

hat, konnte in diesem Versuch auf Grund des nicht vorhandenen Colidruckes nicht beantwortet werden.

## Dank

Dieser Teilversuch konnte dank finanzieller Unterstützung durch die Suomen Rehu, Finnland (in der Schweiz vertreten durch die Probiotic AG, Burgdorf) durchgeführt werden.

Heidi Schäublin, Aviforum

## «Biofilm» und Wasserqualität

Der «Biofilm», der sich im inneren von Tanks, Rohren und Tränken bildet, verhindert die effiziente Reinigung und Desinfektion von Wasserverteilsystemen und ermöglicht damit die Entwicklung pathogener Keime im Wasser.

Die tägliche Versorgung der Nutztiere mit einwandfreiem Tränkewasser ist essentiell. Während die öffentlichen Wasserversorgungen amtlich überwacht werden und deren Wasserqualität nur selten Anlass zu Beanstandungen geben, kann Wasser aus privaten Quellen eher schwankende Keimzahlen oder Gehaltswerte aufweisen. Im Rahmen der Selbstkontrolle werden auf vielen Betrieben periodisch Wasserkontrollen durchgeführt. Diese werden in der Regel ab sauberem, laufendem Wasserhahn am Beginn des Verteilnetzes entnommen. Damit werden Kontaminationen, die im internen Wasserverteilungssystem entstehen können, oft gar nicht festgestellt. Andererseits ist bekannt, dass in der Tierhaltung Leistungseinbussen und Krankheiten oft mit der Wasserversorgung in Zusammenhang gebracht werden müssen. Dabei wird als wesentlicher Verursacher von systemeigenen Kontaminationen der sogenannte «Biofilm» erwähnt.

### Was ist ein «Biofilm» und wie entsteht er in den Tränkesystemen ?

Generell ist der «Biofilm» eine Mikrobengemeinschaft, die sich ins-

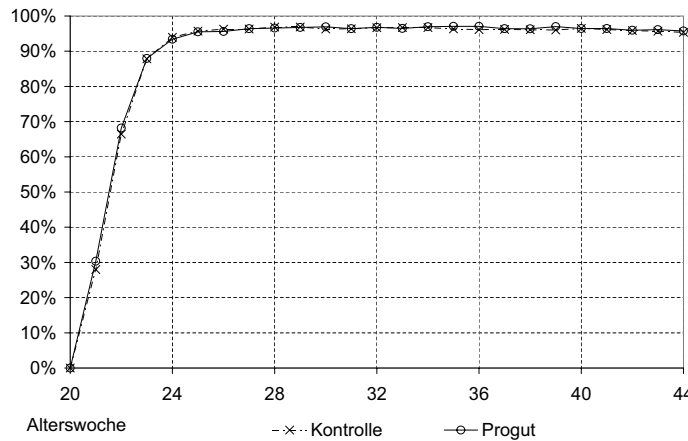


Abb. 1: Wegen des generell sehr hohen Leistungs-niveaus (hier die Legeleistung) waren im Versuch nur geringe Unterschiede feststellbar

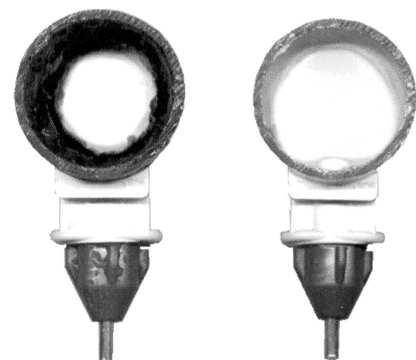
besondere an nassen oder feuchten Oberflächen festsetzt. Häufig entsteht dabei ein Schleimbelag, der mehr oder weniger zäh und undurchdringbar ist. Grosse Beläge sind aus mehreren Schichten aufgebaut und von Auge leicht sichtbar. Analog der bekannten «Plaques» der Zähne, die die Entstehung und Verbreitung der Karies fördern, können Biofilme an Geräten oder Instrumenten auch in Produktionsprozessen Kontaminationen (Listerien, Pseudomonas etc.) verursachen. Auch in den Ställen entstehen an diversen Oberflächen Biofilme, die erst nach gründlicher Reinigung unter Verwendung von Detergenzien (grenzflächenaktive Netzmittel) restlos desinfiziert werden können. Während diese auf den offen liegenden Oberflächen entdeckt und bekämpft werden können, bleiben sie in den Tränkesystemen oft über längere Zeiträume verborgen.

In Tränkeleitungs-Systemen herrscht zumeist Niedrigdruck und die Durchflussmengen und damit verbundenen Turbulenzen sind in der Regel gering. Die im Wasser vorhandene organische Substanz kann sich an den inneren Oberflächen absetzen und dient so als

Auslöser und Wegbereiter für die Entstehung des Biofilms. Einige der immer vorhandenen Bakterien haben Flagellen, bewegen sich aktiv an diese entstehenden Nährböden heran und bilden sofort Kolonien. Viele Bakterien scheiden einen pappig klebrigen Schleim aus Polysacchariden (mucus) aus, der zum «Film» heranwächst. Weitere Keime lagern sich an und je nach Temperatur können sich innerhalb weniger Stunden Kolonien von Millionen von Keimen entwickeln und in mehreren Schichten festsetzen. So kann sich z. B. ein E. Coli-Keim innerhalb 24 Stunden bei 32°C in eine Kolonie von Trillionen von Keimen entwickeln.

Die Ausbreitung dieser Kolonien erfolgt auf verschiedene Weise, je nach Dichte der Bakterien und Belastung des Wassers mit organischer Substanz. Der «Biofilm» dehnt sich aus oder bildet algenartige

Bild: Tränkerohr mit (links) und ohne «Biofilm» (rechts)



Anhäufungen, die sich von der Oberfläche als «Bakterienflocken» lösen und andernorts andocken. Keime verschiedener Arten können sich so zusammenlagern und gemeinsam eine Mikroflora aus Bakterien, Hefen und Algen bilden. Während die Bakterien im Inneren der Schicht inaktiv sind, vermehren sich diejenigen an der Oberfläche, die gut ernährt und mit Sauerstoff versorgt werden, sehr rasch weiter. Da Algen und Hefen auf viele Desinfektionsmittel wenig empfindlich sind, ordnet sich der Aufbau des Biofilms so an, dass die Bakterien durch die Schleimschicht gegen Wasch- und Desinfektionsmittel gut geschützt sind. Dabei soll zwischen verschiedenen Bakterien sogar ein Austausch genetischer Informationen stattfinden, der Stoffwechselveränderungen bewirken und damit Resistenzen verursachen kann.

Wenn zudem regelmässig Vitamine (Glucose) oder Medikamente (Milchpulver) über das Wasser verabreicht werden, finden die Keimkolonien ein ideales Nährsubstrat. Der «Biofilm» sondert weiter Keime ab und wächst weiter, bis er Leitungen verstopft und Nippel zum Lecken bringt.

### **... und was kann man dagegen tun während des Umtriebes?**

Durch regelmässiges Spülen mit 1,5 bis 3 bar wird das Festsetzen von organischer Substanz verhindert. Bei Kükentränken mit wenig Durchfluss und bei hohen Temperaturen empfiehlt sich dies täglich, mindestens aber einmal in der Woche. Insbesondere sollten die Leitungen nach jeder Verabreichung von organischen Stoffen über das Wasser (Vitamine, Vakzine) gespült werden. Konkret wird dazu empfohlen, pro 30 m Länge des Systems ca. 1 Minute lang zu

---

spülen. Als weiterer Tipp wird die Installation eines durchsichtigen Rohres am Ende der Leitungen empfohlen, damit der Gehalt an organischem Material (Trübungen) kontrolliert und rechtzeitig erkannt werden kann.

Durch die periodische Zudosierung von viruzid, bakterizid und fungizid wirkenden Produkten wird die Keimzahl des Wassers reduziert, die im Biofilm geschützten Keime aber nicht vernichtet. Der Zusatz von organischen Säuren dient wohl der Regulation der Darmflora, für eine effiziente Wasserdesinfektion ist ihre Konzentration in der Regel jedoch zu gering.

### **... und beim Umtriebswechsel?**

Beim Umtriebswechsel muss das Tränkesystem mit einem wirksamen Reinigungs-/Desinfektionsmittel behandelt werden, damit die «Biofilme» und Kalkablagerungen einmal aufgebrochen bzw. aufgelöst werden. Dafür sind diverse spezielle Produkte im Handel erhältlich. Chlorprodukte (Javelwasser) haben sich bei entsprechendem pH-Wert und wenig organischen Verunreinigungen bewährt. Auch Wasserstoffperoxid und -produkte, die herkömmlichen Mittel mit sogenannte Quats oder Sulfat-Säure-Kombinationen als Aktivsubstanz sowie der saure Anteil von elektrolytisch getrenntem Wasser werden zur effizienten Auflösung von «Biofilm» empfohlen.

Für den Erfolg jeder Reinigung ist das Einhalten von Temperatur, Einwirkungsdauer und Konzentration des Produktes entscheidend. Sehr wichtig ist auch, dass nach der Reinigung gut gespült wird, damit die gelösten Ablagerungen nicht Siebe und Nippel verstopfen oder durch die Tiere wieder aufgenommen werden.

Hans Wiedmer, Aviforum