

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

Minimierung der landwirtschaftlichen Einträge von Tierarzneimitteln in die Umwelt



Lehrmaterialien Landwirtschaft für Fortgeschrittene

Gliederung

Relevanz des Themas und Lernziele

Einsatz und Auswirkungen von Tierarzneimitteln auf die Umwelt

Verantwortung und Zielkonflikte

Was können Landwirtinnen und Landwirte tun?

Präventives Gesundheitsmanagement

Umweltaspekte bei der Anwendung von Tierarzneimitteln

Arzneimittelaspekte bei der Verwendung von Wirtschaftsdünger

Weiterbildung

Fazit

Aktualität und Brisanz des Themas „Minimierung von Tierarzneimitteln“

Großer Druck der Öffentlichkeit

Geringe Gewinnspanne bei der Erzeugung von Nahrungsmitteln tierischer Herkunft bei höchsten Ansprüchen an den Verbraucherschutz

**Vielzahl der Verantwortlichkeiten und Aufgaben im Betrieb:
Tierschutz, Umweltschutz, Naturschutz**

Ggf. Erstellung von Maßnahmenplänen bei Überschreiten der Kennzahlen



Lernziele

1. Eintragspfade und Auswirkungen von Tierarzneimitteln in der Umwelt

2. Verantwortung und Zielkonflikte

3. Handlungsmöglichkeiten im präventiven Gesundheitsmanagement

4. Aspekte bei Verordnung und Anwendung von Tierarzneimitteln

5. Aspekte bei der Verwendung von Wirtschaftsdüngern

6. Beratung und Weiterbildung

Lernziel 1

1. Eintragungspfade und Auswirkungen von Tierarzneimitteln in der Umwelt

2. Verantwortung und Zielkonflikte

3. Handlungsmöglichkeiten im präventiven Gesundheitsmanagement

4. Aspekte bei Verordnung und Anwendung von Tierarzneimitteln

5. Aspekte bei der Verwendung von Wirtschaftsdüngern

6. Beratung und Weiterbildung

Vorstellung der Tierarzneimittelgruppen

Tierarzneimittel- sparten	Definition nach Bundesverband für Tiergesundheit (BfT)	Beispiele	Einsatzgebiete
Pharmazeutische Spezialitäten	Produkte zur Gesunderhaltung der Tiere, z. B. entzündungs- hemmende Mittel, Herz- Kreislaufpräparate, Vitamine und Hormone	Schmerzmittel, Blutverdünner, Nicht-steroidale Entzündungshemmer (NSAID)	Therapie
Biologika	Produkte zur Steigerung der Immunabwehr des Körpers	Impfstoffe, Enzyme, Antikörper, Gerinnungsfaktoren	Diagnostik, Therapie
Antiparasitika	Präparate zur Bekämpfung von Parasiten am und im Wirtstier	Repellentien, Anthelminthika, Antiprotozoika	Behandlung, Vorbeugung
Antiinfektiva	Therapeutika zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten	Aminoglycoside, Cephalosporine, Makrolide, Penicilline, Sulfonamide, Tetrazykline	Lokale, systemische Therapie

Prophylaxe und Metaphylaxe

PROPHYLAXE

Maßnahmen, die eine Beeinträchtigung der Gesundheit durch Krankheiten, Unfälle oder weitere Risikofaktoren verhindern

METAPHYLAXE

Behandlung des gesamten Tierbestandes bei Erkrankung eines Tieres und Gefährdung der Bestandsgesundheit

- **Antibiotika:** Prophylaxe sollte vermieden werden, Metaphylaxe ist geduldet
 - „Neben dem therapeutischen Einsatz bei klinisch erkrankten Tieren steht der metaphylaktische Einsatz bei Tieren, die als infiziert anzusehen sind, jedoch noch keine klinischen Symptome zeigen (z.B. in bestimmten Alters- und Produktionsabschnitten oder bei der Einstallung).“ (Antibiotika-Leitlinien 2015)
 - Metaphylaktische Einsatz, wenn sicher ist, dass Erreger auf Tierarzneimittel reagiert
- **Antiparasitika:** bisher Prophylaxe empfohlen, Konzept der selektiven Entwurmung sollte bevorzugt werden

Applikationsformen

Verabreichungsform	Umgangssprachliche Beschreibung	Wirkungsweise
Oral	Über das Maul	Systemisch
Intravenös	In die Blutbahn	Systemisch
Intramuskulär	In den Muskel	Lokal (systemisch)
Intramammär	In das Euter	Lokal
Intraruminal	In den Pansen	Lokal (systemisch)
Subkutan/ Kutan	Unter / in die Haut	Lokal (systemisch)
Topisch	Äußerlich	Lokal (systemisch)

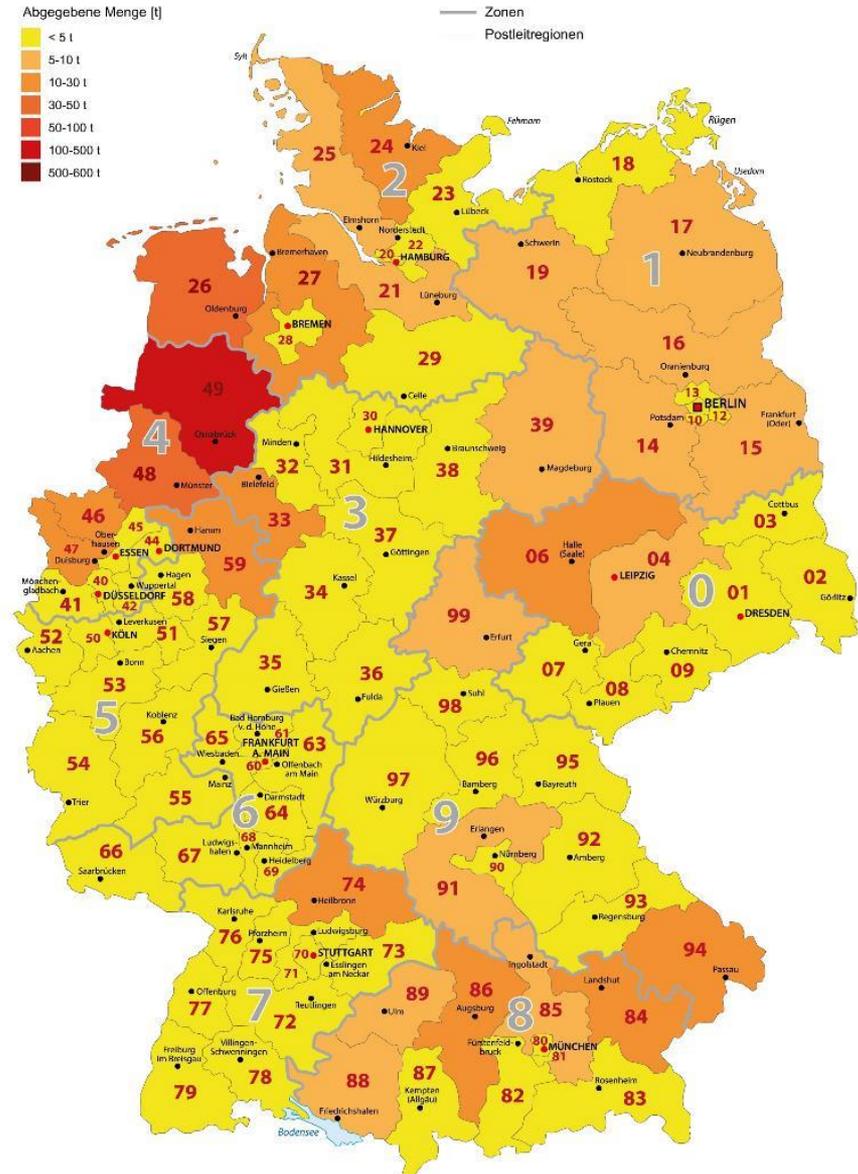
Applikationsform, Dosis und Anwendungsdauer stehen in engem Zusammenhang

Monitoring von Abgabemengen und Behandlungen

Tierarzneimittel- sparten	Anteile am Markt 2017 (BfT 2018)	Abgabemengen an Tierärztinnen/-ärzte	Therapiehäufigkeit
Pharmazeutische Spezialitäten	34 %	Nicht erfasst	Nicht erfasst
Biologika	28 %	Nicht erfasst	Nicht erfasst
Antiparasitika	19 %	Nicht erfasst	Nicht erfasst
Antiinfektiva	19 %	Staatliche DIMDI-Datenbank: <ul style="list-style-type: none"> • Pharmazeutische Unternehmen und Großhändler registrieren die Abgabe • Von 2011 bis 2017 von 1.706 auf 733 Tonnen gesenkt 	Staatliche HiTier-Datenbank: <ul style="list-style-type: none"> • Seit 2014 Erfassung in der Mast von Rindern, Schweinen, Hühnern und Puten
Antiinfektiva	19 %		Privatwirtschaftliche Datenbank VetProof der QS

Regionale Zuordnung der Antibiotika-Abgabemengen in der Tiermedizin 2017

- Die Karte zeigt die Abgabemengen von Antibiotika, die in der Tiermedizin 2017 eingesetzt wurden.
- Am höchsten ist die Abgabe im Nord-Westen Deutschlands, wo auch die höchsten Tierdichten zu finden sind.



Quelle: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) 2018

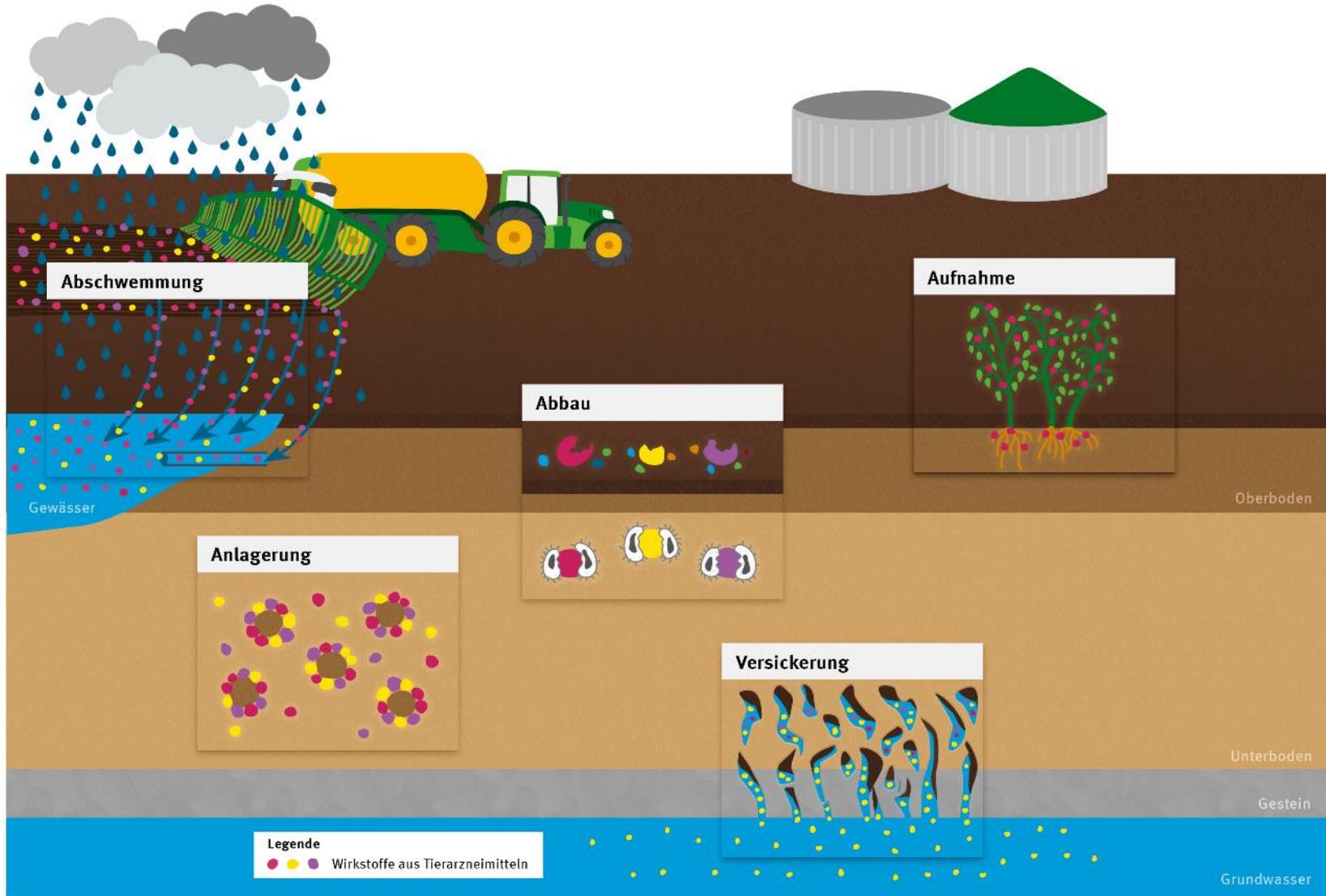
© Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

Haupteintragspfade von Tierarzneimitteln in die Umwelt



Quelle: Umweltbundesamt

Tierarzneimittel in der Umwelt: Abbau, Verlagerung und Verbleib



Beispiele zur Wirkung von Tierarzneimitteln auf Nichtzielorganismen

- Dungabbau kann durch die Gabe von **Antiparasitika** so vermindert sein, dass die Weide von Weidetieren nicht mehr angenommen wird
- Nützlinge können durch Antiparasitika geschädigt werden
 - z.B. wirken Pyrethroide wie Deltamethrin hoch toxisch auf Bienen
- Das in der Schweinezucht zur Brunstsynchronisation eingesetzte Steroid**hormon** Altrenogest zeigt starke Effekte bei der Reproduktion von Fischen und eine Verschiebung der Geschlechterverteilung hin zu männlichen Fischen
- **Antibiotika** hemmen das Wachstum von Pflanzen und aquatischen Primärproduzenten wie Plankton, Grünalgen und Cyanobakterien
- Antibiotika wirken sich auf die Zusammensetzung von Mikroorganismen in Böden aus
 - davon kann die Bodenfruchtbarkeit und der Nitratabbau beeinträchtigt werden
- Tierarzneimittelrückstände können von Pflanzen aufgenommen werden
 - Rückstände von Antibiotika wurden z.B. im Weizenkorn von Winterweizen nachgewiesen
- Der Einsatz von Antibiotika erhöht das Risiko der Ausbildung und Verbreitung entsprechender Resistenzen

Auswirkungen auf Nichtzielorganismen von Antibiotika

Beispiel: Tierarzneimittel Enrofloxacin

Wirkstoff	Nichtzielorganismen	Effekte im Laborversuch	Effekt-konzentrationen	Referenz
Enrofloxacin	 Cyano-bakterien	 starke Wachstumshemmung	EC50 = 0,17 mg/L	Ebert I. et al., 2011
	 Grünalgen	 mäßige Wachstumshemmung	EC50 = 5,6 mg/L	
	 Wasserlinsen	 starke Wachstumshemmung	EC50 = 0,11 mg/L	
	 Nutzpflanzen (Gurke, Salat, Bohne und Rettich)	 mäßige Wachstumshemmung	Keine Angabe der EC50, bei 5 mg/L starke Hemmung, bei 0,1 mg/L keine Hemmung	Migliore L. et al., 2003

Einstufung: Bis 1 mg/L – starke Wirkung/Hemmung

1-100 mg/L – mäßige Wirkung/Hemmung

>100 mg/L – geringe Wirkung/Hemmung

>1000 mg/L – keine Wirkung/Hemmung

*Recherchiert in pharmnet-bund.de, Abfrage: 04.08.2017

Auswirkungen auf Nichtzielorganismen von Antiparasitika

Beispiel: Tierarzneimittel Doramectin

Wirkstoff	Nichtzielorganismen	Effekte im Laborversuch	Effekt-konzentrationen	Referenz
Doramectin	 Organismen im Dung, wirbellose Dunglarven	 starke toxische Wirkung	LC50 ≤ 0,036 mg/kg	Boxall A. B. et al., 2003

Einstufung: Bis 1 mg/L – starke Wirkung/Hemmung

1-100 mg/L – mäßige Wirkung/Hemmung

>100 mg/L – geringe Wirkung/Hemmung

>1000 mg/L – keine Wirkung/Hemmung

*Recherchiert in pharmnet-bund.de, Abfrage: 04.08.2017

Auswirkungen auf Nichtzielorganismen von Hormonen

Beispiel: Tierarzneimittel Altrenogest

Wirkstoff	Nichtzielorganismen	Effekte im Laborversuch	Effekt-konzentrationen	Referenz
Altrenogest	 Fische	 sehr starke Effekte auf Reproduktion	EC50 = 2,9 nmol/L	Wammer et al., 2016
		 starke toxische Wirkung	NOEC < 0,4 ng/L	EMA (2016)

Einstufung: Bis 1 mg/L – starke Wirkung/Hemmung

1-100 mg/L – mäßige Wirkung/Hemmung

>100 mg/L – geringe Wirkung/Hemmung

>1000 mg/L – keine Wirkung/Hemmung

*Recherchiert in pharmnet-bund.de, Abfrage: 04.08.2017

Überblick – Auswirkungen von Tierarzneimitteln auf Nichtzielorganismen

Eine Übersicht über in Studien beobachtete Effekte von Arzneimittelwirkstoffen ist online verfügbar:

KURZÜBERSICHT - Effekte von Tierarzneimitteln auf Nichtzielorganismen:

<https://www.umweltbundesamt.de/TAM-effekte>

AUSFÜHRLICHE TABELLE - Effekte von Antibiotika, Antiparasitika und Hormonen auf Nichtzielorganismen:

<https://www.umweltbundesamt.de/TAM-effekte-lang>

Die zitierten Endpunkte aus Literaturstudien und den zitierten Bewertungsberichten sind frei verfügbar und wurden u. a. im Rahmen der Tierarzneimittelzulassung eingereicht sowie bewertet (Stand 2017).

Nichtzielorganismen	Effekt im Laborversuch	Wirkstoffe
 Wasserflöhe	geringe toxische Wirkung	Sulfadimethoxin, Sulfamethoxazol, Sulfadimidin, Trimethoprim
	starke toxische Wirkung	Closantel, Cypermethrin, Deltamethrin, Doramectin, Eprinomectin, Fenbendazol, Flubendazol
 Zuckmücken	starke toxische Wirkung	Deltamethrin
 Fische	starke toxische Wirkung	Altrenogest, Closantel, Cypermethrin, Deltamethrin, Eprinomectin, Ivermectin
 Regenwürmer	mäßig toxische Wirkung	Closantel, Cypermethrin, Deltamethrin, Eprinomectin, Ivermectin
 Organismen im Dung, wirbellose Dunglarven	mäßig toxische Wirkung	Closantel
	starke toxische Wirkung	Cypermethrin, Deltamethrin, Doramectin, Eprinomectin, Ivermectin
 Bodenorganismen	Verminderte Bodenphosphataseaktivität	Doxozyklin
	Änderung der Bakteriengemeinschaft	Lincomycin, Sulfadiazin
 Wasserpflanzen	geringe Wachstumshemmung	Trimethoprim
	starke Wachstumshemmung	Florfenicol
 Nutzpflanzen	mäßige Keimhemmung	Sulfamethoxazol
	starke Keimhemmung	Florfenicol
	mäßige Wachstumshemmung	Enrofloxacin, Sulfadiazin
	starke Wachstumshemmung	Enrofloxacin, Florfenicol
 Cyanobakterien	geringe Wachstumshemmung	Trimethoprim
	mäßige Wachstumshemmung	Amoxicillin/Penicillin Säure, Tetracyclin
	starke Wachstumshemmung	Enrofloxacin, Erythromycin, Oxytetracyclin
 Grünalgen	keine Wachstumshemmung	Amoxicillin/Penicillin Säure
	mäßige Wachstumshemmung	Enrofloxacin, Ivermectin, Tetracyclin
	starke Wachstumshemmung	Erythromycin

■ ■ toxische Wirkung
 ■ Verschiebung der Artenzusammensetzung
 ■ ■ Wachstumshemmung

Fazit – Eintragspfade und Auswirkungen von Tierarzneimitteln in der Umwelt

- Viele verschiedene Tierarzneimittelwirkstoffe gelangen in die Umwelt und verhalten sich dort je nach Substanz und Standorteigenschaften unterschiedlich
- Studien belegen die negativen Effekte von Arzneimittelwirkstoffen auf Umweltorganismen
 - dazu zählen toxische Wirkungen, Wachstumshemmungen oder Verschiebungen der Artenzusammensetzung
 - Antibiotika, Antiparasitika und hormonell wirkende Stoffe sind besonders umweltrelevant
 - Da es sich überwiegend um Laborstudien handelt, beziehen sich die Reaktionen auf einzelne Wirkstoffe und ausgewählte Organismen
 - Ergebnisse der Studien können nur Hinweise auf Wirkungen in der realen Umwelt liefern

Lernziel 2

1. Eintragspfade und Auswirkungen von Tierarzneimitteln in der Umwelt

2. Verantwortung und Zielkonflikte

3. Handlungsmöglichkeiten im präventiven Gesundheitsmanagement

4. Aspekte bei Verordnung und Anwendung von Tierarzneimitteln

5. Aspekte bei der Verwendung von Wirtschaftsdüngern

6. Beratung und Weiterbildung

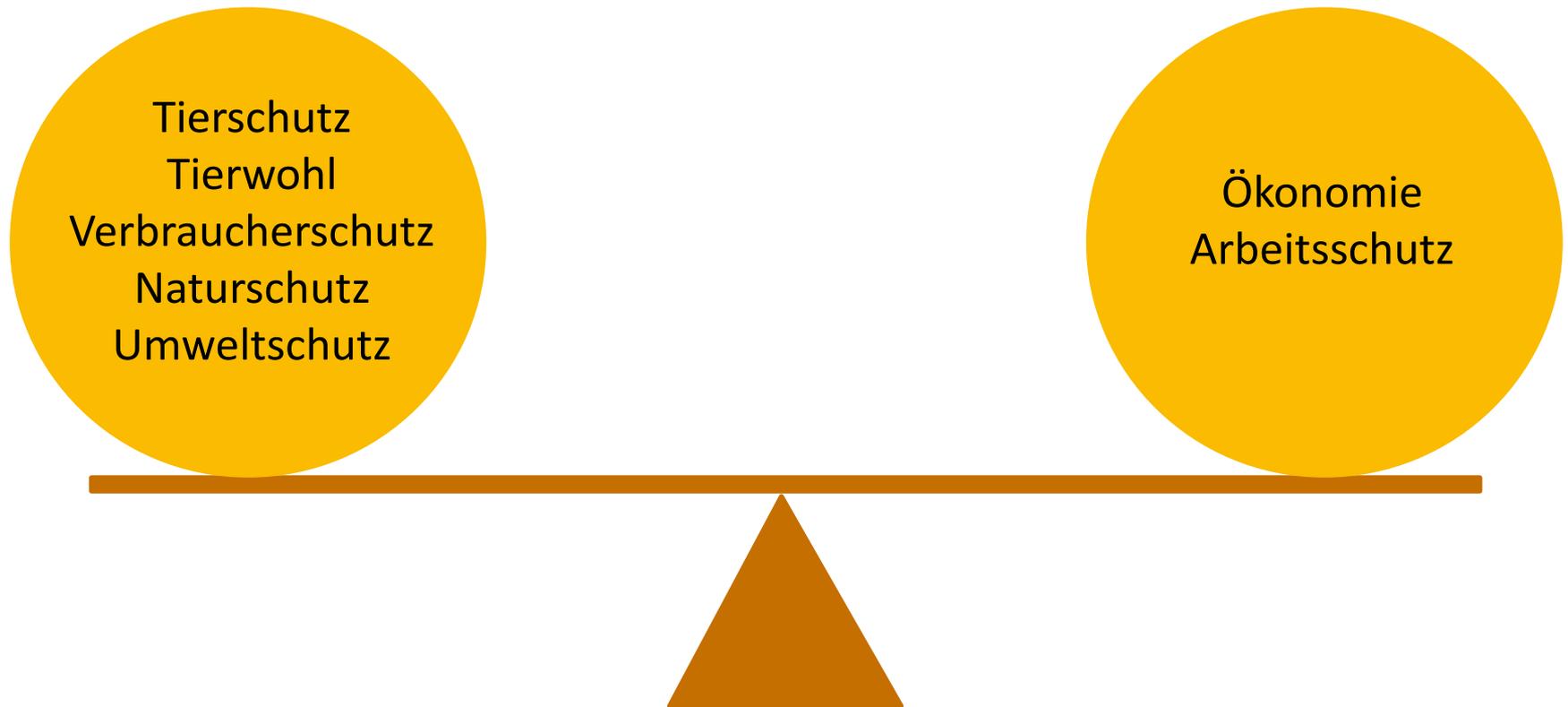
Risikominimierung durch Vorsorgeprinzip

Warum „Prinzip der Risikominimierung durch Vorsorgeprinzip“ anwenden?

- Problematik von Tierarzneimitteln in der Umwelt auf Basis des Vorsorgeprinzips angehen
- Wenn frühzeitig aufgrund erster Anzeichen eines möglicherweise wachsenden Problems sensibilisiert wird, können gemeinsam mit allen Akteure Lösungen diskutiert werden
- Beispiel für aktuelle Wissenslücken: Wirkungen von Tierarzneimitteln auf Nicht-Zielorganismen
- Beispiel für fehlende Vorsorge in der Vergangenheit: Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT), Neonikotinoide

Balance halten zwischen Tierwohl, Umweltschutz und Ökonomie

- Landwirtinnen und Landwirte haben eine große Verantwortung und müssen täglich eine Vielzahl von Kriterien in ihren Entscheidungen berücksichtigen
- Es handelt sich meistens um Kompromisse



Behandlung aus Tierschutzgründen

- Jeder Tierarzneimittel-Einsatz sollte kritisch hinterfragt werden
 - Berücksichtigung von Tierschutzkriterien, Behandlungsdauer, Genesungschancen, Alternativen (Homöopathie, Nottötung)
 - Kommunikation mit Tierärztin oder Tierarzt
- Komplexe Auswahlkriterien für Tierarzneimittel für lebensmittelliefernde Tiere
 - Nebenwirkungen, Anwendersicherheit, Vermeidung von Resistenzbildung, Lebensmittelsicherheit, Verbraucherschutz



Beispiel für sehr kritischen ökonomischen Anreiz:
Trockensteller mit Antibiotika sind durchschnittlich günstiger als Trockensteller ohne Zusatz von Tierarzneimitteln

Foto: Julia Steinhoff-Wagner / Universität Bonn

Beispiele für nachrangige Berücksichtigung von Umweltrisiken

- Erkrankungen, bei denen das Tier leidet
 - Nicht-Behandeln ist gesetzeswidrig
 - Alternative: Bei wenig Aussicht auf Besserung eventuell fachgerechte Nottötung in Erwägung ziehen
- Schmerzhaftes Eingriffe am Tier, z.B. Ferkelkastration → Einsatz von Tierarzneimitteln (Betäubungsmittel, NSAID) aus Tierschutzgründen geboten



Foto: Julia Steinhoff-Wagner / Universität Bonn

Beispiel: Synchronisation versus Präventives Gesundheitsmanagement

Pro Synchronisation

- Optimierte innerbetriebliche Prozesse vermindern Verschleppung von Krankheitserregern
 - Rein-Raus-Prinzip
 - Arbeitsrichtung von jung zu alt
 - Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen
- Verbesserung von präventiven Gesundheitsmanagement-Maßnahmen durch gleichzeitige intensive Tierbeobachtung
- Einsparung von Kosten für Behandlung und Tierarzneimittel durch intensive Betreuung

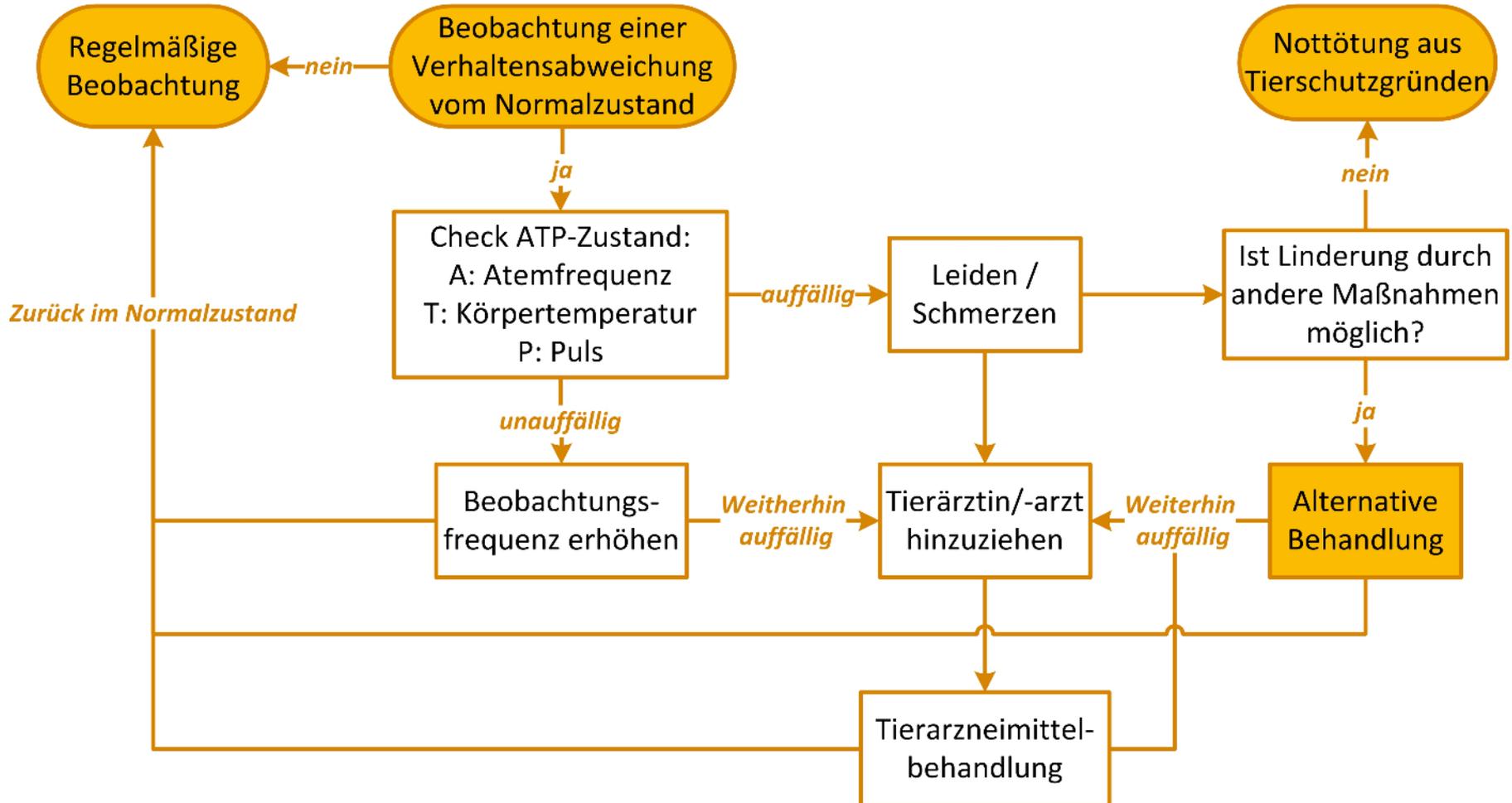
Contra Synchronisation

- Einsatz von Hormonen mit Umweltrisiko

Bester Kompromiss

- Mit gutem Management ist eine Abferkelung gruppenweise und ein Rein-Raus-Prinzip auch ohne den Einsatz von Tierarzneimitteln möglich

Verantwortung und Zielkonflikte



Fazit – Verantwortung und Zielkonflikt

Umweltrisiken bei Entscheidungen beachten:

- Viele Risiken noch nicht bekannt, deswegen Vorsorgeprinzip durch Risikominimierung. Das bedeutet vor allem den Einsatz von Tierarzneimitteln möglichst zu minimieren.
- Landwirtinnen/ -wirte tragen große Verantwortung und können vieles mit Ihren Entscheidungen bewegen:
- Frequente Tierbeobachtung ist wichtig zur Vermeidung von Krankheiten und deren Ausbreitung

Lernziel 3

1. Eintragspfade und Auswirkungen von Tierarzneimitteln in der Umwelt

2. Verantwortung und Zielkonflikte

3. Handlungsmöglichkeiten im präventiven Gesundheitsmanagement

4. Aspekte bei Verordnung und Anwendung von Tierarzneimitteln

5. Aspekte bei der Verwendung von Wirtschaftsdüngern

6. Beratung und Weiterbildung

Überblick - Präventives Gesundheitsmanagement

Präventives Gesundheitsmanagement

Optimierung von Fütterung und Haltung

Impfungen

Hygiene

Bekämpfung von Vektoren / Krankheitsüberträgern

Checklisten, Monitoring

Verbesserung des Immunstatus

... und vieles mehr

Im Folgenden werden Beispiele für Maßnahmen mit besonders viel Verbesserungspotential aus diesen ausgewählten Bereichen gezeigt.

Optimierung von Fütterung und Haltung I

- Durchfallerkrankungen und Atemwegserkrankungen sind im Jungtierbereich die häufigsten Ursachen für Behandlungen → krankheitsfördernden Faktoren wie Mangel/Übersorgung, Zugluft, Temperaturschwankungen, zu hohe oder niedrige Luftfeuchtigkeit ausschließen
- Schlechte Futterqualität oder fehlerhafte Zusammensetzung kann Krankheiten begünstigen oder auslösen → leistungsgerechte Fütterung maximiert den Gewinn und optimiert die Tiergesundheit
- Optimale Fütterung sicherstellen mit leistungsangepasster Ration → Rationsberechnung aus Analysewerten der Futterkomponenten
- Neugeborene: unverzügliche Biestmilchversorgung → Immunschutz
- Futtermittel-Hygiene z.B. bei Silierung, Konservierung, Lagerung sicherstellen → Lagerung an sauberem und trockenem Ort, Schädlinge bekämpfen, evtl. ackerbauliche Bekämpfungsmaßnahmen gegen Pilze

Optimierung von Fütterung und Haltung II

- Futtermittel-Analytik auch für die Überprüfung auf Kontaminanten nutzen, durch Mykotoxine (Bildung bei Schimmelpilzbefall möglich) z.B. Aflatoxine, Fusarien (DON, ZON), Mutterkorn

Tierart bzw. Tierkategorie	Deoxynivalenol [mg/kg]	Zeralenon [µg/kg]
Schwein		
Prä-pubertäre Zuchtsauen	1,0	50
Mastschweine und Zuchtsauen	1,0	250
Rind		
Prä-ruminierend	2,0	250
Färse/ Milchkuh	5,0	500
Mastrind	5,0	- *
Huhn		
Legehühner und Masthühner	5,0	- *
* Nach derzeitigem Wissensstand keine Orientierungswerte erforderlich		

Quelle: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMELV), 2000

Optimierung von Fütterung und Haltung III

- **Phytogene Futtermittelzusätze:**
 - Kräuter, ätherische Öle (Thymol, Carvacrol)
 - können antimikrobiell oder immunmodulierend wirken
 - reduzieren z.B. Besiedelung mit *E.coli*-Stämmen beim Schwein
- **Prä- und probiotische Futtermittelzusätze:**
 - häufig in Schweinehaltung
 - stabilisierende Wirkung auf Magen-Darm-Flora
 - fördern Wachstum

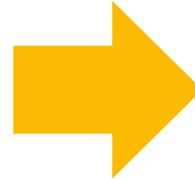
Impfungen

- Impfung des Muttertieres für Qualitätsverbesserung des Kolostrums
- Jungtierimpfung stärkt die aktive Immunität, beugt Erkrankungen vor und reduziert damit den Einsatz von Tierarzneimitteln
- **Passive Immunität:**
 - Ausreichende Versorgung mit Kolostrum
 - Kolostrum hoher Qualität einfrieren, falls Muttertier erkrankt → Notfallreserve
- **Aktive Immunität:**
 - Bildet sich im Lebenslauf mit jedem Erregerkontakt aus
 - Entwicklung von Impfstrategien und Impfplanungen → mit Bestandstierärztin/-arzt
 - Zugelassene kommerzielle Impfstoffe auswählen
 - Bestandsspezifische Impfstoffe, falls keine kommerziellen verfügbar → Anwendung nur in diesem Bestand!

Hygiene I

Maßnahmen:

- Konsequentes Rein-raus Verfahren,
- Reinigungs- und Desinfektionsprotokolle (standardisiertes Vorgehen),
- Bekämpfung von Vektoren
- Im Spezialfall: Hygienemonitoring vor der Neubelegung



Ziel aller Maßnahmen:

Minimierung der Verschleppungen pathogener Mikroorganismen zwischen Tiergruppen



Foto: Julia Steinhoff-Wagner / Universität Bonn

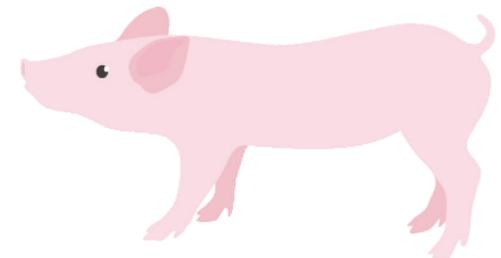
Krankheitserreger in Tränkeeinrichtungen für Schweine richtig entfernen I



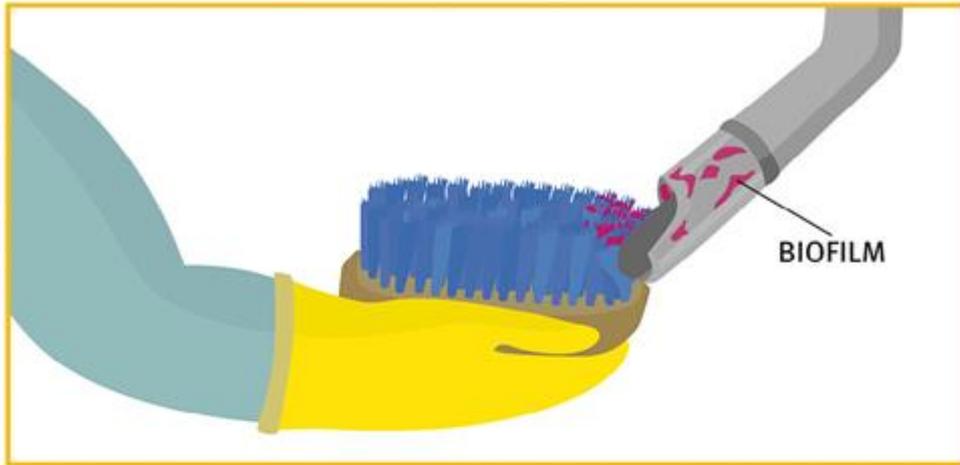
Hochdruckreinigung von oben



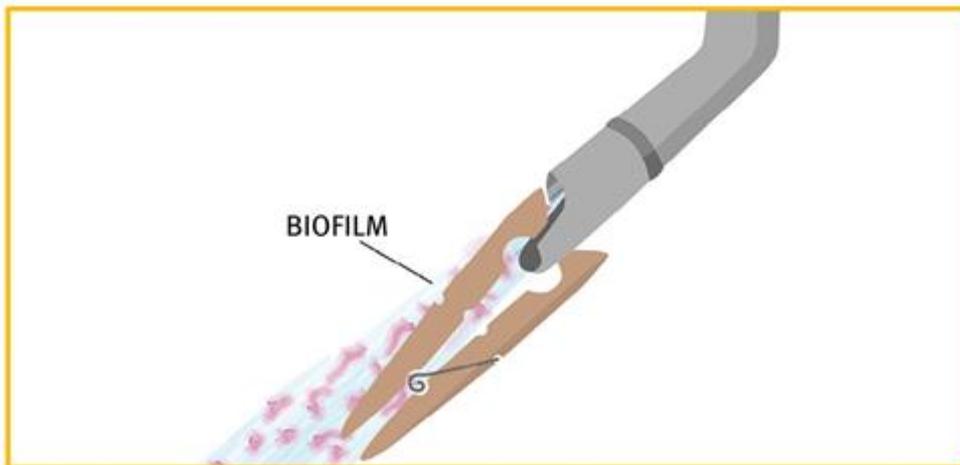
Hochdruckreinigung von unten



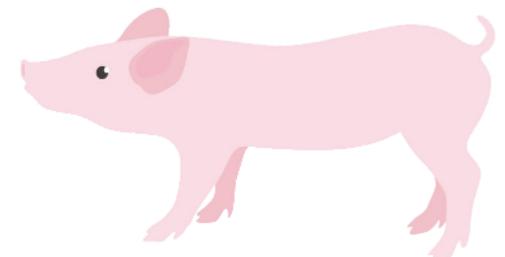
Krankheitserreger in Tränkeeinrichtungen für Schweine richtig entfernen II



Mechanische Reinigung



Durchspülen



Hygiene II

- Tierarzneimiteleinsetz durch gezielte Wahl und Wechsel des Desinfektionsmittels verringern
- Desinfektionsmittel verfügen über unterschiedliche Wirkspektren
- Beispielprodukte wirken nicht gegen parasitäre Würmer (Wurmeier) und parasitäre Einzeller, wie Cryptosporidien

Beispielprodukt I

- Wirkstoffe: Peroxidverbindungen, organische Säuren, oberflächenaktive Substanzen
- Temperatur: 20° C
- Einwirkzeit: 30-60 Min.
- Wirkspektrum: Bakterizidie, Levurozidie (Hefepilze), Viruzidie (behüllte und unbehüllte Viren)

Beispielprodukt II

- Wirkstoff: Peressigsäure
- Temperatur: 10° C
 - Einwirkzeit: 30-120 min
 - Wirkspektrum: Bakterizidie
- Temperatur: 20° C
 - Einwirkzeit: 30-120 Min.
 - Wirkspektrum: Viruzidie (behüllte und unbehüllte Viren)

DVG-Desinfektionsmittelliste für die Tierhaltung, gültig bis 31.12.2017

Bekämpfung von Vektoren / Krankheitsüberträgern

Externe Präventionsmaßnahmen:

- Hygieneschleusen benutzen und Umkleieräume mit Waschmöglichkeit für jedes Gebäude vorhalten
- Futtermittelherstellerinnen/-hersteller, Tierärztinnen/-ärzte, Kontrolleurinnen/Kontrolleure: Vektoren für Krankheitserreger
- Wechsel der betriebseigenen Schutzkleidung / Einwegschutzkleidung
- Auswahl von Jungtieren/ Lieferantinnen/Lieferanten:
 - Ideal: Aufzucht im eigenen Betrieb (wenige und bekannte Erreger)
 - Bezug von Züchterinnen/Züchtern mit bekanntem Gesundheitsstatus
 - Studien zeigten, dass Masttiere bessere Gewichtszunahme und Futterverwertung aufwiesen, wenn sie von Lieferanten mit geprüftem Gesundheitsstatus kamen

Nutzung von Checklisten

Nutzung von betriebsindividuellen Checklisten und Datenaufzeichnungen zur Früherkennung von Erkrankungen

- Beispiele für Checklisten: Erstversorgung Kalb, Reinigung und Desinfektion
- Geeignete Kenngrößen:
 - Wasser- und Futterverbrauch
 - Körpergewicht und Leistungsdaten
 - Bewegungsaktivität



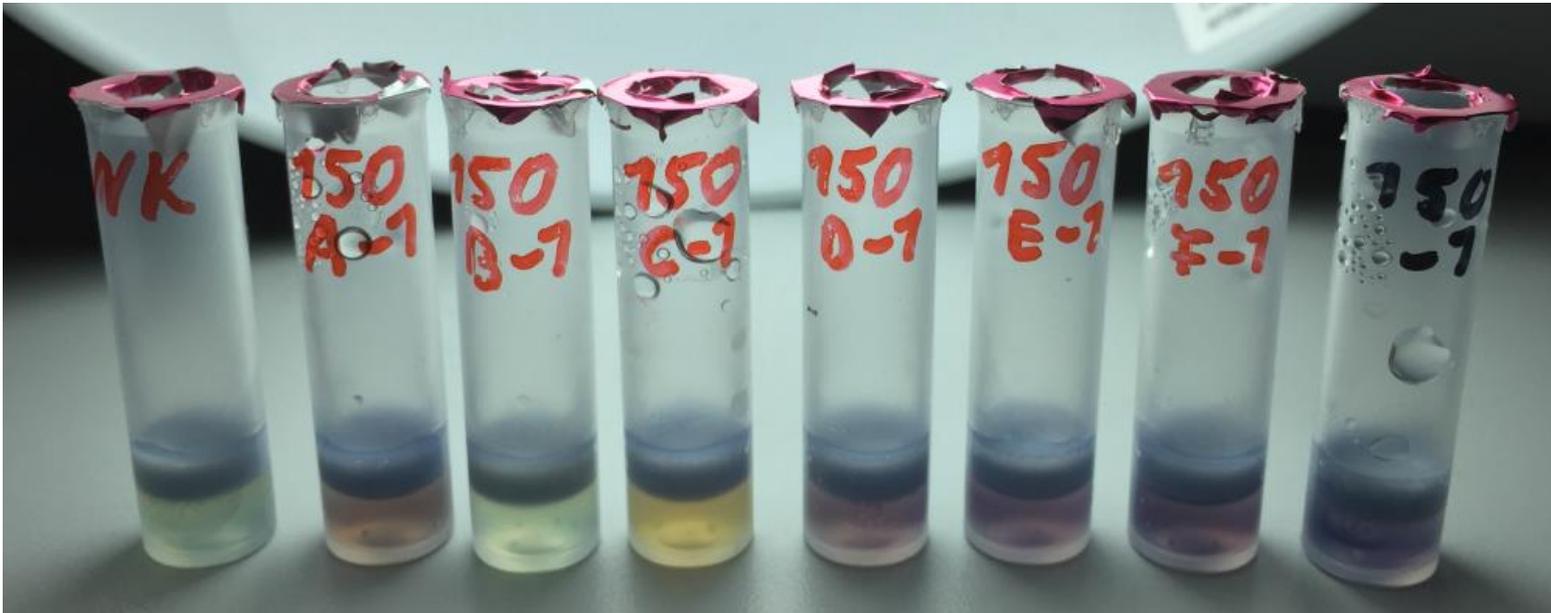
Foto: Julia Steinhoff-Wagner / Universität Bonn

Gesundheitschecks, Schnelltests und Teilnahmen an Monitoring-Maßnahmen I

- **Gesundheitscheck**
 - Dient der Ermittlung des Gesundheitszustandes
 - Gesundheitsrisiken und Krankheiten können früh erkannt werden
- **Schnelltest**
 - Schnell und nahezu überall durchführbar, Probe muss nicht in Labor geschickt werden
 - Dient dem schnellen Nachweis von Konzentrationen von z.B. Hormonen, Proteinen oder Enzymen
 - Kann verschiedene Erkrankungen kurzfristig nachweisen → Sofortdiagnostik
- **Monitoring-Maßnahmen**
 - Dienen der Überwachung von Prozessen
 - Erfassen bestimmte Parameter
 - Fehlerhafte Abläufe können frühzeitig erkannt und ausgeschaltet werden
 - Technische Hilfsmittel können verwendet werden (z.B. Kameras zur Videoaufzeichnung)

Gesundheitschecks, Schnelltests und Teilnahmen an Monitoring-Maßnahmen II

- Vorteile regelmäßig wiederkehrender Beratung
- Begleitung bei der Umsetzung von Beratungsempfehlungen
- Unterstützung bei Schwachstellenanalyse und Auswertungen (vorher, nachher Vergleiche)
- Schnelltests zur unverzüglichen Klärung eines Sachverhaltes



Schnelltest zum Antibiotika-Nachweis in Milch

Foto: Benedikt Schulze-Dieckhoff / Universität Bonn

Fazit - Handlungsmöglichkeiten im präventiven Gesundheitsmanagement

- Präventives Gesundheitsmanagement ist der wichtigste Baustein zur Reduktion von Tierarzneimitteln
- Ziel ist die Verbesserung der Tiergesundheit durch Optimierung von Fütterung und Haltung, Stärkung des Immunstatus, Nutzung von Checklisten, Bekämpfung von Vektoren und Verbesserung der Hygiene zur Vermeidung von Krankheitsübertragungen
- Nutzen Sie Beratungsangebote, um sich Ideen und Anregungen zu holen
- Durch eine Verbesserung der Tiergesundheit ergeben sich auch erhebliche ökonomische Vorteile:
 - Vermeidung von Wachstumseinbrüchen
 - Weniger Abzüge am Schlachthof
 - Geringere Behandlungskosten

→ Gesunde Tiere brauchen keine Tierarzneimittel

Lernziel 4

1. Eintragspfade und Auswirkungen von Tierarzneimitteln in der Umwelt

2. Verantwortung und Zielkonflikte

3. Handlungsmöglichkeiten im präventiven Gesundheitsmanagement

4. Aspekte bei Verordnung und Anwendung von Tierarzneimitteln

5. Aspekte bei der Verwendung von Wirtschaftsdüngern

6. Beratung und Weiterbildung

Überblick – Aspekte bei Verordnung und Anwendung von Tierarzneimitteln

Umweltaspekte bei der Anwendung von Tierarzneimitteln

Verschleppung von Tierarzneimitteln im und aus dem Stall vermeiden

Umweltnebenwirkungen beobachten

Packungsbeilage mit Umwelthinweisen ganz lesen und berücksichtigen

Anweisungen genau befolgen

Lagerung und Entsorgung von Tierarzneimitteln nach Vorschrift

Im Folgenden werden Beispiele für Maßnahmen mit besonders viel Verbesserungspotential aus diesen ausgewählten Bereichen gezeigt.

Verschleppung im Stall – 1. Stallluft

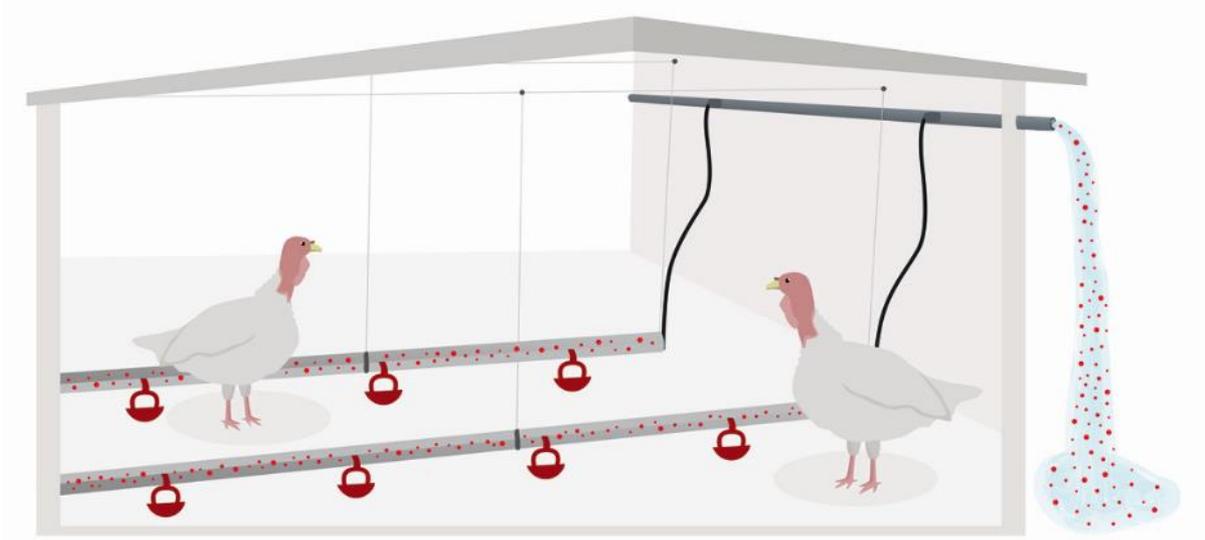


Beim Mischen von Tierarzneimittelpulver mit dem Futter können Verschleppungen über die Luft entstehen.

VERMINDERUNGSMÖGLICHKEITEN:

- Langsames Anmischen verhindert Stäube
- Granulatförmige Tierarzneimittel bevorzugen
- Geschlossene Dosierautomaten verwenden

Verschleppung im Stall – 2. Spülwasser von Tränkesystemen



Nach der Verabreichung über das Tränkwasser können Tierarzneimittel beim Spülen der Leitungen in die Umwelt gelangen.

VERMINDERUNGSMÖGLICHKEITEN:

- Tränkesysteme mit Ringleitungen benötigen weniger Spülwasser als mit Stichleitungen
- Zweite Leitung für tierarzneimittelhaltiges Tränkwasser installieren
- Dosierbottich verwenden
- Spülwasser auffangen und umweltgerecht entsorgen (notfalls Güllelager)

Verschleppung im Stall – 3. Personen und Arbeitsgeräte

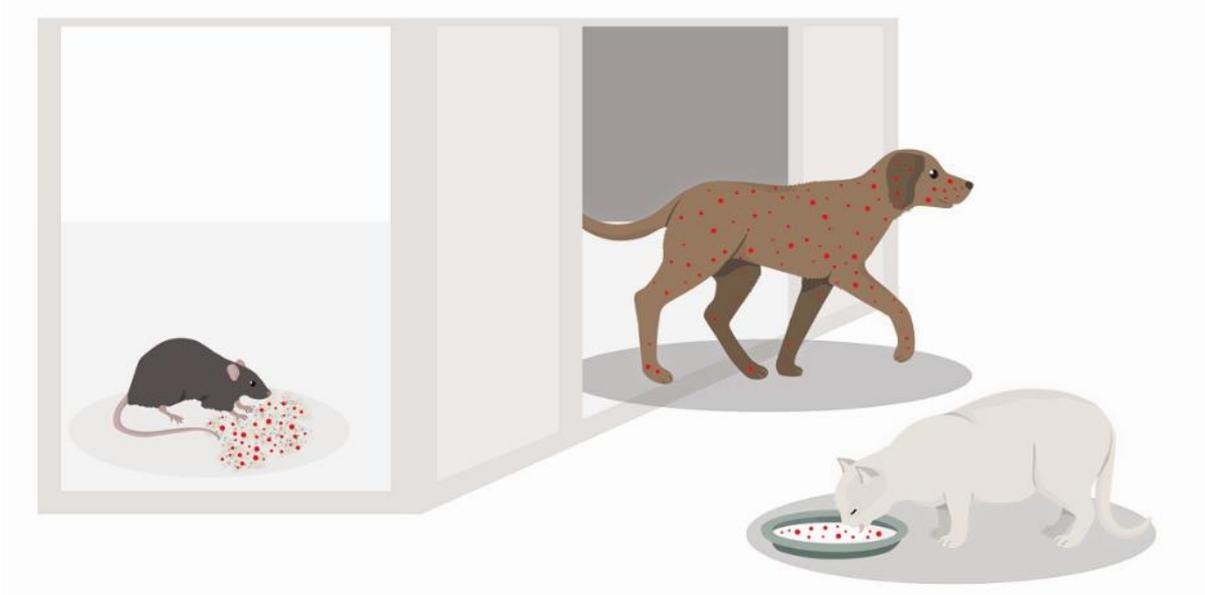


Personen können Tierarzneimittel durch Anhaftungen an Kleidung und Arbeitsgeräten verschleppen.

VERMINDERUNGSMÖGLICHKEITEN:

- Getrennte Haltung behandlungsbedürftiger Tiere
- Markierung und getrennte Verwendung der Arbeitskleidung und Geräte (z.B. Schuhe, Schaufel, Litermaß, Schneebeesen)
- Schutzkleidung tragen und wechseln (z.B. Masken, Handschuhe, Overalls)
- Zeitliche Organisation der Arbeitsabläufe von gesunden zu kranken Tieren; Tierarzneimittelgabe möglichst als letzten Arbeitsschritt, anschließend Reinigung von Geräten und Kleidung
- Hygiene und günstige Arbeitsabläufe schützen auch die im Stall arbeitenden Personen

Verschleppung im Stall – 4. Produktionsfremde Tiere

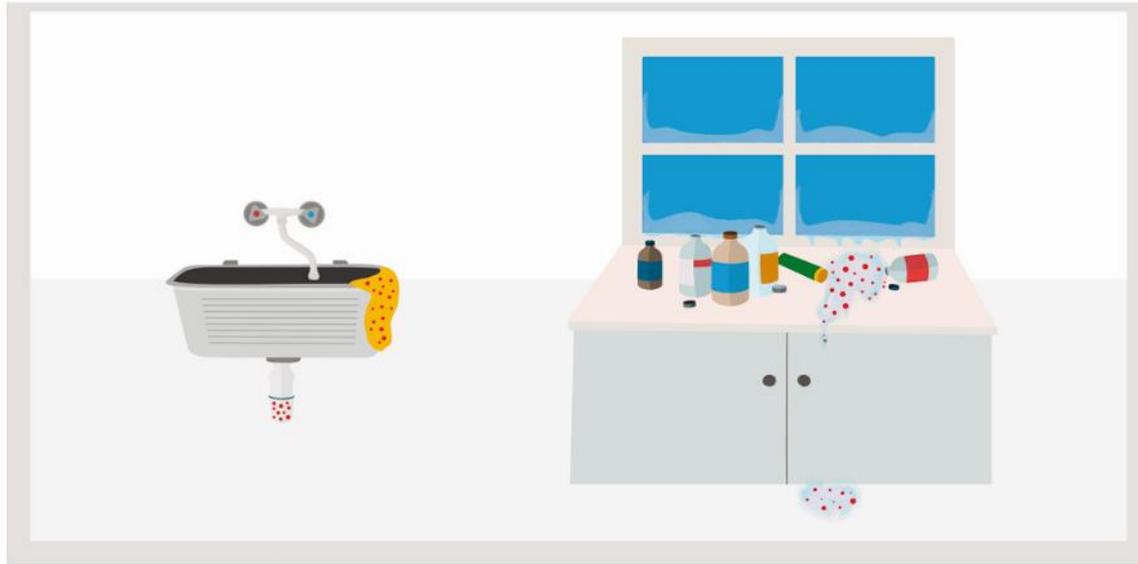


Hunde, Katzen, Vögel, Schadnager usw. im Stall tragen zur Verschleppung bei und können selbst durch Aufnahme von Tierarzneimitteln Schaden nehmen.

VERMINDERUNGSMÖGLICHKEITEN:

- Unbeteiligte Tiere aus dem Stall entfernen
- Schadnagerbekämpfung
- Tierarzneimittelhaltige Sperrmilch nicht verfüttern

Verschleppung im Stall – 5. Umgang, Lagerung und Entsorgung



Unsachgemäßer Umgang mit Tierarzneimitteln und die unsachgemäße Entsorgung von Arzneimittelresten und -behältern (z.B. Flaschen, Injektoren oder Spritzen) begünstigen deren Eintrag in die Umwelt.

VERMINDERUNGSMÖGLICHKEITEN:

- Verschütten und Verlust von Tierarzneimitteln durch Sorgfalt vermeiden
- Tierarzneimittel sachgerecht lagern (z.B. verschlossen, trocken, kühl)
- Packungsbeilage (besondere Vorsichtsmaßnahmen für die Entsorgung) beachten
 - nicht aufgebrauchte Tierarzneimittel oder davon stammende Abfallmaterialien sind vorzugsweise bei Schadstoffsammelstellen abzugeben
 - bei gemeinsamer Entsorgung mit dem Hausmüll ist sicherzustellen, dass kein missbräuchlicher Zugriff auf diese Abfälle erfolgen kann
 - Tierarzneimittel dürfen nicht mit dem Abwasser bzw. über die Kanalisation entsorgt werden

Umweltnebenwirkungen beobachten

Handlungsbedarf im Hinblick auf den Ziel-Organismus:

- Keine Besserung der Krankheitssymptome
- Auftreten von Nebenwirkungen
- Rücksprache mit der Tierärztin / dem Tierarzt

Handlungsbedarf im Hinblick auf Nicht-Zielorganismen:

- Vieles noch nicht bekannt, deswegen sind alle Beobachtungen zu Umweltnebenwirkungen sehr wertvoll
- Beobachtungen im Zusammenhang mit Einträgen oder Verschleppungen in die Umwelt weitergeben z.B. verminderter Dungabbau nach Antiparasitikaeeinsatz
- Beobachtungen können über die/den Tierärztin/-arzt gemeldet werden

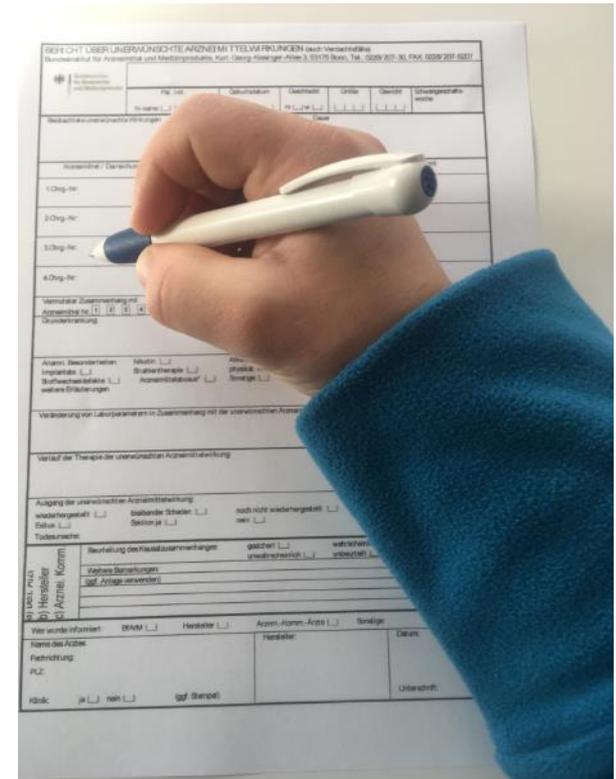


Foto: Julia Steinhoff-Wagner / Universität Bonn

Umwelt-Checkliste für den Einsatz von Tierarzneimitteln

Reduktion von Tierarzneimitteln vor und bei deren Verordnung:

- Wurden die Erkrankung klar diagnostiziert und ist die medizinische Indikation gegeben?
- Kann die medikamentöse Behandlung vermieden werden?
- Können alternative Heilmittel eingesetzt werden, um Resistenzbildung zu vermeiden und Umwelteinträge zu reduzieren?
- Wurde ich von der Tierärztin/vom Tierarzt ausreichend über die konkrete Verabreichung der verschriebenen Medikamente aufgeklärt?
- Wurde ich über die richtige Lagerung und Entsorgung der Tierarzneimittel informiert?
- Wurden Nutzen und Risiken einer medikamentöser Behandlungsalternativen abgewogen?
- Wurden Hinweise zum Umweltrisiko berücksichtigt?

 **Umwelt-Checkliste für den Einsatz von Tierarzneimitteln**

Tiermedizin	Tierhaltung
<input type="checkbox"/> Habe ich eine ausreichende Diagnostik betrieben? Ist eine medizinische Indikation gegeben?	<input type="checkbox"/> Hinterfrage ich regelmäßig prophylaktische Maßnahmen wie z.B. Impfungen?
<input type="checkbox"/> Könnte ich eine medikamentöse Behandlung vermeiden?	<input type="checkbox"/> Hat der Tierarzt oder habe ich mich über alternative Behandlungsmethoden informiert?
<input type="checkbox"/> Könnte ich alternative Heilmittel einsetzen, um Resistenzbildung zu vermeiden und Umwelteinträge zu reduzieren?	<input type="checkbox"/> Befolge ich die tiermedizinischen Anweisungen zu Dosierung sowie Anwendungsdauer und -häufigkeit sorgfältig?
<input type="checkbox"/> Habe ich den Tierhalter ausreichend über die korrekte Verabreichung der verschriebenen Medikamente aufgeklärt?	<input type="checkbox"/> Bewahre ich Tierarzneimittel richtig auf und vermeide ich Einträge in die Umwelt?
<input type="checkbox"/> Habe ich den Tierhalter über Lagerung und Entsorgung der Tierarzneimittel aufgeklärt?	<input type="checkbox"/> Entsorge ich Altmedikamente, Reste und Verpackungen ordnungsgemäß?
	<input type="checkbox"/> Vermeide ich die Verschleppung von Tierarzneimitteln im Stall?
	<input type="checkbox"/> Habe ich eine mehrmonatige Ruhezeit eingehalten vor dem Ausbringen von Gülle, die Spuren von Tierarzneimitteln enthalten kann?
Tiermedizin und Tierhaltung	
<input type="checkbox"/> Setze ich das Tierarzneimittel entsprechend der Packungsbeilage ein?	
<input type="checkbox"/> Habe ich alle umweltrelevanten Informationen der Packungsbeilage berücksichtigt?	
<input type="checkbox"/> Ist das produktionsbegleitende Gesundheitsmonitoring erfolgreich?	
<input type="checkbox"/> Welche Präventionsmaßnahmen könnten in diesem Stall/Betrieb ergriffen werden, um eine weitere medikamentöse Behandlung zu vermeiden?	

CEWS/BA 0: Tierarzneimittel 2012

Fazit - Aspekte bei Verordnung und Anwendung von Tierarzneimitteln

- Packungsbeilage und Kennzeichnung auf der Verpackung mit Umwelthinweisen (besondere Warnhinweise, Vorsichtsmaßnahmen für die Entsorgung) ganz lesen und berücksichtigen
- Anweisungen der/des verschreibenden Tierärztin/-arztes genau befolgen
- Verschleppung von Tierarzneimitteln im und aus dem Stall vermeiden
- Tierarzneimittel wie vorgegeben lagern und entsorgen
- Umweltnebenwirkungen beobachten und an die/den Tierärztin/-arzt weitergeben
- Umwelt-Checkliste verwenden
<https://www.umweltbundesamt.de/TAM-checkliste>

Lernziel 5

1. Eintragspfade und Auswirkungen von Tierarzneimitteln in der Umwelt

2. Verantwortung und Zielkonflikte

3. Handlungsmöglichkeiten im präventiven Gesundheitsmanagement

4. Aspekte bei Verordnung und Anwendung von Tierarzneimitteln

5. Aspekte bei der Verwendung von Wirtschaftsdüngern

6. Beratung und Weiterbildung

Überblick – Aspekte bei der Verwendung von Wirtschaftsdüngern

Arzneimittelaspekte bei der Verwendung von Wirtschaftsdüngern

Faktoren für den Abbau von Tierarzneimitteln

Lagerung von Wirtschaftsdüngern

Vergärung von Wirtschaftsdüngern

Ausbringung von Wirtschaftsdüngern

Kompostierung

Einträge über Gülle und Wirtschaftsdünger

Im Folgenden werden Beispiele für Maßnahmen mit besonders viel Verbesserungspotential aus diesen ausgewählten Bereichen gezeigt.

Bedeutende Faktoren für den Abbau von Tierarzneimitteln

Der Gehalt von Tierarzneimitteln in Wirtschaftsdünger kann beeinflusst werden durch:

- Einsatzmenge des Tierarzneimittelwirkstoffs und damit Ausscheidungen durch das Tier
- Chemische Stabilität des Wirkstoffs
- Adsorptionsneigung des Wirkstoffs
- Temperatur während der Lagerung
- Dauer der Lagerung
- Sauerstoffgehalt des Düngers
- pH-Wert des Düngers
- Wassergehalt des Düngers

Lagerung von Wirtschaftsdüngern

- Novellierung Gülle-VO: Verlängerung der Sperrfristen für Wirtschaftsdüngerausbringung, Synergien mit dem Abbau von Tierarzneimitteln
- Generell: Je höher die Lagerungsdauer, desto mehr sinkt der Tierarzneimittelgehalt und der Keimbesatz
- Hohe Abbauraten bei passiver Lagerung bei:
 - Tetrazyklinen
 - Makroliden
 - Progesteron
- Geringe Abbauraten bei:
 - Doxyzyklin
 - Ciprofloxacin
 - Flubendazol
 - Eprinomectin
- Einmischung von frischer Gülle in bereits gelagerte möglichst vermeiden

→ Je länger die Gülle lagert, desto höher die Abbaurate

Vergärung von Wirtschaftsdüngern in der Biogasanlage oder Kompostierung

- Fast alle Wirtschaftsdünger eignen sich für Vergärung in Biogasanlage
- Bei Vergärung wird organische Masse unter Luftabschluss zu Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2)
- Forschungsergebnisse (Stand 2016): Nicht alle werden gleichermaßen abgebaut!
 - Anaerobe Vergärung beschleunigt Abbau vieler Tierarzneimittel
 - Mittlere bis hohe Abbaugrade für Antibiotika (Tetracykline, Sulfonamide, Makrolide)
 - Anaerobe Vergärung bei manchen Wirkstoffen weniger effizient als passive Lagerung (z.B. Chlortetracyclin)
 - Auswirkung der Vergärungstemperatur auf Reduktion der Tierarzneimittelgehalte bisher nicht untersucht
 - Bei steigender Aufenthaltszeit im Biogasfermenter steigt die Abbauleistung
- Bei Vergärung wird organische Masse unter Luftabschluss zu Methan (CH_4) und Kohlendioxid (CO_2)
- Temperaturanstieg bei der Kompostierung kann den Abbau fördern und die Keimbelastung reduzieren, Problematisch: Emissionen ohne Abluftreinigung

Ausbringung von Wirtschaftsdüngern

Maßnahmen zur angepassten, bodennahen Düngeraufbringung und zur Reduktion von Erosion und Abschwemmung:

- Einsatz von Schleppschlauch- und Schleppschutzapplikatoren (gemäß DüngVO Pflicht ab 2020) → verringert Abschwemmung von Tierarzneimitteln in Gewässer
- Einsatz von Injektions- oder Schlitzverfahren
- pflanzenbedarfsgerechte und witterungsangepasste Düngung

→ Ziel: effiziente Düngeraufbringung verringert Tierarzneimittel-Emissionen

Fazit – Aspekte bei der Verwendung von Wirtschaftsdüngern

- Viele Synergien zwischen Vorgaben der Dünge VO und der Reduzierung von Tierarzneimitteln in Wirtschaftsdünger:
 - Möglichst lange Lagerung reduzieren Antibiotika-Rückstände
 - Ausbringung nach guter fachlicher Praxis vermindert Tierarzneimittel-Emissionen
 - Zunehmende Möglichkeiten der Vergärung und Kompostierung führen in vielen Fällen auch zum Abbau von ausgeschiedenen Tierarzneimitteln, aber das gilt nicht für alle.
- ➔ was gar nicht in den Wirtschaftsdünger gelangt, muss auch nicht abgebaut werden
- ➔ Mögliches Potential steckt zukünftig auch in innovative Verfahren zur industriellen Gülleaufbereitung

Mehr zur Behandlung von Wirtschaftsdüngern:

<https://www.umweltbundesamt.de/behandlung-von-wirtschaftsduengern#Landwirtschaft-4>

Lernziel 6

1. Eintragspfade und Auswirkungen von Tierarzneimitteln in der Umwelt

2. Verantwortung und Zielkonflikte

3. Handlungsmöglichkeiten im präventiven Gesundheitsmanagement

4. Aspekte bei Verordnung und Anwendung von Tierarzneimitteln

5. Aspekte bei der Verwendung von Wirtschaftsdüngern

6. Beratung und Weiterbildung

Beratungsangebote



- Lösungsorientierte Beratung beugt Betriebsblindheit vor
- Umsetzung von Beratungsempfehlungen schärft Bewusstsein für eigene Entscheidungen
- Einbeziehung aller Beteiligten in Entscheidungsfindung

Weiterbildung und Kommunikation

- Kontinuierlich neue Informationen verfügbar
- Nutzung von Fachzeitschriften, um auf dem neusten Stand zu bleiben
- Weiterbildungsveranstaltungen besuchen und sich häufig mit Kolleginnen/Kollegen austauschen
- Anregungen notieren und nach kontinuierlicher Verbesserung streben
- Dokumentation der Veränderungen und anschließende Auswertung (hierbei können Beraterinnen/Berater helfen)
- Kommunikation ist ein wichtiger Baustein der Prävention
- Ganzheitliche Entscheidungen (Berücksichtigung von Tierschutz, Umweltschutz und Arbeitsschutz) können besser auf Basis eines Austausches mit unterschiedlichen Personen getroffen werden.
- „*Man erblickt nur, was man schon weiß und versteht.*“ Goethe, 1819

Fazit – Beratung und Weiterbildung

- Kritisches Hinterfragen, Beratung und Weiterbildung sind wichtige Bausteine in der Reduktion von Tierarzneimitteln.
- Bei der komplexen Entscheidung zur Gabe eines Tierarzneimittels sollten alle verfügbaren Informationen Berücksichtigung finden.
- Tauschen sich Tierärztinnen/-ärzte, Landwirtinnen/-wirte und Tierheilpraktikerinnen/-praktiker zum Nutzen alternativer Heilmethoden aus, könnte dies eine Verringerung des Tierarzneimittleinsatzes bewirken.
- Beratung kann nur erfolgreich sein, wenn die vielfältigen Angebote auch genutzt werden.
- Wenn frühzeitig zum Problem Tierarzneimittel in der Umwelt sensibilisiert wird, können gemeinsam mit allen Akteuren Lösungen diskutiert werden.
- Die Landwirtschaft kann hier einen wesentlichen Beitrag leisten.

Gesamtfazit

- Tierarzneimittel können durch ihren Eintrag in die Umwelt und ihre Einwirkung auf Nichtzielorganismen ein Risiko darstellen
- Maßnahmen im präventiven Gesundheitsmanagement sind besonders wichtig, um Verbrauch und damit auch Einträge von Tierarzneimitteln zu minimieren
- Umwelthinweise bei Anwendung von Tierarzneimitteln beachten
- effiziente Düngeraufbringung verringert Tierarzneimittel-Emissionen
- In der Beratung spielt Kommunikation eine zentrale Rolle, als Person von außen erleichtert der Berater Routinehandlungen kritisch zu hinterfragen und ganzheitliche Lösungskonzepte zu entwickeln

***Tierarzneimittel, die nicht erst verabreicht werden müssen,
belasten auch nicht die Umwelt.***

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**



Weiterführende Informationen

FACHBROSCHÜRE

[Konzepte zur Minderung von Arzneimittleinträgen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung in die Umwelt](#)

www.umweltbundesamt.de/publikationen/konzepte-zur-minderung-von-arzneimittleintraegen

(Vidaurre et al., 2016)

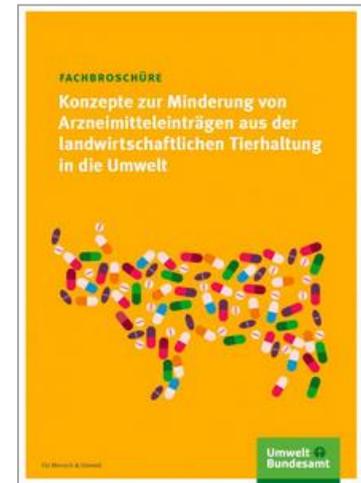


INTERNETPORTAL

[Tierarzneimittel in der Umwelt](#)

www.umweltbundesamt.de/tierarzneimittel

(Umweltbundesamt, 2018)



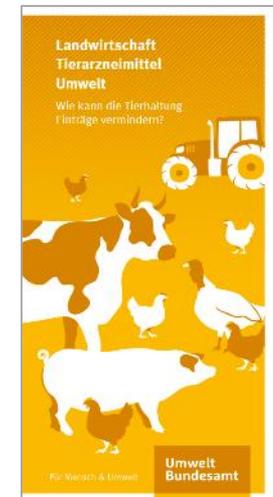
KURZBROSCHÜRE

[Landwirtschaft – Tierarzneimittel – Umwelt:](#)

[Wie kann die Tierhaltung Einträge vermindern?](#)

www.umweltbundesamt.de/TAM-broschuere-landwirtschaft

(Umweltbundesamt, 2017)



Impressum

Autorinnen und Autoren:

Dr. Julia Steinhoff-Wagner, Prof. Dr. Brigitte Petersen
FoodNetCenter der Universität Bonn
Katzenburgweg 7-9
53115 Bonn

Dr. Arne Hein, Dr. Simone Lehmann
Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
E-Mail: arzneimittel@uba.de

Redaktion und Grafikdesign:

Melanie Kemper, Beáta Welk Vargová
Ecologic Institut
Pfalzburger Str. 43/44
10717 Berlin