

## Tränkewasser - Aspekte aus hygienischer Sicht

Werner Geißler, LSZ Boxberg

Tränkewasser zählt zu den essentiellen aber häufig vergessenen Komponenten in der Tierfütterung. Die Bedeutung eines hohen Hygienestatus im Tränkewasser wird durch praktische Erfahrung und durch wissenschaftliche Untersuchungen immer wieder herausgestellt. Um dieser Bedeutung noch mehr Nachdruck zu verleihen, wird das Tränkewasser vielerorts bereits schon als das wichtigste Futtermittel benannt.

Besonders wichtig erscheinen in diesem Zusammenhang die hinreichende Kenntnis der Wasserqualität sowie der Wasseraufnahme bei Einsatz von betriebseigenen Brunnen, da die Qualitätsüberprüfungen nicht kontinuierlich wie beim Einsatz von Stadtwasser durch die Stadtwerke erfolgen.

Eine unzureichende Qualität des Tränkewassers kann weitreichende Folgen für die Tiergesundheit haben, die sich wie folgt darstellen:

- reduzierte Wasseraufnahme, dadurch geringere Futteraufnahme,
- daraus resultierende sinkende Mastleistungen,
- Hang zu Erkrankungen,
- Übertragungen von Krankheitserregern,
- Unzureichende Wirkung von über Trinkwasser verabreichten Medikamenten,
- Parasitenaufnahme (besonders bei Oberflächenwasser).

In den Übersichten 1 und 2 sind Empfehlungen für Orientierungswerte zur Bewertung der biologischen und chemischen Tränkewasserqualität im Sinne der Futter- und Lebensmittelsicherheit.

### **Übersicht 1: Biologische Qualität des Tränkewassers (BMELV, 2007) Orientierungsrahmen zur futtermittelrechtlichen Beurteilung der hygienischen Qualität von Tränkewasser**

Parameter	Einheit	Anzahl
Aerobe Gesamtkeimzahl (KBE)		
bei 20 °C	in 1 ml	< 10000
bei 37 °C	in 1 ml	< 1000
Salmonellen	in 100 ml	0
Campylobacter	in 100 ml	0
E. coli	in 10 ml	(< 10)

**Übersicht 2: Orientierungswerte zur Bewertung der chemischen Tränkwasserqualität (BMELV 2007)**

Kriterium	Orientierungswert Tränkwasser (mg/l)	Grenzwerte nach Trinkwasserverordnung (mg/l)	Mögliche Störungen
Eisen (Fe)	< 3	0,2	Negative Beeinflussung des Wassergeschmackes  Ablagerungen in den Tränken und Rohren
Mangan (Mn)	< 4	0,05	Ausfällungen im Verteilersystem, Biofilm möglich
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	< 200	50	Risiken für Methämoglobinbildung,  Gesamtaufnahme berücksichtigen
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	< 30	0,5	Siehe Nitrat

**Rechtliche Grundlagen zur Festlegung der Tränkwasserqualität existieren nicht.**

Aus Sicht einer ausreichenden Wasseraufnahme zur optimierten Aufrechterhaltung aller Verdauungs- und Stoffwechselfvorgänge sind in erster Linie die Gehalte an Eisen und Mangan zu sehen, da sie über eine Beeinträchtigung des Geschmacks zu einem erheblichen Rückgang der Wasseraufnahme und damit zu einem Rückgang von Futterverzehr bzw. Leistung führen. Ferner fördern erhöhte Eisen- und Mangangehalte die Biofilmbildung in den Wasserleitungen.

In der Regel wird man in einer Wasserleitung immer einen Biofilm vorfinden. Doch wie ausgeprägt dieser ist hängt von vielen Faktoren ab.

- Wasserleitungen, in denen eine niedrige Strömungsgeschwindigkeit herrscht bzw. in denen ein sehr geringer Wasseraustausch stattfindet und die darüber hinaus in warmen Abteilen verlegt sind (Ferkelaufzuchtställe).
- Wasserleitungen in Ställen, in denen Medikamente oder Futterzusatzstoffe wie Traubenzucker (Elektrolyte) verabreicht werden.

**Wie kann man vor Ort erkennen, ob ein ausgeprägter Biofilm in den Wasserleitungen vorhanden ist ?**

Um mit einfachen Mitteln herauszufinden, ob sich ein Biofilm in den Wasserleitungen befindet, kann man sich zweier, sehr einfacher, Methoden bedienen:

- Sichtkontrolle durch Öffnen der Leitungen an z.B. einer Verschraubung
- Die „weiße Eimermethode“

Die weiße Eimermethode kann in den Fällen angewendet werden, in denen ein Öffnen der Wasserleitung nicht möglich ist. Bei diesem Verfahren wird gegebenenfalls vorhandene Biomasse, mittels ruckartigem Öffnen und Schließen eines Absperrhahns, der sich am Ende der Wasserleitung befindet, ausgespült.

Das auslaufende Wasser wird zwecks einfacher Sichtkontrolle in einem schneeweißen Eimer aufgefangen.

Untersuchungen die durch die LSZ Boxberg in Praxisbetrieben durchgeführt wurden, ergaben, dass in einigen Betrieben die mikrobiologische Beschaffenheit des Tränkewassers zu beanstanden war.

### **Wie kommt es zu mikrobiell belastetem Wasser?**

Grundsätzlich kann man 5 Faktoren aufführen, die qualitätsmindernde Auswirkungen auf das Tränkewasser im Stall haben:

- Keimbelastetes Brunnenwasser (dies ist relativ selten der Fall) verursacht durch einen ungenügend abgesicherten Brunnen (Oberflächenwassereintrag, etc.).
- offene Behälter - ein wasserführendes Behältnis sollte vor Staubeintrag und Lichteinfall geschützt werden.
- Ablagerungen bzw. Biofilme in den Leitungen. Grundsätzlich bleibt hier festzuhalten, dass nahezu jede Wasserleitung einen Biofilm ausbildet. Dieser wird in seiner Ausprägung allerdings verstärkt durch hohe Kalk-, Eisen-, Mangangehalte im Wasser, durch den Einsatz von Medikamenten, Futterzusatzstoffen aber auch durch den Einsatz von Säure (z.B. Zitronensäure) o.ä.
- Stagnationswasser: In der Lebensmittelindustrie muss eine Wasserleitung spaltfrei verlegt werden, d.h., eine Leitung darf keinerlei Ecken, Kanten oder gar Toträume aufweisen, in denen sich vermehrt Biomasse einnisten könnte. Dies ist in den landwirtschaftlichen Betrieben häufig nicht der Fall. Ferner werden die Wasserleitungen oftmals als sogenannte Stichleitungen verlegt, an deren Ende häufig ein wenig durchspülter Totraum entsteht. Ein weiteres Beispiel: Vor der Neubelegung eines Ferkelaufzucht- abteils steht das Wasser für längere Zeit in der Leitung ohne das es ausgetauscht wurde. Bei den hohen Temperaturen finden die Mikroorganismen optimale Wachstumsbedingungen vor. Hier ist anzuraten, das Wasser in den Leitungen kurz vor dem Aufstallen komplett ablaufen zu lassen, bis frisches und kühles Wasser in den Leitungen steht.
- Sekundärinfektionen (häufigste Ursache). Viele sind der Auffassung, dass, wenn Stadtwasser verwendet wird, keinerlei bakteriell verunreinigtes Wasser zu den Tieren gelangt. Dies ist sofern richtig, als dass die öffentlichen Wasserversorger bis zur Abgabestelle am Hof eine Wasserqualität gemäß der Deutschen Trinkwasserverordnung garantieren. Was aber danach in den Wasserleitungen passiert, obliegt dem Betreiber.

Häufig findet ein Keimeintrag (z.B. E. coli) rückwärts in die Wasserleitung statt. Dies geschieht über den Tränkenippel. Die Tiere kommen mit Kot- und Futterresten in Berührung und kontaminieren den Tränkenippel auf diese Weise. E. coli wird nachgesagt, dass es gegen Drücke von bis zu 10bar anwachsen kann. Dieses wird umso leichter, je niedriger die Strömungsgeschwindigkeit in einer Rohrleitung sind, wie z.B. in der Ferkelaufzucht.

Dies erklärt auch, warum man vor allem in den Ferkelaufzuchtställen nicht bei allen Tieren Durchfälle feststellt, sondern vielmehr ein „gruppenweißes Kleckern“ auftritt. Dies sind die Tiere, die gerade zu diesem Zeitpunkt Wasser aufgenommen haben, als eine hochkontaminierte Ablösung aus dem Biofilm am Tränkenippel angelangt war.

Hieraus ergibt sich unseres Erachtens nach auch die Notwendigkeit zu prüfen, welche Form der Wasserprobennahme zukünftig die sinnvollste bzw. aussagefähigste ist.

Ein hoher Hygienestandard ist heutzutage eine unumstößliche Grundlage für die sichere Produktion hochwertiger Nahrungsmittel. Um die Tiere dauerhaft mit Tränkewasser höchster Qualität zu versorgen, bedarf es einer qualitativ hochwertigen Wasserquelle und eines Wasser - Hygienemanagements.

### Vermeidung von bakteriell belastetem Wasser

Hier sind im Wesentlichen 5 Maßnahmen zu nennen, bei denen es sich um vorbeugende bzw. bekämpfende Maßnahmen handelt. Es sei hier angemerkt, dass den vorbeugenden Aktivitäten immer der Vorrang gewährt werden sollte.

1. Absichern der Bohrlochs / Brunnen	vorbeugende Maßnahme
2. Optimale Auslegung der Wasserleitung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verlegung als Ringleitungen, Vermeidung von Toträumen</li> <li>- keine abrupten Querschnittsveränderungen</li> <li>- optimale Strömungsgeschwindigkeit (Wahl des richtigen Rohrleitungsquerschnittes)</li> </ul>	vorbeugende Maßnahme
3: Reinigung und Desinfektion der Wasserleitung nach dem Einsatz von Medikamenten / Futterzusatzstoffen über das Trinkwasser	bekämpfende Maßnahme
4. Reinigung und Desinfektion zwischen zwei Durchgängen	bekämpfende Maßnahme
5. Dauerentkeimung während der Produktionsphase	vorbeugende Maßnahme

### Tränkewasser einmal im Jahr untersuchen

Die Ursache für eine mangelnde Wasserqualität lässt sich selten direkt erkennen. Am besten lassen Sie daher ihr Trinkwasser 1 mal im Jahr untersuchen.

Bei eigener Probenahme vor Ort ist darauf zu achten, dass das Probegefäß (min. 1Ltr.) hygienisch einwandfrei ist. Hier empfiehlt sich das Auskochen des Probegefäßes (Am besten steriles Probegefäß vom Wasserlabor anfordern).

#### Vorgehensweise:

- Ort:** im Stallabteil - Tränkenippel, Wasserhahn
- Vorbereitung:** Reinigen und Abflämmen des Tränkenippels  
Wasser laufen lassen (mind. 2 min.)
- Probenahme:** steriles Gefäß für Mikrobiologie

In gekühltem Zustand sollte die Probe möglichst schnell im Labor abgegeben werden.

Nach der Untersuchung erhalten die Landwirte eine detaillierte Auflistung der Probenergebnisse mit den Beurteilungswerten für Trinkwasser (im Tierbereich etwas höhere Toleranzen). Die Auswertung der Ergebnisse und weitere Vorgehensweise erfolgt am besten zusammen mit Ihrem Berater.

## Untersuchungsergebnisse von Wasserproben und Erläuterungen

**Tabelle 1:** Mikrobiologische Beschaffenheit des Tränkwassers aus Vorratsbehältern (23 Schweinemastbetriebe)

Wasserqualität	Koloniezahl (20° C)		Koloniezahl (36° C)		E. coli		coliforme Bakterien	
	KBE/ml	Anzahl Betriebe	KBE/ml	Anzahl Betriebe	KBE/100 ml	Anzahl Betriebe	KBE/100 ml	Anzahl Betriebe
unbedenklich	< 1 000	14	< 100	10	0	17	< 10	18
bedenklich	2 000 – 10 000	6	1 000 – 10 000	7	10 - 100	2	100 - 1 000	1
ungeeignet	> 10 000	1	> 10 000	0	> 100	1	> 1 000	0
Median	370		130		0		0	

**Tabelle 2:** Mineralstoffgehalte und Härtegrade des Tränkwassers

Wasserqualität	Calcium		Magnesium		Mangan		Eisen		Gesamthärte	
	mg/l	Anzahl Betriebe	mg/l	Anzahl Betriebe	mg/l	Anzahl Betriebe	mg/l	Anzahl Betriebe	°dH	Anzahl Betriebe
unbedenklich	60 – 100	8	< 50	23	< 0,2	12	< 0,2	9	0 - 7 (weich)	1
bedenklich	< 60/> 200	5	> 50	0	3,5 - 5,0	0	1 - 3	4	7 – 14 (mittel)	9
ungeeignet	> 500	0	> 125	0	> 5,0	0	> 3	4	14 – 21 (hart)	9
Median	99		7,7		0,15		15,9		> 21 (sehr hart)	4
Median	99		7,7		0,15		15,9		0,27	

**Tabelle 3:** pH-Werte und weitere Qualitätsmerkmale des Tränkwassers

Wasserqualität	pH-Wert		Ammonium		Nitrat		Leitfähigkeit		Permanganat-Index	
		Anzahl Betriebe	mg/l	Anzahl Betriebe	mg/l	Anzahl Betriebe	µS/cm	Anzahl Betriebe	mg O <sub>2</sub> /l	Anzahl Betriebe
unbedenklich	6,5 - 8,0	21	< 1	14	< 50 - 100	21	< 1 000	20	< 5	14
bedenklich	< 6,0/> 8,5	2	2 - 3	5	100 - 200	2	1 500 - 3 000	0	> 12	1
ungeeignet	> 9,0	0	> 3	-	> 200	0	> 3 000	1	-	-
Median	7,3		0,4		3,5		705		3,8	

Insgesamt geben diese Ergebnisse Veranlassung, auf notwendige Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserhygiene hinzuweisen.

**Die Qualität kann beispielsweise durch Mikroorganismen beeinträchtigt werden:**

- Eine hohe generelle Belastung des Tränkewassers mit Keimen kann sich negativ auf den Immunstatus und damit auf das Allgemeinempfinden von Tieren auswirken.
- *Escherichia coli* gehört zur Familie der Enterobakterien. Er ist ein typischer Darmbewohner und gilt daher als Indikator für fäkale Belastungen. Der Keim verursacht Gastroenteriden unterschiedlicher Ausprägung, Erkrankungen bestimmter toxinbildender Stämme (z.B. EHEC können zum Tode führen).
- Enterokokken gehören zur Familie der Streptococcaeae. Sie sind typische Darmbewohner und gelten daher ebenfalls als Indikator für fäkale Belastungen. Einige Arten besitzen klinische Relevanz. Häufig besitzen sie eine Antibiotika-Resistenz.
- *Clostridium* kommt im Darmtrakt von Mensch und Tier vor, gilt aber ebenso als typischer Bodenbewohner. Der Keim ist zum einen pathogen; Er ist als häufigster Erreger an Wundinfektionen, Sepsis und nekrotisierender Pneumonie beteiligt.
- Hefen kommen weit verbreitet in der Natur vor. Auch in Tränkewasser können Hefen über Verunreinigungen der wasserleitenden Systemen auftreten. Die Aufnahme kann zu einer vermehrten Bildung von Gas ( $\text{CO}_2$ ) im Magen- / Darmbereich beitragen, was zu einer Verringerung oder Verweigerung der Futteraufnahme, Nervosität oder Aggressivität sowie in extremen Fällen zu einer Verschlingung des Darmpaketes führen kann.

**Auch chemische Parameter können die Qualität des Tränkewassers verändern:**

- Hohe Nitratgehalte können zu einer Belastung von Nitrit führen. Erhöhte Nitritgehalte verursachen Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen. Sehr hohe Nitritgehalte können schließlich durch Bildung von Methämoglobin zur Blockierung des Sauerstofftransportes führen.
- Ammonium kann in höheren Konzentrationen Störungen im zentralen Nervensystem verursachen, was bspw. bei Schweinen zum Kannibalismus beitragen kann. Weiterhin kann es zu Leistungsminderungen und insbesondere zu Durchfällen kommen.
- Hohe Sulfatgehalte wirken allgemein laxierend (abführend) mit der Folge von Durchfall und negativer Beeinflussung der Kotkonsistenz.
- Hartes Wasser ist allgemein ungünstig, da es mit erhöhten Sulfatgehalten einhergeht. Diarrhö und Leistungsminderungen sind die Folge. Eine Medikation mit hartem Wasser bleibt durch Wirkstoffausfällungen meist ohne die erhoffte Wirkung. Zudem kann es durch Kalkablagerungen zu Verstopfungen in Tränkenippeln und Leitungen kommen.
- Erhöhte Eisengehalte bedingen durch einen unangenehmen Geschmack ganz allgemein eine verringerte Wasseraufnahme der Tiere. Weitere Folgen sind Verstopfungen durch Ausfällungen von Eisenoxiden in den Tränkenippeln sowie Wirkstoffausfällungen bei Medikamentationen.

Ist die Qualität des Tränkewassers unzureichend, ist eine Aufbereitung des Brunnenwassers oder der Anschluss an das öffentliche Wassernetz meist unumgänglich.



Vor Neuaufstellung der Abteile Wasserleitung ca. 5 min. Stagnationswasser ablaufen lassen.



Möglichkeit der Reinigung und Desinfektion der Trinkwasserleitung (Ringleitung) über Desinfektionsgerät oder Dosiergerät

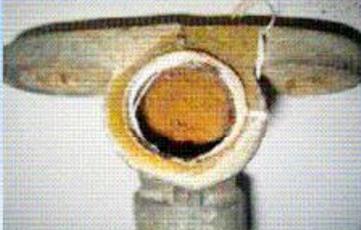
Nach 2-3 h mit frischen Wasser gut nachspülen, so dass kein Reinigungsmittel in der Leitung verbleibt.

Notfalls Tränkenippel abschrauben.

**Fallbeispiele aus der Praxis**



Verschiedene (mineralische und biologische) Ablagerungen in Wasserleitungen



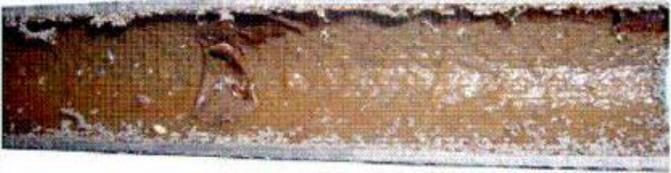
Eisenablagerungen  
Trinknippelhalterung, ca. 8 Jahre



Starker Algenwachstum in einem offenen Frischwasserbehälter einer Flüssigfütterung



Biofilm in einem Gartenschlauch, 2-3 Jahre, Stadtwasser



stark ausgeprägter Biofilm verursacht durch Medikamentenrückstände, PVC 25mm, 3 Jahre