhe mindestens 2,0 m.

Diese Vorgaben sollen eine schnelle Evakuierung der Tiere ermöglichen und gleichzeitig den Löschangriff der Feuerwehr erleichtern. »Fluchtwege sind nicht nur für Menschen wichtig, auch die Tiere müssen im Ernstfall schnell herausgeführt werden können«, betonte Simon.

**Technikräume** gelten nicht als Räume mit erhöhter Brandgefahr im Sinne des Art. 27 Abs. 2 Nr. 2 BayBO. Dennoch sind besondere bauliche Maßnahmen erforderlich: Technikräume sind so weit wie möglich räumlich getrennt zu planen. Wände und Decken, ebenso Türen und Fenster sind feuerhemmend auszuführen nach DIN 4102 und DIN EN 13501. Türen und Fenster ins Freie sind von diesen Anforderungen nicht betroffen. Damit wird sichergestellt, dass ein Brand im Stall nicht unmittelbar auf technische Einrichtungen übergreift.

**Weitere Schutzmaßnahmen:** Blitzschutzanlagen sind nach Art. 44 BayBO bei exponierter Lage und Gebäudehöhe verpflichtend, ansonsten dringend empfohlen.

Besonders bei Anwesen im Außenbereich ohne Wohnhaus besteht die Gefahr, dass Brände lange unbemerkt bleiben. Unabhängig von bauaufsichtlichen Vorgaben empfiehlt sich daher der Einbau von Brandmelde- und Alarmierungssystemen.

Die vorgestellten Maßnahmen sind praxisnahe Möglichkeiten, um auf eine bauordnungsrechtlich vorgeschriebene Brandwand nach Art. 28 Abs. 2 Nr. 3 BayBO verzichten zu können. Bei Neubauten können die beschriebenen Maßnahmen eine tragfähige Lösung darstellen. Bei Erweiterungen von Bestandsanlagen, wo Volumengrenzen oder Anforderungen an Technikräume nicht eingehalten werden können, sind individuelle baulich-technische Lösungen erforderlich, die in ein maßgeschneidertes Brandschutzkonzept einfließen müssen.

## Experten früh hinzuziehen

In allen Fällen ist eine frühzeitige Abstimmung mit der unteren Bauaufsichtsbehörde oder einem Prüfsachverständigen für Brandschutz dringend angeraten. Nur so lassen sich rechtliche Vorgaben, betriebliche Anforderungen und Sicherheitsaspekte in Einklang bringen. »Brandschutz im Stall ist kein Luxus, sondern eine Notwendigkeit – für die Sicherheit von Menschen, Tieren und Betrieb«, fasst Simon seinen Vortrag zusammen. Reinhold S. Bonfig





Unsere Ställe vereinen Tierwohl, Umweltschutz und Arbeitswirtschaftlichkeit.

Wir bieten Ihnen die Planung, Fertigung und Montage von:

- Stallneubauten
- Um-/Anbauten
- Betonfertigteilen
- Entmistungstechnik
- Einstreutechnik
- Stalleinrichtung
- Querkanälen
- Kälberställen

*Alles aus einer Hand — Spezialisiert seit über 50 Jahren — Qualität "Made in Germany" — Zukunftsfähig*

**Emissionsarme Tierwohlställe für Ihren Erfolg**

Hartmann GmbH & Co. KG | Hirschbachstr. 23 | 92265 Edelsfeld | Tel.: 09665 / 915030 | info@stallbauprofis.de

# Sauberkeit, die schützt

**Die Maul- und Klauenseuche (MKS) ist eine hochansteckende Tierseuche. Sie kann sich schnell ausbreiten und erhebliche wirtschaftliche Schäden für landwirtschaftliche Betriebe verursachen. Erfahren Sie, wie sich die MKS verbreitet, worauf Sie bei der Reinigung und Desinfektion achten sollten und welche Maßnahmen helfen, Ihren Betrieb und Ihre Tiere bestmöglich zu schützen.**



**Der Heißwasser-Hochdruckreiniger hat nachweislich eine keimreduzierende Wirkung und sollte daher regelmäßig im Einsatz sein, um Tierseuchen vorzubeugen. Werkfoto**

Bei der Vorbeugung und Bekämpfung der MKS spielen Sauberkeit und Hygiene im Stall, auf dem Betriebsgelände und beim Transport von Tieren eine zentrale Rolle. Professionelle Reinigungsgeräte und -routinen ermöglichen es, hohe Sauberkeitsstandards einzuhalten – und so die Wahrscheinlichkeit eines Seuchenausbruchs zu senken.

## Verschiedene Ansteckungswege

Die Ansteckung mit der Maul- und Klauenseuche kann direkt und indirekt erfolgen. Schon während der Inkubationszeit sind die infizierten Tiere hoch ansteckend. Die direkte Ansteckung von Tier zu Tier findet zum Beispiel im Stall, auf dem Transportweg oder auf Viehmärkten statt. Bei einer indirekten Ansteckung wird das Virus zum Beispiel über Transportfahrzeuge, Menschen, Schadnager, Milch und Samen weitergegeben. Die Maul- und Klauenseuche ist fast weltweit verbreitet – am häufigsten kommt sie in Afrika, Asien und Teilen Südamerikas vor. In Europa ist sie zwar seltener, wird aber trotz strenger veterinäramtlicher Überwachung immer wieder eingeschleppt und stellt aufgrund ihrer hohen Ansteckungsrate eine ständige Gefahr für die Tierbestände dar. In der EU ist schon der Verdacht auf MKS meldepflichtig, bei diesem wird bereits der Betrieb gesperrt. Bestätigt sich der Verdacht, müssen alle Tiere gekeult werden, ebenso die benachbarten Tierbestände in einem Umkreis von einem Kilometer.

Wegen der Vielzahl der möglichen Infektionswege erfordert eine wirksame Vorbeugung der Maul- und Klauenseuche eine ganze Reihe von Maßnahmen. Sauberkeit und Hygiene spielen dabei eine Schlüsselrolle. Die Reinigungsroutinen unterscheiden sich von Tierart zu Tierart. Eine hohe Biosicherheit erfordert eine fachgerechte Reinigung und Desinfektion der Ställe, Geräte und Maschinen, mit denen die Tiere in Berührung kommen. Grundsätzlich gilt, dass vor jeder Desinfektion eine gründliche Reinigung stehen muss. Denn nur auf gereinigten Oberflächen kann ein Desinfektionsmittel wirken. Das wichtigste Gerät für eine gründliche und effiziente Stallreinigung ist neben Schippe und Schubkarre der Hochdruckreiniger. Am empfehlenswertesten ist ein Heißwasser-Hochdruckreiniger mit Becher-Schaumlanze. Fettige, ölige und klebrige Verschmutzungen werden mit dem Heißwasser-Hochdruckreiniger deutlich einfacher und effizienter entfernt. Die gereinigten Bereiche trocknen schneller. Somit wird die Wartezeit für weitere Reinigungsschritte wie das Desinfizieren verkürzt.

Alternativ eignet sich auch ein Kaltwasser-Hochdruckreiniger. Dieser sollte ebenfalls mit einer Becher-Schaumlanze ausgestattet sein – nicht nur zur Ausbringung des Desinfektionsmittels, sondern auch des fettlösenden Reinigungsmittels, da das kalte Wasser allein nicht ausreicht, um den nötigen Sauberkeitsgrad

zu erreichen. Der ausgebrachte Schaum haftet besonders gut an Oberflächen und sorgt damit für eine längere Einwirkzeit. Anschließend wird alles mit klarem Wasser abgespült.

## Unverzichtbare Geräte

Darüber hinaus zählen ein Flächenreiniger sowie eine Kehrmaschine zu den unverzichtbaren Reinigungsgeräten im Alltag. Der Umkleideraum am Stalleingang muss stets sauber gehalten und regelmäßig desinfiziert werden. Für die Reinigung des Bodens eignet sich ein Flächenreiniger, ein Nass-/Trockensauger oder bei größeren Räumen eine Scheuersaugmaschine. Am Eingang zum Stall sind Desinfektionswannen aufzustellen und an allen Zufahrten zum Betrieb Desinfektionsmatten auszulegen. Das Desinfektionsmittel muss laut Herstellerhinweis regelmäßig gewechselt werden.

Die Gemeinschaftsmaschinen sollten unbedingt vor Übergabe mit dem Heißwasser-Hochdruckreiniger oder mit einem Kaltwasser-Hochdruckreiniger mit Reinigungsmittel gereinigt und im Anschluss desinfiziert werden. Ebenso sollten auch die eingerichteten Quarantäneställe vor und nach jeder Belegung für die Unterbringung von neuen Tieren gründlich gereinigt und desinfiziert werden.

## Die richtige Desinfektion

Das MKS-Virus ist sehr widerstandsfähig. Es kann monatelang im Boden, im Stall, in Abfällen oder in der Einstreu erhalten bleiben und immer wieder neue Krankheitsfälle verursachen. Nur mit Säure oder hohen Temperaturen lässt es sich unschädlich machen. Für die Desinfektion wird im Allgemeinen Zitronen- oder Ameisensäure verwendet. Möglich ist auch eine Desinfektion durch Formaldehyd oder durch Hitze. Dafür sind mindestens 60 °C erforderlich – eine Temperatur, die durch einen Heißwasser-Hochdruckreiniger mit nachweislich keimreduzierender Wirkung erreicht wird. Die Tierhalter sollten sich außerdem an die in ihrem Land geltenden veterinäramtlichen Empfehlungen zum Desinfektionsmittel halten.

Durch bestimmte Vorbeugungsmaßnahmen verringert sich die Wahrscheinlichkeit, dass der eigene Betrieb von einem Seuchenausbruch betroffen ist.

Tiere sollten nur aus wenigen, bekannten und vertrauenswürdigen Beständen beziehungsweise auf vertrauenswürdigen Auktionen gekauft und so selten wie möglich transportiert werden. Auch die Viehtransporter müssen nach jeder Fahrt gründlich gereinigt und desinfiziert werden. Hierfür kommen ebenfalls Hochdruckreiniger und Becher-Schaumlanze zum Einsatz.

Es sollten keine Speiseabfälle verfüttert werden. Innerhalb und außerhalb der Ställe sind Mäuse und Ratten zu bekämpfen: Der erste Schritt für die Bekämpfung von Schadnagern ist eine gründliche Reinigung der Ställe und des Hofs. Nur in einem frisch gereinigten Stall und auf einem regelmäßig gekehrten Hof lassen sich die Losungen von Nagetieren entdecken. Außerdem finden Mäuse und Ratten dort weniger Nahrung. Die Reinigung des Betriebshofes erfolgt am effizientesten mit einer Aufsitzkehrmaschine.

## Mensch als Überträger

Zudem sollten keine betriebsfremden Personen in den Stall sowie betriebsfremde Fahrzeuge auf das Gelände gelassen werden. Auch auf Besuche benachbarter Betriebe ist zu verzichten, solange die eigene Stallkleidung getragen wird. Des weiteren empfiehlt es sich, desinfizierte Stallstiefel und bei mindestens 60 °C gewaschene, saubere Arbeitskleidung oder Einwegkleidung zur Verfügung zu stellen. pm




# Mischen & füttern von 12 bis 16 m³

**Den passenden Futtermischwagen zu finden, ist kein leichtes Unterfangen, denn die Angebotspalette an selbstfahrenden Futtermischwagen ist sehr groß. Wir haben uns bei selbstfahrenden Futtermischwagen in der Größenordnung von 12 bis 16 m³ umgeschaut.**




**Bei Neugebäuden spielen die Maße des Futtermischwagens kaum eine Rolle. Ganz anders sieht es bei Altgebäuden aus, hier muss vor allen Dingen die Höhe der Stalleinfahrt berücksichtigt werden. Fotos: Fübbeker**

### Abmessungen und Gewichte:

Aufgrund der Ausführung der Mischsysteme und des Fassungsvolumens gibt es deutliche Unterschiede bei den Abmessungen. Die Fahrzeughöhe beispielsweise schwankt zwischen 265 und 301 cm. Bei niedrigen Stalleinfahrten können hohe Futtermischwagen zu Schwierigkeiten führen.

Auch die Fahrzeugbreite ist zu beachten, ansonsten sind bei schmalen Stalleinfahrten und Futtertischen Engpässe zu erwarten. Die schmalsten Futtermischwagen haben eine Breite von 230 cm und der breiteste von 259 cm. Hier spielt auch die Ausstattung eine große Rolle, denn z. B. Förderbänder erhöhen die Fahrzeugbreite, da sie seitlich überstehen. Längere Futtermischwagen haben dort Nachteile, wo eng um die Kurve gefahren werden muss oder die Rangierfläche vor der Stalleinfahrt knapp bemessen ist. Die Länge der selbstfahrenden Futtermischwagen schwankt zwischen 746 und 970 cm.

Aus Platzgründen werden Futtermischwagen häufig mit kleineren Reifen ausgestattet, die dann mit Luftdrücken von 5 bis 9 bar gefahren werden müssen, um eine ausreichende Tragfähigkeit zu haben. Dies führt bei unbefestigten Flächen häufig zu Problemen. Die Motorleistung der selbstfahrenden Futtermischwagen schwankt von 140 bis 218 PS.

Um von der Kabine aus eine bessere Übersicht besonders beim Rückwärtsfahren zu haben, ist bei selbstfahrenden Futtermischwagen eine Kamera am Heck plus Monitor in der Kabine aus Sicherheitsgründen erforderlich. Viele Futtermischwagen sind serienmäßig mit dem erforderlichen Kamerasystem ausgestattet, bei manchen Herstellern ist die Ausstattung auf Wunsch erhältlich oder haben mehr als eine Kamera, um beispielsweise neben dem Heckbereich auch Einsicht in den Mischbehälter zu erhalten.

Damit besonders bei einsetzender Dämmerung und bei Dunkelheit das Sichtfeld gut ausgeleuchtet wird, sind ausreichend Scheinwerfer erforderlich. Sie sollen die Bereiche Futterentnahme, Futteraustrag, Heck und Mischbehälter gut ausleuchten. Dies ist in der Regel bei den meisten selbstfahrenden Futtermischwagen gut gelöst. Die Anzahl der Arbeitsscheinwerfer schwankt zwischen vier und zwölf.

Wartungsarbeiten wie beispielsweise das regelmäßige Abschmieren sind für eine längere Lebensdauer und für die tägliche Einsatzsicherheit von großer Bedeutung. Die Gesamtzahl der Schmiernippel schwankt zwischen sechs und 43.

### Futterentnahme und -vorlage:

Die angeschauten Futtermischwagen sind alle Selbstbefüller. Die Futterentnahme erfolgt entweder mit einer Fräse oder mit einer Strukturwalze bzw. einem Schneidschild. Die maximal mögliche Entnahmehöhe am Futterstock schwankt zwischen 4,40 und 5,50 m. Die Entnahmebreite reicht von 1,85 bis zu 2,04 m. Neben der Grobaufnahme sollte auch die Zuführung von Mineralfutter gut gelöst sein. Alle Firmen bieten dazu serienmäßig Einfülltrichter, die zum Teil mit hydraulischer Schnecke ausgestattet sind, an.

### Futtervorlage:

Der Futteraustrag erfolgt über eine Schieberöffnung, mit einer Förderkette oder mit einem Förderband. Große Unterschiede wurden bei der Austragshöhe des Futters angegeben. Die Spanne reicht von 25 bis 120 cm.

### Wiegeeineinrichtung:

Um eine Futterration exakt zusammenstellen zu können, ist eine Wiegeeinrichtung am Futtermischwagen unumgänglich. Futtermischwagen sind oftmals mit einer programmierbaren Wiegeeinrich-

tung ausgestattet. Sie sind komfortabler als Additionswaagen, da mit ihnen je nach Hersteller zwischen 15 und weit über 100 Mischrezepte mit mehreren Futterkomponenten abgerufen werden können. Futtermischwagen wiegen während des Befüllens. Dies ist erforderlich, damit alle Rationsanteile exakt zugegeben werden können. Viele Futtermischwagen sind mit einer Sollmengenkontrolle ausgestattet, dadurch wird das exakte Befüllen erleichtert.

**Sonderausstattungen:**

Der Wartungsaufwand wird durch eine Zentralschmierung reduziert. Eine automatische Schmiereinrichtung ist auf Wunsch für einen Aufpreis von 2860 bis 7000 € erhältlich. Der Futteraustrag mit einem Förderband bzw. -kette bietet den Vorteil, dass das Futter etwas weiter vom Fahrzeug entfernt abgelegt werden kann.

Überlaufringe verhindern beim Mischvorgang, dass das Futter aus dem Wagen fällt. Sie kommen überwiegend bei Vertikalmischern zum Einsatz. Zum Bereich des Mischsystems ist noch anzumerken, dass die meisten Futtermischwagen mit Schneidmessern ausgerüstet sind, damit besonders langfaseriges Futter besser und schneller zerkleinert wird. Verstärkt wird die Wirksamkeit noch, wenn besonders bei vertikalen Schnecken zusätzlich mechanisch oder hydraulisch einstellbare Gegenschneiden eingesetzt werden. Hydraulisch verstellbare Gegenschneiden haben den Vorteil, dass man sich schneller wechselnden Einsatzbedingungen anpassen kann.

Manche Futtermischwagen sind so ausgestattet, dass man mit ihnen bis 25 km/h auf öffentlichen Straßen fahren darf. Ansonsten ist für die 25-km/h-Version (inkl. Beleuchtung, Betriebserlaubnis usw.) ein Aufpreis von 410 bis zu 2815 € fällig. Ist eine 40-km/h-Version gewünscht, ist häufig ein Mehraufwand z. B. für das Fahrwerk erforderlich.

Eine Klimaanlage (Automatik) bietet besonders bei langen Einsatzzeiten einen angenehmen Arbeitsplatz für den Fahrer. Sie ist bei allen Herstellern erhältlich, der Aufpreis liegt im Bereich von 2510 bis 5245 €. Darüber hinaus verbessert auch ein luftgefederter Sitz die Arbeitsbedingungen. Er ist entweder serienmäßig oder gegen einen Mehrpreis von 850 bis 1620 € käuflich.

Bei der Befüllung des Futtermischwagens ist ein Datenaustausch zum Bürocomputer für viele Landwirte wichtig. Bei einzelnen Mischwagen gehört das zur Serienausstattung. Bei vielen Herstellern ist diese Funktion für einen Aufpreis zwischen 1228 und 4000 € erhältlich oder gegen eine jährliche Gebühr von 392 bzw. 500 €. Ein Rationsberechnungsprogramm ist bei dieser Ausstattung enthalten.

Viele Mischwagen sind serienmäßig mit einer Kamera inkl. Monitor ausgestattet. Sollen zusätzliche Kameras zum Einsatz kommen, liegen hier die Mehrkosten zwischen 310 und 660 € je Kamera. Der Preis ist in erster Linie davon abhängig, ob es sich z. B. um eine wasserdichte Kamera handelt.

**Anschaffungspreise:**

In Serienausstattung kosten die angeschauten selbstfahrenden Futtermischwagen zwischen 140000 und 241340 € ohne Mehrwertsteuer. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Futtermischwagen eine unterschiedliche serienmäßige Ausstattung haben. Alle angegebenen Preise können nur eine Größenordnung deutlich machen. Im Einzelfall muss durch Einholen von Vergleichsangeboten sowie durch Berücksichtigung der Werkstatt vor Ort und der Erfahrungen mit dem Fabrikat entschieden werden, welches letztlich das zweckmäßigste Angebot ist.

Alfons Fübbeker, LK Niedersachsen



# Quo vadis, Grünland?

**Die Zukunft der Grünlandwirtschaft steht im Spannungsfeld aus Klimawandel, strengeren Agrarvorgaben und der notwendigen Verbindung von effizienter Futtererzeugung und Bio-diversitätsschutz. Welche Anpassungsstrategien können helfen, die Erträge zu sichern?**

Der Klimawandel beeinflusst auch das Pflanzenwachstum. Dabei entstehen nicht nur negative Effekte. Positive Effekte liegen unter anderem in längeren Vegetationszeiten und damit höheren Wachstumsraten. Beispielsweise beginnt die Blüte vieler Pflanzen im Frühjahr bereits zwei bis drei Wochen früher als noch vor 30 Jahren. Damit ist auf Grünland immer öfter ein zusätzlicher Schnitt möglich. Auch das Mehr an $CO_2$ hat positive Düngungseffekte. Es verbessert die Wassernutzungseffizienz. Auch kommt es zu einer höheren Stickstofffixierung durch die Knöllchenbakterien, die mit den Leguminosen in Symbiose leben.

Infolge des Klimawandels steigt aber nicht nur die Durchschnittstemperatur. Zu einem großen Problem werden vor allem Trockenzeiten und Hitzeperioden. Mit jedem °C steigt die Verdunstungsrate um 7 %. Dies verschärft die in Trockenperioden stark strapazierten Böden noch zusätzlich. Für die Pflanzen bleibt dann oft nicht mehr genügend verfügbares Wasser. Hier ist Grünland sehr empfindlich. Es kommt vorwiegend in Regionen mit sehr hohem Niederschlag und guter Wasserverfügbarkeit vor. Dies liegt unter anderem daran, dass Grünland sehr viel Wasser benötigt.



**Eine ausgewogene Düngung ist für den Grünlandaufwuchs unerlässlich. Eine Kalkung sollte nicht aus den Augen verloren werden.** **Fotos: Agrarfoto**

Um dieselbe Menge an TM zu produzieren, benötigen Wiesen und Weiden etwa doppelt so viel Wasser wie andere Kulturen. Das ist dem sehr hohen Transpirationskoeffizient geschuldet. Dieser gibt an, wie viel Milliliter Wasser durch Verdunstung an der Blattoberfläche als Wasserdampf abgegeben werden, um 1 g Trockensubstanz zu produzieren. So kam es beispielsweise in dem Trockenjahr 2018 zu einer Ertragsminderung von 46 % im Vergleich zu 2017. Im Folgejahr 2019 waren es immer noch 36 % Ertragsminderung.

Dürreereignisse gab es in den letzten 170 Jahren immer mal wieder. Bisher ist jedoch kein klarer statistisch relevanter Trend hin zu einer Häufung zu erkennen. Zumindest nicht in Westeuropa.

Der vom IPCC beobachtete Trend ist ebenfalls eher gering. Es können zwar mehr Trockenzeiten auftreten, eine Häufung entsprechender Ereignisse ist aber nicht klar.

Folglich müssen die derzeitigen Nutzungssysteme im Grünland- und Ackerbau nicht generell in Frage gestellt werden. Da mit einer steigenden Durchschnittstemperatur aber die Wahrscheinlichkeit von trockenen Sommern und niederschlagsarmen Frühjahren

steigt, sind vor allem kurzfristige Anpassungsmaßnahmen wichtig.

## Großes Regenerationsvermögen

Zu den kurz- und mittelfristigen Anpassungsstrategien zählt unter anderem das regelmäßige Nachsäen von lückigen Beständen. Hier sollte auf regionalspezifische Sortenempfehlung zurückgegriffen werden. Zusätzlich ist es ratsam, trockenheitsverträgliche Futterpflanzen mit in die Grasbestände zu integrieren. Hierzu zählen unter anderem Rotklee, Rohrschwingel, Knaulgras, Spitzwegerich, Zichorie.

Dies hat aber gleichzeitig Auswirkungen auf die Nutzintensität des Grünlandes. Denn Artenreichtum und Nutzintensität schließen sich gewissermaßen gegenseitig aus.

Außerdem ist eine optimale Nährstoffversorgung des Bestands sehr wichtig. So kann beispielsweise der Transpirationskoeffizient von nicht gedüngten Wiesen bei 1 250 mm/kg TM liegen. Bei Versuchen mit optimaler Nährstoffversorgung liegt er hingegen nur bei 621 mm/kg TM. Weiter fördert Kalium beispielsweise die Trockenheitstoleranz von Pflanzen. D. h. bei zunehmender Trockenheit können die meisten Stoffwechselvorgänge in der Pflanze länger aufrechterhalten werden, wenn der Pflanze genügend Kalium zur Verfügung steht. Dadurch lassen sich auch bei Wassermangel eine ausreichend gute Qualität und Ertrag erzielen. Sinkt die nutzbare Feldkapazität aber unter ein Mindestmaß, bringt auch eine optimale Nährstoffversorgung nicht mehr viel. Das Transportmedium Wasser, das die Nährstoffe zur Pflanze bringt und sie in der Pflanze verteilt, fehlt dann schlichtweg.

Auch wirkt sich ein optimaler Boden-pH sehr gut auf die Nährstoffverfügbarkeit aus. So können beispielsweise auch eine optimale Nährstoffversorgung des Bodens und ein falscher pH-Wert dazu führen, dass nicht genügend Nährstoffe pflanzenverfügbar sind. So ist Phosphor beispielsweise bei einem zu hohen pH als Calciumphospat gebunden. Ist der pH hingegen zu niedrig, ist Phosphor als Eisen- oder Aluminiumphosphat festgelegt und ebenfalls für die Pflanzen nur schwer verfügbar.

Aufgrund der Güllewirtschaft neigen die Böden oftmals zur Versauerung. Mit Kalk, das alkalische Wirkung hat, kann diesem Prozess entgegengewirkt werden. So lässt sich der optimale pH-Wert einstellen. Zudem sollte über eine Anpassung der Düngung an den Vegetationsverlauf nachgedacht werden und man muss eine witterungsabhängige N-Nachlieferung einkalkulieren.

Auch sind Bodenverdichtungen möglichst zu vermeiden. Zu schwere Maschinen beeinflussen das Bodengefüge, wodurch es zu einem gestörten Luft-Wasser-Haushalt im Boden kommt. Dies lässt sich sehr gut auf Fahrspuren und Vorgewenden erkennen. Bei Trockenheit geraten hier die Pflanzen deutlich schneller in Stress als außerhalb der verdichteten Spuren. Außerdem sollten beim Befahren Narbenverletzungen möglichst vermieden werden.

## Kürzer auf Weide

Hinsichtlich der Beweidungssysteme ist es wichtig, bei Trockenheit die Tiere nicht zu lange auf der Weide zu lassen. Andernfalls kann der starke Verbissdruck auf die Vegetationskegel der Gräser zum Absterben führen. Daher ist es ratsam, frühzeitig dazuzufüttern. Auch ist ein Aufbau von Futterreserven durch Koppelweidesysteme denkbar. Ein großes noch nicht ausgeschöpftes Potenzial liegt auch in den Graszüchtungen. Allerdings ist die Trockentoleranz bei Futtergräsern ein sehr komplexes züchterisches Merkmal und schwer zu bearbeiten. ms



# Futterqualität effizient sichern

**Moderne Grünlandtechnik unterstützt Landwirte dabei, Arbeitszeit und Kosten zu reduzieren, gleichzeitig die Futterqualität zu sichern und die natürlichen Ressourcen des Grünlands schonend zu nutzen.**




**Kurzschnitt ist gefragt: Ladewagen sind in Sachen Schnittqualität mit geringeren Überlängenanteil gefragt.** **Foto: Krone**

Homogene Futterqualitäten wirken sich direkt auf die Milch- und Fleischleistung der Tiere und auch auf die Kostenstruktur des Betriebszweiges aus. Vom Mähen bis zur Ernte zielen alle Entwicklungen auf einen verwertungsangepassten Umgang mit dem Erntegut, hohe Schlagkraft und zunehmende Fahrerentlastung. Größere Arbeitsbreiten bei Anbaumähwerken gehören ebenso dazu wie die TM-Bestimmung des Erntegutes schon beim Mähen und die elektrische Neigungsverstellung des Kreiselheuers vom Schleppersitz aus. Der neue Kurzschnitt hat sich beim Ladewagen etabliert – zum Vorteil einer leistungsgerechten Nährstoffversorgung bei Wiederkäuern. Zunehmende Betriebs- und Bestandsgrößen fordern weiterhin eine schlagkräftige Futterbergung.

**Mähen, Zetten, Schwaden:** Schlagkraft bei der Futterernte fängt beim Mähen an. Ob mit oder ohne Aufbereiter, die Arbeitsbreiten bewegen sich bei Front-/Heckkombinationen mittlerweile bei über 14 m. Besonderes Augenmerk ist dann den Anbaumähwerken ohne Aufbereiter sicher. Denn das Mähwerk besteht aus vier in einer Flucht angeordneten Mähbalken, jeweils zwei Mähbalken pro Seite. Das Herzstück bildet das patentierte Getriebe zwischen dem Mähbalkenpaar jeder Seite, welches vier wesentliche Funktionen erfüllt: Es überträgt die Kraft auf die synchronisiert laufenden Mähbalken einer Seite, ist Bestandteil des Rahmens und übernimmt eine tragende Funktion. Gleichzeitig ermöglicht die Konstruktion des Getriebes eine unabhängige Bewegung zwischen den Balken einer Seite, da es als Verbindungsgelenk fungiert und eine Bodenanpassung in Querrichtung erlaubt, die mit der einer 3-m-Maschine vergleichbar ist. In Transportstellung ermöglicht das Getriebe als zentrales Element eine kompakte Klappung mit einer Transportbreite von unter 3 m und einer Transporthöhe von unter 4 m. Für die Anfahrsicherung und das Verschleißverhalten an den Gelenken mit erheblichem Lastwechsel fehlt noch die langfristige Erfahrung.

Auch bei den selbstfahrenden Mähwerken ist ein neuer Anbieter mit einer Arbeitsbreite von 10,50 m auf dem Markt. Kernpunkt der neuen Maschine sind die gezogen aufgehängten Mähwerke mit integrierter Entlastung und das mit 8,5 t relativ niedrige Eigengewicht.

Zum Mähzeitpunkt über die aktuellen Aufwuchsbedingungen informiert zu sein, ist fortschrittlich. Nur mit dem TM-Gehalt alleine ist eine Anwelkprognose und damit Bestimmung des Erntezeitpunktes nicht möglich. Die Futtermasse je Quadratmeter, die Sonnenstrahlungsintensität, die Windgeschwindigkeit und die relative Luftfeuchte sind weitere maßgebliche Parameter.

## Komfortable Lösung

Jeder Grünlandbewirtschafter, der Futterkonserven in Form von Heu und Silage produziert, nutzt einen Kreiselzettwender. Nach dem Zetten, wo das Erntegut breit verteilt ist, bietet sich zum Wenden eine flachere Kreiselneigung an. Denn die Zinken bekommen dadurch eine größere Kontaktfläche zur Grasstoppel und damit eine gleichmäßigere Aufnahme, mit dem Ergebnis eines gleichmäßigeren TM-Gehaltes. Jeder Hersteller von Kreiselzettwendern bietet eine Verstellmöglichkeit an. Auch bei den werkzeuglosen Verstellmöglichkeiten werden diese so gut wie gar nicht genutzt. Der Arbeits- bzw. Zeitaufwand scheint zu hoch zu

sein. Also bleibt das Arbeitsgerät in der »Werkseinstellung«.

Eine innovative und komfortable Lösung ist dann die funkferngesteuerte Bedienung aus der Kabine. Von hier aus kann der Anwender den Streuwinkel aller Kreisel zentral und synchron per Tastendruck stufenlos zwischen 13 und 19 Grad einstellen. Besonders bei heterogenen Grünlandaufwüchsen lässt sich dadurch ein gleichmäßiger Trocknungsprozess steuern. Zudem ist die Lösung zukunftsweisend: Sie ermöglicht eine automatische Anpassung auch im autonomen Einsatz und trägt dazu bei, die Effizienz und Qualität der Futterbergung langfristig zu sichern.

Um im Schwad abgelegte Erntegüter verlustarm und produktschonend aufzunehmen, sind beim Mähdrusch von Grassamen und sonstigen empfindlichen Kulturen sog. Band-Pickups bekannt. Bei grobstengeliger Masse ist eine saubere Aufnahme gegeben. Dieses Konzept ist jetzt auch im Futterbau als Bestandteil eines Bandschwaders erhältlich – ein interessanter Entwicklungsschritt, der seine Vielfältigkeit unter unseren Einsatzverhältnissen ohne Kompromisse noch zu bestehen hat.

**Ladewagen:** Dem Bedarf der Praxis nach einem sehr kurzen Schnitt folgen weitere Hersteller. Denn der Kurzschnitt beim Ladewagen ist neu definiert. Nicht mehr 34 mm theoretische Schnittlänge sind das Maß, sondern 22 bis 25 mm bewirken eine Schnittqualität mit geringerem Überlängenanteil.

Und dieser Überlängenanteil bestimmt auch die Entscheidung für den Feldhäcksler oder Ladewagen. Denn bei gleicher theoretischer Schnittlänge ist der Überlängenanteil beim Häcksler immer geringer.

## Ladewagen bleibt gefragt

Dennoch hat der Ladewagen bzw. Kombiwagen seinen Markt. Verstreute Flächen mit bescheidener Flächengröße sind das Hauptarbeitsfeld der Ladewagen. Im Grunde da, wo häufige Schlagwechsel mit längeren Transportfahrten den Anteil der Trommelstunden im Verhältnis zu den Betriebsstunden als nicht mehr ökonomisch sinnvoll erklärbar sind.



**Auch beim Zetten, Wenden und Schwaden bieten die Entwicklungen neue Einstellvarianten, welche die Präzision in der Erntegewinnung erhöhen.** **Foto: Pöttinger**

**Pressen:** Der Rundballen hat sich als Konservierungsalternative bewährt. Die Presswickelkombination bietet die schnellste Möglichkeit zur Konservierung. Gerade noch im Schwad, gut geschnitten durch das Schneidwerk landet das Schnittgut sofort in der Presskammer. Ob variabel oder in der Festkammer, nach dem Pressvorgang landet der Ballen auf dem Wickler, der mit der gewünschten Anzahl Folienwicklungen eine nahezu gasdichte Gärkammer bildet, und das noch nicht einmal drei Minuten nach der Aufnahme. Kurzer Schnitt ist mittlerweile auch beim Rundballen möglich. Mit 41 Messern und 27 mm theoretischer Schnittlänge bietet man den Betrieben mit kleinen Bestandsgrößen eine Alternative zum Fahrsilo an. Erst recht, wenn der tägliche Vorschub nicht reicht, um Ausgasung und Nacherwärmung konsequent zu unterbinden. Exaktes Schneiden und hohes Verdichten kosten Kraft. Das gilt besonders bei der Rundballenpresse. Entsprechend sind dann die Antriebe neu konzipiert. Sie verzichten vollständig auf Ketten für Rotor und Hauptantrieb des Pressorgans. Stattdessen kommen Getriebe mit einem Überlastschutz von bis zu 5 000 Nm (circa 250 kW) zum Einsatz. Das reduziert den Verschleiß, minimiert den Wartungsaufwand und erhöht die Betriebssicherheit. Die Maschine ermöglicht dadurch sehr hohe Durchsätze auch bei voller Messerzahl. Die Kombination aus neuem Antrieb und innovativem Schneidwerk stellt eine neue Leistungsklasse dar. Damit hebt sich dieses System deutlich vom bisherigen Stand der Technik ab.

Der Slogan ist bekannt und bewährt: »Der Schwader macht den Ballen, die Presse formt nur.« Dennoch gibt es genügend Praxissituationen, in denen die Futtermassen für ein gleichmäßiges und breites Schwad nicht ausreichen. Dann bieten sich für einen gleichmäßig gefüllten und verdichteten Rundballen einige Fahrvarianten bzw. -strategien an. Die Ergebnisse werden kontinuierlich im Bedienterminal der Presse angezeigt. Hauptakteur für den perfekt geformten Ballen ist und bleibt der Fahrer. Eine entlastende Alternative ist eine Technik, bei der die Presse über eine hydraulisch gesteuerte Schwenkdeichsel so zum Schwad gesteuert wird, dass auf kürzester Distanz von der Aufnahme bis zur Presskammer das Erntegut einen gut geformten Ballen ergibt.

## Standard bleibt

Der Einsatz von Mantel- und Wickelfolie bei Silageballen ist Standard. Die Folienmengen werden von der Anzahl der notwendigen Wicklungen am Ballen bestimmt. Dabei ist es Standard, dass die Folie mit gleicher Vorstreckung beim rotierenden Ballen über dessen Mitte

geführt wird. Um den dann auf der flachen Seite sich stark und häufig überlappenden Folienanteil zu reduzieren, bietet ein Hersteller die Option an, den Satelliten etwas unterhalb von der Ballenmitte zu positionieren, mit dem Ergebnis, mindestens 25 % Folie einsparen zu können. Durch dieses »Versetzen« des Wickelschwerpunktes können an den Kanten unterschiedliche »Vorspannungen« der Folie auftreten. Eine Frage ergibt sich daraus, ob dann die dichte Haftung der Folie an diesen markanten Stellen weiterhin gegeben ist.

Bei den Quaderballenpressen mit dem Querschnitt von 120 x 90 cm hat sich der Markt auf markante und ebenfalls interessante Eckwerte eingestellt. So ein Großpacken soll eine transportfähige Länge von 2,45 m haben und dann bei trockenem Stroh mindestens 500 kg wiegen, entsprechend mehr als 200 kg/m³.

Ein komplett neu entwickeltes Maschinenkonzept kombiniert hohe Durchsätze mit konstant hohen Ballendichten. In der Praxis werden bis zu 70 t/h und konstante Ballendichten von über 200 kg/m³ erreicht.



**Schon beim Mähen beginnt die Schlagkraft: Arbeitsbreiten über 14 m sind nicht außergewöhnlich.** **Foto: Kuhn**

## Neues Konzept

Das Maschinenkonzept baut auf einem rahmenintegrierten Hauptgetriebe auf, das einen geradlinigen Kraftfluss ermöglicht. Damit einher gehen eine schlanke Deichsel und eine kurze Gelenkwelle. Zwei längs zur Fahrtrichtung angeordnete Schwungräder mit 1 650 U/min speichern viel Energie und stabilisieren den Pressvorgang. Sie sind jeweils an der linken und rechten Maschinenseite positioniert. Diese werden beim Anlauf nacheinander geschaltet, danach der Kolben und dann der Rotor. Somit ist der technische Aufwand für das »Anlaufen« geringer als bei den bisherigen Lösungen. Im Überlastfall werden die Schwungräder schlagartig über eine elektrohydraulisch geschaltete Lamellenkupplung entkoppelt und damit vom Hauptantrieb getrennt. Der Kolben wird dabei aktiv gebremst. Dieses System ersetzt Scherbolzen und Nockenschaltkupplungen. Der gesamte Antriebsstrang besteht aus Powerbändern und geschlossenen Getrieben. Das reduziert den Wartungsaufwand erheblich. Neben der Antriebsgelenkwelle ist noch eine Welle zum Knoterkomplex zu warten.

Neue Assistenzsysteme unterstützen und entlasten Fahrer und Technik. Die Drehmomente von Rotor und Raffer werden kontinuierlich erfasst. Wird über den Drehmomentverlauf erkannt, dass es zu einer Überlastung des Raffers kommen könnte, schaltet das System Rotor und Raffer automatisch ab, und zwar kurz bevor die Überlast tatsächlich eintritt. So lässt sich der überwiegende Teil der Ausfälle reduzieren. Die über die Sensoren erfassten Belastungsdaten werden zudem auf dem ISOBUS-Terminal angezeigt. So erhält der Fahrer immer eine aktuelle Meldung über den aktuellen Auslastungszustand der Presse und kann entsprechend reagieren. Die bisher von Rund- und Quaderballenpressen bekannte TIM-Lösung (TIM = Tractor Implement Management) ist hier ebenfalls nutzbar. Nach Eingabe der entsprechenden Fahrstrategie, wie z. B. maximaler Durchsatz oder hohe Ballendichte, übernimmt das System die Anpassung der Fahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit von Maschinenbelastung und Materialverhalten. Die KI-basierten Auswertungen der Sensorwerte ermöglichen auch bei wechselnden Fruchtarten oder Schwaden automatisch das optimale Leistungsniveau zu halten.

Ein weiteres KI-gestütztes Assistenzsystem regelt die Länge und das Gewicht des Ballens synchron zum Pressvorgang nach individuellen Vorgaben. Dies ermöglicht eine sehr hohe Homogenität von Ballengewicht und -länge. Der Fahrer muss nur Länge und Gewicht einstellen, alle weiteren Anpassungen übernimmt das System selbstständig. Ergänzend dazu nutzt der Algorithmus einen internen Speicher, um sich fortlaufend weiterzuentwickeln. Die Regelung erfolgt somit vorausschauend und nicht nachträglich korrigierend. Mit Abweichungen von nur ± 2 % beim Gewicht setzt dieses Konzept neue Maßstäbe in Qualität und Wirtschaftlichkeit. Und das ohne integrierte Wiegeeinrichtung.

## Doppel-Knoter

Beim Knoter kennen wir das McCormick- und Deering-Prinzip. Der Cormick-Schlaufenknoten ist der festeste Knoten, der Deering-Knoten hat sich als der sicherste Knoten bewährt. Neu ist ein

Doppelknoten beim McCormick-Prinzip. Er kombiniert hohe Knotenfestigkeit mit geringer Garnspannung und schließt konsequent Garnreste beim Knüpfvorgang aus. Dieser neue Knoter erzeugt zwei Schlaufenknoten während eines Bindevorganges. Dadurch bleibt die Reißfestigkeit des Garns zu 70 % erhalten. Das ist derselbe Wert wie beim klassischen Schlaufenknoten, jedoch 20 % besser als beim typischen Deering-Knoten. Dadurch kann Garn mit höherer Lauflänge je Kilogramm eingesetzt werden oder die Anzahl der Knoter bei gleicher Ballenstabilität reduziert werden – eine ökonomisch und ökologisch wertvolle Entwicklung.

**Feldhäcksler:** Der weltweite Markt für Feldhäcksler zeigt eine klare Tendenz: Betriebe mit großen Erntemengen und engen Zeitfenstern stellen immer höhere Anforderungen an Durchsatzleistung, Funktionssicherheit, Vielfruchttauglichkeit, Bedienkomfort und Wirtschaftlichkeit. Bestehende Häckslerkonzepte stoßen oftmals durch Engpässe im Gutfluss oder technisch nicht optimal abgestimmte Baugruppen an ihre Grenzen. Und diese technischen Ansprüche fangen bei den Vorsätzen an. Ob für die Gras-, GPS- oder Maisernte, der Vorsatz bestimmt in seiner technischen Auslegung maßgeblich das Leistungspotenzial. Über einen eigenen Antriebsstrang ist eine kulturspezifische Einstellung möglich. Das gilt mittlerweile auch für die Vorpresswalzen, die das Erntegut intensiv vorverdichten und der Häckseltrommel mit der gewünschten Geschwindigkeit und damit für eine passende Schnittlänge zuführen.

Schlüsselkomponente der neuen Generation ist der mit 910 mm derzeit breiteste Gutflusskanal am Markt. Von den Vorsatzgeräten über den Einzug und die Messertrommel bis hin zum CornCracker, Beschleuniger und Auswurfkrümmer sind alle Baugruppen auf diese Breite und Durchsatzmenge neu konzipiert und konstruktiv aufeinander abgestimmt. Denn wir bewegen uns in Leistungsbereichen von bis zu 500 t/h Frischmasse.

## Neue Trommel

Kernstück dabei ist auch eine neue FlexTrommel, die verschiedene Trommelkonfigurationen (V20- bis V36-Messer) erlaubt. Dafür müssen lediglich Ringsegmente und Messer getauscht werden. Der bekannte CornCracker wächst auf 310 mm Durchmesser bei 750 mm Arbeitsbreite. Außerdem ist der Auswurfkrümmer mit einer automatischen Vertikaldämpfung ausgestattet, damit das Erntegut im und nicht neben dem Transportfahrzeug landet.

Um den Schärfezustand der Messer zu überwachen, hat es schon einige Innovationen gegeben. Diese sind jedoch nicht aus dem Versuchsstadium herausgekommen. Die neuen sogenannten Reluktanzsensoren, die sich oberhalb des Gutkanals befinden, erfassen den kompletten Messerzustand über die gesamte Breite. Im praktischen Einsatz legt der Fahrer den gewünschten Schärfegrad und die damit verbundene Schleifstrategie fest. Das System gibt dann bei Bedarf Meldung an den Fahrer.

Bei der Silomaisernte für die Biogasanlage wie auch den Rindviehhalter ist der Kornaufschluss (CSPS-Wert; Corn Silage Processing Score) ein wichtiges Qualitätskriterium. Ein Wert von über 70 % gilt als sehr gut. Entweder über eine App oder zeitaufwendig über eine Laborprobe kann der bei der Ernte erzielte Qualitätsgrad im Nachhinein bestimmt werden. Neuere Entwicklungen bestimmen mittels der Bildanalyse den Kornaufschluss – ein Meilenstein in der zeitechten Qualitätsanalyse.

Heinz-Günter Gerighausen/DLG





Ernten wie ein Profi

PROFI 5000

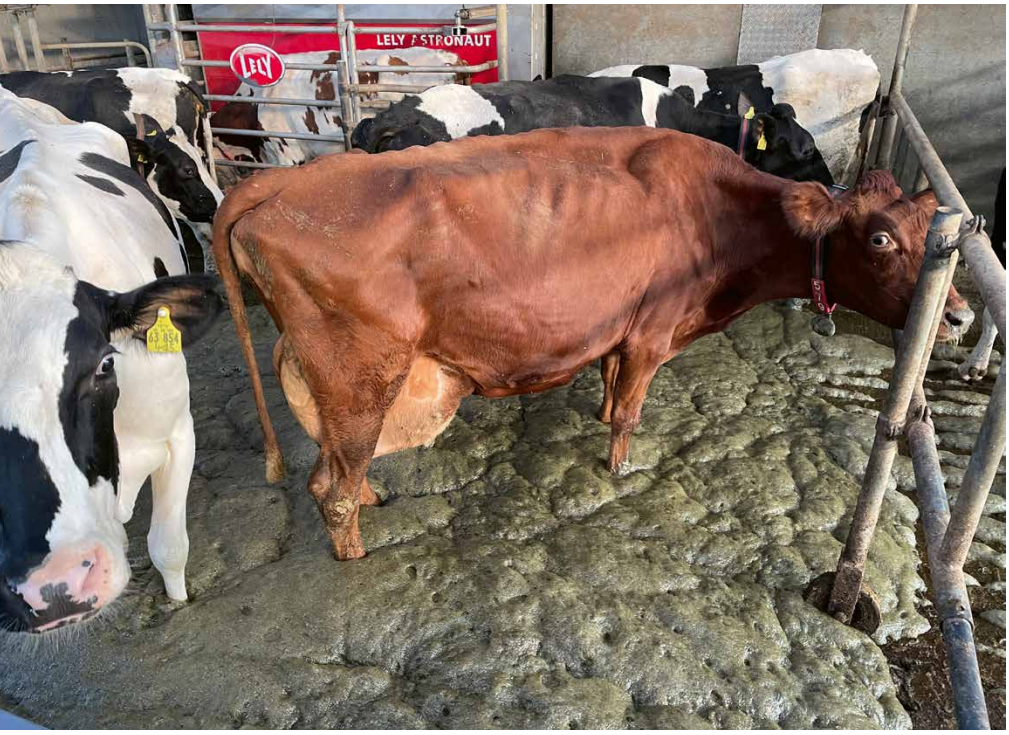
- Pendel-Pick-up mit einer Breite von 2,1 m für verlustfreie Aufnahme auch unter schwierigen Erntebedingungen
- Optimaler Einstieg in die Rotorladewagenklasse dank leistungsstarken Doppelzinkenrotor
- Kurzschnitt-Schneidwerk mit 31 Messern und Messerbalkenausschwenkung für einen gleichmäßigen Schnitt in kleine Futterpakete

**www.poettinger.at/neuheiten**

PÖTTINGER

# Wirtschaftsdüngermanagement im Spannungsfeld

**Warum eine ganzheitliche Betrachtung unverzichtbar wird – und welche Maßnahmen heute wirklich weiterhelfen.**




**Starke Schaumbildung im Güllekeller, hervorgerufen durch Methanbildungsprozesse, führt zu hohen THG-Emissionen und wirkt sich gleichzeitig negativ auf das Tierwohl aus. Fotos: Alzchem**

Die Landwirtschaft steht in Deutschland zunehmend im Fokus, wenn es um Emissionen und Nährstoffverluste geht. Besonders das Management flüssiger Wirtschaftsdünger wie Rinder- und Schweinegülle oder Biogasgärreste leistet hierzu einen wesentlichen Beitrag: Durch komplexe mikrobielle, chemische und physikalische Prozesse entstehen Emissionen, die sowohl die Luftqualität als auch das Klima negativ beeinflussen. Ein Blick auf die aktuellen Regulierungen zeigt jedoch: Nicht alle Emissionen werden gleichermaßen berücksichtigt.

## Luftreinhaltung vs. Treibhausgasregulierung

Auf der einen Seite geht es um die Luftreinhaltung mit Ammoniak ($NH_3$) im Fokus der gesetzlichen Vorgaben. Die geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen – insbesondere die NEC-Richtlinie (Richtlinie 2001/81/EG über nationale Emissionshöchstmengen für bestimmte Luftschadstoffe) sowie die TA-Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) – priorisieren klar die Emissionen von NH3 und Gerüchen. Die TA-Luft verpflichtet Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen, die Freisetzung dieser Schadstoffe aus offenen Wirtschaftsdünger-Lagern deutlich zu reduzieren. So werden beispielsweise für offene Güllelager – je nach Anlagetyp – Minderungsraten von ⩾90 % bzw. ⩾85 % für Altanlagen gefordert.

Der Hintergrund ist nachvollziehbar: $NH_3$ trägt erheblich zur Feinstaubbelastung ($PM_{2,5}$), Eutrophierung und Versauerung empfindlicher Ökosysteme bei. Gleichzeitig ist $NH_3$ kein Treibhausgas (THG) und wirkt nicht direkt klimarelevant. Dies stellt auch das Bundesumweltministerium klar: Treibhausgase sind in der TA Luft ausdrücklich nicht geregelt.

Demgegenüber wird der Klimaschutz, mit Blick auf die Treibhausgase Kohlenstoffdioxid ($CO_2$), Lachgas ($N_2O$) und Methan (CH4), in der Landwirtschaft bislang nur unzureichend reguliert.

Klimarelevante Emissionen aus Wirtschaftsdüngern entstehen vor allem durch Methan während der Lagerung unter anaeroben Bedingungen, durch Lachgas infolge künstlicher und natürlicher Schwimmschichten während der Lagerung sowie durch Bodenprozesse nach der Ausbringung und durch $CO_2$ aus vielfältigen mikrobiellen Abbauprozessen. Damit entsteht eine doppelte Herausforderung: Während die Luftreinhaltung primär $NH_3$ betrachtet, fokussiert sich der

Klimaschutz auf $CH_4$, $CO_2$ und $N_2O$. Maßnahmen zur Reduktion von $NH_3$ beeinflussen jedoch häufig auch die Emissionen von Treibhausgasen – teils positiv, teils negativ.

## Wenn eine Lösung ein neues Problem schafft

Wirtschaftsdünger sind ein dynamisches biologisches System. Jede Maßnahme verändert die Umgebungsbedingungen, die mikrobiellen und chemischen Prozesse – und damit die Wechselwirkungen der Emissionen untereinander. Dies lässt sich anhand mehrerer Praxisbeispiele veranschaulichen.

So können künstliche und natürliche Schwimmschichten die $NH_3$-Emissionen deutlich mindern – in Sachsen wurde dies vom Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) für Schichtdicken von über 10 cm nachgewiesen. Aber mikroaerobe Übergangszonen, die durch die poröse Natur von Schwimmschichten entstehen, fördern die Bildung und Freisetzung von $N_2O$. Technische Abdeckungen sind zwar effektiv gegen $NH_3$ und Gerüche und erfüllen die Anforderungen der TA-Luft, unter ihnen können sich jedoch $CH_4$ und $CO_2$ ansammeln und beim Aufrühren/Öffnen schlagartig freigesetzt werden. Hierdurch besteht ernsthafte Explosions- oder Erstickungsgefahr. Auch die bodennahe Ausbringung von stickstoffreichen Wirtschaftsdüngern, die gemäß Düngeverordnung (DüV) verpflichtend ist, reduziert $NH_3$-Emissionen erheblich. Bei feuchten, humusreichen oder sandigen Böden steigt jedoch das Risiko von $N_2O$-Emissionen nach der Applikation. Ein weiteres Beispiel ist die ›Flüssig-fest‹-Separation von Wirtschaftsdüngern: Sie reduziert das Transportvolumen, führt aber gleichzeitig zur Bildung mehrerer Lagerfraktionen und damit zu zusätzlichen potenziellen Emissionsquellen, die separat gemanagt werden müssen.

**Wichtige Emissionen und deren Entstehung entlang der Wirtschaftsdünger-Prozesskette**

| Quelle | Ursache | Relevante Emissionen |
|---|---|---|
| Stall/verschmutzte Oberflächen | Mikrobiologie | **$NH_3$** |
| Lagerung | Anaerobe Mikrobiologie | **$CH_4$, $CO_2$, $N_2O$** |
| Abdeckung/Schwimmschicht | Diffusionsbarriere/Mikroaerobie | **$NH_3$ ↓ aber $N_2O$ ↑** |
| Ausbringung | pH-Wert/Diffusion | **$NH_3$, später $N_2O$** |
| Bodenprozesse | Nitrifikation/Denitrifikation, etc. | **$N_2O$** |

Diese ausgewählten Beispiele zeigen deutlich, dass Einzelmaßnahmen oft keine Gesamtlösung darstellen. Wer sich auf die Reduktion eines einzelnen Stoffes konzentriert, riskiert erhöhte Emissionen eines anderen.

## Emissionen entlang der Prozesskette verstehen

Für ein effektives und emissionsarmes Wirtschaftsdünger-Management ist es unerlässlich zu ermitteln, wie, wo und in welchem Umfang relevante Emissionen




entstehen. Die ganzheitliche Betrachtung der Prozesskette verdeutlicht: Die Lagerung i t der Methan-Hotspot, während die Ausbringung der zentrale Ammoniak-Hotspot ist.

## Was können Maßnahmen praktisch bewirken?

**Feste Abdeckungen** gelten als robuster Standard zur Minderung von Ammoniak- und Geruchsemissionen und sind ein zentrales Element der TA Luft. Weitere Vorteile sind Witterungsschutz, geringere Verdunstung sowie definierte Gasräume. Eine Minderung der Treibhausgase während der Lagerung ist dadurch jedoch nicht automatisch gewährleistet.

**Natürliche Schwimmschichten** können in einigen Bundesländern in Altanlagen als $NH_3$-mindernde Maßnahme anerkannt werden, wenn diese über 10 cm dick und stabil sind. Nachteile sind erhöhte Lachgasemissionen und eine ungleichmäßige Nährstoffverteilung bei der Gülledüngung, da die Schwimmschicht nur zweimal jährlich aufgebrochen werden darf. Dies erschwert eine regelmäßige Homogenisierung der Gülle und kann zu ungleichmäßiger Düngewirkung und Ertragsverlusten führen.
Wenn eine dicke Schwimmschicht nach langer Zeit wieder durchbrochen wird, kommt es während des langen und intensiven Aufrührens zu einem sprunghaften Anstieg an Treibhausgas- und Ammoniakemissionen. Aus Klimaschutzperspektive sind Schwimmschichten daher als problematische, letztlich nicht nachhaltige Minderungsmaßnahme zu bewerten.

Ansäuerung von Wirtschaftsdüngern als chemischer Eingriff für $NH_3$-Minderung erfolgt durch Absenkung des pH-Werts, meist mit Schwefelsäure. Sie stabilisiert $NH_3$ in Form von Ammonium zuverlässig und kann auch $CH_4$-Emissionen mindern. Dem stehen jedoch Nachteile wie Gefahrstoffhandling, Korrosionsrisiken (Betonlager), technische Anforderungen sowie geringere Ausbeuten im nachgelagerten Biogasprozess gegenüber. Zudem besteht das Risiko gefährlicher Schwefelwasserstoffemissionen durch Einsatz von Schwefelsäure sowie eines erhöhten Schwefeleintrags in Böden über die Düngung.



**Eine optimale Gülleabdeckung verringert zwar Ammoniakemissionen, kann aber die Bildung von Treibhausgasen wie Methan, $CO_2$ und Lachgas unter anaeroben Bedingungen nicht verhindern.**

**Additive auf Basis von Calciumcyanamid** reduzieren zuverlässig die Treibhausgasemissionen Methan, $CO_2$ und Lachgas während der Lagerung von Wirtschaftsdüngern. Durch die Maßnahme wird der Abbau volatiler, kurzkettiger Fettsäuren (v. a. Essigsäure) zu Methan und $CO_2$ gehemmt. Die Anreicherung dieser Säuren in Wirtschaftsdüngern führt zu einer leichten pH-Wert Absenkung. Dies kann sich bei längeren Lagerzeiten leicht positiv auf geringere Ammoniakemissionen auswirken, da die pH-Absenkung jedoch nur moderat ist, ist die Maßnahme in Bezug auf Ammoniakemissionen als neutral zu bewerten. Zudem verbessert der Güllezusatz die Güllehomogenität, verhindert Schaumbildung und reduziert das Güllevolumen, sodass vorhandene Lagerkapazitäten effizienter genutzt werden können.

## Eine ganzheitliche Strategie ist unverzichtbar

Die Praxis zeigt: Maßnahmen wirken stets auf mehrere Emissionspfade gleichzeitig. Gesetzliche Vorgaben betreffen dabei fast ausschließlich $NH_3$ und Geruch. Klimarelevante Emissionen wie $CH_4$ und $N_2O$ entstehen hingegen außerhalb dieses Regelungsrahmens, rücken jedoch zunehmend in den Fokus. Vor allem entlang der Wertschöpfungskette wächst der Bedarf an einer THG-Bilanzierung der Scope 3 Emissionen aus der Landwirtschaft und an THG-mindernden Maßnahmen auf den Betrieben. Vor diesem Hintergrund benötigt das Wirtschaftsdüngermanagement ein doppeltes Zielsystem: die Einhaltung der TA Luft-Vorgaben für $NH_3$ und Geruch sowie eine nachweisbare Klimaschutzwirkung hinsichtlich der THG-Emissionen. Dies ist nur über eine prozessket-

tenweite Betrachtung möglich, die Lagerung, Technik, Mikrobiologie und Ausbringung zusammenführt. Auch für die Praxis können sich Synergieeffekte ergeben. In Bundesländern mit Anerkennung der natürlichen Schwimmschicht, führt der gleichzeige Einsatz eines Additivs auf Basis von Calciumcyanamid zu einer homogeneren Nährstoffverteilung unterhalb der Schwimmschicht. Dies gleicht die Nachteile einer inhomogenen Gülle mit ungleicher Nährstoffverteilung aus, welche normalerweise mit der natürlichen Schwimmschicht einhergehen.

## Fazit

Das Wirtschaftsdüngermanagement ist eine komplexe Schnittstelle zwischen Luftreinhaltung, Nährstoffmanagement und Klimaschutz. Die aktuellen Regelwerke – DüV, NEC und TA-Luft – fokussieren auf $NH_3$ und Gerüche, regeln aber keine Treibhausgase wie $CH_4$, $CO_2$ und $N_2O$. Diese Klimagase entstehen jedoch in relevantem Umfang entlang der gesamten Prozesskette und müssen in Zukunft stärker berücksichtigt werden. Maßnahmen wie Abdeckungen, Ansäuerung, bodennahe Ausbringung oder Gülleadditive leisten jeweils ihren Beitrag. Erst eine gezielte Kombination dieser Maßnahmen – beispielsweise Abdeckungen in Verbindung mit Güllezusätzen auf Basis von Calciumcyanamid – ermöglicht es, die gesamte Prozesskette zu optimieren und Pollution Swapping zu vermeiden. Gleichzeitig lassen sich durch sorgfältig konzipierte Strategien Wirtschaftsdünger nahezu ohne Nährstoffverluste lagern und ihr Nährstoffpotenzial für nachgelagerte Applikationen wie die Biogasproduktion oder Düngung maximieren.

Dr. Dominik Reiter



**Eine starke Schwimmschicht erhöht Lachgasemissionen und erfordert einen intensiven Rühraufwand, was gleichzeitig zu einer starken Freisetzung von klima- und umweltrelevanten Gasen führen kann.**




Direkt bestellen unter Tel. (08 31) 5 71 42 -13
E-Mail: vertrieb@ava-verlag.de • Shop unter www.ava-verlag.de
AVA-Agrar Verlag Allgäu GmbH • Kempten

# Robuste Pflanzen für kalte Zeiten

**Gerade zur schneefreien Zeit sind die Kulturen durch Kahlfröste besonders gefährdet. So zerstören bei Frost spitze Eiskristalle die Zellen, was zu deren Austrocknung führt. Eine Maßnahme, um die Frosthärte der Kulturen zu steigern, ist die Düngung mit Kali.**

Milch pur-Online

### Bodenparameter neu bestimmen

Im Herbst sollte nach der Ernte überprüft werden, wie die Nährstoffversorgung der Böden ist. Um auch in der nächsten Vegetationsperiode eine gute Ernte einzufahren, sollten entzogene Nährstoffe jetzt substituiert werden.

**Lesen Sie den Beitrag online**
**www.milchpur.de/gruenland**

Durch die Düngung steigt nicht nur der Salzgehalt im Zellsaft. Die Pflanzen können vermehrt zuckerverwandte Stoffe ähnlich dem Frostschutzmittel Glysantin ausbilden und sich so gegen Frost schützen. Als osmotisch wirksamer Nährstoff reguliert Kali den Wassergehalt der Zellen. Ein An- oder Abreichern von osmotisch wirksamen Substanzen senkt oder hebt den Gefrierpunkt der Pflanzenzelle. Sobald die Temperaturen sinken, entzieht Kali Wasser aus der Zelle und der Anteil an osmotisch wirksamen Substanzen ist entsprechend höher. Das bedeutet: Je höher der Anteil an osmotisch wirksamen Substanzen, desto niedriger ist der Gefrierpunkt der Pflanzenzelle. Die Pflanze ist dann besser gegen Frost geschützt.

Wasser- und Nährstoffhaushalt eines Bodens sind eng miteinander verbunden und können sich in begrenztem Umfang gegenseitig ausgleichen. So stehen Pflanzen auf Böden, die gut mit Kali versorgt sind, Trockenperioden länger durch als Pflanzen auf schwach versorgten Böden. Eine gleichmäßige Verteilung von Kali im Wurzelraum lässt in Trockenperioden eine längere Nachlieferung des Nährstoffs zu. Die Pflanze kann in diesen Trockenphasen ihren Wasserhaushalt effektiver regulieren und hält damit besser durch.

Ein ausgewogenes Stickstoff-Kali-Verhältnis hilft bei der Ausbildung der Frosttoleranz. Ein zu weites Verhältnis kann durch ein Übermaß an Stickstoff oder durch das Fehlen von Kali herrühren.



Mitunter kann Kali die Frosttoleranz einer Pflanze vor dem Winter erhöhen. Fotos: Dr. Ludwig Lichtenegger



**Bei Frost zerstören spitze Eiskristalle die Zellen der Pflanzen. Dadurch trocknen die Pflanzen aus.**

Es führt nicht zu mehr Wachstum, sondern zu einem überhöhten Wassergehalt in der Pflanze. Die Folge ist, dass der Anteil an osmotisch wirksamen Substanzen verdünnt und die Pflanze frostempfindlicher wird.

## Auf ausgeglichenes Kali-Magnesium-Verhältnis achten

Kali als Baumeister für niedermolekulare Kohlenhydrate in der Zelle, die auch osmotisch wirksam sein können, braucht zusätzlich Magnesium. Magnesium ist als Zentralatom im Chlorophyll zuständig und damit mitverantwortlich für eine intakte Photosynthese. In der Photosynthese werden Zucker produziert, die wiederum vom Nährstoff Kali zu größeren Kohlenhydraten verbaut werden. Ein ausgeglichenes Kali-Magnesium-Verhältnis sorgt damit für die Produktion der osmotisch wirksamen Kohlenhydrate.

Den Effekt der osmotischen Wirksamkeit von Kali sieht man sehr schön bei der Absenkung des Gefrierpunkts in der Pflanzenschutzspritze. Der 5%ige Zusatz von Kaliumchlorid zur Spritzbrühe bei Winterbehandlungen mit Herbiziden senkt den Gefrierpunkt um 2 °C. Ein Einfrieren der Spritzflüssigkeit wird damit verhindert. Ähnlich funktioniert es in der Pflanzenzelle.

## Fazit

Entscheidend für eine hohe Frosttoleranz ist die Versorgung der Pflanzen mit Kali vor dem Winter. Eine alleinige Versorgung der Pflanzen mit Kali über die Spritze funktioniert nicht, da nur geringe Mengen zu Bedarfsspitzen bereitgestellt werden können. Hier lässt sich eine unterstützende Wirkung feststellen. Unsere Kulturpflanzen müssen über eine gewisse Grundversorgung aus dem Boden bedient werden, um schon vor Frostereignissen ausreichend osmotisch wirksame Substanzen produziert zu haben. Neben Kali ist auch die Versorgung mit Magnesium entscheidend, da es als Zentralatom im Chlorophyll für die Zuckerproduktion essentiell ist. Ebenso wichtig ist eine ausgewogene Stickstoffernährung mit einem engen Stickstoff-Kali-Verhältnis in der Pflanze. Letztendlich überwintern Pflanzen mit einem höherem Kaligehalt nicht nur besser, sondern sie kommen auch mit weniger Wasser aus.

Dr. Ludwig Lichtenegger, LAD Bayern




# Robotik in der Tierhaltung: Auf zur EuroTier 2026

**Über 2 100 Aussteller aus über 50 Ländern erwartet – Breitgefächertes Fachprogramm mit u. a. Robotikscherpunkt – DLG-Spotlight: Barn Robot Event – Leitthema »Intelligence in animal farming« – 10. bis 13. November 2026 in Hannover**




**Die EuroTier 2026 unterstreicht einmal mehr ihre Bedeutung als zentrale internationale Innovationsplattform der Tierhaltungsbranche** **Foto: DLG**

Die robotergestützte Automatisierung entwickelt sich dynamisch weiter und erschließt neue Einsatzfelder. Automatisierte Melk-, Fütterungs- und Reinigungssysteme entlasten landwirtschaftliche Betriebe, steigern die Präzision im Stall und helfen dabei, dem Fachkräftemangel zu begegnen. Gleichzeitig profitieren Tierwohl, Tiergesundheit und Umwelt von den neuen Technologien. Welche innovativen Lösungen im Bereich der Melktechnik bereits heute praxisreif sind und wie sie den Stall der Zukunft in der Milchviehhaltung prägen, zeigt die EuroTier 2026 mit dem DLG-Spotlight »Barn Robot Event« eindrucksvoll live vor Ort. Die Weltleitmesse für professionelle Tierhaltung und Livestock-Management, findet zusammen mit der Energy-Decentral, der internationalen Leitmesse für dezentrale Energieversorgung, vom 10. bis 13. November 2026 in Hannover statt. Unter dem Leitthema »Intelligence in animal farming« präsentieren über 2 100 Unternehmen und Organisationen aus über 50 Ländern auf rund 220 000 m² Ausstellungsfläche Innovationen und Strategien für eine erfolgreiche Nutztierhaltung der Zukunft.

Der Einsatz von Robotik und automatisierten Systemen in der Nutztierhaltung nimmt in Europa seit Jahren zu. Ziel ist es vor allem, Landwirtinnen und Landwirte bei körperlich anstrengenden und zeitintensiven Arbeiten zu entlasten, die Genauigkeit von Arbeitsabläufen zu erhöhen und dem zunehmenden Fachkräftemangel in der Landwirtschaft zu begegnen.

## Arbeitserleichterung als zentraler Vorteil

Ein wesentlicher Vorteil der Robotik in der Tierhaltung ist die deutliche Arbeitserleichterung. Viele täglich wiederkehrende Aufgaben wie Melken, Füttern, Entmisten oder Einstreuen werden inzwischen automatisiert durchgeführt. Dadurch gewinnen Betriebsleiterinnen und -leiter sowie Mitarbeiter Zeit für andere wichtige Tätigkeiten wie die Tierkontrolle oder das Betriebsmanagement. Besonders in der Rinderhaltung hat die

Robotik in den vergangenen Jahrzehnten große Fortschritte gemacht. Ein Melkroboter kann bis zu 200 Melkungen pro Tag durchführen. Für die Landwirtinnen und Landwirte bedeutet dies eine erhebliche Entlastung, da feste Melkzeiten am frühen Morgen oder an Wochenenden entfallen. Gleichzeitig verbessert sich die Lebensqualität von ihnen und die ihrer Familien deutlich.

Auch die Fütterung wird zunehmend automatisiert. Moderne Futterroboter mischen die einzelnen Komponenten und bringen die Futterrationen mehrmals täglich frisch zu den Tieren. Der Zeitaufwand für diese Tätigkeit kann dadurch um bis zu zwei Drittel sinken. Automatische Fütterungssysteme entnehmen Heu, Silage sowie Mineral- und Proteinbeimischungen aus Vorratsbehältern und bereiten daraus exakt abgestimmte Futterrationen zu. Während der Fütterung schieben die Systeme das Futter automatisch an den Rand des Futtertisches, sodass die Tiere es jederzeit gut erreichen können.

Neben Melk- und Fütterungsrobotern spielen Reinigungs- und Entmistungsroboter eine immer größere Rolle. Sie reinigen Lauf- und Stallflächen autonom und sorgen für saubere Bedingungen im Stall. Spaltenschieberroboter gelten inzwischen in vielen Betrieben als unverzichtbare Helfer. Besonders in neu geplanten Ställen werden sie häufig direkt integriert.

Auch in der Geflügelhaltung kommen zunehmend automatisierte Systeme zum Einsatz. Ein Roboter beispielsweise fährt autonom durch Hühner- und Putenställe und sorgt mit Lichtsignalen, Geräuschen und Bewegungsreizen dafür, dass die Tiere aktiver bleiben. Gleichzeitig übernehmen moderne Robotersysteme Kontrollaufgaben im Stall und erfassen wichtige Daten zum Stallklima.

## Trends in der Milchviehhaltung

Die Trends in der Milchviehhaltung gehen in Richtung einer ressourceneffizienten, tiergerechten und stärker automatisierten Produktion, bei der Tierwohl, Umwelt- und Klimaschutz sowie Wirtschaftlichkeit gemeinsam betrachtet werden. Zentrale Themen sind die Weiterentwicklung moderner Liegeboxenlaufställe, eine tiergerechte Gestaltung von Liege-, Fress- und Tränkebereichen sowie elastische und gut zu reinigende Laufflächen. Gleichzeitig gewinnt das Wirtschaftsdüngermanagement an Bedeutung: Neue Verfahren zur getrennten Erfassung von Kot und Harn sowie automatisierte Reinigungssysteme sollen Emissionen reduzieren und Nährstoffe besser nutzbar machen. Angesichts zunehmender Hitzeperioden rückt zudem die Vermeidung von Hitzestress stärker in den Fokus. Verbesserte natürliche Lüftung, Ventilatoren, Beschattung und gezielte Kühlung sollen das Stallklima verbessern und damit Tiergesundheit, Futteraufnahme und Milchleistung sichern. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Digitalisierung, Sensorik und Robotik: Automatisiertes Melken, Füttern, Futteranschieben und Reinigen können Arbeitsabläufe erleichtern und gleichzeitig Daten zu Tierverhalten, Gesundheit und Leistung liefern. Gleichzeitig bleibt die fachkundige Kontrolle durch den Milchviehhalter unverzichtbar. Insgesamt zeigt sich ein Trend zu ganzheitlichen Stall- und Produktionssystemen, die Tiergesundheit und Tierwohl, Arbeitsqualität, Ressourceneffizienz, Emissionsminderung und wirtschaftliche Tragfähigkeit miteinander verbinden – wobei technische Lösungen immer standort- und betriebsbezogen bewertet werden müssen.

pm


RINDERSTALLTECHNIK
MEHR LEISTUNG UND WENIGER ARBEIT!
Besuchen Sie uns auf der EuroTier:
Halle 12 | Stand F45






SCHAUER
PERFECT FARMING SYSTEMS
SCHAUER Maschinenfabrik GmbH | DE-94060 Pocking
Tel.: +49 / 8531 / 8272 | www.schauer-agrotronic.com

## Neue Labore für die Pflanzenzüchtung

Die Deutsche Saatveredelung AG (DSV) hat an der Saatzuchtstation Salzkotten-Thüle, dem DSV-Standort für die Rapszüchtung, zwei neue Labore in Betrieb genommen. In den vergangenen zehn Jahren hat die DSV insgesamt ca. 15 Mio. € in die Weiterentwicklung der Infrastruktur ihrer Saatzuchtstation in Thüle investiert. Der nun abgeschlossene Um- und Neubau ergänzt die Kapazitäten um 300 m³ moderne Laborfläche.

»Dieser Schritt markiert einen weiteren Meilenstein in der Züchtungsgeschichte der DSV und unterstreicht, wie konsequent wir in die Zukunft der Pflanzenzüchtung investieren«, erklärte Dr. Eike Hupe, im Vorstand der DSV verantwortlich für den Bereich Züchtung. »Mit der neuen Laborinfrastruktur bauen wir unsere Züchtungsaktivitäten gezielt aus und beschleunigen die Entwicklung innovativer Sorten.«



**Die Saatzuchtstation der DSV am Standort Salzkotten-Thüle. Foto: DSV**

## Maximale Freiheit und Leistung



**Die Modelle der B-Serie decken ein breites Leistungsspektrum ab und liefern bis zu 250 bar Arbeitsdruck sowie eine Wasserleistung von bis zu 1 200 l/h. Foto: Kränzle**

Ob am Feldrand, an mobilen Tierunterkünften oder weitläufigen Betriebsgeländen – die Kränzle B-Serie wurde für Anforderungen entwickelt, in denen Strom- oder Wasseranschlüsse nicht vorhanden sind und Unabhängigkeit gefragt ist. Die vier Modelle B 170 T, B 230 T, B 240 T und B 270 T decken ein breites Leistungsspektrum ab und liefern bis zu 250 bar Arbeitsdruck sowie eine Wasserleistung von bis zu 1 200 l pro Stunde. Damit lassen sich Verschmutzungen wie Erdablagerungen, Futterreste, hartnäckige Anhaftungen an Maschinen oder Verschmutzungen an Stallausrüstungen zuverlässig entfernen.

Die Geräte sind mit bewährten Honda-Motoren ausgestattet, die sich durch hohe Langlebigkeit, Servicefreundlichkeit und einen zuverlässigen Kaltstart auszeichnen.

## Tierwohl als ökonomisches Frühwarnsystem

Um Betrieben mehr Handlungsspielraum zu geben, hat smaXtec sein Gesundheitsmanagement-System weiterentwickelt. So erweitert der AgTech-Pionier seine bestehende Verhaltensanalyse um Steh- und Liegezeiten: Die neue Funktion macht sichtbar, wie sich das Verhalten von Herden und Gruppen im Tagesverlauf verändert. Sie zeigt Liege-, Stehzeiten ebenso wie das Wiederkäuen im Liegen und im Stehen. So erhalten Landwirte eine zusätzliche Grundlage, um Veränderungen frühzeitig zu erkennen und Haltungs- und Managemententscheidungen gezielter zu treffen.

2027 soll außerdem die kontinuierliche Atemfrequenzmessung direkt aus dem Netzmagen nach aktuellem Stand erstmals kommerziell verfügbar sein – als neuer Parameter für die frühzeitige Einordnung von Hitzestress und weiteren gesundheitlichen Veränderungen.



**Steh- und Liegezeiten: neue Funktion im Verhaltensmonitoring. Foto: smaXtec**

## Mit innovativem Schwenkbock



**Der TOP V 6520 C ist kompakt und wendig. Foto: Pöttinger**

Der Pöttinger TOP V 6520 C ist ein kompakter Zweikreiselschwader für Betriebe mit durchgängig hohen Futtermassen und Rangierbedarf. Mit seinem Schwenkbock folgt der Schwader mit Mittenablage bei Kurvenfahrten spurtreu dem Traktor. Die hohe Zentrierkraft der mechanischen Dämpfungsstreben des Schwenkbocks lässt die Maschine ohne seitliches Pendeln ruhig nachlaufen. Zudem wird ein Auflaufen bei Bergabfahrt verhindert. Für eine dreidimensionale Bodenanpassung sorgt die bewegliche Kreiselaufhängung. Das neue, optionale MULTITAST Rad, das direkt am Anbaubock montiert ist, lässt den Schwader über Bodenunebenheiten gleiten. Mit diesen Features sorgt der Schwader für saubere Schwadarbeit, wenig Rohasche und hochwertiges Futter. Mit den Tandemachsen werden Bodenunebenheiten ausgependelt. Dies führt zu großer Laufruhe, selbst bei hohen Geschwindigkeiten.

## Schwaden mit noch mehr Komfort

Mit der Pro-Variante des Swadro TC 1250 erweitert KRONE sein Produktportfolio im Segment der Vierkreiselschwader der 12,50-m-Klasse. Während der Swadro TC 1250 und der Swadro TC 1250 Plus weiterhin durch ihre intuitive und praxisorientierte Bedienung über die Steuergeräte überzeugen, setzt die Pro-Version laut Hersteller neue Maßstäbe im Bereich kompakter Vierkreiselschwader. Ausgestattet mit einer serienmäßigen Load-Sensing-Hydraulik sowie einer ISOBUS – Bedienung, ermöglicht der Swadro TC 1250 Pro über zusätzliche Funktionen zahlreiche Automatikabläufe, die den Arbeitskomfort und die Effizienz auf ein neues Niveau heben.

Die von den Kunden geschätzte aktive hydraulische Kreiselentlastung, die bereits bei den Swadro-Modellen TC 1370 Pro und TC 1570 Pro zur serienmäßigen Ausstattung zählt, ist nun ebenfalls im neuen Swadro TC 1250 Pro integriert. Damit übernimmt die Pro-Variante ein zentrales Komfort- und Leistungsmerkmal aus den größeren Baureihen und bietet Anwendern auch in der 12,50-m-Klasse eine optimale Kreiselentlastung und Bodenanpassung.
Zusätzlichen Komfort bietet eine Vielzahl neuer Automatik und Assistenzfunktionen. Für optimale Ergebnisse bei unterschiedlichen Feldstrukturen verfügt der Swadro TC 1250 Pro serienmäßig über eine Einzelkreiselaushebung und einen paarweisen Kreiselaushub. Um den Fahrkomfort noch weiter zu erhöhen, verfügt der Swadro TC 1250 Pro optional über die automatische Teilbreitenschaltung.



**Der Swadro TC 1250 Pro zeichnet sich durch einen hohen Bedienkomfort und zahleiche Automatikfunktionen aus. Foto: Krone**

## Gut für Klauen, Stallhygiene und Umwelt

Trockene, saubere Laufgänge schützen die Klauen, fördern eine sichere Bewegung der Kühe und reduzieren die Ammoniakbildung im Stall. Je nach Stallkonzept und vorhandener Fläche bieten sich unterschiedliche Lösungen an. Für planbefestigte Laufgänge kann ein betoniertes Gefälle in Verbindung mit einer geeigneten Gummimatte die Harnableitung unterstützen. Mit der keilförmigen profiKURA 3D lässt sich ein Gefälle von rund 3 % zur Laufgangmitte direkt über den Belag erzeugen – eine praktische Option für Neubauten und zur Nachrüstung bestehender Ställe. Die Rinnenmatte profiDRAIN kombiniert sanft gewölbte, weiche Auftrittsflächen mit einem Gefälle von etwa 6 % zu den Rinnen. So wird Flüssigkeit gezielt aufgenommen und abgeführt.
Auch für Spaltenböden stehen passende Konzepte zur Verfügung: Die Spaltenauflage espaFLEX verbindet eine tiergerecht weiche, trittsichere Lauffläche mit beidseitigem Gefälle und einem flexibel reduzierbaren Schlitzanteil. Dadurch lassen sich Tierkomfort, Drainage und eine teilweise Abdeckung des Güllekellers bedarfsgerecht kombinieren.
Trockene Laufflächen sind weit mehr als ein Detail der Stallausstattung. Sie verbinden Klauengesundheit und sichere Bewegung mit einer besseren Hygiene und einer verringerten Ammoniakbildung. Wer Harnableitung, Entmistung und Trittsicherheit von Beginn an zusammen plant, schafft gute Voraussetzungen für gesunde, aktive Kühe – und für einen zukunftsfähigen Milchviehbetrieb.



**Das integrierte Gefälle der profiKURA 3D hält den Boden trocken, die optiGrip-Oberfläche gibt Halt. Foto: Kraiburg**

## Kompakter Saugroboter für planbefestigte Liegeflächen in Rinderställen



**ENRO Collect VC – der neue innovative und kompakte Saugroboter für die Reinigung planbefestigter Laufflächen in Rinderställen. Foto: Schauer**

Die überzeugende Navigation und PC-Routenplanung des Schauer ENRO Entmistungsroboter kommt auch im neuen ENRO Collect VC Saugroboter zum Einsatz. Der ENRO Collect VC besticht durch seine kompakte Bauweise mit nur 52 cm Höhe und einer Arbeitsbreite von 1,5 m. Damit schlüpft er gekonnt unter jedem Absperrgitter durch. Die große Arbeitsbreite reduziert notwendige Fahrten bei breiten Laufgängen und erhöht damit die Kapazität. Integrierte Sprühdüsen sorgen für ein Befeuchten der Lauffläche und ein sauberes Reinigungsergebnis. Bei Entleeren reinigen Sprühdüsen den Sammelbehälter und verbessern damit die Betriebssicherheit. Aufgrund einfacherer Betonarbeit können wesentlich Baukosten gespart werden.

## Wir danken all unseren Partnern für die Verteilung der Milchpur!




## Milchpur | Impressum

Verlag:
AVA-Agrar Verlag Allgäu GmbH,
Porschestraße 2, 87437 Kempten

Redaktion:
Alexander Ströhlein,
eMail: a.stroehlein@milchpur.de

Anzeigen:
Lena Wagner
Tel.: 0831 / 57142-56,
eMail: l.wagner@milchpur.de

Grafik/Technik:
Satya Traub

Vertrieb & Abo:
Manuela Kleinpeter, Tel.: 0831 / 57142-11,
eMail: abo@ava-verlag.de

Verlagsbereichsleiter
Alexander Ströhlein

Geschäftsführer:
Dr. Harald Ströhlein

Erscheinungsweise:
zweimal jährlich

Bezugspreis:
Schutzgebühr 4,- EUR

Druckerei:
Holzer Druck und Medien GmbH + Co. KG
Fridolin-Holzer-Straße 22 + 24,
88171 Weiler im Allgäu
Tel. 08387 / 3990,
eMail: info@druckerei-holzer.de

Bankverbindungen:

VR Bank Kempten-Oberallgäu eG
IBAN: DE46 7336 9920 0000 2156 00
BIC: GENODEF1SFO

Sparkasse Allgäu
IBAN: DE97 7335 0000 0000 0290 90
BIC: BYLADEM1ALG

Erfüllungs- und Gerichtsstand: Kempten/Allgäu

Alle Arten der Verbreitung, auch durch Film, Funk oder Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe, Tonträger jeder Art, auszugsweiser Nachdruck oder Einspeicherung und Rückgewinnung in Datenverarbeitungsanlagen aller Art, sind verboten.

Beiträge, die mit dem Namen des Verfassers oder seinen Initialen gekennzeichnet sind, brauchen nicht die Meinung der Redaktion wiederzugeben. Mit Übernahme der Manuskripte und Bilder an den Verlag versichert der Verfasser, dass es sich um Erstveröffentlichungen handelt und dass keine anderweitigen Copyright- oder Verlagsverpflichtungen vorliegen. Zweitveröffentlichungen werden nicht honoriert.

Inhalte in der Rubrik Industrie geben nicht die Meinung des Verlags wieder.

Im Falle höherer Gewalt besteht kein Belieferungs- oder Entschädigungsanspruch.

Copyright 2026 AVA-Agrar Verlag Allgäu GmbH




# Avant Power für Leistung und Energieeffizienz

## mit über 270 Anbaugeräten für den Innen- und Außenbetrieb

MADE IN FINLAND

**AVANT Tecno Deutschland GmbH**
Einsteinstraße 22 | 64859 Eppertshausen
TEL 0 60 71.98 06 55 | info@avanttecno.de

WWW.AVANTTECNO.DE

# AGRIMARKT

*Verkauf nur an landwirtschaftliche Betriebe, Gewerbetreibende, Wiederverkäufer und öffentliche Institutionen, nicht jedoch an Verbraucher im Sinne des § 13 BGB.*

**MIT DER MISCHPALETTE AB 400 KG BESTPREIS SICHERN!**

400 kg MISCHPALETTE

**z.B. kompatibel mit Lely Melkroboter**

## Reinigungsmittel ROBOLIN (alkalisch)*/ ROBOCID (sauer)*

kersia INVENTING A FOOD SAFE WORLD

- alkalisches Reinigungsmittel ohne Chlor
- geeignet für den Einsatz bei Kochendwasseranlagen und Melkrobotern ab 75 °C
- ROBOLIN löst zuverlässig Fett, Eiweiß und Kalk
- ROBOCID löst zuverlässig starke mineralische Ablagerungen wie Kalk- und Milchstein
- schaumfrei und für alle Wasserhärten geeignet
- kompatibel mit Silikongummis und Schläuchen
- EU-Bio zugelassen

**Anwendungsempfehlung:**

- ROBOLIN/ ROBOCID mit einer Konzentration von 0,5 % anwenden
- Temperatur im Kreislauf: >75 °C
- Wechselreinigung empfohlen




| Best.-Nr. | Typ | Inhalt | Grundpreis | netto | Preis | Ab 400 kg Gesamtabnahme Grundpreis | netto | Preis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 200082860 | ROBOLIN | 25 kg Kanister | 2,40 € / kg | 50,41 € | **59,99 €** | 2,16 € / kg | 45,37 € | **53,99 €** |
| 200084790 | ROBOLIN | 230 kg Fass (ohne Abb.) | 2,34 € / kg | 452,94 € | **539,00 €** | 2,11 € / kg | 407,65 € | **485,10 €** |
| 200082861 | ROBOCID | 25 kg Kanister | 2,60 € / kg | 54,61 € | **64,99 €** | 2,34 € / kg | 49,15 € | **58,49 €** |
| 200084787 | ROBOCID | 240 kg Fass (ohne Abb.) | 2,54 € / kg | 512,60 € | **609,99 €** | 2,29 € / kg | 461,34 € | **548,99 €** |

**Reinigungsmittel ROBOLIN (alkalisch)**

Enthält: Natriumhydroxid

Signalwort: Gefahr

Gefahrenhinweise:
H290: Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

**Reinigungsmittel ROBOCID (sauer)**

Enthält: Phosphorsäure

Signalwort: Gefahr

Gefahrenhinweise: H290: Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
H302: Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

## Jodnebel Dippmittel Liq-io 5500 ppm*

kersia INVENTING A FOOD SAFE WORLD

- jodbasierte Lösung zur Zitzendesinfektion und Hautpflege
- sprühfähig, mit 5.500 ppm Jod
- starke Desinfektion mit breitem Wirkungsspektrum
- starker zitzenpflegender Effekt mit feuchtigkeitsspendenden Komponenten (Glycerin, Lanolin) und Pflegeölen
- sorgt für eine weiche Zitzenhaut und verhindert eine Dehydrierung und spröde Zitzen
- schützt den Strichkanal nach dem Melken
- EU-Bio zugelassen, FiBL gelistet, QAV-frei
- Farbe: braun, gebrauchsfertige Lösung
- 3 bis 10 ml zur Desinfektion bei Milchkühen




Enthält:
Jod+ Alkohol in ethoxylierten C12-14

Signalwort: Achtung

Gefahrenhinweise:
H319: Verursacht schwere Augenreizung.
H412: Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

| Best.-Nr. | Inhalt | Grundpreis | netto | Preis | Ab 400 kg Gesamtabnahme Grundpreis | netto | Preis |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 200084782 | 22 kg Kanister (ohne Abb.) | 4,77 € / kg | 88,23 € | **104,99 €** | 4,30 € / kg | 79,40 € | **94,49 €** |
| 200084783 | 60 kg Fass | 4,67 € / kg | 235,29 € | **279,99 €** | 4,20 € / kg | 211,76 € | **251,99 €** |
| 200084784 | 200 kg Fass | 4,57 € / kg | 768,90 € | **914,99 €** | 4,12 € / kg | 692,01 € | **823,49 €** |

* Biozidprodukte vorsichtig verwenden. Vor Gebrauch stets Etikett und Produktinformationen lesen. Vorhandene Zulassungsnummern, Sicherheitshinweise sowie weitere Informationen finden Sie unter www.agrimarkt.de


**DEUTSCHLAND**
Tel. (09573) 2 53 02 00
www.agrimarkt.de

**ÖSTERREICH**
Tel. (Wien) 01 - 319 38 55
www.agrimarkt.at

AGRIMARKT Versand GmbH,
Kreuzbachstraße 26,
96250 Ebensfeld-Birkach

Geschäftsführer:
Alexander Eberlein
Amtsgericht Coburg, HRB 4677
UST-ID: DE266812791
Steuer-Nr. 230/197/12516


Für Lieferungen nach Österreich fallen Frachtkosten an. Diese können telefonisch angefragt werden.

# Die Pillen nach Prof. Geishauser für Kälber

**wissenschaftlich geprüft** **zertifiziert** **millionenfach bewährt**

## Bi®-PILL. Die erste Bicarbonat-Pille.




wissenschaftlich geprüft

Für Biobetriebe GEEIGNET

## Mehr Trinklust bei Kälberdurchfall.

## JUNIOR®



wissenschaftlich geprüft

GRATIS ab 1 Pack. Bi-PILL

**JUNIOR. Der erste ergonomische Pilleneingeber für Kälber. Handlicher und sanfter.**

BESTELLUNG

GESUNDHEIT FÜR KÜHE UND KÄLBER

**VUXXX**
DER PILLENSPEZIALIST

Von-Herz-Straße 47
26871 Papenburg (DE)
T. +49 (0) 49 61.98 28 8-0
F. +49 (0) 49 61.98 28 8-24
office@vuxxx.eu
www.vuxxx.eu

VUXXX-SHOP

# Die Pillen nach Prof. Geishauser für Kühe

**wissenschaftlich geprüft** **zertifiziert** **millionenfach bewährt**

## SENIOR®



wissenschaftlich geprüft

Einmalig GRATIS ab 10 Pack. Pillen für Kühe

10 Jahre Garantie!

**SENIOR. Der erste ergonomische Pilleneingeber für Kühe. Handlicher und sanfter.**

### E-PILL®. Die Nummer 1.




wissenschaftlich geprüft

**Die erste Energie-Pille.**

### Ca-PILL®. Natürlicher.




wissenschaftlich geprüft

**Die erste Calcium-Pille.**

### P-PILL®. Hält länger an.




wissenschaftlich geprüft

Für Biobetriebe GEEIGNET

**Die erste Phosphor-Pille.**

### pH-PILL®. Höherer Pansen-pH.




wissenschaftlich geprüft

Für Biobetriebe GEEIGNET

**Die erste Bicarbonat-Pille.**

### S-PILL®. Mehr Leben im Pansen.




wissenschaftlich geprüft

**Die erste Pansenstimulans-Pille.**

### Se-PILL®. Kuh und Kalb besser versorgt.




wissenschaftlich geprüft

Für Biobetriebe GEEIGNET

**Die erste Selen + Vitamin E-Pille.**

**BESTELLUNG**

GESUNDHEIT FÜR KÜHE UND KÄLBER

**VUXXX**
DER PILLENSPEZIALIST

Von-Herz-Straße 47
26871 Papenburg (DE)
T. +49 (0) 49 61.98 28 8-0
F. +49 (0) 49 61.98 28 8-24
office@vuxxx.eu
www.vuxxx.eu

VUXXX-SHOP

Ausgabe 5 | 2026

# KUHNaktuell.

**Fütterungstechnik**




**Mischt täglich mit**

# INNOVATION, DIE BEWEGT.



## EuroTier 2026

Erleben Sie die Weltpremieren des ANTEA 1 und PRIMOR GII 110.1

## Faszination AURA

Frische Futtervorlage trifft auf echte Arbeitszeiteinsparung

## KUHN Librafeed

Intelligentes Fütterungsmanagement für selbstfahrende Futtermischwagen

**KUHN Deutschland**
Vertrieb und Service sowie Logistikzentrum
für Ersatz- und Verschleißteile

**KUHN Geldrop**
Kompetenzzentrum für Pressen und Wickler

**KUHN Corpe**
Kompetenzzentrum für
selbstfahrende Feldspritzen

**KUHN Châteaubriant**
Kompetenzzentrum für Bodenbearbeitung

**KUHN La Copechagnière**
Kompetenzzentrum für Fütterungstechnik

**KUHN Saverne & Monswiller**
Kompetenzzentrum für Futterernte,
Sä- und Pflanzenschutztechnik



## **Im Herzen der Vendée (La Copechagnière) entsteht innovative Fütterungstechnik –** von Silo-Entnahmegeräten und Futtermischwagen bis zu autonomen, selbstfahrenden Modellen sowie leistungsstarken Maschinen für die Landschaftspflege.

Mit der Fabrik in La Copechagnière (Frankreich) und der Fabrik in Brodhead (Wisconsin, Nordamerika) verfügt KUHN über eine geballte Kompetenz im Bereich Futtermischwagen und Einstreugeräte. Weltweit schätzen Kunden unsere Erfahrung und wahrscheinlich füttern KUHN Futtermischwagen die meisten Kühe der Welt.

**KUHN STANDORTE**
Weitere Informationen zu allen
Standorten finden Sie hier


ANTEA INTENSE 22.2 CL


PRIMOR GII 110.1



# LIEBE LESERINNEN UND LESER,

die Anforderungen an die Fütterung entwickeln sich stetig weiter. Steigende Herdengrößen, knappe Arbeitskräfte und der Wunsch nach mehr Effizienz erfordern Lösungen, die Arbeitsabläufe vereinfachen und gleichzeitig eine präzise Fütterung sicherstellen. Genau hier setzt die Fütterungstechnik von KUHN an. In unserem Kompetenzzentrum für Fütterungstechnik arbeiten Entwicklung, Produktion und Produktspezialisten kontinuierlich daran, Maschinen und Systeme noch leistungsfähiger, wirtschaftlicher und anwenderfreundlicher zu gestalten. Dabei geht es längst nicht mehr nur um das Mischen und Verteilen von Futter, sondern um intelligente Gesamtlösungen für moderne Betriebe.

Ein Schwerpunkt dieser Ausgabe ist der neue selbstfahrende Futtermischwagen ANTEA. Er steht für eine neue Generation der Fütterungstechnik und zeigt, wie moderne Automatisierung die tägliche Arbeit unterstützen kann. Ebenfalls im Fokus stehen das autonome Fütterungssystem AURA sowie KUHN Librafeed, unsere neue digitale Lösung für ein präzises und komfortables Fütterungsmanagement. Gemeinsam schaffen diese Innovationen mehr Transparenz, höhere Effizienz und zusätzliche Freiräume im Betriebsalltag.

Ergänzt wird diese Ausgabe durch bewährte Lösungen wie den PROFILE Futtermischwagen sowie die PRIMOR Einstreu- und Verteilgeräte. Sie zeigen die Vielfalt des KUHN Programms und bieten passende Lösungen für unterschiedlichste Betriebsstrukturen.

Wir wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen und freuen uns auf Ihren Besuch auf der EuroTier.

**IHR SIMON SCHLÜCHTER**
Geschäftsführer


LA COPECHAGNIÈRE

## INHALT


**4** Selbstfahrender Futtermischwagen ANTEA
**6** Automomer selbstfahrender Futtermischwagen AURA
**8** Fütterungsmanagement KUHN Librafeed
**10** Gezogene Futtermischwagen PROFILE
**12** Einstreu- & Verteilgerät PRIMOR
**14** MyKUHN
**15** Wartungspakete im KUHN Herbstrasen
**16** Ansprechpartner

# ANTEA
# DIE NEUE GENERATION TEILAUTONOMER SELBSTFAHRENDER FUTTERMISCHWAGEN

Steigende Herdengrößen, knappe Arbeitskräfte und kurze Arbeitszeitfenster stellen Milchviehbetriebe vor neue Herausforderungen. Mit dem neuen ANTEA präsentiert KUHN eine neue Generation selbstfahrender Futtermischwagen, die konsequent auf Fahrkomfort, Effizienz und digitale Unterstützung ausgelegt wurde. Die komplett überarbeitete Maschine verbindet ein neues Kabinenkonzept mit einer leistungsstarken Futterentnahme und modernen Assistenzsystemen.

## ANTEA POWER 1 DL
**Der kompakte Einstieg**

Maximale Wendigkeit, hoher Fahrkomfort und digitale Unterstützung für den modernen Fütterungsbetrieb.

**IM ÜBERBLICK**
- Fassungsvermögen von 14 bis 17 m³
- Eine Mischschnecke
- Hydrostatischer Fahrantrieb bis 25 km/h
- Leistung: Motor 167 PS / Entnahmefräse 120 PS
- Gesamthöhe ab 2,75 m

## ANTEA INTENSE 2 CL
**Highend mit großem Volumen**

Hohe Ladeleistung, maximale Mischqualität und modernste Bedienung für Betriebe, die täglich große Futtermengen bewegen.

**IM ÜBERBLICK**
- Fassungsvermögen von 19 bis 27 m³
- Zwei Mischschnecken
- Hydrostatischer Fahrantrieb bis 40 km/h
- Leistung: Motor 250 PS / Entnahmefräse 200 PS
- Gesamthöhe ab 2,78 m






## KUHN Librafeed

**EINFACH VERNETZT FÜTTERN**

Der neue ANTEA ist serienmäßig auf digitale Fütterungsprozesse vorbereitet. Über das integrierte Wiegesystem KUHN Librafeed können Rationen, Beladevorgänge und Maschinenin-formationen direkt über das Terminal verwaltet und mit dem Betrieb synchronisiert werden.
**Mehr zu den Möglichkeiten auf Seite 8.**




**ANTEA MIT NEUEM KABINENKONZEPT**
Mit der neuen e-VISIOSPACE Kabine wird der Selbstfahrer zur komfortabelsten Maschine auf dem Betrieb

## Mehr Leistung pro Stunde

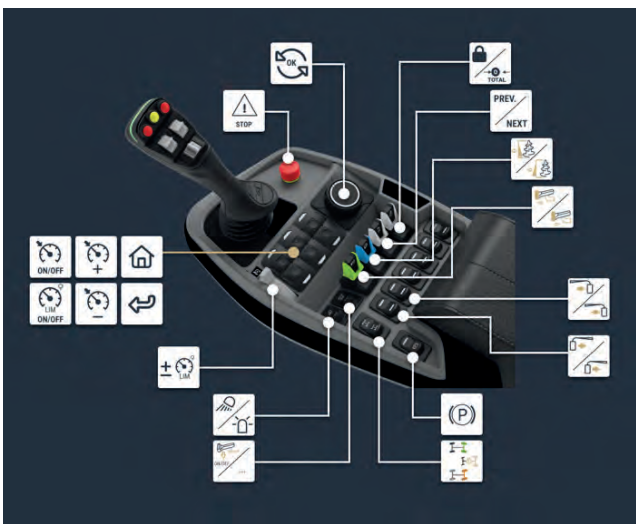
Effizienz beginnt bereits bei der Futterentnahme. Der neue Fräskopf des ANTEA wurde vollständig überarbeitet, um den Materialfluss zu verbessern und die Ladeleistung zu erhöhen. Das Futter gelangt gezielt und gleichmäßig auf das Förderband, wodurch Beladezeiten reduziert werden können. Gleichzeitig ermöglicht das neue Konzept das Arbeiten bei niedrigeren Motordrehzahlen und trägt damit zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs bei. Der automotiv gesteuerte Fahrantrieb passt die Motordrehzahl automatisch an die jeweilige Belastung an. So steht jederzeit die benötigte Leistung zur Verfügung, ohne unnötig Kraftstoff zu verbrauchen.

## Komfort, der den Unterschied macht

Die neue e-VISIOSPACE Kabine wurde speziell für lange Arbeitstage entwickelt. Großzügige Glasflächen, Panoramasicht und die geneigte Frontscheibe sorgen für optimale Sicht auf Futtertisch, Fahrsilo und Stallumgebung. Gleichzeitig verbessern die neue Wärme- und Schalldämmung sowie die durchdachte Ergonomie den Komfort spürbar.



**ENTNAHMEFRÄSE MIT BIS ZU 200 PS**
Die 2 Meter breite Hochleistungsfräse mit intelligenter Absenkautomatik steht für höchste Leistung



# AURA
# DER AUTONOME SELBSTFAHRENDE FUTTERMISCHWAGEN

**AURA setzt neue Maßstäbe in der modernen Fütterungstechnik.**
Vollautonom lädt er Silage aus dem Fahrsilo, ergänzt Kraft- und Mineralfutter, legt mehrmals täglich frisches Futter vor – für mehr Leistung, Gesundheit und Tierwohl bei echter Arbeitszeiteinsparung.

Mit dem AURA reduzieren Sie den Zeitaufwand für die Fütterung auf ein Minimum. Gerade in Zeiten von Fachkräftemangel und steigenden Anforderungen an Produktivität und Tierwohl bietet der KUHN AURA eine zukunftssichere Lösung für moderne Betriebe. Während der AURA die Fütterung vollautonom übernimmt, gewinnen Sie wertvolle Zeit für andere betriebliche Aufgaben. Gleichzeitig steigern Sie die Effizienz Ihrer Arbeitsabläufe und schaffen beste Voraussetzungen für leistungsstarke, gesunde Tiere.




## FUNKTIONEN IM ÜBERBLICK

**Autonomes Laden aller Futterarten**
Über den Fräsarm werden Komponenten wie Silage und Stroh geladen, AURA steuert die Zugabe von Kraft- und Mineralfutter über Entladeschnecken.

**Genaues Wiegen**
Management der Fütterung über die Wiegeeinrichtung für präzises Laden und Verteilen mit einer Abweichung von unter 2 %.

**Anschieben der Ration**
Mit den beiden Bürsten wird die Ration direkt oder zu einem späteren Zeitpunkt angeschoben.

**Mischen der Ration im 3 m³-Behälter**
Mit zwei vertikalen Schnecken werden kleine und strukturreiche Rationen perfekt gemischt. Behälter und Schnecken gefertigt aus K-KNOX für 6x längere Lebensdauer.

**Gleichmäßiges Verteilen**
Über das Querförderband wird die Ration gleichmäßig über die gesamte Länge des Futtertisches zuverlässig verteilt.

**Programmier- und Reportingtools**
KUHN Librafeed und AURA LIVE zur einfachen Steuerung und Überwachung der Maschine. Schnelles Erstellen von Rationen und Aufträgen mit individuellen Leistungsübersichten.






**STEUERUNG UND ÜBERWACHUNG**
KUHN Librafeed und AURA LIVE garantieren einfaches und komfortables Arbeiten

„Treffen Sie den KUHN AURA auf der EuroTier
und erleben Sie die Zukunft der Fütterungstechnik.“

**ALEXANDER HENKE** Vertrieb AURA




KUHN
KUHN
KUHN
KUHN Librafeed
MEINE RATIONEN
Milchkühe

# KUHN LIBRAFEED
# DIE WAAGE WIRD ZUM FÜTTERUNGS-MANAGER

KUHN Librafeed

**Moderne Milchviehbetriebe benötigen mehr als eine präzise Gewichtsanzeige.** Entscheidend ist, dass jede Ration unabhängig vom Fahrer mit gleichbleibender Qualität vorbereitet und vorgelegt wird.

Mit Librafeed entwickelt KUHN die klassische Wiegeeinrichtung weiter zu einem intelligenten Fütterungsmanagementsystem für die selbstfahrenden Futtermischwagen ANTEA und AURA. Die direkte Verknüpfung von Wiegedaten und Maschinenfunktionen ermöglicht eine teilautomatisierte Steuerung des gesamten Fütterungsprozesses. Beladen, Mischen und Verteilen erfolgen nach vordefinierten Vorgaben und sorgen damit für eine reproduzierbare Futterqualität bei gleichzeitig höherem Bedienkomfort.

**Von der Gewichtsanzeige zum aktiven Steuerungssystem**
Bisher überwachen Wiegesysteme hauptsächlich die geladenen Futtermengen. Der Fahrer entscheidet anschließend über Mischdauer, Mischintensität oder weitere Arbeitsschritte.

Librafeed geht einen Schritt weiter. Für jede Ration und jede Komponente können Parameter wie Zielgewichte, Mischdauer oder Nachzerkleinerungsintensität hinterlegt werden. Die Maschine übernimmt diese Arbeitsschritte automatisch und unterstützt den Fahrer aktiv bei der Ausführung der Ration. Dadurch wird der Einfluss unterschiedlicher Bediener reduziert und die Prozesssicherheit erhöht.

## VORTEILE IM ÜBERBLICK

**Höhere Mischgenauigkeit**
Automatisierte Abläufe sorgen für stets reproduzierbare Ergebnisse und konstante Rationsqualität.

**Mehr Prozesssicherheit**
Vordefinierte Abläufe vermeiden Bedienfehler und sichern eine gleichmäßige Futtervorlage.

**Höherer Bedienkomfort**
Der Fahrer muss nicht permanent Gewichte und Prozessschritte überwachen. KUHN Librafeed unterstützt aktiv bei der täglichen Arbeit.

**Schnelle Einarbeitung**
Auch wechselnde oder weniger erfahrene Fahrer können Fütterungsaufgaben sicher und reproduzierbar durchführen.



**TEILAUTONOMIE DANK KUHN LIBRAFEED**
Librafeed ermöglicht z.B. die Vorgaben der Fräsen- und Schneckendrehzahl, Gegenschneiden und Mischzeit für perfekte Rationen

**ALLE WICHTIGEN DATEN STETS IM BLICK**
Dank Cloud-Anbindung sind Rationen, Leistungs- und Prozessdaten jederzeit verfügbar und Abläufe lassen sich analysieren, dokumentieren und optimieren. Librafeed erleichtert zudem die Organisation mehrerer Fahrer, Fütterungsgruppen und Standorte.

EuroTier
First in animal farming.

**BESTENS INFORMIERT AUF DER EUROTIER 2026 IN HANNOVER**
Besuchen Sie uns gerne auf unserem Stand für eine ausführliche Beratung zu den Vorteilen von Librafeed und unseren Produkten. Wir freuen uns auf Sie!

# PROFILE & EUROMIX
# GEZOGENE FUTTERMISCHWAGEN

**Von 8 m³ bis 45 m³ Fassungsvermögen –** das umfangreiche Programm an gezogenen Futtermischwagen bietet für jeden Betrieb und jeden Stall die passende Lösung – mit oder ohne Strohgebläse.

## EUROMIX I / PROFILE 1

**Starke Leistung mit einer Mischschnecke**

Die Baureihen EUROMIX I und PROFILE 1 L mit einer Mischschnecke und einem Fassungsvermögen von 8 bis 15 m³ sind ideal für Betriebe, die mit einer Füllung 40 bis zu 110 Milchkühe füttern möchten.





## PROFILE 2

**Bestens ausgestattet mit zwei Vertikalschnecken**

Die Baureihe PROFILE 2 mit zwei Vertikalschnecken, S mit schmalem Mischbehälter, L mit breitem Mischbehälter und M mit mittlerem Mischbehälter sind mit Fassungsvermögen von 12 bis 34 m³ erhältlich und für Betriebe konzipiert, die mit einer Füllung 60 bis zu 265 Milchkühe füttern möchten.

## EUROMIX 3

**Drei Mischschnecken für maximales Volumen**

Die Baureihe EUROMIX 3 mit drei Mischschnecken und einem Fassungsvermögen von 28 bis 45 m³ ist ideal für Betriebe, die mit einer Füllung 140 bis zu 360 Milchkühe füttern möchten.



## VORTEILE IM ÜBERBLICK

**Höchste Mischqualität**

Für höchste Mischqualität setzt KUHN auf einen polygonalen Mischbehälter. Homogene Rationen gewährleisten eine gleichmäßige Futtervorlage und helfen, das Leistungspotenzial jedes Tieres optimal auszuschöpfen.

**Mischschnecke mit gewalztem Schneckengang**

Der gewalzte, kantenlose Schneckengang ermöglicht leichtzügiges, homogenes Mischen. Asymmetrisch gezahnte, selbstreinigende Messer sorgen für einen gezogenen Schnitt. Beides senkt den Dieselverbrauch.

**KUHN Ölbad-Schneckengetriebe**

Der Schneckenantrieb läuft dauerhaft im Ölbad und zeitaufwendiges Abschmieren entfällt. Das am Dom befestigte Getriebe absorbiert hohe Kräfte, etwa beim Auflösen von Ballen, deutlich besser.

**Mischschnecken aus K-NOX Edelstahl**

K-NOX ist eine Metalllegierung aus Chrom (Korrosionsschutz) und Ferrit (höhere Festigkeit). KUHN fertigt die Mischschnecke komplett aus K-NOX – für 6 x längeren Halt.








„Meine Empfehlung für Sie: unsere Baureihe PROFILE live und in Aktion. Überzeugen Sie sich selbst.“

**CHRISTIAN WITT** Vertriebsspezialist in NRW

**PRODUKTINFORMATIONEN**
zu gezogenen Futtermisch-wagen finden Sie hier

**BAUREIHE PROFILE**
im Video erleben Sie hier

# PRIMOR
# EINSTREU- UND VERTEILGERÄTE

**Bei der Entwicklung des PRIMOR Strohverteilersystems wurden die Anforderungen professioneller Tierhalter berücksichtigt.**
Denn neben Wirtschaftlichkeit zählen auch Tiergesundheit, Zeitersparnis und Arbeitskomfort.



Betriebsleiter, die gleichermaßen Wert auf Tierwohl und Arbeitskomfort legen, werden vom Einstreugerät PRIMOR überzeugt sein. Der PRIMOR löst dank seines zuverlässigen POLYDRIVE Antriebs auch sehr fest gepresste Ballen mit Leichtigkeit auf. Diese Maschinen sind leicht zu bedienen und serienmäßig mit elektrischer Fernbedienung ausgestattet.




**PRIMOR BEWEGT**
Erleben Sie die Stroheinstreu- und Verteilgeräte PRIMOR in Aktion



**ARBEITSERLEICHTERUNG**
Mit dem bewährten POLYDRIVE Antrieb von KUHN



**CLEANSTRAW**
Verbessert die Luft für Sie und Ihre Tiere

## VORTEILE IM ÜBERBLICK

**Lockere Strohablage**
Die Dosierwalze transportiert das Stroh konstant zum Wurfrad. Dessen hohe Schwungmasse ermöglicht einen kontinuierlichen, verstopfungsfreien Auswurf. Dosierwalze und Wurfrad sind optimal abgestimmt – für lockere Strohablage, geringeren Strohverbrauch und mehr Tierkomfort.

**2:30 Minuten***
Der bewährte POLYDRIVE Antrieb erleichtert die Arbeit mit dem PRIMOR. Zuerst startet das Wurfgebläse, danach die Dosierwalze. So verhindert er Verstopfungen und reduziert den Kraftbedarf beim Einschalten der Zapfwelle.
(*Mittelwert von 10 Tests bei der Verteilung von Silageballen Ø 1,40 m)

**Großes Produktprogramm**
Das vielfältige PRIMOR Produktprogramm bietet für alle Bedingungen und Bedürfnisse die maßgeschneiderte Maschine. Gezogene Modelle eignen sich für leichtere Traktoren, dafür sind angebaute Maschinen kompakt und wendig. Modelle mit einem maximalen Fassungsvermögen von 3 Rundballen eigenen sich für größere Herden.

**Universeller Einsatz**
Dank des Schaltgetriebes am Wurfrad kann der PRIMOR sehr universell eingesetzt werden. Bei einer Drehzahl von 540 U/min wird eine lockere Strohablage gewährleistet. Die Drehzahl kann auf 270 U/min reduziert werden, um gleichmäßig Futter abzulegen.

**CLEANSTRAW**
Die Vorrichtung CLEANSTRAW besteht aus 3 Düsen, die in die Wurfbahn des Strohs ausgerichtet sind. Während des Einstreuens befeuchten die Düsen das Stroh und sorgen so für eine schnellere Ablage des Staubes – bessere Luft für Sie und Ihre Tiere.




**WELT-PREMIERE**
**PRIMOR GII 110.1 auf der EuroTier**
10. – 13.11.2026

EuroTier®
First in animal farming.



## MYKUHN

# IHRE VORTEILE AUF EINEN BLICK

## VERBINDEN

**Ihre KUHN Maschinen auf einen Blick – in Echtzeit**

Standort, Aktivität, Wartung – auf einen Blick, egal wo Sie sind. Verwandeln Sie Maschinendaten in umsetzbare Erkenntnisse, sparen Sie Zeit, senken Sie Kosten und steigern Sie die Leistung. Einfachere Verwaltung, höhere Effizienz, bessere Rentabilität.

## WARTUNG

**Ihre Maschine stets einsatzbereit halten**

Wartungspläne, Empfehlungen, Wartungshistorie – alles ist zentral zusammengefasst. Weniger Überraschungen, mehr Sicherheit und eine Maschine, die auf Langlebigkeit ausgelegt ist.

## DOKUMENTATION

**Alle Dokumente immer griffbereit**

Handbücher, Anleitungen und Dokumentationen an einem Ort, rund um die Uhr verfügbar und überall abrufbar, wo Sie sie benötigen. Schneller Zugriff auf die benötigten Informationen, ohne Zeit zu verschwenden.

## ERSATZTEILE

**Immer die richtigen Verschleiß- und Ersatzteile**

Drei Möglichkeiten, diese zu finden: der Ersatzteilkatalog, werkseitig montierte, maschinenspezifische Teile oder die direkte Suche nach der Teilenummer. Weniger Fehler, wertvolle Zeitersparnis und maximale Maschinenverfügbarkeit.

## ONLINE-BESTELLUNG

**Lieferung innerhalb von 24 / 48 Stunden**

Prüfen Sie die Verfügbarkeit* und bestellen Sie Ersatzteile bei Ihrem KUHN Händler mit nur wenigen Klicks. Lieferung innerhalb von 24/48 Stunden, wodurch Ausfallzeiten minimiert werden und Ihr Betrieb weiterläuft (*Verfügbarkeit je nach Land).



**JETZT ANMELDEN**

Entdecken Sie die Vorteile von MyKUHN – echte Mehrwerte für Ihren Betrieb

## HERBSTRASEN

# DIE KUHN WARTUNGSPAKETE – NOCH BIS ZUM 30.11.2026* SPAREN!

**Nutzen Sie die ruhigen Monate zur Instandsetzung Ihrer Maschinen.** Mit den Wartungspaketen starten Sie bestens vorbereitet in die nächste Saison – bei kontrollierten Wartungskosten.

**Gebrauchsfertig, zeitsparend und rentabler als der separate Kauf von Einzelteilen.**
Für viele Produktlinien bieten wir passende Wartungspakete an – abgestimmt auf Maschinengröße sowie Lauf- und Flächenleistung. Sie enthalten alle Teile für eine schnelle und vollständige Wartung Ihrere Maschine.

**Kontaktieren Sie Ihren Vertriebspartner und bestellen Sie jetzt Ihr Wartungspaket im Frühbezug!**
Bitte beachten Sie, dass Wartungspakete längere Lieferzeiten haben und daher frühzeitig bestellt werden sollten.

## Z.B. WARTUNGSPAKET
## SATZ 5 DURAKUHN MESSER

**20 % gegenüber Einzelkauf sparen**

- für Futtermischwagen
- vier kleine DURAKUHN-Messer, ein großes DURAKUHN-Messer, inkl. aller Befestigungsschrauben

## ODER WARTUNGSPAKET
## MESSER & FEDERPLATTEN

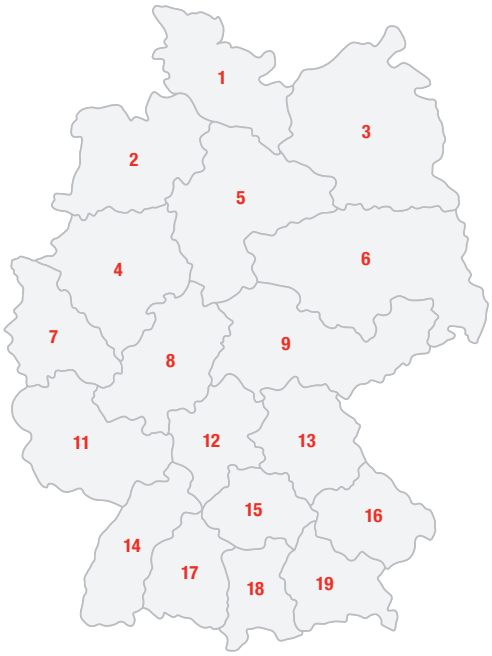
**13 % gegenüber Einzelkauf sparen**

- für OPTIDISC ELITE Mähbalken
- für Mähwerke mit 6, 7 oder 8 Scheiben




*Bei allen teilnehmenden Vertriebspartnern

# UNSER TEAM
# **PERSÖNLICH FÜR SIE DA**




## GEBIETSVERKAUFSLEITER



**1**
**HOLGER MIELKE**
0160 90915523
holger.mielke@kuhn.com



**2**
**FINN RUST**
0151 54442076
finn.rust@kuhn.com



**3**
**PETER RUSSMANN**
0171 7711583
peter.russmann@kuhn.com



**4**
**DANIEL WILLEKE**
0160 3682429
daniel.willeke@kuhn.com



**5**
**ALEXANDER GRÜHL**
0170 5709255
alexander.gruehl@kuhn.com



**6**
**UWE MÜLLER**
0170 5709257
uwe.mueller@kuhn.com



**7**
**HOLGER KATZ**
0170 5709258
holger.katz@kuhn.com



**8**
**MARTIN MEUSER**
0172 3559903
martin.meuser@kuhn.com



**9**
**JENS FISCHER**
0170 5775585
jens.fischer@kuhn.com



**11**
**SVEN DRESSLER**
0170 5709259
sven.dressler@kuhn.com



**12**
**JÖRG FAHNER**
0160 94874415
joerg.fahner@kuhn.com



**13**
**DOMINIK KOLB**
0170 5709266
dominik.kolb@kuhn.com



**14**
**BJÖRN DITTES**
0170 5709261
bjoern.dittes@kuhn.com



**15**
**WOLFGANG SÜPPLE**
0170 5766606
wolfgang.suepple@kuhn.com



**16**
**HUBERT HURZLMEIER**
0170 5709252
hubert.hurzlmeier@kuhn.com



**17**
**SEBASTIAN GOLLMER**
0160 90951825
sebastian.gollmer@kuhn.com



**18**
**ANDREAS LAUR**
0160 90915525
andreas.laur@kuhn.com



**19**
**RALF WAWERSIG**
0160 90951763
ralf.wawersig@kuhn.com

## SPEZIALISTEN FÜR FELDSPRITZEN, FÜTTERUNGSTECHNIK & PRESSEN



**1 / 5**
**MORITZ SURKE**
0151 54442075
moritz.surke@kuhn.com



**2**
**KENO POELMANN**
0173 3504153
keno.poelmann@kuhn.com



**3**
**PETER RUSSMANN**
0171 7711583
peter.russmann@kuhn.com



**4 / 7**
**CHRISTIAN WITT**
0151 54442077
christian.witt@kuhn.com



**6**
**UWE MÜLLER**
0170 5709257
uwe.mueller@kuhn.com



**8 / 11**
**DOMINIK KLEEFUSS**
0151 54442071
dominik.kleefuss@kuhn.com



**9**
**JENS FISCHER**
0170 5775585
jens.fischer@kuhn.com



**12**
**JÖRG FAHNER**
0160 94874415
joerg.fahner@kuhn.com



**15**
**WOLFGANG SÜPPLE**
0170 5766606
wolfgang.suepple@kuhn.com



**13 / 16**
**THOMAS BUCHEN**
0151 54442073
thomas.buchen@kuhn.com



**14 / 17**
**JONATHAN WIDMANN**
0170 5709274
jonathan.widmann@kuhn.com



**18 / 19**
**JOSEF STADLER**
0162 6075272
josef.stadler@kuhn.com




**Vertriebspartnersuche**
**EINFACH FINDEN UNTER**
www.kuhn.de/vertriebspartnersuche

**IMMER AUF DEM LAUFENDEN BLEIBEN**
www.kuhn.de