

Kriechstrom in Melkständen

MELKVERHALTEN Auch bei modernen und normgerecht installierten Melkanlagen können Probleme beim Melkablauf auftreten. So betreten die Kühe den Melkstand nicht freiwillig, sie sind unruhig, Koten und Harnen vermehrt. Dabei verändert sich das Melkverhalten auffällig und die Eutergesundheit verschlechtert sich. Eine Ursache für diese Probleme in den Melkständen kann Kriechstrom sein.



Pascal Savary

Die Problematik des Kriechstroms kann man anhand des Prinzips einer Batterie erklären. Diese erzeugt elektrischen Strom, wenn zwei Pole mit unterschiedlichen elektrischen Potentialen über einen Leiter verbunden sind. Die Kuh wirkt im Melkstand als Leiter und wird vom elektrischen Strom durchflossen, wenn sie zwei Punkte mit unterschiedlichen elektrischen Potentialen im Melkstand berührt. Die Stärke dieses Kriechstroms (I) hängt von der Potentialdifferenz (U) und dem Widerstand des elektrischen Leiters (R) ab. Stellt man eine elektrische Potentialdifferenz oder Spannung von 2.0 Volt zwischen dem Brustrohr und dem Wellenrohr des Melkstandgerüsts fest und hat der elektrische Leiter dabei einen Widerstand von 500 Ohm (z.B. eine Kuh), fliesst ein Kriechstrom von 4 mA ($I = U/R$). Menschen spüren bei einem Strom dieser Stärke ein leichtes Kribbeln, eine Kuh hingegen reagiert wesentlich empfind-

licher. Kriechströme von 0.5 mA bis 1.0 mA können bereits Auswirkungen auf den Melkvorgang haben. Mit zunehmender Stromstärke werden das Wohlbefinden und die Leistung der Kühe negativ beeinflusst (Grafik 1).

Entstehung von Potentialdifferenzen Eine der Hauptursachen für Potentialdifferenzen ist die unzureichende Erdung der Melkanlage in Kombination mit dem Auftreten von Fehlerströmen. Treten beispielsweise aufgrund von Isolationsfehlern Fehlerströme an leitfähigen Teilen des Melkstands auf, die nicht mit den übrigen Melkstandelementen verbunden sind, entstehen die für die Kuh so unangenehmen Potentialdifferenzen. Um dies zu vermeiden muss ein Potentialausgleich geschaffen werden, das heisst, alle leitfähigen Bestandteile einer Melkanlage müssen miteinander verbunden sein (Grafik 2), über eine Ausgleichschiene zusammengefasst und an

der Haupterde angeschlossen werden. Auch eine fehlende galvanische Verbindung zwischen Alt- und Neubau kann zu einer Potentialdifferenz führen. Dies äussert sich im Tierverhalten unter anderem durch ein nur widerwilliges Betreten oder Verlassen eines Gebäudeteils, zum Beispiel beim Übergang vom neuen Stall in den als Warte- und Melkbereich umgestalteten alten Stall.

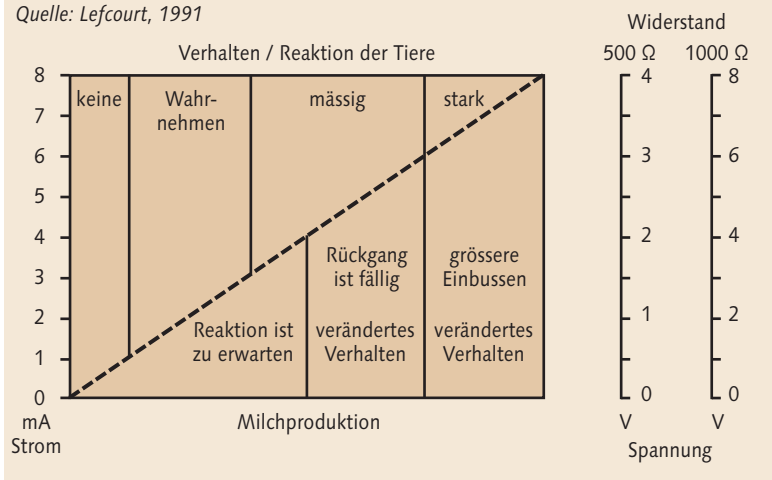
Durch die Verwendung verschiedener Stahlqualität in den Stallgebäuden können sogenannte Korrosionsströme fließen. Diese entstehen bei direktem Kontakt von edlem und unedlem Metall aufgrund der verschiedenen Potentialdifferenzen.

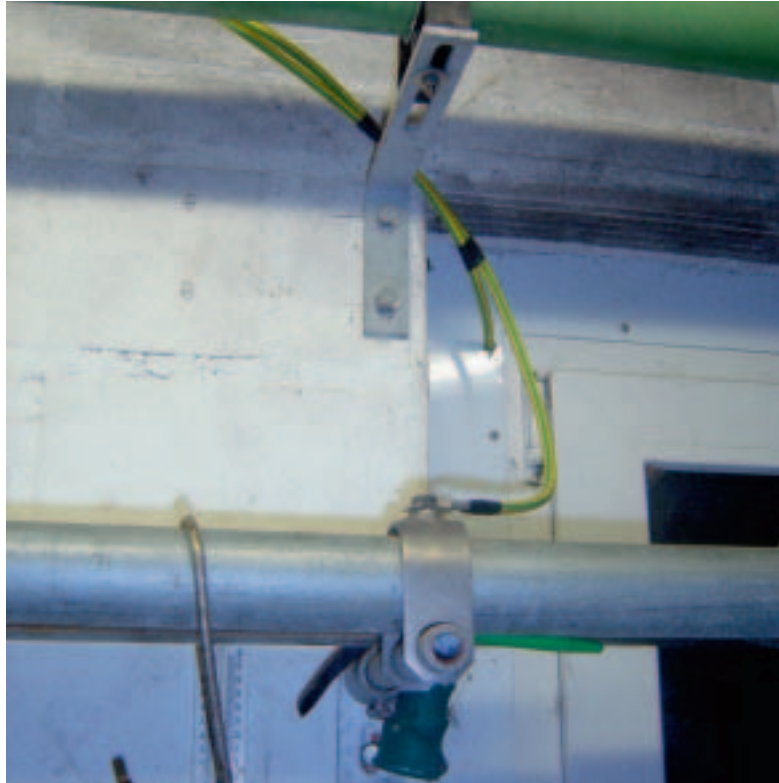
Melkanlage ordnungsgemäss erden Um die Melkanlage ordnungsgemäss zu erden, sollte der Bauherr bereits in der Planungsphase einer neuen Stallanlage, beziehungsweise eines neuen Melkstands alle beteiligten Experten (Berater, Architekt, Melkmaschinenmonteur, Elektrofachmann) einbeziehen. Nur so ist gewährleistet, dass das vorhandene Expertenwissen sinnvoll eingesetzt und aufeinander abgestimmt werden kann. Dabei müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Bei Neubauten müssen Baustahlmatten in Boden und Wand miteinander verschweisst und geerdet werden.
- Der Potentialausgleich muss an den Hauptfundament-Erder angeschlossen werden. Bei ungenügendem Widerstand des Fundament-Erders ist ein neuer Haupt-Erder zu installieren.
- Melkstandgerüst, Grubenfertigteile sowie alle beweglichen Gerüstteile und das Brustrohr sind an den Potentialausgleich anzuschliessen.

Grafik 1: **Auswirkung von Spannung oder Strom auf die Kuh**

Quelle: Lefcourt, 1991

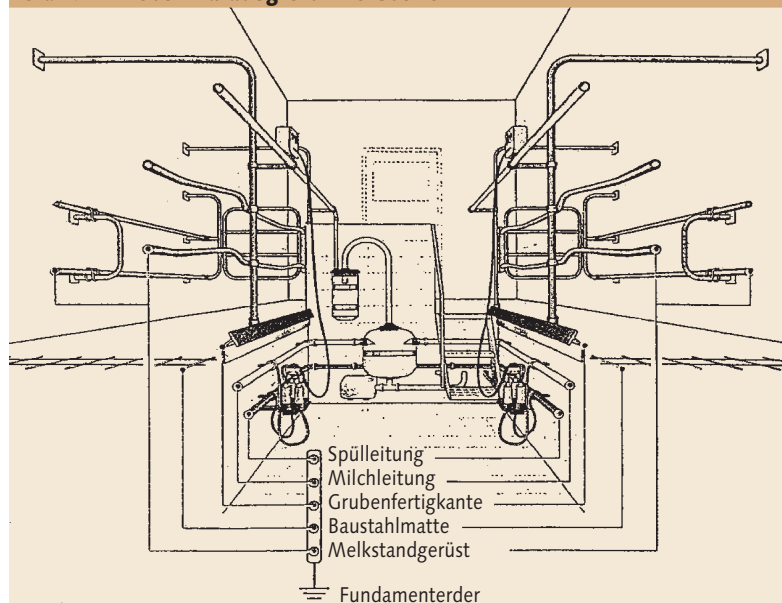




Endeinheiten einer Melkanlage, aber auch der Milchtank und Kühlaggregate sollten geerdet werden.

Teile des Stalles oder der Melkanlage mit einer beständigen Fehlerstromquelle höherer Ladung in Verbindung stehen. Dadurch erhöht der Fehlerstrom den Potenzialunterschied zwischen Teilen der Melkanlage und dem Boden. Die möglichen Fehlerstromquellen sind zahlreich. So können Mängel im Kabelnetz oder schlecht isolierte Elektrogeräte Fehlerströme verursachen. Die Ursache des Fehlerstroms kann auch ausserhalb des landwirtschaftlichen Betriebes liegen: Eisenbahnlinien oder oberirdische Stromleitungen können in der Erde ein elektrisches Feld verursachen und Strom kann sich über die Erdung des Stalles im Melkstand verbreiten.

Grafik 2: **Potenzialausgleich herstellen**



Sowohl alle Leitungen als auch die Standfläche müssen in den Potenzialausgleich einbezogen werden (Zeichnung: Huneke).

Vorgehen zur Lösung des Problems

Treten im Melkstand die genannten Probleme auf, sollte eine umfassende Fehleranalyse durchgeführt werden, die neben einer Überprüfung der Funktionalität der Melkanlage auch das Vorhandensein von Kriechströmen beinhalten muss. Sind letztere vorhanden, gilt es einerseits die Quelle des Fehlerstroms zu identifizieren und gleichzeitig eventuelle Fehler bei der Erdung ausfindig zu machen. Zudem sollte geprüft werden, ob Spannungsdifferenzen zwischen Neutralleiter und Erdleiter an der Nahtstelle zum öffentlichen Stromnetz vorhanden sind. Werte von 2 bis 3 Volt sind Anzeichen dafür, dass aus dem Verteilernetz Streuströme auftreten können. Es empfiehlt sich, all diese Prüfungen durch einen Elektrofachmann durchführen zu lassen. ■

- Erdungsverbindungen müssen aus nicht-rostendem Stahl (V2A) bestehen.
- Bei der Verwendung verschiedener Stahlqualitäten müssen diese durch Gummimanschetten oder Isolationen getrennt sein.
- Blanke Kupferteile dürfen nicht mit verzinkten verbunden werden.
- Bei einer Verbindung der Melkleitung mit Kunststoffschellen müssen die Leitungsabschnitte überbrückt oder miteinander verbunden werden.
- Jede Melkstandseite ist gesondert an den Potenzialausgleich anzuschliessen.
- Alle leitfähigen Teile der Melkanlage müssen in die Erdung einbezogen werden.
- Elektroleitungen dürfen nicht mit Metallleitungen in Verbindung gebracht werden.
- Endeinheit, Milchtank und Kühlaggregate müssen ebenfalls an den Potenzialausgleich anschliessen werden.

Kriechstrom im Erdungsnetz

Trotz einer ordnungsgemäss geerdeten Stall- und Melkanlage können Kriechströme im Melkstand auftreten. Dies kann dann vorkommen, wenn geerdete

Autor Dr. Pascal Savary und Maren Kauke, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 8356 Ettenhausen

Haben auch Sie Probleme beim Melken bzw. sind in ihrem Melkstand Kriechströme vorhanden? Das «Team Melktechnik» an der Forschungsanstalt ART Tänikon setzt sich im neuen Forschungsprogramm gezielt mit dieser Problematik auseinander und ist für Anregungen und Hinweise aus der Praxis dankbar.

Kontakt: Dr. Pascal Savary, ☎ 052 368 33 14, pascal.savary@art.admin.ch