Sonderdruck aus Offprint from

FEED MAGAZINE
EUROPEAN FEED BUSINESS KRAFTFUTTER

ISSUE/HEFT 7-8_2018

Darmgesundheit und Leistung

Wie hängen sie zusammen?

Gut health and performance

How are they related?

Author Autor Michael Stückenschneider *Geschäftsführer/Managing Director, NOACK Deutschland GmbH, mst@noack-deutschland.de*

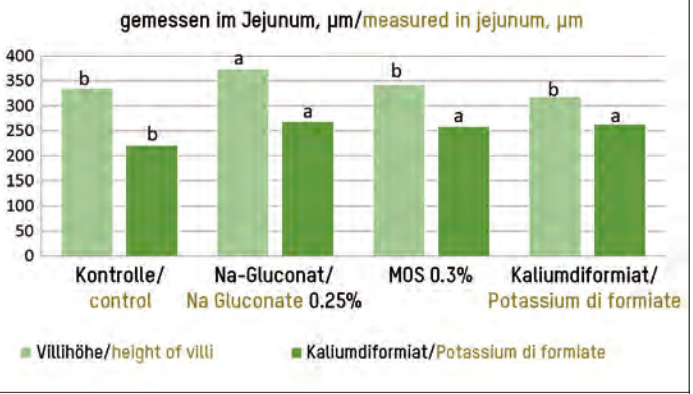
In der Tierernährung taucht regelmäßig der Begriff Darmgesundheit im Zusammenhang mit der tierischen Leistung auf. Der Einfluss der Wechselwirkungen zwischen bakterieller Fermentation, Darmepithel und Krankheitsabwehr ist dabei schwer einzuschätzen.

Michael Stückenschneider

In animal nutrition, the term gut health regularly appears in connection with animal performance. The influence of the interactions between bacterial fermentation, intestinal epithelium and disease defense is difficult to assess.

Ein optimal funktionierendes Darmsystem ist eindeutig von grundlegender Wichtigkeit für den generellen Stoffwechsel, das Wachstum, den Gesundheitsstatus und die Leistung von Nutztieren aller Altersstufen (Bedford 2017; Pluske 2017). Das Mikrobiom, also die Gesamtheit aller Mikroorganismen im Darm, tritt in diesem Zusammenhang immer mehr in den Fokus. Erst durch die Mikroorganismen werden bestimmte Nährstoffe aus dem Futter für die Wirtstiere verfügbar (Boguslawka-Tryk 2012). Kohlenhydrate der NSP-Fraktion werden durch bakterielle Fermentation zu flüchtigen Fettsäuren umgesetzt und so dem Tier als Energiequelle zugänglich. Darmbakterien sind auch Lieferanten von Vitaminen, organisch gebundenen Spurenelementen und Mikronährstoffen.
Der Begriff Eubiose ist wohl am ehesten mit einem Balancezustand der Darmflora beschrieben, bei dem alle Stoffwechsel- und Immunvorgänge zum Vorteil des Wirtstieres ablaufen können. In diesem Zustand können sich nützliche Bakterien dominant behaupten und bakterielle, virale und parasitäre Krankheits-

An optimal functioning intestinal system is clearly fundamental to the overall metabolism, growth, health status and performance of livestock of all ages (Bedford 2017, Pluske 2017). The microbiome, that is, the totality of all microorganisms in the intestine, is increasingly coming into focus in this context. Only by the microorganisms certain nutrients from the feed are available for the host animals (Boguslawka-Tryk 2012).
Carbohydrates of the NSP fraction are converted into volatile fatty acids by bacterial fermentation, making them accessible to the animal as an energy source. Intestinal bacteria are also suppliers of vitamins, organically bound trace elements and micronutrients.
The term eubiose is most likely described with a balance state of the intestinal flora, in which all metabolic and immune processes can proceed to the benefit of the host animal. In this state, beneficial bacteria can dominate and bacterial, viral and parasitic pathogens remain re-



Quelle/source: Poeikhampha 2011

Abbildung 1: Einfluss von Präbiotika (0,25% Na-Gluconat, 0,3% MOS) im Futter auf die Villi und Krypten im Jejunum von Ferkeln im Vergleich zu Kaliumdiformiat und einem Kontrollfutter ohne Zusätze (a b, versch. Indices = signifikant P<0.02).

Figure 1: Influence of prebiotica (0.25% Na Gluconate, 0.3%MOS) in the feed on villi and crypts in the jejunum of piglets compared with ptassium di formiate and a control feed without additives (a b, different indices =significant p>0.02).

stricted to small niches (Pluske 2002). Gut health therefore does not necessarily mean the absence of pathogens.

Delicate balance

Microorganisms are able to multiply based on versatile nutrients, with group specific abilities. A change in the nutrient composition in the feed, especially in the transition from milk / prestarter to weaning feed, therefore not only leads to a change in the endogenous enzyme pattern in the piglet, but also to shifts in the bacterial fractions in the intestine. This can lead to dysbiosis (imbalance of the intestinal flora) and further nutrient limitation for the animal (Onrust 2015). With the discontinuation is accompanied by a short-term deficiency supply of the intestinal epithelium, which can lead to inflammation, permeability disorders and diarrhea without additional infections. Often, facultative pathogens such as E. coli (EHEC) can exploit this stress situation and lead to serious illnesses. Enrichment of harmful bacterial substances (including LPS, toxins) in the gut can cause systemic damage (joint inflammation, necrosis) throughout the animal body (Huang 2004, Domeneghini 2006, Guilloteau 2010, Lechner 2017).
Many potential pathogens such as salmonella, streptococci or clostridia are present throughout the intestine at certain population levels. This often becomes problematic only when the established equilibrium shifts too fast. Immunosuppression (for example by mycotoxins) or other stressors (e.g. heat stress, aggression) may additionally promote infection (Pearce 2012, Sanz-Fernandez 2013, Ross 2015).
Some micro-organisms of the intestinal flora, often referred to as "positive bacteria", and their metabolites are involved in the structural and functional development of the intestinal epithelium. Of particular note is bacterial fermentation as a source of butyric acid in the gut. Butyric acid is the preferred energy source for the enterocytes and an important factor in the formation and stabilization of intestinal villi, crypts and tight junctions (Plöger 2011, Rhouma 2017, Stilling 2016, Vital M. Helmholtz Center 2018).

erreger bleiben auf kleine Nischen beschränkt (Pluske 2002). Darmgesundheit bedeutet also nicht zwingend die Abwesenheit von Pathogenen.

Empfindliches Gleichgewicht

Mikroorganismen sind in der Lage, sich auf Basis vielseitiger Nährstoffe zu vermehren, wobei gruppenspezifische Fähigkeiten bestehen. Eine Änderung der Nährstoffzusammensetzung im Futter, besonders beim Übergang von Milch/Prestarter zu Absetzfutter, führt daher nicht nur zur Veränderung der endogenen Enzymmuster beim Ferkel, sondern auch zu Verschiebungen der Bakterienfraktionen im Darm. Hieraus kann eine Dysbiose (Ungleichgewicht der Darmflora) entstehen und eine weitere Nährstofflimitierung für das Tier folgen (Onrust 2015). Mit dem Absetzen geht eine kurzfristige Mangelversorgung des Darmepithels einher, welche auch ohne zusätzliche Infektionen zu Entzündungen, Permeabilitätsstörungen und Durchfällen führen kann. Oftmals können fakultativ-pathogene Keime wie beispielsweise E. coli (EHEC) diese Stresssituation ausnutzen und zu schwerwiegenden Erkrankungen führen. Eine Anreicherung von schädlichen bakteriellen Substanzen (u.a. LPS, Toxine) im Darm kann systemische Schäden (Gelenkentzündungen, Nekrosen) im gesamten Tierkörper nach sich ziehen (Huang 2004, Domeneghini 2006, Guilloteau 2010, Lechner 2017). Viele potenzielle Krankheitserreger wie Salmonellen, Streptokokken oder Clostridien sind im Darm durchgehend in gewissen Populationsstärken vorhanden. Problematisch wird das oft erst, wenn sich das etablierte Gleichgewicht zu schnell verschiebt. Eine Immunsuppression (beispielsweise durch Mykotoxine) oder andere Stressoren (beispielsweise Hitzestress, Aggression) können eine Infektion zusätzlich begünstigen (Pearce 2012, Sanz-Fernandez 2013, Ross 2015).
Einige Mikroorganismen der Darmflora, oft als „positive Bakterien" bezeichnet, und ihre Stoffwechselprodukte sind maßgeblich an der strukturellen und funktionalen Entwicklung des Darmepithels beteiligt. Hervorzuheben ist die bakterielle Fermentation

Übersicht 1: Einfluss von Präbiotika (0,25 % Na-Gluconat, 0,3 % MOS) im Futter auf die flüchtigen Fettsäuren und Ammonium im Ceacum von Ferkeln im Vergleich zu Kaliumdiformiat und einem Kontrollfutter ohne Zusätze

Table 1: Influence of Prebiotics(0.25 % Na-Gluconat, 0.3 % MOS) in the feed on volatile fatty acids and ammonium in caecum of piglets compared to potassium formiate and a control feed without additives

	Kontrolle/ control	Na-Gluconat/ Na Gluconate 0.25%	MOS 0.3%	Kalium-1 diformiat/ Potassium I diformiate 0.8%
Ammonium	2.62[a]	2.11[b] (-19%)	2.27[a] (-13%)	2.64[a] (+1%)
Milchsäure/ lactic acid	0.51	0.57	0.59	0.52
Essigsäure/ acetic acid	11.43	13.04	11.65	12.57
Propionsäure/ propionic acid	15.30	20.96	20.84	20.51
Buttersäure/ butyric acid	6.09	9.58 (+57%)	9.18 (+50%)	8.47 (+39%)
Fettsäuren/ fatty acids, total	32.82	43.57* (+33%)	41.68* (+27%)	41.55* (+27%)

Quelle/source: Poeikhampha 2011
a b, versch. Indices = signifikant P<0,05 ; * = deutliche Differenz, p = 0,09/
a b different inices = significant p<0.05; * = clear difference, p=0.09

als Lieferant von Buttersäure im Darm. Buttersäure ist die bevorzugte Energiequelle für die Enterozyten und ein wichtiger Faktor für die Ausbildung und Stabilisierung von Darmvilli, Krypten und Tight-Junctions (Plöger 2011, Rhouma 2017, Stilling 2016, Vital M. Helmholtz-Zentrum 2018).

Präbiotika stabilisieren

Aus diesem Grund wird Buttersäure, zumeist in Form von Butyrat (Salze oder Ester), im Jungtierfutter eingesetzt (beispielsweise NOSICID® Ca-Butyrat, NOSICID® Monobutyrin). Die Eigenschaften von Butyratprodukten kommen vorrangig im vorderen und mittleren Dünndarm zum Tragen, da selbst fettummantelte Buttersäurederivate durch die Lipaseaktivität im Dünndarm die hinteren Darmabschnitte nur eingeschränkt erreichen.

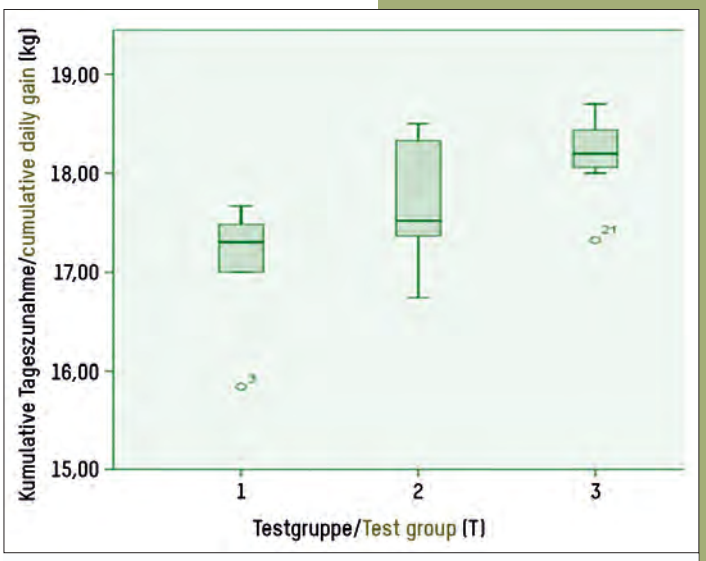


Figure 2: Daily gain, cumulated 42 d, T1 (control), T2 (ActAcid 0.5%) and T3 (ActAcid FL 0.5% + NoxiFerm 0.25%).

Abbildung 2: Tageszunahmen, kumuliert 42d, T1 (Kontrolle), T2 (ActAcid 0,5%) und T3 (ActAcid FL 0,5% + NoxiFerm 0,25%).

Wissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass bestimmte Bakterien aus der Gruppe der Milchsäurebakterien und saccharolytischen Buttersäuregärer im hinteren Intestinaltrakt eine besondere Rolle für die Gesunderhaltung des Darmes haben (Tsukahara 2002, Li 2014). Neben Lactat scheiden diese Bakterien Acetat, Propionat und eben auch Butyrat aus. Eine Reihe von präbiotisch wirksamen Kohlenhydraten kann genutzt werden, um genau diese Bakterienarten selektiv zu fördern.

Im Darm von Ferkeln führt dies nachweislich zu einer höheren Verfügbarkeit von flüchtigen Fettsäuren. Poeikhampha (2011; Übersicht 1) konnte zeigen, dass Präbiotika einen positiven Einfluss auf die Bildung von Fettsäuren wie Buttersäure im Caecum, also am Übergang vom Dünndarm zum Dickdarm, haben. Dabei hat Natrium-Gluconat bei einer Dosierung von 2,5 kg/t Futter gegenüber Mannanoligosachariden (MOS) mit 3 kg/t Futter einen größeren Effekt auf die totalen flüchtigen Fettsäuren und die Buttersäurebildung. Kaliumdiformiat, welches in der vierten Fütterungsgruppe mit 8 kg/t Futter eingesetzt wurde, entwickelte einen geringeren Effekt.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Debatte um Emissionsschutz und die Reduzierung der N/P-Ausscheidungen bieten Präbiotika vielleicht eine interessante Möglichkeit. Natrium-Gluconat zeigte in diesem Versuch einen signifikanten Reduktionseffekt von -19 % auf Ammonium im Darmlumen. Die MOS führen ebenfalls zu einem sichtbaren, aber nicht signifikanten Rückgang. Kaliumdiformiat kann an dieser Stelle keinen Beitrag leisten. Durch die Förderung der saccharolytischen Bakterien im hinteren Darm

Übersicht 2: Leistungsdaten der Absetzferkel bei Einsatz von Säure bzw. Säure + NoxiFerm gegenüber der Kontrolle

Table 2: Performance data of weaned piglets with supplementation of acid or acid + NoxiFerm against control

Gruppe/group		T1	T2	T3	P-value
Ferkel/Piglets	St.	21	21	21	
ActAcid FL	%	0	0.5	0.5	
NoxiFerm	%	0	0	0.25	
Auswertung/evaluation, Tag/day 0-42					
Startgewicht/ starting weight	kg	6.61	6.60	6.61	1.000
Endgewicht/final weight	kg	23.72	24.33	24.78	0.183
Tageszunahme/ daily gain	g/day	407[a]	422[ab]	433[b]	0.030
Futteraufnahme/ feed intake	g/day	655	657	655	0.996
Futter: Zuwachs/ feed:gain kg/kg		1.61[a]	1.56[b]	1.51[b]	<0.001

Quelle/source: TU Berlin 2015
a b, versch. Indices = signifikant P<0,05
a b, different indices - significant p<0.05

Prebiotics are stabilizing

For this reason, butyric acid, mostly in the form of butyrate (salts or esters) is used in young animal feed (for example NOSICID® ca-butyrate, NOSICID® monobutyrin). The properties of butyrate products are primarily in the anterior and middle small intestine to bear, as even fat-coated butyric acid derivatives by the lipase activity in the small intestine reach the hindgut segments only limited.

Scientific studies have shown that certain bacteria from the group of lactic acid bacteria and saccharolytic butyric fermenters in the posterior intestinal tract play a special role in the health of the intestine (Tsukahara 2002, Li 2014). In addition to lactate, these bacteria secrete acetate, propionate and also butyrate. A range of prebiotic carbohydrates can be used to selectively promote these types of bacteria.

In the intestine of piglets, this has been shown to increase the availability of volatile fatty acids. Poeikhampha (2011, Table 1) was able to show that prebiotics have a positive influence on the formation of fatty acids such as butyric acid in the cecum, i.e. at the transition from the small intestine to the large intestine.

Sodium gluconate has a greater effect on total volatile fatty acids and butyric acid formation compared to mannanoligosaccharides (MOS) at 3 kg /t feed at a dose of 2.5 kg /t feed. Potassium diformate, which was used in the fourth feeding group with 8 kg /t feed, developed a lower effect. Given the current debate on emissions control and the reduction of N / P excretion, prebiotics may offer an interesting opportunity.

Sodium gluconate showed in this experiment a significant reduction effect of -19 % on ammonium in the intestinal lumen.

The MOSs also lead to a visible, but not significant, decline. Potassium diformate can not contribute at this point.

The promotion of saccharolytic bacteria in the hindgut leads to a displacement of proteolytic bacteria. This has a great influence on the protein and fiber digestion and thus on the shape of the excreted nitrogen and the stable climate. Recent studies have also shown an effect of prebiotics on skatole and the frequency of boar taint (Heyrman 2018, Kamphues 2018).

kommt es zu einer Verdrängung von proteolytischen Bakterien. Das hat einen großen Einfluss auf die Protein- und Faserverdauung und damit auf die Form des ausgeschiedenen Stickstoffs und das Stallklima. Neuere Studien belegen außerdem eine Wirkung von Präbiotika auf Skatol und die Häufigkeit von Ebergeruch (Heyrman 2018, Kamphues 2018).

Struktur der Darmwand verbessern

Für Natrium-Gluconat konnte Poeikhampha ferner eine sichtbare Verbesserung der Struktur des Darmepithels im Jejunum von Ferkeln (Abbildung 1) belegen. Die dargestellten Ergebnisse zeigen für den Einsatz von Natrium-Gluconat im Futter eine signifikante Verbesserung der Villihöhe gegenüber der Kontrolle. Die MOS und Kaliumdiformiat haben nur einen signifikanten Einfluss auf die Kryptentiefe. Alleine Natrium-Gluconat verbesserte die Villihöhe signifikant – und das auch im direkten Vergleich zu den anderen beiden Additiven.

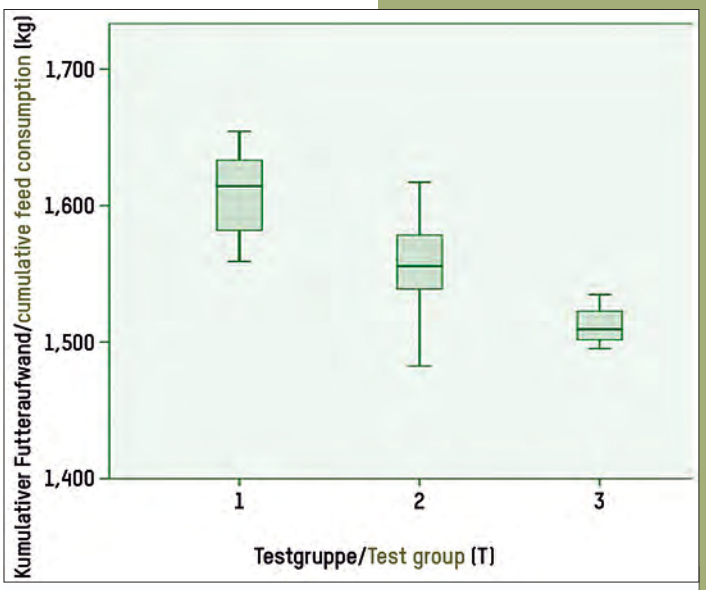


Abbildung 3: Futterverwertung, kumuliert 42d, T1 (Kontrolle), T2 (ActAcid 0,5%) und T3 (ActAcid FL 0,5% + NoxiFerm 0,25%).

Figure 3: Feed conversion, cumulated 42 d, T1 (control), T2 (ActAcid 0.5%) and T3 (ActAcid FL 0.5% + NoxiFerm 0.25%).

Die Firma R2|Agro aus Dänemark ist ein Spezialist für Polyphenole und gesundheitsfördernde funktionelle Futterzusätze. Über die antioxidativen Eigenschaften des Polyphenolkonzentrates Cabanin CSD als Vitamin E Substitution und natürlicher Leistungsförderer in der Ferkelaufzucht wurde bereits zuvor in diesem Magazin berichtet (Sonderdruck beim Autor). R2|Agro hat mit NoxiFerm ein Ergänzungsfuttermittel geschaffen, das Natrium-Gluconat mit der antioxidativen Funktion pflanzlicher Polyphenole kombiniert. NoxiFerm ist vollständig löslich und günstiger im Einsatz als viele bekannte präbiotische Alternativen. Natrium-Gluconat erreicht zu 70 % den Dickdarm (Asano 1997, Biagi 2006). Die präbiotischen und antioxidativen Eigenschaften kommen besonders in der Geflügelmast, bei Legehennen, Aufzuchtkälbern und Ferkeln zum Tragen. Es ist ferner belegt, dass NoxiFerm Hitzestress bei Sauen so weit ausgleichen kann, dass diese eine hohe Futteraufnahme beibehalten. Mehrere Praxisversuche und eine Studie an der TU Berlin belegen die positiven Effekte von NoxiFerm auf die Stabilisierung der Darmgesundheit und die Leistung von Absetzferkeln. In dem wissenschaftlich kontrollierten Versuch aus 2015 wurden 63 Ferkel am 25. Lebenstag auf drei Fütterungsgruppen aufgeteilt. Gruppe 1 (Kontrolle, T1) erhielt ein Standardabsetzfutter, das in Gruppe 2 (T2) um 0,5 % einer Säuremischung ergänzt wurde. Die Gruppe 3 (T3) erhielt zusätzlich zur Säure noch 0,25 % NoxiFerm. Übersicht 2 gibt die Ergebnisse der Leistungsdaten im Durchschnitt der 42-tägigen Versuchsdauer wieder.

Wie zu erwarten, erhöht der Zusatz der Säuremischung (T2) gegenüber der Kontrolle signifikant die Futterverwertung der Ferkel. In den sechs Wochen nach dem Absetzen führt das zu besseren, aber nicht signifikant höheren Tageszunahmen. Die parallele Gabe von NoxiFerm und Säure in der Gruppe T3 führt zu signifikant höheren Tageszunahmen und signifikant besserer Futterverwertung. Dabei sichert NoxiFerm beide Leistungsparameter gegen größere Schwankungen ab. Durch die enge Stabilisierung der Tageszunahmen auf hohem Niveau hilft NoxiFerm uniformere Ferkelgruppen aufzuziehen und gleichzeitig den notwendigen Futteraufwand zu reduzieren.

Improve structure of the intestinal wall

For sodium gluconate, Poeikhampha also demonstrated a visible improvement in the structure of the intestinal epithelium in the jejunum of piglets (Figure 1). The presented results show a significant improvement of the villi height compared to the control for the use of sodium gluconate in the feed. The MOS and potassium diformate only have a significant impact on crypt depth. Alone sodium gluconate significantly improved the height of the villi and this also in direct comparison to the other two additives.

The company R2 | Agro from Denmark is a specialist in polyphenols and health-promoting functional feed supplements. About the antioxidant properties of the polyphenol concentrate Cabanin CSD as a vitamin E substitution and natural performance enhancer in the piglet rearing has been previously reported in this magazine (Special printing by the author). R2 | Agro has created NoxiFerm, a supplemental feed that combines sodium gluconate with the antioxidant function of plant polyphenols. NoxiFerm is completely soluble and cheaper to use than many known prebiotic alternatives. Sodium gluconate reaches 70% of the colon (Asano 1997, Biagi 2006).

The prebiotic and antioxidant properties are particularly useful in poultry fattening, laying hens, rearing calves and piglets. It has also been proven that NoxiFerm can compensate for heat stress in sows to the extent that they maintain a high feed intake. Several field tests and a study at the TU Berlin prove the positive effects of NoxiFerm on the stabilization of intestinal health and the performance of small-sized piglets. In the scientifically controlled trial in 2015, 63 piglets were divided into three feeding groups on the 25th day of life. Group 1 (control, T1) received a standard weaning supplement, which was supplemented in Group 2 (T2) by 0.5% of an acid mixture. Group 3 (T3) received 0.25 % NoxiFerm in addition to the acid. Table 2 gives the results of the performance data on average over the 42-day trial period. As expected, the addition of the acid mixture (T2) to the control significantly increases the feed utilization of the piglets. In the six weeks after weaning, this leads to better but not significantly higher daily gains. The parallel administration of NoxiFerm and acid in group T3 leads to significantly higher daily gains and significantly better feed conversion. NoxiFerm ensures both performance parameters against larger fluctuations. By closely stabilizing daily gaim at a high level, NoxiFerm helps raise more uniform piglet groups while reducing the amount of feed needed.

Improved daily gain and feed conversion

The illustrated box plots of daily gains (Figure 2) and feed conversion (Figure 3) illustrate the high uniformity of conduction parameters and the reduction of outliers in the

Tageszunahmen und Futterverwertung verbessert
Die dargestellten Boxplots zu Tageszunahmen (Abbildung 2) und Futterverwertung (Abbildung 3) veranschaulichen die hohe Gleichmäßigkeit der Leitungsparameter und die Verringerung der Ausreißer in der NoxiFerm-Gruppe gegenüber der Fütterungsgruppe mit Säure allein. O^3 und O^{21} sind Einzeltiere, die klar außerhalb der statistischen Verteilung lagen.
Die stabilisierenden Auswirkungen von NoxiFerm stehen im Einklang mit anderen Studien zum Einsatz von Präbiotika bei Ferkeln. Eine ausgeprägte, funktionale Epitheloberfläche ist in der Lage, Nährstoffe effizient aufzunehmen und im Körper nutzbar zu machen. Besonders die von den geförderten Mikroorganismen gebildete Buttersäure kann dazu maßgeblich beitragen. Die erhöhte Menge von Säureanionen im Darmlumen komplexiert Ionen wie Calcium, Magnesium oder Eisen und fördert deren Aufnahme. Weiterhin tragen Polyphenole zur Stabilität der Epithelmembranen bei und können übermäßige Entzündungsreaktionen ausbalancieren. Die hohe antioxidative Kapazität der Polyphenole unterstützt die körpereigenen Abwehrsysteme (u. a. SOD, GPX) in Stresssituation wie Futterwechsel oder bei hohen Temperaturen.
Ein gesundes Darmmilieu puffert negative Einflüsse besser ab. Die vorherrschende, stabile Population von nützlichen Milchsäurebakterien kann eine übermäßige Vermehrung von Schadbakterien im Darm unterdrücken (Guilloteau 2010).
Die bakteriellen Enzyme ermöglichen eine optimalere Ausnutzung der Nährstoffe und Energie aus der gesamten Futterration. NoxiFerm ist eine sinnvolle Ergänzung zur standardmäßigen Säureausstattung und fördert die frühzeitige Ausbildung eines günstigen Mikrobioms in der Jungtieraufzucht. Die geförderten Bakteriengruppen schaffen ein Umfeld, welches die Eubiose ermöglicht und damit die Darmgesundheit und die tierische Leistung unterstützt.
Die Produkte der Firma R2|Agro ergänzen das umfassende Jungtierkonzept der NOACK Deutschland GmbH, das sich aus Bausteinen wie hoch verdaulichen Protein- und Energiefuttermitteln, funktionellen Faserprodukten, den bewährten NOSICID® Säuren und phytogenen Produkten zusammensetzt. Informationen zu Praxisversuchen mit NoxiFerm und Cabanin CSD bei anderen Tierarten können beim Autor erfragt werden. Futtermittelpartner zur Umsetzung von Fragestellungen wie Hitzestress bei Milchkühen, Sauen oder Puten werden aktuell gesucht.
Ein Literaturverzeichnis kann beim Autor angefordert werden.

NoxiFerm group versus the feeding group with acid alone. O^3 and O^{21} are individuals that were clearly outside the statistical distribution.
The stabilizing effects of NoxiFerm are in line with other studies on the use of prebiotics in piglets. A distinct, functional epithelial surface is able to absorb nutrients efficiently and make them usable in the body. In particular, the butyric acid formed by the promoted microorganisms can contribute significantly to this.
The increased amount of acid anions in the intestinal lumen complexes ions such as calcium, magnesium or iron and promotes their uptake. Furthermore, polyphenols contribute to the stability of epithelial membranes and can counterbalance excessive inflammatory responses.
The high antioxidant capacity of the polyphenols supports the body's defense systems (including SOD, GPX) in stress situations such as food changes or high temperatures.
A healthy intestinal environment buffers negative influences better. The prevalent, stable population of beneficial lactic acid bacteria can suppress excessive proliferation of harmful bacteria in the gut (Guilloteau 2010).
The bacterial enzymes allow for a better utilization of nutrients and energy from the whole diet. NoxiFerm is a useful supplement to the standard acidity and promotes the early development of a favorable microbiome in juvenile rearing. The promoted bacterial groups create an environment that facilitates eubiosis and thus supports gut health and animal performance.
The products of the company R2 | Agro complement the comprehensive young animal concept of NOACK Deutschland GmbH, which consists of building blocks such as highly digestible protein and energy feeds, functional fiber products, the proven NOSICID® acids and phytogenic products. Information on practical trials with NoxiFerm and Cabanin CSD in other species can be obtained from the author.
Feed partners for the implementation of issues such as heat stress in dairy cows, sows or turkeys are currently being sought.
A bibliography can be requested from the author.