

Untersuchung zum Einfluss der Verabreichung von neutralen Anolyten auf Parameter des Wachstums und der Gesundheit von Kälbern in den ersten zwei Lebenswochen

Versuchsbericht



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau



Versuchsbericht der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft, Forsten
und Gartenbau

*„Untersuchung zum Einfluss der Verabreichung von neutralen Anolyten auf
Parameter des Wachstums und der Gesundheit von Kälbern in den ersten zwei
Lebenswochen“*



Foto: H. Reinecke

Verantwortlicher Versuchsansteller:

Dr. Bernd Fischer

Verfasserin des Versuchsberichtes:

Hendrikje Reinecke

Weitere Mitarbeiter des Versuches: Lorena Helm, Elke Riemann, Juliane Wißler

aus der

Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau Sachsen-Anhalt

Zentrum für Tierhaltung und Technik

Lindenstr. 18

39606 Iden

in Zusammenarbeit mit dem

Landesamt für Verbraucherschutz Sachsen-Anhalt (LAV)

FB 4 Veterinärmedizin

Haferbreiter Weg 132-135

39554 Stendal

Vertreten durch:

Dr. Annette Schliephake

Inhalt

Einleitung und Zielstellung	1
Versuchsaufbau und Methode	3
Ergebnisse	6
<i>Entwicklung der Lebendmasse</i>	<i>6</i>
<i>Tränkaufnahme</i>	<i>8</i>
<i>Ausgewählte Gesundheitsparameter beprobter Kälber</i>	<i>10</i>
<i>Kotkonsistenz und Kotspuren an der Hinterhand</i>	<i>10</i>
<i>Verlauf der Belastung ausgewählter potentiell pathogener Keime</i>	<i>11</i>
<i>Vitalität und Hautfalte.....</i>	<i>12</i>
Schlussfolgerungen für die Praxis	13

Der Versuch wurde im Rahmen der Themenstellungen der LLG für 2019, Abteilung 3, Dezernat 32 zu Fragen der Tiergesundheit und des Tierwohls im Bereich der Aufzucht von Kälbern, sowie zur Prüfung von Ergänzungsfuttermitteln zur Verbesserung des Durchfallgeschehens und der Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes durchgeführt.

Einleitung und Zielstellung

Bei dem Ergänzungsfuttermittel *INNOWATECH Anolyte*[®] der Firma INNOWATECH GmbH handelt es sich um eine 100%ige Lösung von elektrisch aktiviertem Wasser (ECA) in Form von neutralen Anolyten. Wasser ist nicht nur eines der weitaus wichtigsten Futtermittel, da es sowohl für Nährstofftransport, Stoffwechsel als auch den Temperatúrausgleich von großer Bedeutung ist, sondern stellt ebenso ein hochreaktives Lösungsmittel dar. Das Prinzip der Wasseraufbereitung basiert auf einer Elektrolyse aus Salz (Sole) und Wasser durch eine chemische Reaktion. Mittels eines elektrischen Stroms werden zwei verschiedenen aktivierte Lösungen hergestellt. Dabei bilden die Katholyte eine alkalische Lösung, welche durch ihren pH-Wert von 8 bis 13 und einem negativen Redox-Potential eine stark reduzierende Wirkung aufweist. Aufgrund dessen sind Katholyte in der Lage, Schwermetalle aus dem Tränkwasser auszufällen und werden darüber hinaus häufig als alkalischer Reiniger eingesetzt. Anolyte hingegen besitzen einen sauren pH-Wert (zw. 2 bis maximal 8). Aufgrund ihres positiven Redox-Potentials wird Anolyten die Funktion als Oxidationsmittel zugeschrieben, weshalb sie oft als Biozid und für desinfizierende Zwecke verwendet werden. (HOFRA GmbH)

Neutrale Anolyte hingegen kommen überall dort zum Einsatz, wo eine hohe Reaktivität des sich bildenden aktiven Chlors (in Form hypochloriger Säure HClO) unerwünscht ist. Damit kommt es auch für die innerliche Anwendung bei Mensch und Tier in Betracht. Mehrere Untersuchungen bewiesen, dass Anolyte als hochwirksam gegen ein breites Spektrum von Krankheitserregern eingestuft werden können. Dabei zeigte sich, dass die mikrobielle Vitalität vom Zusammenwirken physikalischer und chemischer Umweltbedingungen abhängt. Von grundlegender Bedeutung ist in dieser Hinsicht das Redox-Potential der mikrobiellen Umwelt. Eine Störung dieser Umwelt löst eine Kaskade sekundärer, autozider Ereignisse aus, die die Mikrobe grundlegend beeinträchtigen und zum Zelltod führen (KIRKPATRICK, 2009). Anolyte verursachen das Bakteriensterben durch eine vollständige Zerstörung der Proteine oder durch oxidativen Stress. Dabei spalten die im Anolyt vorhandenen oxidierenden Verbindungen kovalente Bindungen in Proteinen auf, was zu einer Proteinfragmentierung führt (CLOETE et al., 2009).

Bislang wurde die Wirkung neutraler Anolyte am lebenden Organismus erst anhand weniger Untersuchungen publiziert. In einem Versuch der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen wurde in der Vergangenheit ein Betrieb mit der Wasseraufbereitungsanlage versehen. Der Versuch zeigte, dass die Tränkwasserqualität der Versuchstiere um ein vielfaches sauberer war, als das herkömmliche Wasser der Kontrolltiere. Festgestellt werden konnte darüber hinaus, dass Ferkel der Versuchsgruppe leicht höhere Tageszunahmen aufwiesen als Kontrollferkel.

Des Weiteren kamen die Anolyte auch bei Atemwegserkrankungen durch Nebelmaschinen zum Einsatz. Dem praktizierenden Landwirt zufolge seien die Versuchsferkel dabei schneller genesen als die Kontrollferkel. Trotz der herausragenden Tränkwasserqualität konnte jedoch ein E. Coli-Einbruch im Versuchszeitraum nicht verhindert werden. Dies bewies wiederum, dass das Tränkwasser nicht allein als Auslöser für Magen-Darm-Erkrankungen in Betracht gezogen werden kann, sondern dass hier viele mögliche Faktoren berücksichtigt werden müssen (SOMMER und BUNGE, 2007).

Auch im Bereich der Milchproduktion werden neutrale Anolyte eingesetzt. Hierbei kommt es zur äußerlichen Anwendung biozider Anolyte z.B. zur Euterdesinfektion (als Ersatz zu herkömmlichen Iod-haltigen Dippmitteln) oder bei Klauenbädern (als Ersatz zu Formalinbädern). In diesen Anwendungsbereichen konnten laut Erfahrungsberichten teils gute bis sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Beispielsweise gingen Zellzahlen merkbar zurück, Hauterkrankungen wie Glatzflechte konnten gelindert und die Fruchtbarkeit gesteigert werden.

Jedoch wurden bisher noch keine Untersuchungen an Kälbern hinsichtlich Magen-Darm-Erkrankungen durchgeführt, obwohl Kälberdurchfall neben respiratorischen Erkrankungen zu den häufigsten Ursachen von Kälberverlusten zählt.

Die Zielstellung dieses Versuchs liegt in der Ermittlung des Einflusses von neutralen Anolyten in Form des Ergänzungsfuttermittels *INNOWATECH Anolyte®* zur inneren Anwendung bei Kälbern innerhalb der 14-tägigen Einzelhaltung. Das Präparat wurde dabei mit der Tränke von pasteurisierter Vollmilch verabreicht. Untersucht werden sollte der Einfluss auf die Tränkmilchaufnahme, die Zuwachsleistung, das Durchfallgeschehen von Deutschen-Holstein Kälbern, sowie auf den Verlauf und das Vorkommen von ausgewählten potenziell pathogenen Darmkeimen im Kot.

Literatur

CLOETE, T. E.; THANTSHA, M. S.; MALULEKE, M. R.; KIRKPATRICK, R. (2009)

The antimicrobial mechanism of electrochemical activated water against *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* as determined by SDS-PAGE analysis / Journal of Applied Microbiology [Journal]

HOFRA GmbH

Kurzinfo zur ECA-Technik [Bericht]

KIRKPATRICK; Robin Duncan (2009)

The mechanism of antimicrobial action of Electro-Chemically [Bericht]

SOMMER, Dr. Wolfgang und BUNGE, Josef (2007)

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen [Online]

Versuchsaufbau und Methode

Der Versuch wurde an der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau in Iden durchgeführt. Der Versuchszeitraum erstreckte sich über die Monate Mai bis Juli 2019. Über die Dauer des Versuchs wurden insgesamt 51 Kälber geboren, wovon 25 männlich und 26 weiblich waren. Unmittelbar nach der Geburt wurden beide Geschlechter wechselseitig der Versuchs- (VG) und Kontrollgruppe (KG) zugeordnet. Nach der Erfassung der Geburtslebensmasse wurden weibliche Kälber rechts und männliche Kälber oder Zwicken links eingestallt. Die Zuordnung der männlichen und weiblichen Kälber zu Versuchs- und Kontrollgruppe ist in Tabelle 1 dargestellt.

Alle neugeborenen Kälber wurden während der ersten drei Tränken mit Kolostrum versorgt, wobei zwei Gaben Erstgemelk und mindestens eine Gabe Zweitgemelk verwendet wurde. Entsprechend der Betriebsroutine sind männliche Kälber nach dem ersten Lebenstag zweimal täglich und weibliche Kälber dreimal täglich mit angesäuerter Vollmilch ($\text{pH} = 5,9 - 6,0$) getränkt worden. Männliche Kälber der Versuchsgruppe erhielten im Vergleich zur Kontrollgruppe jeweils 200 ml *INNOWATECH Anolyte*® je Mahlzeit in die Milchtränke. Um eine gleiche Anolytversorgung für männliche und weibliche Versuchskälber zu gewährleisten, wurde die Zugabe von Anolyten bei der nächtlichen Tränke weiblicher Versuchskälber ausgesetzt. Stichprobenartige Messungen ergaben im Produkt *INNOWATECH Anolyte*® einen durchschnittlichen Wert von 882 mV und nach Zugabe in die Tränkmilch wurden 208 mV gemessen.

Trat Durchfall (d.h.: sup pige bis wässrige Kotkonsistenz) auf, kam ein gleich definiertes Behandlungsregime in VG und KG zur Anwendung, mit dem Unterschied, dass die Anolyte auch der Behandlungstränke der Versuchskälber hinzugefügt wurden.

Ab dem dritten Lebenstag konnten alle Kälber Wasser und Festfutter aus separaten Futterschalen aufnehmen. Hinsichtlich der haltungstechnischen sowie klimatischen Bedingungen wurden Kälber der VG und KG identisch bewirtschaftet. Um einen unverfälschten Eindruck des Produkts *INNOWATECH Anolyte*® auf die Kälbergesundheit zu erlangen, wurde während des Versuchszeitraums auf eine Behandlung mit *Halocur*® verzichtet.

Es erfolgte eine Erfassung der angebotenen Tränkmengen und Restmilch je Mahlzeit. Dabei erfolgte in der VG eine anteilige Berechnung von Anolyten in der Restmilch, um auch hier auf die tatsächlich aufgenommene Milchmenge schließen zu können.

Von jedem Kalb aus VG und KG wurde ab dem 3. bis zum 15. Lebenstag - im Abstand von zwei Tagen - Kot aus dem Enddarm im Rahmen von erweiterten betrieblichen Routineuntersuchungen entnommen und zur Laboruntersuchung dem Landesamt für Verbraucherschutz (LAV) Stendal zugeschickt. Fokus der Untersuchung lag dabei sowohl auf bakteriellen, als auch virologischen Keimbelastungen. Des Weiteren wurden die einzelnen Kotproben auf eine mögliche Kryptosporidienbelastung untersucht. An jedem Entnahmetag wurden darüber hinaus die frischen Kotpuren an der Hinterhand der Tiere, sowie die Kotkonsistenz bewertet. Als weitere Parameter bezüglich der Kälbergesundheit dienten die allgemeine Vitalität der Kälber, sowie der Dehydrierungsgrad, welcher mittels des Verstreichens der Hautfalte getestet wurde. Für die statistische Auswertung der Kälbergesundheit wurden die ursprünglichen Klassifizierungen der Merkmale vereinfacht zusammengefasst (Tabelle 2).

Nach Umstellung der weiblichen Kälber in die Gruppenhaltung bzw. nach dem Verkauf der männlichen Kälber (ab dem 14. LT) endete der Versuch.

Tabelle 1, Anzahl an männlichen und weiblichen Kälbern in Versuchs- und Kontrollgruppe

	Versuch	Kontrolle	p-Wert
Anzahl männliche Kälber	13	12	0,886
Anzahl weibliche Kälber	13	13	
Gesamtanzahl Kälber	26	25	

Tabelle 2, Übersicht über die Klassifizierung der Merkmale

	Ursprüngliche Klassifizierung	Vereinfachte Klassifizierung
Bakteriologische Untersuchung	Unspezifischer/ spezifischer Keimgehalt	0 - unspezifisch 1 - spezifisch
Escherichia Coli	(+) einzelner Keimnachweis	
Clostridium perfringens	+ Geringer Keimnachweis	
Campylobacter jejuni		
Virologische Untersuchung		
Rota-/ Coronaviren	++ mittelgradiger Keimnachweis	0 - einzelner bis geringer Nachweis 1 - mittel- bis hochgradiger Nachweis
Kryptosporidien	+++ hochgradiger Keimnachweis	
Merkmale den Kot betreffend		
Kotkonsistenz	fest, pastös, breiig, suppig, wässrig	0 - fest bis breiig 1 - suppig bis wässrig
Kotspuren an der Hinterhand	keine, wenig, deutlich, viel Spuren	0 - keine bis wenig 1 - deutlich bis viel
Allgemeinbefinden der Kälber		
Vitalität	munter, apathisch	0 - munter 1 - apathisch
Hautfalte	verstreicht nach < 3 / > 3 Sekunden	0 - < 3 Sekunden 1 - > 3 Sekunden

Ergebnisse

Entwicklung der Lebendmasse

Die weiblichen Versuchskälber wogen zur Geburt durchschnittlich ca. 1,2 kg mehr als die Kontrollkälber (Abb. 1). Dafür waren die Geburtsgewichte der männlichen Kälber zwischen den Gruppen gleich verteilt (Abb. 2). Sowohl bei den männlichen als auch weiblichen Kälbern konnte im Zusammenhang mit den Geburtsgewichten keine Signifikanzen festgestellt werden.

Nach Beendigung der Igluhaltung wurden weibliche Kälber in Gruppenhaltung umgestallt; männliche wurden an einen Mastbetrieb verkauft. Zur Vergleichbarkeit wurden die Ausstallgewichte sowohl für männliche als auch weibliche Tiere auf ein Alter von 14 Tagen korrigiert.

Zum Zeitpunkt der Umstellung weiblicher Kälber in die Gruppenhaltung wogen die Versuchstiere im Durchschnitt 52,4 kg. Für die Phase der Igluhaltung wurden demnach tägliche Zunahmen von durchschnittlich 683 g/d erreicht, während weibliche Kontrollkälber 682 g/d zunahmen. Da die Kontrollkälber bereits zu Geburt leichter waren als die Versuchskälber, erreichten sie beim Umstallen ein durchschnittliches Gewicht von 51,1 kg bei trotzdem näherungsweise gleichen täglichen Zunahmen. Für Ausstallgewichte und tägliche Zunahmen wurden keine Signifikanzen zwischen VG und KG festgestellt (Abb. 1). Die Anolyte hatten demnach keinen Einfluss auf die Entwicklung der Lebendmasse weiblicher Kälber in den ersten 14 Lebenstagen.

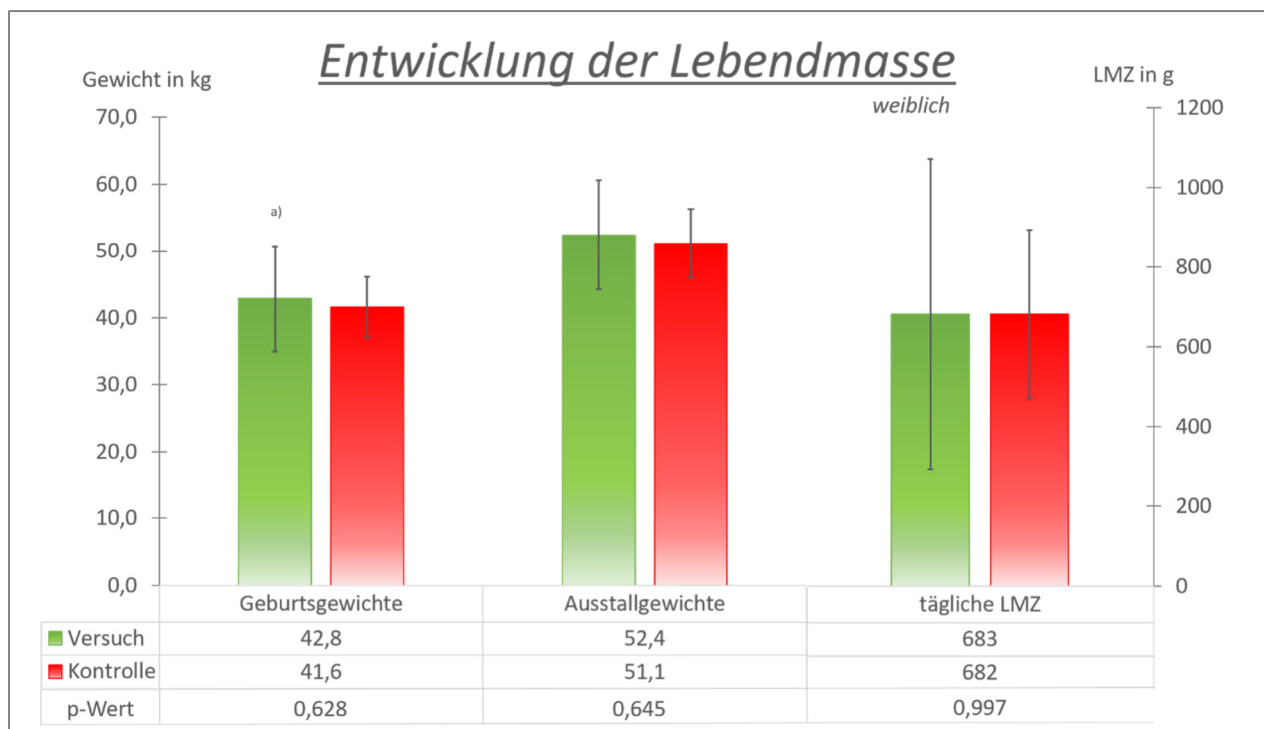


Abbildung 1, Geburts- und Ausstallgewichte sowie tägliche Zunahmen weiblicher Tiere der VG und KG im Vergleich

Männliche Versuchskälber wogen zum Zeitpunkt des Verkaufs im Durchschnitt 50,2 kg, während Kontrolltiere nur 48,5 kg auf die Waage brachten. Mit täglichen Zunahmen von 588 g/d konnten die Versuchskälber demnach bessere Zunahmen erreichen als die Tiere der KG, was jedoch durch keine Signifikanz begründet werden konnte (Abb. 2).

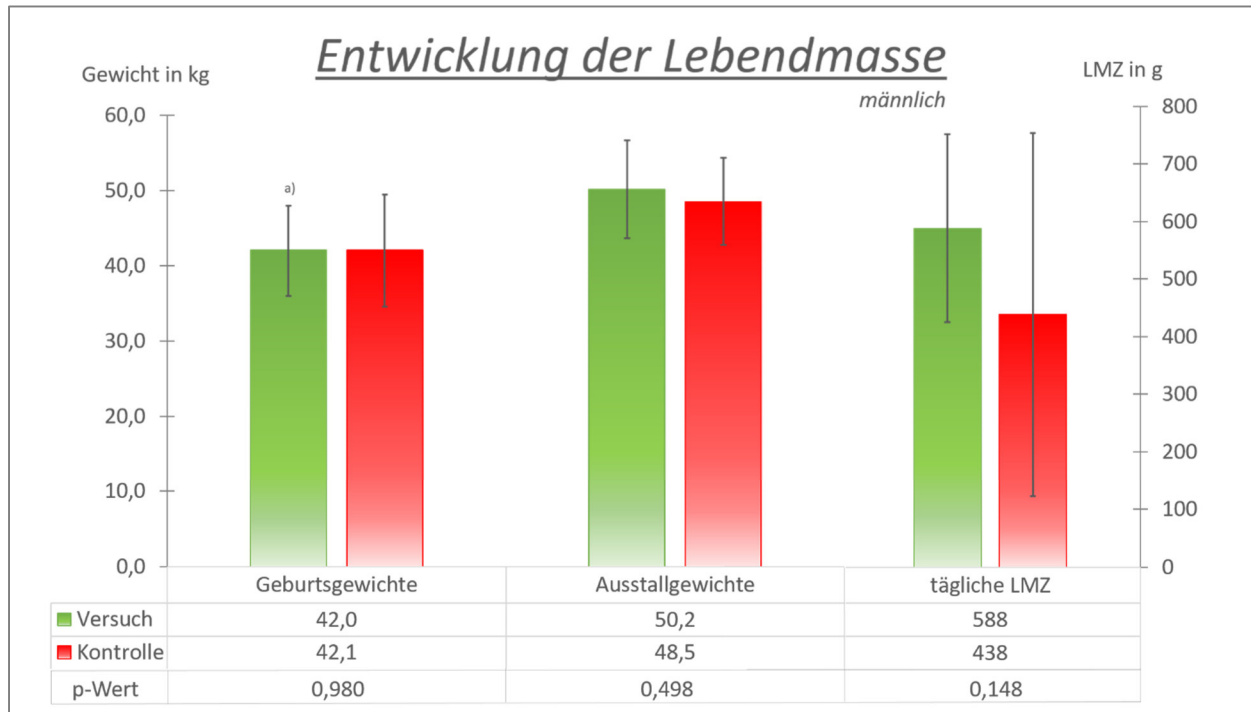


Abbildung 2, Geburts- und Ausstallgewichte sowie tägliche Zunahmen männlicher Tiere der VG und KG im Vergleich

Tränkaufnahme

Die Kolostralmilchphase erstreckte sich über die ersten 24 Stunden nach Geburt des Kalbes. In dieser Phase wurden bei den Versuchskälbern keine Anolyte zum Kolostrum hinzugefügt. Zur Vereinfachung werden hier männliche und weibliche Tiere gemeinsam betrachtet (siehe Abb. 3). Die Zeitspanne zwischen Geburt und dem Antränken der Kälber wies einen nicht signifikanten Unterschied von ca. 19 Minuten zwischen VG und KG auf. Tiere der VG erhielten 59 Minuten nach Geburt die erste Kolostrumgabe, Tiere der KG 78 Minuten danach. Dabei nahmen die Versuchskälber zur ersten Tränke rund 270 ml mehr Kolostrum auf als die Kontrollkälber. Wird der Zeitabschnitt von Geburt bis 24 Stunden danach betrachtet, so konnten keine signifikanten Unterschiede in der Kolostrumversorgung beider Gruppe beobachtet werden. Demnach ist die passive Immunisierung der Kälber in beiden Gruppen gleichermaßen erfolgt.

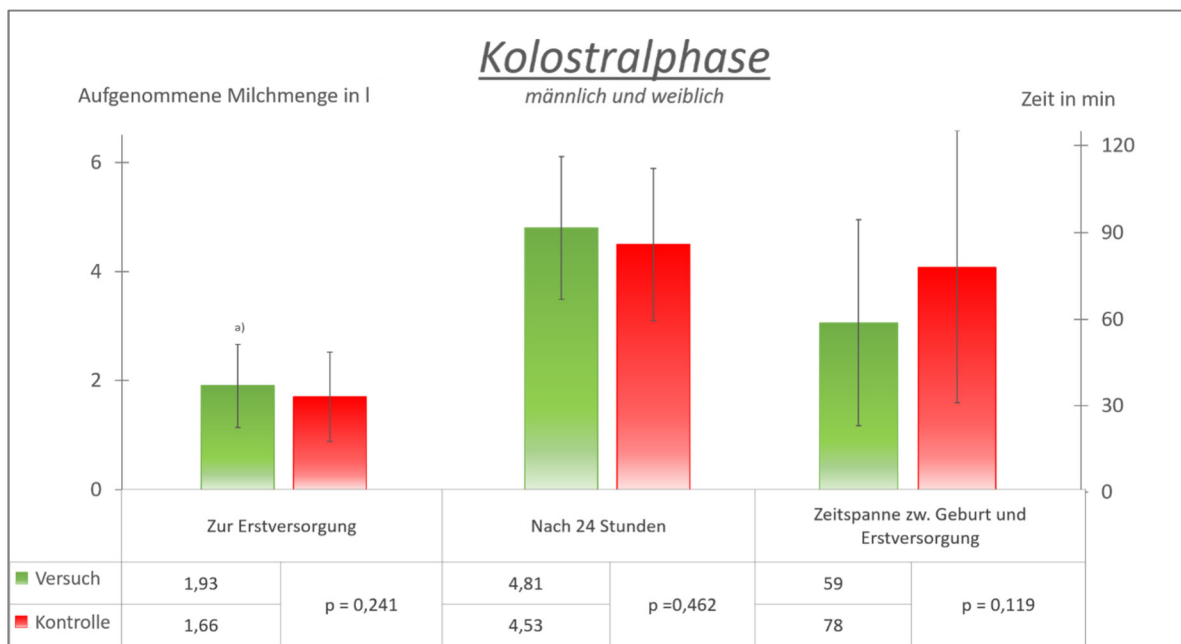


Abbildung 3, Erfassung der aufgenommenen Kolostrummenge zur ersten Gabe und 24 Stunden nach Geburt; sowie der Zeitspanne zwischen Geburt und Erstversorgung

a) Die Standardabweichung wurde jeweils oberhalb der Säulen dargestellt

Nach der Kolostralphase wurden alle Kälber mit Vollmilch getränkt. Aufgrund dessen, dass männliche Kälber zweimal täglich und weibliche Kälber dreimal täglich getränkt wurden, werden Milchaufnahme und Restmilchmenge für das jeweilige Geschlecht separat betrachtet. Die Tränktage 1 bis 14 wurden in vier Phasen unterteilt (Kolostralphase, ansteigende Phase der Milchaufnahme, abfallende Phase der Milchaufnahme aufgrund von Durchfallerkrankungen, wiederansteigende Phase der Milchaufnahme nach Gesundung), welche durch ähnliches Tränkverhalten charakterisiert werden können (Abb. 4 und 5).

Für die weiblichen Kälber ließen sich weder bei Betrachtung der Milchaufnahme noch der Restmilchmenge Signifikanzen zwischen VG und KG in den dargestellten Phasen feststellen. Während die Milchaufnahme in der ansteigenden Phase für die VG zwar leicht höher war, lagen dafür jedoch auch die Mengen an Restmilch in dieser Phase leicht über denen der KG. Erst an den Tränktagen 11 bis 14 lagen die Restmilchmengen der VG unterhalb denen der KG. Zur Veranschaulichung soll Abbildung 4 dienen. Auch bei den männlichen Kälbern ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen VG und KG. Beide Gruppen nahmen in allen Phasen fast gleich viel Milch auf und auch die

Restmilchmenge wies keine nennenswerten Unterschiede auf (siehe Abbildung 5), somit hatte die Verabreichung von täglich 400 ml Anolyte keinen signifikanten Einfluss auf die Höhe der Milchaufnahme in den ersten 14 Lebenstagen.

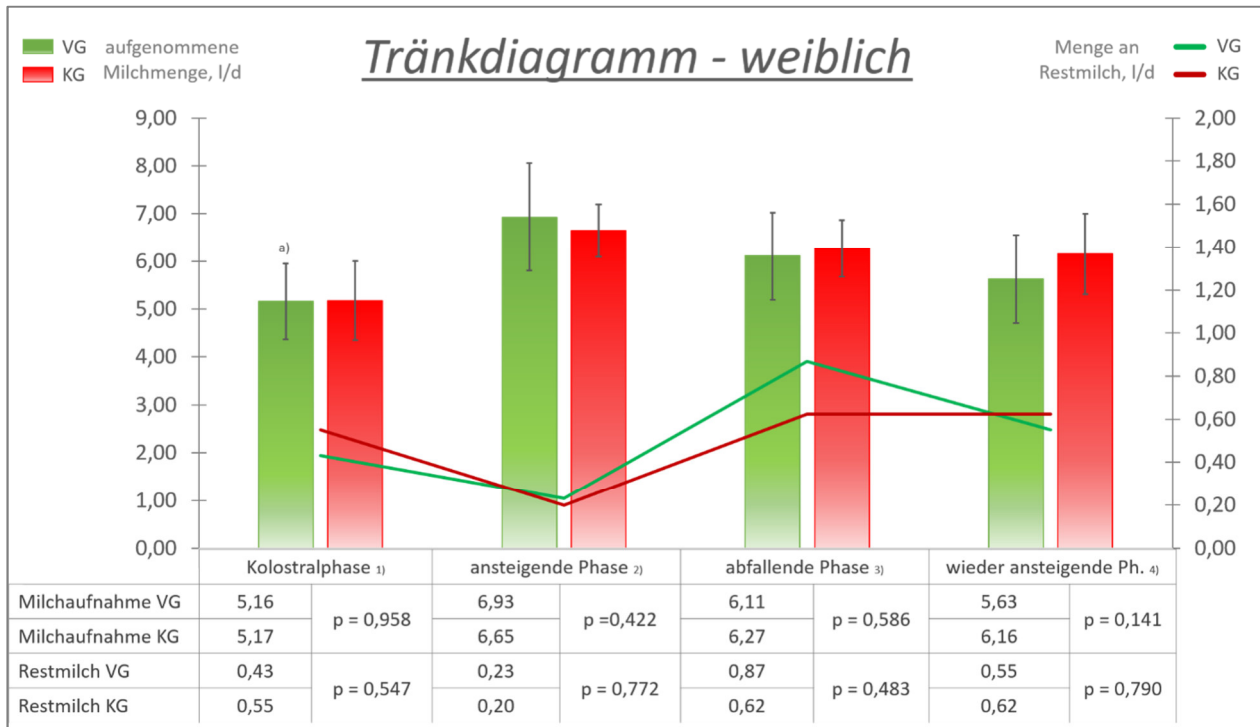


Abbildung 4, Tränkaufnahmen und Restmilchmengen weiblicher Kälber über den Versuchszeitraum

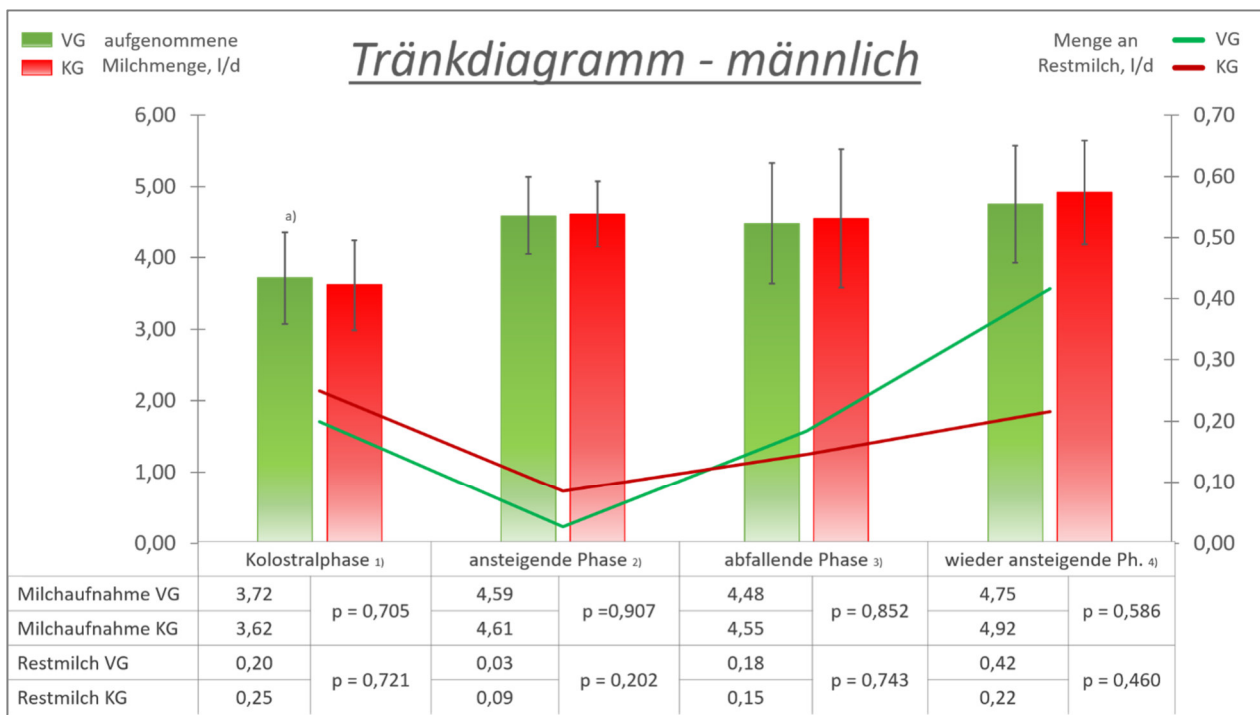


Abbildung 5, Tränkaufnahmen und Restmilchmengen männlicher Kälber über den Versuchszeitraum

1) Tag 1 bis 3 2) Tag 4 bis 7 3) Tag 8 bis 10 4) Tag 11 bis 14

a) Die Standardabweichung wurde jeweils oberhalb der Säulen dargestellt

Ausgewählte Gesundheitsparameter beprobter Kälber

Insgesamt wurden 355 Kotproben genommen. Dabei wurden für die 26 Versuchskälber insgesamt 182 Proben und für die 25 Kontrollkälber 173 Beprobungen vorgenommen. Parallel dazu wurden für jedes Kalb an den jeweiligen Beprobungstagen ausgewählte Gesundheitsparameter erfasst.

Kotkonsistenz und Kotspuren an der Hinterhand

Neben dem Durchfallgeschehen während des Versuchszeitraums wurden ergänzend Kotkonsistenz und die Kotspuren an der Hinterhand erfasst. Dabei konnten hinsichtlich der Kotbeschaffenheit in der Versuchsgruppe signifikant weniger supziger bzw. wässriger Kot festgestellt werden. Der Kot der Kontrollkälber war hingegen signifikant öfter von supziger bzw. wässriger Konsistenz (Vgl. Abb. 6). Demnach war mit der Verabreichung der Anolyte ein vergleichsweise erhöhter Anteil an physiologischer Kotkonsistenz verbunden. Dies zeigte sich tendenziell ebenso bei der Bewertung der Kotspuren an der Hinterhand. Bei den Versuchstieren konnte ein höherer Anteil der Kategorie „keine bis wenige Kotspuren“ beobachtet werden. Die Unterschiede waren jedoch nicht signifikant. (siehe Abb. 7).

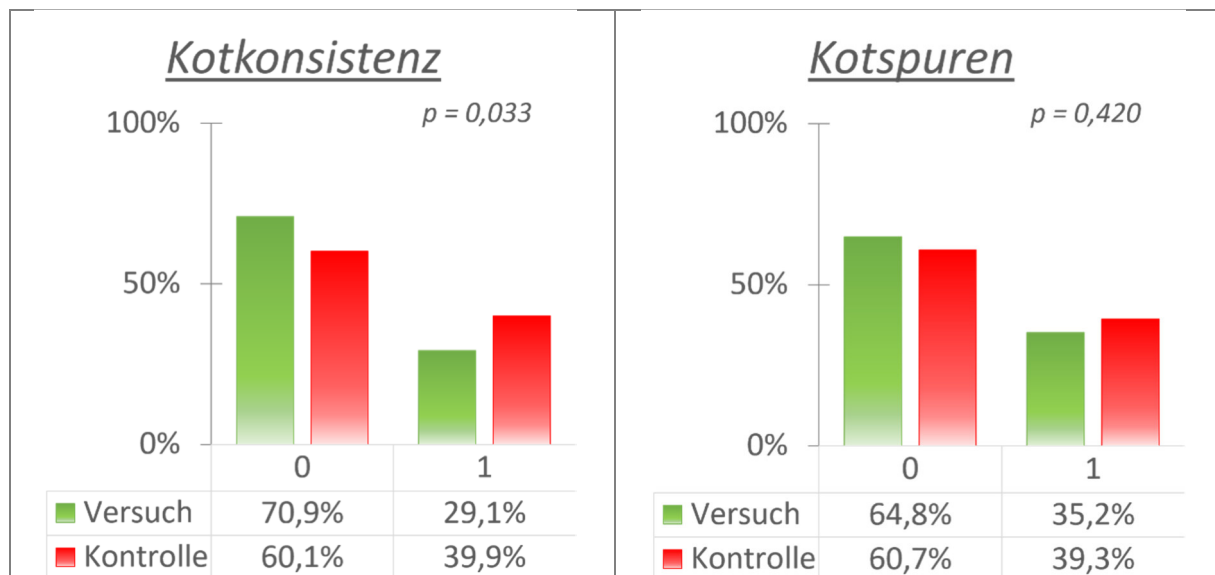


Abbildung 6, prozentuale Anteile an fest/breiigem bzw. suppig/wässrigem Kot

Abbildung 7, prozentuale Verteilung für den Verschmutzungsgrad der Hinterhand

- 0 – fest bis breiige Konsistenz
1 – suppig bis wässrige Konsistenz

- 0 – keine bis wenig Kotspuren
1 – deutlich bis viele Kotspuren

Verlauf der Belastung ausgewählter potentiell pathogener Keime

Die Belastung des Kotes der Versuchstiere fiel für E. Coli und Kryptosporidien geringer aus als bei der Kontrollgruppe. Bei den Rota-/ und Coronaviren, sowie bei den Clostridien wies die Versuchsgruppe eine höhere Belastung auf. Dabei konnte keine Signifikanz in den Ergebnissen der Keimbelastung zwischen VG und KG festgestellt werden.

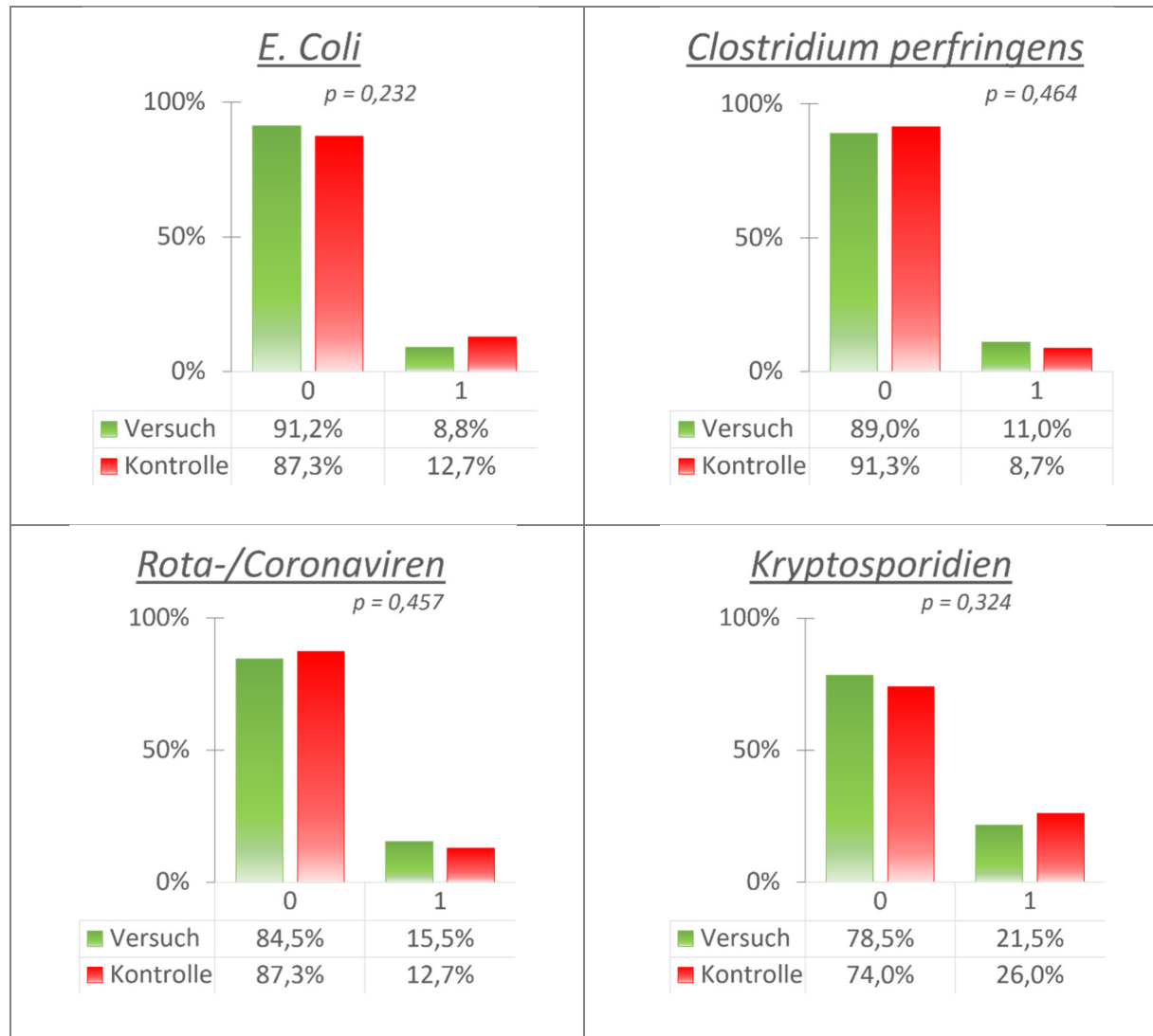


Abbildung 8, prozentuale Verteilung positiver und negativer Befunde für E. Coli, Clostridium perfringens, Rota- und Coronaviren, sowie Kryptosporidien aller 355 entnommenen Proben

0 – kein bis geringgradiger Nachweis

1 – mittel- bis hochgradiger Nachweis

Vitalität und Hautfalte

Um das Allgemeinbefinden der Kälber zu beurteilen wurden zwei weitere Parameter je Probetag erfasst. Hinsichtlich der Vitalität wurden in der VG mehr „muntere“ Kälber und weniger „apathische“ Kälber beobachtet als in der KG, wobei jedoch keine Signifikanzen festgestellt werden konnten (siehe Abb. 9).

Weiterhin wurde über die Hautfalte der Dehydrierungstest durchgeführt. Verstrich die Hautfalte in weniger als 3 Sekunden, wurde keine Dehydrierung als Folge einer Durchfallerkrankung erfasst, verstrich sie nach mehr als 3 Sekunden, konnten daraus Rückschlüsse auf einen Wassermangel gezogen werden. Dabei wurden signifikant mehr dehydrierte Kälber in der KG über den gesamten Versuchszeitraum hinweg beobachtet als in der VG (siehe Abb. 10). Dieses Ergebnis geht einher mit der Beobachtung eines höheren Anteils an physiologischer Kotkonsistenz und einer geringeren Afterverschmutzung in der VG.

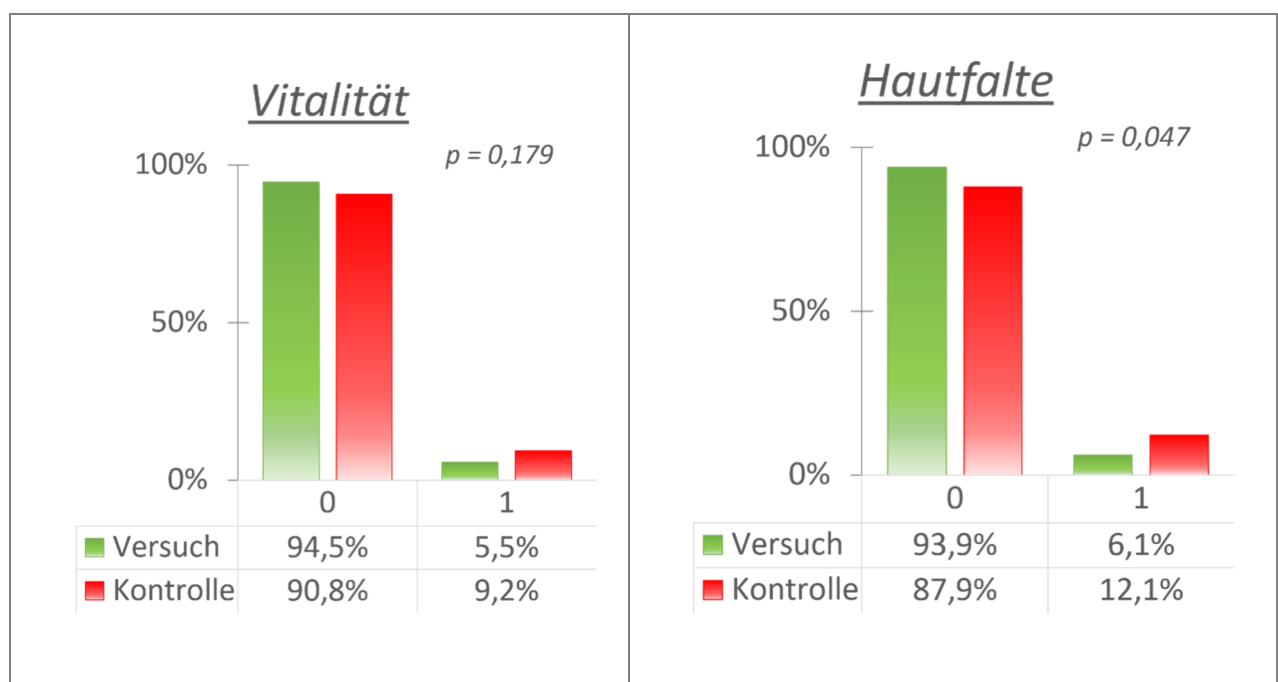


Abbildung 9, Vitalität der Kälber über den Versuchszeitraum

Abbildung 10, Hautfaltentest über den Versuchszeitraum

0 – munter 1 – apathisch

0 – < 3 Sekunden 1 – > 3 Sekunden

Schlussfolgerungen für die Praxis

1. Die Verabreichung von täglich 2 x 200 ml Anolyten mit der Tränkmilch beeinflusste nicht die Höhe der Milchaufnahme bei rationierter Versorgung der Kälber von täglich 6,0 bis 7,5 l in den ersten 14 Lebenstagen. Es konnten keine negativen Effekte hinsichtlich der Verdauung der Milch beobachtet werden.
2. Die Differenzen in der Lebendmassezunahme der Kälber waren zwischen VG und KG statistisch zufällig. Ein Effekt der Anolyte auf das Wachstum Kälber konnte nicht nachgewiesen werden.
3. Durch die Verabreichung der Anolyte konnten keine signifikanten Unterschiede zur KG hinsichtlich des Auftretens ausgewählter potentiell pathogener Darmkeime im Kot nachgewiesen werden.
4. Der Einsatz von Anolyten bewirkte eine Verbesserung der Kotkonsistenz sowie damit einhergehend eine geringere Dehydrierung der Kälber. Dies kann als positiver Effekt auf die Tiergesundheit bewertet werden.

