

Keimzahlen fest im Griff

Niedrige Keimzahlen sind am Roboter eine Herausforderung, aber auch kein Hexenwerk. Wie erhöhte Keimzahlen aufgespürt werden können und welche Maßnahmen ergriffen werden können zur Reduktion, erfahren Sie im folgenden Beitrag.

Michael Kerger und Christian Natrop, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Viersen und Kleve

In der Umstellungsphase auf das automatische Melken (AMS) haben Betriebe immer wieder mit höheren Keimzahlen in der Anlieferungsmilch zu kämpfen.

Aber auch in den Sommermonaten häufen sich immer wieder die Fälle mit erhöhten Keimzahlen.

Obwohl Melkroboter mit modernster Technik arbeiten, sind sie genauso von Keimzahlproblemen betroffen wie konventionelle Technik.

Die Ursachensuche ist aber noch komplexer als bei konventionellen Melkanlagen, denn die Anlagen bilden ein geschlossenes System. Es gibt viele versteckte Ecken, die kaum zu erreichen sind. Hinzu kommen unzählige Ventile und Kupplungen, die ein potenzielles Reservoir für Keime bilden. Je mehr Boxen ein Betrieb hat, desto anspruchsvoller wird die Suche.

Stufenproben geben Einblick

Um die Quellen für die Keimbelastung in einem automatischen Melksystem eingrenzen zu können, empfiehlt sich die Entnahme von sogenannten Stufenproben. An verschiedenen Stellen des Melksystems bis hin zum Milchkühltank werden Milchproben zur Keimzahlbestimmung entnommen.

Klassische Entnahmestellen am Melkroboter sind die Endeinheit/Milchsammelgefäß des Melkroboters (z. B. Anschluss für Probenentnahme zur Milchkontrolle), unmittelbar hinter dem Roboter vor Einlass in die Druckleitung sowie vor dem Tank einlauf am Ende der Druckleitung. Zwei weitere Proben zu Füllbeginn und vor dem unmittelbaren Milchabtanken geben Auskunft über die Keimentwicklung während des Kühlprozesses im Tank. Zugang zur Druckleitung bieten oft Verschraubungen und Rohrkupplungen, die sich mit Bedacht und Sorgfalt öffnen lassen. Die dann oft im Rückfluss fließende Milch, unmittelbar aus dem vollen Milchfluss, ermöglicht die Entnahme einer konservierten Probe. Bei



Ein AMS bildet ein geschlossenes System, welches für Keime viele Möglichkeiten der Ansiedlung und Vermehrung bietet.

Foto: Kerger

der Probenentnahme hat die Sauberkeit höchste Priorität, um mit den Ergebnissen nicht auf eine falsche Fährte zu gelangen. Dabei sollten keine großen Eingriffe in der Anlage vorgenommen werden. Beim Öffnen von Milchleitungen und milchführenden Gummiteilen sollte die Milch, die in das Proberöhrchen abgefüllt wird, nicht über möglicherweise verschmutzte Verschraubungen und Dichtungsringe laufen. Erfolgt auf ihrem Weg in das Proberöhrchen ein Keimeintrag z. B. über einen geöffneten und an den Windungen verschmutzten Schraubverschluss können verfälschte Ergebnisse entstehen, die ihre Ursache aber nicht in dem Anlageninneren haben. Ziel ist hierbei, eine repräsentative Milchprobe mit einer Menge

von ca. 30–45 ml zu entnehmen. Bei der Probenreihenfolge ist es daher auch ratsam, die Proben ausgehend vom Milchtank zum Melkroboter zu entnehmen. Auf diese Weise lassen sich Verschleppungen bei der Probeentnahme vermeiden. Die Stufenproben kann der Landwirt bei automatischen Melksystemen deshalb nicht alleine ziehen, sondern es sollte immer ein Berater oder Kundendienstmitarbeiter anwesend sein. Tankmilchproben kann der Landwirt auch bei Melkrobotern alleine entnehmen. Ein festes Schema gibt es nicht, die Vorgehensweise ist immer betriebsindividuell. Auf diese Art und Weise lassen sich von jedem einzelnen Roboter vor und nach dem Milchfilter, dem Vorkühler sowie ggf. dem Puffertank wie auch am

Scheibenventil des Milchtanks eine Vielzahl von Proben entnehmen, die mit Ihren Ergebnissen direkte Hinweise auf eine Keimquelle geben können.

Um Fehler bei der Probeentnahme zu erkennen, ist es ratsam, an den vorgesehenen Entnahmestellen Doppelproben zu entnehmen. Weichen die beiden Proben von einer Entnahmestelle stark ab, ist ein Fehler in der Probenahme offensichtlich.

Je mehr Probenstellen an der Anlage möglich sind, desto einfacher und präziser ist die Eingrenzung der Keimquelle. Auch sollten die Milchproben über den gesamten Zeitraum der Befüllung des Milchtanks bzw. des Puffertanks erfolgen.

Mit der Entnahme von Stufenproben und den Ergebnissen können Wartungsarbeiten vorbereitet und häufig zielgerichteter durchgeführt werden, weil die Fehlerquelle schon eingegrenzt wurde.

ATP-Messung als Messinstrument für Keime

Ein weiteres Instrument zum Nachweis von organischer Masse ist die ATP-Messung (Biolumineszenztest).

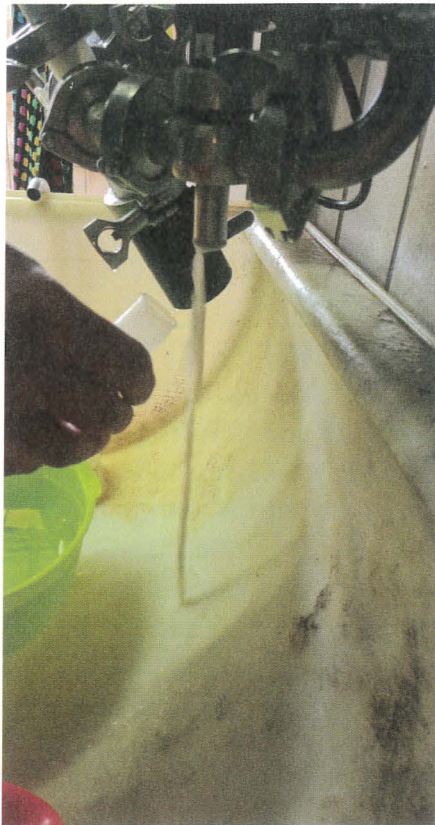
Mithilfe von speziellen Tupfern werden an den Verdachtsstellen in der Anlage (Wandungen im Milchtank, Ein-/Auslassventil am Milchtank, Milchleitung etc.) Proben entnommen. Mithilfe eines Zählgerätes kann organische Masse, gemessen in Relativen Lichteinheiten (RLU), noch vor Ort festgestellt werden. Diese Methode bietet gute Möglichkeiten, Hygienemängel im Milchtank nachzuweisen; im Bereich der Melkroboter, wo die Zugänglichkeit zum Melksystem und den Leitungen eingeschränkt ist, eher weniger.

Keimdifferenzierung gibt Aufklärung

Grundsätzlich können Keime in der Tankmilch unterschiedliche Quellen haben:

Sie können aus dem Euter durch Euterentzündungen bzw. von der Zitzen- bzw. Euteroberfläche stammen oder aufgrund von Mängeln bei der Melkanlagenreinigung oder aufgrund mangelnder Kühlung den Keimgehalt in der Milch ansteigen lassen.

Die Keimzahldifferenzierung der Milch bietet hierbei ein weiteres Instrument bei der Ursachenforschung erhöhter Keime. Aus einer gut durchmischten Milch muss dabei aus dem Mannloch des Tanks eine



Entnahme einer Stufenprobe an der Milchdruckleitung über das Ablassventil für das Spülwasser.



Entnahme einer Stufenprobe an der Milchdruckleitung mithilfe einer Kanüle und einem speziell angefertigten Kupplungsstück für Milchdruckleitungen. Fotos: Lüttel

sterile Probe entnommen werden. Die gut gekühlte Probe wird schnellstmöglich an das Labor zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl sowie der Anzahl hitzebeständiger und coliformer Keime untersucht.

Neben der Bestimmung der Gesamtkeimzahl als Ausgangslage der Interpretation kann der Leitkeim analysiert werden. Bezüglich Keimzahlproblemen in der Anlieferungsmilch können hier insbesondere die Erreger Gelber Galt (*Streptococcus agalactiae*) oder *Streptococcus uberis* durchaus eine Rolle spielen. Mischkulturen hingegen lassen auf Schmutzeinträge beim Melken deuten.

Ein erhöhter Anteil hitzebeständiger Keime > 50 Keime/ml lässt auf eine unzureichende Reinigung der Melktechnik bzw. Mängel der Euter- bzw. Boxenhygiene schließen.

Der Nachweis von mehr als 100 coliformen Keimen je ml der Differenzierungsprobe zeigt ebenfalls Mängel der Melkhygiene auf, während ein Wert > 1.000 coliforme Keime je ml Rückschlüsse auf Mängel in der Kühlung der Milch zulässt.

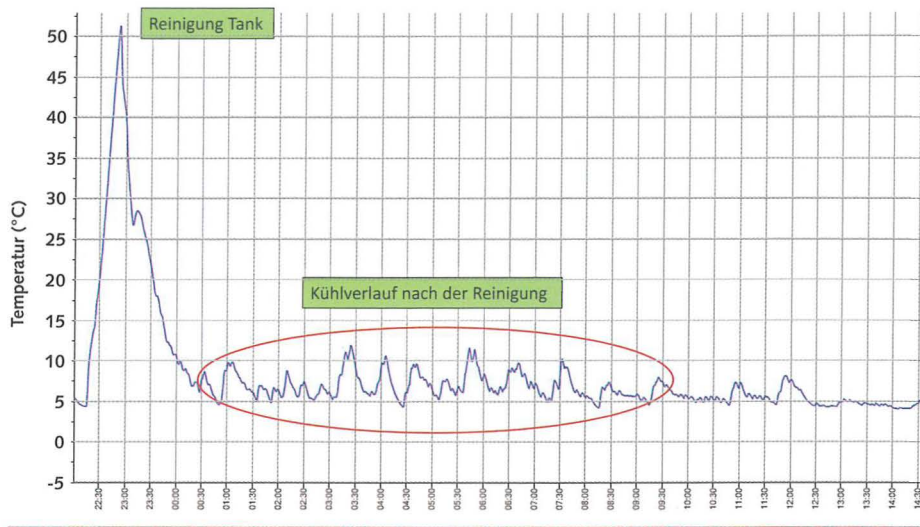
Am Ende kann die Keimzahldifferenzierung bei der Beantwortung der Fragestellung helfen, ob die Keime in der Milch von Kühen oder der Umwelt stammen.

Überwachung der Temperaturverläufe im Milchkühltank

Neben der Entnahme von Keimzahl- und Stufenproben an vordefinierten Entnahmestellen der Anlage können mithilfe eines Datenloggers in der Tankmilch Langzeittemperaturmessungen durchgeführt werden. Mithilfe des Temperaturloggers lassen sich die Temperaturverläufe während des Spül- und Kühlvorganges aufzeichnen. Dazu wird der Temperaturlogger in einem Edelstahlkäfig im Milchtank für zwei Tage abgelegt. Im Anschluss können die Daten ausgelesen und über eine spezielle Software ausgewertet werden.

Aufgrund der Tatsache, dass bei automatischen Melksystemen permanent kleine Mengen gekühlt werden müssen, sind vorhandene alte Kühlsysteme für eine Zeitphase nach dem Spülen des Milchtanks auf eine sog. Intervallkühlung umzustellen. Für einige Stunden erfolgt die Kühlung wiederholt nur in kurzen Intervallen, um ein Anfrieren der Milch zu vermeiden. Die Umstellung auf den kontinuierlichen Kühlprozess ist wie bei herkömmlichen Kühltanks temperatur- und zeitgesteuert. Die richtigen und passenden Einstel-

Abbildung: Auswertungsgrafik aus dem Temperatur-Datenlogger während des Reinigungs- und Kühlvorgangs aus dem Milchtank eines automatischen Melksystems



lungen je nach Anzahl an Melkungen und Milchmengen stellen eine besondere Herausforderung dar. So kann es vorkommen, dass es zu Füllbeginn zu einer verzögerten und unzureichenden Abkühlung der Milch kommt und sich Keime auf diesem Wege schnell vermehren können.

Eine weitere Ursache erhöhter Keimzahlen können die oft längeren nicht isolierten und nicht vorgekühlten Transportleitungen vom automatischen Melksystem bis zum Milchtank sein, wobei die größten Entfernungen zwischen AMS und Milchtank bis zu 100 m betragen.

In einem AMS-Betrieb, der mit geringen Kuhzahlen arbeitet und somit die Melkkapazität einer Anlage nicht voll auslastet, kann es zeitweise zu längeren Melkpausen kommen. Milch, die sich in der Druckleitung vom AMS zum Milchtank befindet, steht dann längere Zeit ungekühlt in der Leitung. Dies ist umso problematischer, je länger die Druckleitung ist. Vor diesem Hintergrund ist zumindest bei der Planung eines AMS darauf zu achten, dass die Druckleitung vom AMS zum Milchtank auf ein Minimum reduziert wird.

Ein weiteres Augenmerk ist auf die häufig zu niedrigen Reinigungstemperaturen im Hauptspülgang des Milchlagertanks zu richten.

Für eine ausreichende Desinfektion der Melkanlage sind bei den herkömmlichen R+D-Mitteln über einen Hauptspülzeitraum von mehr als 10 Minuten Wassertem-

peraturen von mindestens 45 °C notwendig. In einem Projekt des Milcherzeugerberatungsdienstes der Landwirtschaftskammer NRW konnte festgestellt werden, dass die durchschnittliche Reinigungstemperatur bei Betrieben mit erhöhten Keimzahlen unter 40 °C lag und auch der Spülzeitraum nur knapp 10 Minuten betrug. Mit der Umstellung auf AMS ist häufig festzustellen, dass die Heißwassermenge, die oftmals aus der vorhandenen Wärmerückgewinnung geliefert wird, nicht mehr ausreicht. Für das AMS wird mehr warmes Wasser benötigt als im bisherigen konventionellen Melksystem. Nicht selten wird die Milchkühlung in Verbindung mit einer Wärmerückgewinnung als Hauptlieferant für Heißwasser angesehen und in Einzelfällen das Kühlsystem sogar zulasten eines schnellen Herunterkühlens der Rohmilch auf eine ausreichende Warmwasserproduktion ausgerichtet.

In der Installation von Warmwasserkollektoren auf dem Milchviehstall steckt möglicherweise im Einzelfall ein Potenzial zur Kostenbegrenzung für die Warmwasserproduktion. Während für Wohnhäuser Warmwasserkollektoren aufgrund des häufig doch geringen Warmwasserverbrauchs oft kaum ökonomisch zu betreiben sind, sollte dieses System für den Warmwasserbedarf in der Milchproduktion doch betriebsindividuell geprüft werden.

In der Beratung von Betrieben mit erhöhten Keimzahlen immer wieder festzustellen sind die zu geringen Reinigungsfrequenzen der Roboterboxen. Häufig

wird nur einmal täglich der Milchfilter gewechselt und die Roboteranlage nur zweimal täglich gereinigt. Gefordert bzw. empfohlen wird jedoch eine dreimal tägliche Reinigung mit jeweils einem Milchfilterwechsel.

Insgesamt sind Keimzahlprobleme im AMS-Betrieb immer betriebsspezifisch und jeder Fall ist ein Einzelfall. Im Gegensatz zum Zellgehalt ist ein erhöhter Keimgehalt von nur wenigen Faktoren beeinflusst, trotzdem steckt in den AMS-Anlagen oft „der Teufel im Detail“. Erschwerend kommt hinzu, dass die Zugänglichkeit für Messtechniken als auch die Probenentnahme unmittelbar in und an einem solchen Melksystem durch die Automatisierung und der damit verbundenen Technisierung im Gegensatz zur konventionellen Melktechnik stark eingeschränkt sind.

Vielen Landwirten und dem Kundendienst ist der seit der Umstellung auf ein AMS erhöhte Keimgehalt gar nicht bewusst, da sich die Einzelwerte nach wie vor unter den Grenzwerten befinden, die zu Abzügen führen. Ziel sind aber konstant niedrige Werte der Gesamtkeimzahl von 10.000 Keimen je ml Rohmilch.

Der Reinigungsprozess am Melkroboter wird vom AMS-System überwacht und mögliche Mängel, wie eine zu niedrige Spültemperatur oder eine zu geringe Reinigungsmittelkonzentration, über das Alarmsystem an den Landwirt gemeldet.

Dies ist im Tankbereich meist nicht der Fall, sodass hier häufig die Fehler zu suchen sind. <<

Michael Kerger und Christian Natrop
LWK Nordrhein-Westfalen
Viersen und Kleve
michael.kerger@lwk.nrw.de
christian.natrop@lwk.nrw.de