



Spurenelemente

Eisen ist lebensnotwendig

Eisen ist für den Sauerstofftransport im Blut und so für den Energiestoffwechsel unentbehrlich. Trotz der oft recht hohen Konzentration im Futter können Mangelercheinungen auftreten. Daran kann es liegen.

Von Daniel BRUGGER und Lars DETTMAR

Eisen ist das Spurenelement mit der höchsten Konzentration im Organismus. Seine mengenmäßige Bedeutung rührt daher, dass es für den Sauerstofftransport notwendig ist. Eisen ist nämlich ein essenzieller Cofaktor des Hämoglobins (roter Blutfarbstoff) in den roten Blutkörperchen sowie des Myoglobins (Muskelprotein) im Muskelgewebe. Es ist zudem auch essenziell für viele weitere Stoffwechselfade,

die im Zusammenhang mit der Regulation und Instandhaltung der DNA, der zellulären Energiegewinnung und anderen Funktionen stehen. Eisen zirkuliert in zwei Oxidationsstufen (Fe^{2+} , Fe^{3+}). Diese Eigenschaft begründet einerseits seine lebensnotwendigen Funktionen im Organismus, macht es andererseits aber zur Ursache von oxidativem Stress, wenn seine Gehalte in Geweben ein gesundes Maß übersteigen.

Problem Erde und Staub

Wie bei anderen Spurenelementen ist auch beim Eisen die gegenwärtige Datenlage an Bedarfswerten überschaubar und recht alt (siehe Tabelle). In der Praxis liegen die Gesamtgehalte an Eisen in Schweinerationen grundsätzlich über den in der Tabelle angegebenen Werten. In der Tat ist Eisen in unserer Umwelt weit verbreitet und kann über

viele Pfade ins Futter eingetragen werden. So kommt es in diversen geologischen Formationen, in denen Bergbau betrieben wird, vor. Dementsprechend ist es keine Überraschung, dass futterreine Mineralstoffkomponenten unter Umständen viel Eisen enthalten. Eine weitere Quelle sind erdige und staubige Verunreinigungen in den Futterkomponenten. Sie können ein Ergebnis unsachgemäßen Futtermanagements sein, aber auch über Rohkomponenten wie Rübenschnitzel zugekauft werden.

Ferkel brauchen Eisen

Ältere, wachsende Schweine zeigen keine erkennbare Anfälligkeit für Eisenmangelanämie – außer, die Kupfergehalte in der Diät werden zum Zwecke der Wachstumsförderung exzessiv über die Empfehlungen hinaus angehoben. Denn: Kupfer hemmt die Eisenabsorption.

Dagegen ist die Eisenversorgung von Ferkeln eine Herausforderung. Geringe Eisenspeicher bei der Geburt, immer größere Würfe und hohe Wachstumsleistung in den ersten Lebenswochen können Eisenmangelanämie begünstigen. Insbesondere, wenn Tiere keinen Auslauf haben und ausschließlich auf den Transfer aus dem Futter angewiesen sind.

Hinzu kommt, dass neugeborene Ferkel in den ersten Lebenstagen eher schlechte Eisenverwerter sind und Saugmilch lediglich 1 mg/Tag liefert. Ferkel, die ihr Geburtsgewicht in den ersten drei Lebenswochen verdreifachen, benötigen eher 7–11 mg/Tag. Zur Reduktion von Saugferkelverlusten hat sich daher die Injektion von Eisendextran innerhalb der ersten drei Lebenstage durchgesetzt. Auch diese Praxis hat Nachteile (oxidativer Stress), ist aber bis dato die beste Möglichkeit.

Im weiteren Wachstumsverlauf kommt es darauf an, dass die Ferkel möglichst zeitnah beginnen, zusätzliches Eisen über das Beifutter zu konsumieren. Die Wahl des richtigen Absetzzeitpunktes kann helfen, der Eisenmangelanämie vorzubeugen. In der Tat zeigt etwa eine Studie aus dem Jahr 2019, dass Ferkel

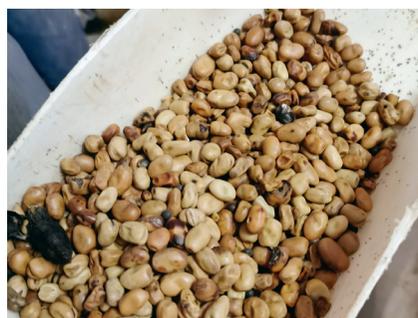
Eisenbedarf und Versorgungsempfehlungen bei Schweinen auf Basis der gegenwärtigen Literatur

	Quelle	Bruttobedarf mg/kg Futter	Versorgungsempfehlungen mg/kg TM (GfE 2008)
Ferkel	Matrone et al. 1960 Ullrey et al. 1960 Hitchcock et al. 1974 ARC 1981 Pallauf et al. 1997	27–150	80–120
Mastschweine	Pickett et al. 1960 Lavorenti 1972	50–80	50–60
Tragende Sauen	Roth-Maier et al. 1985	90	80–90
Laktierende Sauen	NRC 1998	80	80–90

unter ökologischen Haltungsbedingungen mit spätem Absetzen um Tag 35 nach hinten heraus wieder Gefahr laufen, eine Anämie zu entwickeln und von einer zweiten Eiseninjektion profitieren könnten.

Schlecht verfügbar

Inwieweit die Eisenversorgung aus dem Futter ausreichend ist, legt nicht nur der Gesamtgehalt, sondern auch dessen Verfügbarkeit fest. In einer Studie aus dem Jahr 2017 wurden tragende Sauen mit Eisen in Höhe von 117 mg/kg (ohne Phytase) gefüttert. Dabei handelte es sich um Eisen aus den Rohkomponenten Körnermais und Sojaschrot ohne Zulage eines Eisenpräparates. Obschon der Gesamtgehalt mengenmäßig hätte ausreichend sein müssen, zeigten diese Sauen einen reduzierten Eisenstatus der Plazenta und kleinere, leichtere Würfe im Vergleich zur supplementierten Kontrollgruppe. Dies macht die schlechte Verfügbarkeit von Eisen in Getreide-Soja-Rationen deutlich und betont die Bedeutung von Phytasezusätzen.



Erde und Stäube in den Futterkomponenten führen oft zu hohen Gesamteisengehalten.

Das größte Problem, das wir derzeit im praktischen Fütterungsalltag haben, sind jedoch die überhöhten Gesamteisengehalte im Futter aus den oben beschriebenen Quellen. Diese stehen in klarem Zusammenhang mit klinischen Mängeln an Zink und Mangan, die der Tiergesundheitsdienst Bayern seit 2019 in ökologischen und konventionellen Schweinebetrieben beobachtet (wir berichten darüber in der LANDWIRT-Ausgabe 22/2023).

Praxistipp, um unnötig hohe Eisenfrachten in den Trögen zu vermeiden: Lassen Sie den Gesamteisengehalt in den Futter-Einzelkomponenten wie auch den zugekauften Komponenten, einschließlich der Prämixe/Mineralfutter, regelmäßig analysieren.

Richtige Dosis

Eisen muss in ausreichender Menge im Organismus zur Verfügung stehen, es hat aber auch schädliches Potenzial, wenn es in zu hohen Konzentrationen vorkommt. Gutes Absetzmanagement, die Begrenzung ungewollter Eisenfrachten im Futter durch regelmäßige Analytik und der Einsatz von Phytasezusätzen können helfen, die Eisenversorgung bei reduziertem Gesamtgehalt in der Ration zu gewährleisten und damit einen positiven Beitrag zur Verwertung der Mineralstoffe und zur Tiergesundheit zu leisten. ■

Dr. Daniel Brugger forscht an der Vetsuisse-Fakultät Uni Zürich. Lars Dettmar ist Fachtierarzt für Schweine beim Tiergesundheitsdienst Bayern.