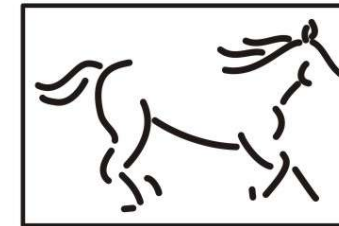
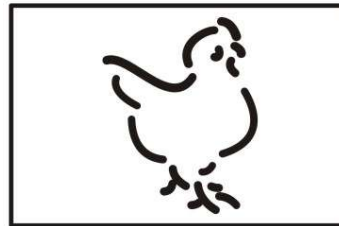
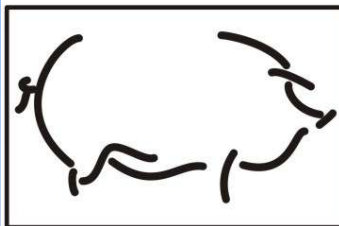


# **Schweinehaltung: Technische und hygienische Herausforderungen beim Tränkwassersystem und der oralen Medikation über das Wasser.**

**24.02.2016 Fortbildungsveranstaltung für Landwirte**

## **Agrarhygiene - Wassertechnik**

Dipl.-Ing. agr. Frank von der Haar



**Staatl. anerkannter Desinfektor**

**Hermann-Kemper-Str. 17 49577 Ankum**

**[fvdh@agrarhygiene-wassertechnik.de](mailto:fvdh@agrarhygiene-wassertechnik.de)**

- 1. Trinkwasser/Tränkwasser**
- 2. Rechtlicher Rahmen**
- 3. Wasseranalyse**



**Wasser!**

- 4. Was ist zu beachten / Empfehlungen**
- 5. Dosiertechnik**
- 6. Installationstechnik**
- 7. Dokumentation**
- 8. Zusammenfassung**

## **Trinkwasser = Trinkwasserverordnung**

### **Tränkwasser = ...**

**Allgemein formulierte Sicherheitsanforderungen durch den Gesetzgeber.**  
**Die in der Futtermittelhygiene-Verordnung (Anhang III) geforderte Geeignetheit des Tränkwassers mit entsprechender sensorischer Qualität (z.B. Trübung, Fremdgeruch) wird definiert durch:**

**Schmackhaftigkeit: Voraussetzung für eine ausreichende Wasseraufnahme  
(= Voraussetzung für adäquate Trockensubstanz-Aufnahme)**

**Verträglichkeit: Inhaltsstoffe und/oder unerwünschte Stoffe nur in einer für die Tiere bzw. die von ihnen gewonnenen Lebensmittel nicht schädlichen bzw. nachteiligen Konzentration**

**Verwendbarkeit: Keine nachteiligen Effekte auf die bauliche Substanz (z.B. Gebäude- und Tränketchnik) sowie bei Nutzung\* des Wassers zur Zubereitung des Futters (anorganische und organische Inhaltsstoffe und Kontaminanten).**

**\* z. B. auch bei Applikation von Arzneimitteln, bestimmten Futtermittelzusatzstoffen etc.**

# ***EU-Verordnung Nr. 852/2005***

- Nr. 178: Lebensmittelhygiene
- **Nr. 852: Futtermittelhygiene**
- Nr. 853: spezifische Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs

**Neu ab  
1.1.2006**

⇒ **Tiernahrung gilt als Bestandteil der  
Lebensmittelproduktion**

⇒ höhere Anforderungen an den Tierhalter

Biozide sicher verwenden. Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und Produktinformation lesen. – Diese Grundlagen ersetzen keine betriebsspezifische Beratung, sie dienen nur als Orientierungshilfe.

Parameter	Einheit	Orientierungswert für die Eignung von Tränkwasser	Bemerkungen (mögliche Störungen)	Grenzwerte Trinkwasser - VO
pH - Wert		> 5 < 9	Korrosionen im Leitungssystem	6,5 - 9,5
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	< 3000	evtl. Durchfälle bei höheren Werten, Schmackhaftigkeit	2500
Oxidierbarkeit	mg/l	< 15	Maß für Belastung mit oxidierbaren Stoffen	5
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/l	< 3	Hinweis auf Verunreinigung	0,5
Calcium (Ca)	mg/l	500	Funktionsstörungen Ablagerungen im System	kein Grenzwert vorhanden
Eisen (Fe)	mg/l	< 3 !?	Antagonist zu Spurenelementen Ablagerungen / Biofilmbildung Geschmacksbeeinflussung	0,2
Mangan (Mn)	mg/l	< 4	Ausfällungen im System Biofilme möglich	0,05
Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	< 200	Risiko Methämoglobinbildung Gesamtaufnahme beachten	50
Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	< 30	Nitrat → Nitrit Toxizität 10-fach	0,5
Methämoglobinbildung: Nitrit ist ein potentes Oxidationsmittel, das Methämoglobin (Fe <sup>3+</sup> ) aus Hämoglobin (Fe <sup>2+</sup> ) erzeugt. Folge: Verschiebung der Sauerstoff-Sättigungskurve = ungenügende Sauerstoffversorgung				

## Entscheidung – Brunnen oder öffentlicher Versorger

- **Regional** Entnahmemenge  $> 10 \text{ m}^3/\text{Tag}$  = Genehmigung erforderlich
- Wasserqualität kritisch betrachten!
- Investition in Technik (Förderung/evtl. Aufbereitung) berücksichtigen!
- Grundkosten Eigenwasser ca. 15 – 25 Cent/ $\text{m}^3$   
Wasseraufbereitung je nach Aufwand ca. 30 – 80 Cent/ $\text{m}^3$   
Versorgungssituation bewerten – Anschlusskosten
- Abschließend Bewertung der Opportunitätskosten
- **Oftmals ist eine Kreiswasserversorgung sinnvoller/sicherer**

## Wasser in geeigneter Qualität als Grundlage:

- für die Gesundheit und Leistung Lebensmittel liefernder Tiere
- für die Vermeidung eines etwaigen Transfers von Organismen und/oder Stoffen (z.B. **billiger Wasserschlauch**) in die Lebensmittelkette.

## Folgende Empfehlungen werden gegeben:

- **Chemische (ca. 70 €) und Mikrobiologische (ca. 17 €) Analyse des Tränkwassers!**  
**Brunnenwasser:**  
chemisch jährlich, mikrobiologisch = situationsabhängig\*  
**Wasser aus öffentlichem Netz:**  
chemische = jährliche Info, mikrobiologisch = situationsabhängig\*

**\* Durchaus mehrmals im Jahr zur Standortbestimmung/Absicherung + Tupfer!**

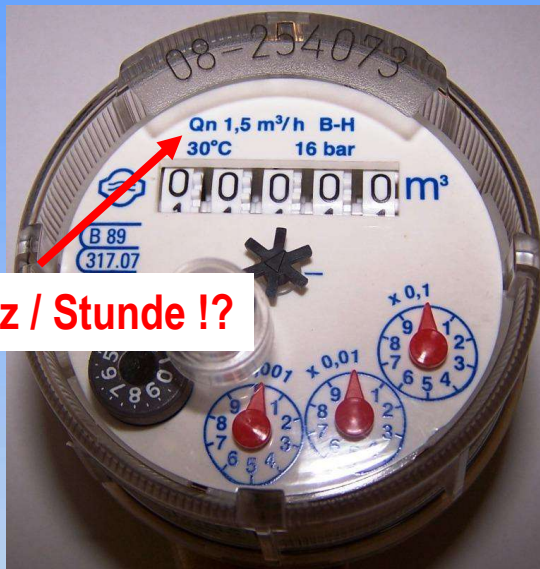
- **Richtige Probenahme beachten, vorher Info vom Labor abfragen und geeignete Probeflaschen verwenden!**
- **Flaschen ganz füllen und gekühlt binnen 24h ins Labor!**
- **Technische Einrichtungen zur Leitungskontrolle (evtl. Leitwert) nutzen, z.B.:**



- **Wasserversorgung/Rohrnetz analysieren!**  
**Keine „toten“ Abgänge zulassen.**



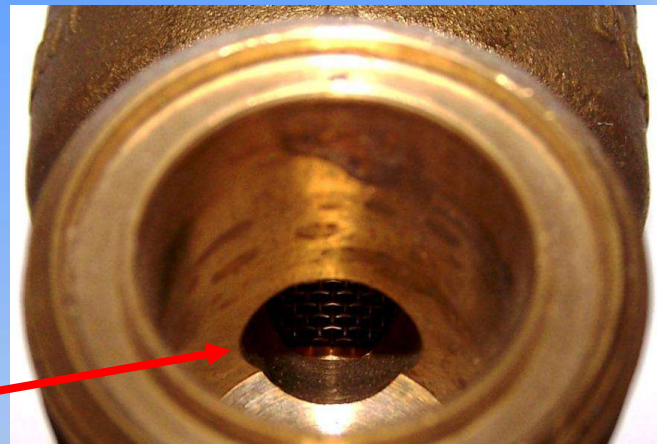
- **Versorgerleitungen sind in der Regel überdimensioniert!?**
- **Verjüngungen durch: Wasseruhren des öffentlichen Versorgers, Kapazität der Pumpe, Absperrhähne, Druckminderer, Filter, etc.**



**Durchsatz / Stunde !?**



**Bohrung eines 1" Druckminderers !?  
Unterschiede je nach Hersteller – prüfen!**



- **Problematik „Flaschenhals“: Generell Druckverlust und Druckabfall in der Leitung - Wasserbedarfsspitzen verschärfen das Problem!!!**  
**Belüftung des Leitungsnetzes = Erregereintrag**

## Probleme durch mangelhafte Wasserverteilungen

Woher?  
Wohin?



Hubzylinderdosiere  
Säurestabilität???  
Durchflussbremse???

Buntmetalle + verzinktes Material nur bedacht verbauen!!!

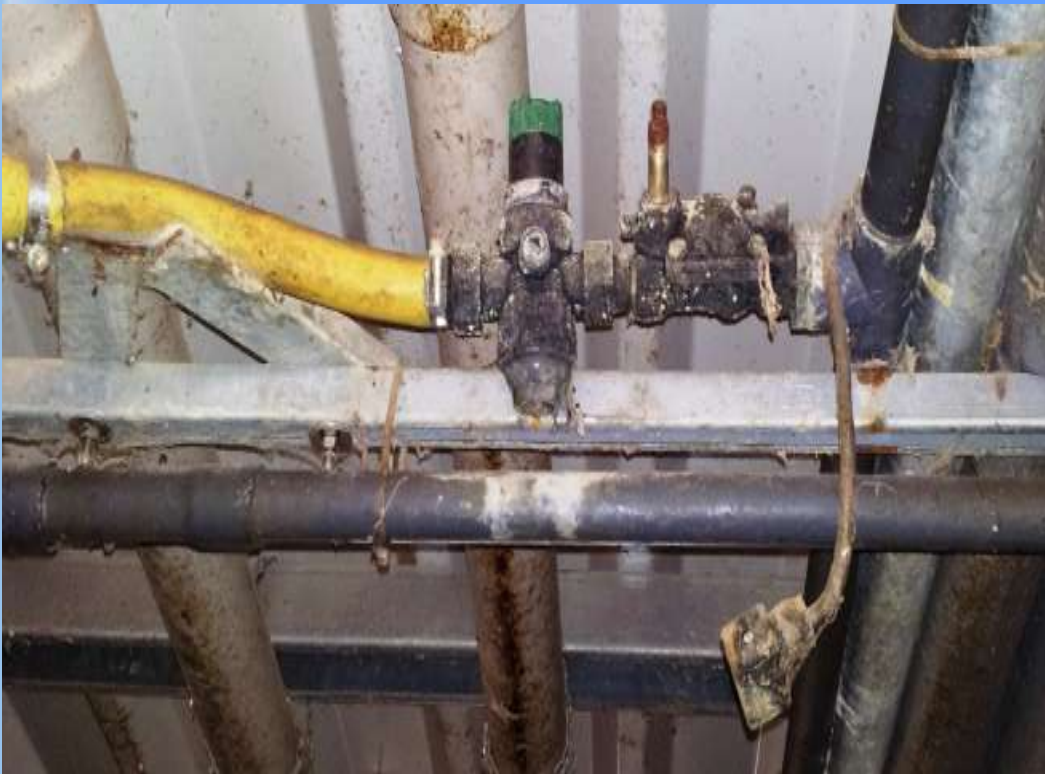
## Probleme durch mangelhafte Wasserverteilungen

40 mm Hauptleitung auf  
3/8" Durchgang reduziert



Rohrverjüngung durch Sensor und Wasseruhr

## Probleme im Leitungsnetz



Rohrverjüngung Magnetventil/Druckminderer



Sackloch nach Umbau

## Troghygiene – Tröge täglich „blank“ machen lassen



## Futterlagerung beachten!!!



## Sinvolle Wasserverteilungen



## Sinnvolle Wasserverteilungen und „unglücklicher“ Abschluss



Übersichtliche Verteilung



Schlechte Lösung für Medikation



Systemtrennung



## Zentrale Dosierung - Leitungshygiene



- **Problematik Wasserversorgung/Trinkwasserprogramme:  
Tägliche Belüftung der Tränkeleitungen = Erregereintrag  
Reinigungs- und Desinfektionsintervalle im Bestand sind zwingend!**
  
- **Trinkwasserbehandlungen mit einem physikalischen Verfahren oder  
Zusatz von Organismen oder Stoffen, nur mit zugelassene Verfahren  
oder Produkten - **Betriebsleiterverantwortung!!!**  
Erforderliche Zulassung:
  - entweder für Trinkwasser
  - und/oder als Futtermittelzusatzstoffe
  - und/oder als Biozid Produktart 4 oder 5 im laufenden Bestand
  - und/oder als Biozid Produktart 3 im unbelegten Stall**

- **Problematik Trinkwasserverordnung/Betriebsabsicherung:**  
**Sichere Trennung Tränkwassernetz / öffentliches Versorgernetz**  
**Kategorie 4 „chemische Belastung“ = Systemtrennung**  
**(Stichwort Abluftfilter Nitriteintrag)**



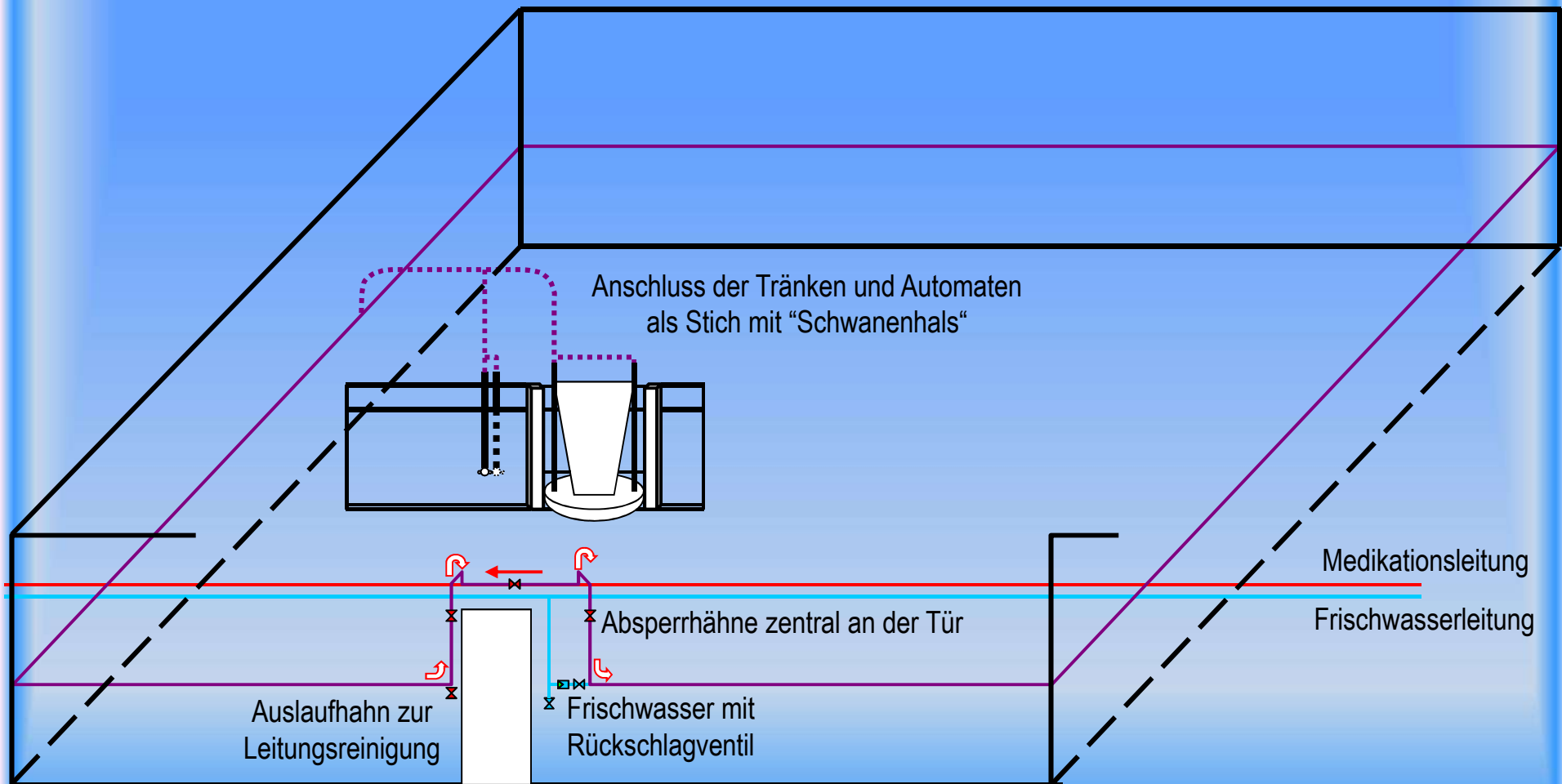
**Kategorie 5 „biologische Belastung“ = Überlauf mit Behälter und Druckerhöhungspumpe! Hohe Betriebskosten!?**

**Lösung: Systematische Leitungsdesinfektion = Kategorie 4**

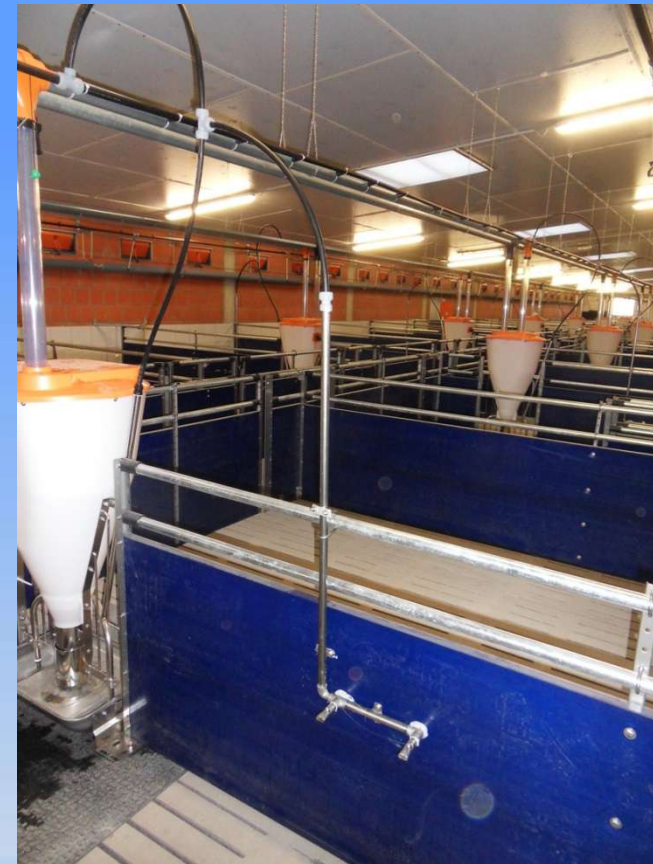
**UNTERNEHMERVERANTWORTUNG bewusst sein, bzw. werden!**



## Abteilskizze Umlauf mit zentraler Frischwasser/Dosierleitung



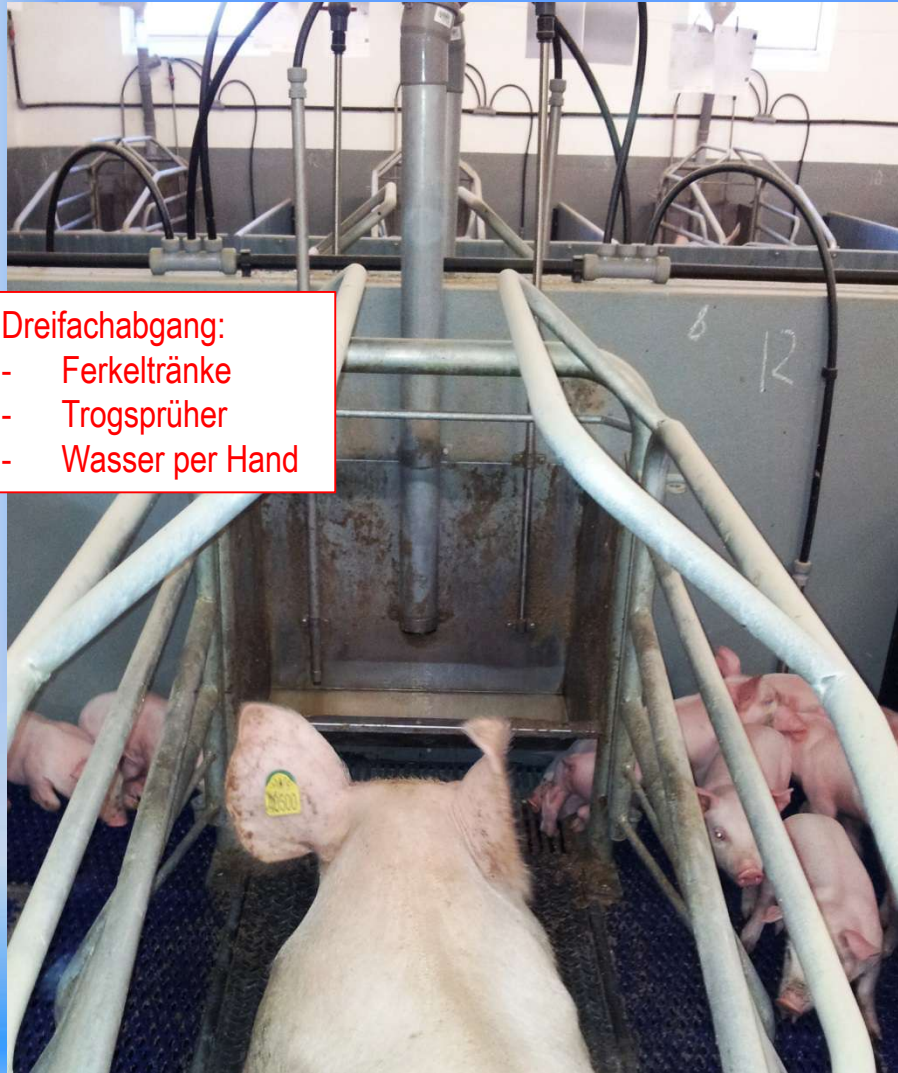
## Optimale Leitungsanordnung



**Hauptleitungen möglichst auf einem Niveau verlegen**

**Tränkeabgänge als Stich mit Schwanenhals gegen Ablagerungen vor den Nippeln!  
Tränken in Verlängerung zur Automatenachse – Freß-Ruhebereich!  
Zur Stallbauplanung gehört auch die Wasserversorgung!!!**

## Optimale Leitungsanordnung



### Dreifachabgang:

- Ferkeltränke
- Trogprüher
- Wasser per Hand



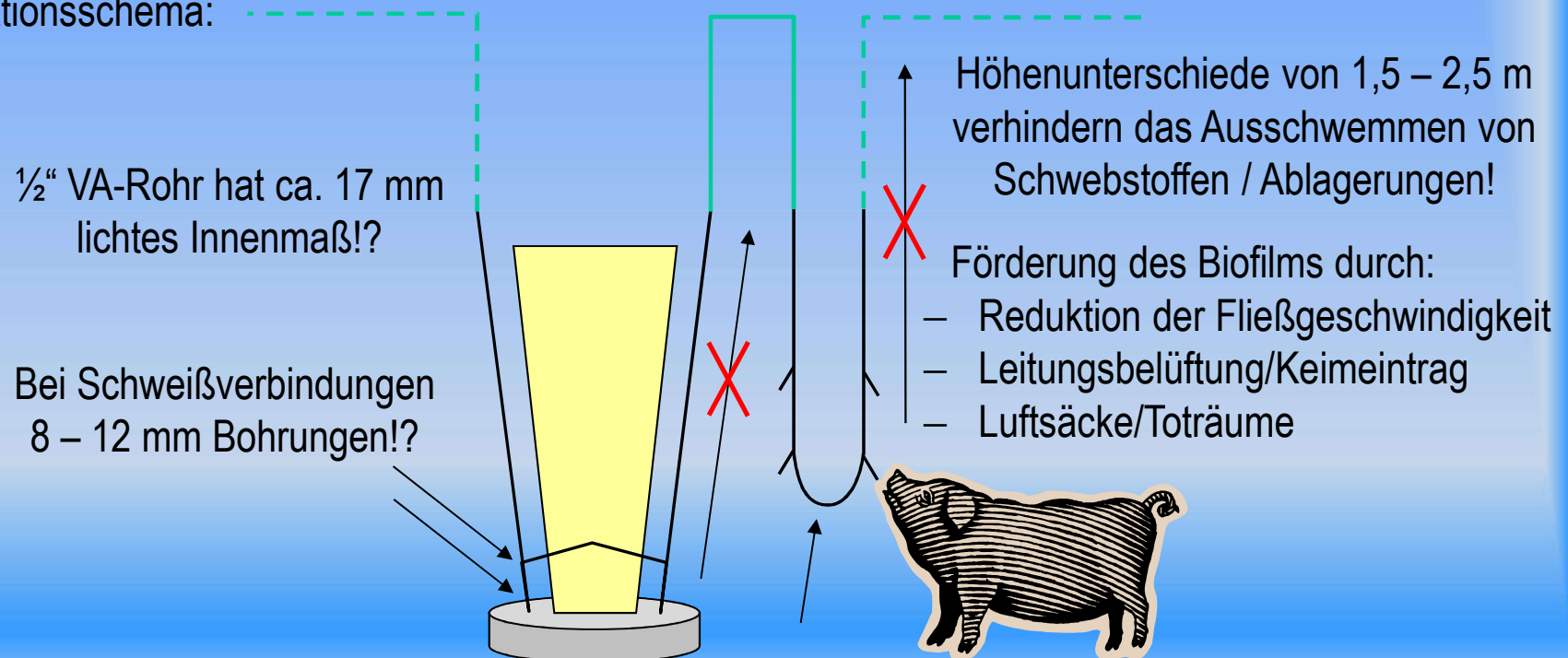
Renovierung

Auslaufhahn  
am Ende!

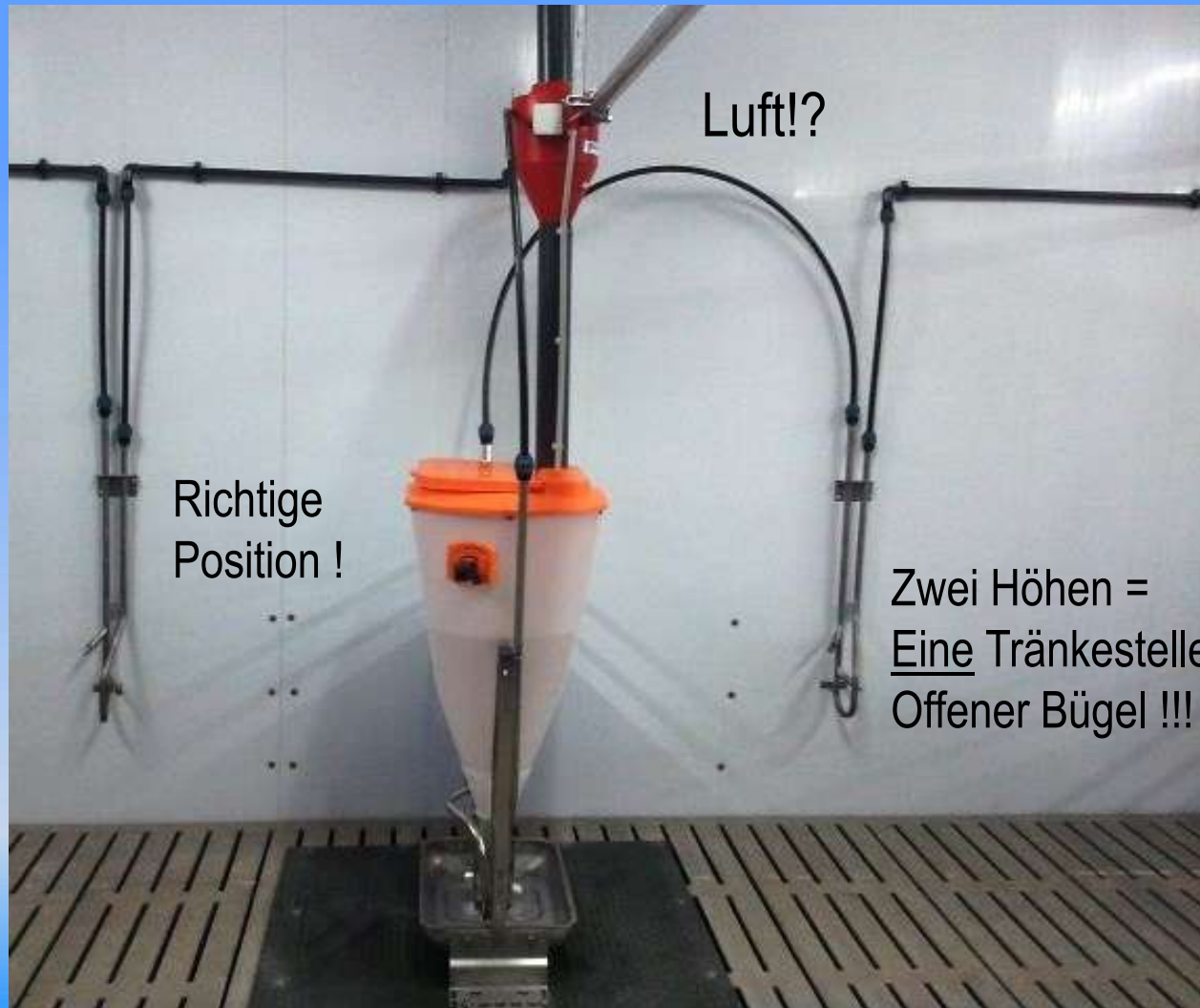
## Was ist bei der Leitungsführung unbedingt zu beachten?

- **Umlaufsysteme durch Futterautomaten funktionieren bei Medikation nicht! Bauartbedingte Rohrverjüngungen verhindern ausreichende Fließgeschwindigkeiten, Sedimente verbleiben vor den Nippeln oder in den Senken!!!**

Funktionsschema:



## Was ist bei der Leitungsführung unbedingt zu beachten?



Zwei Tränken





## Was ist bei der Leitungsführung unbedingt zu beachten?



# Grundlagen zur Auswahl der Dosiertechnik

## ➤ Wasseraufkommen/Tag und Spitzenlast/Stunde



### **Wassermonitoring:**

- **externe Anzeigen**
- **vorhandene EDV effektiver nutzen**
- **Werte visualisieren**
- **Parameter nutzbar machen!**

## ➤ Welcher Dosierbedarf besteht? Produktauswahl!

## ➤ Dosierbereich in % oder sogar ‰

## ➤ Dosiersysteme vorher auf Eignung prüfen!!!

(Beständigkeit, Wartungsaufwand, Ersatzteilkosten, etc.)

# Was ist beim Dosiersystem unbedingt zu beachten

- Wannensysteme mit ca. 1000 Liter Tank und Druckerhöhungspumpe  
zusätzliche Stromkosten ca. 1000 € (30% Einsatzzeit/Jahr)

Verdünnungen der Produktkonzentration

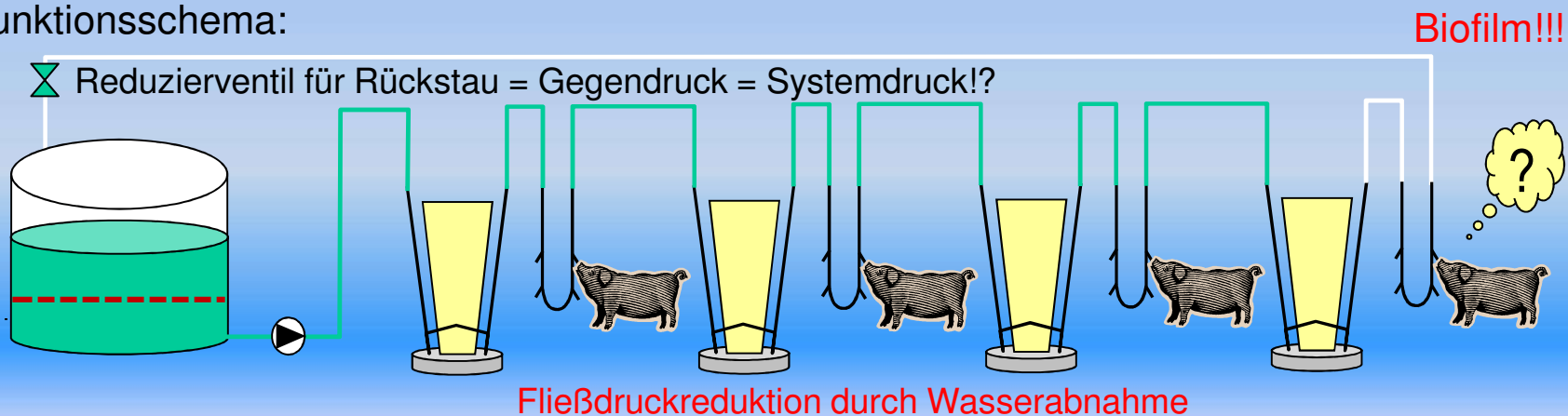
Große Restmenge durch Trockenlaufschutz und Saugkegel (Belüftung)

Umwälzung/Systemdruck mit Rücklaufreduzierung (Wassersäule reißt ab)

Reinigungsaufwand

Behälterhygiene (offene Oberfläche, aktive Belüftung/Durchmischung)

Funktionsschema:



## Probleme durch Tankmedikation + Querschnittsverjüngung

Rohrverjüngung durch Sensor  
auf etwa 3/8" für 10.000 Ferkel



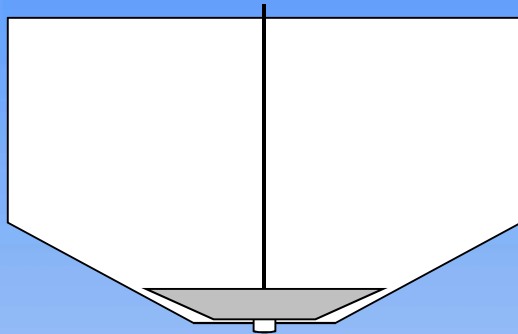
Dosiertank mit 1 kW  
Umlaufpumpe.  
Ca. 6 € Strom/Tag

## **Was ist beim Dosiersystem unbedingt zu beachten**

- **Wasserstromdosierungen = Entwicklungen aus dem Gartenbau**
- **Probleme bei geringem oder schwankendem Durchfluss  
(Grundanforderung in der Tierhaltung)**
- **Materialbeständigkeit beachten**
- **Wartungsintensität und Reparaturkosten**
- **Empfindlich bei Druckschwankungen und Druckschlägen  
(Wasserprogramm)**
- **Stammlösung darf keine Feststoffe enthalten**
- **Wasserdruckniveau sollte zwischen 0,5 und maximal 2 bar sein**

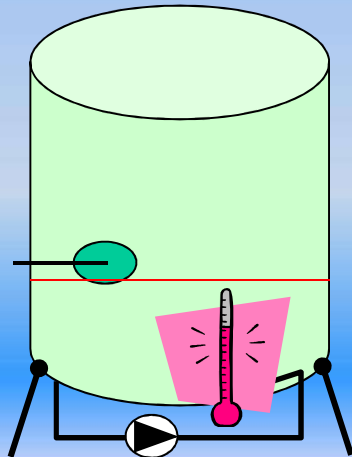
## Was ist beim Dosiersystem unbedingt zu beachten

- **Vorrats- bzw. Anmischbehälter sollten konisch zulaufen und müssen mit einem Rührwerk arbeiten!**



Konus = Geringe Restmenge!  
Einfache Reinigung durch Bodenablauf!  
Rühroptimierung = keine Schaumbildung!

- **Behälter mit Umwälzpumpe nutzen das Konzentrat zur „Kühlung“. Große Restmengen und Produktverdünnung durch Schwimmer.**



Umwälzung = Produkterwärmung!?  
Schaumbildung!?  
Starke Belüftung!?  
Stabilität/Wirksamkeit der Stammlösung!?  
Rückstände im Pumpenbereich!?

## Dosiertechnik stationär oder mobil



Digitaler Dosierer mit Umlaufpumpe und Vorratsbehälter mit Intervall - Rührwerk

Baukastensystem! Grundversion kann nach Bedarf ergänzt werden.

←  
Medikation

Säure- oder →  
„Hygiene“- Dosierung



Biozide sicher verwenden. Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und Produktinformation lesen. – Diese Grundlagen ersetzen keine betriebsspezifische Beratung, sie dienen nur als Orientierungshilfe.

# Dosiertechnik mit Überwachung und Speicherfunktion

**NEU - TwinDos - NEU**





## Digitale Dosiertechnik mit SPS für maximal 3 Dosierkreise



- Einzeldosierung
- Kombidosierung
- Dosierabfolgen
- Zeitfensterdosierung
- Dokumentation
- Wasser- und Dosiermengen
- Micro-SD-Card Speicherung
- Datenverarbeitung mit Excel
- Elektronische Dosierung für hohe Genauigkeit

**Schon seit 10 Jahren ist kalibrieren und dokumentieren möglich!**

## Praxiserfahrungen - Dosierung/Medikation ins Tränkwasser

- Auf zugelassene Medikamente für die Wassermedikation achten!
- Auf hohe Wirkstoffgehalte achten – Füllstoffe/Träger kritisch betrachten!
- Wasserqualität und Produktlöslichkeit.
- Sättigung der Dosierlösung beachten! ➔ **Gelöst oder nur gerührt!?**
- Maximal für einen Tag anmischen! ➔ **Produktstabilität!!!**
- Säuren, Hygieneprodukte etc. = Zulassung als Biozid oder Futtermittel
- Generell: **Wasserzusätze hinsichtlich ihrer Aggressivität gegenüber der Tränkeeinrichtung abprüfen!!! Beispielhaft - Gummidichtungen**

## Praxiserfahrungen bei der Dosierung/Medikation ins Tränkwasser

- pH – Bereiche beeinträchtigen die Löslichkeit erheblich.  
Produktunterschiede beachten!!!
- „Zusätze“ zum Medikament = Empfehlung/Rücksprache → Hersteller !  
Wirkungsdepressionen / Keimwachstum / Biofilm ...
- Produktmischungen möglichst vermeiden – besser in Abfolge dosieren!  
Wenn nötig, dann kurze Dosierfenster < 8h nutzen!
- **Es ist zwingend auf die korrekte Lagerung der Medikamente zu achten!!!  
Stallapotheke mit Kühlschrank und Vakuumdosen ist zu fordern!**

## Praxiserfahrungen - Dosierung/Medikation ins Tränkwasser

- Produktmischungen vorher auf „Verträglichkeit“ prüfen!
- Bei Säuren/Vitaminen etc. „Hemmstoffschwelle/ -konzentration“ und Einsatzfenster beachten! → Biofilm/Bakterienwachstum/Verstopfungen!?
- **MUSS: Medikation mit einer Leitungsreinigung abschließen!**  
Leitungsreinigung und -desinfektion zwischen den „Anwendungen“, siehe z.B. System VCP\*! → Aufrechterhaltung der Leitungshygiene (Trägerstoffe!?) und Absicherung der Wartezeiten!

\* Virbac Clean Pipe

## Praxiserfahrungen bei der Dosierung/Medikation ins Tränkwasser

BEISPIEL: Richtige Dosiermenge „in drei Sätzen“ berechnen:

Anzahl Tiere: 100 Stück

Gewicht: 25 kg (je kg LG 0,1 Liter Wasserbedarf/Tag)

Dosierprodukt in g/Tier/Tag: 2 g (Angabe vom Tierarzt) = 200 g/Produkt/Tag

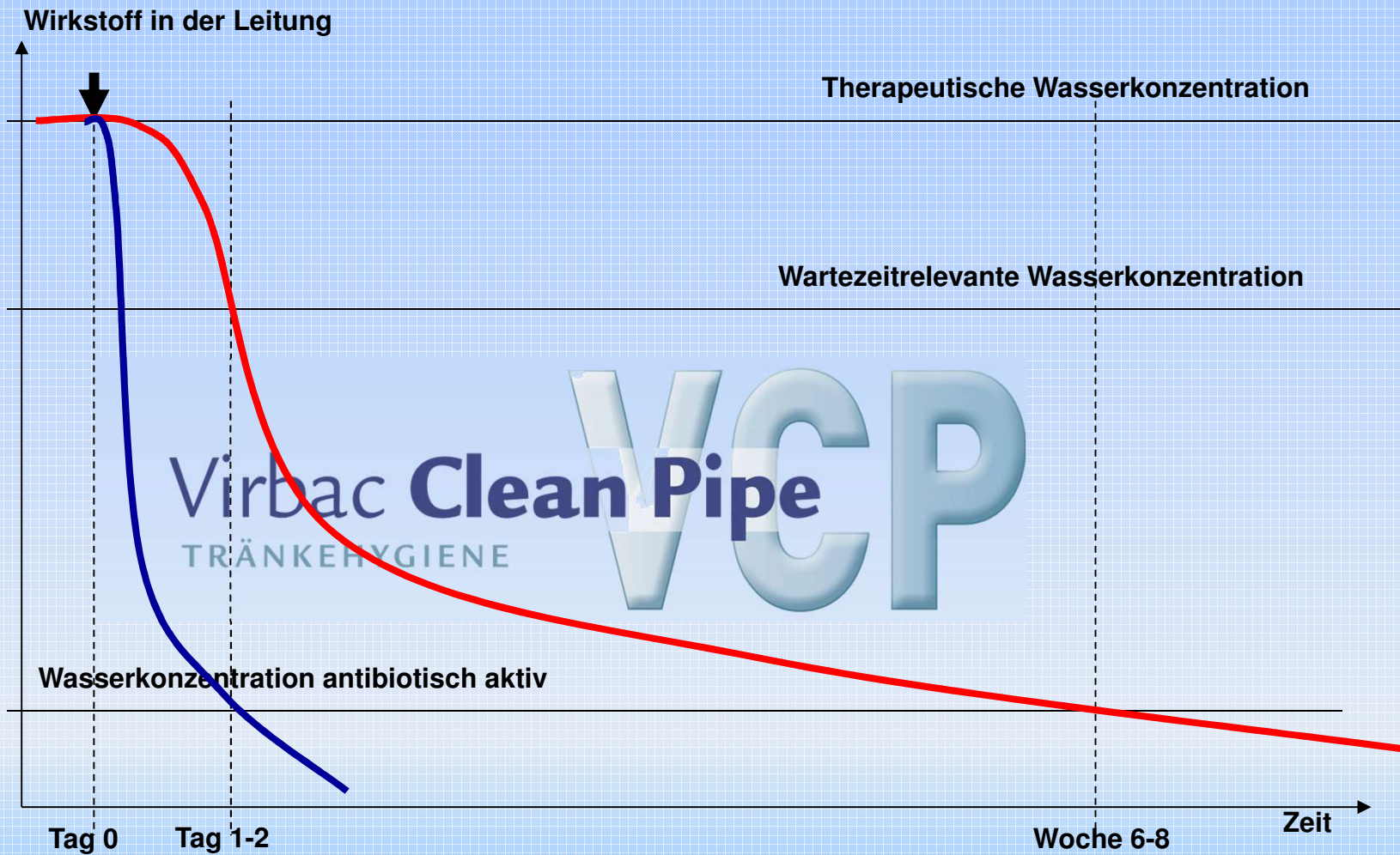
Sättigungsmenge Produkt/Liter in g beachten! (Herstellerangabe) z.B. 16 g/L

$200 \text{ g} / 16 \text{ g} = 12,5 \text{ L}$  Dosierlösung (12,3 Liter Wasser + 200 g Produkt)

$100 \text{ Ferkel} \times 25 \text{ kg} \times 0,1 \text{ Liter} = 250 \text{ Liter}$  Tränkwasser/Tag

$(12,5/250) \times 100 = 5\%$  als Dosierereinstellung

## Rückstandssituation nach **Medikation** / + **VCP** danach



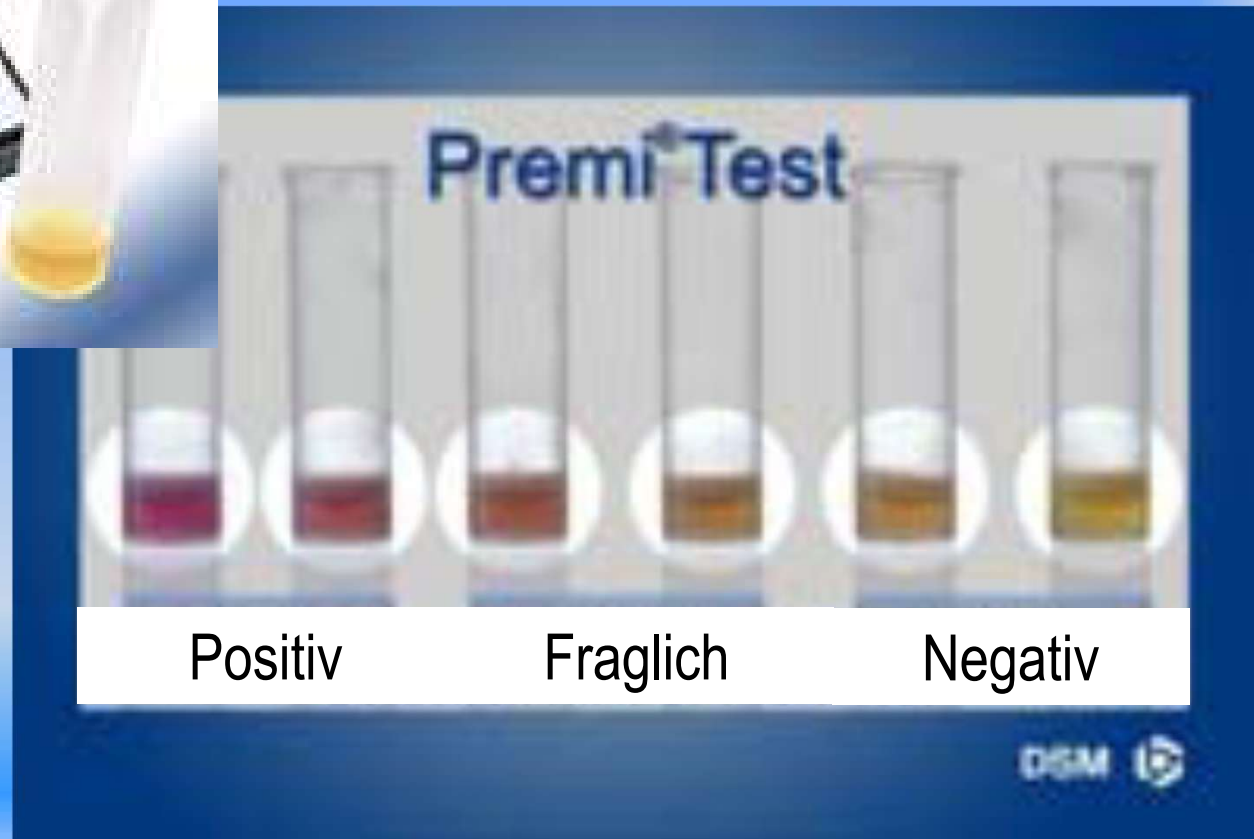
## Projekt 2010/11 Anwenderleitfaden + Hemmstofftest zur Absicherung



Probenahme an den Tränken mittels Federpipette und Wechselkanülen

Teströhrchen werden 3h bei 64°C gehalten.

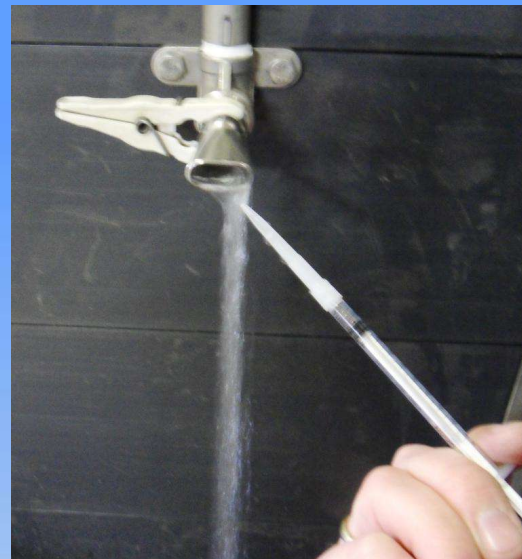
Farbumschlag von violett zu gelb zeigt „Rückstandsfreiheit“



## Projekt 2010/11 Anwenderleitfaden + Hemmstofftest zur Absicherung



Testkit = Kühlschranks



Probenahme



3h bei 64°C

Nach 3h:



Negativ

4 x Positiv



# Dokumentation

## Hygiene- und Behandlungsmanagement

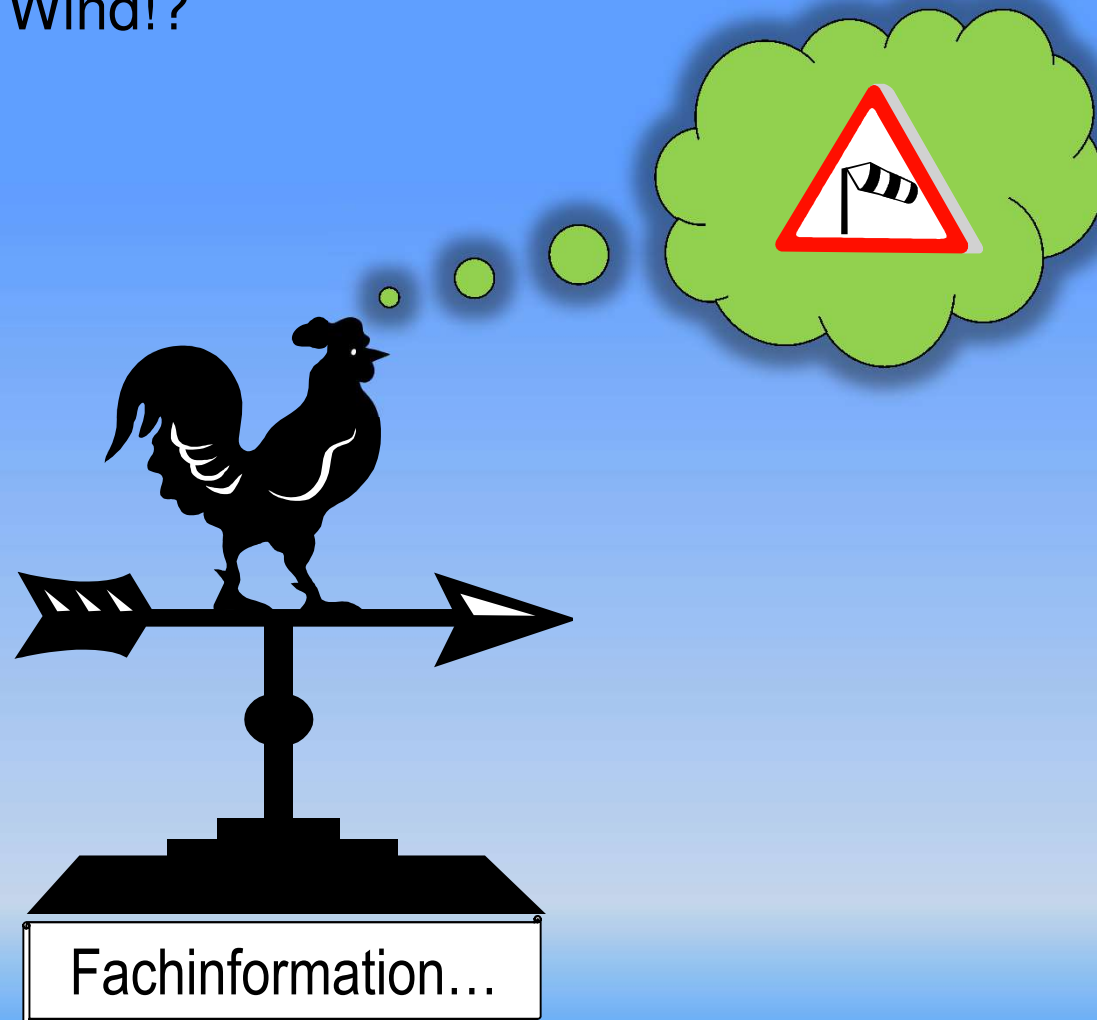


- Reinigungs-, Desinfektions- und Behandlungsplan
  - Checklisten zur (Selbst-)Kontrolle
  - Protokollierung zum Nachweis durch Dienstleister/Anwender + **UNTERSCHRIFT!!!**
  - Mittelwahl nach Zulassungen und Einsatzbereich
  - Sicherheitsdatenblatt u. Produktinformation beachten
- Lücken? → Betriebsleiterproblem! = Haftung!

# Zusammenfassung

- Analyse der Wasserversorgung! (Bedarf/Netzaufbau/Wasserqualität)
- Fachberatung einbeziehen + schriftliche Fixierung der Ziele!
- Betriebseigener Entschluss über die Umsetzung!  
(Passt diese Technik auch zu mir?)
- Sinnvolle Investitionsetappen bei z.B. Leitungshygiene nutzen,  
bei Medikationssystemen ganz oder gar nicht umsetzen!!!
- Vorgaben/Rahmenbedingungen prüfen – Unternehmerhaftung!
- Kontrolle und Vorbeugung ist besser/günstiger als Behandlung!
- Auch mal in die Leitung schauen!

## Woher weht der Wind!?



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!