

## **Futtermittelzusatzstoffe – was können sie?**

### **Vielfältige Wirkungsweisen, aber auch noch viel Forschungsbedarf**

Bonn, den 16.05.2007

Die Tatsache, dass auch nach dem Verbot antibiotisch wirksamer Futtermittelzusatzstoffe weiterhin 2789 Futtermittelzusatzstoffe im Verkehr sind, die den futtermittelrechtlichen Optionen [Verordnung (EG) Nr. 1831/2003] entsprechen, lässt erkennen, dass die Tierernährung auf den Einsatz solcher Stoffe offensichtlich nicht verzichten kann. Unbeschadet dieser Situation wird die Diskussion über Sinn und Nutzen dieser Stoffe jedoch durchaus kontrovers geführt. Das diesjährige Frühjahrssymposium der Akademie für Tiergesundheit (AfT) nahm diese Diskussion auf. Ziel des Symposiums war es, auf die neuen Entwicklungen einzugehen, die gesicherten Erkenntnisse herauszuarbeiten und die noch offenen Fragen und den daraus resultierenden Forschungsbedarf zu definieren.

Zwischen den einzelnen Stoffgruppen müsse differenziert werden, erläuterte Prof. Dr. Jürgen Gropp, Universität Leipzig, in seinem einführenden Referat. Als rationell und vernünftig bezeichnete er Stoffe, die dazu beitragen, den Ernährungsbedarf von Hochleistungstieren, aber auch von Heimtieren zu decken. Dazu gehörten beispielsweise Vitamine und Spurenelemente. Auch technologische Zusatzstoffe wie Siliermittel spielten in der Praxis eine große Rolle, weil sie die Sicherheit der Tierhaltung und die Ökonomie des Wirtschaftens mit Futter erhöhten. Farb- und Aromastoffe sowie phytogene Zusatzstoffe dagegen dürften durchaus kritisch auf ihre Notwendigkeit hinterfragt werden, da es der Kunde ist, der sie wünscht und das Tier ihrer in der Regel nicht bedarf. Differenziert betrachtet werden müsse auch die sehr heterogene Gruppe der zootecnischen Zusatzstoffe. Während die verdauungsfördernde Wirkung einiger Enzyme unbestritten ist, ergeben sich hinsichtlich der Bedeutung von Pro- und Prebiotika noch zahlreiche Fragen. Als unverzichtbar in der Geflügelhaltung wurden die Kokzidiostatika genannt.

### **Kräuter im Trend**

Unter dem Begriff „Phytogene Zusatzstoffe“ verbergen sich Kräuter, ätherische Öle und Aromen. Mit dieser Thematik beschäftigte sich Prof. Dr. Caspar Wenk, Universität Zürich. Sein Statement, dass das zunehmende Interesse hinsichtlich des Einsatzes von Kräutern und Kräuterextrakten in der modernen Tierproduktion auf den Umstand zurück zu führen ist, dass die Konsumenten den Kräutern und Kräuterextrakten – im Gegensatz zu den industrietechnologisch erzeugten Futterzusatzstoffen – wesentlich mehr Vertrauen schenken, sollte zu denken geben. Als problematisch bezeichnete er die stark variierenden und häufig nicht standardisierten Zusammensetzungen in der Pflanze. Trotz unbestreitbarer Wirkungen einiger dieser Zusatzstoffe auf die vermehrte Sekretion von Verdauungssäften oder Effekten auf das Immunsystem, kann derzeit noch nicht von wissenschaftlich abgesicherten Wirkungen gesprochen werden.

## **Sekundäre Pflanzenstoffe**

Dazu werden derzeit mehr als 120.000 Naturstoffe gezählt, unter ihnen finden sich Glukosinolate, cyanogene Glykoside und/oder Alkaloide als chemische Waffen zur Abwehr von Herbivoren und Phytopathogenen. Wurden diese Stoffe bisher vielfach als toxische bzw. antinutritive Komponenten angesehen, so vollzieht sich derzeit, so Prof. Dr. Reinhold Carle, Universität Hohenheim, ein erstaunlicher Wandel in deren Beurteilung. Auch aufgrund aktueller epidemiologischer Studien finden sich in dieser Gruppe Stoffe, die als bioaktive Stoffe positiv gewertet und in Phytopharmaka, humanen Nahrungsergänzungsmitteln oder Pharmazeutikern, zum Teil in isolierter und konzentrierter Form, bereits angeboten werden. Kommt es ggf. zu einer Anreicherung dieser Stoffe in Lebensmitteln tierischen Ursprungs? Steht die Anwendung solcher Stoffe oder Stoffgruppen als Futterzusatzstoffe vor der Tür? Carle plädierte in diesem Zusammenhang für eine weiterführende toxikologische Bewertung, neue Zulassungsverfahren und wies darauf hin, dass die Frage, inwieweit sekundäre Pflanzenstoffe antibiotische Leistungsförderer ersetzen können, derzeit in dem EU-Projekt Safewastes untersucht werde.

Dass solchen Pflanzeninhaltsstoffen spezifische Wirkungen zugeschrieben werden können, ergab sich aus einem Beitrag von Prof. Dr. Uwe Wenzel, Universität Gießen. Seine Untersuchungen zu Fragen der Stressresistenz und Alterung am Modell des Fadenwurms *Caenorhabditis elegans* haben gezeigt, dass bestimmte sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, wie einige Vertreter der Flavonoide, in moderaten Konzentrationen in der Lage seien, die Lebensspanne des Wurms zu verlängern. Rückschlüsse auf andere Spezies sind derzeit jedoch nicht möglich!

## **Fettarme Tiere – schlanke Verbraucher**

Bestimmte zur Gruppe der „Conjugated Linoleic Acids“ (CLA) gehörende Verbindungen, wie die *trans*-10,*cis*-12-CLA haben in Tierversuchen gezeigt, dass die Fettmasse verringert wurde, Ergebnisse, die sich beim Menschen in dieser Form nicht erzielen ließen. Nach Prof. Dr. Gerhard Jahreis, Universität Jena, ergab sich nach Zufuhr von CLA an Kühe eine Erniedrigung des Milchfettanteils, wobei jedoch der Anteil der ernährungsphysiologisch eher ungünstigen Nicht-Vaccensäure-*trans*-Fettsäuren anstieg. Bei den CLA handelt es sich um sicherlich sehr interessante Verbindungen, ob sie jedoch Eingang finden werden als Zusatzstoffe in die menschliche und tierische Ernährung, ist derzeit noch völlig offen. Im Hinblick auf Wirksamkeit und mögliche Nebenwirkungen seien noch weitere Studien notwendig.

## **Was bewirken Aminosäuren?**

Aminosäuren (AS) gehören zu den ernährungsphysiologischen Futterzusatzstoffen; ihr Einsatz als Futtermittelzusatzstoff erschien unerlässlich. Sie werden dann zugesetzt, wenn mit den Proteinträgern in der Ration der Bedarf an essentiellen Aminosäuren nicht gedeckt werden kann oder wenn bei „Nichtwiederkäuern“ eine tierspezifische Optimierung des AS-Musters in der Futtermischung erreicht werden soll, so Prof. Dr. Markus

Rodehutsdord, Universität Halle. Bei Milchkühen mit hoher Milchleistung könne die Versorgung mit einzelnen AS am Dünndarm zum limitierenden Faktor für die Milchproteinbildung werden. „Geschützte“ AS seien in der Lage, dem mikrobiellen Abbau zu entgehen und so zu einer Verbesserung der AS-Versorgung beitragen. Insgesamt seien die Effekte bei Wiederkäuern allerdings schwieriger vorherzusagen.

### **Das Problem von Mangel und Überschuss**

Spurenelemente und Vitamine besitzen seit langem einen sehr hohen Stellenwert in der Tierernährung. Dabei darf die Problematik einer Überversorgung und die Transfergefahr in Lebensmittel jedoch nicht außer Acht gelassen werden. Prof. Dr. Gerhard Flachowsky, FAL Braunschweig, erläuterte die enge Spanne zwischen Bedarf und Überversorgung am Beispiel klassischer Spurenelemente. So könne vor allem Jod über Milchprodukte und Eier in der menschlichen Ernährung zu einer Überversorgung führen, auch Selen sollte man hinsichtlich dieser Problematik im Auge behalten. Auch die Emission der Spurenelemente Kupfer und Zink über die Exkrete könne ggf. kritisch werden.

Positive Wirkungen erhoffe man sich von organisch gebundenen Spurenelementen. Sehr viele Fragen hinsichtlich der Anreicherungen von Spurenelementen in GVO-Pflanzen seien noch offen. Aus Sicht der Tierernährung seien jedoch höhere Gehalte in den pflanzlichen Futtermitteln nicht notwendig, da ausreichende Futterzusätze zur Verfügung stünden.

### **Pre- und Probiotika, Schwein und Geflügel im Mittelpunkt!**

Probiotika, eine sehr heterogene Gruppe von Mikroorganismen, sind in Lebens- und Futtermitteln weit verbreitet. Die beim Tier, insbesondere Schwein, zu beobachtenden Wirkungen auf Gewichtszunahme und Gesundheitsstatus weisen jedoch eine hohe Variabilität auf, so dass von einer generellen Wirkung, auch im Hinblick auf die noch weitgehend unbekanntem Wirkmechanismen, nicht gesprochen werden kann. Lediglich beim Ferkel, wo die Phase des Absetzens vom Muttertier als Periode einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber Durchfall induzierenden Keimen gut charakterisiert ist, konnte belegt werden, dass Dauer und Intensität der Diarrhöe durch Probiotika reduziert und damit auch die Ferkelverluste vermindert werden können.

Bei Prebiotika hingegen so Prof. Dr. Gerhard Breves, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, sind die nutritiven Effekte unstrittig. Bei Prebiotika handele es sich vor allem um Oligosaccharide, die im Gastrointestinaltrakt durch mikrobielle Enzyme zu kurzkettigen Fettsäuren fermentiert werden können, von denen dann Butyrat als trophischer Faktor von Enterozyten wirken kann. Ein weiterer interessanter Ansatzpunkt stelle eine mögliche Beeinflussung der intestinalen Ca-Absorption dar. Insgesamt bestehe für die Gruppe der Pro- und Prebiotika allerdings noch erheblicher Forschungsbedarf.

## **Enzyme fördern die Verdaulichkeit**

Enzyme gehören zu den zotechnischen Zusatzstoffen und haben zwischenzeitlich einen festen Platz in der Tierernährung. Prof. Dr. Ortwin Simon, Universität Berlin, hob für den praktischen Einsatz insbesondere zwei Enzymwirkungen hervor; die partielle Hydrolyse bestimmter Nicht-Stärke-Polysaccharide (NSP) des Getreides sowie die Abspaltung von Phosphorresten der Phytinsäure durch Phytasen. Die Phosphoremission in Regionen mit hohen Tierkonzentrationen könne dadurch deutlich gesenkt und damit ökologischen Aspekten Rechnung getragen werden. Als NSP abbauende Enzyme kämen Xylanasen und  $\beta$ -Glucanasen zum Einsatz. Sie könnten vor allem dann positive Wirkungen entfalten, wenn hohe Gehalte an Arabinoxylanen beispielsweise in Roggen oder 1,3-1,4- $\beta$ -D-Glucanen in Gerste oder Hafer vorlägen. Diese bewirkten eine Viskositätserhöhung im Verdauungstrakt von Küken und Ferkeln und führten damit zu Leistungsdepressionen und reduzierter Nährstoffverdaulichkeit. Diese antinutritiven Effekte können durch Zugaben von Xylanasen und  $\beta$ -Glucanasen reduziert oder eliminiert werden. Weiteres Ziel der Entwicklung ist es, die Temperatur- und Lagerungsstabilität der Enzyme zu verbessern und die pH-Optima an die Wirkungsorte im Verdauungstrakt anzupassen.

Überzeugender Beweise für die Wirksamkeit von Amylasen, Proteasen oder Lipasen stehen noch aus, ebenso wie der Nachweis der Wirksamkeit von Enzymzusätzen in der Wiederkäuerernährung.

## **Neue Wege**

„Wer immer strebend sich bemüht...“, in diesem Sinne haben europäische Tierernährer ihren Blick nach China gerichtet, wo seltene Erden als Leistungsförderer dem Schweinefutter zugesetzt werden. Unter mitteleuropäischen Produktionsbedingungen ließen sich die dort beschriebenen Effekte jedoch nur bedingt reproduzieren. Als weiter unbefriedigend bezeichnet Dr. Sven Dänicke, FAL Braunschweig, dass die zugrunde liegenden Wirkmechanismen bisher nicht befriedigend aufgeklärt werden konnten.

L-Carnitin und Kreatin sind Inhaltsstoffe von Futtermitteln tierischen Ursprungs. Nach dem Fütterungsverbot dieser Futtermittel (Tiermehle) wurde diesen Stoffen vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt. Obwohl beide Substanzen im Körper synthetisiert werden, so Dänicke, wirke sich ein Zusatz von L-Carnitin zum Futter trächtiger und laktierender Sauen positiv auf deren Reproduktionsleistung aus. Die Berichte über die Wirkung eines Kreatininzusatzes auf die post mortale Schlachtkörperreifung sind jedoch widersprüchlich. Auch  $\beta$ -Glucane bieten sich als Zusatzstoffe an; unter experimentellen Bedingungen führte ihre Interaktion mit Makrophagen zu einer Stimulation des unspezifischen Immunsystems. Erste positive Erfahrungen konnten bei Fischen nach Supplementation des Futters mit  $\beta$ -Glucanen gemacht werden.

Mykotoxine in Nahrungsmitteln stellen eine konstante Bedrohung von Mensch und Tier dar. Die Entwicklung von Zusatzstoffen zur Dekontamination von Mykotoxinen stellt demnach eine Herausforderung dar;

in Frage kommen bestimmte Adsorbentien oder Mikroorganismen oder deren Bestandteile mit dem Ziel, die Mykotoxine zu adsorbieren bzw. über einen mikrobiellen Abbau eine Inaktivierung/ Detoxifizierung zu bewerkstelligen. Partielle Wirkungen wurden bisher bei der Dekontamination von Aflatoxin-B1 und Ochratoxin-A erkannt, eine Wirkung für die in Deutschland relevanten Fusarium-Toxine Deoxynivalenol und Zearalenon konnte bisher jedoch noch nicht zweifelsfrei dokumentiert werden. Eine Prognose, inwieweit hier demnächst mit praxisreifen Verfahren gerechnet werden kann, kann derzeit nicht gegeben werden.

### **Wie kommt das Futter auf den „Tisch“? Bei Pflanzenfressern häufig in silierter Form.**

Bei Herstellung von Silagen kann auf die in die Klasse der technologischen Zusatzstoffe gehörenden Siliermittel im Hinblick auf die dadurch erreichbare Qualität und die aerobe Stabilität nicht mehr verzichtet werden. Dies gelte auch im Hinblick auf ihren Einsatz in Biogasanlagen. Durch die Verringerung der Gärverluste könnten erhebliche monetäre Verluste abgewendet werden. Bei einem Gärverlust von beispielsweise 10 Prozent – bezogen auf den Gesamtwert aller Silagen in Deutschland – könne man von einem monetären Verlust in Höhe von 30 Mio. Euro ausgehen, so Dr. Günter Pahlow, FAL Braunschweig. In anderen EU Ländern würden Siliermittel bereits deutlich häufiger verwendet. Trotz des einheitlichen Namens „Silierhilfsmittel“ greifen zum Teil unterschiedliche administrative Regelungen; so müssen diese Stoffe analog zu zootechnischen Zusatzstoffen behandelt werden, sobald die beanspruchte Wirkung erst am Nutztier selbst zu messen ist.

### **Wie kommen die Zusatzstoffe in das Futter?**

Eine zentrale Rolle kommt hier der Mischfutterindustrie zu. Die dabei gegebenen hohen Ansprüche erläuterte Dr. Alexander Feil, IFF Braunschweig. Besondere Probleme treten bei der kundenorientierten Produktion kleiner Chargen, der Verwendung von Zusatzstoffen im ppm-Bereich sowie bei der hydrothermischen Behandlung (Pelletierung) auf. Neue technische Lösungen in der Weiterentwicklung sollen dazu beitragen, Abweichungen vom Sollwert an Zusatzstoffen zu verhindern, wozu beispielsweise neue, geschützte Formulierungen, reduzierte Behandlungsintensitäten sowie verbesserte Mischungseigenschaften der Futterzusatzstoffe zählen. Hinsichtlich der Verschleppungsreduzierung und der Flexibilität biete auch das Aufsprühen flüssig formulierter Zusatzstoffe nach dem Pelletieren Vorteile.

### **Annäherung erwünscht**

In der Abschlussdiskussion konnte herausgearbeitet werden, dass hinsichtlich der Bewertung von Futterzusatzstoffen für die Tierernährung aufgrund neuer Entwicklungen und analytischer Verfahren interessante Erkenntnisse gewonnen werden konnten. Gleichzeitig seien aber auch noch viele Fragen offen. Zwischen Futtermitteln und Lebensmitteln bestünden dabei zahlreiche Parallelen, die in der wissenschaftlichen Forschung stärker genutzt werden sollten. Das Thema „Functional Food – Functional Feed“

wurde als neues Forschungsfeld genannt. Ein ungeprüfter Einsatz von Zusatzstoffen in funktionellen Lebensmitteln müsse kritisch beurteilt werden. Im Vergleich dazu könne man beim Einsatz von Futterzusatzstoffen in der Tierernährung von einem weitaus besseren Kenntnisstand ausgehen. Umso wichtiger wurde daher die Notwendigkeit weiterer, fakultätsübergreifender Forschungsarbeiten eingestuft.

Weitere Informationen zum Thema erhalten Sie bei:  
Akademie für Tiergesundheit e.V (AfT), Postfach 26 01 64, 53153 Bonn,  
Tel. 02 28/31 82 93, Fax 02 28/31 82 98, e-mail [info@aft-online.net](mailto:info@aft-online.net)  
Weitere Informationen zur AfT unter [www.aft-online.net](http://www.aft-online.net)



Ansprechpartner: Dr. Martin Schneidereit, Tel. 0228/318293  
Prof. Dr. Bernd Hoffmann, Tel. 0641/9938704

Abdruck honorarfrei, Belegexemplar erbeten  
Gerne senden wir Ihnen diesen Text auch als eVersion zu.