

Münster · Hufelschulte · van Wieren

Biosicherheit in der Rinderhaltung

Optimale Hygiene –
gesunde Tiere



Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Umschlagbild: foto Hölzen, Gerald Lampe

Die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen und Bilder, auch für den Zweck der Unterrichtsgestaltung, gestattet das Urheberrecht nur, wenn sie mit dem Verlag vorher vereinbart wurden. Im Einzelfall muss über die Zahlung einer Gebühr für die Nutzung fremden geistigen Eigentums entschieden werden. Das gilt für die Vervielfältigung durch alle Verfahren, Scannen der Abbildungen, einschließlich Speicherung, Veränderung, Manipulation im Computer und jede Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien.

Alle Informationen ohne jede Gewähr und Haftung.

© 2018 DLG-Verlag GmbH
Eschborner Landstraße 122
60489 Frankfurt am Main
Telefon: (069) 2 47 88-0
Telefax: (069) 2 47 88-4 84
E-Mail: dlg-verlag@dlg.org
Internet: www.dlg-verlag.de

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier.

Biosicherheit in der Rinderhaltung

Optimale Hygiene – gesunde Tiere

Reihe: AgrarPraxis kompakt

ISBN (13): 978-3-7690-2051-9

Redaktion/Lektorat: Ralph Bennewitz, DLG-Verlag Frankfurt am Main

Herstellung: Daniela Schirach, DLG-Verlag Frankfurt am Main

Layout: Grafikbüro, DLG-Verlag Frankfurt am Main

Printed in Czech Republik

Inhalt

1.	Vorwort	5
2.	Grundlagen der „inneren Absicherung“	7
2.1	Hinweise zur Erhaltung der Eutergesundheit	8
2.2	Hinweise und praktische Tipps zur Melkhygiene	19
2.3	Hinweise und praktische Tipps zur Geburtshygiene	31
2.4	Vorgehen bei der richtigen Reinigung und Desinfektion der Fläche	40
2.5	Hinweise zur Erhaltung der Klauengesundheit	48
2.6	Hinweise und praktische Tipps zum Liegeboxenmanagement	59
2.7	Hinweise und praktische Tipps zur Krankenisolierung	65
2.8	Hinweise und Vorgehen bei der Fliegenbekämpfung	69
3.	Grundlagen der „äußeren Absicherung“	74
3.1	Hinweise und praktische Tipps zur Personalhygiene	74
3.2	Hygienische Risikofaktoren durch Tierverkehr vermeiden	79
3.3	Hygienische Risikofaktoren durch Fahrzeugverkehr vermeiden	81
3.4	Hinweise und Vorgehen bei der Schädnerbekämpfung	83

4.	Grundlagen und Hinweise zur Futter- und Tränkwasserhygiene	88
4.1	Futtermittel/-lagerung: Hygienische Risikofaktoren	89
4.2	Grundfutter sicher und optimal lagern	90
4.3	Kraft-/Ausgleichsfutter sicher und optimal lagern	95
4.4	Futtersilos richtig reinigen und desinfizieren	97
4.5	Kälbertränken hygienisch optimal pflegen	100
4.6	Tränkwasserleitungssysteme: Hygienische Risikofaktoren	104
4.7	Wasserqualität beurteilen	109
4.8	Tränkwasserleitungen richtig reinigen und desinfizieren	112
5.	Schlusswort	115
6.	Literatur	117

1. Vorwort

Biosicherheit beinhaltet alle Maßnahmen, um den Eintrag von gesundheitsrelevanten Mikroorganismen in einen Bestand (äußere Absicherung) und die Verschleppung innerhalb eines Betriebs (innere Absicherung) zu verhindern. Die Biosicherheit beschäftigt sich mit der Analyse bestehender Gefahren der Erregereinschleppung in Tierhaltungen sowie der Entwicklung von Maßnahmen, um dieses Risiko zu verkleinern oder zu verhindern. In Zukunft wird Biosicherheit in der Nutztierhaltung eine immer größere Rolle spielen. Die Erhaltung der Tiergesundheit gewährleistet nicht nur die Unbedenklichkeit vom Tier stammender Lebensmittel, sondern fördert auch das Wohlbefinden der Tiere. Landwirte müssen sich gemeinsam mit Tierärzten und Beratern der Herausforderung stellen, Wirtschaftlichkeit, Tierwohl und Lebensmittelsicherheit miteinander zu kombinieren. Neben Impfungen werden vorbeugende Maßnahmen, wie ein konsequentes und zielorientiertes Hygienemanagement, einen immer wichtigeren Stellenwert in der Landwirtschaft einnehmen.

In den letzten Jahren sind sowohl der „Leitfaden Biosicherheit in Rinderhaltungen“ (2013) als auch die Leitlinien „Empfehlungen für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern“ (2014) erschienen. Der Inhalt dieser beiden Dokumente entspricht zwar nicht der derzeitigen gesetzlichen Rechtsprechung, er wird im Streitfall jedoch als Diskussionsgrundlage herangezogen. Dies verdeutlicht, dass nicht nur neue Gesetze (Tiergesundheitsgesetz, Tierschutzgesetz etc.), sondern auch andere Empfehlungen zur „guten gängigen Praxis“ für rinderhaltende Betriebe einen immer höheren Hygienestandard fordern.

1. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Leitfäden und andere schriftliche Anweisungen sind oft praxisfern und können häufig schwierig umgesetzt werden. Das hier vorliegende Handbuch „Biosicherheit in der Rinderhaltung“ soll nicht nur die Wichtigkeit von Hygienemaßnahmen darstellen, sondern Landwirten, Tierärzten und Beratern hilfreiche praktische Tipps zur effektiven Umsetzung von Hygienemaßnahmen an die Hand geben.

2. Grundlagen der „inneren Absicherung“

Ziel der „inneren“ bzw. „internen Absicherung“ ist die Vermeidung der Verschleppung von Krankheitserregern innerhalb eines Betriebs. Infektionsketten werden hierbei unterbrochen, um ein auftretendes Krankheitsgeschehen einzudämmen und gesundheitsgefährdende Erreger nicht auf andere Tier zu übertragen. Eine Übertragung der Erreger erfolgt in erster Linie durch direkten Kontakt zwischen den Tieren (z. B. in Form von Tröpfchen), aber auch durch belebte (z. B. Personal, Fliegen etc.) oder unbelebte Vektoren (z. B. Fahrzeuge, Equipment etc.). Direkte Infektionen durch Tierkontakte sind z. B. häufig Ursache für die Übertragung von Tierseuchen. Gerade deshalb ist es wichtig, den Infektionsdruck im Bestand zu reduzieren und Infektionsketten zu unterbrechen. Grundsätzlich gilt: Wer optimale Aufzuchtleistungen sowie eine sichere Lebensmittelproduktion gewährleisten möchte, muss den Tierbestand gesund halten.

Die „innere Absicherung“ berücksichtigt unter anderem folgende Punkte:

- Melkhygiene
- Geburtshygiene
- Flächenreinigung und -desinfektion
- Klauenhygiene
- Liegeboxenhygiene
- Krankenisolierung
- Fliegenbekämpfung

2.1 Hinweise zur Erhaltung der Eutergesundheit

Eutergesundheit und Milchqualität sind eng mit dem Einkommen jedes Milchproduzenten verbunden. Die Milchleistung von Kühen sinkt mit ansteigendem Zellgehalt deutlich. Deswegen müssen Kühe mit einer erhöhten Zellzahl beim Melken unbedingt erkannt und wenn nötig behandelt werden. Erfolgt dies nicht, ist eine euterkrankte Kuh eine potentielle Gefahr für das produzierte Lebensmittel, andere Kühe sowie auch für den eigenen Gewinn.

Erkennung von Mastitis

Grundsätzlich kann zwischen einer subklinischen und klinischen Mastitis unterschieden werden. Bei einer subklinischen Mastitis sind das Euter und die Milch äußerlich unverändert, jedoch zeigt die Leitfähigkeit oder die Zellzahl der Milch, dass das Immunsystem gegen eine Euterinfektion ankämpft. Eine klinische Mastitis hingegen ist eine Entzündung, bei der die Milch deutlich verändert ist und das Euter rot und geschwollen sein kann. Das Immunsystem reagiert mit Fieber.

Zitzenkondition

Unter Zitzenkondition wird der beobachtbare und palpierbare Zustand der Zitze verstanden. Der Zustand bzw. die Kondition der Zitze ist sehr wichtig für die Abwehr von Mastitiserregern. Spröde, rissige Haut stellt Eintrittspforten für Erreger dar und erhöht deutlich die Gefahr einer Euterentzündung. Im gesunden Zustand ist die Haut der Zitze rosa, glatt und trocken und sollte nach Abnahme des Melkzeugs genauso aussehen wie vor dem Melken. Eine Veränderung in Form einer eingeschränkten Blutversorgung ist unbedingt zu vermeiden.

Bei der Zitzenkondition kann zwischen Kurzzeitveränderungen und Langzeitveränderungen unterschieden werden. Zu den akuten bzw. kurzfristigen Zitzenkonditionsstörungen gehören Verfärbungen, Ödeme und Ringe. Sogenannte Hyperkeratosen sind chronische Langzeitveränderungen an der Zitzenkuppe, welche durch wiederkehrende, länger andauernde mechanische Belastungen entstehen.



Abb. 1: *Hyperkeratosen stellen Eintrittspforten für Mastitiserreger dar.*
(Quelle: J. van Wieren)

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Verschiedene Studien konnten den engen Zusammenhang zwischen dem Grad der Zitzenschädigung und einer Störung der Eutergesundheit belegen. Ein betriebliches Zitzenkonditionsproblem liegt spätestens dann vor, wenn bei mehr als 20 % der Kühe Veränderungen an den Zitzen zu erkennen sind.

Mögliche Ursachen einer Zitzenkonditionsstörung sind vielfältig. Faktoren wie Laktationsstatus (Melktage), Dauer und Anzahl der Laktationen, Jahreszeit, Dippmittel und Zitzengummi können die Zitzenhaut strapazieren und verändern. Da die Gegebenheit der Tiere bzw. die genetisch festgelegte Anatomie der Zitze kurzfristig nicht verändert werden kann, ist es sinnvoll, primär den Fokus auf das Melkequipment und die Pflege zu legen. Verschiedene melktechnische Parameter haben unterschiedliche Einflüsse auf die Zitzenkondition und sollten regelmäßig überprüft sowie an die Tiere angepasst werden. Da eine Zitzenschädigung das Risiko für eine Euterinfektion erhöht, sollte die mechanische Belastung auf das Strichgewebe reduziert und die routinierte Pflege zur Regeneration der Striche eingehalten werden.

Vorbeugung

Die Vorbeugemaßnahmen sind wichtiger Bestandteil der Mastitiskontrolle. Die meisten Kosten werden durch die subklinische Mastitis verursacht, die unter anderem durch erhöhte Zellgehalte angezeigt wird. Aus veterinärmedizinischer Sicht gelten Zellgehalte bis 100.000 als gesund. Darüber ist eine Schwächung der Abwehrmechanismen zu erkennen. Bereits ab einem Zellgehalt von 150.000 kann davon ausgegangen werden, dass ein steigender Milchverlust eintritt. Spätestens dann sollte mit dem Einsatz von Zitzenpflegemittel bzw. Zitzendesinfektionsmittel begonnen werden.



Abb. 2: Produkte wie Zitzendesinfektionsmittel reduzieren die Neuinfektionsrate und sind wichtiger Bestandteil bei der Mastitiskontrolle.
(Quelle: Cid Lines)

Zitzendesinfektion/Wirkstoffe:

Die Desinfektion stellt die Zerstörung von Mikroorganismen dar und bringt den Keimgehalt auf einen akzeptablen Gehalt, sodass eine Infektion verhindert wird. Ein Zitzendesinfektionsmittel besitzt bestimmte Anforderungen wie ein breites Wirkspektrum, kurze Einwirkzeit bei niedriger Konzentration, geringe Temperaturfehler, geringe Eiweißfehler, irreversible Wirkung, Haut- bzw. Schleimhautverträglichkeit, niedrige dermale Toxizität, ausreichende Stabilität und günstige Rückstandssituation.

Zitzendippmittel werden bereits seit mehreren Jahren routinemäßig bei der täglichen Melkarbeit angewendet. Eine Zitzenhautdesinfektion reduziert die vorhandene Bakterienanzahl

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

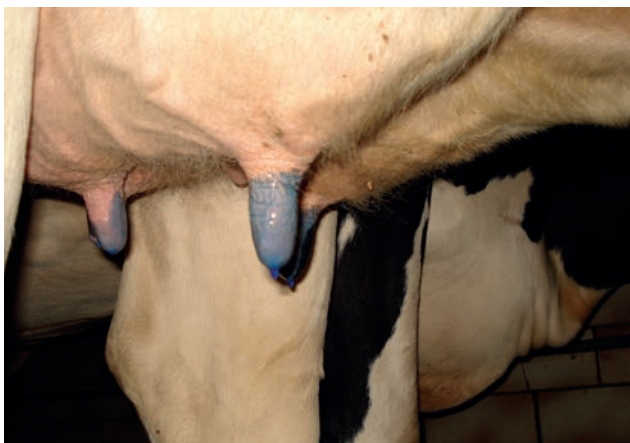


Abb. 3: Dippmittel können das Euter gesund halten und stellen eine zusätzliche Barriere gegen Bakterien dar. (Quelle: P. Münster)

und vermindert dadurch eine Neuinfektion. Bei der richtigen Anwendung kann nicht nur eine Neuinfektionsrate um mindestens 50 % reduziert werden, auch die Milchproduktion kann so indirekt gesteigert werden.

Das Bundesministerium für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) bietet den Herstellern die Möglichkeit, Dippmittel auf ihre höchstmögliche Qualität testen zu lassen. Dieses kostenpflichtige Verfahren läuft über einen Zeitraum von ca. drei Jahren und gibt dem Hersteller die Berechtigung, sein Produkt als „BVL-geprüftes – frei verkäufliches Tierarzneimittel“ zu deklarieren. Ergänzend besitzen einige Mittel zur Euterhygiene das DLG-Gütezeichen. Hierfür werden Produkte auf ihre gute Hautpflegewirkung, das Übertragungsrisiko von Mastitiserregern, Hemmstoffe in der Milch sowie unerwünschte Stoffe untersucht.

Zitzendesinfektionsmittel können entweder getaucht oder gesprüht werden, wobei beide Verfahren sowohl Vor- als auch Nachteile besitzen. Beim Sprühen ist es unter anderem wichtig, dass keine Sprühschatten entstehen. Beim Dippen ist der Dippbecher regelmäßig zu reinigen. Für beide Verfahren gilt, dass bei der Anwendung von Zitzendesinfektionsmitteln eine Mindestmenge an Desinfektionsmittel auf die Zitzenhaut aufgetragen werden muss, um eine desinfizierende bzw. keimabtötende Wirkung zu erreichen. Für eine Kalkulation zum richtigen Gebrauch kann ausgerechnet werden, wie viel Produkt bei einer bestimmten Anzahl an Milchkühen benötigt wird. Im Vergleich zum Dippen (3,6–4,8 Liter pro Kuh/Laktation) wird beim Sprühen (6,0–7,2 Liter pro Kuh/Laktation) mehr Zitzendesinfektionsmittel verbraucht. Beim automatischen Zitzensprühen über Düsen (9,9–12,0 Liter pro Kuh/Laktation) wird am meisten Produkt gebraucht.

Einflussfaktoren wie Mindestmenge, Wirkstoffkonzentration, Kontaktzeit und Wirkungsverluste durch Kot, Harn oder Milch müssen bei der Anwendung von Zitzendesinfektionsmitteln berücksichtigt werden. Die Anwendung des Produkts erfolgt unmittelbar nach Abnahme des Melkzeugs, solange der Strichkanal geöffnet ist, wobei mindestens die unteren 2/3 der Zitzen benetzt sein sollten. Ansonsten kann die Wirkung wegen der unzureichenden Wirkstoffmenge verringert sein.

Im Folgendem wird auf Wirkstoffgruppen, welche häufiger zur Zitzendesinfektion (Nachdippen) im Milchviehbereich zum Einsatz kommen, näher eingegangen.

Jodophore

Jod ist immer noch ein altbewährter Wirkstoff zur Zitzendesinfektion, dennoch ist Jod durch qualitativ schlechte Produkte auf dem Markt in Verruf gekommen. Bei jodhaltigen Produkten ist nicht nur die Menge, welche als ppm (3000–5000 parts per million) angegeben wird, sondern auch die Quelle ausschlaggebend für einen guten langfristigen Desinfektionserfolg. Jodophore enthalten freies Jod (J_2) und Jodidionen (J), welche sich im chemischen Gleichgewicht mit jodhaltigen Komplexverbindungen befinden. Insgesamt besteht das zur Verfügung stehende Jod aus komplexgebundenem und freiem Jod. Da nur freies Jod eine keimabtötende Wirkung besitzt, ist das Verhältnis zwischen freiem und gebundenem Jod wichtig. Dabei entscheidet das gebundene Jod über die Wirkdauer. Bei der Anwendung wird durch die Oxidation von Jod eine Wirkung gegen alle Mastitiserreger, die meisten Pilze, Viren und Sporen, erreicht. Da Jodophore mit jeglichem organischem Material reagieren, wird die Wirksamkeit bei der Anwendung auf stark verschmutzten Zitzen vermindert. Jod kann der Haut Fett entziehen, weshalb rückfettende und pflegende Komponenten jodhaltigen Zitzendippmitteln zugesetzt werden.

Chlorhexidin

Chlorhexidin ist ein Antiseptikum, welches häufig auch in der Zahnmedizin angewendet wird. Durch seine chemische Struktur ist es in der Lage, sich an die Oberfläche von Gewebe zu binden und so bis zu zwölf Stunden wie ein Reservoir zu wirken. Im Vergleich zu anderen Substanzen besitzt Chlorhexidin auf der Zitzenhaut eine längere Wirkung und eine geringe Inaktivierung durch organische Kontaminationen. Obwohl die mikrobiozide Wirkung länger anhält, gibt es gegenüber be-

stimmten Mikroorganismen wie *Serratia spp.* und *Pseudomonaden spp.* Wirkungslücken.

Chlordioxid

Durch das Zusammenmischen von zwei Komponenten entsteht der Wirkstoff Chlordioxid, welcher ein sehr breites Wirkungsspektrum sowie eine hohe und schnelle Desinfektionsleistung aufweist. Jedoch kann Chlordioxid zu Hautirritationen führen. Auch die Stabilität des Endprodukts ist eingeschränkt. Durch diese Instabilität muss je nach Produkt wenigstens jeden Tag, besser vor jeder Melkung frisch angemischt werden. Dennoch hat Chlordioxid sich bei der Sanierung von bestimmten Mastitiserregern bewährt.

Milchsäure

Milchsäure kann auch als Zitzendesinfektionsmittel eingesetzt werden. Vor allem gramnegative Bakterien wie *E. coli* sind gegenüber Milchsäure empfindlich. Bei akuten Problemen mit Euterentzündungen ist allerdings ein anderer Wirkstoff zu empfehlen. Milchsäure ist ein sehr mildes Zitzendesinfektionsmittel und eher für Betriebe mit wenig bis gar keinen Problemen geeignet.

Es gibt noch einige andere Wirkstoffe (z.B. Hypochlorite, Dodecylbenzolsulfonsäure etc.) auf dem Markt, auf die wir hier im Einzelnen nicht eingehen werden. Bei der Auswahl des Produkts bzw. Wirkstoffs ist die eigene Situation (Gesundheitszustand der Herde) auf dem Betrieb mit der individuellen Zielsetzung (Sanierung oder Prävention) sowie auf Vor- und Nachteile der einzelnen, käuflich zu erwerbenden Produkte zu achten. Zitzendesinfektionsmittel können Erreger auf der Zitzenhaut deutlich reduzieren, dennoch haben auch die Gegebenheiten

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

auf der Farm sowie das Management einen großen Einfluss auf den Erfolg der Mastitisvorbeugung.

Zitzenpflege

Eine gute Zitzenpflege ist Bestandteil zur Erhaltung der Euter-
gesundheit und verhindert die Ansiedlung von Keimen. Desinfektion und Pflege sind grundsätzlich schwierig zu kombinieren. Da das Desinfektionsmittel die Zitzenhaut austrocknen kann, sind den meisten Zitzendesinfektionsmitteln Pflegekomponenten zugesetzt. Diese Komponenten bestehen häufig aus z. B. Glycerin, Allantoin und Lanolin.



Abb. 4: Euterpflegeprodukte geben den Tieren Unterstützung, eine Entzündung ausheilen zu lassen. (Quelle: P. Münster)

Damit erst keine Mastitiden entstehen, können auch Euterpflegeprodukte bzw. Eutersalben verwendet werden. Zusätze, wie ätherische Öle, fördern die Durchblutung und können das Eutergewebe gesund erhalten. Dabei ist zu beachten, dass solche Pflegeprodukte als vorbeugende oder unterstützende Maßnahme und nicht zur Behandlung einer chronischen Mastitis gedacht sind. Vor allem Erstkalbinnen können damit vor einer angehenden Entzündung geschützt werden.

Möglichkeiten zur Kontrolle der Eutergesundheit

Zellzahl-Gehalte ab 150.000 bis 200.000 pro ml Milch deuten auf eine Erkrankung des Euters hin. Um die Tiere mit einem erhöhten Zellgehalt zu erkennen, sollten die Ergebnisse der Milchleistungsprüfung oder betrieblicher Messeinheiten immer kontrolliert und gewertet werden. Alle Tiere, die eine deutlich höhere Zellzahl aufweisen als der Durchschnitt der Herde, sollten markiert werden. So gilt ihnen eine besondere Aufmerksamkeit, und Hygienemaßnahmen, wie eine Melkzeugspülung, können zeitnah durchgeführt werden. Für die Kennzeichnung kann man mit Fesselbändern arbeiten. Besonders dann, wenn mehrere Personen melken, ist dies eine haltbare und übersichtliche Regelung. So sollte jede Farbe der Fesselbänder eine bestimmte Bedeutung haben, welche klar im Melkpersonal kommuniziert werden muss.

Ursachen für erhöhte Zellzahlen sind unter anderem mechanische, chemische oder toxische Einflüsse sowie Krankheitserreger. Da die Erkrankung des Euters (erhöhte Zellzahlen) eine Faktorenkrankheit darstellt, müssen oft mehrere Faktoren bzw. Einflüsse überprüft werden. Die Diagnostik ist dabei ein wichtiges Hilfsmittel und kann eine Aussage darüber treffen, welcher Leitkeim sich auf dem Betrieb befindet. Die Art des

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Leitkeims ist durchaus entscheidend dafür, welche Hygienemaßnahmen optimiert bzw. eingeführt werden sollten. Bei einem „kuh-assoziierten“ Leitkeim (z.B. *Staphylococcus aureus*) müssen primär Maßnahmen zur Überprüfung und Verbesserung von Melktechnik, Melkarbeit und Melkhygiene ergriffen werden. Bei einem „umweltassoziierten“ Leitkeim (z.B. *Streptococcus uberis*) sollten die Umwelt-, Haltungs- und Fütterungsbedingungen überprüft und stark verbessert werden.

Alle Maßnahmen zur Vermeidung bzw. zur Bekämpfung von Zellzahlproblemen bringen nur etwas, wenn man sie konsequent umsetzt, dokumentiert und regelmäßig überprüft. Allen im Betrieb mitarbeitenden Personen sollte dies bewusst sein.

Trockenstellphase

Die Transitphase bzw. Trockensteherzeit ist hinsichtlich der Eutergesundheit von wichtiger Bedeutung. In dieser „melkfreien Zeit“ können etwaige Eutererkrankungen heilen, zudem besteht jedoch auch die Gefahr von Neuinfektionen, insbesondere mit umweltassoziierten Mastitiserregern. Bei der Auswertung von Milchkontrolldaten, Eutergesundheitsberichten usw. geben die Kennzahlen „Heilungsrate“ und „Neuinfektionsrate“ der Kühe in der Trockensteherzeit wichtige Hinweise auf die Eutergesundheit in dieser Phase. Das antibiotische Trockenstellen dient der Therapie und Prävention von Eutererkrankungen. Durch das Bestreben der Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierhaltung rücken Systeme wie das „selektive Trockenstellen“ in den Vordergrund. Auch wenn in diesem Buch auf die Art und Auswahl des Arzneimitteleinsatzes nicht weiter eingegangen wird, ist bei allen Applikationen (Medikamente, Versiegler) durch den Zitzenkanal unbedingt auf penible Hygiene zu achten, um keine Erreger in das Euter einzutragen. Ein

hygienischer Umgang mit den Eutertuben, das Tragen von Einweghandschuhen sowie das Desinfizieren der Zitzenspitze vor Injektion sollte mindestens als gängige Praxis etabliert sein.

2.2 Hinweise und praktische Tipps zur Melkhygiene

Milch, welche aus einem gesunden Euter hygienisch gewonnen wurde, ist grundsätzlich mit einem Keimgehalt von 10^1 und 10^3 Keimen pro ml keimarm. Das Zitzenende wird beim maschinellen Melken stets mit ausströmenden Milchbestandteilen umspült, sodass das Endprodukt Milch, aber auch der Strichkanal selbst schnell kontaminiert bzw. infiziert werden können. Der Melkvorgang ist somit eine kritische Infektionsquelle und sollte unter hygienischen Bedingungen erfolgen. Ziel sollte es sein, alle Oberflächen, welche mit Milch in Kontakt kommen, in einem hygienisch unbedenklichen Zustand zu erhalten.

Vorbereitung – Vormelken

Das konsequente Vormelken in einen speziellen Vormelkbecher verhindert das Verspritzen und somit die Verbreitung von potenziell erregerrhaltiger Milch und gehört zur routinierten Mastitisfrüherkennung dazu. Für eine zeitige Erkennung einer Euterentzündung sollte das Vorgemelk auf seine Farbe und Konsistenz kontrolliert werden. Mithilfe eines dunklen Einsatzes oder eines Siebeinsatzes können Veränderungen rechtzeitig und einfach erkannt werden. Zudem ist innerhalb der EU gemäß der Milcherzeugungsverordnung (BGBl. I S. 3227, 2016) vorgeschrieben, die ersten Milchstrahlen aus jeder Zitze gesondert zu melken, um sich durch Prüfen des Aussehens von der einwandfreien Beschaffenheit der Milch jedes Tieres zu über-

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung



Abb. 5: Das Vormelken sollte mit einem geeigneten Handschuh erfolgen. (Quelle: J. Hufelschulte)



Abb. 6: Das Vormelken sollte nicht auf dem Boden erfolgen, da ansonsten Keime im Melkstand verbreitet werden. (Quelle: J. van Wieren)

zeugen. Sichtbar veränderte Milch darf aus gesundheitlichen und hygienischen Gründen nicht in den Verkehr gebracht werden. Aus hygienischen Aspekten sind grundsätzlich beim Vormelken Handschuhe zu tragen.

Vorbereitung – Zitzenreinigung

Grundsätzlich müssen die Zitzen vor dem Ansetzen des Melkzeugs sauber und trocken sein, um das Mastitisrisiko durch Einstreu-, Schmutz- und Kotrückstände auf den Zitzenkuppen zu reduzieren. Um eine Erregereinschleppung bei dem Melken zu vermeiden, sollte prinzipiell die Regel gelten, bei der Euterreinigung für jede Kuh ein frisches Reinigungstuch zu verwenden. Je nach Verschmutzungsgrad des Euters ist die Methode der Reinigung anzupassen.

Bei geringer Verschmutzung ist die trockene Reinigung mit Einmalpapier, waschbaren Textiltüchern oder spezieller Holzwolle



Abb. 7: Je nach Verschmutzungsgrad sollte die Methode der Euterreinigung im Melkstand angepasst werden. (Quelle: J. Hufelschulte)

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

hinreichend. Bevor Tücher wiederverwendet werden, müssen diese selbstverständlich mit $> 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ gewaschen werden. Stärker verschmutzte Euter sind mit feuchten (schleuderfeuchten) Tüchern zu reinigen, wobei die Tücher aus hygienischen Gründen erst kurz vor Benutzung angefeuchtet werden und nicht länger im Wasser stehen sollten. Auch wurde beschrieben, dass der Einsatz von feucht desinfizierenden Reinigungstüchern vor dem Melken das Vorkommen von Mastitiden reduziert. Ebenso unterstützt das „Vordippen“ mit dafür zugelassenen Produkten bei der gründlichen Reinigung und Pflege der Zitzen. Wenn das Euter insgesamt stärker verschmutzt ist, haften mit Kot, Einstreu und Dreckrückständen natürlich auch mehr potenziell schädliche Erreger am Euter. Damit weniger Dreck haften bleibt, kann das Euter abgeschoren werden.

Für eine Beurteilung des Verschmutzungsgrads von Euter und Zitzen können weiße Tücher – beispielsweise einfaches Küchenkrepp – verwendet werden. Sind viele Tücher deutlich mit Schmutz gekennzeichnet, ist die Umwelt (Liegeboxen, Spalten) auf potenzielle Schwachstellen bezüglich nasser, dreckiger Stellen zu kontrollieren. Auch der Reinigungserfolg vor dem Melken kann auf diese Weise überprüft werden.



Abb. 8: Weiße Tücher können verdeutlichen, wie hoch der Verschmutzungsgrad der Euter auf dem eigenen Betrieb ist. (Quelle: J. Hufelschulte)

Equipment für eine ordentliche Melkhygiene

Die Melkhygiene stellt einen zentralen Punkt innerhalb der „internen Biosicherheit“ dar, um eine Verschleppung von Mastitiserregern innerhalb eines Betriebs zu vermeiden. Sowohl im Melkstand als auch im Melkroboter werden Lebensmittel produziert, daher sind Hygiene und Sorgfalt unumgänglich. Um den Infektionsdruck möglichst gering zu halten, sollte bei täglichen Arbeiten, wie dem Melken, eine konsequente und einheitliche Hygieneroutine entstehen.

Eine der kritischsten Stellen einer Melkanlage stellen die Zitzengummis dar. Dies resultiert daher, dass Gummi an sich schwer zu reinigen ist und hohe Temperaturen sowie oxidierende Desinfektionsmittel und die mechanische Belastung das Material strapazieren. Mastitiserreger von infizierten Vierteln, welche auf der Oberfläche von Zitzengummis verbleiben,



Abb. 9: Zitzengummis sind regelmäßig auszuwechseln, da Gebrauchsspuren potenzielle Mastitiserreger begünstigen. (Quelle: J. van Wieren)

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

können auf 6–8 nachfolgend gemolkene Kühe übertragen werden. Auch aus diesem Grund sind Sitzgummis regelmäßig zu kontrollieren und gegebenenfalls auszuwechseln, denn poröse Gummiteile begünstigen die Ablagerung von Milchrückständen und somit die Vermehrung von Keimen, welche leicht über das Melkzeug in das Euter gelangen können. Nach Herstellerangaben sollten diese gewechselt werden, wobei die Nutzungsdauer je nach Material variieren kann.

Während des Melkprozesses:

Das Melkpersonal, insbesondere dessen Handhygiene, ist integraler Bestandteil der Melkhygiene und unabdingbar für die Produktion einer hygienisch sicheren Milch. Ein erster Schritt der Routine ist das Tragen von Melkhandschuhen. Hände sind optimale Oberflächen für Keime und lassen sich nur sehr schwer desinfizieren. Beim Melken sollte daher der Handschuh immer sauber sein und regelmäßig gereinigt werden, um Keime nicht von einer Kuh zur nächsten zu tragen. Handschuhe haben zudem eine glatte Oberfläche und lassen sich dadurch einfacher reinigen als Hände.

Umgang mit Problemtieren:

Eine weitere Möglichkeit zur Verbesserung der Melkhygiene ist eine kontrollierte Melkreihenfolge. Problemtiere sollten immer am Ende einer Melkzeit gemolken werden. Hierfür können die Tiere markiert und vor dem Melken aussortiert werden oder aber in einer separaten Gruppe gehalten werden. Chronisch euterkrankte Tiere bzw. solche mit einer dauerhaft hohen Zellzahl sind eine Ansteckungsgefahr für den Rest der Herde und sollten gemerzt werden. Es ist wichtig, dass das Melkzeug nach einer Kuh mit erhöhter Zellzahl durchgespült und idealerweise desinfiziert wird.



Abb. 10: Das Melkgeschirr am besten direkt nach dem Melken ordentlich ausspülen, damit die meisten Milchrückstände vor der Reinigung entfernt werden. (Quelle: J. Hufelschulte)

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Nach dem Melken:

Nach der Abnahme des Melkzeugs sollte das Euter kontrolliert werden und mindestens die unteren zwei Drittel der Zitze mit einem geeigneten Zitzendesinfektionsmittel benetzt werden. Dadurch werden potenzielle Mastitiserreger abgetötet und der nach dem Melken noch offene Strichkanal wird geschützt.

Melkhygiene im Melkstand

Zur Melkhygiene gehören selbstverständlich auch die Pflege und Sauberhaltung des Melkequipments. Direkt nach dem Melken sollten alle Melkzeuge mit Wasser durchgespült werden, da im Zeitraum bis zum Anstellen der Reinigung oft einige Zeit vergeht und so besonders an Sommertagen die Gefahr besteht, dass die Milch antrocknet. Zudem hat das Vorspülen mit Wasser sowohl eine ökonomische als auch ökologisch verträgliche Bedeutung, da so im Nachgang weniger Chemie eingesetzt werden muss. Ebenfalls sollte das Ausspülen des Dippbechers eine Selbstverständlichkeit nach jeder Melkzeit sein.

Nach dem Melken sollten alle benutzten Gerätschaften sauber und ordentlich zurückgelegt werden, sodass der Reinigungsprozess beginnen kann und beim nächsten Melkvorgang alle Gegenstände gebrauchsfertig und hygienisch unbedenklich zur Verfügung stehen.

Melkhygiene im Melkroboter

Sauberkeit und Hygiene sollten besonders beim automatischen Melken eine zentrale Rolle spielen. Da hier viele Tiere mit ein und demselben Melkzeug gemolken werden, sollte dies nicht als Keimüberträger dienen. Neben der Hauptreinigung, die zweimal täglich durchgeführt werden sollte, ist eine Zwischenreinigung und -desinfektion der Melkzeuge und Bürste bzw.



Abb. 11: Das Melkgeschirr sollte direkt nach dem Melken sauber und ordentlich in Spülposition gebracht werden. (Quelle: J. van Wieren)



Abb. 12: Dippschüssel sollten nach Gebrauch ausgespült werden, sodass diese zum nächsten Melkvorgang sauber sind. (Quelle: J. Hufelschulte)

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Vormelkbecher sehr wichtig, um eine Erregerübertragung von Kuh zu Kuh zu vermeiden. Zur täglichen Routine sollte auch die Reinigung der Box, des Melkraumes sowie – je nach AMS-System – aller Teile, die im direkten oder indirekten Kontakt mit dem Euter stehen, gehören. Insbesondere die Reinigungsbürsten treten in Kontakt mit jeder Zitze aller Kühe und sollten somit neben der automatischen Zwischenreinigung und -desinfektion auch in der täglichen Routine mindestens zweimal pro Tag kontrolliert und mit der Euterbrause gründlich abgesprüht werden. Abgenutzte Bürsten erfüllen nicht mehr ihren Zweck und sind unverzüglich auszutauschen.

Im Gegensatz zum Melkstand werden im Roboter deutlich mehr Kühe gemolken, bis eine Hauptreinigung stattfindet. Auch der Anteil der Kühe, die sich nach dem Melken direkt hinlegen, ist in einem Roboterbetrieb deutlich höher als im konventionellen

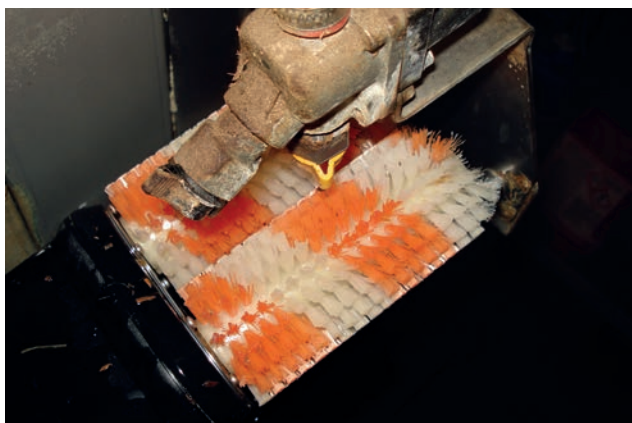


Abb. 13: Bürsten zur Zitzenreinigung sind stetig zu überprüfen und sollten regelmäßig ausgewechselt werden. (Quelle: Pia Münster)

Betrieb, wo die Tiere meist nach dem Melken gefüttert werden und im Fressgitter feststehen. Durch den noch nicht verschlossenen Strichkanal können Keime über die Einstreu somit leicht eindringen. Diese Kriterien erfordern gute Zwischenreinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen nach jeder Kuh. Hier hat sich die Zwischendesinfektion mit Peressigsäure oder auch mit heißem Wasserdampf als sehr wirksam erwiesen.

Bürsten zur Zitzenreinigung werden nach Gebrauch in der Regel mit einer Peressigsäure-Lösung desinfiziert. Ob der Strahl wirklich beide Bürsten erreicht, ist regelmäßig zu überprüfen. Auch die richtige Menge und Konzentration (500–1000 ppm) ist entscheidend und kann mithilfe eines Messbechers und Teststreifen überprüft werden.

Reinigung und Desinfektion von Melkanlagen

Eine ordnungsgemäße Reinigung und Desinfektion der Melkanlage ist Voraussetzung für die Verhinderung einer möglichen Kontamination der Rohmilch mit Mikroorganismen. Rückstände auf milchführenden Oberflächen lassen sich in Zucker, Fett, Protein und Mineralsalze einteilen. Durch unterschiedliche chemische und physikalische Eigenschaften zeigen diese ein variierendes Rückstandsverhalten und lassen sich von festen Oberflächen unterschiedlich schwer entfernen.

Eine ordnungsgemäße Reinigung und Desinfektion einer Melkanlage besteht grundsätzlich aus vier Schritten:

1. Vorspülen mit klarem Wasser
2. Reinigung
3. Desinfektion
4. Nachspülen mit Trinkwasserqualität

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Die kombinierte Reinigung und Desinfektion (Schritte 2 und 3) von Melkanlagen in einem Arbeitsschritt hat sich aus ökonomischen Gründen durchgesetzt. Hier wird lediglich ein Produkt verwendet, welches die Reinigung (Entfernung von Schmutz) und Desinfektion (Abtötung von Keimen) erfüllen soll. Damit diese Methode ein wünschenswertes Ergebnis erzielt, ist eine gründliche Vorspülung Voraussetzung. Nur so kann das Produkt, welches mit Sicherheit nie einen zweiphasigen Reinigungs- und Desinfektionsschritt ersetzen kann, optimal mit voller Wirkung funktionieren. Um auch Fettreste aus der Melkanlage herauszuspülen, sollte das Wasser zum Vorspülen eine Temperatur von max. 30 °C haben. Es sollten zudem nur DLG-geprüfte Reinigungs- und Desinfektionsmittel mit der vom Hersteller richtig angegebenen Konzentration bei einer Temperatur von ca. 60 °C mit einer Einwirkdauer von min. 15 Minuten erfolgen. Abwechselnd ist ein saures und ein alkalisches Produkt eingesetzt, um einen optimalen Reinigungserfolg zu erzielen und Resistenzen von Mikroorganismen vorzubeugen. Ein gängiges Verfahren ist, abwechselnd 10x pro Woche alkalisch und 4x pro Woche sauer zu reinigen.

Die erfolgsbestimmenden Verfahrensparameter Chemie (Reinigungswirkung), Mechanik (Turbulenzen), Temperatur (steigende Einwirkungstemperatur) und Zeit (Einwirkungszeit) wirken zusammen und können sich gegenseitig ergänzen oder behindern. Je nach Zielsetzung sind deshalb desinfizierende Maßnahmen anzupassen bzw. zu optimieren. Ziele sind z. B. Energieeinsparung (niedrigere Temperatur, mehr Chemie), verminderte Abwasserbelastung (weniger Chemie, höhere Mechanik oder Temperatur), Materialschonung (weniger Chemie, niedrigere Temperaturen, verstärkte Mechanik) oder kürzere Prozessdauer (mehr Chemie, höhere Temperaturen, verstärkte Mechanik).

Möglichkeiten zur Hygieneüberprüfung

Neben der gängigen Milchleistungsprüfung sollte eine Überprüfung der Melkarbeit erfolgen. Als Selbstkontrolle sollte nach jedem Melken der Milchfilter begutachtet werden. Wenn dieser verschmutzt ist, wurde nicht sauber gearbeitet und die Vorreinigung der Zitze sollte überprüft werden. Zudem sind Flocken zu erkennen, wenn eine Mastitiskuh übersehen wurde.

Mithilfe von Abstrich-/Abwischverfahren (Tupferabstrichverfahren), Abdruck-/Abklatschmethoden, Abspül-/Abschwemmverfahren oder Direktverfahren/Direktaufgussverfahren kann der mikrobiologische Hygienestatus in Melkanlagen kontrolliert werden. Um den bakteriologischen Status von Oberflächen, z. B. vom Inneren eines Melkbechers, zu überprüfen, können Tupferproben (Amies-Medium) verwendet werden. Mit einem Tupfer wird der zu untersuchende Melkbecher gründlich ausgewischt und anschließend werden die Keime auf Nährmedien übertragen oder direkt in Flüssigkeiten ausgespült. Besonders für schlecht zugängliche Stellen wie dem Melkbecher ist diese Methode sinnvoll.

2.3 Hinweise und praktische Tipps zur Geburtshygiene

Die Kalbung beziehungsweise der Geburtsverlauf eines Kalbes entscheidet nicht nur über den reibungslosen Lebensstart des Kalbes, sondern hat ebenso Einfluss auf den Laktationsstart der Kuh. Gerade die Phasen direkt vor, während und nach der Geburt stellen besondere Anforderungen an die Betriebshygiene. Insbesondere wenn Geburtshilfe nötig ist, spielt Hygiene eine wichtige Rolle, um Kuh und Kalb vor Infektionen zu schützen.

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Die Mortalitätsrate von Kälbern in Deutschland steht in der Kritik und ist mit 12 bis 14 % durchaus zu hoch. Dabei sind zwei Drittel der Aufzuchtverluste auf Durchfälle und Atemwegserkrankungen zurückzuführen. Hauptursache ist oft ein unzureichendes Gesundheits- bzw. Hygienemanagement. Um Kälberverluste sowie das gesamte Krankheitsgeschehen im Bestand zu reduzieren, sollte schon beim Geburtsmanagement angesetzt werden. Ein zweckmäßiger Abkalbestall, gezielte Geburtsüberwachung und -hilfe sowie eine konsequente Erstversorgung des Kalbes zählen hier zu den wichtigsten Maßnahmen.

Vorbereitung – Abkalbestall

Der Abkalbestall muss verschiedenen Kriterien entsprechen. So müssen Eigenschaften hinsichtlich des Kuhkomforts, der Arbeitswirtschaftlichkeit, der Sicherheit und insbesondere auch der Hygiene erfüllt sein.

Grundsätzlich gilt: Der Stall sollte trocken und sauber sein. Bei Strohställen ist somit je nach Besatz ein ausreichendes tägliches Nachstreuen nötig. Als Richtwert gilt, mindestens einmal pro Tag 1,2 kg Stroh pro m² nachstreuen, wobei beim ersten Einstreuen die doppelte Menge verwendet werden sollte. Das Ausmisten, Reinigen und Desinfizieren nach jeder Geburt würde zwar dem „Rein-raus-Prinzip“ entsprechen, ist aber in der Praxis meist wenig praktikabel. Dennoch sollte jeder Betrieb für diese Hygienemaßnahmen Freiräume schaffen, um den Erregerdruck im Abkalbebereich stetig möglichst gering zu halten.

Die Zahl an Abkalbeplätzen beziehungsweise die Größe der Buchten richtet sich betriebsindividuell nach Platzangebot, Herdengröße und der Verteilung der Abkalbungen über das Jahr. Überbelegungen, kurze Leerzeiten zum Misten bzw. Reinigen



Abb. 14: Die Abkalbebox sollte stets trocken gehalten werden.
(Quelle: J. van Wieren)



Abb. 15: Ein regelmäßiges Nachstreuen verringert die Gefahr der Übertragung von potenziellen Krankheitserregern. (Quelle: J. van Wieren)

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

sowie die gleichzeitige Nutzung als Krankenstall sollten aus hygienischen Gesichtspunkten unbedingt vermieden werden. Einzelabkalbungen mit Sicht zur Herde sind der Gruppenabkalbung vorzuziehen, um eine stressfreie Geburt für die Kuh zu gewährleisten.

Geburtsablauf

Eine normal verlaufende Geburt bedarf keiner Hilfe. Eine ruhige und regelmäßige Kontrolle gebärender Tiere ist jedoch wichtig, um etwaige Probleme zu erkennen. Wenn die Zeit einer normalen Austreibung überschritten wurde (Kühe: ein bis maximal drei Stunden; Färsen: zwei bis maximal sechs Stunden) oder äußerlich zu erkennen ist, dass die Geburt stockt oder nicht normal verläuft, sollte eingegriffen werden.

Zur Vorbereitung der Geburtshilfe müssen die benötigten Materialien wie Stricke, Geburtshelfer, Schutzkleidung, Einweghandschuhe usw. griffbereit zur Verfügung stehen.

Folgende Materialien und Gerätschaften sollten gemäß der DLG griffbereit zur Geburtshilfe vorhanden sein:

- Seife, Bürste, zwei Eimer, Handtuch, Händedesinfektion
- Lange Untersuchungshandschuhe, saubere Gummischürze
- Saubere und desinfizierte Geburtsstricke oder -ketten, langer Stab
- Gleitgel, Fruchtwasserersatz, Pumpe und Schlauch
- Dokumentationsmaterial (Karte, Tafel, Stifte ...)
- Mechanischer Geburtshelfer
- Material zur Nabelversorgung (Jodtinktur, Klemme, Schere)

Nicht nur die Nachgeburt sollte sofort nach der Geburt entsorgt werden, sondern auch sämtliche verwendete Gerätschaften.



Abb. 16: Um eine sichere und hygienische Geburt zu unterstützen, sollten bestimmte Utensilien griffbereit vorhanden sein. (Quelle: J. van Wieren)



Abb. 17: Die Nachgeburt sollte aus hygienischen Gründen direkt nach der Geburt sofort aufgefangen und entsorgt werden. (Quelle: J. van Wieren)

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung



Abb. 18: Nach dem Gebrauch von Geburtshilfen sollte das Equipment gesäubert und desinfiziert werden. (Quelle: J. van Wieren)

ten und Hilfen müssen nach jeder Anwendung gründlich gereinigt und desinfiziert werden. Die Lagerung der Hilfsmittel sollte möglichst in Nähe der Abkalbebucht, aber dennoch geschützt vor Schmutz und Staub stattfinden. Praktisch lassen sich kleinere Teile, Spritzen, Seile usw. in Dosen oder verschließbaren Eimern verstauen. Auch ein gesonderter Schrank/Spint für die Geburtshilfe kann hier sinnvoll sein. Eine Kreidetafel oder ein Whiteboard am Abkalbestall ermöglicht eine Dokumentation des Geburtsverlaufs. Dies hilft besonders bei mehreren Zuständigen oder Schichtwechseln, den Überblick zu behalten. Falls eine Geburtshilfe notwendig ist, sollte hygienisch gearbeitet werden. Gerade die Geburtswege werden ansonsten schnell kontaminiert, was zu Infektionen bei der Kuh führt. Zunächst müssen die Schamlippen und deren Umgebung gründlich mit Wasser und Seife gesäubert werden. Bei starken Verschmutzungen hilft eine weiche Bürste. Anschließend sollte

der Bereich abgetrocknet und mit geeigneten Produkten desinfiziert werden. Die untersuchende Person sollte sich auf die gleiche Weise die Hände und Arme waschen und desinfizieren und bestenfalls lange, sterile Einweghandschuhe überziehen. Eine Person, die die Kuh fixiert und Geburtshilfsmittel angibt, ist für den Geburtsablauf sehr hilfreich. Da ein gebärendes Tier Kot absetzt, sollte die zusätzliche Person – falls vorhanden – dafür Sorge tragen, dass der Kot nicht die Geburtswege kontaminiert. Die Verwendung von Gleitgel erleichtert das Einführen des Arms und schützt die Geburtswege.

Neugeborenenversorgung

Da Kälber ohne ein ausreichendes Immunsystem geboren werden, sind schon die ersten Lebensstunden im Hinblick auf die Gesundheit entscheidend. Zu den ersten Hygienemaßnahmen nach der Geburt gehören die Versorgung des Nabels sowie die Verabreichung des Kolostrums (Biestmilch).

Die Behandlung des Nabels durch Jodtinktur oder andere geeignete desinfizierende Substanzen ist eine gute Möglichkeit, Entzündungen vorzubeugen. Dies sollte nach 6 und 12 Stunden wiederholt werden.

Das Kolostrum enthält wichtige Nähr-, Mineral- und Wirkstoffe und außerdem Immunglobuline, welche dem sonst ungeschützten Kalb den passiven Immunschutz in den ersten Lebenswochen verleihen. Entscheidend ist hierbei, dass die Milch nicht nur rechtzeitig gewonnen wird, sondern auch innerhalb der ersten, spätestens innerhalb von vier Stunden verabreicht wird. Wird länger gewartet, sinkt zum einen die Immunglobulinkonzentration im Kolostrum, zum anderen können die großen Immunglobuline im Darm des Kalbes nicht mehr ausreichend resorbiert werden.

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung



Abb. 19: Um Entzündungen vorzubeugen, sollte der Nabel nach der Geburt mit einem geeigneten Desinfektionsmittel desinfiziert werden.
(Quelle: J. van Wieren)

Bei der Qualität des Kolostrums sollte darauf geachtet werden, dass es nicht von euterkranken oder antibiotisch behandelten Tieren kommt. Mittels Kolostrometer oder Refraktometer kann die Immunglobulinkonzentration des Kolostrums gemessen werden. Mindestens 50 g IgG/l sollten enthalten sein, um schon mit der ersten Milchgabe möglichst viele Immunglobuline an das Kalb vertränten zu können. Eine „Kolostrumbank“ mit eingefrorener Milch sollte im Notfall immer vorhanden sein. Nur bestes Kolostrum, meist von älteren Kühen, darf verwendet werden. Die Behältnisse dafür sollten nur einmal genutzt werden oder nach Gebrauch gründlich zu reinigen sein. Bei der Gewinnung des Kolostrums sollte darauf geachtet werden, dass dies äußerst hygienisch geschieht, um das ungeschützte Kalb nicht mit unnötigen Keimen zu belasten. Schon

das Benutzen einer ungenügend gereinigten Milchkanne kann die Konzentration an *E. Coli* und anderen Keimen stark steigern. Auch an die Gewinnung von Milch für Kälber sollten dieselben Hygieneansprüche gestellt werden wie zur Gewinnung der Tankmilch.

Die Kälberaufstallung

Um Kälbern einen guten Start zu ermöglichen, sollten diese unmittelbar nach der Geburt in eine saubere, desinfizierte und frisch eingestreute Behausung gestallt werden. Gruppenhaltung erhöht das Durchfallrisiko und verstärkt den Verlauf eines Durchfallgeschehens. Einzelboxen oder Kälberiglus haben sich daher als Aufstallungsform bewährt. Auch das regelmäßige versetzen der Kälberiglus mindert den Keimdruck. Die Umgebung von neugeborenen Kälbern sollte nach Möglichkeit frische, trockene Außenluft bieten und Zugluft ist unbedingt zu vermeiden.



Abb. 20: Dreckige und schlecht eingestreute Boxen sind für Kälber nicht geeignet. (Quelle: J. van Wieren)

2.4 Vorgehen bei der richtigen Reinigung und Desinfektion der Fläche

„Desinfektion ist gezielte Eliminierung bestimmter unerwünschter Mikroorganismen mit dem Zweck, ihre Übertragung durch Eingriff in Struktur oder Stoffwechsel unabhängig von ihrem Funktionsstand zu verhindern“ (Reber, 1973). Desinfektion kann durch physikalische, biologische und chemische Verfahren erreicht werden. Zu den Wirkstoffgruppen der chemischen Desinfektionsmittel gehören Aldehyde, Alkohole, Chlor und Chlorabspalter, Jodophore, Sauerstoffabspalter, Laugen, Säuren, Phenole und oberflächenaktive Substanzen. Ausschlaggebend bei der Wahl der Ausbringungsverfahren sind die Art und Eigenschaften der Wirkstoffe, die Einsatzbereiche und die Anwendungszwecke. Bis heute gibt es noch kein Desinfektionsmittel, das alle Anforderungen erfüllt. In der Praxis müssen daher Kompromisse zwischen erwünschten und unerwünschten Eigenschaften eingegangen werden. Wirkstoffgruppen, welche häufiger zur Flächendesinfektion zum Einsatz kommen, sind Aldehyde, Jodophore und Sauerstoffabspalter (z. B. Peressigsäure).

Aldehyde (Formaldehyde, Glutaraldehyde und Glyoxal) besitzen ein breites Wirkungsspektrum. Neben vegetativen Formen der Bakterien und einer großen Anzahl von Viren werden bei entsprechender Konzentration und Einwirkzeit auch Sporen (z. B. Clostridien) abgetötet. Allerdings ist der Effekt stark temperaturabhängig, unterhalb von 10 °C gibt es bei Aldehyden einen Wirkungsverlust.

Jodophore besitzen ein sehr breites Wirkungsspektrum. Fast alle Bakterienarten, Mykobakterien, Sporen und Viren werden abgetötet. In hohen Konzentrationen wird Jod im Vergleich zu

anderen Desinfektionsmitteln weniger durch organisches Material (Blut, Serum, Kot) beeinflusst. Jod kann jedoch durch die Haut penetrieren und Allergien auslösen.

Zu den **Sauerstoffabspaltern** gehört z. B. Peressigsäure. Das Wirkungsspektrum der Peressigsäure ist sehr breit und umfasst vegetative Formen der Bakterien, Sporen und Viren. Durch die hohe Reaktionsfreudigkeit des Sauerstoffs ist es möglich, mit Peressigsäure auch bei niedrigen Temperaturen ($\leq 10\text{ °C}$) wirksam zu desinfizieren. Allerdings kommt es bei Hautkontakt zu Hautreizungen.

In der Praxis werden häufig Mischpräparate aus verschiedenen Wirkstoffen verwendet, die ein erweitertes Wirkungsspektrum aufweisen. In der Anwendung sollte beachtet werden, dass zwischen den Mikroorganismen erhebliche Unterschiede in der Tenazität gegenüber unterschiedlichen Wirkstoffen existieren. Verschiedene Erreger lassen sich in ihrem Resistenzverhalten unterschiedlich einordnen:

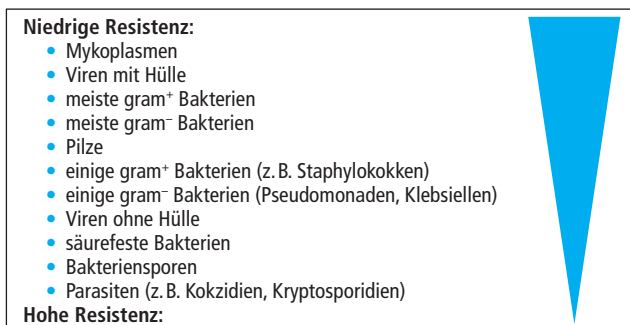


Abb. 21: Unterschiedliche Empfindlichkeit von Erregern gegenüber Desinfektionsmitteln

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Parasitendauerstadien (z.B. Spulwurmeier, Kokzidien-, Kryptosporidien-Oozysten etc.) weisen eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Desinfektionsmitteln auf. Bestimmte Wirkstoffe, wie z.B. Kresole oder Phenole, können diese Dauerstadien abtöten. Damit der Arbeitsschutz gewährleistet ist und die zu desinfizierende Fläche nicht zu stark angegriffen wird, sollten nur anwendungsfertige und gelistete Produkte, welche einen guten Korrosionsschutz beinhalten, verwendet werden.

Ohne eine vorangehende gründliche Reinigung ist ein erheblicher Wirkungsverlust der anzuwendenden Desinfektionsmittel möglich. Begründet ist dies dadurch, dass Fette, Proteine, Staub, Kot oder Futterrückstände organische Substanzen sind, welche schon in geringsten Mengen die mikrobiozide Wirkung vieler Desinfektionsmittel reduzieren. Eine sorgfältige Reinigung ist somit Voraussetzung für eine erfolgreiche Desinfektion.

Die Reinigung stellt etwas anderes dar als die Desinfektion. Bei der Reinigung werden Dreck und andere Substanzen von der Oberfläche gelöst und entfernt, sodass die ursprüngliche Struktur der Fläche wieder zu erkennen ist. Vereinfacht können Reinigungsmittel in alkalische, saure und neutrale Chemikalien eingeteilt werden. Alkalische Produkte lassen insbesondere Eiweißrückstände (z.B. Kot-, Milch- und Futterreste) auf den Oberflächen aufquellen. Je höher der pH-Wert, umso besser ist der Reinigungserfolg, allerdings ist dabei auch die Gefahr der Schädigung der Oberfläche durch Korrosion größer. Saure Reinigungsmittel werden vor allem bei mineralische Ablagerungen (z.B. Urin-, Milchstein) verwendet. Um die korrosive Wirkung dieser Produkte einzuschränken, werden meist zusätzliche Substanzen als Korrosionsschutz hinzugefügt. Neutrale

Reinigungsmittel haben hingegen eine schwache Reinigungswirkung und werden hauptsächlich zur Reinigung korrosionsempfindlicher Oberflächen eingesetzt.

Eine ordnungsgemäße Reinigung und Desinfektion besteht grundsätzlich aus sechs Schritten (1. Grobreinigung, 2. Einweichen, 3. Reinigung, 4. Spülen, 5. Trocknung, 6. Desinfektion). Bei der Reinigung der Fläche sollten alle Schmutzpartikel (z. B. Proteine und Fette) ordnungsgemäß entfernt werden. Reinigungs- und Desinfektionsmittel als Schaum auf die Fläche aufzubringen, hat mehrere Vorteile. Einmal ist durch einen festen Schaum eine visuelle Kontrolle, wo Produkte aufgebracht wurden, sehr gut möglich. Zum anderen bleibt der Schaum länger auf der Fläche und bringt in gewisser Weise einen zusätzlichen Arbeitsschutz, da sich weniger Tröpfchen (Aerosole) in der Luft befinden.

Um eine höchstmögliche Qualität der eingesetzten Desinfektionsmittel zu gewährleisten, sollten grundsätzlich nur DVG-/IHO-gelistete Produkte verwendet werden. Sowohl die DVG (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft) als auch die IHO (Industrieverband Hygiene und Oberflächenschutz) prüft Desinfektionsmittel auf ihre Wirksamkeit. Gemäß der DVG sollten 0,4 Liter der Gebrauchslösung pro m² aufgebracht werden. Zusätzlich sollten bei der Desinfektion drei beeinflussende Faktoren bzw. potenzielle Anwendungsfehler berücksichtigt werden. Der „Eiweißfehler“ stellt die verminderte Wirksamkeit durch Proteine und Eiweiße auf der Fläche dar. Dies wird durch eine ordnungsgemäße Reinigung mithilfe eines Fettlösers (Schaumreiniger) verhindert. Der „Seifenfehler“ stellt die verminderte Wirksamkeit durch Reste von Reinigungsmitteln dar. Hier sollte darauf geachtet werden, dass alle Produktrück-

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

stände ordentlich von Boden, Wänden, Gegenständen etc. abgespült werden. Hinzu kommt der sogenannte „Temperatur-“ oder auch „Kältefehler“. Es gibt Desinfektionsmittel (z. B. Glutaraldehyde), welche bei niedrigen Temperaturen einen Wirksamkeitsverlust aufweisen.

Desinfektionsmittel inaktivieren Mikroorganismen und können grundsätzlich auch für den Menschen eine gesundheitliche Gefahr darstellen. Der Umgang mit Chemikalien bzw. Bioziden sollte immer gewissenhaft erfolgen, deshalb sind Schutzmaßnahmen wie Schutzkleidung, Schutzhandschuhe, Schutzbrille und Atemmaske in jedem Fall zu empfehlen. Wichtige Hinweise können auf dem Etikett sowie den Sicherheitsdatenblättern stehen.

Der Reinigungs- und Desinfektionserfolg kann mithilfe von Abklatschproben einfach und schnell überprüft werden. Ziel dieser Methode besteht in der Überprüfung der Gesamtkeimzahlen auf der desinfizierten Oberfläche. So lässt sich die Keimreduktion und somit der Desinfektionserfolg nachweisen. Vorteil dieser Methode ist die einfache und schnelle Aussage darüber, wie viele Koloniebildende Einheiten (KBE) auf einer bestimmten Fläche vorhanden sind.

Wo ist eine Desinfektion angebracht?

Eine regelmäßige Reinigung und Desinfektion der Kälberunterbringung ist eine effektive Maßnahme bzw. Grundvoraussetzung, damit keine wirtschaftlichen Schäden durch Leistungseinbußen entstehen. Parasiten sind neben Bakterien (z. B. *Escherichia coli*) und Viren (z. B. Rota-, Coronaviren) eine häufige Ursache für Durchfallerkrankungen bei Kälbern. Kryptosporidien (*Cryptosporidium parvum*) z. B. stellen weltweit den dritthäu-

figsten Durchfallerreger dar. Kälber erkranken insbesondere in den ersten Lebenswochen. In der Praxis konnte in den letzten Jahren ein Anstieg der positiven Kryptosporidien-Befunde beobachtet werden. Parasiten inklusive Kryptosporidien und Kokzidien sind sehr widerstandsfähig gegenüber Desinfektionsmitteln und werden durch ein Standard-Breitbanddesinfektionsmittel, z.B. auf Basis von Glutaraldehyden oder Peressigsäure, nicht abgetötet. Für eine effektive Bekämpfung der Kryptosporidien sollte neben der Behandlung von erkrankten Kälbern der Keimdruck in der Umwelt mittels einer speziellen Desinfektion gegen Parasiten gemäß der DVG-Liste (z. B. auf Basis von Chlor-Kresolen) deutlich reduziert werden. Zudem sollte auf die richtige Anwendungskonzentration geachtet werden.

Nicht nur Kälberunterbringungen, sondern auch Melkstände können im Leerstand ordentlich mit einem Schaumreiniger gereinigt und mit einem geeigneten Breitbanddesinfektionsmittel desinfiziert werden.



Abb. 22: Kälberiglus können einfach und schnell mithilfe eines Schaumreinigers gereinigt werden. (Quelle: P. Münster)

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung



Abb. 23: Eine Reinigung mit Schaumreiniger (links) ist wesentlich effektiver als mit purem Wasser (rechts). (Quelle: P. Münster)



Abb. 24: Reinigungs- und Desinfektionsmittel werden am besten als Schaum aufgebracht. Dies gibt einen optischen Überblick, wo das Produkt hingekommen ist. (Quelle: Cid Lines)



Abb. 25: Hartnäckige anorganische Ablagerungen können sehr leicht mit einem sauren Reiniger entfernt werden. (Quelle: P. Münster)

Im Melkstand gibt es oft hartnäckige Ablagerungen wie z.B. Urin- und Milchstein. Diese anorganischen Ablagerungen bzw. Rückstände können nur mit einem sauren Reiniger gelöst und entfernt werden. Auch Melkroboter samt Vorraum sind regelmäßig (1x pro Woche) am besten mit Schaum zu reinigen, um die Übertragung von potenziellen Krankheitserregern zu verhindern. Bei mineralischen Ablagerungen ist auf saure Produkte zur Reinigung der Fläche zurückzugreifen.

Wichtig ist es, eine Reinigung und Desinfektion regelmäßig durchzuführen, damit nicht erst hartnäckige Ablagerungen und der daraus resultierende Keimdruck entstehen. Je höher der Verschmutzungsgrad im Melkstand ist, desto höher ist auch der Aufwand, diesen ordnungsgemäß zu reinigen.



Abb. 26: Ein gutes saures Reinigungsprodukt muss lediglich kurz einwirken und kann anschließend mit dem gelösten Schmutz abgespült werden. (Quelle: P. Münster)

2.5 Hinweise zur Erhaltung der Klauengesundheit

„Die Klauen tragen die Milch“ – Immer noch. Eine altbekannte Weisheit, die aber in der modernen Milchviehhaltung weiterhin an Relevanz gewinnt. So zählen Klauen- und Gliedmaßenkrankungen in Deutschland zu den häufigsten Abgangursachen. Neben den primären wirtschaftlichen Verlusten durch Milchrückgang, Arbeitskosten, Behandlung usw. sollte insbesondere im Hinblick auf die Schmerzhaftigkeit und Dauer von Klauenerkrankungen auch der Tierschutzaspekt zu einer stetigen Verbesserung der Klauengesundheit motivieren.

Sowohl Lahmheiten (erschwerter Fortbewegung) als auch Bewegungsstörungen (Unregelmäßigkeiten im Bewegungsapparat) führen zu einer verminderten Laufbereitschaft zum

Futtertisch und können durch ein dadurch geschwächtes Immunsystem und den Nährstoffmangel beträchtliche wirtschaftliche Schäden verursachen.

Erkrankungen der Klauen können in infektiöse und nicht infektiöse Erkrankungen eingeteilt werden. Zur nicht infektiösen Klauenerkrankung werden Fütterungsfehler, Überbelastung oder mechanische Reizungen gezählt. Dazu gehören z. B. Klauenrehe, Sohlengeschwüre und Sohlenwandgeschwüre (Weißelinie-Defekte). Bei den infektiösen Klauenkrankheiten sind Mikroorganismen bzw. Infektionserreger, welche eine Entzündung auslösen, beteiligt. Z. B. gehören die Ballenhorn- und Klauenfäule, die Mortellaro'sche Krankheit und Zwischenzehenphlegmone (Panaritium) zu den infektiösen Erkrankungen. Da die nicht infektiösen Klauenerkrankungen primär kein Thema zur Biosicherheit darstellen, wird nachfolgend lediglich auf die infektiösen Erkrankungen der Klauen eingegangen.

Ballenhornfäule

Die Ballenhornfäule (*Erosio unguulae*) stellt die Zersetzung des Ballenhorns dar. Bakterien wie *Fusobacterium necrophorum* und *Dichelobacter* sind beteiligt. Als Folge wird der tragende Anteil des Ballens deutlich geschwächt und dessen Anfälligkeit für andere Infektionen erhöht. Die durch Feuchtigkeit ausgelöste Entzündung kann zu schwerwiegenden Lahmheiten und somit zur Beeinträchtigung des Tierwohlbefindens führen.

Klauenhornfäule

Die Klauenhornfäule (*Dermatitis interdigitalis*) ist eine durch Feuchtigkeit verursachte Entzündung der Zwischenklauenhaut. Die Infektion wird durch verschiedene anaerobe Umweltkeime verursacht. Diese Erkrankung des Klauenhorns wird durch

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

starke Verschmutzungen und Feuchtigkeit der Haltungsumwelt begünstigt.

Zwischenzehenphlegmone

Zwischenzehenphlegmone (*Phlegmona interdigitalis*), auch als Panaritium bezeichnet, sind ein akutes Entzündungsgeschehen des Bindegewebes im Klauenspalt mit starker Schwellung, was zu einer hochgradigen, plötzlich auftretenden Lahmheit führen kann. Die diffuse, eitrige Entzündung der Haut und Unterhaut ist oft nicht genau einzugrenzen und bezieht sich nicht nur auf eine Klaue. Als Erreger werden hauptsächlich *Fusobacterium necrophorum* und *Dichelobacter nodosus* nachgewiesen.

Zwischenklauenwulst

Zwischenklauenwulst (*Hyperplasia interdigitalis*) oder umgangssprachlich auch Limax genannt, ist durch eine chronische Entzündung ausgelöste Wucherung bzw. Zubildung von Haut im Zwischenklauenspalt. Hier wird z.B. durch eine mangelhafte Klauenpflege die Innen- und Außenklaue unterschiedlich belastet (Dehnungsreiz) und kann eine Zwischenklauenwulst hervorrufen.

Mortellaro'sche Krankheit

Dermatitis Digitalis, auch Erdbeerkrankheit genannt, stellt eine ansteckende Hautkrankheit in der Ballenregion dar und zeigt sich oft als haarlose, runde und erdbeerähnliche Entzündung. Im Fall der *Dermatitis Digitalis* kommt es nach heutigen Erkenntnissen oft erst nach einer Vorschädigung der Haut zu einer Folgeinfektion mit verschiedenen Krankheitserregern. Diverse Erreger wurden bereits als Mitverursacher nachgewiesen. Die Darmbewohner *Fusobakterium necrophorum* und *Dichelobacter nodosus* sowie andere anaerobe Kokken spielen

eine Rolle. Insbesondere *Treponemen ssp.*, die den Spirochaeten zugeordnet sind und als „Schraubenbakterien“ hautgänglich sind, gelten als ein Haupterreger von Mortellaro. Dadurch, dass diese Erreger tief in das Gewebe der Klaue eindringen, sind sie schwer mit einem üblichen Klauendesinfektionsmittel zu erreichen.



Abb. 27: Mortellaro, umgangssprachlich auch Erdbeerkrankheit genannt, ist ein weitverbreitetes Problem. (Quelle: P. Münster)

Die meisten Klauenkrankheiten werden den Faktorenkrankheiten zugeordnet. Dies bedeutet, dass der Ausbruch der Krankheit in der Regel durch das Zusammenspiel verschiedener tiereigener und externer Faktoren sowie pathogener Erreger zustande kommt. Im Hinblick auf eine Optimierung der Klauengesundheit ist es also wichtig, die verschiedenen vom Tier ausgehenden (Genetik, Laktationsstadium, Hornqualität usw.) und auf das Tier einwirkenden Einflussfaktoren (Haltung, Fütterung, Infektionsdruck usw.) zu beachten. Sowohl bei der

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Haltungsumwelt (Bodenbeschaffenheit, Liegeboxen, Platzangebot usw.) als auch der Fütterung (Qualität, Nährstoffe, Ration usw.) hat der Landwirt selbst einen Einfluss und kann durch ein gutes Management die Klauengesundheit verbessern bzw. erhalten und bakterielle Infektionserreger wie z.B. *Treponemen ssp.* und *Fusobakterium necrophorum* in der Umwelt eindämmen.

Die Optimierung der Haltungsumwelt

Als effektiver und nachhaltiger Ansatz zur Prophylaxe von Klauenkrankheiten sollte zunächst die Optimierung der Haltungsbedingungen in den Vordergrund gestellt werden, da diese einen großen Einfluss auf die Klauengesundheit haben. Besonders bei der ganzjährigen Stallhaltung in Liegeboxenlaufställen nimmt die Gestaltung und Pflege der Laufflächen einen wichtigen Punkt zur Erhaltung der Klauengesundheit ein. Ein häufiges Problem sind Laufflächen, die anhaltend feucht und stark durch Kot und Urin verschmutzt sind. Diese Bedingungen stellen nicht nur ein günstiges Milieu für infektiöse Krankheitserreger dar, sondern schädigen auch direkt die Klauen bzw. die Haut. Wenn diese natürliche Hautbarriere geschädigt ist, können Keime leichter eindringen. Beachtet werden muss zudem, dass verschiedene *Treponemen* auch mit dem Kot ausgeschieden werden. Ziel sollte es also sein, dauerhaft möglichst saubere und trockene Laufflächen zu gewährleisten.

Die regelmäßige Entmistung von planbefestigten Laufflächen durch stationäre oder mobile Entmistungseinrichtungen ist daher unabdingbar und kann das Auftreten von infektiösen Klauenkrankheiten verringern. Die Spaltenschieber sollten so häufig laufen, dass die Flächen abtrocknen und die beim Schieben



Abb. 28: Laufflächen sollten nicht wie auf dem Bild schmutzig sein, sondern möglichst trocken und sauber gehalten werden, um die Klaue zu schonen. (Quelle: J. van Wieren)

entstehenden „Güllewellen“ möglichst klein sind. Andernfalls werden die Beine stehender Kühe extrem verschmutzt. Die Frequenz des Abschiebens sollte hier an die betrieblichen Gegebenheiten angepasst werden. Auch bei Spaltenböden ist ein regelmäßiges Abschieben des Kots und Urins anzuraten. Die

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

„Selbstreinigung“ der Spalten durch den Tritt der Kühe reicht oft nicht aus, um die Flächen trocken zu halten. Durch Einstreu wie langes Stroh kann insbesondere im Liegebereich ein Teil der Spalten verstopft sein.

Alle Laufflächen, die planbefestigt sind, aber nicht von einem Schieber erreicht werden, sollten regelmäßig, beispielsweise parallel zur Boxenpflege, händisch abgeschoben werden. Hierzu zählen unter anderem die Übergänge zwischen zwei Boxenreihen und oft auch Ein- und Austriebe am Melkstand. Beobachten muss man zudem auch die Umgebung der Tränken. Kommt es hier nicht zu einer Abtrocknung der Flächen, sollte die Installation der Tränke überprüft und zudem per Hand abgeschoben werden. Auch Laufflächen können im unbelegten Stall gereinigt und desinfiziert werden, um den Erregerdruck in der Umgebung zu senken. Dafür können beispielsweise Leerzeiten während des Weidegangs genutzt werden, um die Tiere nicht mit dabei entstehenden Stäuben, Dämpfen usw. zu belasten.

Mechanische Verletzungen wie Quetschungen, Risse und punktuelle Druckschäden führen direkt zu Lahmheiten und können zudem Eintrittspforten für Krankheitserreger darstellen. Um dies zu verhindern, müssen die gesamten Laufflächen regelmäßig auf Kanten, Stufen, wackelnde Elemente und andere Verletzungsrisiken kontrolliert werden. Ebenso sollten Sackgassen, Engstellen und zu schmale Gänge im Stall vermieden werden. Bei Rangkämpfen kommt es dort zu engen Drehungen auf der Stelle, bei denen die Klauen Schaden nehmen können.

Laufflächen-Hygiene ist nicht nur im Sinne der Klauengesundheit wichtig. Verschmutzte Hintergliedmaßen haben beispielsweise auch einen negativen Einfluss auf die Eutergesundheit.

Durch Verschmutzungen an den Hintergliedmaßen und Klauen wird viel Kot in den Melkstand und die Liegeboxen getragen.

Nicht zu vernachlässigen ist der Zusammenhang zwischen der Liegeboxengestaltung und der Klauengesundheit. Bei einer mangelhaften Liegeflächengestaltung und einer Überbelegung verringert sich die tägliche Liegezeit der Kühe. Oft kann auch beobachtet werden, dass die Tiere lediglich mit den Vorderbeinen in den Boxen stehen. Klar ist jedoch, dass nur im Liegen die Klauen entlastet werden und abtrocknen können.

Einfluss der Fütterung

Sowohl auf die Fütterung als auch auf die Klauenpflege soll im Rahmen dieses Buches aufgrund der Komplexität der Themenbereiche nur verwiesen werden. Durch eine optimale Fütterung wird beispielsweise die Widerstandsfähigkeit der Kuh gegen Klauenkrankheiten von „innen heraus“ gestärkt. Eine über das Jahr hinweg passende Ration schafft die Grundlage einer guten Tiergesundheit und damit auch einer guten Klauengesundheit. Mit Schimmelpilzen inklusive Toxinen verunreinigtes Futter belastet die Leber und kann Klauen schädigen. Durch Lahmheit geht die Kuh nicht zum Futtertisch und kann so in ein Energiedefizit gelangen.

Klauenpflege

Die Klauenpflege stellt eine Einzeltierbehandlung an der Klaue dar und ist nicht nur als Behandlung, sondern auch als prophylaktische Maßnahme zu sehen. Eine professionelle Klauenpflege ist unabdingbar und sollte in betrieblich abgestimmten Intervallen stattfinden. Hierbei dürfen auch die Färsen nicht vergessen werden. Es konnte gezeigt werden, dass eine regelmäßige und sachgemäße Klauenpflege deutlich Klauenläsionen reduziert.

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Dabei sollte selbstverständlich auch die Beschaffenheit des Bodenbelags der zu behandelnden Kühe berücksichtigt werden.

Klauenreinigung

Es gibt stationäre und mobile Klauenreinigungsanlagen, wobei je nach Anlage die Klauen automatisch oder manuell gereinigt werden. Stationäre Anlagen reinigen mit oder ohne Wasser, wobei je nach Hersteller ein Zusatz empfohlen wird. Bei den mobilen Klauenreinigungsgeräten, mit denen die Klauen gereinigt und desinfiziert werden, muss zwischen automatischen und manuellen Reinigern unterschieden werden. Einige Anlagen werden im Zusammenhang mit Melkrobotern genutzt, wobei andere aus dem Melkstand heraus benutzt werden können.

Grundsätzlich ist eine Reinigung der Klaue sinnvoll und günstig, um Dreck und potenzielle Krankheitserreger abzuspülen. Auch kann ein für die Klaue konzipiertes Desinfektionsmittel erst richtig wirken, wenn Kotreste vorher entfernt wurden. Dennoch sollte dabei bedacht werden, die Klaue nicht zu sehr zu schädigen, da ein Schutzfilm des Horns auch bei einer zu „aggressiven“ Reinigung abgetragen wird und so die Klaue für Verletzungen oder Infektionen anfälliger macht.

Klauenbäder – Vorbeugung

Der Einsatz von Klauenbädern im Milchviehbereich wird häufig diskutiert. Das Klauenbad sollte nicht als alleinige Maßnahme bei einem vermehrten Auftreten von infektiösen Klauenkrankheiten durchgeführt werden, sondern vielmehr als Ergänzung zur optimierten Haltung, Fütterung, Klauenpflege usw. gesehen werden. Zudem sind vor der Anwendung von Klauenbädern sowohl rechtliche als auch anwendungstechnische Voraussetzungen zu beachten.

Klauenbäder, die als Biozide zu allgemeinen veterinärhygienischen Zwecken verwendet werden, sind durch eine BAuA-Nummer (N-...) gekennzeichnet und werden innerhalb der Biozidprodukte der Produktart 3 (Hygiene im Veterinärbereich) zugeordnet. Reinigungs- und Pflegeprodukte, die zur Anwendung in Klauenbädern genutzt werden, sind nicht bei der BAuA registriert und werden nicht durch die BAuA-Nummer gekennzeichnet. Für beide Produkte dürfen keine medizinischen Wirkungen ausgelobt werden.

Bedacht werden muss: Desinfizierende und pflegende Eigenschaften lassen sich schwer kombinieren. Ein Klauenbad mit stark desinfizierender Wirkung ist meist weniger „klauenschonend“. In Bezug auf die Erkrankung Mortellaro, welche durch tiefgängige Erreger ausgelöst wird, ist eine Desinfektion in die tieferen Schichten notwendig. Allerdings wird dadurch die Klaue auch angegriffen und ist weniger widerstandsfähig gegenüber neuen Infektionen. Ein Teufelskreis beginnt!

Vor und nach Verwendung des Klauenbades sollte die Wanne gründlich gesäubert werden. Hier ist es empfehlenswert, schon bei Kauf und Installation des Klauenbades auf eine einfache Entleerung und Befüllung zu achten. Wenn das Klauenbad fest im Stall installiert ist, sollte es abtrennbar sein. Ansonsten sammelt sich in der Wanne je nach Standort viel Kot und Urin, der regelmäßig händisch entfernt werden muss. Zur korrekten Dosierung der eingesetzten Produkte müssen die Maße des Klauenbades genau bekannt sein. Des Weiteren ist zu beachten, dass die Kühe das Bad mit möglichst sauberen Klauen betreten. Mit jeder Kuh werden organische Verschmutzungen wie Kot in das Bad getragen, welche die Wirksamkeit der Desinfektionsmittel verringern (Eiweißfehler). Die Herstelleranga-

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

ben bezüglich der maximalen Durchtriebe pro Bad geben eine Hilfestellung, wann das Bad neu angemischt werden muss.

Schlussfolgernd kann gesagt werden, dass sowohl hygienische als auch artgerechte Haltungsbedingungen die wichtigste Maßnahme zur Erhaltung der Klauengesundheit darstellen.



Abb. 29: Kot- und Dreckrückstände können die Wirksamkeit des Desinfektionsmittels im Klauenbad stark reduzieren. (Quelle: J. van Wieren)

2.6 Hinweise und praktische Tipps zum Liegeboxenmanagement

Eine Milchkuh verbringt unter optimalen Bedingungen über die Hälfte des Tages im Liegen. Währenddessen kauen sie wieder, die Klauen und Gliedmaßen werden entlastet und das Euter wird stärker durchblutet. Eine hohe Liegezeit ist somit ausschlaggebend für eine stabile Tiergesundheit und eine erfolgreiche Milchproduktion. Zudem konnte in der Vergangenheit gezeigt werden, dass ein Zusammenhang zwischen Mastitiserregern in der Umwelt und einem erhöhten Risiko für Euterentzündungen besteht. Auch steht der Verschmutzungsgrad von Tieren, welcher durch das Umfeld (Liegeboxen) der Tiere beeinflusst wird, in Bezug zum vermehrten Mastitisvorkommen. Ein hygienisches Umfeld (Liegeboxen als auch Laufflächen) der Kuh trägt also zur Eutergesundheit bei.



Abb. 30: Die Liegeboxenpflege hat einen positiven Effekt auf die Eutergesundheit. (Quelle: J. van Wieren)

Hinweise zur Liegeboxengestaltung

Für alle Liegeboxentypen, ob Hoch- oder Tiefbox, ob Gummimatte, Stroh-Mist-Matratze oder Sandbett, gilt gemeinsam, dass die Liegefläche trocken, sauber, verformbar und rutschfest sein muss. Gemäß der DLG sind unterschiedliche Anforderungen an die Liegeboxengestaltung gefordert. Neben der entsprechenden Anzahl der Liegeboxen (an Tierzahl angepasst) soll die Liegefläche nach vorne leicht ansteigen (2–4 %) und sollen natürliche Bewegungen der Kuh ohne Verletzungsgefahr möglich sein. Auch zeigen Milchkühe einen hohen Anspruch an Liegekomfort. Es konnte gezeigt werden, dass Tiere lediglich auf geeigneten, komfortablen Unterlagen die physiologisch notwendige Liegezeit einhalten.

Die Maße beziehungsweise die Einstellung der verschiedenen Steuerungselemente (Nackenriegel, Bugschwelle usw.) der Liegeboxen sollten herdenindividuell angepasst werden. Durch auf die Tiere abgestimmte Boxenmaße wird der Eintrag von Kot und Harn in die Box verringert. Sind die Boxen zu lang oder liegen die Kühe schräg zwischen den Abtrennungen, wird häufiger direkt in die Box gekotet.

Eine Bewertung der Liegeboxenmaße kann z. B. durch die Beobachtung des Abliegeverhaltens der Kühe stattfinden. Lassen die Kühe sich beim Ablegen lange Zeit, benötigen sie mehrere Versuche oder Stoßen währenddessen hart an Steuerungselemente an, muss gehandelt werden. Einen weiteren Hinweis auf Verbesserungsbedarf gibt ein hoher Anteil an Kühen, die in den Boxen stehen. Weniger als 20 % der Kühe, die während der Stallruhephasen (z. B. zwei Stunden vor dem Melken) Boxenkontakt haben, sollten stehen.

Einstreumaterialien für Liegeboxen

Anforderungen an eine gute Einstreu für die Boxenoberfläche sind grundsätzlich ein niedriger Anfangskeimgehalt, ein hohes Feuchtigkeitsbindungsvermögen und gute Verträglichkeit für Mensch und Tier. Kurz gesagt: trocken, hygienisch und angenehm. Bei Hochboxen ist es zudem besonders wichtig, auf Rutschfestigkeit und „Weichheit“ der Einstreu zu achten. Bei scharfkantigen und groben Produkten kommt es sonst zu Abschürfungen an den Gelenken. Bei der Auswahl der Einstreumaterialien ist also die Herausforderung, Hygiene als auch Komfort der Tiere zu kombinieren.

Die hygienische Beschaffenheit des Einstreumaterials hat einen erheblichen Einfluss auf die Eutergesundheit einer Milchkuh und sollte für die Gesunderhaltung der Tiere unbedingt beachtet werden. Verschiedene Einstreumaterialien haben unterschiedliche Eigenschaften und können die Milchleistung einer Kuh positiv oder negativ beeinflussen. Bereits der Anfangskeimgehalt von Einstreumaterialien kann sich deutlich unterscheiden und ist in organischen Materialien höher als in anorganischen Materialien. Auch können Mikroorganismen sich je nach Einstreu unterschiedlich gut vermehren. Die eine Substanz kann das Bakterienwachstum begünstigen und die andere Substanz kann das Wachstum behindern bzw. reduzieren. Sand und Holzspäne wurden z. B. hygienisch als günstiger betrachtet als Reststoffe aus der Gülleseparierung. Im Vergleich zu Sägespänen und Papier nimmt die Bakterienzahl der umweltassoziierten Mastitiserreger in Stroh-Mist-Gemischen schneller zu. In Stroheinstreu wurden andere Bakterien in höherer Zahl nachgewiesen als beim Einsatz von Holzspänen. Häckselstroh als Einstreumaterial begünstigt z. B. das Wachstum von Streptokokken, aber nicht das von Klebsiellen. Im Ver-

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

gleich wurde in Holzspänen ein höherer Gehalt an Klebsiellen nachgewiesen, welches das Risiko für Klebsiella-Mastitiden erhöht.

Am Gehalt der Bakterien in ungenutzten organischen Einstreumaterialien kann das Risiko für Mastitis abgeschätzt werden. Geeignete, frische Einstreu sollte eine maximale Gesamtbakterienzahl von unter $7 \times 10^8 = 700.000.000$ KbE/g (Stroh) bzw. unter $10^6 = 1.000.000$ KbE/g (Holzspäne oder -mehl) und die maximale Anzahl coliformer Keime von $10^4 = 10.000$ KbE/g aufweisen. Durch Untersuchungen von Liegeboxeneinstreu konnte jedoch festgestellt werden, dass die in der Literatur geforderten Grenzwerte von Gesamtkeimzahlen und Anzahl der coliformen Keime oft überschritten werden. Deshalb ist die Pflege bzw. Hygienisierung der Liegeboxen, also der Einstreu im Gebrauch, umso wichtiger und entscheidend. Grundsätzlich kann zwischen dem thermoisolierenden Unterbau (Matratze) und der obersten Schicht (Bettlaken) unterschieden werden. Wenn die oberste Lage kontinuierlich und konsequent hygienisch gehalten wird und Mastitiserreger keine Chance zum Wachsen haben, ist es mehr oder weniger egal, was sich darunter befindet. Erfahrungsgemäß hat sich nicht nur DAS eine Einstreumaterial bewährt, sondern eine schlüssige und disziplinierte Pflege der Liegebox.

Hinweise zur Liegeboxenpflege

Unabhängig von der Bauart ist die konsequente Pflege der Liegeboxen sowohl im Hinblick auf den Tierkomfort als auch aus hygienischen Gesichtspunkten nicht zu vernachlässigen. Da das Euter und die Zitzen im Liegen direkten Kontakt mit der Boxenoberfläche haben, besteht hier die Gefahr einer Invasion mit umweltassoziierten Mastitiserregern (z.B. *Escherichia*

coli, *Streptococcus uberis*). In schlecht gepflegten Liegeboxen finden die Erreger optimale Bedingungen vor – Feuchtigkeit, Wärme und Substrat.

„Kuhassozierte“ Mastitiserreger wurden in den letzten Jahren durch eingeführte und bewährte Hygienemaßnahmen während des Melkprozesses reduziert. Die „umweltassozierten“ Mastitiserreger sind jedoch weiterhin auf dem Vormarsch. Diese Mastitiserreger gehören zum normalen Keimspektrum der Stallumwelt. Bei Hygienemängeln und einer geschwächten Abwehr der Kühe können sie jedoch Infektionen im Euter auslösen. Zudem findet die Übertragung auch außerhalb des Melkprozesses statt und kann nur durch Maßnahmen, die den Erreger in der Umwelt reduzieren und die Abwehr der Kuh stärken, gestoppt werden.

Die Zugabe von alkalischen (kalkhaltigen) oder sauren Substanzen zu organischen Einstreumaterialien reduziert das Wachstum von Bakterien. Kalkhaltige Stoffe verringern coliforme Bakterien (vor allem *Escherichia coli*, Klebsiellen und *Streptococcus spp.*) und saure Stoffe die absolute Bakterienzahl. Die hemmende Wirkung zusätzlicher Einstreumittel ist auf die Veränderung des pH-Wertes zurückzuführen und hält ca. 24 Stunden an. Die meisten Bakterien bleiben bei einem pH-Wert zwischen 6 und 9 entwicklungsfähig. Aus diesem Grund ist eine erneute Behandlung nach einem Tag durchzuführen. Eine konsequente und kontinuierliche tägliche Auffrischung der Einstreu mit einem bakterienhemmenden Produkt ist immer die effektivste und langfristig sinnvollste Maßnahme. Keinesfalls sollte Branntkalk (Calciumoxid, ungelöschter Kalk) in Liegeboxen verwendet werden. Dieser erhitzt sich bei Kontakt mit Feuchtigkeit stark und kann die Einstreu entflammen. Erfahrungsgemäß kann der direkte Kontakt von Kalk aus der Ein-

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

streu und jodhaltigen Zitzendesinfektionsmitteln zu Hautreizungen oder Schäden an den Zitzen führen. Bei Auffälligkeiten sollte daher auf alternative Wirkstoffe zur Zitzendesinfektion, z. B. auf Basis von Chlorhexidin, zurückgegriffen werden.

Die allgemeine Gesundheit des Euters kann durch ein sauberes Umfeld der Kuh, dazu gehören Liegeboxen und Laufflächen, verbessert werden. Der Eintrag von Kot und Harn von den Laufflächen in die Liegeboxen kann z. B. durch Mistschieber effektiv reduziert werden.

Liegeboxenhygiene kontrollieren

Alle Liegeboxen sollten zweimal täglich kontrolliert und gepflegt werden. Dabei müssen die Liegeflächen (besonders der hintere Teil) von Kot-, Harn- und Milchresten gesäubert und feuchte Stellen durch geeignete Einstreu abgedeckt und getrocknet werden. Zusätzlich kann die Einstreu an sich sowohl auf Gesamtkeimzahl und Anzahl der Enterobakterien als auch auf Trockensubstanz und pH-Wert untersucht werden. Hierfür werden mehrere Einstreu-Proben (z. B. 10 Stück) aus dem hinteren Boxendrittel entnommen.

Dreckige Kühe haben grundsätzlich ein höheres Risiko für Euterentzündungen. Eine visuelle Kontrolle der eigenen Herde ist kostengünstig und einfach möglich. Durch frei erhältliche Hygiene-Score-Cards kann jeder Landwirt den Sauberkeitsstatus seiner Herde objektiv beurteilen und Erfolge kontrollieren. Anhand einfacher Bilder wird der Verschmutzungsgrad von Euter, Beinen, Bauch und Schwanz in verschiedene Kategorien eingeteilt und somit bewertet.

2.7 Hinweise und praktische Tipps zur Krankenisolierung

Kranke Tiere scheiden pathogene Keime in Massen aus und können so gesunde Tiere in der näheren Umgebung anstecken. Z.B. liegt die infektiöse Dosis (Menge für eine angehende Infektion) bei Kryptosporidiose bei ca. 30 Oozysten. Dabei scheidet ein erkranktes Kalb bis zu 10^7 Oozysten/g Kot aus. So kann leicht errechnet werden, wie schnell die Umgebung kontaminiert wird und sich andere Kälber anstecken können. Zur Unterbringung kranker oder besonders zu beobachtender Tiere sollten auf jedem Betrieb separate Krankenställe zur Verfügung stehen. Diese dienen dazu, durch Isolierung die Verbreitung von Krankheitserregern durch das kranke Tier innerhalb der Herde zu vermeiden.

Isolierung bedeutet Abtrennung bzw. die Unterbringung eines kranken Tieres in einem separaten Stall (Isolierstall). Direkter Kontakt zu anderen Tieren sollte unterbunden werden. Auch ist Equipment nicht vom erkrankten zum gesunden Tier zu transportieren. Die Reihenfolge der täglichen Arbeitsabläufe ist so anzupassen, dass erst gesunde Tiere und zum Schluss die erkrankten Tiere versorgt werden. Sollte diese Reihenfolge nicht möglich sein, kann auch ein Kleidungswechsel eine Übertragung bzw. Verbreitung der Krankheitserreger vermeiden.

Die Früherkennung eines kranken Tieres ist dabei selbstverständlich eine der Voraussetzungen, um die Verteilung von Krankheitserregern innerhalb der Herde zu vermeiden. Fieber ($> 39,2$ °C) ist ein erstes Indiz für eine Erkrankung und ist schnell zu messen. Eine frühe Behandlung kann zudem Langzeitschäden abwenden und stellt so sowohl für die betriebsei-

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

gene Ökonomie als auch die langfristige Tiergesundheit eine Gewährleistung dar.



Abb. 31: *Kranke Tiere sollten frühzeitig erkannt und dementsprechend versorgt bzw. behandelt werden. (Quelle: J. van Wieren)*

Die Krankenbucht sollte so gelegen sein, dass die Tiere schnell und mit kurzen Treibwegen aus der Herde genommen und zudem bei Bedarf täglich einfach zum Melken gebracht werden können. Selbstverständlich müssen in der Krankenbucht eine eigene Tränke sowie ein Fressplatz zur Verfügung stehen. Vorrichtungen zur Fixierung des Tieres bei Behandlungen, beispielsweise ein Selbstfangfressgitter oder ein Behandlungsstand, sollten vorhanden sein. Da es bei kranken Tieren auch zu Abgängen oder Toten kommen kann, ist es wichtig, die Krankenbucht so zu positionieren, dass ein direkter Austrieb bzw. Abtransport aus dem Stallgebäude möglich ist. Optimalerweise sind die Buchten mit dem Hoflader/Schlepper befahrbar.

Für Krankenboxen muss ein strikter Hygieneplan erstellt werden, hier kann man sich an der Vorgehensweise bei Abkalbe-



Abb. 32: Ein separater Bereich für kranke Tiere sollte sauber gehalten und regelmäßig nachgestreut werden. (Quelle: J. van Wieren)

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung

buchten orientieren. Damit die Krankenbucht nicht zum „Erregerneest“ wird, ist diese nach der Benutzung zu reinigen und zu desinfizieren. Ist dies nicht möglich, sollte wenigstens gründlich nachgestreut werden. Auch die Bauweise der Krankenboxen muss daher auf eine einfache Entmistung samt Reinigung und Desinfektion ausgerichtet sein. Um eine indirekte Erregerverbreitung über das Personal zu verhindern, sollte die Krankenbucht auch bei der täglichen Arbeit vom Rest der Herde getrennt werden, Personalhygiene ist hier ein wichtiger Faktor.

Die Krankenbucht sollte natürlich auch nur als solche verwendet werden. Sie ist nicht, wie häufig gesehen, als Abkalbestall oder Pufferplatz zu nutzen. Der Isolationsstall ermöglicht dem kranken Tier nicht nur, ungestört genesen zu können, sondern erleichtert zudem etwaige Untersuchungen oder Behandlungen.

Auch bei neuen Tieren ist eine Isolierung, auch Quarantäne genannt, vor Eingliederung in der Herde sinnvoll. Die Quarantäne bezeichnet die befristete Isolierung von Personen oder Tieren, welche unter Verdacht stehen, an bestimmten Infektionskrankheiten erkrankt oder Überträger dieser Krankheit zu sein. Die Dauer dieser Isolierung ist abhängig von der Inkubationszeit (Zeit bis zum Ausbruch der Erkrankung). Die Durchführung einer Quarantäne ist sehr aufwendig. Sie ist aber die wirksamste seuchenhygienische Maßnahme, die insbesondere bei hochansteckenden Krankheiten mit hoher Sterblichkeit angewendet werden muss.

2.8 Hinweise und Vorgehen bei der Fliegenbekämpfung

Schädlinge können durch die Beeinträchtigung der Gesundheit von Tieren oder Produktvernichtung erhebliche ökonomische Einbußen verursachen. Hohe Kosten entstehen durch direkte Gesundheitsschädigungen, Übertragung von Krankheiten, verminderte Leistungen und erhöhte Mortalitätsraten. Eine gezielte Schädlingsprophylaxe stellt somit einen Beitrag zur Gesunderhaltung der Tiere als auch der Wirtschaftlichkeit eines Betriebes dar.

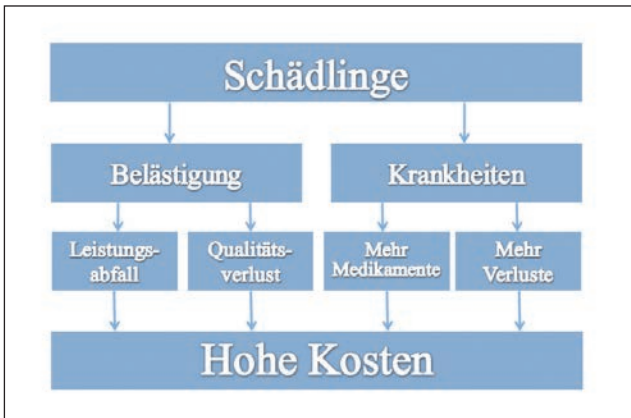


Abb. 33: Das Flussdiagramm zeigt, welchen Einfluss Schädlinge auf Kosten in Ihrem Betrieb haben können. (Quelle: P. Münster)

Zu den wichtigen Schädlingen im Bereich Landwirtschaft gehören Schadnager, Fliegen, Käfer und Milben. Um jeden einzelnen Schädling effektiv zu bekämpfen, müssen Eigenschaften sowie Aufenthaltsorte im und um den Betrieb bekannt sein.

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung



Abb. 34: Insektizide können an relevanten Stellen mithilfe einer Rückenspritze aufgetragen werden. (Quelle: P. Münster)

Fliegen können durch eine ständige Belästigung Unruhe und Nervosität bei Tieren auslösen, dadurch kann eine Fliegenplage bei Kühen zu einer Beeinträchtigung des Ausmelkgrades sowie geringeren Milchmengen führen. Zudem sind Fliegen an der Verbreitung sowohl von bakteriellen, viralen als auch parasitären Krankheitserregern beteiligt und können sich daher negativ auf die Eutergesundheit auswirken. Da sich Insekten zwischen Gülle, Kot, Futter und den Tieren hin und her bewegen, dienen sie als Vektoren. Zur Vorbeugung gegen ein massenhaftes Auftreten von Fliegen sollten Bekämpfungsmaßnahmen frühzeitig durchgeführt werden.



Abb. 35: Gerade im Melkstand ist eine konsequente und zielgerichtete Fliegenbekämpfung sinnvoll. (Quelle: P. Münster)

Eine große Anzahl an verschiedenen Fliegenarten kommt in Ställen und Betrieben vor. Zu den typischen Fliegen gehören unter anderem Stubenfliegen (*Musca domestica*), Fleischfliegen (*Sarcophaga spp.*), Schmeißfliegen (*Calliphora spp.*) und Essigfliegen (*Drosophila spp.*).

Fliegen entwickeln sich bevorzugt in den Fäkalien der Nutztiere, aber auch in Silage, in feuchtem Futter und anderen proteinhaltigen Substraten. Die Entwicklung vom Ei über drei Larvenstadien zur Puppe bis zur adulten Fliege kann je nach Klima nur sieben Tage betragen. Bei guten klimatischen Bedingungen kann ein Weibchen bis zu 2000 Eier ablegen und innerhalb kürzester Zeit zu einer explosionsartigen Vermehrung beitragen. Nur 10–15 % der gesamten Fliegenpopulation befinden sich

2. Biosicherheit in der Rinderhaltung



Abb. 36: Im Kälberstall halten sich Fliegen vermehrt auf und sollten mittels Insektiziden bekämpft werden. (Quelle: P. Münster)

als erwachsene Fliegen im Stall. Der Rest lebt als Larve oder Puppe in Kot, Gülle und Einstreu.

Damit sich im Sommer erst gar nicht extrem hohe Fliegenpopulationen bilden können, sollte die Fliegenbekämpfung im Stall zeitig bereits im Frühjahr anfangen. Wichtigster Grundsatz bei der Fliegenbekämpfung ist außerdem die Verhinderung der Brutmöglichkeiten. Für einen langfristigen Erfolg ist eine kombinierte Bekämpfung von Larven und adulten Fliegen notwendig. Bei der Bekämpfung der Larven sollte darauf geachtet werden, dass wirklich alle Oberflächen der Gülle mit einem wirksamen Larvizid behandelt werden. Im Kälberstall ist nach dem Ausmisten der beste Zeitpunkt, um ein Larvizid einzusetzen. Da das Puppenstadium (Entwicklungsstadium zwischen

erwachsener Fliege und Larve) der Fliegen weder vom Larvizid noch vom Insektizid abgetötet wird, ist es empfehlenswert, eine Behandlung gegen die Larven nach ca. 7 Tagen zu wiederholen. Eine frühzeitige Anwendung ist die günstigste und effektivste Bekämpfungsmethode, um die Fliegenpopulation erst gar nicht zu einer Plage heranwachsen zu lassen.

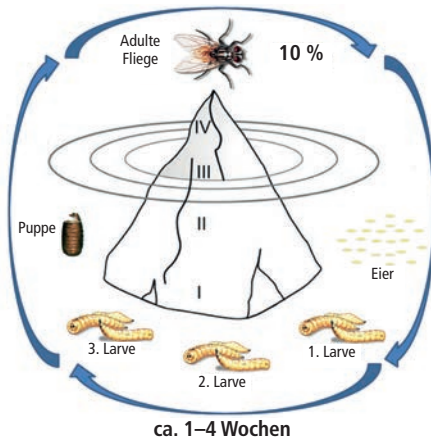


Abb. 37: Der Entwicklungszyklus vom Ei bis zur adulten Fliege.
(Quelle: P. Münster)

3. Grundlagen der „äußeren Absicherung“

Die äußere Absicherung des Betriebs bzw. die externe Biosicherheit beschreibt alle Maßnahmen zur Verhinderung der Einschleppung von Erregern in den Bestand. Bei den Übertragungswegen von Erkrankungen wird zwischen der direkten und indirekten Übertragung unterschieden. Bei der direkten Übertragung findet eine Infektion durch den Austausch von Tröpfchen, Sekreten oder Exkreten statt. Bei der indirekten Übertragung wird zwischen belebten (Personen, Tiere, Schädlinge etc.) und unbelebten (Fahrzeuge, Geräte, Instrumente etc.) Vektoren differenziert. Es liegt im eigenen Interesse jedes Tierhalters, seinen Betrieb vor einer Erregereinschleppung zu schützen. Zudem ist dies auch durch das Tierschutzgesetz vorgegeben. Durch dieses ist jeder Tierhalter verpflichtet, Sorge zu tragen, dass der Ein- und Austrag von Tierseuchen in den Bestand verhindert wird (TierGesG, § 3).

Die „äußere Absicherung“ berücksichtigt folgende Punkte:

- Personalhygiene
- Kontrollierter Tierverkehr
- Kontrollierter Fahrzeugverkehr
- Schädnerbekämpfung

3.1 Hinweise und praktische Tipps zur Personalhygiene

Die Personalhygiene umfasst alle Maßnahmen zur Reinhaltung des Menschen und seiner Kleidung. Die persönliche Hygiene

beinhaltet das Tragen von sauberer Arbeitskleidung sowie das regelmäßige Waschen und Desinfizieren der Hände. Ziel dieser Maßnahmen ist es, die Verbreitung von Krankheiten zu unterbinden. Die Übertragung von Krankheiten durch Besucher und Personal wird z.B. durch funktionsfähige Hygieneschleusen sowie die Dokumentation und Einschränkung von Personenverkehr verhindert.

Einfache und schnelle Maßnahmen wie eine ordnungsgemäße Handreinigung und -desinfektion werden in landwirtschaftlichen Betrieben oft vernachlässigt. Diese winzigen Mühen sollten bei Landwirten und ihren Mitarbeitern eine Selbstverständlichkeit sein, denn Studien haben schon häufiger bewiesen, dass eine richtige Personalhygiene die Übertragungen von Erkrankungen erfolgreich verhindern kann. Auf der Handober-



Abb. 38: Für eine konsequente Hygiene sollte das Waschbecken zur Nutzung immer frei sein. (Quelle: P. Münster)

3. Biosicherheit in der Rinderhaltung

fläche, vor allem in den oberen Hautschichten und unter den Fingernägeln, können sich Schmutz und potenzielle Krankheitserreger befinden. Gerade der Daumen, welcher bei fast jedem Handgriff eingesetzt und häufig bei der Handhygiene vernachlässigt wird, sollte besonders beim Händewaschen berücksichtigt werden. Auch Hautpartien zwischen Fingern und Fingernägeln sollten nicht vergessen werden. Eine ordnungsgemäße Händedekontamination erfordert Zeit und Aufmerksamkeit. Einen sicheren Schutz gibt zusätzlich das Tragen von Handschuhen. Ferner sollten Uhren und Schmuck im Umkleide- raum bleiben und Fingernägel möglichst kurz geschnitten sein.



Abb. 39: Beim Verlassen des Stalles kann schon mit einer einfachen Brause eine große Menge an Schmutz vom Stiefel entfernt werden. (Quelle: J. van Wieren)



Abb. 40: Zur Personalhygiene gehört die regelmäßige Reinigung und Desinfektion der Stiefel. Eine mechanische Vorrichtung zur Stiefelreinigung und -desinfektion sollte genutzt und auch hygienisch sauber gehalten werden. (Quelle: P. Münster)

Eine ordnungsgemäße Stiefeldesinfektion kann die Infektionskette von potenziellen Krankheitserregern unterbrechen bzw. die Übertragung von Erkrankungen verhindern. Jedoch kann bei der Anwesenheit von großen Mengen an organischen Verschmutzungen, wie es in Desinfektionswannen zur Stiefeldesinfektion oft der Fall ist, die Wirkung chemischer Desinfektionsmittel deutlich beeinträchtigt werden. Hier ist es immer sinnvoll, vor der Desinfektion die Stiefel mechanisch (z. B. Wasserschlauch, Bürste etc.) zu reinigen. Schneller durchgeführt ist ein einfacher Stiefelwechsel vor bestimmten Bereichen (z. B. dem Krankenstall).



Abb. 41: Ein Stiefelwechsel ist immer noch die effektivste Maßnahme, um den Eintrag von potenziellen Krankheitserregern zu verhindern.
(Quelle: J. van Wieren)

Grundsätzlich sollte das Betreten des Betriebes bzw. des Stalles von unbefugten Personen auf ein nötiges Minimum beschränkt werden. Durch Warnschilder kann beispielsweise auf ein Zutrittsverbot hingewiesen werden, durch Hoftore kann der Durchgang für unbefugte Personen gänzlich unterbunden werden. Auch innerhalb des Betriebes kann eine Erregerverschleppung über das Personal stattfinden. Durch kurze direkte Wege,

3. Biosicherheit in der Rinderhaltung

eine gezielte Reihenfolge der Tierkontakte oder eine komplette Aufteilung des Betriebsgeländes in definierte Schwarz- und Weiß-Bereiche kann dies unterbunden werden.

Personen, die regelmäßig auf den Betrieb und auch auf zahlreiche andere Betriebe kommen (Tierarzt, Tierzuchttechniker, Klauenpfleger, Berater, Kontrolleure, Lieferanten etc.), bergen ein besonders großes Risiko, Erreger einzuschleppen. Daher sollten diese Personen zwingend betriebseigene Stiefel und Kleidung zur Verfügung gestellt bekommen, bevor sie den Stall betreten. Außerdem sollten unnötige Tierkontakte vermieden werden. Dafür sollten die Tiere zur Untersuchung/Begutachtung wenn möglich schon separiert werden.



Abb. 42: Ein Schild kann Besuchern klar verdeutlichen, dass nur autorisierte Personen den Betrieb betreten dürfen. (Quelle: J. van Wieren)



Abb. 43: Betriebseigene Kleidung verhindert den Eintrag als auch Austrag von potenziellen Krankheitserregern. (Quelle: J. van Wieren)

Bestandsbesuche sollten immer so geplant werden, dass Betriebe mit einem hohen Gesundheitsstatus vor denjenigen Betrieben mit einem geringeren Gesundheitsstatus besucht werden. Zudem sind benötigte Instrumente für die Besamung oder eine tierärztliche Untersuchung bestenfalls auf jedem Betrieb vorhanden oder aber nach jedem Gebrauch gründlich zu reinigen und zu desinfizieren. Ebenfalls macht es hier Sinn, mit Einwegmaterialien zu arbeiten, um eine Erregerfreiheit zu garantieren.

Bei der Personalhygiene ist eine konsequente Umsetzung von allen Mitarbeitern notwendig, um den größtmöglichen Effekt aus eingeführten Hygienemaßnahmen zu holen. Eine schlüssige und disziplinierte Personalhygiene lohnt sich.

3.2 Hygienische Risikofaktoren durch Tierverkehr vermeiden

Der Oberbegriff „Tierverkehr“ beschreibt im Zusammenhang der Biosicherheit das Management der außer- und innerbetrieblichen sowie direkten und indirekten Kontakte zwischen Tieren unterschiedlichen Alters, Herkunft und Gesundheitsstatus. Der Einkauf und Transport von Rindvieh stellt ein hohes Risiko der Übertragung von Infektionskrankheiten zwischen Tieren verschiedener Herkunft, sowohl national als auch international, dar. Denn Tier-, Fahrzeug- und Personenkontakte zählen zu den Hauptursachen für Infektionen mit Tierseuchen. Zum einen kann es beim Transport durch den direkten Kontakt zwischen Tieren auf Transportern, Sammelplätzen, Tierschauen usw. zur Erregerübertragung kommen. Zum anderen ist auch eine indirekte Übertragung durch verschmutzte Transporter,

3. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Geräte und das Personal möglich. Auch innerhalb des Betriebes können Infektionskrankheiten durch direkte Kontakte von gesunden und kranken Tieren verbreitet werden.

Außerbetriebliche Risiken durch Tierverkehr vermeiden

Grundsätzlich ist ein geschlossenes Produktionssystem, in dem keine Rinder aus anderen Betrieben zugekauft werden, hinsichtlich der externen Biosicherheit optimal. Wenn Tiere eingekauft werden, ist es unerlässlich, den Gesundheitsstatus der eigenen Herde nicht zu gefährden. Dies kann dadurch erreicht werden, dass nur Tiere eingekauft werden, die nachgewiesenermaßen einen vergleichbaren oder höheren Gesundheitsstatus haben. Auf welche Infektionskrankheiten hier geachtet werden muss, sollte individuell mit dem betreuenden Tierarzt besprochen werden. Durch die Einrichtung eines Quarantänebereiches können neu auf dem Betrieb eingetroffene Tiere ohne Kontakt zur restlichen Herde eine Zeit beobachtet werden, wobei die Quarantänedauer mehrere Wochen betragen sollte.

Nicht betriebliche Tiertransporter sollten den Betrieb möglichst nicht befahren. Am besten gewährleistet dies ein „Sammelplatz“, der am Rand oder besser außerhalb des Stallbereiches liegt. Hier können beispielsweise zu verkaufende Kälber oder Schlachtkühe für eine kurze Zeit bis zur Abholung untergebracht werden. Beim Verladen kann dann kein Transporter, der möglicherweise auch schon fremde Tiere geladen hat, in direkten Kontakt mit der eigenen Herde kommen.

Innerbetriebliche Risiken durch Tierverkehr vermeiden

Bei der täglichen Arbeit auf dem Hof sollte der Tierverkehr so gehandhabt werden, dass verschiedene Tiergruppen möglichst

getrennt behandelt werden. Neugeborene Kälber sind aus hygienischen Gründen einzeln außerhalb des Kuhstalls, z. B. in leicht zu reinigenden Iglus, aufzustallen. Dabei ist darauf zu achten, dass Sichtkontakt zwar da ist, aber der Abstand zwischen den Iglus groß genug ist. Es konnte beispielsweise gezeigt werden, dass die Durchfallhäufigkeit bei Kälbern deutlich steigt, sobald sich mehr als ein Kalb im Iglu befindet. Auch ist die Gruppenhaltung von Kälbern mit größeren Altersunterschieden prädisponierend für ein erhöhtes Durchfallrisiko.

3.3 Hygienische Risikofaktoren durch Fahrzeugverkehr vermeiden

Auf landwirtschaftlichen Betrieben herrscht oft ein reger Fahrzeugverkehr. Tierzuchttechniker, Tierärzte, Lieferanten, Händler, Berater, Klauenpfleger oder Kontrolleure kommen regelmäßig mit ihren Fahrzeugen auf den Hof. Da alle genannten Fahrzeuge bzw. deren Fahrer in der Regel mehrere Betriebe pro Tag anfahren, besteht hier grundsätzlich auch die Gefahr der indirekten Übertragung von Krankheitserregern. Übertragungsquellen beziehungsweise Vektoren können nicht nur Personen an sich sein, sondern schon die Reifen, Förderungsschläuche, Laderampen und auch die Fahrerkabine. Grundsätzlich sollte jeder, der regelmäßig verschiedene Betriebe besucht, seinen Fahrzeugverkehr verantwortungsvoll gestalten. Der landwirtschaftliche Betrieb ist jedoch auch in der Pflicht, einen geregelten Fahrzeugverkehr durch ein durchdachtes betriebseigenes Konzept zu ermöglichen. Eine einfache und schnell zu etablierende Maßnahme ist ein fester Besucherparkplatz im Eingangsbereich des Hofes bzw. vor den Stallungen. Wenn hier zudem die Telefonnummer des Betriebsleiters/der Ansprech-

3. Biosicherheit in der Rinderhaltung

personen vermerkt ist, können sich Besucher anmelden und bei Bedarf gezielt über den Betrieb geleitet werden. Somit kann der Autoverkehr auf dem Hof eingeschränkt werden.

Der Verkehr von Lieferwagen, Tiertransportern usw. sollte möglichst so geregelt werden, dass sich Fahr- und Laufwege von betriebsfremden und betriebseigenen Fahrzeugen/Personal nicht kreuzen. Vorgegebene und kommunizierte Routen und eine Positionierung der Anlieferungsstellen (z. B. Futteranlieferung) am Rand des Betriebes erleichtern eine Trennung. Werden Maschinen oder Geräte (z. B. Güllefass, Klauenstand) mit anderen tierhaltenden Betrieben geteilt, ist eine Übergabe ohne strikte Reinigung und Desinfektion der Gerätschaften grundsätzlich zu unterbinden. Hier sollten Zuständigkeiten (wer macht was, wann und wo) schon im Vorhinein untereinander geklärt sein.



Abb. 44: Transportfahrzeuge sollten direkt nach Nutzung gereinigt werden, um die Infektionskette effektiv zu unterbrechen. (Quelle: J. van Wieren)

Die Reinigung und Desinfektion von Fahrzeugen nach Befahren eines Betriebes wird in der Praxis nur selten standardmäßig durchgeführt. Insbesondere dann, wenn das Fahrzeug in Kontakt mit Kot, Kadavern usw. kommt, ist eine Dekontamination der Oberfläche sehr wichtig. Die Reinigung und Desinfektion von Fahrzeugen vor Ort wird durch die verschachtelte Bauweise, raue/empfindliche Materialien und besonders durch die zur Verfügung stehende Zeit der Fahrer/Fahrzeughalter eingeschränkt. Dennoch sollten auch hier die beschriebenen Grundsätze einer erfolgreichen Reinigung und Desinfektion eingehalten werden.

3.4 Hinweise und Vorgehen bei der Schadnagerbekämpfung

Mäuse und Ratten sind direkte Eintragsquellen für bakterielle, virale und parasitäre Krankheitserreger. Die häufigsten Schadnager in der Landwirtschaft sind Wanderratten (*Rattus norvegicus*), Hausmäuse (*Mus musculus*) und Feldmäuse (*Microtus arvalis*). Im Stall können allerdings auch Hausratten (*Rattus rattus*) Probleme bereiten.

Bevorzugte Lebensräume der Wanderratte sind die Kanalisation, Müllplätze, in der Nähe von Gewässern und im Umfeld von Stallungen. Hausratten sind hingegen oft an wärmeren Plätzen zu finden und bevorzugen Scheunen, Mühlen, Lagerhäuser und Dachböden. In der Regel sind Ratten nachtaktiv und leben in großen Gruppen. Die Tiere sind sehr fruchtbar und können sich das ganze Jahr fortpflanzen. Die Hausmaus lebt meist in Bauwerken, kann aber auch im Umland vorkommen, wobei die Mäuse dann oft in der Reichweite von Scheunen leben.

3. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Durch Vernichtung und Verunreinigung von Nahrungsmitteln richten Schädlinge besonders in Getreidelagern und lebensmittelverarbeitenden Betrieben große wirtschaftliche Schäden an. Da die Mäuse und Ratten eine Reihe von Infektionskrankheiten übertragen und sich sehr schnell vermehren, sollten bei einem Befall von Schädlingen unbedingt Bekämpfungsmaßnahmen ergriffen werden. Darüber hinaus kann die Maus oder Ratte Kabelisolierungen benagen und so beträchtliche Schäden an elektrischen Leitungen verursachen.



Abb. 45: *Unordnung gibt Ratten und Mäusen optimale Schutzbedingungen, sodass Schädlinge sich schnell und gezielt dort ansiedeln und vermehren. (Quelle: P. Münster)*

Schädlinge benötigen zum Leben ausreichend Nahrung, Wärme sowie optimale Unterschlupfmöglichkeiten. Da diese Faktoren auf landwirtschaftlichen Betrieben in vollem Umfang vorhanden sind, sind diese für Schädlinge sehr attraktiv. Daher sind Ordnung und Sauberkeit wichtige und unabdingbare Voraussetzungen für eine effiziente Schädlingsprophylaxe. In der

nachfolgenden Abbildung sind typische Nahrungs- und Nistplätze sowie Verstecke für Ratten und Mäuse aufgezeigt, welche auf landwirtschaftlichen Betrieben häufig zu finden sind.

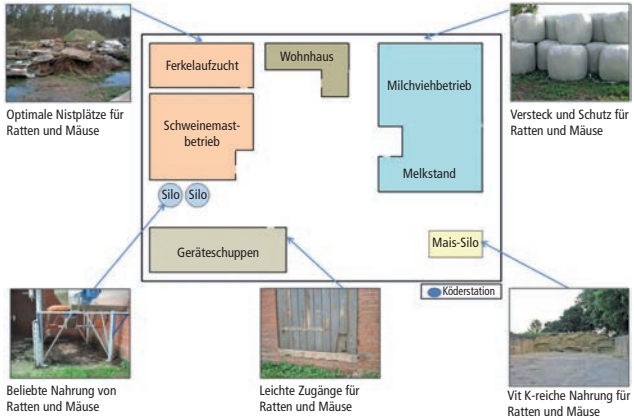


Abb. 46: Versteckmöglichkeiten von Schadnagern. (Quelle: P. Münster)

Zur Bekämpfung von Schadnagern sollten in Abhängigkeit vom Ausmaß des Befalls und der Art zunächst mögliche biozidfreie Alternativen wie Fallen in Betracht gezogen werden. Andernfalls werden für die Bekämpfung von Ratten derzeit Antikoagulantien eingesetzt, welche die Blutgerinnung hemmen. Im Gegensatz zu Akutgiften haben diese den Vorteil der verzögerten Wirkung, sodass keine Köderscheu entsteht. Schadnager sollten innerhalb von drei bis sieben Tagen nach Köderaufnahme sterben. Misstrauische Ratten können eventuell erst nach ca. zwei Wochen nach Köderauslage mit der Aufnahme beginnen.

Inzwischen sind sehr viele Populationen der Schadnager gegen die Wirkstoffe Warfarin und Coumatetralyl resistent geworden.

3. Biosicherheit in der Rinderhaltung

den, sodass diese Substanzen kaum noch zur Bekämpfung der Schadnager eingesetzt werden können. Auch gegenüber dem Wirkstoff Bromadiolon wurden bereits Resistenzen nachgewiesen. Bislang sind noch keine Resistenzen gegen die Wirkstoffe Brodifacoum, Difenacoum, Difethialon und Flocoumafen bekannt. Seit 2014 wird für den Umgang von Antikoagulanzen als Rodentizide ein Sachkundenachweis gemäß § 4 TierSchG in Verbindung mit einem Zertifikat, welches eine Teilnahme an einer Schulung zum Verhalten von Nagern sowie den sachgerechten Umgang mit Rodentiziden nachweist, benötigt.

Eine erfolgreiche Bekämpfung von Schadnagern zeichnet sich durch Kontinuität und Konsequenz aus. Auch wenn die Ansammlung der Schadnager im Herbst besonders groß ist, sollten das ganze Jahr über Maßnahmen ergriffen werden. Nur dadurch wird die Anzahl der Tiere langfristig eingedämmt bzw. minimiert. Unter optimalen Bedingungen können sich Mäuse und Ratten rasant vermehren und extrem hohe Populationsdichten erreichen. Maßnahmen sollten daher schon prophylaktisch erfolgen, bevor die Tiere in die Stallungen hineinkommen und sich erste Befallsspuren von Schadnagern zeigen. Als Grundlage einer erfolgreichen Schadnagerbekämpfung sollte gemeinsam mit einem professionellen Schädlingsbekämpfer eine Besichtigung des Betriebs durchgeführt werden. Dann kann entschieden werden, ob der Betriebsleiter die Bekämpfung selbst durchführt oder sie an einen professionellen Schädlingsbekämpfer abgibt. Bei Befall sollten im Außenbereich um alle Gebäude herum Rattenköderboxen in Abständen von 10–15 m positioniert werden. Köder sollten nie offen ohne geeignete Köderboxen aufgestellt werden, da ansonsten die Gefahr der Verschleppung von Bioziden besteht.

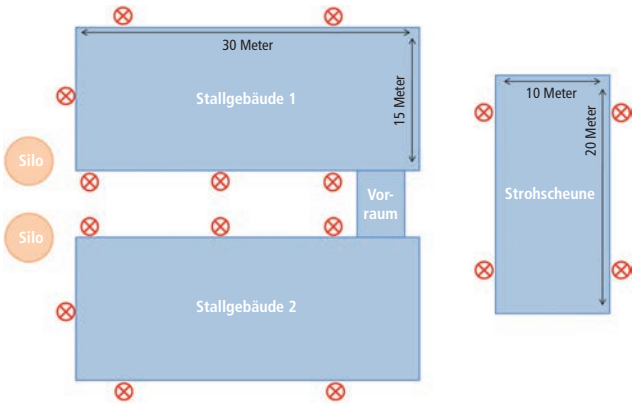


Abb. 47: So werden z. B. Köder im Außenbereich eines landwirtschaftlichen Betriebs ausgelegt. (Quelle: P. Münster)

Abhängig vom Befall kann es sinnvoll sein, zusätzliche Köderboxen in einem zweiten Ring entlang der Grundstücksgrenze aufzustellen. Durch eine regelmäßige Kontrolle (alle 7 Tage) sowie der Dokumentation des Befalls kann zeitnah und wirkungsvoll reagiert werden. Hilfreich ist es dabei, eine Skizze anzufertigen, wo ausgelegte Boxen stehen. Zusätzlich sollte die Kontrolle sowie Neubestückung der Köderboxen dokumentiert werden. Aus Arbeitsschutzgründen und zur Verhinderung einer versehentlichen Aufnahme durch Haus- und Wildtiere sind immer die Anwendungshinweise zu beachten.

4. Grundlagen und Hinweise zur Futter- und Tränkwasserhygiene

Futtermittelhygiene bezeichnet die Maßnahmen und Vorkehrungen, die notwendig sind, um Gefahren zu beherrschen und zu gewährleisten, dass ein Futtermittel unter Berücksichtigung seines Verwendungszweckes für die Verfütterung an Tiere tauglich ist (Futtermittelhygiene-Verordnung 183/2005). Insbesondere bei der Biosicherheit, welche das Risiko eines Eintrags oder Verschleppung von Erregern vermeiden soll, hat die Futtermittelhygiene einen wichtigen Stellenwert. Die Magen-/Darmgesundheit, welche durch verschiedene Einflüsse wie Fütterung, Stressfaktoren etc. beeinflusst wird, ist maßgeblich für die Gesundheit, Vitalität und das Wohlbefinden eines Tieres verantwortlich. Ein hygienisch bedenkliches Futter kann den Verdauungstrakt bzw. die Magen-/Darmflora belasten, wodurch die Abwehr von krank machenden Keimen nicht mehr ausreichend gewährleistet ist. Mängel im Hygienestatus beeinträchtigen nicht nur das Futter (Vorratsschädlinge, Lagerfähigkeit, Mischfähigkeit, Nährstoffverluste, Gasbildung, Toxinbildung), sondern auch das Tier (Futterakzeptanz, Infektionen, Intoxikationen, Allergisierung) und das Endprodukt Lebensmittel (Keimgehalte, Toxingehalte, Infektionen). Gerade deshalb ist es wichtig, von Anfang bis Ende ein hygienisch einwandfreies Futtermittel zu produzieren, zu lagern und zu verfüttern. Neben der Futtermittelhygiene ist auch die Tränkwasserhygiene ein wichtiger Bestandteil des modernen Hygienemanagements. Oft ist die hygienische Qualität des Tränkwassers in den Nutztierbeständen ein weitgehend vernachlässigter Bereich. Dabei sind hygienische Risiken durch chemische und mikrobiologische Kontaminationen im Trinkwasserbereich bereits

bekannt. Zurzeit unterliegt Tränkwasser der Futtermittelhygiene-Verordnung (183/2005) und wird nicht wie bei Trinkwasser, welches für den menschlichen Gebrauch vorgesehen ist, einer eigenen Verordnung zugeordnet. In der Futtermittelhygiene-Verordnung stehen lediglich zwei Sätze. Tränkwasser muss „so beschaffen sein, dass es für die betreffenden Tiere geeignet ist. Bei begründeten Bedenken hinsichtlich einer Kontamination von Tieren oder tierischen Erzeugnissen durch das Wasser sind Maßnahmen zur Bewertung und Minimierung der Risiken zu treffen.“ Welche Risiken es bezüglich des Tränkwassers gibt, werden im Folgenden aufgelistet.

4.1 Futtermittel/-lagerung: Hygienische Risikofaktoren

Die Qualität des Futters hängt zu einem großen Teil von seiner mikrobiologisch-hygienischen Beschaffenheit ab. Je nach Anzahl der Tiere kann eine beträchtliche Menge an zu lagernden Futtermitteln anfallen. Demzufolge ist die Herausforderung, die hygienische Qualität des Futtermittels bis zum Verbrauch zu erhalten, groß. Bei der Lagerung fängt die Futterhygiene also an. Gemäß der Futtermittelhygiene-Verordnung (183/2005) müssen Lagerbereiche und Behälter, in denen Futtermittel gelagert werden, sauber und trocken gehalten werden. Das heißt, chemische (z. B. Rückstände von Tierarzneimitteln), physikalische (z. B. Glasscherben) und mikrobielle Verunreinigungen (z. B. Schimmelpilze) von Futtermitteln sind zu vermeiden.

Zu den hygienischen Risikofaktoren bei der Lagerung von Futter gehören Temperatur, Feuchtigkeit, Sauerstoff, Mikroorganismen, Schädlinge sowie Schadstoffe, z. B. in Form von Toxinen.

4. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Da Temperatur und Feuchtigkeit einen wesentlichen Einfluss auf die Keimentwicklung im Futter haben, sollten diese stets überprüft werden.

Die Beurteilung des Hygienestatus von Futter erfolgt zum einen durch die visuelle und sensorische Sinnesprüfung (Aussehen, Geruch, Konsistenz), aber auch durch die Mikrobiologie (Keimgehalt) und Toxikologie (Toxine).

Risikofaktoren durch Schädlinge wie Insekten, Milben und Schadnager werden oft unterschätzt. Schädlinge können durch die Beeinträchtigung der Gesundheit von Tieren oder Produktvernichtung erhebliche ökonomische Einbußen verursachen. Hohe Kosten entstehen durch direkte Gesundheitsschädigungen, Übertragung von Krankheiten, verminderte Leistungen und erhöhte Mortalitätsraten. Zusätzlich richten Schadnager durch Vernichtung und Verunreinigung von Nahrungsmitteln besonders in Getreidelagern große wirtschaftliche Schäden an. Eine planmäßige und gezielte Schädlingsprophylaxe ist deshalb aus ökonomischer und ökologischer Sicht unbedingt zu empfehlen.

4.2 Grundfutter sicher und optimal lagern

Bei der Fütterung von Rindvieh spielen Grundfutter eine entscheidende Rolle. Da ganzjährig Grundfutter benötigt wird, aber dieses nur saisonal zur Ernte anfällt, muss das geerntete Futter konserviert werden. Ziel der Futtermittelkonservierung ist, bei möglichst langer Haltbarkeit die Futterwertigenschaften zu erhalten. Zur Haltbarmachung von Futtermitteln stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Auf landwirtschaftlichen

Betrieben spielen besonders die Trocknung und die Silierung der Ernte eine Rolle.

Das Prinzip der Silierung basiert grundsätzlich darauf, dass durch einen Luftabschluss des Futters anaerobe Bedingungen geschaffen werden, unter denen mithilfe von Milchsäurebakterien der pH-Wert schnell abgesenkt und damit eine stabile Silage produziert werden kann. Der Ablauf der Silierung lässt sich grob in vier Phasen unterteilen:

- Aerobe Phase
- Hauptgärphase
- Lagerphase
- Entnahmephase

In der aeroben Phase befindet sich noch Sauerstoff im/zwischen dem Siliergut, dieser wird durch Stoffwechselprozesse der Pflanzen und aeroben Mikroben verbraucht. Daraufhin beginnt die Hauptgärphase unter anaeroben Bedingungen mit der Vermehrung von anaerob lebenden Mikroben, optimalerweise Milchsäurebakterien. Deren Stoffwechselprodukte – hauptsächlich Milchsäure – sorgen für eine rasche pH-Wert-Absenkung in der Silage. Sinkt der pH-Wert unter einen kritischen Bereich, ist die Silage stabil. In der Lagerphase treten, solange keine Luft eindringt, wenige Veränderungen im Siliergut auf. Als Letztes folgt die Entnahmephase, die Silage wird entnommen und verfüttert. Die beschriebenen Prozesse sind hier sehr vereinfacht dargestellt. Damit die Phasen wie beschrieben ablaufen und auch kein nachträglicher Verderb der Silage eintritt, gilt es, von Beginn an konsequent die Hygiene und Qualität der Silage zu sichern.

4. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Kommt es beispielsweise durch Fehler beim Erntegut, bei der Ernte, Lagerung oder Entnahme zur Schimmelbildung, vermindert dies erheblich die Qualität der Silagen. Schimmelpilze sind auf Sauerstoff angewiesen. Häufig in Silagen zu finden sind *Penicillium roqueforti*, *Aspergillus fumigatus* und *Monascus ruber*. Durch Schimmel kommt es zum einen zu Energieverlusten im Futter, aber auch der Einfluss von Schimmelpilzen bzw. deren Toxine oder einer Nachgärung auf die Tiergesundheit und auf die Lebensmittelqualität sollte nicht außer Acht gelassen werden.

Bereits bei der Ernte und dem Einfahren der Ernte sollte darauf geachtet werden, dass möglichst wenig Erde, Sand usw. mit eingelagert wird, da hierdurch vermehrt Clostridien in der Silage vorkommen können, die ebenso unter anaeroben Bedingungen leben, aber als „Gärschädling“ bezeichnet werden.



Abb. 48: Eine hygienisch bedenkliche Silage schädigt die Tiergesundheit und sollte nicht verfüttert werden. (Quelle: J. Hufelschulte)

Clostridien verstoffwechseln unter anderem Milchsäure und Zucker und bilden dabei Buttersäure, welche in Silagen unerwünscht ist.

Dem Luftabschluss und der Verdichtung von Silagen kommt eine große Bedeutung zu. Besonders bei der häufig angewandten Shredlagetechnik ist wegen der gröberen Struktur des Ernteguts und des Gehalts an Trockensubstanz die Verdichtung sehr wichtig. Je besser die Silage verdichtet ist, desto weniger Luft befindet sich im Gärfutter und die Hauptgärphase kann schneller beginnen. Zudem kann bei einer guten Verdichtung in der Entnahmephase weniger Luft in den Silostock einziehen und das Futter bleibt stabil. Daher sollte bei Fahrsilos die Erntegeschwindigkeit unbedingt an die Verdichtung angepasst werden. Ausklappbare Silowalzen werden für die Verteilung auf dem Silo sowie der Verdichtung der Seiten verwendet.



Abb. 49: Die Qualität der Silage ist regelmäßig zu kontrollieren.
(Quelle: J. Hufelschulte)

4. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Schimmelige Stellen oder ganze Nester innerhalb des Silos sind ein Zeichen dafür, dass Luft durch mangelhafte Verdichtung eingeschlossen war oder nachträglich eingezogen ist.

Durch Silofolien wird das Silo nach der Verdichtung verschlossen. Bei der Auswahl der Folien kann unter anderem auf DLG-geprüfte Ware geachtet werden. Eine dünne Unterziehfolie, auch Saugfolie genannt, wird auf den verdichteten Haufen gelegt und liegt eng an dem Futter an. Darauf wird eine deutlich stabilere und UV-beständige Folie gelegt. Durch den Einsatz von Randfolien werden die Seiten bei Fahrsilos zusätzlich verschlossen, so kann kein Sauerstoff über rissige Wände oder Fugen eintreten. Es zeigt sich immer wieder, dass gerade den Seiten der Silos bei der Verdichtung und Abdeckung mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden muss. Hier geht viel Futter und Qualität verloren. Folien müssen fest am Siliergut anliegen und dürfen nicht „flattern“, da ansonsten Luft eindringen kann. Zuletzt sollten die Folien von Silos, Rundballen und Siloschläuchen durch spezielle Schutznetze vor Vögeln und Schadnagern geschützt werden. Entstehen trotz aller Maßnahmen Löcher in der Folie, sollten diese konsequent und unverzüglich geschlossen werden.

Auch bei der Entnahme des Futters dreht sich alles darum, einen zu tiefen Lufteintritt in die Silage zu verhindern. Die Breite und Höhe des Silos muss an den täglichen Vorschub an der jeweiligen Silage angepasst werden. Als Richtwerte sollten im Winter 1–1,5 Meter pro Woche verbraucht werden, im Sommer 2–2,5 Meter. Bei der Entnahme ist darauf zu achten, möglichst gerade Kanten abzuschneiden und den Stock nicht unnötig aufzulockern. Die Silofolie sollte maximal für einen Vorschub von ca. zwei Tagen zurückgezogen und direkt ausreichend beschwert werden.

4.3 Kraft-/Ausgleichsfutter sicher und optimal lagern

Neben der rechtlichen Verantwortlichkeit (Futtermittelhygiene-Verordnung 183/2005) ist eine regelmäßige Reinigung und Desinfektion von Futtersilos ein grundlegender Baustein zur Qualitätssicherung. Aufgrund von Verunreinigung durch Schimmelpilze oder andere Mikroorganismen entstehen gravierende Wertverluste eines ursprünglich hochwertigen Futters. Eine trockene und saubere Lagerung mit einer ausreichenden Lüftung, welche Kondenswasser verhindert, ist eine Voraussetzung, um den Keimdruck von Bakterien, Hefen, Schimmelpilzen etc. zu verhindern bzw. einzugrenzen.

Abb. 50: Auch wenn hier deutliche Ablagerungen im Futtersilo von außen zu erkennen sind, werden Rückstände von Futterresten von außen oft nicht gesehen. Ablagerungen können zu Schimmelbildung führen und das frische Futter kontaminieren.
(Quelle: J. van Wieren)



Futterwege und Futterwagen

Da Futtermischwagen täglich gebraucht werden und bei jeder Futtermischung Futterreste übrig bleiben, sind diese konsequent zu entfernen. Zudem sollte eine ordnungsgemäße Reini-

4. Biosicherheit in der Rinderhaltung



Abb. 51: Der gesamte Mischwagen muss regelmäßig von Verschmutzungen und Futterresten befreit werden. (Quelle: J. van Wieren)



Abb. 52: Auch an und unter den Schnecken im Mischwagen können sich auf Dauer Ablagerungen bilden. (Quelle: J. van Wieren)

gung mit dem Hochdruckreiniger regelmäßig erfolgen. Neben den Futterlagerstätten und Futterwegen muss natürlich auch der Futtertisch sauber gehalten werden. Futterreste sollten täglich entfernt und der Boden regelmäßig gereinigt werden.

4.4 Futtersilos richtig reinigen und desinfizieren

Verschiedene Firmen bieten eine professionelle Reinigung und Desinfektion von Futtersilos an. Hier gibt es allerdings Unterschiede. Wenn eine externe Reinigung und Desinfektion in Anspruch genommen wird, sollte auf mehrere Dinge geachtet werden. Falls keine Zugangsöffnung vorhanden ist, ist es zu empfehlen, eine Lucke nachzurüsten. Eine Zugangsöffnung ermöglicht zusätzlich eine optische Kontrolle. So kann der Landwirt entscheiden, ob eine Siloreinigung notwendig ist.



Abb. 53: Der Einbau einer Zugangsöffnung ermöglicht nicht nur die ordnungsgemäße Reinigung des Futtersilos, sondern erleichtert auch die visuelle Kontrolle, ob Ablagerungen vorhanden sind. (Quelle: U. Gonsch)



Abb. 54: Bei ca. 80 % der Silos bilden sich im oberen Bereich Ablagerungen, welche ein optimaler Nährboden für Schimmelpilze und andere Mikroorganismen darstellen. Die Gefahr, dass frisches Futter damit kontaminiert wird und zu gesundheitlichen Problemen der Tiere führen kann, ist groß. (Quelle: U. Gonsch)

Um eine optimale Reinigungswirkung zu erzielen, sollte eine Vorreinigung der Siloinnenflächen mittels eines geeigneten Reinigungsmittels erfolgen. Auch ist darauf zu achten, dass für die Reinigung ein schonendes Verfahren verwendet wird. Hier sollte nicht mit einer Fräse gearbeitet werden, da dadurch die Innenschicht des Silos stark angegriffen wird. Eine beschädigte Innenfläche ist sehr ungünstig, da sie erneute Ablagerungen begünstigt und das Silo schneller verschmutzt wird. Sinnvoll ist es, mit warmem Wasser die Innenflächen der Silos zu reinigen, da bei höheren Temperaturen Proteine und Fette auf der Fläche leichter gelöst werden. Nach erfolgter Desinfektion ist es wichtig, das Silo mit sauberer, warmer Luft zu trock-



Abb. 55: Bei einer ordnungsgemäßen Reinigung und Desinfektion der Futtersilos werden alle alten Ablagerungen entfernt und vorhandene Mikroorganismen abgetötet. Somit kann die volle Qualität des frisch zugeführten Futters ausgeschöpft werden. (Quelle: U. Gonsch)

nen und anschließend auf Umgebungstemperatur abzukühlen. So wird eine erneute Kondenswasserbildung vermieden. Zur Überprüfung einer erfolgreichen Reinigung und Desinfektion des Silos können neben der optischen Kontrolle Abklatsch- oder Tupferproben der Innenflächen genommen werden. Generell sollte ein Silo alle 1–2 Jahre vollständig gereinigt und desinfiziert werden. Zu einer vollständigen Reinigung gehören nicht nur die Siloinnenwände, sondern auch Abluftrohr, Befüllrohr und Futterentnahmetechnik.

Wichtig ist es, eine Reinigung und Desinfektion regelmäßig durchzuführen, damit nicht erst hartnäckige Ablagerungen und

die daraus resultierende Schimmelbildung entstehen. Umso höher der Verschmutzungsgrad eines Silos ist, umso höher ist auch der Aufwand, dieses ordnungsgemäß zu reinigen.

4.5 Kälbertränken optimal hygienisch pflegen

Ein gründliches Hygienemanagement in der Kälberaufzucht ist im Hinblick auf Kälbergesundheit, Aufzuchtverluste und auch auf die sich entwickelnde Milchkuh von großer Bedeutung. Insbesondere der hygienische Umgang mit der Milch – ob Biestmilch, Vollmilch oder Milchaustauscher – spielt hier eine wichtige Rolle. Durch einen unhygienischen Umgang mit dem leicht verderblichen Futtermittel „Milch“ können beispielsweise Durchfallerreger (u. a. *Escherichia coli* und *Salmonella spp.*) angereichert und verteilt werden.

Biestmilch

Da Kälber ohne ein ausreichendes Immunsystem geboren werden, sind schon die ersten Lebensstunden im Hinblick auf die Gesundheit entscheidend. In diesen sollte so schnell wie möglich das Kolostrum (Biestmilch) verabreicht werden. Die Biestmilch enthält neben wichtigen Nähr- und Mineralstoffen Immunglobuline, welche dem sonst ungeschützten Kalb den passiven Immunschutz in den ersten Lebenswochen verleihen. Um diese essenzielle „erste Mahlzeit“ nicht schon bei der Gewinnung zu kontaminieren, muss sowohl beim Ausmelken der Kuh als auch bei der Tränkung des Kalbes unbedingt auf die Hygiene geachtet werden. Es konnte gezeigt werden, dass durch verunreinigte Milchkannen vorher hygienisch unbedenkliche Milch stark mit coliformen Keimen kontaminiert wurde. Daher sollte nicht schon direkt nach dem Melken die Biest-

milch bei der Lagerung oder durch schmutzige Gefäße und Nuckel verunreinigt werden.

Nuckeleimer/-flasche

Um die Verbreitung von Erregern zwischen den Kälbern zu minimieren, sollte mindestens in der Anfangsphase der Eimer nicht unter Kälbern getauscht werden. Um sicherzustellen, dass jedes Kalb seinen eigenen Eimer behält, bietet sich eine einfache Kennzeichnung der Eimer und des zugehörigen Kälberstalls oder Iglus mit Nummern oder Farben an. Nach jedem Tränken sollten die Eimer gereinigt werden.

In einem verschmutzten Eimer mit Milchrückständen können sich Keime anreichern, die die Kälber mit den Milchmahlzeiten immer wieder aufnehmen. Durch die Rückstände wird die



Abb. 56: Nach jedem Tränken sind Eimer zu säubern, um Hygienemängel zu verhindern. (Quelle: P. Münster)

Milch zudem für die Kälber weniger schmackhaft und Fliegen werden angezogen.

Schon das schnelle tägliche Ausspülen der Eimer mit Wasser vermindert unhygienische, hartnäckige Ablagerungen. Hierfür reicht für kleinere Mengen schon ein Eimer mit heißem Wasser oder ein Wasserschlauch inklusive Bürste. Beim Spülen der Eimer sollten auch die Nuckel ein paarmal kräftig betätigt werden. Für eine intensivere Reinigung der Eimer sollten Nuckel und Gewinde vom Eimer gelöst werden und geeignete Reinigungsmittel zum Lösen von Fetten und Proteinen verwendet werden. Werden sogenannte Milchtaxis verwendet, sollten auch diese mithilfe einer festen Routine täglich gespült und regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden. Hierbei gilt quasi die gleiche Vorgehensweise wie bei den Melkanlagen.

Tränkeautomat

In der Praxis sind Tränkeautomaten insbesondere auch aus arbeitswirtschaftlichen Gründen gängig. Sie stellen jedoch erhebliche Anforderungen an die Hygiene, da viele Kälber an wenigen Abrufstationen versorgt werden. Schon bei der Unterbringung ist darauf zu achten, dass der Automat vor Schmutz, Schadnagern und Fliegen geschützt ist. Außerdem sind die individuellen Vorgaben für die Reinigung und Desinfektion des Tränkesystemes unbedingt einzuhalten. Alle milchführenden Teile müssen gründlich sauber gehalten werden. Der Nuckel sollte hier wegen der frequentierten Benutzung häufiger ausgetauscht werden.



Abb. 57: Nuckeleimer können leicht mit einer Bürste und warmem Wasser gereinigt werden. (Quelle: J. van Wieren)



Abb. 58: Der Nuckel darf bei der Reinigung nicht vergessen werden. (Quelle: J. van Wieren)

4.6 Tränkwasserleitungssysteme: Hygienische Risikofaktoren

Der Wasserbedarf von Kühen liegt bei ca. 3–6 Liter pro Kilogramm Trockenmasse, wobei ein Bedarf je nach Situation auf bis bis zu 200 l/Tag ansteigen kann. Die Wasserqualität ist wichtig für die Erhaltung der Tiergesundheit und sollte unbedingt bei dem routinemäßigen Hygienemanagement berücksichtigt werden.

Für chemische und mikrobiologische Parameter gibt es sogenannte Grenz- bzw. Orientierungswerte. Für Nutztiere sind diese angegebenen Werte nicht verpflichtend, sondern sollten als Orientierung dienen. Grundsätzlich ist für Nutztiere Trinkwasserqualität anzustreben.

Chemische Risikofaktoren

Bei Stadtwasser kann davon ausgegangen werden, dass alle chemischen Parameter in einem Bereich liegen, welcher für Tier und Material unbedenklich ist. Hingegen können bei Brunnenwasser chemische Risikofaktoren auftreten.

Der pH-Wert (1–14) beschreibt die Azidität bzw. Alkalinität einer Substanz und sollte bei Tränkwasser zwischen 6,5 und 8,5 liegen. Werte außerhalb der Orientierungswerte können nicht nur die Tränkwasseraufnahme beeinflussen, sondern auch die Wirksamkeit einer Chlorierung beeinträchtigen.

Die Wasserhärte (°dH) gibt den Gehalt von Calcium- und Magnesium-Ionen im Wasser an. Je härter das Wasser, umso mehr Erdalkalitionen sind enthalten. Ein hartes Wasser (> 15 °dH) ist allgemein ungünstig, da es durch Kalkablagerungen zu Biofilmbildungen in den Tränkeleitungen kommen kann.

Die elektrische Leitfähigkeit ($\mu\text{S}/\text{cm}$) bezeichnet die Fähigkeit eines Stoffes, elektrischen Strom zu transportieren. Je höher die Leitfähigkeit, desto mehr gelöste Ionen sind im Wasser vorhanden. Eine hohe Leitfähigkeit des Tränkwassers kann auf einen Eintrag von Natrium, Kalium und Chlorid durch z. B. Harn oder Kot (bakterielle Verschmutzung) hindeuten. Als Orientierungswert für Tränkwasser wird $< 3000 \mu\text{S}/\text{cm}$ angegeben, wobei es bei höheren Werten zu Durchfällen und einer Geschmacksveränderung kommen kann.

Gemäß der deutschen Orientierungswerte sollte Eisen im Tränkwasser unter $3 \text{ mg}/\text{l}$ Wasser liegen. Ein eisenhaltiges Wasser ist generell ungünstig, da es in der Regel mit einer Geschmacksveränderung einhergeht, welche zu verminderter Wasseraufnahme und Leistungsminderungen führen kann.



Abb. 59: Ein zu hoher Eisengehalt im Tränkwasser kann nicht nur zur Geschmacksveränderungen führen, sondern auch die hydraulische Leistung stark beeinträchtigen. (Quelle: P. Münster)

4. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Auch kann es zu Ablagerungen kommen, welche eine optimale Grundlage für Biofilmbildungen in den Tränkeleitungen bilden. Die hydraulische Leistung ist bei starken Ablagerungen (Inkrustierungen) nicht mehr gewährleistet. Die Menge an Wasser, die benötigt wird, kann unter Umständen gar nicht mehr durch das Leitungssystem fließen. Auch der dadurch ausgelöste Materialverschleiß ist nicht zu unterschätzen.

Mikrobiologische Risikofaktoren

Tränkwassersysteme tragen, wie alle nicht sterilen Wassersysteme, einen mikrobiellen Biofilm auf den von Wasser benetzten Oberflächen. Ein Biofilm bezeichnet die Gemeinschaft von Mikroorganismen auf einer Oberfläche. Bei günstigen Bedingungen für das Wachstum von Keimen kann es zu massiver Biofilm-Entwicklung kommen. Bis zu 95 % der gesamten Biomasse (Mikroorganismen) im Leitungssystem befinden sich als Biofilm auf der Oberfläche. Verschiedene Bakterien, Pilze, Protozoen, Algen und sogenannte extrazelluläre polymere Substanzen (EPS) bilden eine schleimige Schicht. In dieser Schicht sind Mikroorganismen sehr gut vor Umwelteinflüssen (z. B. gegen Desinfektionsmittel) geschützt und können Ursache für eine persistierende Infektion darstellen.

Verschiedene Faktoren tragen zu einer vermehrten Biofilmbildung und zu einem gesteigerten Kontaminationsrisiko bei: Von der Wasserquelle ausgehend, kann das Wasser selbst schon kontaminiert sein. Dies kann besonders bei der Nutzung von Brunnenwasser oder direkt von Oberflächenwasser der Fall sein. Wenn Kontakt zur Atmosphäre besteht (z. B. bei offenen Behältern), kann es zu einer Kontamination mit Krankheitserregern über den Luftpfad kommen.



Abb. 60: Wassertränken sollten regelmäßig kontrolliert und gesäubert werden. (Quelle: P. Münster)

Technische Risikofaktoren

Zu der Gewährleistung eines hygienisch einwandfreien Tränkwassers ist neben dem Einsatz von effektiven und geeigneten Sanierungsverfahren die Optimierung von Tränkwasserinstallationen ausschlaggebend. Die Wasserversorgung für Rinder inklusive baulicher, technischer und bedarfsgerechter Lösungen wird im Merkblatt 399 der Deutschen Landwirtschaftlichen Gesellschaft (DLG) beschrieben. Zur baulichen Gestaltung von Tränkeanlagen gibt es keine gesetzlichen Vorgaben. Lediglich Anhang III der Futtermittelhygieneverordnung gibt vor: „... die Fütterungs- und Tränkeanlagen müssen so konstruiert, gebaut und angebracht werden, dass eine Kontamination des Futtermittels und des Wassers auf ein Mindestmaß begrenzt wird. Tränkesysteme müssen, sofern möglich, regelmäßig gereinigt und instand gehalten werden.“ Kot von Rindern, Vögeln und



Abb. 61: *Offene Tränkestellen können schnell verkeimen und den Gesundheitszustand der Tiere verschlechtern. Wichtig ist hier die stete Kontrolle der Sauberkeit.*

Nagern sowie Einstreu, Staub und Futterreste können offene Tränkebecken kontaminieren. Daher ist ein großer Vorrat an Wasser durch große Tränkebecken zu begrenzen bzw. regelmäßig zu kontrollieren. Bei Bedarf muss mit einer Bürste der Biofilm entfernt werden.

Bei Stagnation des Tränkwassers kann die Wasserqualität durch ein Bakterienwachstum stark beeinträchtigt werden. Schlecht, selten oder nicht durchflossene Bereiche, die auch von Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen nicht erfasst werden, stellen eine stetige Kontaminationsquelle dar. Daher sind tote Leitungsenden im Stall immer zu vermeiden. Auch sind Leitungen, die nicht mehr benutzt werden, unbedingt vom verwendeten Tränkwasserleitungssystem abzutrennen. Die In-

tensität der Beeinträchtigung der Wasserqualität hängt zudem von verwendeten Materialien, Wasserbeschaffenheit, der Temperatur und der Dauer der Stagnation ab.

4.7 Wasserqualität beurteilen

Eine Trübung kann schon ein Anzeichen dafür sein, dass etwas nicht stimmt. Lose Partikel, aber auch ein ausgeprägter Biofilm können zu einer Trübung des Wassers führen. Eine Kontrolle der Trübung kann auch anzeigen, ob eine Aufbereitungsanlage noch in einem ausreichenden Maß arbeitet.

Da Keime so nicht sichtbar sind, sollte neben der Beurteilung der Trübung und des Biofilms eine mikrobiologische Untersuchung durchgeführt werden. Bei Brunnenwasser ist zusätzlich eine chemische Untersuchung sinnvoll. Die chemische und physikochemische Qualität von Tränkwasser kann durch pH-Wert, Leitfähigkeit, Salzgehalt und Konzentration von anorganischen bzw. organischen Inhaltsstoffen beurteilt werden. Mithilfe einer Untersuchung wird bestätigt, dass den Tieren hygienisch unbedenkliches Tränkwasser zur Verfügung steht.

Abb. 62: Eine Trübung des Tränkwassers ist immer ein erstes Indiz dafür, dass etwas nicht stimmt. Eine regelmäßige Überprüfung auf Trübung ist ein einfacher erster Kontrollpunkt für Tränkwasser. (Quelle: P. Münster)



4. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Grundsätzlich sollte einmal im Jahr eine Untersuchung des Tränkwassers erfolgen. Wichtig ist hierbei, nicht nur das Wasser an der Eintrittsstelle in den Stall, sondern auch an mindestens einer Stelle im Stall testen zu lassen. Nur so wird ein realistischer Eindruck erschaffen, mit wie vielen Keimen die Tiere im Stall wirklich umgehen müssen. Wesentliches Ziel einer Untersuchung ist die Feststellung, ob sich unerwünschte Stoffe oder Keime im Leitungssystem befinden, welche die Tiere im Stall aufnehmen könnten. Bei einer mikrobiologischen Untersuchung ist der zügige Transport innerhalb von 24 Stunden zum Labor zu beachten. Zudem sollte die Probenentnahme unter sterilen Bedingungen erfolgen.



Abb. 63: *Brunnenwasser sollte regelmäßig (am besten einmal jährlich) chemisch untersucht werden. (Quelle: P. Münster)*

Folgende Dinge sind bei der sauberen Entnahme einer Wasserprobe für eine mikrobiologische Untersuchung zu beachten:

- Den Deckel der Flasche erst unmittelbar vor der Befüllung abschrauben
- Den Deckel während der Öffnungszeit immer mit der Innenseite nach unten halten
- Nicht mit den Fingern die Deckelinnenseite oder die Flascheninnenseite berühren
- Nach Probenentnahme den Deckel schnellstmöglich wieder auf die Flasche drehen
- Die Flasche sofort deutlich und erkennbar beschriften

Zum derzeitigen Zeitpunkt gibt es keine standardisierte Methode für eine aussagekräftige Beprobung. Eine Wasserprobe an mehreren Stellen zu nehmen, ist zum derzeitigen Zeitpunkt eine gute Möglichkeit, um einen IST-Zustand abzuschätzen und zu bewerten.

Für die chemische und mikrobiologische Qualität von Tränkwasser wurden vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Orientierungswerte mit empfehlendem Charakter festgelegt. Empfohlene Parameter für die biologische Qualität von Tränkwasser variieren in der Literatur. Gemäß des BMELV soll Wasser für Nutztiere frei von Salmonellen und Campylobacter (in 100 ml) sowie möglichst frei von E. coli (in 100 ml) sein. Auch sollen die aeroben Gesamtkeimzahlen 1000 KBE/ml bei 37 °C und 10.000 KBE/ml bei 20 °C nicht überschreiten. Bei Überschreitung der Orientierungswerte sind mögliche Ursachen wie Stallstaub, Futterreste, Ausscheidungen der Tiere oder Eindringen von Abwasser zu überprüfen.

4.8 Tränkwasserleitungen richtig reinigen und desinfizieren

Ohne die Entfernung des Biofilms in Tränkwasser-Systemen gibt es keine Verhinderung potenzieller Übertragungen von pathogenen Mikroorganismen. Nicht die Desinfektion allein führt zu einem saubereren Tränkwasser. Die Desinfektion ist lediglich eine Ergänzung im Rahmen einer eventuell notwendigen Aufbereitung. Es ist ein Irrglaube, dass eine Desinfektion immer, überall und gegen alle Mikroorganismen wirkt. Mehrere Faktoren, wie die Auswahl einer sicheren Ressource, Aufbereitung, Fortleitung, Speicherung, Verteilung, Kontrolle und Überwachung, spielen dabei eine wesentliche Rolle.

Neben vorbeugenden Maßnahmen zur Vermeidung eines Eintrags gibt es Maßnahmen zur Beseitigung von Verunreinigung durch Spülen, Reinigen und Desinfizieren. Im Prinzip führen alle gebräuchlichen Desinfektionsmittel für Tränkwasser zu vergleichbaren Ergebnissen, sofern es für das individuell verwendete Wasser geeignet ist. Bei der Auswahl von geeigneten Desinfektionsmitteln für Tränkwasserleitungssysteme sollte auf Handhabung und Wirksamkeit für das verwendete Tränkwasser, die Werkstoffverträglichkeit der zu desinfizierenden Anlagenteile sowie den Verschmutzungsgrad durch Biofilme geachtet werden.

Nach der TrinkwV können zur Trinkwasseraufbereitung Chlor, Chlordioxid, Natriumhypochlorit und Ozon verwendet werden. In der Landwirtschaft findet Ozon weniger bis keine Anwendung, da es ein instabiles Gas und relativ kostenintensiv ist. Zudem ist es in reiner Form toxisch und sollte daher nur von Fachpersonal gehandhabt werden. Grundsätzlich ist es wich-

tig, prozessorientiert zu arbeiten. Das heißt, für jedes System und Wasserqualität das geeignete Desinfektionsmittel zu verwenden. Der pH-Wert hat z. B. einen indirekten Einfluss auf die Desinfektion des Wassers. Bei einem hohen pH-Wert (über 7,8) ist es sehr schwierig, das Wasser sauber zu halten. Chlor hat z. B. ein pH-Optimum zwischen 4 und 5. Bei einem pH-Wert von 8,0 hat Chlor nur noch eine 30%ige Wirkung. Chlordioxid ist hingegen pH-unabhängiger und im Vergleich zu Chlor weniger korrosiv. Zu beachten ist jedoch, dass die Wirkung von Chlordioxid bei Anwesenheit von zehrenden organischen Stoffen oder Eisen- und Mangan-Ionen beeinflusst wird.

Ausschlaggebend bei der Wahl des Desinfektionsmittels für Tränkwasser sind also die Art und Eigenschaften des verwendeten Wassers, die Einsatzbereiche und die Anwendungszwecke.



Abb. 64: Um den rückwertigen Keimeintrag langfristig und effektiv zu verhindern, sollte eine kontinuierliche Tränkwasserdesinfektion (z. B. mit Chlordioxid) erfolgen. Wichtig ist, immer vorher abzuklären, ob das Desinfektionsmittel für das jeweilige Wasser geeignet ist. (Quelle: P. Münster)

4. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Wichtig ist, den Keimeintrag langfristig und effektiv zu verhindern. Eine kurzfristige Tränkwasserdesinfektion hat nur eine sehr begrenzte Wirkung. Sobald kein Desinfektionsmittel mehr eidosiert wird, kann sich ein Biofilm innerhalb von Stunden und Tagen wieder aufbauen und das Tränkwasser rasant kontaminieren.

5. Schlusswort

Ein konsequentes und zielorientiertes Hygienemanagement ist nicht nur notwendig, um die Lebensmittelsicherheit zu gewährleisten, das Tierwohl zu steigern, Antibiotika zu reduzieren und Vorgaben oder Gesetze einzuhalten, sondern trägt auch zu einem wesentlichen ökonomischen Vorteil bei. Managementmaßnahmen sind stets zu überprüfen und zu optimieren. Nur so ist eine tiergerechte und sichere Lebensmittelproduktion möglich und die Wirtschaftlichkeit kann erhöht werden.

Vorbeugung ist nicht nur der Schlüssel zur Erhaltung der Tiergesundheit, sondern erhöht auch die Wirtschaftlichkeit im Betrieb. Hygiene hat einen erheblichen Einfluss auf die Produktivität von Tieren und damit auf den Erfolg in einem landwirtschaftlichen Betrieb. Ein zielorientiertes und produktionsbezogenes Hygienemanagement wird sich also immer lohnen. Um Infektionen effektiv vorzubeugen, sind meist mehrere Hygienemaßnahmen erforderlich. Neben der Optimierung von Euter- und Klauengesundheit sind die Melkhygiene sowie Reinigung und Desinfektion von Melkstand und Abkalbebox bedeutend. Auch eine konsequente und planmäßige Schädner- und Fliegenbekämpfung ist äußerst wichtig. Die Übertragung von Krankheiten durch Besucher und Personal wird durch betriebseigene Kleidung sowie die Dokumentation und Einschränkung von Personenverkehr verhindert. Den Tieren sollten ein hygienisch einwandfreies Tränkwasser und Futter zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich sollten sowohl der Tierverkehr als auch Fahrzeugverkehr berücksichtigt und kontrolliert werden.

Eine hohe Tiergesundheit muss zukünftig durch das Ausschließen möglicher Übertragungswege von Infektionserkrankungen erreicht werden. In diesem Zusammenhang müssen also verschiedene Risikofaktoren überprüft werden, um etwaige un-

5. Biosicherheit in der Rinderhaltung

nötige krankheitsverursachende Faktoren auf ein mögliches Minimum zu reduzieren. Nur ein gutes Betriebsmanagement inklusive umgesetzter und eingehaltener Hygienemaßnahmen kann Infektionen vorbeugen und somit das Tier gesund erhalten. Eine individuelle beratende Unterstützung zum Thema Biosicherheit in der Nutztierhaltung sollte gemeinsam mit dem Tierarzt und Berater in Anspruch genommen werden, um sich ein eigenes zielorientiertes Hygienemanagement zu erarbeiten.

6. Literatur

Barber, D.A., Bahnsen, P.B., Isaacson, R., Jones, C.J., Weigel, R.M. (2002): Distribution of *Salmonella* in swine production ecosystems. *J Food Prot* 65, 1861–1868

Barth, K., Krömker, V., Aulrich, K. (2011): Schlussbericht zum Projekt: Einstreumaterialien und -management – ihre Bedeutung für die Entwicklung von Mastitisserregern und das Infektionsgeschehen in der Ökologischen Milchviehhaltung, BÖLN (Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft)

Baumberger, C., Guarin, J.F., Ruegg, P.L. (2016): Effect of 2 different premilking teat sanitation routines on reduction of bacterial counts on teat skin of cows on commercial dairy farms. *J Dairy Sc* 99 (4), 2915–2929

Bennet, G., Hickford, J., Zhou, H., Laporte, J., Gibbs, J. (2009): Detection of *Fusobacterium necrophorum* and *Dichelobacter nodosus* in lame cattle on dairy farms in New Zealand. *Res. Vet. Sci.* 87 (3), 413–415

Blowey, R., Edmondson, P. (1996): Teat disinfection in dairy herds. In *Pract* 18(6):254–260

Boelhauve, M., Braun, J., Berglar, J., Rose, S., Thönnissen, A. (2015): Hygienische Aspekte der Liegeboxeneinstreu bei Milchrindern in NRW. Forschungsbericht des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest, Nr. 37

Böhm, R. (2002): Grundlagen der Reinigung und Desinfektion. In: Strauch, D. und Böhm, R.: Reinigung und Desinfektion in der Nutztierhaltung und Veredlungswirtschaft. 2. Auflage, Enke Verlag, 19–63

Boddie, R.L., Nickerson, S.C., Adkinson, R.W. (2000): Efficacies of chlorine dioxide and Iodophor teat dips during experimental challenge with *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. *J Dairy Sc.* 83 (12)

Bostedt, H. (2006): Fruchtbarkeitsmanagement beim Rind, Geburt und Nachgeburtsperiode, DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 240–241, 249–250

Bremer, P. (2003): Untersuchungen zur viruziden Wirksamkeit von chemischen Desinfektionsmitteln bei verschiedenen Temperaturen. *Vet. Med. Diss.* Justus-Liebig-Universität, Gießen

6. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Brennen, M.L., Kemp, R., Christley, R.M. (2008): Direct and indirect contacts between cattle farms in north-west England. *Preventive Veterinary Medicine*, 84, 242–260

Bruijnis, M.R. N., Hogeveen, H., Stassen, E. N. (2012): Assessing economic consequences of foot disorders in dairy cattle using a dynamic stochastic simulation model. *J. Dairy Sci.* 93, 2419–2432

Buckle, A.P., Endepols, S., Klemann, N., Jacob, J. (2013) The effectiveness of difenacoum against Norway Rats (*Rattus norvegicus*) on farms in a tyrosine-139cysteine focus of anticoagulant resistance in Westphalia. *Germany Pest Management Science* 69, 233–239

Carson, T.L. (2000): Current knowledge of water quality and safety for livestock. *Veterinary Clinics of North America* 16 (3), 455–464

Chang, C.Y., Hsieh, Y.H., Hsu, S.S., Hu, P.Y., Wang, K.H. (2000): The formation of disinfection by-products in water treated with chlorine dioxide. *J Hazard Mater* 79, 89–102

Costerton, K.W., Stewart, P.S., Greenberg, E.P. (1999): Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections. *Science* 284, 1318–1322

Cook, N.B. und Nordlund, K.V. (2009): The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness dynamics. *The Veterinary Journal* 179, 360–369

Cook, N.B., Bennet, T.B., Nordlund, K.V. (2005): Monitoring Indices of Cow Comfort in Free-Stall-Housed Dairy Herds. *J. Dairy Sci.* 88, 3876–3885

De Kruif, A., Mansfeld, R., Hoedemeker, M. (2014): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. Enke-Verlag. 3. Auflage

De Vries, T.J., Aarnoudse, M.G., Barkema, H.W., Leslie, K.E., von Keyserlingk, M.A.G. (2012): Associations of dairy cow behavior, barn hygiene, cow hygiene and risk of elevated somatic cell count, *Journal of Dairy Science*, 95 (10), 5730 – 5739

Dirksen, G., Gründer, H.-D., Stöber, M. (Hrsg.) (2006): Innere Medizin und Chirurgie des Rindes. Parey-Verlag. 5. Auflage

DLG-Merkblatt 374 (2015): Geburt des Kalbes. Empfehlungen zu Geburtsüberwachung und Geburtshilfe. http://2015.dlg.org/fileadmin/downloads/merkblaetter/DLG-Merkblatt_374.pdf

DLG-Merkblatt 375 (2012): Geburt des Kalbes. Empfehlungen zur Erstversorgung. http://2015.dlg.org/fileadmin/downloads/merkblaetter/DLG-Merkblatt_375.pdf

DLG-Merkblatt 379 (2012): Planungshinweise zur Liegeboxengestaltung für Milchkühe. http://2015.dlg.org/fileadmin/downloads/merkblaetter/dlg-merkblatt_379.pdf

DLG-Merkblatt 399 (2014): Wasserversorgung für Rinder. http://2015.dlg.org/fileadmin/downloads/merkblaetter/dlg-merkblatt_399.pdf

DLG-Merkblatt 400 (2014): Trockenstellen von Milchvieh. http://www.dlg.org/dlg-merkblatt_400.html

DLG-Merkblatt 404 (2014): Geburt des Kalbes. Empfehlungen zur Haltung und Fütterung in den ersten Lebenswochen. http://2015.dlg.org/fileadmin/downloads/merkblaetter/DLG-Merkblatt_404.pdf

Donlan, R.M. (2000): Biofilms: microbial life on surfaces. *Emerg. Infec. Dis.* 8 (9), 881–890

Dorr, P.M., Nemecheck, M.S., Scheidt, A.B., Baynes, R.E., Gebreyes, W.A., Almond, G.W. (2009): Water-flow variation and pharmacoepidemiology of tetracycline hydrochloride administration via drinking water in swine finishing farms. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 235 (3), 299–304

DuPont, H.L., Chappell, C.L., Sterling, C.R., Okhuysen, P.C., Rose, J.B., Jakubowski, W. (1995): The infectivity of *Cryptosporidium parvum* in healthy volunteers. *N Eng J Med* 332, 855–859

Dusseau, J.Y., Duroselle, P., Freney, J. (2004): Gaseous sterilization. In *Principles and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilization*, Blackwell, Oxford, 401–435

Eisnor, J.D., John, D., Gagnon, G.A., Graham, A. (2004): Impact of secondary disinfection on corrosion in a model water distribution system. 53, Royaume-Uni, IWA, London

Endepols, S., Klemann, N., Song, Y. Kohn, M.H. (2013): Vkorc1 variation in house mice during warfarin and difenacoum field trials. *Pest Management Science* 69, 409–413

Endres, M.I. und Espejo, L.A. (2007): Herd-Level Risk Factors for Lameness in High-Producing Holstein Cows Housed in Freestall Barns. *J. Dairy Sci.* 90, 306–314

6. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Engels, H. (2016): Hygienemanagement in Boxenlaufställen – Hygieneschwerpunkt Abkalbebuch, Tiergesundheits aktuell, VetM GmbH & Co. KG, Syke, 18

Ericsson Unnerstad, H., Lindberg, A., Persson Waller, K., Ekman, T., Artursson, K., Nilsson-Öst, M., Bengtsson, B. (2008): Microbial aetiology of acute clinical mastitis and agent-specific risk factors. *Veterinary Microbiology* 137 (1), 90–97

Falkenberg, U. (2002): Untersuchungen zum Einsatz verschiedener Zitendippverfahren in der Melkhygiene. Dissertation Nr. 2582, Berlin

Fayer, R., Gasbarre, L., Pasquali, P., Canals, A., Almeria, S., Zarlenga, D. (1998): *Cryptosporidium parvum* infection in bovine neonates: dynamic clinical, parasitic and immunologic patterns. *Int J Parasitol.* 28, 49–56.

Fiedler, A., Maierl, J., Nuss, K. (2003): Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes. Verlag Schattauer GmbH, Stuttgart

Fiedler, A., Maierl, J. (2004): Management der Klauengesundheit beim Rind, Verlag Th. Mann, Gelsenkirchen

Flemming, H.C., Wingender, J. (2002): Was Biofilme zusammenhält: Proteine, Polysaccharide. *Chemie in unserer Zeit* 36, 30-42

FLI (2007): Infektionsursachen für Tierseuchen. Teufert, J., Krämer M., Friedrich-Löffler-Institut, Wusterhausen

Förster, M. (2011): Synanthrope Fliegen als Träger und potentielle Vektoren von pathogenen Mikroorganismen und Parasiten. Dissertation, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf

Frank, H.K. (1994): Lexikon Lebensmittel-Mikrobiologie. Behr's, editor, Hamburg, 203–204.

Fregonesi, J.A., Leaver, J.D. (2001): Behaviour, performance and health indicators of welfare for dairy cows housed in strawyard or cubicle systems. *Live-stock Production Science*, 205–216

Fröhner, A. (2011): Verhalten und Gesundheitsstatus von Kälbern in einem Außenklimastall in den Haltungssystemen Rein-Raus und kontinuierliche Belegung. Agrarwiss. Diss., München

Galler, J. (2011): Silagebereitung von A bis Z. Landwirtschaftskammer Salzburg, Betriebsentwicklung und Umwelt

Galton, D.M., Adkinson, R.W., Thomas, C.V., Smith, T.W. (1982): Effects of Pre-milking Udder Preparation on Environmental Bacterial Contamination of Milk. *J Dairy Sci* 65(8):1540–1543

Gershenfeld, L. (1977): Iodine in Disinfection, sterilization, and preservation. 2nd ed. S. S. Black, ed. Lea & Febiger, PA

Gierse-Westermeier, K. (2017): Ein guter Start ins Leben, *Wochenblatt* 13/2017, 36

Girnus, D. (2004): Inzidenz und Verlauf von Neugeborenenenddurchfall bei Kälbern in einem Praxisgebiet in Oberbayern. *Vet. Med., Diss. München*

Gleeson, D.E., Meaney, W.J., O'Callaghan, E.J.O., Rath, M.V. (2004): Effect of teat hyperkeratosis on somatic cell counts of dairy cows. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine* 2 (2), 115–122

Göbel, M. (2016): Kolostrummanagement: Der erste Schritt für eine erfolgreiche Kälberaufzucht, *Tiergesundheit aktuell* 03/16, 12–15

Godden, S., Bey, R., Lorch, K., Farnsworth, R., Rapnicki, P. (2007): Ability of Organic and Inorganic Bedding Materials to Promote Growth of Environmental Bacteria, *Journal of Dairy Science*, 91, 151–159

Godhino, K.S., Bramley, A.J. (1980): The efficacy of teat dips of differing persistence on teat skin in preventing intramammary infection by *Streptococcus uberis* and *Escherichia coli* in dry cows. *Br Vet J* 136(6):574–579.

Graßhoff, A. (1998): Cleaning of heat treatment equipment. *IDF Bulletin* 328, 32–43

Hamann, J., Fehlings, K. (2002): Leitlinien zur Bekämpfung der Mastitis des Rindes als Bestandsproblem, Sachverständigenausschuss „Subklinische Mastitis“ der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e. V. (DVG), Verlag der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e. V., Gießen

Hanemann, M. (2014): Die Auswirkung der Klauengesundheit auf die Milchleistung bayerischer Fleckviehkühe. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität, München

Hansen, S., Hamann, J. (2003): Maßnahmen zur Desinfektion der bovinen Zitze. Ziele, Verfahren, Produkte. *Der Praktische Tierarzt* 84 (10), 780–793

Heinz, S., Kanswohl, N., Römer, A. (2011): Einfluss differenzierter Haltungsbedingungen auf die Klauengesundheit von Milchkühen. *Züchtungskunde*, 83, (6), 385–395

6. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Herre, A. (1985): Untersuchungen über den Einfluß der Wasserhärte und der Temperatur auf die Wirksamkeit einiger in der Tierhaltung gebräuchlicher Desinfektionsmittelwirkstoffe. Agrarwiss. Diss., Universität Hohenheim

Hogan, J.S., Wolf, S.L., Petersson-Wolfe, C.S. (2006): Bacterial Counts in Organic Materials Used as Free-Stall Bedding Following Treatment with a Commercial Conditioner, *Journal of Dairy Science*, 90 (02), 1058–1062

Hogan, J.S., Smith, K.L. (1996): Bacteria Counts in Sawdust Bedding, *Journal of Dairy Science*, 80 (08), 1600–1605

Hogan, J.S., Smith, K.L., Hoblet, K.H., Todhunter, D.A., Schoenberger, P.S., Hueston, W.D., Pritchard, D.E., Bowman, G.L., Heider, L.E., Brockett, B.L., Conrad, H.R. (1988): Bacterial Counts in Bedding Materials Used on Nine Commercial Dairies, *Journal of Dairy Science*, 72 (01), 250–258

Hubal, M. (2010): Untersuchungen zum Einfluss melktechnischer Parameter auf die Zitzenkondition von Milchkühen. Dissertation, Georg-August-Universität, Göttingen

Hulsen, J. (2013): Kuhsignale im Stall. *Vetvice*, Niederlande, 48

Hulsen, J., Lam, T., Schukken, Y. (2014): Eutergesundheit. Praxisleitfaden für das Eutergesundheitsmanagement in größeren Betrieben, *TopAgrar*

Jeroch, H., Drochner, W., Ortwin, S. (2008): Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Eugen Ulmer KG, Stuttgart

Jungbluth, T., Wandel, H. (2004): Was zeichnet eine tiergerechte Liegebox aus?. *Nutztierpraxis aktuell* (10), 45–47

Kämmerer, U. (2014): Klauenreinigung in Milchkuhbetrieben – Eine wirtschaftliche Betrachtung. Bachelorarbeit, Universität Kassel

Kamphues, J. (2007): Futtermittelhygiene: Charakterisierung, Einflüsse und Bedeutung. *Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 306*, 41–55

Kamphues, J., Böhm, R., Flachowsky, G., Lahrssen-Wiederholt, M., Meyer, U., Schenkel, H. (2007): Empfehlungen zur Beurteilung der hygienischen Qualität von Tränkwasser für Lebensmittel liefernde Tiere unter Berücksichtigung der gegebenen rechtlichen Rahmenbedingungen. *Landbauforschung Völkenrode* 57, 255–272

Kannswohl, N. und Sanftleben, P. (2006): Analyse und Bewertung von Hoch- und Tiefboxen für Milchrinder aus arbeitswirtschaftlicher, ethologischer, hygi-

enischer und ökonomischer Sicht. Forschungsbericht der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Tierproduktion, Nr. 1/13

Kaske, M. und Kunz, H.-J. (2003): Handbuch Durchfallerkrankungen der Kälber. Kamlage Verlag, Osnabrück, 5

Kleiminger, E. (2012): Klauenbäder unter rechtlichen Aspekten. Tierärztliche Praxis Großtiere 2/2012, 119–125

Kramer, A., Weuffen, W., Bauer, M., Heinze, W., Werner, E., Lorenz, G., Grimm, U., Brachmann, K., Schroeder, H., Spiegelberger, E., Fehrmann, P. Wegner, H. (1982): Subakute und subchronische peracutane Verträglichkeitsprüfung im 28- und 90-Tage-Test von Desinfektionsmitteln via epicutaner Applikation, dargestellt am Beispiel der Peroxyethansäure. Pharmazie 37, 41–46

Kristula, M.A., Rogers, W., Hogan, J.S., Sabo, M. (2005): Comparison of bacteria populations in clean and recycled sand used for bedding in dairy facilities. Journal of Dairy Science (88/12), 4317–4325

Kristula, M.A., Dou, Z., Toth, J.D., Smith, B.I., Harvey, N., Sabo, M. (2007): Evaluation of Free-Stall Mattress Bedding Treatments to Reduce Mastitis Bacterial Growth. Journal of Dairy Science, 91 (05), 1885–1892

Krömker, V. (2006): Kurzes Lehrbuch Milchkunde und Milchhygiene. Krömker, V. (Herausgeber), Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, Stuttgart

Krömker, V., Paduch, J.-H., Bormann, A., Friedrich, J., Zinke, C. (2010): Nachweisverfahren zur Beurteilung der Keimbelastung in Einstreumaterialien und des daraus resultierenden Mastitisrisikos. Tierärztliche Praxis Großtiere 38 (02/2010), 73–78

Kümper, H. (2000): Entstehungsweise, Therapie und Prophylaxe von Gliedmaßenkrankungen. Großtierpraxis, 1 (5), 6–24

Kümper, H. (2008): Managementmaßnahmen bei Erkrankungen des Bewegungsapparates des Rindes – Was kann der Landwirt selbst tun? Nutztiertagung 2008, Irdning

Leitfaden (2016): Biosicherheit in Rinderhaltungen. 2. Auflage. <http://www.lwk-niedersachsen.de/download.cfm/file/26918.html>

Lengerken, G. (2003): Milcherzeugung, Grundlagen – Prozesse – Qualitätssicherung. Deutscher Fachverlag, Frankfurt am Main

6. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Lo Fo Wong, Dahl, J., Stege, H., Van der Wolf, P.J., Leonitides, L., Von Altröck, A., Thorberg, B.M. (2004): Herd-level risk factors for subclinical *Salmonella* infection in European pig herds. *Prev. Vet. Med.* 62, 253–266

Lorenz, I., Mee, J., Early, B., More, S.J. (2011): Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. *Ir Vet J* 64 (1), 10–17

Magnusson, M., Herlin, A.H., Ventorp, M. (2007): Short Communication: Effect of Alley Floor Cleanliness on Free-Stall and Udder Hygiene, *Journal of Dairy Science*, 91 (10), 3927–3930

Mahlkow-Nerge, (2004): Ohne Wasser keine Milch – Auch hier muss der Tierarzt kontrollieren. *Nutztierpraxis Aktuell, Rinderpraxis*, Ausgabe 10

Mandel, I.D. (1994): Antimicrobial mouthrinses: overview and update. *J Am Dent Assoc*, 2, 2–10

Methling, W. (2004): Umwelt und Tiergesundheit. In: *Tiergesundheit- und Tierkrankheitslehre*, Parey Verlag, Stuttgart

Miehl, D., Hiepe, T.H. (1998): Untersuchungen zur Wirksamkeit verschiedener Desinfektionsmittel auf p-Chlor-m-kresol-Basis gegen *Ascaris suum*-Eier unter Laborbedingungen. *Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr.* 111, 291–294

Model, I. (2012): Pro und Contra des Dippens. Wissenschaftliche Gesellschaft der Milcherzeugerberater e.V. 13. Jahrestagung, Berlin und Potsdam

Münster, P., van der Vinne, H., Aumann, K., Steinkamp, H., Dietrichs, D., Niemeyer, S., Otten, F. (2013): A longitudinal study to assess the hygienic quality of drinking water for animals in Germany. XVIth International Congress on Animal Hygiene Nanjing, China

Natzke, R.P., Everett, R.W., Guthrie, R.S. Keown, J.F., Meek, A.M., Merrill, W.G., Roberts, S.J., Schmidt, G.H. (1972): Mastitis Control Program: Effect on Milk Production. *Journal of dairy Science* 55(9), 1256–1260

Neijenhuis, F., Barkema, H.W., Hogeveen, H., Noordhuizen, J.P.T.M. (2000): Classification and longitudinal Examination of Callused Teat Ends in Dairy Cows. *J Dairy Sci* 83:2795–2804

Nußbaum, H. (2013): Nachgärungen wirkungsvoll in den Griff bekommen. Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf (LVVG)

Ostermann-Palz, B. (2013): Elite, Sauberkeit und Hygiene sind der Schlüssel zum Erfolg

Pankey, J.W., Eberhart, R.J., Cuming, A.L., Daggett, R.D., Farnsworth, R.J., McDuff, C.K. (1984): Uptake on Postmilking Teat Antisepsis. *J Dairy Sci* 67(6):1336–1353

Peinhopf, W., Deutz, A. (2005): Gehäuftes Auftreten von Akutmastitiden durch *Klebsiella* spp. in einer Milchviehherde mit Sägemehl-Einstreu. *Praktischer Tierarzt* 86 (06), 420–425

Pelzer, A., Büscher, W., Hermann, H., Ziron, M. (2012): Planungshinweise zur Liegeboxengestaltung für Milchkühe. *DLG-Merkblatt* 379

Pfannenschmidt, F. (2003): Eignung des Nass-Trockentupfer-Verfahrens (NTT) DIN 10113; 1997-07 zur Bestimmung des Hygienestatus in Melkanlagen, Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover

Pieper, J., Hoedemaker, M., Krömker, V., (2013): Zur Bedeutung der Trockenperiode für die Entstehung und Vorbeugung von Neuinfektionen der bovine Milchdrüse. *Tierärztliche Praxis Großtiere* 5/2013. 315–324

Probst, R. (2010): Alles Chlor – oder was? Betrachtungen zu einem altbekannten Desinfektionsgrundstoff. *Brauindustrie* 12, 27–31

Rademacher, G., Lorenz, I., Klee, W. (2002): Tränkung und Behandlung von Kälbern mit Neugeborenenendurchfall. *Tierärztl. Umschau* 57, 177–189

Reber H. (1973): Desinfektion: Vorschlag für eine Definition. *Zbt. Bakt. Hyg.* 157, 421–438

Reneau, J.K. (2005): Association between hygiene scores and somatic cell score. *JAVMA*, 227, (8), 1297–1301

Richter, W., Zimmermann, N., Abriel, M., Schuster, M., Kölln-Höllrigl, K., Ostertag, J., Meyer, K., Bauer, J., Spiekers, H., 2009. Hygiene bayrischer Silagen – Controlling am Silo. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Rienhoff, A., Meininghaus, E., Thönnissen, A., Hecker, O., Boelhaue, M. (2017): Qualitätsverlust des Kolostrums über die Zwischenstation Melkkanne. *Notizen aus der Forschung* 46/2017, Fachhochschule Soest

Sanftleben, P., Knierim, U., Herrmann, H.-J., Müller, C., von Borell, E. (2007): Kritische Kontrollpunkte (CCP) in der Milchrinderhaltung. *Züchtungskunde*, 79, (5), 339–362

Schliesser, Th. (1975): Tierarzt und Desinfektion. *Tierärztl. Umschau*, 30, 319–324

6. Biosicherheit in der Rinderhaltung

Schliesser, Th. (1981): Grundlagen der Desinfektion. In: Schliesser, T. und Strauch, D.: Desinfektion in Tierhaltung, Fleisch- und Milchwirtschaft. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

Schneichel, R. (2016): Die Kälberaufzucht optimieren: Im Kindergarten durchstarten, Enke Verlag im Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, New York, 171–175, 122–127

Schreiner, D.A., Ruegg, P.L. (2003): Relationship Between Udder and Leg Hygiene Scores and Subclinical Mastitis. *Journal of Dairy Science*, 86 (11), 3460–3465

Sontheimer, A. (2016): Hygienemanagement in Boxenlaufställen – Gute Kinderstube, *Tiergesundheit aktuell* 02/2016, 18–19

Stephan, R. (2006): Grundlagen der Reinigung und Desinfektion in Lebensmittelbetrieben: Systeme, Wirksubstanzen, Wirkmechanismen. *Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchungen und Hygiene* 97, 191–197

Svensson, C., Lundborg, K., Emanuelson, U., Olsson, S.-O. (2003): Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Prev. Vet. Med.* 58, 179–197

Tarrass, F., Benjelloun, M., Benjelloun, O. (2010): Current understanding of ozone use for disinfecting hemodialysis water treatment systems. *Blood Purif* 30, 64–70

Thönnissen, A., Berglar, J., Rose, S., Braun, J., Boelhauve, M. (2015): Hygienische Aspekte der Liegeboxeneinstreu bei Milchrindern in NRW. *Forschungsberichte des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest*, Nr. 37

Tucker, C.B., Weary, D.M. (2003): Bedding on Geotextile Mattresses: How much is needed to improve cow comfort? *Journal of Dairy Science* (87/9), 2889–2895

VIT (Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V.) (2016): Jahresbericht Trends – Fakten – Zahlen 2015

Voigt, T.F. (2009): Sachkunde Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft. Eugen Ulmer KG, Stuttgart

Wallhäuser, K.H. (1995): Praxis der Sterilisation, Desinfektion – Konservierung, Keimidentifizierung – Betriebshygiene. 5. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York

- Weaver, D.M., Tyler, J.W., VanMetre, D.C., Hostetler, D.E., Barrington, G.M. (2000): Passive Transfer of Colostral Immunoglobulins in Calves. *J. Vet. Intern. Med.* 14, 569-577
- Wendt, K., Bostedt, H., Mielke, H., Fuchs, H.-W. (1994): *Euter und Gesäugekrankheiten*, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart
- Weinberg, Z.G., und Muck, R.E. (1996): New trends and opportunities in the development and use of inoculants for silage. *FEMS Microbiology Reviews* (19), 53-68
- Wilson-Welder, J.H., Alt, D.P., Nally, J.E. (2015): Digital Dermatitis in Cattle: Current Bacterial and Immunological Findings. *Animal (Basel)* 5 (4), 111-1135
- Wingender, J., Flemming, H.-C. (2011): Biofilms in drinking water and their role as reservoir for pathogens. *Int. J. Hyg. Environ. Health* 214, 417-423
- Winter, P. (2009): *Praktischer Leitfaden Mastitis: Vorgehen beim Einzeltier und im Bestand*. Parey-Verlag
- Wolter, W., Kloppert, B., Castaneda, V., Zschöck, M. (2002): *Die Mastitis des Rindes. Ein Kursbuch*, SUA Hessen
- Zdanowicz, M., Shelford, J.A., Tucker, C.B., Weary, D.M., van Keyserlingk, M.A.G. (2003): Bacterial Populations in Teat Ends of Dairy Cows Housed in Free Stalls and Bedded with Either Sand or Sawdust. *Journal of Dairy Science*, 87 (06), 1694-1701
- Zehner, M.M., Farnsworth, R.J., Appleman, R.D., Larntz, K., Springer, J.A. (1985): Growth of Environmental Mastitis Pathogens in Various Bedding Materials. *Journal of Dairy Science*, 69, 1932-1941
- Zimmermann, A. (2003): *Vergleich verschiedener Verfahren zur Beurteilung der mikrobiellen Kontamination der Melkzeuge bzw. der Melkanlage und mögliche Beziehungen der Melktechnik und Eutergesundheit*. Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover, 17-18, 27-30
- Zinicola, M., Lima, F., Lima, S., Machado, V., Gomez, M., Döpfer, D. et al. (2015): Altered Microbiomes in Bovine Digital Dermatitis Lesions and the Gut as a Pathogen Reservoir. *PLoS ONE* 10 (3)
- Zucali, M., Bava, L., Sandrucci, A., Tamburini, A., Piccinini, R., Dapra, V., Tonni, M., Zecconi, A. (2009): Milk flow pattern, somatic cell count and teat apex score in primiparous dairy cows at the beginning of lactation. *Ital. J. Anim. Sci.* 8, 103-111



Kalk im Stall

Gesunde Milchkühe –
hochwertige Gülle –
optimales Futter

Kalk im Stall

Autor: Max Schmidt

128 Seiten, mit farbigen

Abbildungen und Grafiken

Preis: € 7,50 (D) · € 7,70 (A) ·

SFr 12,00 (CH)

ISBN 978-3-7690-2039-7

Eine erfolgreiche Milchproduktion ist von vielen Faktoren abhängig. Umso wichtiger ist der ganzheitliche Blick auf Herde und Flächen

Oft suchen Praktiker nach schnellen, isolierten Lösungen für kranke Klauen, zu hohe Zellzahlen oder mangelhaften Mineralstoffhaushalt. Der Praxisratgeber beschreibt den kompletten Prozess im Milchviehbetrieb von der Tierhaltung bis zur Futtererzeugung. Dabei steht der Kalk als sehr tiergerechtes und günstiges Einstreumittel

für Liegeboxen und Laufwege im Mittelpunkt. Kalk beeinflusst hierbei auch die Fließigenschaften der Gülle positiv, wirkt enorm emissionsreduzierend und desinfizierend. Darüber hinaus findet das natürliche Mineral völlig unverbraucht und in idealer Zusammensetzung den Weg auf die Fläche und entfaltet dort seine Wirkung als Bodenaufbesserer. Das Buch beschreibt das vollkommen positive Fazit der Milchkuhhaltung mit Kalk.