Die große Herausforderung: Sauen gesund und produktiv erhalten – Teil 2 – Die Fütterung als wichtiges Werkzeug – Phytomoleküle

Dr. Inge Heinzl – Editor bei EW Nutrition, und Dr. Merideth Parke – Global Application Manager Swine, EW Nutrition

Der erste der beiden Artikel befasste sich mit allgemeinen Aspekten, die beachtet werden müssen, um einen Bestand gesunder und leistungsstarker Sauen sowie eine hohe Produktivität im Betrieb zu erreichen. Neben allgemeinen Maßnahmen können Futtermittelzusätze eingesetzt werden, um die Sauen zusätzlich zu unterstützen. Phytomoleküle mit Eigenschaften, die die Darm- und Allgemeingesundheit fördern, zeigen gute Wirksamkeit.

Phytomoleküle – wie können sie helfen?

Phytogene Stoffe, auch Phytomoleküle genannt, sind pflanzliche, natürliche bioaktive Verbindungen, die die Gesundheit und das Wohlbefinden von Nutztieren fördern und gleichzeitig die Wachstumsleistung und Produktionseffizienz verbessern. Phytomoleküle umfassen eine Vielzahl von Verbindungen, darunter

Terpene, Phenole, Glycoside, Saccharide, Aldehyde, Ester und Alkohole.
In der Literatur werden verschiedene Wirkungen beschrieben, darunter verdauungsfördernde, immunstimulierende und entzündungshemmende, die Modulation der Darmmikroflora und antioxidative Effekte (Durmic and Blanche, 2012; Ehrlinger, 2007; Zhao et al., 2023). Außerdem werden östrogene und hyperprolaktinämische Eigenschaften (Farmer, 2018) und Einflüsse auf Kolostrum- und Milch-Sensorikprofile bei Schweinen (Val-Laillet et al., 2018) beschrieben. Phytomoleküle stellen demnach eine spannende antibiotische Alternative in der Schweineproduktion dar (Omonijo et al., 2018).

1. Phytomoleküle modulieren Darmmikrobiota

Phytomoleküle modulieren mit verschiedenen Mechanismen das Mikrobiom. Sie können pathogene Bakterien direkt bekämpfen, indem sie deren Zellmembran, Zellwand oder das Zytoplasma schädigen, den Anionenaustausch unterbrechen, den zellulären pH-Wert verändern oder das Energieproduktionssystem der Zelle hemmen. Zusätzlich kann die Virulenzfähigkeit pathogener Bakterien über den indirekten Mechanismus des „Quorum Quenching“ (Rutherford and Bassler, 2012).

Die positive Folge dieser gezielten mikrobiellen Regulierung ist der Erhalt der Diversität des Darmmikrobioms und die Verschiebung hin zu einer bakteriellen Population mit weniger pathogenen und mehr nützlichen Mikroben.

Nachweis der pathogenhemmenden Wirkung von Ventar D

In einer In-vitro-Studie wurde die Wirkung von Ventar D auf pathogene *Clostridium perfringens* und auf nützliche *Lactobacillus spp*. untersucht.

Versuchsablauf

Um die Wirkung von Ventar D auf vier verschiedene nützliche Lactobacillus-Stämme und auf pathogene *Clostridium perfringens* zu testen, wurde die phytogene Formulierung in folgenden Konzentrationen dem jeweiligen Nährmedium zugesetzt: 0 µg/mL (Kontrolle), 500 µg/mL (nur bei *C. perfr.*), 750 µg/mL, 1000 µg/mL (nur bei *C. perfr.*) und 1250 µg/mL.

Nach Kultivierung der Bakterien wurden die koloniebildenden Einheiten (KBE) gezählt.

Ergebnisse und Diskussion

Die Studie zeigte einen dosisabhängigen Rückgang der *Clostridium perfringens*-Population. Schon bei der niedrigsten getesteten Konzentration (500 µg/mL) war der antimikrobielle Effekt von Ventar D erkennbar; bei 750 µg/mL wurden nur noch wenige Kolonien beobachtet und bei 1000 µg/mL konnte kein Wachstum von *C. perfringens* mehr festgestellt werden.

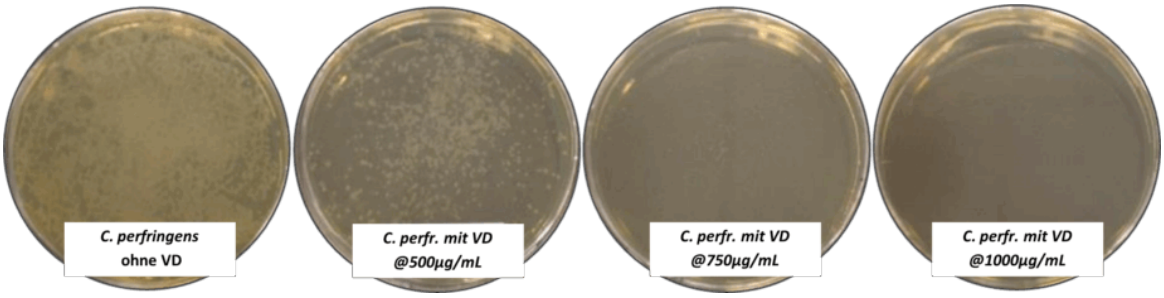


Abbildung1: Wirkung von Ventar D auf *Clostridium perfringens*

Im Gegensatz dazu wurden selbst bei höheren Konzentrationen von Ventar D die Populationen der nützlichen *L. agilis* S73 und *L. agilis* S1 nur geringfügig beeinflusst, während *L. casei* und *L. plantarum* unbeeinträchtigt blieben.

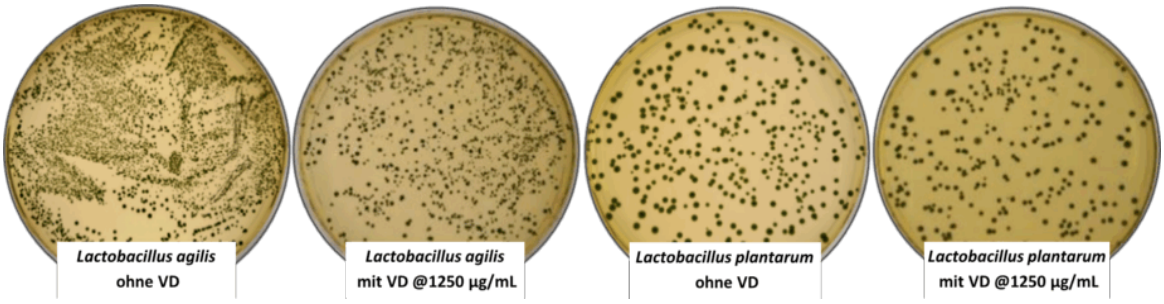


Abbildung 2: Wirkung von Ventar D auf *Lactobacillus spp.*

These findings confirm the differential antimicrobial activity of Ventar D's formulation, specifically a bactericidal effect on pathogenic C. perfringens populations and a mild to no inhibition of beneficial *Lactobacillus spp*.

2. Phytomoleküle verbessern die Darmintegrität

Die Darmbarriere ist semipermeabel und verantwortlich für die Immunüberwachung sowie für die Aufnahme von Nährstoffen und den Schutz vor unerwünschten Mikroben und Substanzen.

Die „Wächter" im Darm sind spezielle Verbindungen zwischen den Zellen der Darmschleimhaut: Tight Junctions, Adherens Junctions und Desmosomen. Die Tight Junctions wirken wie Tore, die genau steuern, welche kleinen Moleküle und Ionen zwischen den Zellen hindurchtreten dürfen. Adherens Junctions und Desmosomen sorgen dafür, dass die Zellen fest miteinander verbunden bleiben und so die Schutzfunktion der Darmbarriere erhalten bleibt.

Oxidativer Stress durch Faktoren wie Hitzestress oder Fettoxidation im Futter sowie Dysbakteriose durch Futterumstellungen, Futterausfälle, schlechte Futterformulierung oder bakterielle Verunreinigungen kann die Integrität dieser wichtigen Zellverbindungen beeinträchtigen.

Die Stabilisierung dieser Tight Junctions verhindert das Eindringen von Bakterien und Toxinen in den Organismus. Dadurch wird das Auftreten von Krankheiten verringert, die Aktivierung des Immunsystems und von entzündlichen Prozessen reduziert. Aufgenommene Nährstoffe können dann für Wachstum genutzt und müssen nicht für Körperabwehr aufgewendet werden.

Nachweis der darmbarrierestabilisierenden Wirkung von Ventar D

Dazu wurde ein Experiment durchgeführt, in dem die Expression von Gen-Biomarkern für Tight Junctions, die eng mit der Darmintegrität zusammenhängen, bestimmt wurde.

Versuchsablauf:
Das Experiment wurde an Broilern durchgeführt. Sie erhielten 100 g Ventar D pro Tonne Futter. Nach 35 Tagen wurde die Genexpression von Claudin und Occludin gemessen (je höher die Genexpression, desto höher die Schädigung der Darmbarriere).

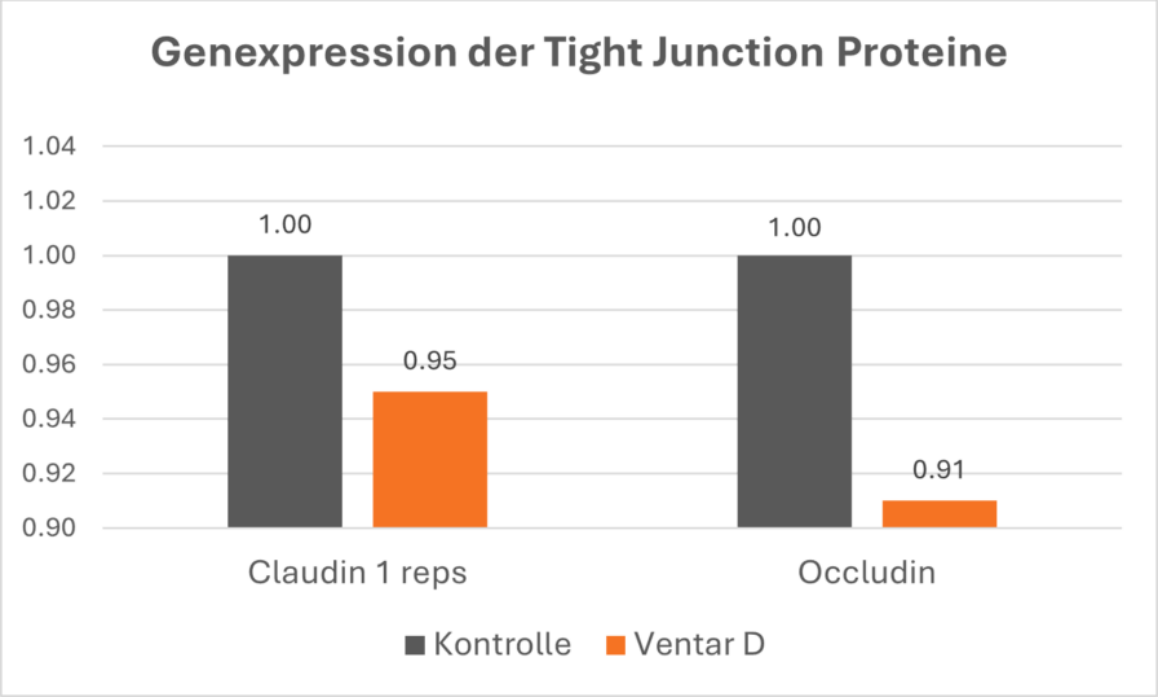


Abbildung 3: Auswirkungen von Ventar D auf die Funktion der Darmbarriere

Ergebnisse

Die niedrigeren Werte der Tight-Junction-Genexpression (Claudin und Occludin) bei den mit Ventar D gefütterten Tieren deuten auf einen geringeren Schädigungsgrad und eine robustere Darmbarriere hin (Abbildung 3).

3. 3. Phytomoleküle wirken antioxidativ

Wie bereits erwähnt, kann oxidativer Stress die Darmbarrierefunktion stören und sich negativ auf die Gesundheit von Sauen und Ferkeln auswirken. Daher ist es wichtig, reaktive Sauerstoffspezies (ROS) abzufangen, um Schäden an Enterozyten und Tight Junctions zu verringern.

Nachweis der antioxidativen Wirkung von Ventar D

Zur Demonstration der antioxidativen Wirkung von Ventar D wurde in diesem Fall ein in vitro Versuch durchgeführt.

Versuchsablauf

Die antioxidative Aktivität von Ventar D wurde mit dem ORAC-Test (Oxygen Radical Absorbent Capacity) gemessen. Der ORAC-Test bestimmt die antioxidative Aktivität einer Verbindung im Vergleich zum Vitamin-E-Analogon Trolox.

Ergebnis

Die Bestandteile von Ventar D zeigten eine stärkere antioxidative Wirkung als das Vitamin-E-Analogon Trolox (siehe Abbildung 4).

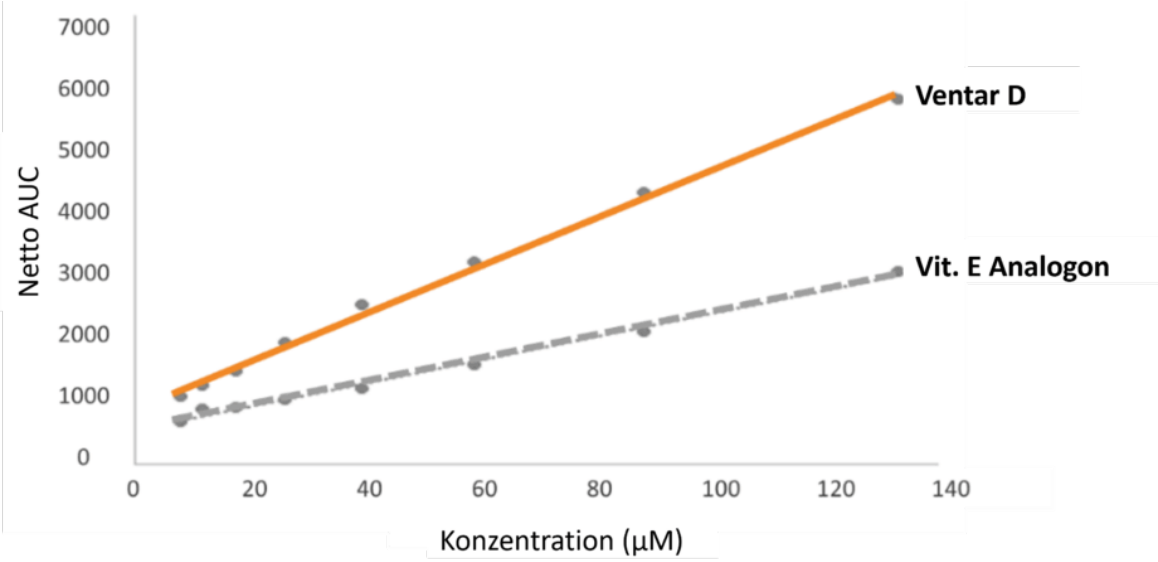


Abbildung 4: Antioxidative Kapazität von Ventar D verglichen mit Vit. E Analogon (AUC – Area under curve; Netto AUC=tatsächliche antioxidative Wirkung nach Abzug des Blindwerts)

4. Phytomoleküle mindern Entzündungen

Bei intensiver Tierhaltung sind Tiere täglich Entzündungen ausgesetzt, die durch verschiedene Stressoren verursacht werden, darunter Darmprobleme und Darmdysbiose, Verletzungen an Knochen, Muskeln oder Haut durch Rangkämpfe, Traumata an den Reproduktionsorganen durch Geburt und Laktation und diverse andere Krankheiten.

Bei Tieren mit hoher Leistungserwartung wie tragende oder laktierende Sauen werden Nährstoffe, bedingt durch Entzündungen, oft zum Immunsystem umgeleitet. Um übermäßige Entzündungsprozesse zu mindern, können Phytomoleküle mit entzündungshemmender Wirkung eingesetzt werden.

Nachweis der entzündungshemmenden Wirkung von Ventar D im *in vitro* Versuch

Die entzündungshemmende Wirkung von Ventar D konnte in einem in vitro Versuch, der in den Niederlanden durchgeführt wurde, gezeigt werden.

Versuchsablauf

Mauszellen (Murine Makrophagen, RAW264.7) wurden mit Lipopolysacchariden (LPS, Endotoxin) von E. coli O111:B4 (0,25 µg/ml) belastet, um eine Immunreaktion hervorzurufen. Zur Bewertung der Wirkung von Ventar D wurden zwei Konzentrationen (50 und 200 ppm) getestet, und die Konzentrationen von NF-κB, IL-6 und IL-10 bestimmt. IL-6 und IL-10 wurden direkt mit spezifischen ELISA-Kits gemessen, während die NF-κB-Aktivität über das von NF-κB induzierte Enzym SEAP (sekretierte embryonale alkalische Phosphatase) bestimmt wurde. Der Versuch war folgendermaßen aufgebaut (Abbildung 5):

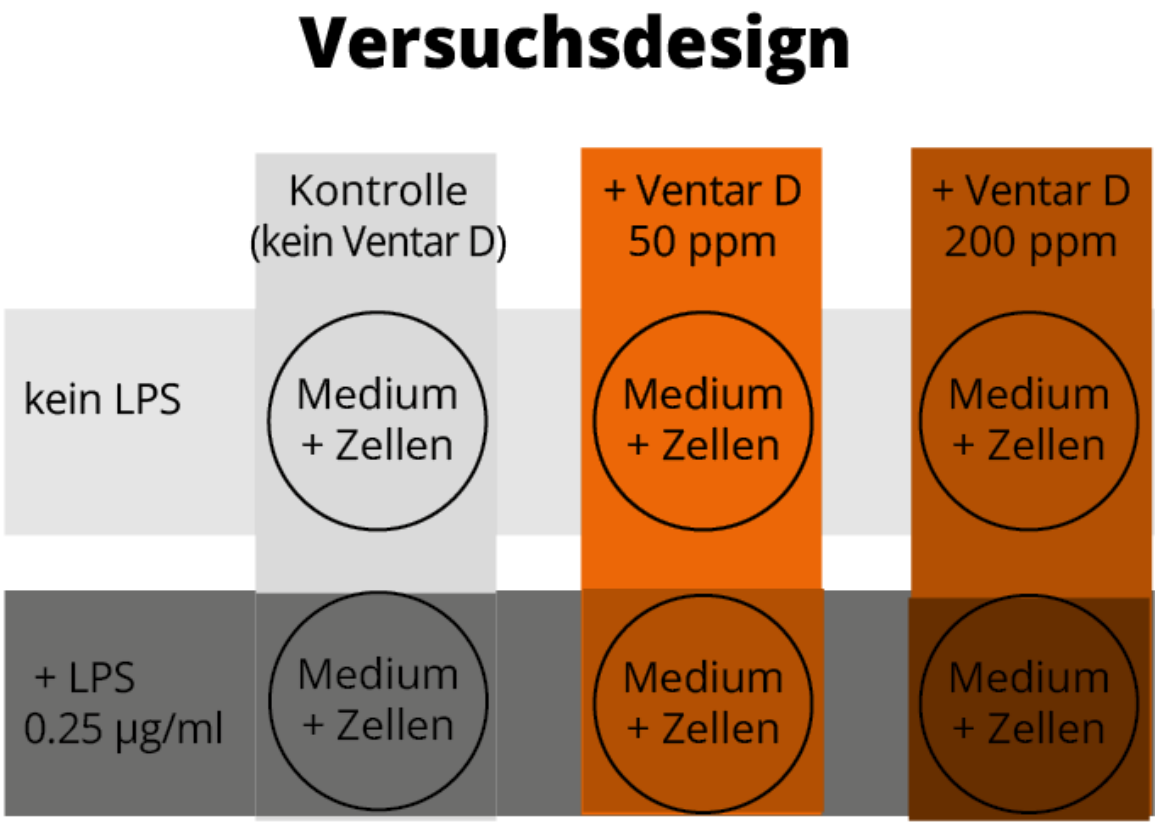


Abbildung 5: Versuchsaufbau

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen eine dosisabhängige Reduktion der NF-κB-Aktivität in LPS-stimulierten Mauszellen: um 11 % bei 50 ppm und um 54 % bei 200 ppm Ventar D. Das proinflammatorische Zytokin IL-6 wurde herunterreguliert, während das antiinflammatorische IL-10 um 84 % bzw. 20 % erhöht wurde, was zu einer Verringerung des IL-6-/IL-10-Verhältnisses führte. Dieses Verhältnis ist entscheidend für das Gleichgewicht zwischen pro- und anti-inflammatorischen Effekten der zellulären Signalgebung.

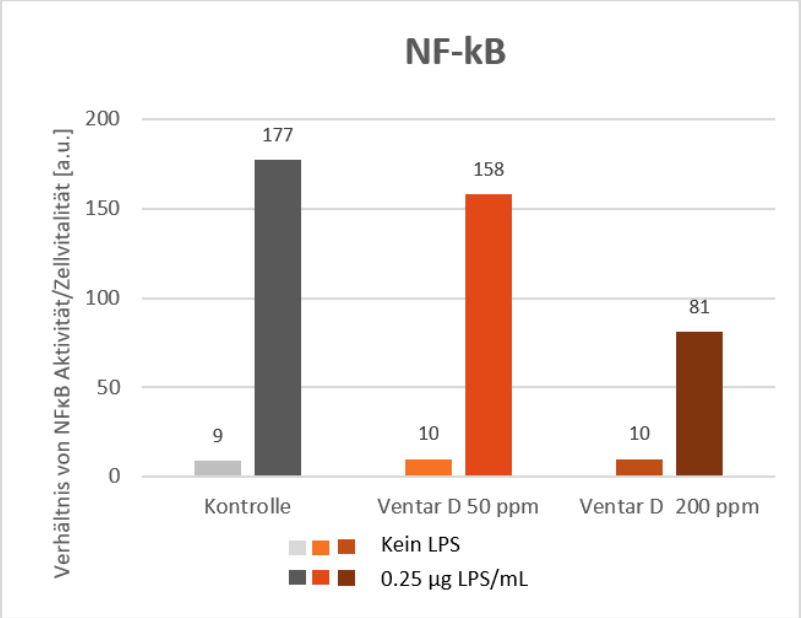


Abbildung 6: NF-κB Konzentrationen

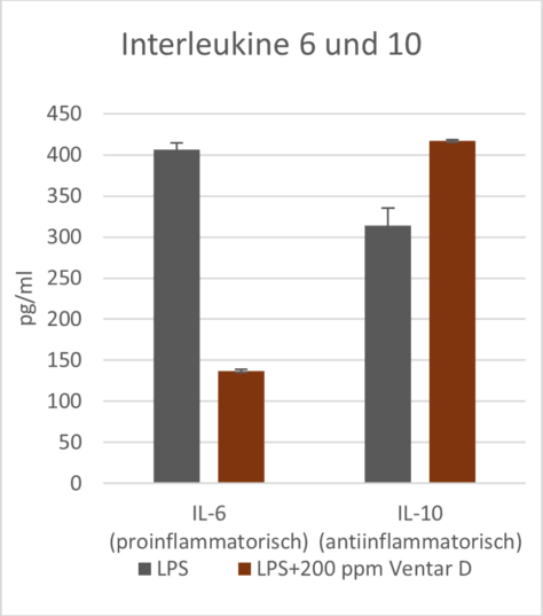


Abbildung 7: IL-6/IL-10-Verhältnis

5. Phytomoleküle verbessern Leistung und Effizienz

Die heutigen intensiven Produktionssysteme bringen viele Stressfaktoren mit sich. Phytomoleküle mit den unter 1. bis 4. genannten positiven Eigenschaften führen zu einer besseren Leistung der Tiere.
Bei Schweinen, die unter suboptimalen Bedingungen gehalten werden, ist der antimikrobielle Effekt der Phytomoleküle am wichtigsten. Bei stark wachsenden Tieren in einer Haltung unter optimalen Bedingungen sind antioxidative und entzündungshemmende Wirkungen entscheidend. Anabole Prozesse bei starkem Wachstum erhöhen oxidativen Stress, während zusätzlich nicht-infektiöse Entzündungen das Immunsystem belasten.

Nachweis der leistungsfördernden Wirkung von Ventar D bei Schweinen

Zur Bewertung der wachstumsfördernden Wirkung bei Schweinen wurde eine Studie auf einer kommerziellen Farm in den USA durchgeführt.

Versuchsablauf

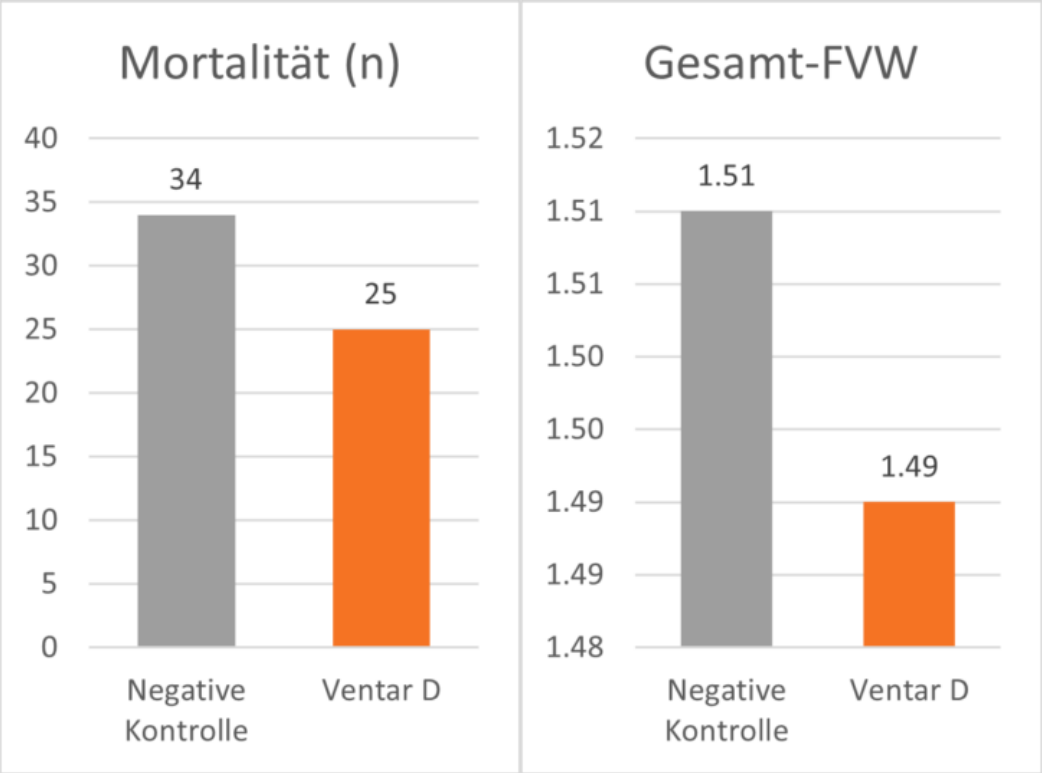
Insgesamt 532 ca. 24 Tage alte abgesetzte Ferkel (unkastrierte Eber oder Jungsauen) wurden in 28 Buchten mit je 19 Tieren gehalten. Die Zuweisung der Ferkel in die Gruppen erfolgte nach Gewicht. Für das Drei-Phasen-Fütterungsprogramm (Phase 1 und 2: Pellets; Phase 3: Mehlfutter) wurde dem auf Mais und Sojabohnen basiertem Futter in Phase 1 und 2 jeweils ein Konzentrat mit Sojaproteinkonzentrat, Molkenpermeat und Fischmehl zugegeben (50 % der Gesamtfuttermenge in Phase 1, 25 % in Phase 2). Dem Futter wurden keine Medikamente zugesetzt.

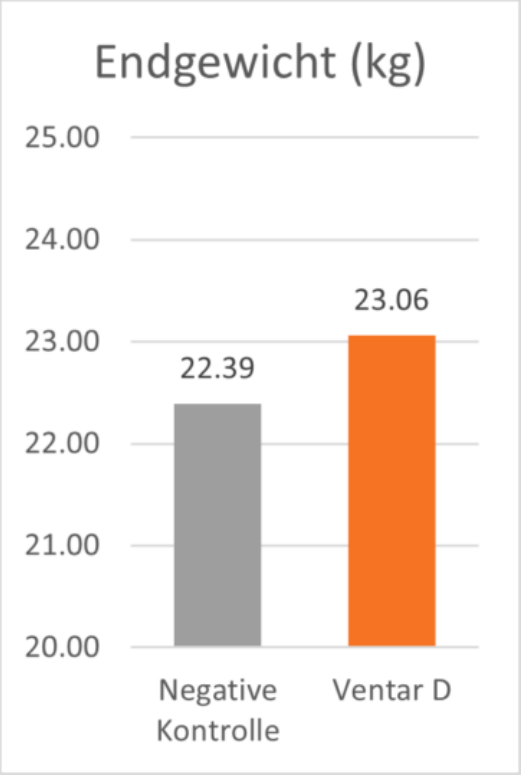
Tabelle 1: Fütterungsschema und Produktdosierung

Versuchsgruppen	Fütterungsphase 1 (Tag 1 – Tag 14)	Fütterungsphase 2 (Tag 15 – Tag 24)	Fütterungsphase 3
Kontrolle	Kein Additive	Kein Additive	Kein Additive
Ventar D	Ventar D 200 g/MT	Ventar D 200 g/MT	Ventar D 200 g/MT

Ergebnisse

Die Zugabe von Ventar D führte zu höherem Endgewicht und verbesserter Futterverwertung (FVW). Außerdem konnte eine niedrigere Mortalität beobachtet werden.





Abbildungen 8-10: Leistung von mit Ventar D gefütterten Ferkeln im Vergleich zu negativer Kontrolle

Phytomoleküle helfen, Sauen gesund und leistungsfähig zu halten

Die intensive Tierhaltung stellt eine erhebliche Belastung für die Tiere dar. Hohe Besatzdichten gehen oft mit einem hohen Infektionsdruck und Stress einher, und eine hohe Wachstumsleistung führt zu erhöhtem oxidativem Stress und Entzündungen. Es ist schwierig, all diese Herausforderungen zu kontrollieren. Phytomoleküle können jedoch eine Lösung sein, da ihre Wirkungsmechanismen mehrere relevante Bereiche abdecken.

Quellen

Durmic, Z., and D. Blache. “Bioactive Plants and Plant Products: Effects on Animal Function, Health and Welfare.” Animal Feed Science and Technology 176, no. 1–4 (September 2012): 150–62. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2012.07.018.

Ehrlinger, Miriam. “Phytogene Zusatzstoffe in der Tierernährung.” 2007. https://edoc.ub.uni-muenchen.de/6824/1/Ehrlinger_Miriam.pdf

Farmer, Chantal. “Nutritional Impact on Mammary Development in Pigs: A Review.” Journal of Animal Science 96, no. 9 (June 15, 2018): 3748–56. https://doi.org/10.1093/jas/sky243.

Omonijo, Faith A., Liju Ni, Joshua Gong, Qi Wang, Ludovic Lahaye, and Chengbo Yang. “Essential Oils as Alternatives to Antibiotics in Swine Production.” Animal Nutrition 4, no. 2 (June 2018): 126–36. https://doi.org/10.1016/j.aninu.2017.09.001.

Rutherford, S. T., and B. L. Bassler. “Bacterial Quorum Sensing: Its Role in Virulence and Possibilities for Its Control.” Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine 2, no. 11 (November 1, 2012). https://doi.org/10.1101/cshperspect.a012427.

Val-Laillet, David, J Stephen Elmore, David Baines, Peter Naylor, and Robert Naylor. “Long-Term Exposure to Sensory Feed Additives during the Gestational and Postnatal Periods Affects Sows’ Colostrum and Milk

Sensory Profiles, Piglets' Growth, and Feed Intake1." Journal of Animal Science, June 29, 2018. https://doi.org/10.1093/jas/sky171.

Zhao, Bi-Chen, Tian-Hao Wang, Jian Chen, Bai-Hao Qiu, Ya-Ru Xu, Qing Zhang, Jian-Jie Li, Chun-Jiang Wang, Qiu-Feng Nie, and Jin-Long Li. "Effects of Dietary Supplementation with a Carvacrol–Cinnamaldehyde–Thymol Blend on Growth Performance and Intestinal Health of Nursery Pigs." Porcine Health Management 9, no. 24 (May 23, 2023). https://doi.org/10.1186/s40813-023-00317-x.

Die große Herausforderung: Sauen gesund und produktiv erhalten – Teil 1 – Allgemeines zu beachten

Dr. Inge Heinzl – Editor bei EW Nutrition und
Dr. Merideth Parke – Global Application Manager Swine, EW Nutrition

Die Sterblichkeit bei Sauen hat einen entscheidenden Einfluss auf Herdenleistung und -produktivität in der modernen Schweineproduktion. Die Gesunderhaltung der Sauen ist demnach die beste Strategie, sie am Leben und leistungsfähig und damit die Profitabilität zu erhalten.

Steigende Sterblichkeitsraten sind alarmierend

In den letzten Jahren ist die Sauensterblichkeit in Schweinezuchtregionen vieler Länder gestiegen. Eckbergs (2022) Ergebnisse der MetaFarms Ag-Plattform (einschließlich Betrieben in den Vereinigten Staaten, Kanada, Australien und den Philippinen) ergaben einen Anstieg von 66,2 % zwischen 2012 und 2021.

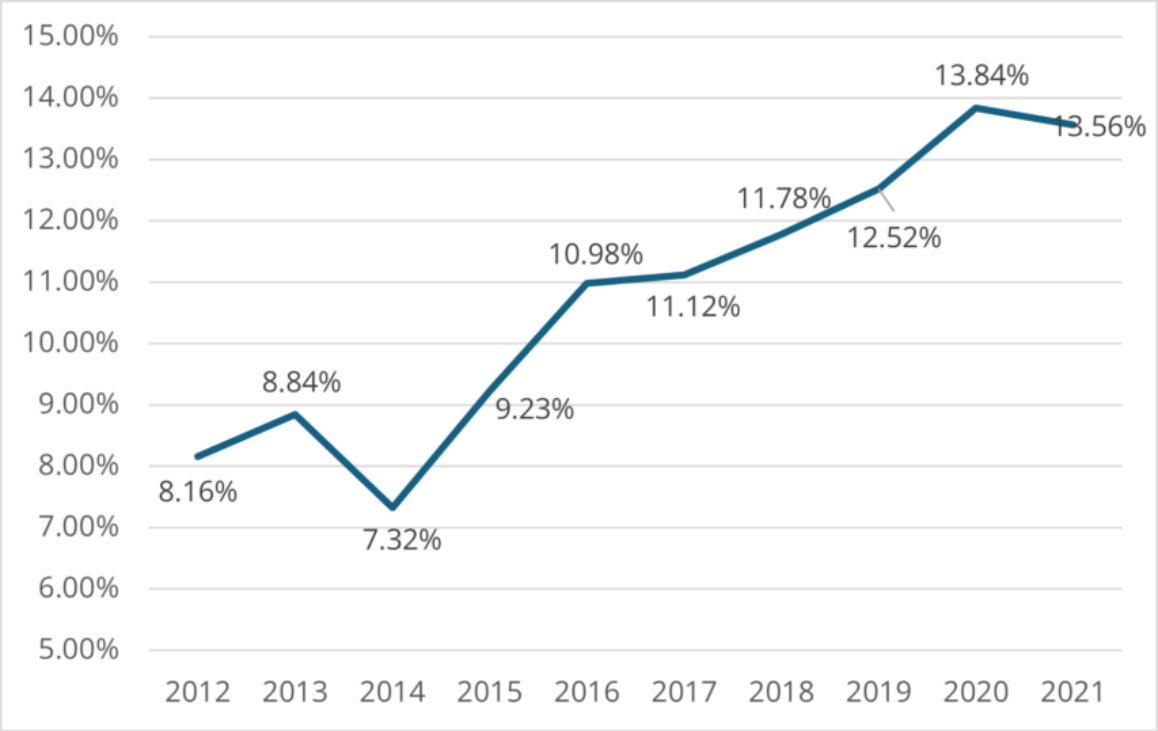


Abbildung 1: Sterblichkeitsraten bei Sauen von 2012 bis 2021 (Eckberg, 2022)

Was kann getan werden, um die Sterblichkeitsrate zu senken?

Um einen bestimmten Bestand an gesunden und leistungsstarken Sauen zu erreichen, können verschiedene Maßnahmen ergriffen werden. Nachfolgend werden die wichtigsten davon erläutert.

1. Feststellung der Todesursache

Ist eine Sau tot, muss zunächst geklärt werden, warum. Wird die Sau gekeult, ist der Grund für diese Entscheidung meist offensichtlich. Stirbt die Sau plötzlich, sind Untersuchungen, einschließlich einer gründlichen Obduktion, äußerst wertvoll, um die Todesursache festzustellen. Kikuti et al. (2022) stellten die häufigsten Todesursachen für den Zeitraum 2009 bis 2018 zusammen. Da oft keine Autopsie durchgeführt wird bleibt die Todesursache unklar – erkennbar an der hohen Anzahl in der Kategorie „Sonstiges“. Lokomotorische (z. B. Lahmheit) und reproduktive Ursachen (z. B. Prolaps, endotoxischer Schock durch verhaltenen Abort) machen etwa die Hälfte der dokumentierten Todesfälle aus Kikuti et al. (2022) – insbesondere in den ersten drei Trächtigkeiten (Marco, 2024).

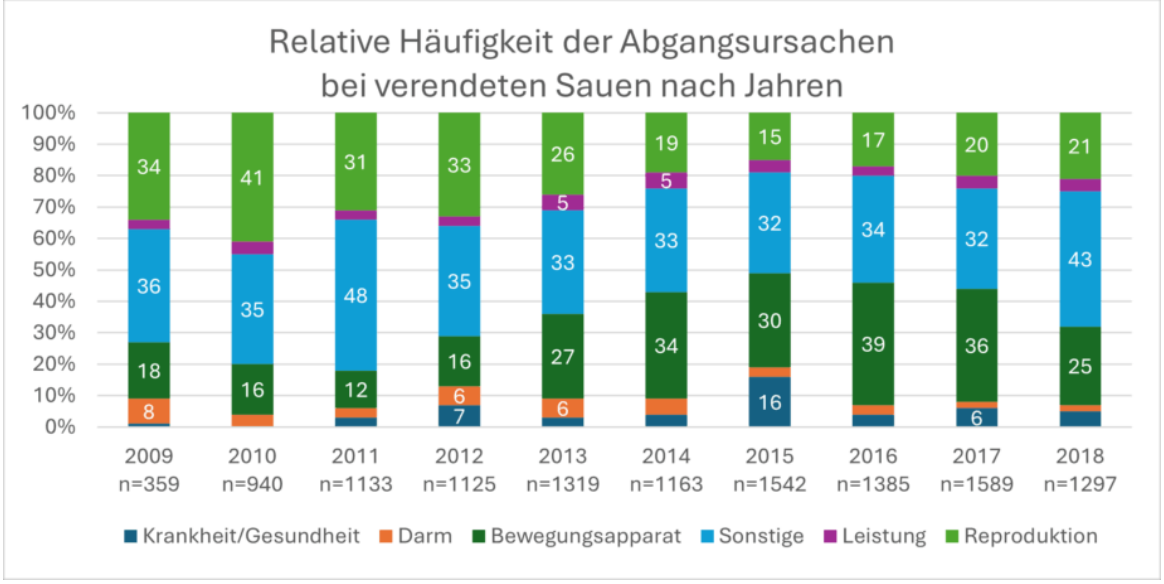


Abbildung 2: Abgangsursachen und deren Häufigkeit von 2009 bis 2018 (Kikuti et al., 2022)

Durch die Auswertung der detaillierten Zuchtgeschichte und der Todesursache kann eine Perspektive gewonnen und Tierärzte, Ernährungsberater und Tierhaltungsteams bei der Intervention unterstützt werden, um ähnliche Ereignisse und eine frühzeitige Sterblichkeit der Sauen zu verhindern.

Auswahl der Jungsauen

Nach Auswahl der besten Genetik und der Aufzucht der Jungsauen unter optimalen Bedingungen muss die weitere Selektion auf körperliche Merkmale wie Körperbau, Gewicht, Größe sowie Bein- und Klauengesundheit fokussiert werden.
Da immer mehr Sauen in Gruppenhaltung gehalten werden, kann zudem die Selektion auf Stressresistenz die Ferkelleistung positiv beeinflussen(Luttmann and Ernst, 2024). Die folgende Tabelle vergleicht stressresistente (SR) und stressanfällige (SA) Sauen in Bezug auf die Ferkelleistung und zeigt, dass Ferkel von stressanfälligen Sauen schlechtere Leistungen erbringen.

Tabelle 1: Einfluss von Stressresistenz auf die Leistung (Luttmann and Ernst, 2024)

Merkmal	SR	SA	p-Wert
Geburtsgewicht (kg)	1.350 ± 0.039	1.246 ± 0.041	0.083
Absetzgewicht (kg)	6.299 ± 0.185	5.639 ± 0.202	0.033*
TäZu während Säugezeit (kg/Tag)	0.191 ± 0.005	0.165 ± 0.005	0.004**

Least-Square-Mittelwerte und Standardfehler für stressresistente (SR) und stressanfällige (SV) Sauen je Merkmal; Signifikanzschwelle p<0,05, * zeigt 0,01<p<0,05, ** zeigt 0,001<p<0,01

Optimales Jungsauen-Management

The management of the gilts must consider the following:

Beim Management der Jungsauen müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

1. **Alter beim ersten Rauschen sollte <195 Tage betragen:**
   Jungsauen, die früher das erste Rauschen zeigen, haben eine höhere tägliche Zunahme und in der Regel eine höhere Lebensleistung. In einer Studie von Roongsitthichai et al. (2013) zeigten Sauen, die bei Wurfnummer 0 oder 1 ausgemustert wurden, ihr erstes Rauschen im Durchschnitt mit 204,4 ± 0,7 Tagen, während Sauen, die bei Wurfnummer ≥5 ausgemustert wurden, ihr erstes Rauschen

mit 198,9 ± 2,1 Tagen zeigten (P=0,015).
2. Alter bei der ersten Belegung sollte zwischen 200 und 225 Tagen liegen:
Werden Sauen zu spät belegt, besteht die Gefahr von Übergewicht, was zu kleineren Würfen bei der zweiten Trächtigkeit, längeren Absetz- bis Belegungsintervallen und kürzerer Nutzungsdauer führen kann.
3. Körpergewicht bei der ersten Belegung sollte zwischen 135 und 160 kg liegen:
Um dieses Ziel zwischen 200 und 225 Tagen zu erreichen, sollten die Jungsauen eine durchschnittliche tägliche Zunahme von 600–800 g aufweisen. Untergewichtige Jungsauen bei der Belegung führen zu kleineren Erstwürfen und geringerer Laktationsleistung. Übergewichtige Jungsauen (>160 kg) verursachen höhere Erhaltungskosten und haben häufiger Bewegungsprobleme.
4. Anzahl der Rauschen bei der ersten Belegung sollte 2 oder 3 betragen:
Die Rausche muss genau erfasst werden. Die Belegung sollte idealerweise bei der zweiten Rausche erfolgen, da dies sich positiv auf die Wurfgröße auswirkt. Eine Belegung bei der dritten Rausche sollte nur erfolgen, um das Mindestgewicht zu erreichen.
.

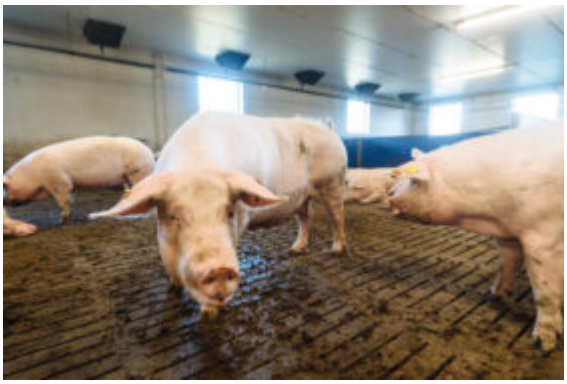
Haltung

Tragende Sauen werden zunehmend in Gruppen gehalten. Das Verständnis der Abläufe in der Gruppenhaltung ist entscheidend für den Erfolg. Die folgende Abbildung zeigt Faktoren, die eine erfolgreiche Gruppenhaltung beeinflussen.

Abbildung 3: Einflussfaktoren bei der Gruppenhaltung

Sind die Gruppen noch nicht gut etabliert, steigt der Stresslevel unter den Sauen, was zu folgenden Problemen führen kann:

- Mehr Beinverletzungen durch aggressives Verhalten oder Kämpfe um Ressourcen
- Höhere Abortraten und mehr Umrauscher
- Verminderte Leistung der Sau, einschließlich verringerter Produktivität, geringerer Milchleistung und schlechterem Ferkelwachstum durch beeinträchtigte Immunfunktion und allgemeine Gesundheitsprobleme



Um Stress in der Gruppenhaltung zu reduzieren, ist ein gutes Gruppenmanagement entscheidend. Dazu gehören schrittweise Eingewöhnung, stabile Sozialstrukturen sowie ausreichender Platz und Ressourcen. Dies schafft eine ruhigere Umgebung, verbessert das Tierwohl und die Leistung der Herde.

Verantwortungsvolle Betreuung auf dem Betrieb

Betreuungspersonal muss gut geschult und in der Lage sein, eine hochwertige Versorgung sicherzustellen. Unzureichend qualifiziertes Personal kann das Wachstum und die Entwicklung potenzieller Jungsauen erheblich beeinträchtigen und damit ihre Eignung für die Zuchtgruppe mindern:

- **Wachstumsraten:** Unzureichende Fütterung und Gesundheitsbetreuung führen zu geringeren Zunahmen und zu einer schlechteren körperlichen Verfassung
- **Gesundheitsprobleme:** Fehlerhafte Handhabung erhöht das Risiko für Krankheitsübertragungen, Verletzungen und Stress, was Wachstum und Entwicklung beeinträchtigt
- **Verhaltensprobleme**: Eine schlecht gemanagte Umgebung fördert Aggression und Konkurrenzverhalten und beeinträchtigt Gesundheit und Entwicklung
- **Auswahlkriterien**: Mangelnde Kontrolle von Wachstum und Gesundheit kann zu einer falschen Einschätzung des Potenzials der Jungsauen führen, wodurch weniger geeignete Tiere für die Zuchtgruppe ausgewählt werden.

Tabelle 2: Einfluss der Betreuung auf das Wachstumsverhalten und die Kortikosteroid-Konzentration bei weiblichen Mastschweinen im Alter von 7-13 Wochen (Hemsworth et al., 1987)

	Unangenehm	**Angenehm**	**Inkonsistent**	**Minimal**
TäZu (g)	404^{a}	455^{b}	420^{ab}	4.58^{b}
FVW (Futter:Zunahme)	2.62^{b}	2.46^{a}	2.56^{b}	2.42^{a}
Kortikosteroid-Konz (ng/mL)	2.5a	1.6b	2.6a	1.7b

Verantwortungsvolle Betreuung auf dem Betrieb ist entscheidend, um Sauen gesund und leistungsfähig zu halten.
Schlechte Beobachtung der Sauen (z. B. Stress, Futterverweigerung oder Hitzestress werden nicht erkannt) oder ungeeignete Maßnahmen beim Abferkeln können die Gesundheit der Sauen direkt beeinträchtigen und ihre Leistung oder Lebensdauer verringern. Im Gegensatz dazu können eine schnelle und proaktive Identifizierung von Tieren, die Unterstützung benötigen, viele Sauen retten, die sonst verenden oder ausgemustert werden müssten.

Gesunde und leistungsfähige Sauen – das ist machbar!

Die Gesunderhaltung der Sauen ist eine Herausforderung, aber machbar. Wenn alle genannten Punkte – von der richtigen Genetik über die optimale Aufzucht der Ferkel bis hin zum sorgfältigen Management der Jungsauen – berücksichtigt werden, lassen sich Krankheiten und Leistungseinbrüche verhindern. Für all diese Aufgaben braucht es Landwirte und Mitarbeitende, die ihre Arbeit verantwortungsvoll und mit Leidenschaft ausführen. Ein folgender Artikel zeigt Ernährungsmaßnahmen, die den Darm und die Gesundheit der Sau unterstützen können.

Quellen:

Eckberg, Bradley. “2021 Sow Mortality Analysis.” National Hog Farmer, February 3, 2022. https://www.nationalhogfarmer.com/hog-health/2021-sow-mortality-analysis.

Hemsworth, P.H., J.L. Barnett, and C. Hansen. “The Influence of Inconsistent Handling by Humans on the Behaviour, Growth and Corticosteroids of Young Pigs.” Applied Animal Behaviour Science 17, no. 3–4 (June 1987): 245–52. https://doi.org/10.1016/0168-1591(87)90149-3.

Kikuti, Mariana, Guilherme Milanez Preis, John Deen, Juan Carlos Pinilla, and Cesar A. Corzo. “Sow Mortality in a Pig Production System in the Midwestern USA: Reasons for Removal and Factors Associated with Increased Mortality.” Veterinary Record 192, no. 7 (December 22, 2022). https://doi.org/10.1002/vetr.2539.

Marco, E. “Sow Mortality: How and Who? (1/2).” Pig333.com Professional Pig Community, March 18, 2024. https://www.pig333.com/articles/sow-mortality-how-are-sows-dying-which-sows-are-dying_20105/.

Luttmann, A. M., and C. W. Ernst. “Classifying Maternal Resilience for Improved Sow Welfare, Offspring Performance.” National Hog Farmer, September 2024. https://informamarkets.turtl.co/story/national-hog-farmer-septemberoctober-2024/page/5.

Roongsitthichai, A., P. Cheuchuchart, S. Chatwijitkul, O. Chantarothai, and P. Tummaruk. “Influence of Age at First Estrus, Body Weight, and Average Daily Gain of Replacement Gilts on Their Subsequent Reproductive Performance as Sows.” Livestock Science 151, no. 2–3 (February 2013): 238–45. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2012.11.004.

---

4 Schritte zur Verbesserung der Fruchtbarkeit von Milchkühen durch die Fütterung

*Von **Judith Schmidt, Produktmanagerin On Farm Solutions**,*

Die durchschnittliche Trächtigkeitsrate bei Milchkühen ist in den letzten Jahrzehnten gesunken. Warum wird meine Kuh nicht tragend? Liegt es an der Fütterung? Das sind Fragen, die wir uns stellen, wenn es mit dem Nachwuchs im Kuhstall nicht so ganz klappt. Der wirtschaftliche Erfolg im Kuhstall steht in engem Zusammenhang mit der erfolgreichen Vermehrung unserer Rinderherde.

Der Erhalt bzw. vielleicht sogar die Verbesserung der Fruchtbarkeit wird für die Produktivität landwirtschaftlicher Betriebe immer wichtiger. Unfruchtbarkeit ist nach wie vor einer der Haupt-Abgangsgründe in Milchviehbetrieben. Wenn Landwirte nach einigen erfolglosen Besamungen beschließen, eine Kuh zu schlachten, fragen sie sich oft, ob dies nicht hätte verhindert werden können. Es gibt keine “allumfassende” Lösung, um eine optimale Fruchtbarkeitsrate zu erreichen, letztendlich ist ein hervorragendes Management der vielfältigen Einflussfaktoren erforderlich. Zu den relevanten Größen gehören neben der Brunstüberwachung und dem optimalen Besamungszeitpunkt auch Genetik, Fütterung, Hygiene und sogar das Klima.

Woran erkenne ich, ob eine Kuh brünstig ist?

Eine Kuh verhält sich während der Brunst anders als sonst. Sie ist unruhig und läuft mehr herum. Sie steht oft umgekehrt zu anderen Kühen – Kopf zu Schwanz, streitet sich mit ihren Herdengenossinnen oder schnüffelt an der Scham von anderen Kühen. Im Spätwinter und im Frühjahr ist die Fruchtbarkeit bei den Kühen schlechter. Das daraus resultierende Fehlen deutlicher Brunstzeichen macht es noch schwieriger, den richtigen Zeitpunkt für die Besamung zu erkennen. Es gibt mehrere mögliche Ursachen, auf die im Folgenden eingegangen wird.

Mögliche Ursachen für Fruchtbarkeitsprobleme bei Milchkühen

Beta-Carotin-Mangel

Eine leistungsfähige Herde muss optimal mit Mineralstoffen und Spurenelementen versorgt werden. Insbesondere Beta-Carotin ist essenziell für die Fruchtbarkeit der Herde. Aber warum?

Beta-Carotin ist ein orange-gelbes Pflanzenpigment, dessen Name sich aufgrund seiner Farbe von „Karotte" abgeleitet. Beta-Carotin ist eine Vorstufe von Vitamin A. Sowohl die Vorstufe als auch Vitamin A selbst sind essentiell für den Organismus von Mensch und Tier, und besonders wichtig, wenn es um die Fruchtbarkeit von Milchkühen geht. Neben seiner wichtigen Funktion als Provitamin A übt Beta-Carotin auch eine eigene Wirkung auf den Eierstock aus, indem es die Follikel- und Gelbkörperqualität beeinflusst und den Gelbkörper schützt. Es fördert die Synthese des Trächtigkeitshormons Progesteron und ermöglicht so, dass sich die befruchtete Eizelle erfolgreich in die Gebärmutterschleimhaut einnistet.

Ein Beta-Carotin-Mangel kann zu folgenden Problemen führen:

- Kleinere, nicht voll funktionsfähige Follikel
- Nur undeutliche Anzeichen von Brunst
- Verminderte Gelbkörperqualität

Wissenschaftliche Studien zeigen, wie sehr ein Mangel an Beta-Carotin die Reproduktion beeinflusst. Bei einem Beta-Carotin-Mangel beträgt die Befruchtungsrate nach der ersten Besamung nur 40 %, während bei einer normalen Beta-Carotin-Versorgung die Befruchtungsrate bei etwa 70 % liegt.

Woher weiß ich, ob meine Herde an einem Beta-Carotin-Mangel leidet?

Am einfachsten ist es, die Farbe des frischen Kolostrums zu überprüfen. Ist es tief-gelb bis gleichmäßig orange, werden die Kühe ausreichend mit Beta-Carotin versorgt. Wenn es eher elfenbeinfarben aussieht, ist dies ein Zeichen für einen Mangel. Auch eine schlechte Befruchtungsrate der Herde deutet auf einen Mangel hin. Wenn Sie einen Beta-Carotin-Mangel vermuten, lassen Sie am besten einige Blutproben von Ihren Tieren testen. Sie können auch ein Testgerät wie z.B. ein Carotin-Photometer verwenden, mit dem Sie nicht nur im Blut, sondern auch im Kolostrum und in der Milch die Carotinwerte bestimmen können.

Fütterungsmängel

Die Fütterung spielt eine große Rolle bei Fruchtbarkeitsproblemen. Eine zu niedrige Futteraufnahme wirkt sich oft negativ auf die Gesundheit der Kühe aus. Neben der Futterqualität hat auch das Fütterungs- und Herdenmanagement einen Einfluss. Es ist wichtig, immer die Fütterung, den Energiehaushalt und die

Nährstoffversorgung der Kühe im Blick zu behalten, denn Kühe mit negativer Energiebilanz zeigen oft keine Brunst.

Wichtig ist auch die Verfütterung einer qualitativ hochwertigen Silage, da eine schlechte Silage die Fruchtbarkeit hemmt.

Follikelqualität

Die Follikelqualität ist entscheidend für eine hohe Fruchtbarkeit. Diese Qualität wird durch die Energiezufuhr während des Trockenstehens und der Laktation in den ersten Tagen beeinflusst. Da die Follikel bereits in den letzten Tagen der Trächtigkeit gebildet werden, führt ein Energiemangel während dieser Zeit dazu, dass die Reifung des Follikels – auch bei späterer besserer Versorgung – nicht mehr optimal ablaufen kann und der Follikel letztlich minderwertig ist. Dies resultiert unweigerlich in undeutlichen Brunstsymptomen und minimiert die Chancen auf eine erfolgreiche Besamung.

Vorbeugung ist alles: 4 Schritte zur Verbesserung der Fruchtbarkeit durch die Fütterung

1) Vermeiden Sie Stress bei der Fütterung

Wohlbefinden und eine hohe Futteraufnahme sind die Basis für gesunde und fruchtbare Tiere und hohe Milch- und Mastleistungen. Vor allem trockenstehende Kühe und Kühe in der Transitphase sollten möglichst wenig Stress ausgesetzt sein. Das bedeutet eine geringe Besatzdichte mit genügend Raum zum Fressen. Jedes Tier sollte seinen eigenen Fressplatz haben. Zu beengte Fressbereiche fördern Rangkämpfe und die Futteraufnahme nimmt ab. Frisch laktierende Kühe trenn man am besten von der Gruppe. Befinden sich die Kühe in Abkalbebuchten oder -ställen, sollten sie immer Sichtkontakt zur Herde haben.

2) Optimierung von Futterqualität und Rationen

Futterqualität und Fütterungsmanagement bestimmen, wie lange die Kuh nach dem Abkalben an Gewicht verliert (negative Energiebilanz) und ab wann die Kuh wieder an Gewicht zunimmt (positive Energiebilanz). Eine optimale Fruchtbarkeitsleistung kann nur bei einer positiven Energiebilanz erreicht werden.

Die Fruchtbarkeitsleistung der Kuh wird in erster Linie durch die Fütterung bzw. Nährstoffversorgung beeinflusst. Zu Beginn der Laktation sollte hochwertiges Grundfutter mit hoher Energiekonzentration gefüttert werden, da die Futteraufnahme nach dem Abkalben nur langsam in Gang kommt. Trotzdem sollte die Ration ausreichend Rohfaser enthalten. Die Kraftfuttermenge sollte in mehrere Einzelportionen aufgeteilt und vorsichtig gesteigert werden, um einer Pansenazidose vorzubeugen. Bei hoher Futteraufnahme sollten die Tiere immer frisches Wasser zur Verfügung haben.

3) Krankheiten frühzeitig behandeln, damit die Kuh frisst

Krankheiten, die zu vermindertem Appetit führen, sollten so früh wie möglich behandelt werden. Insbesondere muss auf gesunde Klauen und Fundamente geachtet werden, da eine Kuh, die Schmerzen oder Schwierigkeiten beim Aufstehen und Laufen hat, viel seltener zum Futtertisch geht.

4) Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente ergänzen

Die bedarfsgerechte Versorgung mit Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen in jeder Leistungsphase ist ein entscheidender Erfolgsfaktor für eine hohe Herdenfruchtbarkeit. Die ausreichende Versorgung mit Spurenelementen wie vor allem Selen, Mangan, Zink sowie Vitamin A und Beta-Carotin, sind wichtig für die Bildung von Fruchtbarkeitshormonen und einen optimalen Befruchtungserfolg. Gleichzeitig sorgen sie für eine hohe Kolostrumqualität.

Der Fertilgol Bolus von EW Nutrition ist ein Langzeit-Bolus zur Unterstützung der Fruchtbarkeit. Der hohe Gehalt an Beta-Carotin hat einen positiven Einfluss auf die Bildung des Gelbkörpers, den Brunstzyklus, sowie die Qualität von Kolostrum und Spermien. Die Freisetzungsrate der Inhaltsstoffe Beta-Carotin, Selen, Vitamin A und anderer Spurenelemente erfolgt über mindestens zwanzig Tage. Fertilgol Bolus kann bei weiblichen, aber auch bei männlichen Zuchttieren kurz vor und während der Zucht- oder Besamungszeit eingesetzt werden.

Atemwegsprobleme bei Schweinen: Pflanzen als Retter in der Not!

*Von **Dr. Inge Heinzl**, Editor, EW Nutrition*

Die heutige intensive Tierhaltung mit hohen Besatzdichten verursacht Stress bei den Tieren und beeinträchtigt das Immunsystem[9, 13]. Die Zunahme von Atemwegserkrankungen mit den damit verbundenen Verlusten und Kosten ist nur eine der Folgen. Wegen zunehmender Resistenzbildung gegen antimikrobielle Mittel sollten Antibiotika nur in kritischen Fällen eingesetzt werden, daher brauchen wir effektive Alternativen um die Tiere zu unterstützen.

Atemwegsprobleme sind ein Zusammenspiel mehrerer Faktoren

Er hat bereits einen Namen: Der „Porcine Respiratory Disease Complex“ oder PRDC beschreibt das Zusammenwirken von Viren, Bakterien und nicht-infektiösen Faktoren wie Umweltbedingungen (z. B. schlechte Belüftung), Besatzdichte, Management (z. B. All-in-All-Out nur für Buchten und nicht für den

gesamten Stall) und schweinespezifischen Faktoren wie Alter und Genetik, die alle zusammen Atemwegsprobleme bei Schweinen verursachen. Nicht infektiöse Faktoren wie hohe Ammoniakwerte schwächen das Immunsystem und legen den Grundstein für z. B. Mykoplasmen, die die erste Verteidigungslinie, die Flimmerepithelzellen, in den oberen Atemwegen schädigen und den Weg für PRRS-Viren ebnen. Diese gelangen ihrerseits, eingebettet im eingeatmeten Staub, in die Atemwege. Dort schädigen sie die Makrophagen und durchbrechen die nächste Abwehrbarriere. Eine weitere Ursache ist das Porzine Circovirus 2 (PCV2), das spezifische Immunzellen zerstört und zu einer allgemein höheren Anfälligkeit für Infektionen führt.

Im weiteren Verlauf können Bakterien wie *Pasteurella multocida* oder *Streptococcus suis* Sekundärinfektionen verursachen[7, 20, 22]. Auch die Kombination von *Mycoplasma hyopneumoniae* und dem porcinen Circovirus, beides typischerweise nur gering-pathogene Organismen, führt zu schweren Atemwegserkrankungen[15].

Eingeschränkte Atmungsfunktion beeinträchtigt das Wachstum

Die Hauptaufgaben der Atemwege sind die Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft und die Abgabe von CO_2, das beim Abbau von Gewebe entsteht. Da Schweine keine Schweißdrüsen haben, ist bei ihnen der Atemtrakt jedoch auch für die Wärmeregulierung zuständig. Die Tiere müssen die überschüssige Wärme durch schnelles Atmen loswerden. Ist die Atmungsfunktion krankheitsbedingt beeinträchtigt, ist die Fähigkeit zur Wärmeregulierung reduziert. Die daraus resultierende geringere Futteraufnahme führt zu einer schlechteren Wachstumsleistung und einer geringeren Wirtschaftlichkeit[17].

Eine der ersten Studien zu diesem Thema wurde von Straw et al. durchgeführt. (1989)[21]. Sie stellten fest, dass pro 10 % mehr betroffenem Lungengewebe die tägliche Zunahme um etwa 37 g abnahm. Diese negative Korrelation zwischen infiziertem Lungengewebe und Gewichtszunahme konnte von Paz-Sánchez et al. bestätigt werden (2021)[18]. Sie sahen, dass Tiere, bei denen mehr als 10% des Lungenparenchyms von cranioventraler Bronchopneumonie (CBP) befallen waren, eine längere Zeit bis zur Vermarktung benötigten (208,8 Tage vs. 200,8 Tage bei der Kontrolle), ein geringeres Schlachtgewicht aufwiesen (74,1 kg vs. 77,7 kg in der Kontrollgruppe) und damit auch eine geringere Tageszunahme (500,8 g/Tag im Vergleich zu 567,2 g/Tag). In einer anderen Studie untersuchten Pagot und Mitarbeiter (2007)[16] 7000 Schweine aus 14 französischen Betrieben. Sie stellten eine signifikant negative Korrelation ($p<0,001$) zwischen dem Vorkommen von Lungenentzündungen und dem Wachstum fest, und sahen eine Gewichtsreduktion von 0.7 mit jedem Punkt stärkerer Pneumonie.

Pflanzenextrakte unterstützen Schweine über verschiedene Wirkmechanismen

Schon immer haben Menschen pflanzliche Stoffe zur Heilung von Krankheiten eingesetzt, sei es Weidenrinde gegen Schmerzen, Kamille gegen Entzündungen oder Magenverstimmungen. Spitzwegerich und Thymian werden als Hustenstiller verwendet, und Eukalyptus und Menthol helfen beim Durchatmen. Was für Menschen gut ist, kann auch für Schweine verwendet werden. Um Pflanzenextrakte effektiv einsetzen zu können, ist es wichtig, ihre spezifischen Wirkungsweisen zu kennen. Dank ihrer flüchtigen Natur können ätherische Öle durch Inhalation direkt an den Zielort, die Atemwege, gelangen.[1]

1. Pflanzenextrakte können antimikrobiell

wirken

Viele ätherische Öle zeigen ein gewisses Maß an antimikrobieller Aktivität. So sind die Öle von z. B. Oregano, Teebaum, Zitronengras, Zitronenmyrte und Nelke wirksam gegen eine Vielzahl von grampositiven und gramnegativen Bakterien. LeBel et al. (2019)[12] testeten neun verschiedene Öle gegen Mikroorganismen, die bei Schweinen Atemwegsprobleme verursachen. Sie stellten für die Öle von Zimt, Thymian und Winterbohnenkraut die höchste Wirksamkeit gegen *Streptococcus suis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Actinobacillus suis*, *Bordetella bronchiseptica*, *Haemophilus parasuis* und *Pasteurella multocida* fest, mit minimalen Hemm- (MHKs) und minimalen bakteriziden Konzentrationen (MBKs) von 0,01 bis 0,156 %.

Aber, es kommt nicht nur auf die direkte bakterizide Wirkung an. 1,8-Cineol, z.B., hat nur eine geringe oder keine antimikrobielle Wirkung[10], macht aber die Bakterienmembranen[2] durchlässig und ermöglicht so das Eindringen anderer schädlicher Stoffe in die Bakterienzelle. Jedoch verfügt Cineol über bemerkenswerte antivirale Eigenschaften.

2. Pflanzenextrakte können schleimlösend, spasmolytisch oder hustenstillend wirken

Bei Erkrankungen der Atemwege sorgen die schleimlösenden und krampflösenden Eigenschaften von Phytomolekülen für eine gute Atmung. Mukolytische Substanzen lösen den Schleim, machen ihn flüssiger und erleichtern den Abtransport aus den Atemwegen durch das Flimmerepithel. Da die Verflüssigung des Schleims durch ätherische Öle oder Phytomoleküle mit lokalen Reizungen verbunden ist, sind Dosierung und Anwendungsform von höchster Bedeutung.[5]

Diese “Säuberung” der Atemwege wird als mukoziliäre Clearance bezeichnet. Es gibt auch Substanzen, die den Schleim nicht auflösen, sondern den mukoziliären Transportmechanismus stimulieren und die Transportgeschwindigkeit erhöhen[1].

Eine spasmolytische Wirkung auf die glatte Muskulatur der Atemwege haben beispielsweise Menthol[8] oder das ätherische Öl von Eukalyptus tereticornis[4]. Menthol zeigt eine hustenstillende Wirkung[11].

3. Pflanzenextrakte können immunmodulatorisch und entzündungshemmend wirken

Wenn Tiere an einer Atemwegserkrankung leiden oder Gefahr laufen, sich anzustecken, ist es hilfreich, das Immunsystem zu unterstützen. Zum einen verbessert es die Wirkung von Impfungen. Mieres-Castro et al. (2021)[14] verglichen die kombinierte Verabreichung von einem Grippeimpfstoff mit Cineol bei Mäusen mit einer Impfung ohne Cineol. Die Kombination führte zu längerer Überlebenszeit, weniger Entzündungen, geringerem Gewichtsverlust, einer niedrigeren Sterblichkeitsrate, weniger Lungenödemen und niedrigeren Titern, wenn die Tiere sieben Tage nach der Impfung mit dem Virus infiziert wurden.

Sind die Tiere andererseits bereits krank, ist eine Stärkung der Immunabwehr unerlässlich. Li et al. (2012)[13] zeigten, dass im Plasma von Schweinen die Interleukin-6-Konzentration niedriger ($p<0,05$) und der Tumor-Nekrose-Faktor-α-Spiegel höher ($p<0,05$) war, wenn die Tiere Futter mit 0,18 % Thymol und Zimtaldehyd erhielten. Außerdem vermehrten sich bei den mit Thymol und Zimtaldehyd gefütterten Schweinen die Lymphozyten, signifikant stärker als in der Negativkontrolle ($p<0,05$).

4. Pflanzenextrakte können als Antioxidantien wirken

Es gibt Erkrankungen der Atemwege, bei denen reaktive Sauerstoffspezies (ROS) eine wichtige Rolle spielen. In diesen Fällen ist die antioxidative Wirkung von Phytomolekülen von Interesse. Der Versuch von Li et al. (2012)[13] zeigte, dass eine Formulierung mit 0,18 % Thymol und Zimtaldehyd die antioxidative Gesamtkapazität ($p<0,05$) bei Schweinen im Vergleich zu einer negativen Kontrollgruppe erhöhte.

Can Baser & Buchbauer (2010) beschrieben, dass Eukalyptusöl, das 1,8-Cineol, die Monoterpenkohlenwasserstoffe α-Pinen (10-12 %), p-Cymol und α-Terpinen sowie den Monoterpenalkohol Linalool enthält, zur Behandlung von Erkrankungen der Atemwege eingesetzt wird, bei denen ROS eine wichtige Rolle spielen.

5. Pflanzenextrakte reduzieren die Ammoniakproduktion

Eine hohe Ammoniakkonzentration im Schweinestall belastet die Atemwege der Schweine und macht sie anfällig für Krankheiten. Ammoniak entsteht, wenn sich Kot und Urin vermischen und das Enzym Urease für deren Abbau sorgt. Yucca-Extrakt mit einem hohen Anteil an Saponinen kann die Ammoniakemissionen in den Ställen verringern. Ehrlinger (2007)[5] vermutet, dass die Glykokomponenten von Saponinen Ammoniak und andere schädliche Gase binden. Eine andere Erklärung kann die in einem Versuch mit Ratten[19] nachgewiesene verringerte Aktivität der Urease oder die Verringerung des Gesamtstickstoffs, des Harnstoffstickstoffs und des Ammoniakstickstoffs im Sauenmist[3] sein.

6. Pflanzenextrakte zeigen oft unterschiedliche Wirkungen bei Atemwegserkrankungen

Aufgrund ihrer natürlichen Aufgabe – dem Schutz der Pflanze – zeigen ätherische Öle in der Regel nicht nur eine für uns vorteilhafte Wirkung. Camphen, zum Beispiel in Thymus vulgaris, hat schleimlösende, krampflösende und antimikrobielle Eigenschaften und wird zur Behandlung von Atemwegsinfektionen eingesetzt. Aufgrund seines bronchodilatatorischen Effekts, seiner Wechselwirkung mit den Kälterezeptoren und der Aktivierung der Atmung kann Menthol wirksam bei Asthma eingesetzt werden. In niedriger Konzentration wirkt Menthol hustenstillend, erweckt den Eindruck der Abschwellung und reduziert damit Atemwegsbeschwerden und das Gefühl der Atemnot.

Cineol seinerseits wirkt antimikrobiell, hustenstillend, bronchienerweiternd, schleimlösend und entzündungshemmend. Es fördert den Ziliartransport und verbessert die Lungenfunktion[1, 6] . Thymol wird eine schleimlösende, antioxidative, antivirale und antibakterielle Wirkung zugeschrieben5.

Studie zeigt: Phytomoleküle helfen, Atemwegserkrankungen in Schach zu halten

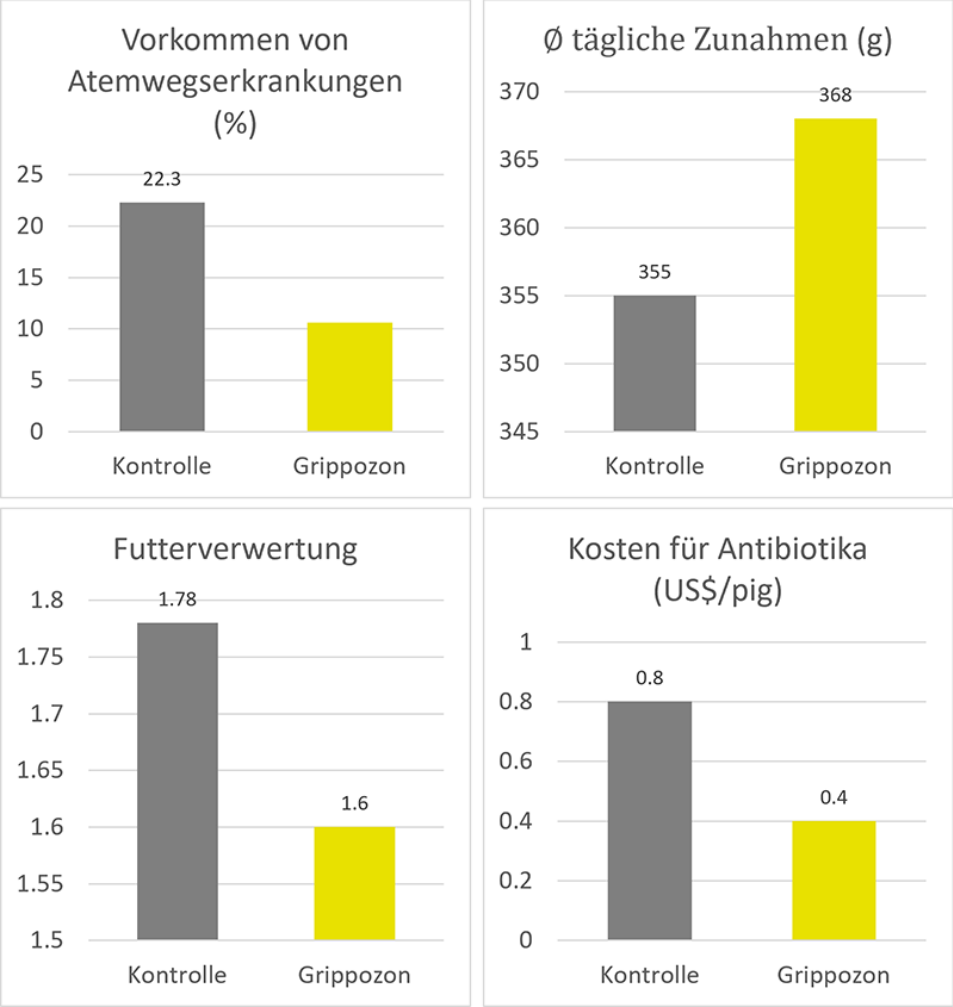
In einem philippinischen Ferkelzuchtbetrieb, in dem chronische Atemwegsprobleme während der Wachstumsphase mit einer Morbidität von etwa 10-15 % auftraten, wurde eine Feldstudie durchgeführt. Es wurde ein Flüssigprodukt mit Phytomolekülen, die die Tiere gegen Erkrankungen der Atemwege unterstützen (Grippozon), getestet. Für den Versuch wurden 360 zufällig ausgewählte 28 Tage alte

Schweine (Durchschnittsgewicht: 6,64±0,44 kg) in zwei Gruppen mit 6 Wiederholungen pro Gruppe und 30 Ferkeln pro Wiederholung aufgeteilt. Alle Ferkel stammten von Sauen, die antibiotikafrei aufgezogen wurden. Die Ferkel erhielten auch nach dem Absetzen keine Antibiotika, es sei denn, es traten Symptome auf (bei Durchfall: Baytril-1 mL /Schwein; Atemwegserkrankungen: Excede – 1mL/Schwein). Alle Ferkel bekamen das gleiche Futter und eine regelmäßige Prophylaxe über die Tränke:

Woche 1 (1. Woche nach dem Absetzen):	• Multivitamine, Aminosäuren – 200-400 g/1000 L Wasser • Säuerungsmittel I (Zitronensäure + Enzym) für die Tränke – 2 L/1000 L
Woche 2-10:	• Säuerungsmittel II (Zitronensäure) für die Tränke – 300-400 mL/1000 L)

Kontrollgruppe: kein zusätzliches Flüssigprodukt zum Wasser
Grippozon-Gruppe: Zugabe von 250 mL Grippozon pro 1000 L Wasser

Beobachtete Parameter waren das Auftreten von Atemwegserkrankungen, Endgewicht, tägliche Zunahmen, Futterverwertung (FVW) und Kosten für Antibiotika.



Die Zugabe von Grippozon verringerte das Auftreten von Atemwegserkrankungen um 52 %, was als Folge zu einer Senkung der Kosten für Antibiotikabehandlungen um 53 % führte. Die Tiere zeigten zudem eine bessere Wachstumsleistung (600 g höheres Durchschnittsgewicht und 13 g höhere durchschnittliche Tageszunahme). Dies führte insgesamt zu einem zusätzlichen Ertrag von 1,76 US$ pro Schwein. Grippozon unterstützt die Schweine gegen Atemwegserkrankungen, reduziert Krankheitsfälle und damit den Einsatz von Medikamenten. Die gesünderen Schweine aus der mit Grippozon versorgten Gruppe können eine höhere Leistung und damit einen höheren Betriebsertrag erbringen.

Wir haben die Mittel, um den Einsatz von Antibiotika zu reduzieren

Atemwegserkrankungen sind ein großes Problem bei Schweinen. Da Resistenzen gegen antimikrobielle Mittel nach wie vor stark verbreitet sind, muss der Einsatz von Antibiotika so weit wie möglich reduziert werden. Phytomoleküle bieten die Möglichkeit, die Gesundheit der Tiere zu stärken, so dass sie weniger anfällig für Krankheiten sind, oder sie zu unterstützen, wenn sie bereits infiziert sind. Mit Hilfe von Phytomolekülen können wir Antibiotikabehandlungen reduzieren und dazu beitragen, dass diese Medikamente wirksam sind, wenn ihr Einsatz unerlässlich ist.

Referenzen

1. Can Baser , K. Hüsnü, and Gerhard Buchbauer. *Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications*. Boca Raton, FL: Taylor & Francis distributor, 2010.
2. Carson, Christine F., Brian J. Mee, and Thomas V. Riley. “Mechanism of Action of *Melaleuca Alternifolia* (Tea Tree) Oil on *Staphylococcus Aureus* Determined by Time-Kill, Lysis, Leakage, and Salt Tolerance Assays and Electron Microscopy.” *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 46, no. 6 (2002): 1914–20. https://doi.org/10.1128/aac.46.6.1914-1920.2002.
3. Chen, Fang, Yantao Lv, Pengwei Zhu, Chang Cui, Caichi Wu, Jun Chen, Shihai Zhang, and Wutai Guan. “Dietary Yucca Schidigera Extract Supplementation during Late Gestating and Lactating Sows Improves Animal Performance, Nutrient Digestibility, and Manure Ammonia Emission.” *Frontiers in Veterinary Science* 8 (2021). https://doi.org/10.3389/fvets.2021.676324.
4. Coelho-de-Souza, Lívia Noronha, José Henrique Leal-Cardoso, Francisco José de Abreu Matos, Saad Lahlou, and Pedro Jorge Magalhães. “Relaxant Effects of the Essential Oil of *Eucalyptus Tereticornis*and Its Main Constituent 1,8-Cineole on Guinea-Pig Tracheal Smooth Muscle.” *Planta Medica* 71, no. 12 (2005): 1173–75. https://doi.org/10.1055/s-2005-873173.
5. Ehrlinger, Miriam. “Phytogene Zusatzstoffe in der Tierernährung.” Dissertation, Tierärztliche Fakultät LMU, 2007.
6. Gelbe Liste Online. “Gelbe Liste Pharmindex Online.” Gelbe Liste. Accessed January 20, 2023. https://www.gelbe-liste.de/.
7. Hennig-Pauka, Isabell. “Atemwegserkrankungen: Schutz fängt schon bei Ferkeln an.” Der Hoftierarzt, January 13, 2021. https://derhoftierarzt.de/2021/01/atemwegserkrankungen-schutz-faengt-schon-bei-ferkeln-an/.
8. Ito, Satoru, Hiroaki Kume, Akira Shiraki, Masashi Kondo, Yasushi Makino, Kaichiro Kamiya, and Yoshinori Hasegawa. “Inhibition by the Cold Receptor Agonists Menthol and ICILIN of Airway Smooth Muscle Contraction.” *Pulmonary Pharmacology & Therapeutics* 21, no. 5 (2008): 812–17. https://doi.org/10.1016/j.pupt.2008.07.001.
9. Kim, K.H., E.S. Cho, K.S. Kim, J.E. Kim, K.H. Seol, S.J. Sa, Y.M. Kim, and Y.H. Kim. “Effects of Stocking Density on Growth Performance, Carcass Grade and Immunity of Pigs Housed in Sawdust Fermentative Pigsties.” *South African Journal of Animal Science* 46, no. 3 (2016): 294–301. https://doi.org/10.4314/sajas.v46i3.9.
10. Kotan, Recep, Saban Kordali, and Ahmet Cakir. “Screening of Antibacterial Activities of Twenty-One Oxygenated Monoterpenes.” *Zeitschrift für Naturforschung C* 62, no. 7-8 (2007): 507–13. https://doi.org/10.1515/znc-2007-7-808.
11. Laude, E.A., A.H. Morice, and T.J. Grattan. “The Antitussive Effects of Menthol, Camphor, and Cineole in Conscious Guinea-Pigs.” *Pulmonary Pharmacology* 7, no. 3 (1994): 179–84. https://doi.org/10.1006/pulp.1994.1021.
12. LeBel, Geneviève, Katy Vaillancourt, Philippe Bercier, and Daniel Grenier. “Antibacterial Activity against Porcine Respiratory Bacterial Pathogens and in Vitro Biocompatibility of Essential Oils.” *Archives of Microbiology* 201, no. 6 (2019): 833–40. https://doi.org/10.1007/s00203-019-01655-7.
13. Li, Xue, Xia Xiong, Xin Wu, Gang Liu, Kai Zhou, and Yulong Yin. “Effects of Stocking Density on Growth Performance, Blood Parameters and Immunity of Growing Pigs.” *Animal Nutrition* 6, no. 4 (2020): 529–34. https://doi.org/10.1016/j.aninu.2020.04.001.
14. Mieres-Castro, Daniel, Sunny Ahmar, Rubab Shabbir, and Freddy Mora-Poblete. “Antiviral Activities of Eucalyptus Essential Oils: Their Effectiveness as Therapeutic Targets against Human Viruses.” *Pharmaceuticals* 14, no. 12 (2021): 1210. https://doi.org/10.3390/ph14121210.
15. Opriessnig, T., L. G. Giménez-Lirola, and P. G. Halbur. “Polymicrobial Respiratory Disease in Pigs.” *Animal Health Research Reviews* 12, no. 2 (2011): 133–48. https://doi.org/10.1017/s1466252311000120.

16. Pagot, E., P. Keita, and A. Pommier. “Relationship between Growth during the Fattening Period and Lung Lesions at Slaughter in Swine.” *Revue Méd. Vét., , , 5, 253-259* 158, no. 5 (2007): 253–59.
17. Pallarés Martínez, Francisco José, Jaime Gómez Laguna, Inés Ruedas Torres, José María Sánchez Carvajal, Fernanda Isabel Larenas Muñoz, Irene Magdalena Rodríguez-Gómez, and Librado Carrasco Otero. “The Economic Impact of Pneumonia Processes in Pigs.” https://www.pig333.com. Pig333.com Professional Pig Community, December 14, 2020. https://www.pig333.com/articles/the-economic-impact-of-pneumonia-processes-in-pigs_16470/.
18. Paz-Sánchez, Yania, Pedro Herráez, Óscar Quesada-Canales, Carlos G. Poveda, Josué Díaz-Delgado, María del Quintana-Montesdeoca, Elena Plamenova Stefanova, and Marisa Andrada. “Assessment of Lung Disease in Finishing Pigs at Slaughter: Pulmonary Lesions and Implications on Productivity Parameters.” *Animals* 11, no. 12 (2021): 3604. https://doi.org/10.3390/ani11123604.
19. Preston, R. L., S. J. Bartle, T. May, and S. R. Goodall. “Influence of Sarsaponin on Growth, Feed and Nitrogen Utilization in Growing Male Rats Fed Diets with Added Urea or Protein.” *Journal of Animal Science* 65, no. 2 (1987): 481–87. https://doi.org/10.2527/jas1987.652481x.
20. Ruggeri, Jessica, Cristian Salogni, Stefano Giovannini, Nicoletta Vitale, Maria Beatrice Boniotti, Attilio Corradi, Paolo Pozzi, Paolo Pasquali, and Giovanni Loris Alborali. “Association between Infectious Agents and Lesions in Post-Weaned Piglets and Fattening Heavy Pigs with Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC).” *Frontiers in Veterinary Science* 7 (2020). https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00636.
21. Straw , B. E., V. K. Tuovinen, and M. Bigras-Poulin. “Estimation of the Cost of Pneumonia in Swine Herds.” *J Am Vet Med Assoc. 1989 Dec 15;195(12):1702-6.* 195, no. 12 (December 15, 1989): 1702–6.
22. White, Mark. “Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC).” *Livestock* 16, no. 2 (2011): 40–42. https://doi.org/10.1111/j.2044-3870.2010.00025.x.

Herden”. *J Am Vet Med Assoc. 1989 Dec 15;195(12):1702-6.* 195, Nr. 12 (Dezember 15, 1989): 1702–6.

42. White, Mark. “Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC)”. *Viehzucht* 16, Nr. 2 (2011): 40–42. https://doi.org/10.1111/j.2044-3870.2010.00025.x.

Antimikrobielle Resistenz mit Ei-Immunglobulinen bekämpfen

Von Lea Poppe, Regional Technical Manager On-Farm Solutions Europa, und Dr. Inge Heinzl, Editorin

Antibiotikaresistenz (AMR) ist eine der zehn globalen Bedrohungen der öffentlichen Gesundheit. Jim O'Neill (2016) prognostizierte, dass bis 2050 jährlich 10 Millionen Menschen an AMR sterben werden. Der folgende Artikel zeigt Ursachen der antimikrobiellen Resistenz und wie Antikörper aus dem Ei dazu beitragen könnten, dieses Problem einzudämmen.

Globales Problem: Antibiotikaresistenz durch unsachgemäßen Einsatz von antimikrobiellen Arzneimitteln

Antimikrobielle Substanzen werden zur Vorbeugung und Heilung von Krankheiten bei Menschen, Tieren und Pflanzen eingesetzt und umfassen Antibiotika, Virostatika, Antiparasitika und Antimykotika. Die Verwendung dieser Arzneimittel erfolgt nicht immer bewusst, teilweise aus Unwissenheit, teilweise auch aus wirtschaftlichen Gründen.

Eine falsche Therapie kann auf unterschiedliche

Weise erfolgen

1. Der Einsatz von Antibiotika gegen Krankheiten, die mit Hausmitteln geheilt werden können. Eine kürzlich veröffentlichte deutsche Studie (Merle et al., 2023) bestätigte den linearen Zusammenhang zwischen der Behandlungshäufigkeit und den Resistenzwerten bei Kälbern, die jünger als acht Monate sind.
2. Der Einsatz von Antibiotika gegen Viruserkrankungen: Antibiotika wirken nur gegen Bakterien, nicht gegen Viren. Grippe zum Beispiel wird durch Viren verursacht, aber Ärzte verschreiben oft ein Antibiotikum.
3. Die Verwendung von Breitspektrum-Antibiotika anstelle der Erstellung eines Antibiogramms und der Anwendung eines spezifischen
4. Eine zu lange Behandlung mit antimikrobiellen Mitteln gibt Mikroorganismen Zeit, sich anzupassen. Für eine lange Zeit war der einzige Fehler, den man machen konnte, eine Antibiotikatherapie zu früh zu beenden. Heute lautet die Devise “so kurz wie möglich”.

Nehmen wir das Beispiel Neugeborenendurchfall bei Kälbern, eine der häufigsten Krankheiten mit großen wirtschaftlichen Auswirkungen. Kälberdurchfall kann durch eine Vielzahl von Bakterien, Viren oder Parasiten verursacht werden. Die infektiöse Form kann eine Komplikation von nicht-infektiösem Durchfall sein, der durch ernährungsbedingten, psychologischen und umweltbedingten Stress verursacht wurde (Uetake, 2012). Die Erreger, die Durchfall bei Kälbern verursachen, können sich von Region zu Region unterscheiden. In der Schweiz und im Vereinigten Königreich sind z. B. Rotaviren und Kryptosporidien die häufigsten Erreger, während in Deutschland auch *E. coli* dazu gehört. Um das Auftreten von AMR zu minimieren, ist es entscheidend zu wissen, welcher Erreger hinter einer Krankheit steckt.

Der prophylaktische Einsatz von Antibiotika ist immer noch ein Problem

1. Der Einsatz von niedrig dosierten Antibiotika zur Wachstumsförderung. Diese Verwendung ist in der EU nun schon seit 17 Jahren verboten, in anderen Teilen der Welt ist sie jedoch immer noch üblich. Vor allem in Ländern mit niedrigen Hygienestandards weisen Antibiotika eine hohe Wirksamkeit auf.
2. Der präventive Einsatz von Antibiotika, um z. B. Ferkeln die Absetzphase zu erleichtern oder zugekaufte Tiere in ihrer neuen Umgebung gegen die neuen Keime zu unterstützen. Antibiotika reduzieren den Erregerdruck, verringern das Auftreten von Durchfallerkrankungen und sorgen dafür, dass die Tiere weiterhin gut wachsen.
3. Im Rahmen des prophylaktischen Einsatzes von antimikrobiellen Mitteln ist auch die Gruppenbehandlung zu erwähnen. In der Kälbermast sind Gruppenbehandlungen weitaus häufiger als Einzelbehandlungen (97,9 % aller Behandlungen), wie aus einer Studie, die die Medikation in der Kälberproduktion in Belgien und den Niederlanden dokumentiert, hervorgeht. Behandlungsindikationen waren dabei Atemwegserkrankungen (53 %), Einstallprophylaxe (13 %) und Durchfallerkrankungen (12 %). Darüber hinaus ergab die Studie, dass fast die Hälfte der antimikrobiellen Gruppenbehandlungen unterdosiert (43,7 %) und ein großer Teil (37,1 %) überdosiert war.

In mehreren Ländern fordern die Verbraucher mittlerweile jedoch einen reduzierten oder gar keinen Einsatz von Antibiotika (“No Antibiotics Ever” – NAE), und die Tierhalter müssen darauf reagieren.

Heutige Mobilität ermöglicht die weltweite Ausbreitung von AMR

Bakterien, Viren, Parasiten und Pilze, die nicht mehr auf eine antimikrobielle Therapie ansprechen, werden als resistent eingestuft. Medikamente wirken nicht mehr und damit wird die Behandlung der Krankheit schwierig oder sogar unmöglich. Alle vorher genannten unterschiedlichen Anwendungen bieten die Möglichkeit, dass resistente Bakterien/Mikroorganismen entstehen und sich vermehren. Aufgrund des globalen Handels und der Mobilität der Menschen verbreiten sich arzneimittelresistente Erreger rasch in der ganzen Welt, und gängige Krankheiten können mit vorhandenen antimikrobiellen Medikamenten wie

Antibiotika nicht mehr behandelt werden. Standardoperationen können zu einem Risiko werden, und im schlimmsten Fall sterben Menschen an Krankheiten, die einst als behandelbar galten. Wenn neue Antibiotika entwickelt werden, hängt ihre langfristige Wirksamkeit wieder von ihrem korrekten und begrenzten Einsatz ab.

Zur Bekämpfung von AMR werden verschiedene Ansätze verfolgt

Es gibt bereits verschiedene Ansätze zur Bekämpfung von AMR. Als Beispiele können der jährlich in den Niederlanden veröffentlichte MARAN-Report, das EU-Verbot von antibiotischen Wachstumsförderern im Jahr 2006, "No antibiotics ever (NAE) programs" in den USA oder der jährlich veröffentlichte "Report on the Antimicrobial resistance surveillance in Europe" genannt werden. Einer der jüngsten Ansätze ist ein beratendes „One Health High Level Expert Panel" (OHHLEP), das von der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO), der Weltorganisation für Tiergesundheit (OIE), dem Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) im Mai 2021 gegründet wurde. Da AMR viele Ursachen hat und folglich viele Akteure an ihrer Reduzierung beteiligt sind, möchte das OHHLEP die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen allen Sektoren und Interessengruppen verbessern. Ziel ist es, Programme, Strategien, Gesetze und Forschungsarbeiten zur Verbesserung der Gesundheit von Menschen, Tieren und Umwelt, die eng miteinander verbunden sind, zu entwickeln und umzusetzen. Ansätze wie die genannten tragen dazu bei, die Ausbreitung resistenter Erreger einzudämmen und damit weiterhin fähig zu sein, Krankheiten bei Menschen, Tieren und Pflanzen zu behandeln.

Zusätzlich zu den reinen Vorteilen für die Gesundheit verbessert die Reduktion von AMR die Lebensmittelsicherheit und trägt zur Erreichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung bei (z. B. kein Hunger, gute Gesundheit und Wohlbefinden sowie sauberes Wasser).

Vorbeugung ist besser als Behandlung

Jungtiere wie Kälber, Lämmer und Ferkel erhalten im Mutterleib keine immunologische Grundausstattung und brauchen deshalb einen passiven Immuntransfer durch das mütterliche Kolostrum. Dementsprechend ist ein optimales Kolostrummanagement der erste Weg, um neugeborene Tiere vor Infektionen zu schützen, was durch die allgemeine Diskussion über den unzureichenden passiven Transfer bestätigt wird: Verschiedene Studien deuten darauf hin, dass Kälber mit einer schlechten Versorgung an Immunglobulinen häufiger an Durchfall erkranken als Kälber mit ausreichender Versorgung.

Vor allem während der immunologisch defizitären Phase, wenn die mütterlichen Immunglobuline abnehmen und das eigene Immunsystem noch nicht voll entwickelt ist, ist es entschei-dend, Aufstallung, Stressauslöser, Biosicherheit und Fütterung zu überprüfen, um das Risiko von Infektionskrankheiten und damit die Notwendigkeit von Behandlungen zu verringern.

Immunglobuline aus dem Ei bieten Jungtieren zusätzlichen Schutz

Auch wenn neugeborene Tiere rechtzeitig ausreichend Kolostrum erhalten und alles optimal verläuft, durchlaufen die Tiere zwei Immunitätslücken: Die erste tritt kurz nach der Geburt vor der ersten Aufnahme von Kolostrum auf, die zweite, wenn die mütterlichen Antikörper abnehmen und das Immunsystem des Jungtiers noch nicht vollständig aktiviert ist. Diese Immunitätslücken werfen die Frage auf, ob etwas anderes getan werden kann, um Neugeborene in ihren ersten Lebenstagen und -wochen zu unterstützen.

Die Antwort lieferte Felix Klemperer (1893), ein deutscher Internist, der über Immunität forschte. Er fand heraus, dass Hennen, die mit Krankheitserregern in Kontakt kommen, Antikörper gegen diese Erreger bilden und auf das Ei übertragen. Dabei ist es unerheblich, ob die Erreger für Hühner oder andere Tiere

relevant sind. Diese Ei-Immunglobuline sind ein immunologisches Starterpaket für die Küken.

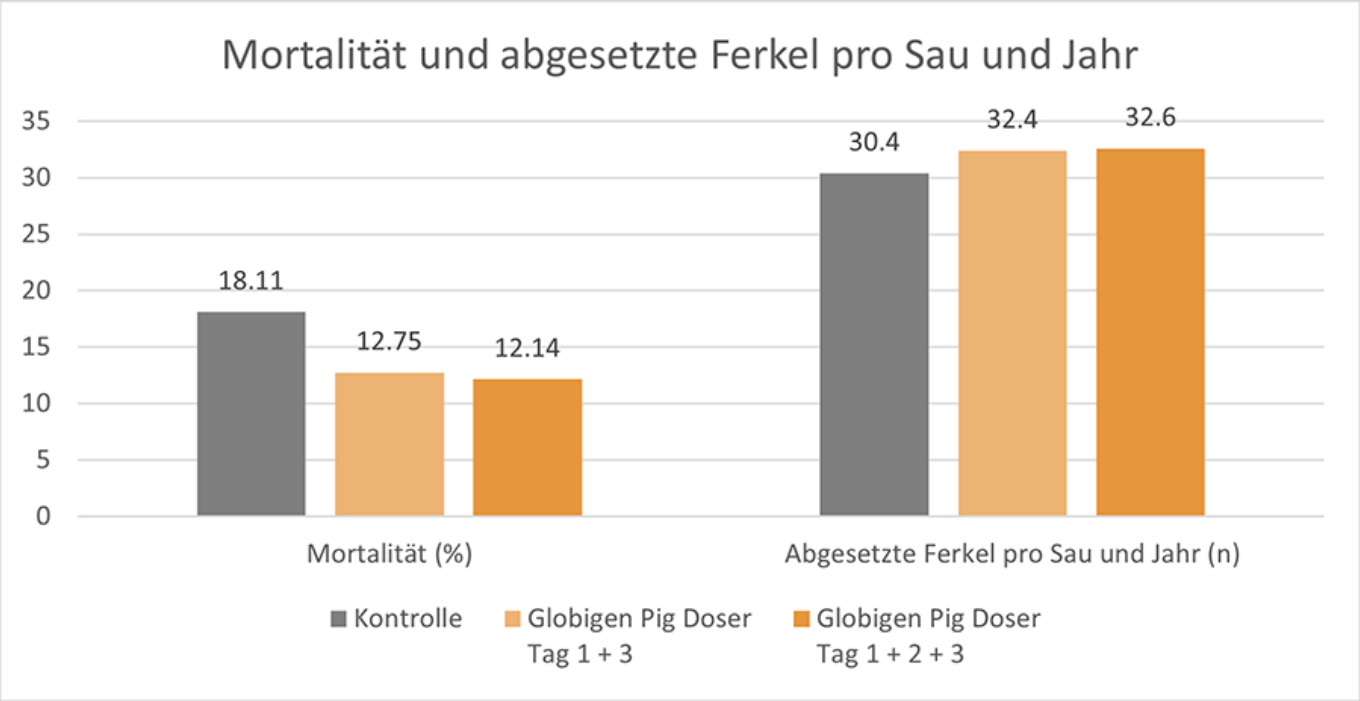
Neue Technologien ermöglichen es uns heute, hochwertige Produkte auf Basis von Eipulver herzustellen, die natürliche Ei-Immunglobuline (IgY – englisch→ **i**mmuno**g**lobulins of the **y**olk) enthalten. Diese Ei-Antikörper agieren hauptsächlich im Darm. Dort erkennen und binden sie beispielsweise Durchfallerreger und machen sie auf diese Weise unwirksam.

Die Wirksamkeit der Ei-Antikörper wurde in verschiedenen Studien (Kellner et al., 1994; Erhard et al., 1996; Ikemori et al., 1997; Yokoyama et al., 1992; Marquart, 1999; Yokoyama et al., 1997) bei Ferkeln und Kälbern nachgewiesen.

Studie belegt hohe Wirksamkeit von Ei-Immunoglobulinen bei Ferkeln

Ein in Deutschland durchgeführter Versuch zeigte vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich der Sterblichkeitsminderung in der Abferkelbucht. Für den Versuch wurden 96 Sauen und ihre Würfe in drei Gruppen mit jeweils 32 Sauen aufgeteilt. Zwei der Gruppen bekamen das Ei-Immunglobuline enthaltende Produkt Globigen Pig Doser oral verabreicht: eine Gruppe an den Tagen 1 und 3 und die andere Gruppe an den ersten drei Lebenstagen. Die dritte Gruppe diente als Kontrollgruppe und bekam kein Ergänzungsfuttermittel.

Unabhängig von der Häufigkeit der Anwendung unterstützte Globigen Pig Doser die Ferkel sehr gut und verringerte die Sterblichkeit im Vergleich zur Kontrollgruppe erheblich. Die Maßnahme führte dazu, dass pro Jahr 2 Ferkel mehr abgesetzt werden könnten als in der Kontrollgruppe.

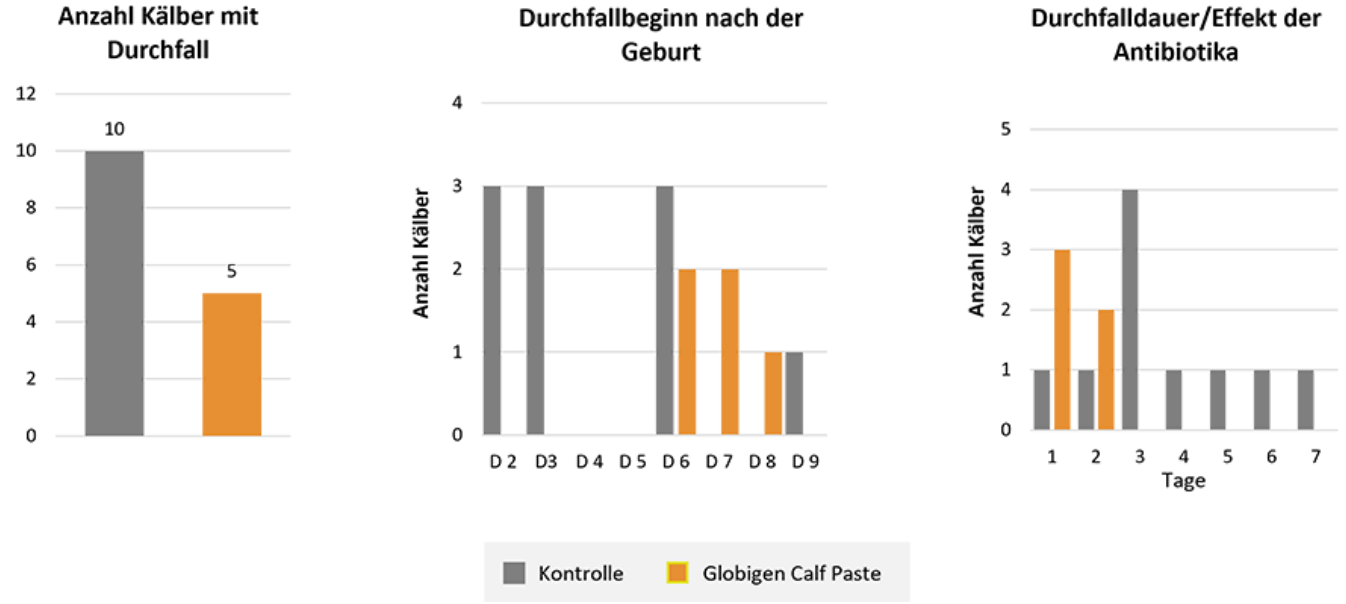


Ei-Immunglobuline unterstützen junge Kälber

Um den Effekt von IgY-basierten Produkten auch an Kälbern zu testen, wurde ein Feldversuch auf einem portugiesischen Milchviehbetrieb durchgeführt. Es wurden zwei Gruppen mit je 12 Kälbern verglichen. Eine Gruppe erhielt oral ein IgY-haltiges Ergänzungsfuttermittel in Form einer Paste am Tag der Geburt und an den zwei darauffolgenden Tagen, die andere Gruppe bekam kein Produkt und diente als Kontrolle. Hauptsächliche, während eines zweiwöchigen Versuchszeitraums beobachtete Parameter waren das Auftreten von Durchfall, dessen Beginn und Dauer sowie die Antibiotikabehandlung, die auf dem Versuchsbetrieb im Falle von Durchfall standardmäßig durchgeführt wurde. Die Ermittlung des

Durchfallerregers gehörte nicht zum Standardprogramm des Betriebs.

In diesem Versuch erkrankten in der Kontrollgruppe zehn von zwölf Kälbern an Durchfall, in der Versuchsgruppe leidglich fünf. Die Durchfalldauer bzw. Dauer der Antibiotikabehandlung betrug in der Kontrollgruppe insgesamt 37 Tage (durchschnittlich 3,08 Tage/Tier), in der Versuchsgruppe dagegen nur 7 Tage (durchschnittlich 0,58 Tage/Tier). Außerdem setzte der Durchfall bei den Kälbern der Globigen Calf Paste-Gruppe später ein, so dass die Tiere bereits die Chance hatten, ein zumindest minimal funktionierendes Immunsystem zu entwickeln.



Das Ergänzungsfuttermittel diente als wirksame Maßnahme, die Kälber während ihrer ersten Lebenstage immunologisch zu unterstützen und die Antibiotikabehandlungen damit drastisch zu reduzieren.

Schlussfolgerung

Die Reduzierung des Einsatzes antimikrobieller Substanzen ist eine der größten Aufgaben der Tierproduktion weltweit. Diese Reduzierung darf nicht zu einer Beeinträchtigung der Tiergesundheit und von Parametern wie Wachstumsleistung und allgemeiner Wirtschaftlichkeit erfolgen. Dieser allgemeinen Forderung kann durch einen ganzheitlichen Ansatz, der Biosicherheit, Stressreduzierung und Ernährungsunterstützung beinhaltet, Rechnung getragen werden. Ergänzungsfuttermittel wie Ei-Immunglobuline sind kommerzielle Optionen, die großartige Ergebnisse und Vorteile auf diesem Gebiet zeigen und die weltweite Tierproduktion in die richtige Richtung lenken werden.

Referenzen auf Anfrage.

Kryptosporidien bei Kälbern –

Hühner können unterstützen

*von **Lea Poppe**, Regional Technical Manager*

Durchfälle, die auf einen Befall mit Kryptosporidien zurückzuführen sind, zählen zu den drängendsten Problemen in der Kälberaufzucht. Mittlerweile gelten diese Einzeller neben Rotaviren als häufigste Erreger bei infektiösem Kälberdurchfall. Bedingt durch ihre hohe Widerstandsfähigkeit und damit eingeschränkte mögliche Bekämpfungs- und Vorbeugemaßnahmen haben sie anderen Erregern wie Coronaviren, Salmonellen und *E. coli* mittlerweile den Rang abgelaufen.

Kryptosporidien zeigen komplexe Entwicklung

Kryptosporidien sind einzellige Darmparasiten. In Kälbern werden am häufigsten *Cryptosporidium parvum* und *Cryptosporidium bovis* gefunden. *C. bovis* wird gemeinhin als nicht pathogen angesehen. Demnach wird die als Kryptosporidiose bekannte Erkrankung durch *C. parvum* hervorgerufen. Die mittlerweile immer stärker verbreiteten Schnelltests zur Bestimmung der Durchfallerreger sind meist nicht geeignet, um zwischen den einzelnen Stämmen zu unterscheiden, wodurch es zu falsch positiven Ergebnissen kommen kann.

Resistent in der Umwelt, aktiv im Tier

In der Umwelt sind Kryptosporidien als Oozyste verbreitet. Die Oozysten sind nur etwa 5 µm groß und verfügen über eine sehr resistente Schale. Bei hoher Luftfeuchtigkeit und gemäßigten Temperaturen können sie bis zu 6 Monate infektiös bleiben. Trockenheit und extreme Temperaturen (unter -18°C sowie über 65°C) bewirken ein Absterben der Oozysten.

Nach der oralen Aufnahme werden die Oozysten durch die Bedingungen im Magen-Darm-Trakt (niedriger pH und Körpertemperatur) gewissenmaßen reaktiviert: Als Sporozoit heften die Parasiten sich im hinteren Dünndarm an, wodurch die Durchfallsymptomatik hervorgerufen wird. Dort umgeben sie sich mit einer speziellen Schutzmembran und der komplexe Lebenszyklus geht weiter. Bereits wenige Tage nach der

Infektion sind Vermehrungsformen im Kälberdarm nachweisbar und die Ausscheidung von infektiösen Oozysten über den Kot beginnt.

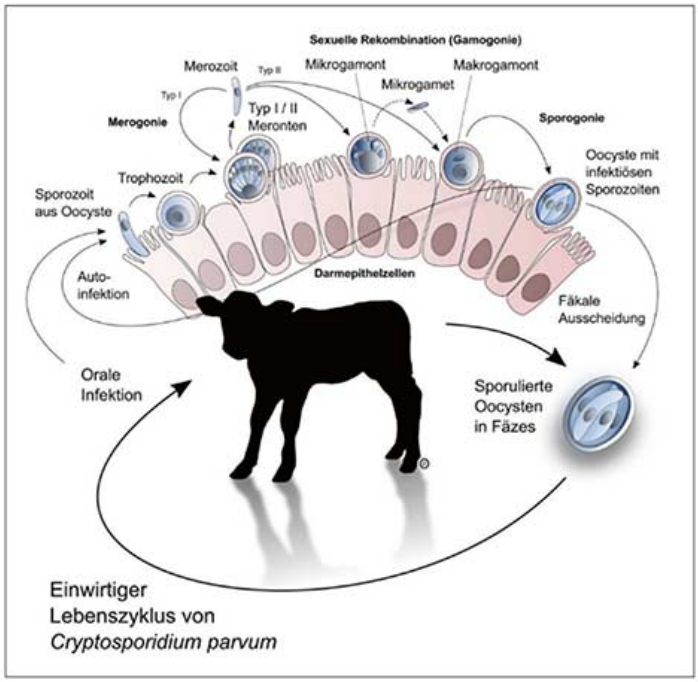


Abbildung 1 (Olias et al., 2018): Lebenszyklus der Kryptosporidien: Aufgenommene Oozysten setzen 4 Sporozoiten frei, die in die Enterozyten (Darmepithelzellen) des Wirtes eindringen. Dort entwickeln sie sich zu Trophozoiten bevor eine asexuelle und sexuelle Vermehrung folgt und dünn- und dickwandige Oozysten gebildet werden. Dickwandige Oozysten werden über den Darm ausgeschieden. Dünnwandige Oozysten können auseinanderbrechen und die Sporozoiten können andere Enterozyten befallen. Dies kann zu einem Rückfall oder zu einem länger sich hinziehenden Durchfall führen. Der Befall der Zellen führt zu deren Zerstörung und damit zum Schwund oder zur Verschmelzung der Villi.

Oozysten bringen die Krankheit zum Tier

Die Übertragung der Kryptosporidiose erfolgt entweder durch direkten Kontakt der Kälber mit Kot von infizierten Tieren oder indirekt durch die Aufnahme von kontaminierten Futtermitteln, Einstreu oder Wasser. In jedem Gram Kot, das Kälber mit Symptomen ausscheiden, können bis zu 100 Millionen Oozysten enthalten sein. Für die Auslösung einer Infektion reichen gemäß experimentellen Studien bereits 17 oral aufgenommene Oozysten. Zudem sind einige der Vermehrungsformen in der Lage, direkt innerhalb des Darms weitere Darmzellen zu infizieren und die Erkrankung somit durch Autoinfektion weiter voranzutreiben.

Die durch Kryptosporidien verursachte Kryptosporidiose zeigt sich oft in einer typischen Durchfallsymptomatik und tritt vorwiegend bei bis zu 3 Wochen alten Kälbern auf. Auch ältere Kälber können mit Kryptosporidien befallen sein, zeigen aber meist keine Symptome. Eine Ausscheidung der Erreger und damit auch eine Verbreitung der Erkrankung innerhalb des Bestandes ist bedingt durch die sehr kleine Infektionsdosis dennoch wahrscheinlich.

Schädigung der Darmwand führt zu Wachstumseinbruch

Die Anheftung der Kryptosporidien an die Darmwand ist mit einer entzündlichen Reaktion, der Rückbildung und Verschmelzung der Darmzotten sowie Schädigung der Mikrovilli verbunden. Dadurch ist die Nährstoffaufnahme im Dünndarm gestört und mehr unverdaute Nährstoffe gelangen in den Dickdarm. Die

dortige Mikroflora startet mit Milchzucker und Stärke einen Gärprozess, der zu einem Anstieg des Laktatspiegels im Blut und damit zur Übersäuerung des Kalbes führt. Mattigkeit, Trinkunlust, Festliegen und Wachstumsstörungen sind die Folgen.

Durchfall tritt oft erst spät oder überhaupt nicht auf und sind dementsprechend nicht als Hauptsymptom der Kryptosporidiose anzusehen. Wenn Durchfall auftritt, dauert er ca. 1-2 Wochen an. Der Kot ist dabei typischerweise wässrig, grünlich-gelblich gefärbt und wird häufig als übelriechend beschrieben. Bedingt durch die Durchfallerkrankung kommt es zu Elektrolytverlusten und Austrocknung.

Studien zeigen: Kryptosporidien sind die am meisten vorkommenden Durchfallerreger

Etliche Studien in unterschiedlichen Regionen, die Kälberdurchfall und dessen Auslöser näher untersuchten, kamen zu einem ähnlichen Ergebnis: Kryptosporidien sind die mit am häufigsten Verursacher von Kälberdurchfall. Außerdem kommen des Öfteren Mischinfektionen vor.

Land	Anzahl	Alter/ Gesundheitsstatus	% Krypto-sporidien	% Rotaviren	Misch-Infektionen mit Krypto-sporidien	Andere (%)	Quelle
Schweiz		2 – 21 LT Krank und gesund	43	46		1 E. coli-Fall	Luginbühl et al., 2012
Schweiz	63	1 – 4 LT Krank und gesund ————- 7 – 20 LT ————- 26 – 49 LT	34.4 ———— 54.0 ———— 33.3	3.1 ————- 28.6 ————- 13.3	2 EP – 1.6 4 EP – 3.2 ————- 2 EP – 19 3 EP – 3.2 4 EP – 0 ————- 2 EP – 30 3 EP – 11.7 4 EP – 6.7	Corona 4.7 E. coli 4.7 Giardia 1.6 ———— Corona 0 E. coli 3.2 Giardia 6.3 ———— Corona 0 E. coli 15 Giardia 35	Weber et al., 2016 Weber et al., 2016 EN
Schweiz	147	Bis 3. LW; Durchfall	55	58.7		Rota 5.5 BCV 7.8	Lanz Uhde et al., 2014
Schweden	782	1 – 7 LT Durchfall	25.3		Gefunden mit Giardien, E. cli, Rotaviren, Eimeria		Silverlås et al., 2012
USA (East coast)	503	Vor dem Absetzen	50.3				Santin et al., 2004
USA	30	2 Wo. alt 1-8 Wo alt 3-12 Mo 12-24 Mo	96.7 45.8 18.5 2.2				Santin et al., 2008
Deutschland	521	Vor dem Absetzen	32	9			Losand et al., 2021
Äthiopien	360		18.6				Ayele et al., 2018
Argentinien	1073	n.a. / krank und gesund	25.5				Lombardelli et al., 2019

UK	n.a.	Krank	37	25	20	Coccidia 8 E. coli 4 Corona 3 Mischin-fektionen ohne Krypto-sporidien 3	APHA, SRUC, Veterinary investigation diagnosis analysis (VIDA) report (2014)

LT= Lebenstage LW= Lebenswoche n.a.= nicht angegeben EP = Enteropathogene

Tabelle 1: Untersuchungen zum Vorkommen von Kryptosporidien in Kälberbeständen

Kryptosporidien schmälern den Profit

Die Infektion mit Kryptosporidien und damit teilweise folgender Durchfall zieht eine Behandlung der Tiere nach sich und generiert Kosten (Tierarzt, Medikation, Elektrolyttränke). Zusätzlich führt eine schlechtere Futterverwertung, geringeres Wachstum und Tierverluste zu einer geringeren Produktionseffizienz.

Eine schottische Studie zeigt verglichen mit gesunden Kälbern einen um 34 kg geringeren Zuwachs in den ersten 6 Lebensmonaten bei Mastkälbern, die in den ersten 3 Lebenswochen eine schwere Kryptosporidiose durchmachten. Ähnliches wird bei Lämmern beschrieben, auch eine für Kryptosporidien empfängliche Tierart. Diese Studien lassen auf einen langfristigen negativen Effekt von Kryptosporidien auf Wachstumsleistung und Produktionseffizienz schließen.

So können Sie Ihre Kälber gegen Kryptosporidien unterstützen

Eine hohe Resistenz der Erreger gegen Umwelteinflüsse, eine sehr geringe notwendige Infektionsdosis bei gleichzeitig hoher Ausscheidung infektiöser Oozysten und die Möglichkeit der Autoinfektion machen Kryptosporidien zu harten Gegnern. Dies schlägt sich auch in der weltweiten Verbreitung nieder.

Wie sieht die Behandlung aus?

Geeignete Medikamente zur Behandlung der Kryptosporidiose sind aktuell nicht am Markt verfügbar. Das einzige Mittel, das im Fall von Kryptosporidienbefall verwendet werden kann, darf nur an Kälber verabreicht werden, die seit maximal 24 Stunden Durchfallsymptome haben. Dementsprechend wird dieses Mittel in der Regel nur zur Prophylaxe verwendet. Die wissenschaftlichen Studien zur Effektivität sind widersprüchlich und einige legen nahe, dass der Krankheitsausbruch lediglich verzögert wird. Zudem ist die Anwendung aufgrund der penibel einzuhaltenden Dosierung nicht immer einfach. Eine Verdopplung der Dosis (möglich bereits durch falsch eingehaltene Abstände zwischen den Gaben) kann zu einer toxischen Überdosierung führen.

Dementsprechend können nur die Symptome der Krankheit – Durchfall mit seinen Begleiterscheinungen – behandelt werden. Elektrolyt- und Wasserverluste müssen kontinuierlich mit Hilfe einer qualitativ hochwertigen Elektrolyttränke ausgeglichen werden. Die darin enthaltenen Puffersubstanzen reduzieren zudem die Blutübersäuerung, die durch die Fehlgärungen im Darm entsteht. Für eine erfolgreiche Behandlung sollte die Elektrolyttränke zusätzlich zur Milchtränke verabreicht werden. Auf keinen Fall sollte die Verfütterung von Milch oder Milchaustauscher eingestellt werden, denn das erkrankte Kalb benötigt dringend Energie und Nährstoffe.

Wie immer: Vorbeugung ist besser als

Behandlung

Um der Kryptosporidiose schon von vornherein eine Verbreitung zu erschweren, lohnt ein Blick auf die Risikofaktoren. Darunter fallen der direkte Kontakt zu anderen Kälbern sowie die allgemeine Herdengröße. Des Weiteren scheinen Bio-Betriebe häufiger Probleme mit Kryptosporidien zu haben. Ebenfalls einen Einfluss hat die Witterung: Kälber, die während wärmeren und zugleich feuchteren Wetterperioden (Temperatur-Luftfeuchte-Index) geboren werden, erkranken oft häufiger (Brainard et al., 2020)

Aufgrund der eingeschränkten Möglichkeiten zur Behandlung, kommt der Vorbeugung eine größere Bedeutung zu. Bei anderen Durchfallerregern wie Rota- und Coronaviren sowie *E. coli* hat es sich etabliert, die Muttertiere zu impfen, um eine bessere passive Immunisierung des Kalbes zu erzielen. Eine kommerzielle Impfung gegen Kryptosporidien ist aktuell aber nicht verfügbar, wodurch eine Muttertierimpfung ebenso wenig wie die Impfung der Kälber möglich ist.

Die erste Möglichkeit, das Kalb vor Kryptosporidienbefall zu schützen, ist dementsprechend ein optimales Kolostrummanagement. Dies bestätigt auch die allgemeine Diskussion zum Failure of Passive Transfer*:* Diverse Studien lassen darauf schließen, dass Kälber mit schlechter Immunglobulinversorgung häufiger an Durchfall erkranken als Kälber mit guter Versorgung, wobei ein konkreter Bezug zu Kryptosporidien selbst nicht immer sicher hergestellt werden kann.

Des Weiteren gilt es, die Infektionskette innerhalb der Betriebe zu unterbrechen. Neben der getrennten Aufstallung der Kälber muss unbedingt auf konsequente Hygiene geachtet werden. Man sollte sich dabei die Schwäche des Erregers, seine Empfindlichkeit gegenüber hohen Temperaturen, zunutze machen und bei der Reinigung der Kälberboxen und des Abkalbebereichs auf eine ausreichend hohe Wassertemperatur achten. Bei der anschließenden Desinfektion ist es wichtig, das Wirkungsspektrum des verwendeten Mittels zu berücksichtigen, denn nicht alle sind gegen Kryptosporidien effektiv.

Ei-Immunglobuline unterstützen Tiere gegen Kryptosporidien

Ei-Immunglobuline sind ursprünglich als Starthilfe für Küken gedacht. Dabei bilden Hennen Antikörper gegen Pathogene, mit denen sie konfrontiert werden. Wie Studien zeigen, funktioniert das auch mit Kryptosporidien. Cama und Sterling (1991) testeten ihre produzierten Antikörper im neonatal-Maus-Modell und erzielten dort eine signifikante ($P \leq 0.001$) Reduktion der Parasiten. Kobayashi et al. (2004) registrierten zusätzlich zur Oozystenreduktion eine verminderte Bindung der Sporozoiten ans Darmzellmodell und deren verminderte Vitalität.

Im Forschungsinstitut IRIG (2009, nicht veröffentlicht) konnte durch die Fütterung von Eipulver mit Immunglobulinen gegen Kryptosporidien (10 g/Tag) an 15 Kälber eine Reduktion der Oozystenausscheidung erzielt werden. Vor der Verabreichung schieden die Kälber im Schnitt $10^{6.42}$ Oozysten / g Kot aus. Nach der Gabe von Eipulver konnten nur bei zwei Kälbern noch $10^{3.21}$ Oozysten/g Kot nachgewiesen werden, die anderen 13 der 15 Kälber zeigten keine Oozystenausscheidung mehr.

All diese Ergebnisse werden durch positives Kundenfeedback zu IgY-basierten Ergänzungsfuttermitteln bestätigt.

Ei-Immunglobuline und optimales Kolostrummanagement als Schlüssellösung

Da keine wirksamen Medikamente gegen Kryptosporidien auf dem Markt sind, müssen die Tiere so gut wie möglich prophylaktisch gegen diese Krankheit geschützt werden. Neben einem optimalen Kolostrummanagement, das bedeutet, qualitativ hochwertiges Kolostrum (IgG≥50g/L) so bald wie möglich

nach der Geburt an das Kalb verfüttern, stehen Produkte mit Ei-Immunglobulinen zur Verfügung, die das Kalb als Prophylaxe gegen den Befall von Kryptosporidien unterstützen und somit größere Leistungseinbußen speziell während der Aufzucht verhindern.

Literaturverzeichnis

Brainard, J., Hooper, L., McFarlane, S., Hammer, C. C., Hunter, P. R., & Tyler, K. (2020). Systemic review of modifiable risk factors shows little evidential support for most current practices in Cryptosporidium management in bovine calves. *Parasitology research 119*, 3572-3584.

Cama, V. A., and C. R. Sterling. “Hyperimmune Hens as a Novel Source of Anti-Cryptosporidium Antibodies Suitable for Passive Immune Transfer.” University of Arizona. Wiley-Blackwell, January 1, 1991. https://experts.arizona.edu/en/publications/hyperimmune-hens-as-a-novel-source-of-anti-cryptosporidium-antibo .

Kobayashi, C, H Yokoyama, S Nguyen, Y Kodama, T Kimata, and M Izeki. “Effect of Egg Yolk Antibody on Experimental Infection in Mice.” *Vaccine* 23, no. 2 (2004): 232–35. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2004.05.034.

Lamp, D. O. (25. Januar 2020). Rinder aktuell: Kälberdurchfall durch Kryptosporidien – Hartnäckig und weitverbreitet. *BAUERNBLATT*, S. 52-53.

Losand, B., Falkenberg, U., Krömker, V., Konow, M., & Flor, J. (2. März 2021). Kälberaufzucht in MV – Alles im grünen Bereich? 30. Milchrindtag Mecklemburg-Vorpommern.

Luginbühl, A., K. Reitt, A. Metzler, M. Kollbrunner, L. Corboz, and P. Deplazes. “Feldstudie Zu Prävalenz Und Diagnostik Von Durchfallerregern Beim Neonaten Kalb Im Einzugsgebiet Einer Schweizerischen Nutztierpraxis.” *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 147, no. 6 (2005): 245–52. https://doi.org/10.1024/0036-7281.147.6.245.

Olias, P., Dettwiler, I., Hemphill, A., Deplazes, P., Steiner, A., & Meylan, M. (2018). Die Bedeutung der Cryptosporidiose für die Kälbergesundheit in der Schweiz. *Schweiz Arch Tierheilkd, Band 160, Heft 6, Juni 2018*, 363-374.

Santín, M., Trout, J. M., Xiao, L., Zhou, L., Greiner, E., & Fayer, R. (2004). Prevalence and age-related variation of Cryptosporidium species and genotypes in dairy calves. *Veterinary Parasitology 122*, 103-117.

Shaw, H. J., Innes, E. A., Marrison, L. J., Katzer, F., & Wells, B. (2020). Long-term production effects of clinical cryptosporidiosis in neonatal calves. *International Journal for Parasitology 50*, 371-376.

Silverlås, C., H. Bosaeus-Reineck, K. Näslund, and C. Björkman. “Is There a Need for Improved Cryptosporidium Diagnostics in Swedish Calves?” *International Journal for Parasitology* 43, no. 2 (2013): 155–61. https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2012.10.009.

Thomson, Sarah, Carly A. Hamilton, Jayne C. Hope, Frank Katzer, Neil A. Mabbott, Liam J. Morrison, and Elisabeth A. Innes. “Bovine Cryptosporidiosis: Impact, Host-Parasite Interaction and Control Strategies.” *Veterinary Research* 48, no. 1 (2017). https://doi.org/10.1186/s13567-017-0447-0.

Uhde, F., Kaufmann, T., Sager, H., Albini, S., Zanoni, R., & Schelling, E. (2008). Prevalence of four enteropathogens in the faeces of young diarrhoeic dairy calves in Switzerland. *Veterinary Record (163)*, 362-366.