

Natürlich gegen grampositive Bakterien beim Schwein vorgehen

Mit mittelkettigen Fettsäuren in gezielter Kombination die Darmgesundheit verbessern und den Antibiotikaeinsatz reduzieren

Author Autor Ralph Schemmer *Forschung & Entwicklung, BEWITAL agri GmbH & Co. KG, R.Schemmer@bewital.de*

Mittelkettige Fettsäuren (MCFA) und ihre Derivate sind bekannt für ihre ausgeprägten antibakteriellen Effekte gegen grampositive Bakterien. Synergistische Effekte können jedoch nur durch eine gezielte Kombination der Wirkstoffe erzielt werden. Dies belegen auch ein aktueller Versuch auf einem Sauenbetrieb und eine In-vitro-Studie, in der der Einfluss verschiedener MCFA auf das Wachstum von schweinespezifischen pathogenen Keimen untersucht wurde.



Ralph Schemmer

Die Verabreichung von Antibiotika an landwirtschaftliche Nutztiere wurde in den vergangenen Jahren immer weiter verringert. Ziel der gesetzlich verankerten Minimierungsstrategie ist eine dauerhafte Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierhaltung. Im Mittelpunkt steht zudem die Vermeidung von Antibiotikaresistenzen. Daher suchen viele Betriebe weiterhin besonders im Bereich der Futtermittelzusätze nach Alternativen, um dieses Ziel zu erreichen.

Als Ursache vieler Probleme in schweinehaltenden Betrieben gelten vor allem die grampositiven Bakterien. Zu diesen zählen unter anderem Clostridien, Streptokokken und Staphylokokken. Dabei gelten Infektionen mit Streptokokken als ein Hauptgrund für den Einsatz von Antibiotika in der Ferkelproduktion. Die für Schweine gefährlichen Bakterien werden *Streptococcus suis* genannt. Infiziert werden die Ferkel meist schon bei oder kurz nach der Geburt. Die Keime gelangen über kleinste Wunden in das Tier. Die Besonderheit der gefährlichen Streptokokkenstämme ist, dass sie die Fähigkeit besitzen, in die Blutbahn zu gelangen. Erst einmal im Tier angesiedelt, können sie die vielfältigsten Krankheitsbilder wie Lungen-, Gelenks- und Hirnhautentzündungen verursachen. Auch Clostridien- und Staphylokokkeninfektionen sind weit verbreitet und unter anderem an zahlreichen Durchfallerkrankungen beim Ferkel beteiligt. Im Falle einer Infektion steigt die Mortalitätsrate oftmals stark an.

Acting naturally against gram-positive bacteria in pigs

Improve gut health and reduce antibiotic use with targeted combinations of medium-chain fatty acids

Medium-chain fatty acids (MCFA) and their derivatives are known for their pronounced antibacterial effects against gram-positive bacteria. However, synergistic effects can only be achieved through a targeted combination of the active substances. This is also proven by a current trial on a sow farm and an in vitro study in which the influence of different MCFA on the growth of pig-specific pathogenic germs was investigated.

The administration of antibiotics to farm animals has been steadily reduced in recent years. The aim of the legally anchored minimisation strategy is a permanent reduction in the use of antibiotics in livestock farming. The focus is also on avoiding antibiotic resistance. Therefore, many farms continue to look for alternatives, especially in the area of feed additives, in order to achieve this goal.

Gram-positive bacteria are considered to be the main cause of many problems in pig farms. These include clostridia, streptococci and staphylococci. Infections with streptococci are considered a main reason for the use of antibiotics in piglet production. The bacteria that are dangerous for pigs are called *Streptococcus suis*. The piglets are usually infected at or shortly after birth. The germs enter the animal through the smallest wounds. The special feature of the dangerous streptococcus strains is that they have the ability to enter the bloodstream. Once settled in the animal, it can cause the most diverse clinical pictures such as pneumonia, inflammation of the joints and meningitis. Clostridia and staphylococcus infections are also widespread and are involved in numerous diarrhoeal diseases in piglets, among other things. In the event of infection, the mortality rate often rises sharply. The infection pressure on the animals, triggered by pig-specific pathogenic germs, is therefore a main reason for the use of antibiotic

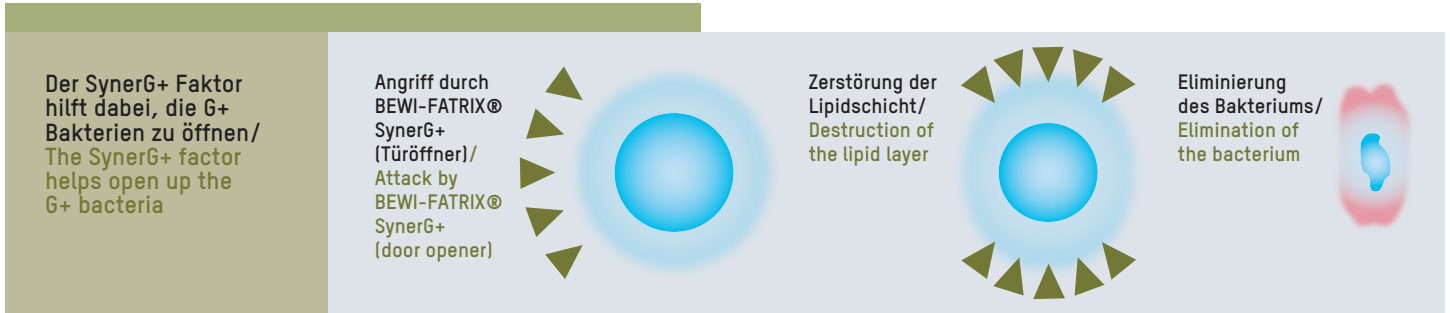


Figure 1: Mode of action of BEWI-FATRIX® SynerG+.

Abbildung 1: Wirkungsweise von BEWI-FATRIX® SynerG+.

medicines. The aim must therefore be to develop a balanced intestinal colonisation at an early stage and to minimise the germ pressure as early and as far as possible. However, bacteria such as streptococci are not pathogenic for pigs per se. They are part of the pig's natural micro flora and are therefore also found to a greater extent in healthy pigs.

Use and effect of MCFA

Due to their antibacterial and energy-providing properties, MCFA (medium chain fatty acids) are of particular importance in animal nutrition. Their effects have been known since the 1960s and have already been confirmed in numerous studies. The broad spectrum of action of MCFA has been proven to contribute to the inhibition of gram-positive bacteria in the digestive tract of animals. However, the areas of application and the antibacterial effects of the various MCFA on pig-specific bacteria are very different. Lauric acid has proven to be a particularly active antibacterial agent. However, synergistic effects can only be produced by a special selection of different acids and the targeted addition of phytogetic additives such as essential oils and their extracts. In this context, combination products such as BEWI-FATRIX® SynerG+ can positively influence the colonisation of the intestine in a natural way. The aim here is to strengthen the animals' immunity as early as possible and at the same time reduce the use of antibiotics. This is done by suppressing the undesirable bacteria and thereby promoting the development of desirable bacteria in the gut. A mature and stable immune system, a stable intestinal flora and good intestinal health of the animal form the basis for optimal growth and are the basis for achieving maximum growth potential. Villus growth is positively influenced, which increases the digestibility of the feed and can thus reduce the feeding effort. The use of MCFA products has also proven to stabilise health and performance especially during demanding feeding phases in pig farming.

BEWI-FATRIX® SynerG+

BEWI-FATRIX® SynerG+ is a matrix-encapsulated combination product based on lauric acid, monoglycerides and phytogetic substances. The targeted combination of active ingredients produces synergistic effects and effectively inhibits gram-positive bacteria such as streptococci and clostridia. The lauric acid used acts as an activated component, but as a free fatty acid it can only penetrate the bacterial cell to a limited extent. The SynerG+ factor, a special combination of active ingredients, helps to open the gram-positive bacteria (door opener). The lauric acid can penetrate the cell and induce hyperacidity of the cell, causing it to die (Figure 1). All active ingredients are embedded and stabilised in the matrix of fats by spray cooling in the BEWITAL® suspension process (cryotechnology). The special matrix encapsulation of

Der Infektionsdruck auf die Tiere, ausgelöst durch schweinespezifische pathogene Keime, ist deshalb ein Hauptgrund für den Einsatz von antibiotischen Arzneimitteln. Ziel muss es daher sein, frühzeitig eine ausgewogene Darmbesiedlung zu entwickeln und den Keimdruck so früh und so weit wie möglich zu minimieren. Allerdings sind Bakterien wie Streptokokken dabei nicht per se krankmachend für Schweine. Sie sind Bestandteil der natürlichen Keimflora des Schweins und man findet sie demnach auch in erhöhtem Umfang bei gesunden Schweinen.

Einsatz und Wirkung von MCFA

Aufgrund der antibakteriellen und energieliefernden Eigenschaften kommt den MCFA (Mittelkettige Fettsäuren, Medium chain fatty acids) in der Tierernährung eine besonders hohe Bedeutung zu. Die Wirkungen sind seit den 1960er Jahren bekannt und bereits in zahlreichen Studien bestätigt. Das breite Wirkungsspektrum von MCFA trägt nachweislich zur Hemmung von gram-positiven Bakterien im Verdauungstrakt der Tiere bei. Die Einsatzbereiche und die antibakteriellen Wirkungen der verschiedenen MCFA auf schweinespezifische Bakterien sind jedoch sehr verschieden. Als besonders aktiver antibakterieller Wirkstoff hat sich hierbei die Laurinsäure herausgestellt. Allerdings können erst durch eine spezielle Auswahl von verschiedenen Säuren und die gezielte Zulage von phytogeten Zusatzstoffen wie ätherischen Ölen und deren Extrakten synergistische Effekte hervorgerufen werden. Kombinationsprodukte wie BEWI-FATRIX® SynerG+ können in diesem Zusammenhang die Besiedlung des Darms auf natürliche Weise positiv beeinflussen. Ziel ist dabei, die Immunität der Tiere so früh wie möglich zu stärken und gleichzeitig den Antibiotikaeinsatz zu reduzieren. Dies geschieht, indem die unerwünschten Bakterien unterdrückt werden und dadurch die Entwicklung von erwünschten Bakterien im Darm gefördert wird. Ein ausgereiftes und stabiles Immunsystem, eine stabile Darmflora und eine gute Darmgesundheit des Tieres bilden die Grundlage für ein optimales Wachstum und sind die Basis zur Erreichung des maximalen Wachstumspotenzials. Das Zottenwachstum wird positiv beeinflusst, was die Verdaulichkeit der Futtermittel erhöht und dadurch den Futteraufwand senken kann. Der Einsatz von MCFA-Produkten hat sich zudem zur Stabilisierung von Gesundheit und Leistung speziell in anspruchsvollen Fütterungsphasen in der Schweinehaltung bewährt.

BEWI-FATRIX® SynerG+

BEWI-FATRIX® SynerG+ ist ein matrixverkapseltes Kombinationsprodukt auf Basis von Laurinsäure, Monoglyceriden und phytogeten Stoffen. Durch die gezielte Kombination der Wirkstoffe werden synergistische Effekte hervorgerufen und effektiv gram-positive Bakterien wie Streptokokken und Clostridien gehemmt. Die eingesetzte Laurinsäure wirkt dabei als aktivierte Komponente, wobei sie jedoch als freie Fettsäure nur bedingt in die Bakterienzelle eindringen kann. Der SynerG+ Faktor, eine spe-

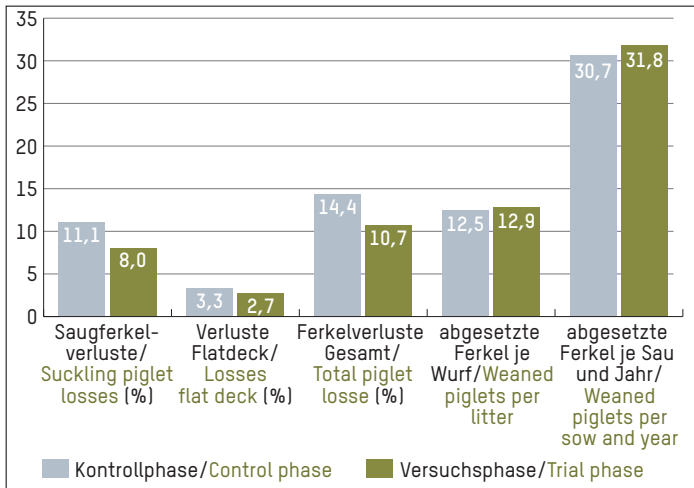


Abbildung 2: Ergebnisse der Ferkelverluste und biologischen Leistungen der Sauen.

Figure 2: Results of piglet losses and biological performance of sows.

zielle Kombination der Wirkstoffe, hilft dabei, die grampositiven Bakterien zu öffnen (Türöffner). Die Laurinsäure kann in die Zelle eindringen und eine Übersäuerung der Zelle herbeiführen, wodurch diese abstirbt (Abbildung 1).

Alle Wirkstoffe werden im BEWITAL®-Suspensionsverfahren durch Sprühkühlen in die Matrix aus Fetten eingebettet und stabilisiert (Cryotechnologie). Die spezielle Matrixverkapselung von BEWI-FATRIX® SynerG+ ermöglicht, dass alle Wirkstoffe sicher bis zum Zielort gelangen, wo sie ihre volle Wirkung entfalten können.

Ergebnisse einer In-vitro-Analyse

Innerhalb einer In-vitro-Analyse wurde der Einfluss verschiedener Fettsäuren auf die Entwicklung schweinespezifischer pathogener Keime untersucht. Zielsetzung dieser Untersuchung war es, daraus eine effiziente Wirkstoffkombination zu ermitteln, die das Keimwachstum effektiv hemmt. In der in vitro-Analyse wurde der Einfluss der Fettsäuren (C8, C10, C12, C14), des Kombinationsproduktes BEWI-FATRIX® SynerG+ (BEWITAL agri) sowie von zwei weiteren Kombinationsprodukten (1 und 2) auf das Wachstum von Escherichia coli, Streptococcus suis, Salmonella poona und Clostridium perfringens untersucht. Die verschiedenen Bakterienstämme wurden in Gegenwart unterschiedlicher Konzentrationen der genannten Wirkstoffe in Nährmedium inkubiert. Über die Dauer von 15 Stunden wurde das Bakterienwachstum stündlich durch die Absorption bei einer Wellenlänge von 600nm photometrisch gemessen. Die Auswertung der Ergebnisse (Übersicht 1) erfolgte über die Angaben der „minimal inhibitory concentration 50“ (MIC50).

Es konnte ein Einfluss verschiedener Konzentrationen der antimikrobiellen Wirkstoffe Laurinsäure, Myristinsäure, Fettsäuremix C8/C10 und Glycerolmonolaurat auf das In-vitro-Wachstum schweinespezifischer pathogener Keime festgestellt werden. Mit zunehmender Konzentration dieser Wirkstoffe nimmt das Bakterienwachstum ab. Im Vergleich mit den beiden Kombinationsprodukten 1 und 2 zeigte sich, dass die Zugabe von BEWI-FATRIX® SynerG+ zum Nährmedium das Wachstum von grampositiven Keimen bereits bei niedrigeren Konzentrationen um 50 % hemmt. So reichen schon 0,1% des Produktes BEWI-FATRIX® SynerG+ aus, um das Keimwachstum von Streptococcus suis und Clostridium perfringens um 50 % zu reduzieren. Weiterhin ist auch ein Einfluss von BEWI-FATRIX® SynerG+ auf das Wachstum von Escherichia coli und Salmonella poona zu be-

BEWI-FATRIX® SynerG+ enables all active ingredients to reach their destination safely, where they can develop their full effect.

Results of an in vitro analysis

Within an in vitro analysis, the influence of different fatty acids on the development of pig-specific pathogenic germs was investigated. The objective of this study was to determine an efficient combination of active substances that effectively inhibits germ growth. In the in vitro analysis, the influence of the fatty acids (C8, C10, C12, C14), the combination product BEWI-FATRIX® SynerG+ (BEWITAL agri) and two other combination products (1 and 2) on the growth of Escherichia coli, Streptococcus suis, Salmonella poona and Clostridium perfringens was investigated. The different bacterial strains were incubated in nutrient medium in the presence of different concentrations of the agents mentioned. Over a period of 15 hours, bacterial growth was measured photometrically every hour by absorption at a wavelength of 600nm. The evaluation of the results (table 1) was carried out using the data of the “minimal inhibitory concentration 50” (MIC50).

An influence of different concentrations of the antimicrobial agents lauric acid, myristic acid, fatty acid mix C8/C10 and glycerol monolaurate on the in vitro growth of pig-specific pathogenic germs could be determined. Bacterial growth decreases with increasing concentrations of these active ingredients. In comparison with the two combination products 1 and 2, it was shown that the addition of BEWI-FATRIX® SynerG+ to the culture medium inhibits the growth of gram-positive germs by 50 % even at lower concentrations. Even 0.1% of BEWI-FATRIX® SynerG+ is sufficient to reduce the growth of Streptococcus suis and Clostridium perfringens by 50 %. Furthermore, an influence of BEWI-FATRIX® SynerG+ on the growth of Escherichia coli and Salmonella poona was also observed (MIC50 = 0.4 % and 0.6 %, respectively). Although combination products 1 and 2 also showed an antimicrobial effect above certain concentrations, neither showed a consistent improvement over the individual active ingredients. Here,

Übersicht 1: Minimal einzusetzende Konzentrationen der getesteten Wirkstoffe, bei denen das Bakterienwachstum in vitro um 50 % reduziert wird
Table 1: Minimum concentrations to be used for the tested active substances at which bacterial growth is reduced by 50 % in vitro

Komponente/ Component	Escherichia coli	Streptococcus suis	Salmonella poona	Clostridium perfringens
C8C10 (60:40)	0,3%	<0,2%	>1,0%	0,1%
Laurinsäure/ Lauric acid (C12)	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%
Myristinsäure/ Myristic acid (C14)	0,2%	0,2%	0,4-0,8%	0,3%
Glycerolmonolaurat/ Glycerol monolaurate	0,4%	0,1%	0,6%	0,1%
BEWI-FATRIX® SynerG+	0,4%	0,1%	0,6%	0,1%
Kombinationsprodukt 1/ Combination product 1	>0,6%	>0,6%	>0,6%	0,2%
Kombinationsprodukt 2/ Combination product 2	0,5%	0,6%	>0,6%	0,2%

only the combination product BEWI-FATRIX® SynerG+ was able to show a better effect and thus the synergistic effects.

Current results from the field

The antimicrobial potential of BEWI-FATRIX® SynerG+ has already been used in practice many times. The product is widely used on piglet farms where there is an increased incidence of streptococcus and/or clostridia infections. On a Dutch practice farm with 500 sows, the farm manager reported acute failures both before and after weaning. The number of weaned piglets was significantly below the typical performance of the farm. The veterinarian called in confirmed the increased streptococcus problem both in the sows and in the piglet herd. The effect of BEWI-FATRIX® SynerG+ on piglet losses and the biological performance of the sows was tested on the farm in the event of a proven streptococcus infection. In the trial phase, the sows were given 12 g BEWI-FATRIX® SynerG+ per sow and day as a top dressing 7 days before to 4 days after farrowing. In addition, BEWI-FATRIX® SynerG+ was dosed at 4 kg/ton in the piglet rearing feed. Due to the acute problems on the farm, no control and experimental group was set up at the same time. Instead, the last 18 weeks before the use of the experimental feed were used as the control and the first 18 weeks after the use of BEWI-FATRIX® SynerG+ were assumed for the evaluation in the experimental phase. The information from the sow planner of the farm was used as the data basis. The following parameters were evaluated: Losses in the suckling phase, losses in the flat deck, total piglet losses, weaned piglets per litter and weaned piglets per sow and year.

The results (Figure 2) show a clear reduction in piglet losses. This is especially true for the suckling piglet phase, where losses could be reduced from 11.1% to 8.0%. Overall, piglet losses were reduced from 14.4% to only 10.7%. As a result, weaned piglets per litter could be increased by 0.4 and weaned piglets per sow and year by 1.1 piglets, which has a direct effect on the profitability of the farm. Not taken into account in this case are the increased biological performances due to the improved health status of the animals, which have an effect on fattening.

Conclusion

MCFA have become established especially for latent problems with gram-positive bacteria such as streptococci and clostridia. The combination product BEWI-FATRIX® SynerG+ also shows synergistic effects, which is proven, among other things, by a current field trial and an in vitro analysis. Due to the positive influence on the intestinal development and microbiota in piglets and its antimicrobial properties, the health status of the animals is positively influenced. The risk of infection with streptococci, clostridia and other infections is significantly reduced. The use of purely plant-based ingredients can therefore contribute to a significant reduction in the use of medicines on farms.

obachten (MIC50 = 0,4% bzw. 0,6%). Zwar zeigten auch die Kombinationsprodukte 1 und 2 ab bestimmten Konzentrationen eine antimikrobielle Wirkung, jedoch zeigten beide keine einheitliche Verbesserung gegenüber den einzelnen Wirkstoffen. Hier konnte nur das Kombinationsprodukt BEWI-FATRIX® SynerG+ eine bessere Wirkung und damit die synergistischen Effekte zeigen.

Aktuelle Ergebnisse aus dem Praxiseinsatz

Das antimikrobielle Potenzial von BEWI-FATRIX® SynerG+ wurde bereits vielfach in der Praxis zur Anwendung gebracht. Breiten Einsatz findet das Produkt auf Ferkelerzeugerbetrieben, wo vermehrt nachgewiesene Streptokokken und/oder Clostridieninfektionen auftreten.

Auf einem niederländischen Praxisbetrieb mit 500 Sauen berichtete der Betriebsleiter von akuten Ausfällen sowohl vor als auch nach dem Absetzen. Die Anzahl der abgesetzten Ferkel lag deutlich unter den typischen Leistungen des Betriebes. Der hinzugezogene Tierarzt bestätigte die erhöhte Streptokokkenproblematik sowohl bei den Sauen als auch im Ferkelbestand. Auf dem Betrieb wurde die Wirkung von BEWI-FATRIX® SynerG+ bei nachgewiesener Streptokokkeninfektion auf die Ferkelverluste und die biologischen Leistungen der Sauen geprüft. In der Versuchsphase wurde den Sauen 7 Tage vor bis 4 Tage nach dem Abferkeln 12 g BEWI-FATRIX® SynerG+ je Sau und Tag als Topdressing gegeben. Zudem wurde im Ferkelaufzuchtfutter BEWI-FATRIX® SynerG+ mit 4 kg/Tonne dosiert. Aufgrund der akuten Probleme im Betrieb wurde keine Kontroll- und Versuchsgruppe gleichzeitig angesetzt. Stattdessen wurden als Kontrolle die letzten 18 Wochen vor dem Einsatz des Versuchsfutters angesetzt und in der Versuchsphase die ersten 18 Wochen ab dem Einsatz von BEWI-FATRIX® SynerG+ für die Auswertung angenommen. Als Datengrundlage wurden die Informationen aus dem Sauenplaner des Betriebs herangezogen. Ausgewertet wurden folgende Parameter: Verluste in der Säugephase, Verluste im Flatdeck, Ferkelverluste gesamt, abgesetzte Ferkel je Wurf und abgesetzte Ferkel je Sau und Jahr.

Die Ergebnisse (Abbildung 2) zeigen eine deutliche Reduzierung der Ferkelverluste. Dies gilt vor allem für die Saugferkelphase, wo die Verluste von 11,1% auf 8,0% gesenkt werden konnten. Insgesamt konnten die Ferkelverluste von 14,4% auf lediglich 10,7% reduziert werden. Hierdurch konnten die abgesetzten Ferkel je Wurf um 0,4 und die abgesetzten Ferkel je Sau und Jahr um 1,1 Ferkel gesteigert werden, was sich unmittelbar auch auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes auswirkt. Nicht berücksichtigt sind in diesem Falle die erhöhten biologischen Leistungen aufgrund des verbesserten Gesundheitszustands der Tiere, welche sich bis auf die Mast auswirken.

Fazit

Vor allem bei latenten Problemen mit grampositiven Bakterien wie Streptokokken und Clostridien haben sich MCFA etabliert. Das Kombinationsprodukt BEWI-FATRIX® SynerG+ zeigt zudem synergistische Effekte, was unter anderem ein aktueller Praxisversuch und eine In-vitro-Analyse belegen. Durch den positiven Einfluss auf die Darmentwicklung und die Mikrobiota beim Ferkel und ihre antimikrobiellen Eigenschaften wird der Gesundheitsstatus der Tiere positiv beeinflusst. Das Risiko einer Infektion mit Streptokokken, Clostridien wie auch weiteren Infektionen wird dadurch deutlich verringert. Der Einsatz rein pflanzlicher Inhaltsstoffe kann daher zu einer deutlichen Reduzierung des Medikamenteneinsatzes auf den landwirtschaftlichen Betrieben beitragen.