

Zinkmangel ist gar nicht so selten

Durch den Wegfall von Sicherheitszuschlägen in der nährstoffreduzierten Fütterung wird auch der Spielraum für Fehler kleiner. Bei der Versorgung mit Spurenelementen kann es dann teilweise eng werden. Daher muss viel genauer hingeschaut werden, sagen Daniel Brugger und Lars Dettmar.

Dass Schweine heutzutage mit Nährstoffen unterversorgt sein könnten, scheint eher unwahrscheinlich. Das Wissen um den Bedarf ist vorhanden und normalerweise gut in die Produktionsstandards integriert. Dass dies aber längst nicht für die Versorgung mit Spurenelementen gilt – allen voran Zink – zeigen Erfahrungen aus bayerischen Praxisbetrieben. Was steckt dahinter?

Zink ist ein essenzielles Spurenelement, das Schweinen über die Nahrung in ausreichender Menge zugeführt werden muss. Zinkproteine sind an nahezu jedem Stoffwechsel- oder Signalpfad beteiligt. Das gilt besonders in Geweben und bei

Prozessen mit hohem Proteinumsatz, wie anabole Prozesse, Immunaktivität und Stressstoffwechsel. Klinischer Zinkmangel mündet daher in einem allgemeinen Systemzusammenbruch mit stark eingeschränktem Proteinumsatz als Leitbefund.

Schweine, als omnivore Lebewesen, benötigen eine Mischkost aus pflanzlichen und tierischen Komponenten. In der intensiven Schweinehaltung werden sie jedoch seit der BSE-Krise primär vegan ernährt, hauptsächlich mit Getreide und Nebenprodukten aus der Getreide- und Ölverarbeitung. Diese sind reich an Phytinsäure, die unter anderem mit Zink (Zn^{2+}) schwerlösliche Verbindungen (Phytate) bildet und so die Absorption im Darm hemmt. Insbe-

sondere für junge Schweine ist das Zink im Futter folglich oft nicht verwertbar. Die klassische Strategie hierfür ist die Anhebung der Konzentration von Zink im Futter durch Supplemente, bis ausreichend absorbierbares Zink bei gegebener Futteraufnahme im Darm verfügbar ist. Eine wichtige Innovation war die Einführung exogener Phytasezusätze, die den Phytatkomplex abbauen und so den Antagonismus aufheben.

Zinkmangel wird in der Praxis wieder vermehrt beobachtet. Aufgrund des kombinierten Einsatzes von Zink- und Phytasezusätzen (Letztere entfallen im Biolandbau) und entsprechenden Sicherheitszuschlägen galt die Lehrmeinung, dass klinische Zinkmängel in der Praxis selten sind. Seit 2019 im ökologischen und seit 2021 im konventionellen Bereich beobachtet der Bayerische Tiergesundheitsdienst (TGD) jedoch gehäuft unspezifische Probleme wie Wachstums-einbußen, Fruchtbarkeitsprobleme und entzündliche Hautveränderungen. Ähnliche Rückmeldungen kommen inzwischen aus anderen Teilen Deutschlands, wobei keine serologischen Befunde die Auffälligkeiten erklären.

Auf bayerischen Betrieben erfolgte eine gründliche Ausschlussdiagnostik in Kombination mit Anpassungen des Futtermanagements, die die Verfügbarkeit von Zink erfolgreich erhöhten (Kasten S. 67). So konnte nachgewiesen werden, dass wiederholt klinische Zinkmangelprobleme im Fütterungsalltag auftreten. Unter welchen Bedingungen kommt es dazu und welche Lösungsansätze gibt es?

Zinkmangel führt bei Absetzferkeln zu einer reduzierten Futteraufnahme

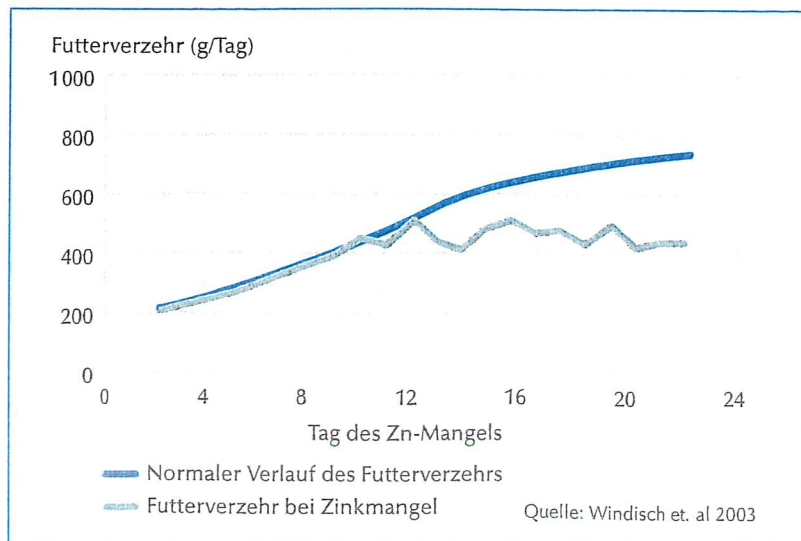




Foto: Dettmar

Ein klinisches Symptom von Zinkmangel sind Hautveränderungen, die leicht mit Dreck oder auch Räude verwechselt werden. Mit ihnen ist aber im Gegensatz dazu kein Juckreiz verbunden.

Bei Zinkmangel mobilisiert das Schwein zunächst körpereigene Reserven. Der Zinkbedarf des Tieres setzt sich aus Erhaltungs- und Leistungsbedarf zusammen, gekoppelt an den Proteinumsatz. Ein höherer Proteinansatz im Wachstum oder in der Milchproduktion erfordert dementsprechend mehr Zink. Mangelerscheinungen treten bei unzureichender Futteraufnahme nicht sofort auf, da der Organismus Reserven in der Leber und insbesondere ein Kompartiment mobilen Zinks in den Knochen nutzt. Bei mangelnder Versorgung optimiert der Organismus zunächst die Zinkabsorption aus dem Darm, reduziert Verluste (primär über Leber- und Bauchspeicheldrüsensekrete) und mobilisiert dann Reserven. Solange genügend Zink aus den Speichern die Zielgewebe erreicht, bleibt das System intakt. Bei Erschöpfung der Reserven setzen klinische Symptome wie Wachstumseinbußen und Fruchtbarkeitsstörungen ein. Der mobilisierbare Anteil der Knochenzinkfraktion wird auf etwa 40 % geschätzt.

Bereits vor klinischen Symptomen kommt es zu subklinischen Verschiebungen mit Verdauungseinbußen, erhöhtem Zellstress und eingeschränkter Immunaktivität, die ohne Belastung (z. B. Hitzestress, Infektion) am Tier nicht erkennbar sind. In

einer Studie leitete man die Zeitspanne bis zum Einsetzen erster klinischer Symptome (reduzierte Futteraufnahme) bei Absetzferkeln mit 10 bis 12 Tagen ab (Übersicht S. 64). Für größere, wachsende Schweine in der Anfangs- und Endmast ist dieser Zeitraum aufgrund des reduzierten Proteinansatzes länger. Weiterführende Unter-

Zinkmangel führt zu Wachstumseinbußen und schlechter Fruchtbarkeit.

suchungen bestätigten, dass kürzere Phasen von Zinkmangelfütterung keine klinischen, aber die erwähnten subklinischen Veränderungen verursachen.

Die Symptome sind nicht eindeutig. Oft beginnt es mit der Rückmeldung an den Tierarzt, dass es »nicht so richtig läuft«. Alle Schweineklassen sind betroffen:

- **Sauen:** Fruchtbarkeitsprobleme, Milchmangel, mehr lebensschwache/tot geborene Ferkel und höhere Anfälligkeit für MMA.

- **Wachsende Schweine:** deutliche Zuwachseinbußen sowie Beeinträchtigungen von Futteraufnahme und dessen Verwertung.

Oft sind diese Probleme mit reduziertem Impferfolg durch eine verminderte Immunantwort verbunden. Im Bestand zeigen sich Haut- und Haarveränderungen, Verhaltensauffälligkeiten wie Harnsaufen, Stangenbeißen, Wandlecken, Lahmheiten und vereinzelt Atemwegsprobleme. Viele Betriebsleiter halten Hautveränderungen fälschlicherweise für Dreck (Foto oben).

All diesen Befunden ist gemein, dass auch bei einer umfassenden Diagnostik kein Erreger identifiziert werden konnte.

Die Hautprobleme ähneln anfangs Räude, jedoch führten alle Betriebe regelmäßig Räudebehandlungen durch und das Muster entspricht nicht der Lehrbuchbeschreibung. Während durch Räude verursachte Hautveränderungen eher an der Körpermitte beginnen und sich zu den Extremitäten hin ausbreiten, begleitet von Juckreiz, ist bei durch Zinkmangel bedingten Veränderungen die Richtung umgekehrt und der Juckreiz fehlt. Das zeigte sich auch in den bayerischen Betrieben.

Für eine eindeutige Diagnose sind Blutuntersuchungen nötig. Umfassende Differentialdiagnostik und detaillierte Begutachtung des Tiermanagements grenzen die Probleme dann auf die Spurenelementversorgung ein – meist Zink, seltener Mangan. Auffälligkeiten bei Selen traten ebenfalls auf, oft bedingt durch Probleme in der Bereitstellung von Fetten (fehlendes oder ungünstig gelagertes Öl), was die Versorgung mit fettlöslichen Vitaminen, insbesondere Vitamin E, beeinträchtigt und den Selenbedarf erhöht.

Eine Auswertung von Laborbefunden aus elf bayerischen Ferkelbetrieben zeigte Zinkkonzentrationen im Serum unter dem Referenzbereich. Dies allein ist jedoch kein eindeutiger Hinweis auf Zinkmangel, da der Zinkspiegel im Blut empfindlich auf Entzündungsprozesse reagiert und in solchen Fällen zusammen mit dem Eisen Spiegel sinkt, während zirkuläres Kupfer ansteigt. Diese Beobachtung, gemeinsam mit erhöhten Entzündungsparametern, bestätigte sich hier und war angesichts entzündlicher Hautveränderungen und der Assoziation von Zinkmangel mit Entzündungen nicht überraschend.

Ferkel, die auf Anraten des Tiergesundheitsdienstes Bayern eine höhere Zinkversorgung (innerhalb der gesetzlichen Höchstgrenzen) erhielten, zeigten eine Normalisierung der Blutwerte und verbesserte Zuwachsleistung sowie eine Normalisierung des Hautbildes und Haarleides.

Wie weit ist Zinkmangel in der Praxis verbreitet? Die genaue Inzidenz der Problematik ist schwer einzuschätzen, intensive Erhebungen existieren nur aus Bayern. Aus anderen Teilen Deutschlands erfolgen nur punktuelle Rückmeldungen, wenn sich Betriebsleiter oder Berater durch die Vorträge der Autoren an die eigene Situation in den Betrieben erinnert fühlen. In den bayerischen Erhebungsgebieten haben geschätzt etwa 25 % der Betriebe Probleme. Die Dunkelziffer ist mutmaßlich höher, da eine genaue Abklärung die Bereitschaft des Betriebsleiters erfordert, die damit verbundenen Kosten zu tragen. Zudem betrifft diese Zahl nur klinische Fälle.

Geschätzte 25 % der Betriebe haben Probleme durch Zinkmangel.

Verlässliche Zahlen zur Inzidenz subklinischer Zinkmängel fehlen. Vereinzelt traten auch Manganprobleme auf, was beim Schwein eigentlich seltener als Zinkmangel sein sollte. Möglicherweise verbirgt sich in manchen Symptomkomplexen auch ein Mangel anderer Spurenelemente.

Tatsächlich können viele der genannten Symptome durch einen Mangel aller Spurenelemente, einschließlich Kupfer, ausge-

löst werden, und die ergriffenen Maßnahmen (Kasten) tragen zur ganzheitlichen Problembeseitigung bei. Die starke Betonung von Zinkmängeln ergibt sich aus dessen mengenmäßigen Bedeutung im Organismus. Neben Eisen ist es am weitesten verbreitet. Mangan und Kupfer sind quantitativ und funktionell weniger verbreitet, daher treten Zinkprobleme zuerst und am deutlichsten auf.

Ursachen für Zinkmangel. Betriebsleiter achten oft zu wenig auf Spurenelemente und verlassen sich auf Herstellerangaben, statt das Futter selbst zu analysieren. Häufig wurden sehr hohe Eisengehalte im Futter festgestellt. Sind diese oder auch die Calciumgehalte zu hoch, beeinträchtigt das die Absorption anderer Spurenelemente wie Zink und Mangan nachhaltig. Diätetische Eisenüberladung ist eine klassische Methode, um Zinkmangel experimentell auszulösen. Quellen für hohe Eisengehalte sind erdige Verunreinigungen im Erntegut, die mit den Ackerfrüchten eingelagert und geschrotet wurden. Zudem enthielten Prämixe oft sehr hohe Eisenwerte (6000 bis 8000 mg/kg), die über der Deklaration lagen. In einer Stichprobe von 20 vom TGD analysierten Mineralfuttern lag der durchschnittliche Eisengehalt beim 1,98-fachen der Deklaration des Herstellers, mit einer Spannweite von 0,92 bis 4,92. Manchmal

Hautveränderungen aufgrund von Zinkmangel beginnen typischerweise an von der Körpermitte entfernten Stellen.



Fotos: Detmar

Das können Sie tun

Praktiker und Berater, die sich oder ihre Bestände in den Beschreibungen wiedererkennen, können einem Mangel an Zink vorbeugen:

- **Regelmäßige Analysen aller Futterkomponenten, einschließlich Spurenelementen.** Dies ist unerlässlich, sowohl bei Alleinfutter als auch jedem Prämix und Zusatzstoff. Packzetteln sollte nicht blind vertraut werden. Selbstmischer müssen bei der Ernte auf minimale Verunreinigungen achten. Als Faustregel gilt: Sind schwarze Brocken im Erntegut mit bloßem Auge erkennbar, muss gehandelt werden, um unnötige Eisenbelastungen zu vermeiden.
- **Gegebenenfalls den Prämix austauschen.** Das ist eine weitere Maßnahme zur Begrenzung der Eisengehalte. Bestimmte Komponenten, z. B. Oxide verschiedener Mineralstoffe, können hohe Eisenwerte enthalten. Der Wechsel zu

Produkten mit reineren Materialien kann helfen.

- **Calciumgehalte im Alleinfutter kontrollieren,** um Überschüsse und daraus resultierende Nachteile für die Spurenmetallverwertung zu vermeiden.
- **Ein Prämix ist für eine gezielte Anwendung konzipiert** (z. B. Zuchtsauen, Absetzferkel) und sollte nur dafür verwendet werden.
- **Selbstmischer sollten ein geeignetes Mischprotokoll haben und auch befolgen.** Futtermischer haben eine ausgewiesene Mindest- und Maximalfüllung – dazwischen liefern sie adäquate Ergebnisse. Unter- oder Überfüllen beeinträchtigt das Ergebnis. Entscheidend ist: Nach Zugabe der letzten Komponente sollte der Mischer noch mindestens 10 Minuten laufen und das Mischgut bei laufendem Rotor



Mit Erde verunreinigte Futtermittel verursachen hohe Eisengehalte in der Ration.

abgeführt werden. Idealerweise folgt zu Beginn schon eine Aufmischung des Prämix mit dem/n Stärketräger/n. Anschließend erfolgt die Zugabe anderer Komponenten in der folgenden Reihenfolge: Eiweißfuttermittel, Faserträger, Öl. Zwangsmischer sind anderen Systemen vorzuziehen.

wurden auch Prämixe für die falsche Schweineklasse eingesetzt (z.B. Mastschweine-Prämix für Sauen).

Ein weiteres Problem ist die Homogenität der Futtermischungen bei der betriebseigenen Fütterungstechnik. Die meisten betroffenen Landwirte waren Eigenmischer und füttern trocken oder nass. Probleme bei Trockenmischungen entstehen oft durch ungeeignete Mischprotokolle (Reihenfolge der Komponenten, Laufdauer) oder falsche Mischerfüllung (Unter- oder Überfüllung).

Selbst bei optimaler Mischung kann es später durch Vibration in der Kettenröhrförderung zu Entmischungen kommen. Bei Probennahmen aus den Trögen entlang der Förderanlage wurden gravierende Schwankungen festgestellt. Dies führte dazu, dass die Tiere einer Bucht mit jeder Futtervorlage eine andere Spurenelementkonzentration aufgenommen haben. Der Spurenelementstoffwechsel benötigt aber etwa drei Tage zur Anpassung an Konzentrationsänderungen. Auf den untersuchten Betrieben kam der Stoffwechsel der Schweine aufgrund fehlender Kontinuität in der täglichen Versorgung nicht zur Ruhe, was eine unnötige Belastung darstellt.

Die entscheidende Frage ist, warum diese Probleme jetzt auftreten, obwohl viele Landwirte seit Jahrzehnten auf die gleiche Weise arbeiten. Der zeitliche Rahmen fällt mit der Absenkung der zulässigen Höchstgrenzen für Zink im Futter und der Einführung N/P-reduzierter Konzepte zusammen. Wir interpretieren dies so, dass diese Maßnahmen den Spielraum für Ungenauigkeiten im Fütterungsmanagement drastisch reduziert haben. Die Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie zur Schweinefütterung bleiben gültig, setzen aber voraus, dass die beschriebenen Fehler im Fütterungsmanagement vermieden werden.

Zudem ist die verwendete Fütterungstechnik teils 40 Jahre alt und müsste, angesichts der Forderungen nach »precision feeding« überarbeitet werden. Forschung und Entwicklung müssen hierfür klären, wie Mikronährstoffe künftig präzise und gleichmäßig zum individuellen Tier gelangen.

Die Beobachtungen in Bayern dürfen nicht missinterpretiert werden. Sie sind kein Indiz dafür, dass die Einführung der Spurenelement- und N/P-reduzierten Fütterung ein Fehler war. Das sind essenzielle

Maßnahmen zur Sicherung der Tierhaltung. Gerade die Verfügbarkeit von Spurenelementen ist aber an den Bergbau gebunden und kann nicht aus nachwachsenden Rohstoffen gedeckt werden.

Mit zunehmenden rechtlichen Vorgaben zur Nährstoffreduzierung in der Fütterung muss jedoch auch die Anpassung der Praktiken und Techniken vor Ort erfolgen. Dies ist bisher nicht der Fall.

Ausblick. Um der Problematik Zinkmangel zu begegnen, ist die konsequente, fortlaufende Datenerhebung in der alltäglichen Praxis wichtig. Die Faktoren Genetik/Leistungsentwicklung, Stressoren (Überbelegung, Hitzestress etc.), Spurenelementquelle und Bioverfügbarkeit müssen von Betriebsleitern und Beratern in der Praxis überprüft werden. Die Aufmerksamkeit sollte außerdem darauf gerichtet werden, weitere Einflussgrößen zu identifizieren. Zudem müssen wir uns ein genaueres Bild davon machen, wie verbreitet das Problem in Deutschland und dem Rest der EU ist.

*Dr. Daniel Brugger, Vetsuisse, Zürich;
Lars Dettmar, Tiergesundheitsdienst
Bayern*