

Spurenelemente: Kleine Mengen, große Wirkung

Mikronährstoffe sind für Schweine lebenswichtig. Wir geben einen Überblick über die wichtigsten Elemente und erklären, wie Landwirte die Tiere optimal versorgen.



Foto: Privat
 △ **UNSER EXPERTE**
 Lars Dettmar, Tiergesundheitsdienst Bayern

Spurenelemente wie Zink, Kupfer, Eisen, Selen, Iod und Mangan sind für Schweine essenziell. Nur wenn sie passgenau verfügbar sind, können sich die Tiere gut entwickeln und hohe Fruchtbarkeitsleistung zeigen. Das kann gerade bei dem Einsatz einer nährstoffangepassten Fütterung und dem steigenden Wachstumspotenzial der modernen Zuchtlinien eine Herausforderung darstellen. Wenn Schweinehalter die Stickstoff- und Phosphorgehalte senken, dürfen sie die exakte Versorgung mit Spuren- und Mengenelementen nicht vernachlässigen.

Auch die immer höheren Umweltauflagen spielen eine zunehmende Rolle. Schließlich sind Spurenelemente eine begrenzte Ressource, weshalb Landwirte sie verantwortungsvoll und gezielt einsetzen müssen.

Die Gesellschaft für Ernährungsphysiologie gibt für die bedarfsgerechte Versorgung von Schweinen Empfehlungen ab. Darin ist bereits ein Puffer enthalten, der über dem tatsächlichen Bedarf liegt. Dennoch registriert der Tiergesundheitsdienst (TGD) Bayern seit 2021 vermehrt eine mangelhafte Versorgung in der konventionellen Schweinehaltung. In ökologisch wirtschaftenden Betrieben wurden schon früher Mangelsituationen beobachtet.

Ein Grund dafür sind die komplexen Wechselbeziehungen zwischen den Spu-



Foto: Giesselmann

△ Mengen- und Spurenelemente sind wichtig für zahlreiche Stoffwechselprozesse. Zu hohe, aber auch zu niedrige Mengen können die Gesundheit und Leistung der Tiere beeinträchtigen.

ren- sowie Mengenelementen (siehe Übersicht). Kommt es zur Unter- oder Überversorgung von einem Nährstoff, löst das eine Kettenreaktion aus. Zudem enthalten z. B. viele Raufutter hohe Mengen an Eisen oder Calcium. Deshalb tritt eine Überversorgung häufiger in höheren Haltungsformen auf.

Auch Mängel bei der Lagerung, dem Mischen oder dem Transport der Fut-

termittel beeinflussen die Aufnahme und Wirkung der Spurenelemente. Entscheidend ist stets, dass die Ration homogen im Trog ankommt (siehe Kasten auf Seite S 4).

Wer seine Tiere optimal versorgen will, sollte die genaue Funktion der Nährstoffe und die zugehörigen Mangelerkrankungen kennen. Die folgenden Steckbriefe liefern einen Überblick.

EISEN

Überschüsse vermeiden

Funktion: Eisen ist unter anderem notwendig für den Sauerstofftransport, die Regulation und Instandhaltung der DNA sowie die zelluläre Energiegewinnung.

Versorgungsempfehlung, mg/kg TM: Ferkel 100–120, Mastschweine 50–60, Sauen 80–100

Mangelsymptome: Anämien (Blutarmut) sind erkennbar durch Kümern oder Blässe, größtenteils an den Schleimhäuten. Weitere Folgen sind Ödeme (Wassereinlagerungen) in Lungen, Muskeln und Gelenken.

Folgen einer Überversorgung: Zu viel Eisen im Gewebe sorgt für oxidativen Stress. Relevanter ist jedoch die Wechselbeziehung zwischen Eisen und anderen Nährstoffen (siehe Übersicht). So schränken Eisengehalte im Futter ab 400 mg/kg die Aufnahme von Zink, Kupfer oder Mangan ein.

Zu hohe Eisenmengen treten dabei selten durch eine zu hohe Dosierung eines Mineralfutters auf. Vielmehr enthalten Grund- und Mineralfutter häufig eisenhaltige Verunreinigungen. So ist es möglich, dass Erde und Staub im Zuge der Ernte in die Rohkomponenten gelangen. Ebenso kann eine mangelhafte Reinigung verantwortlich sein. Landwirte sollten daher den Eisengehalte sowohl bei Zukauffutter als auch in Eignismischungen kontrollieren.

SCHNELL GELESEN

Spurenelemente sind für hohe Tiergesundheit und -leistungen essenziell.

Praxisprobleme in Form von Über- oder Unterversorgung nehmen zu. Schweinehalter sollten die Fütterungsfehler nicht mit Krankheitssymptomen verwechseln.

Die Überversorgung einzelner Spuren- und Mengenelemente – vor allem mit Eisen, Zink und Calcium – senkt die Aufnahme anderer wichtiger Mikronährstoffe.

Bei Absetzferkeln darf Kupfer und Zink nur im gesetzlichen Rahmen als therapeutische Maßnahme genutzt werden.

Darauf ist zu achten: In Getreide-Soja-Rationen nimmt die Verdaulichkeit ab. Phytasezusätze verbessern die Aufnahme. Die Gesamtgehalte in Rationen liegen prinzipiell über der Versorgungsempfehlung, sodass es nur selten zur Unterversorgung kommt.

MANGAN

Aufnahme oft gehemmt

Funktion: Einige Proteine müssen Mangan binden, um im Energiestoffwechsel und bei der Entgiftung zu funktionieren.

Versorgungsempfehlung, mg/kg TM: Alle Schweine 30–50

Mangelsymptome: Es kommt zu Störungen im Wachstum und der Skelettbildung, Lahmheiten, vergrößerten Sprunggelenken, Fruchtbarkeitsstörungen, Störungen in der Gesäugeentwicklung und Milchbildung sowie geringen Geburtsgewichten.

Folgen einer Überversorgung: Nicht bekannt, hemmt aber die Eisenaufnahme.

Darauf ist zu achten: Rohkomponenten wie Getreide und Eiweißkonzentrate enthalten ausreichende Mengen Mangan, die verfügbar sind. Mangelerkrankungen sind deshalb selten und kommen nur bei zu hohen Eisen- oder Calciumkonzentrationen vor. Wichtiger ist deshalb, dass der Eisengehalt in der Ration passt. Ansonsten ist die Aufnahme von Mangan gehemmt.

KUPFER

Nicht zu viel bei Ferkeln

Funktion: Kupfer ist wichtig für den Energie- und Eisenstoffwechsel.

Versorgungsempfehlung, mg/kg TM: Ferkel 20–150 (ges. Höchstgehalt), Mastschweine 10–15, Sauen 15–20

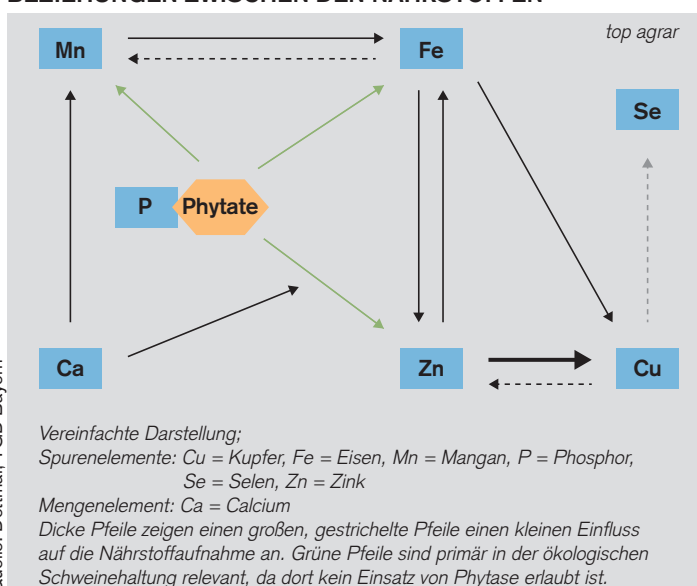
Mangelsymptome: Zu wenig Kupfer führt zu vermehrten Totgeburten, einer erhöhten Sterblichkeitsrate, Anämien, Wachstumsdepressionen sowie Störungen des zentralen Nervensystems und der Bewegungskoordination.

Folgen einer Überversorgung: Eine zu hohe Menge an Kupfer ist höchst toxisch für Schweine. Daher gilt es, die gesetzlichen Höchstmengen unbedingt einzuhalten.

Ein Sonderfall stellt die Fütterung von Absetzferkeln dar. Absetzstress und Futterwechsel führen oft zu Entzündungen und Durchfällen. Hohe Kupfer- und Zinkgehalte jenseits des endogenen Bedarfs verändern die Interaktion zwischen Darm und Darmbakterien. Das fördert die Darmgesundheit.

Um den Therapieeffekt zu nutzen, liegt der gesetzliche Grenzwert weit über dem tatsächlichen Bedarf der Ferkel. Eine hohe Dosierung ist dabei nur in bestimmten Zeiträumen erlaubt: 150 mg/kg TM bis zur vierten Lebenswoche und 100 mg/kg bis zur achten Lebenswoche. Danach gilt ein einheitlicher Höchstwert von 25 mg/kg. ►

BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DEN NÄHRSTOFFEN



◁ Schweine können die einzelnen Nährstoffe nur dann nutzen, wenn sie in einem speziellen Gleichgewicht zur Verfügung stehen. Überschüsse oder Mängel eines Elements können die Verfügbarkeit anderer Nährstoffe einschränken.



Foto: Deeken

△ Bei Ferkeln sind hohe Zink- und Kupfergehalte üblich. Sie helfen bei der Durchfalltherapie von Durchfall.

Die hohe Dosierung kann dabei jedoch negative Folgen für die Umwelt haben, wenn zu viel Kupfer über die Gülle ausgebracht wird.

Darauf ist zu achten: Statt die Rationsgehalte anzuheben, sollten Landwirte vielmehr die Aufnahme von Kupfer fördern. Engpässe können in der Praxis auftreten, wenn die Konzentrationen anderer Elemente wie z.B. Zink und Eisen zu hoch sind.

SELEN

Partner von Vitamin E

Funktion: Selen ist Teil von 25 Proteinen. Die sind elementar für die Regulation der Schilddrüse, Stoffwechselprozesse und Fruchtbarkeit. Selen ist in Kombination mit Vitamin E zudem wichtig für den Zellschutz vor oxidativem Stress. Beide Mikronährstoffe schützen die Zellmembran vor Schäden und unterstützen die Zellfunktion.

Versorgungsempfehlung, mg/kg TM: Ferkel 0,2–0,4; Mastschweine 0,2–0,3; Sauen 0,2–0,4

Mangelsymptome: Beeinflusst die Fleischqualität und kann zu Weißmuskelerkrankheit, Lahmheiten, Fruchtbarkeitsproblemen, reduzierter Immunabwehr oder Todesfällen durch die Maulbeerherzkrankheit führen.

Folgen einer Überversorgung: Insbesondere organische Selenverbindungen neigen zu unkontrollierter Einlagerung in den Organismus. Deshalb dürfen

max. 0,2 mg/kg der insgesamt 0,5 mg/kg aus solchen Quellen stammen.

Darauf ist zu achten: Die Selengehalte in hiesigen Futtermitteln sind gering. Selen wirkt in Kombination mit dem fettlöslichen Vitamin E. Deshalb tritt ein Selenmangel vorwiegend in Futtermischungen mit geringen Rohfettgehalten auf. Ranzige Fette und Öle reduzieren die Verfügbarkeit ebenfalls. Deshalb sollten Landwirte die Futtersilos regelmäßig reinigen sowie Öle und Fette dunkel, kühl und luftdicht lagern.

ZINK

Die Haut zeigt's an

Funktion: Mehr als 10 % aller körpereigenen Eiweißverbindungen müssen Zink binden um zu funktionieren. Es ist wichtig für die zentrale Steuerung des Stoffwechsels, den Aufbau und Erhalt des Immunsystems, die Wundheilung sowie die Hautgesundheit.

Versorgungsempfehlung, mg/kg TM: Ferkel 80–100, Mastschweine 50–60, Sauen 60–80

Mangelsymptome: Folgen sind Einbrüche in der Futteraufnahme und beim Wachstum, eingeschränkte Fruchtbar-

keit, erhöhte Infektionsanfälligkeit, vermehrt lebensschwache Ferkel sowie Parakeratose – ein Hautbild ähnlich Räude, aber ohne Juckreiz. Ein Zinkmangel beeinträchtigt zudem die Wirksamkeit von Impfungen.

Folgen einer Überversorgung: Zu viel Zink hemmt die Kupferaufnahme. Trotzdem enthalten viele Rationen für Absetzferkel Zinkgehalte über dem Bedarf der Tiere. Zinkgaben bis zum gesetzlichen Maximum von 150 mg/kg können dabei den Aufbau der Immunität fördern. Eine Dosierung darüber hilft dabei, Durchfallerkrankungen zu behandeln. Das ist jedoch verboten.

Darauf ist zu achten: Prinzipiell haben laktierende Sauen und jüngere Tiere einen höheren Bedarf als gütte Sauen und ältere Schweine. Bereits Saugferkel sollten daher gut angefüttert werden, um die Spurenelementversorgung frühzeitig aufzubauen.

Zink aus organischen sowie anorganischen Quellen (z.B. Zinksulfat) wird meist besser absorbiert als Zink aus klassischem „futterreinem“ Zinkoxid. Denn das weist häufig starke Verunreinigung mit anderen chemischen Elementen auf. Hohe Phytatgehalte in der Ration, z.B. durch Getreide und pflanzliche Eiweißträger, sorgen für Probleme bei der Zinkaufnahme. Beim Einsatz von Phytase ist das selten der Fall.

Entmischung verhindern

Der TGD Bayern hat 2023 die Konzentrationen von Mikronährstoffen in 19 Schweinebetrieben analysiert. Selbst in zwei Automaten des gleichen Abteils wichen die Gehalte dabei im Mittel um 22 % voneinander ab. Eine Über- bzw. Unterversorgung ist dann vorprogrammiert. Um das zu vermeiden, müssen Schweinehalter die Fütterungstechnik entlang der gesamten Prozesskette genau prüfen:

Lagerung: Je nach Silogröße bricht unterschiedlich viel Mineralfutter bei der Entnahme ab. Auch innerhalb von kleineren Mineralfuttersäcken gibt es Schwankungen der Nährstoffgehalte. Die sollte man stoßarm und trocken lagern, damit sich der Inhalt nicht entmischt oder Klumpen bildet.

Mischen: Eigenmischer sollten auf die korrekte Reihenfolge achten. Füllen Sie

stärkehaltige Futtermittel sowie die Mineralfutter bis zum Minimaufüllstand des Mischers ein. Nur dann mischt dieser korrekt. Nach drei Minuten können Sie die restlichen Stärke-, Eiweiß- und Faserträger, Säuren sowie Futteröl ergänzen. Nach Zugabe der letzten Komponente sollte der Mischer mindestens zehn weitere Minuten laufen.

Futterkette: Beim Transport vom Mischer zu den Trögen kann sich das Futter entmischen. Fördermethode und -strecke spielen hierbei eine große Rolle. Ein Beispiel: In Rohrleitungen mit Gebläse prallen grobe und feine Partikel bei einem 90 Grad-Winkel unterschiedlich von der Rohrwand ab. Es hilft, zwei 45 Grad-Winkel zu nutzen.

In den Förderschnecken und -rohren des Futters darf sich zudem kein Kondenswasser bilden.



Foto: Dettmar, TGD Bayern

△ Parakeratose ist eine Folge von Zinkmangel. Auf den ersten Blick kann man die Hautkrankheit mit Räude verwechseln.

CALCIUM

Wichtig für die Knochen

Funktion: Calcium ist ein Mengenelement und essenziell für den Knochenaufbau sowie die Milchbildung.

Versorgungsempfehlung, mg/kg TM:
Ferkel 7.500–8.500, Mastschweine 5.500–7.500, Sauen 5.500–7.500

Mangelsymptome: Zu wenig Calcium stört das Wachstum und führt zu instabilen Knochen sowie Lahmheiten. Zudem schränkt ein Mangel oder Ungleichgewicht im Ca/P-Verhältnis die Milchbildung laktierender Sauen ein.

Folgen einer Überversorgung: Ein deutlicher Überschuss beeinträchtigt die Manganaufnahme. Kleine Überschüsse führen zur Bildung von unverdaulichen Komplexen aus Phytat, Zink und Calcium. Bei diesen Molekülen sind z.B. die Bindungsstellen für das Enzym Phytase unzugänglich. Das erschwert die passgenaue Nährstoffversorgung. Dies kann sowohl in der konventionellen als auch in der ökologischen Haltung zu Problemen führen.

Darauf ist zu achten: Wachsende Tiere benötigen mehr Calcium, um ein funktionsfähiges Skelett auszubilden. Gerade bei Zuchttieren ist Calcium wichtig für stabile Fundamente und eine lange Nutzungsdauer. In der Sauenhaltung steigert eine hohe Calciumversorgung oder ein gestörtes Ca/P-Verhältnis vor der Geburt die Gefahr von Schwergeburten.

*Ihr Kontakt zur Redaktion:
hauke.deeken@topagrar.com*