



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2017

---

## **Knochendichtemessung beim Schwein - Ein Fallbericht**

Gimmel, Angela ; Rosato, G ; Liesegang, Annette

DOI: <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000164901>

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-138993>

Book Section

Originally published at:

Gimmel, Angela; Rosato, G; Liesegang, Annette (2017). Knochendichtemessung beim Schwein - Ein Fallbericht. In: Kreuzer, Michael; Lanzini, T; Liesegang, Annette; Bruckmaier, R; Hess, H D; Ulbrich, S E. Klimawandel und Nutztiere: eine wechselseitige Beeinflussung. Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH), 161-164.

DOI: <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000164901>

## Knochendichtemessung beim Schwein – Ein Fallbericht

A. Gimmel<sup>1</sup>, G. Rosato<sup>2</sup> und A. Liesegang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Tierernährung, Vetsuisse Fakultät der Universität Zürich, Schweiz

<sup>2</sup>Institut für Veterinärpathologie, Vetsuisse Fakultät der Universität Zürich, Schweiz

Kontakt: Angela Gimmel, [agimmel@nutrivet.uzh.ch](mailto:agimmel@nutrivet.uzh.ch)

In einem Schweinebetrieb in der Ostschweiz lag die Morbidität aufgrund von akut auftretenden und hochgradigen Lahmheiten zwischen November 2016 und Januar 2017 bei ca. 3%. Probleme waren sowohl bei den Zuchtsauen als auch bei den Remonten auffällig. Zwei Schweine, eine Zuchtsau und eine Remonte, wurden zur Abklärung an das Institut für Veterinärpathologie nach Zürich gesandt. Im Rahmen der pathologischen Untersuchung wurden jedem Tier der Metatarsus entnommen und dem Institut für Tierernährung zugestellt zur Knochendichtemessung.

Die beiden Schweinegruppen (Zuchtsauen und Remonten) werden unterschiedlich gehalten und gefüttert. Die Zuchtsauen werden in Grossgruppen von etwa 150 Tieren gehalten. Sie werden mit einem Gemisch aus Laktations- und Galtsauenfutter gefüttert. Die Sauen können sich mittels Abruffütterung die Menge an Futter holen, die ihnen pro Tag zugeteilt wird. Meistens wird die Tagesportion Futter in einem Mal abgerufen. Das Futter kommt als Trockenfutter in den Trog und wird dann dort mit Wasser vermischt.

Bei den Remonten ist die Haltung und die Fütterung anders. Sie werden in Gruppen von ca 50 Tieren gehalten. Dort wird das Trockenfutter bereits im Vorfeld mit Wasser vermischt und dann als Flüssigfutter 2x täglich in die Buchten gepumpt. Diese Tiere bekommen im Gegensatz zu den Zuchtsauen ein Remontenfutter.

Die untersuchte Zuchtsau war 2 Jahre alt, 280 kg schwer, Der Body Condition Score (BCS) war 4/5 und hatte hinten rechts eine starke Lahmheit. Eine Vorbehandlung mit Penicillin und Tetracyclin brachte keine Besserung. In der Pathologie wurde eine hochgradige Osteomyelitis mit einer pathologischer Fraktur des Trochanter major festgestellt.

Die untersuchte Remonte war 11 Monate alt, 190 kg schwer und lahnte hinten links. Der BCS war 4/5 und sie hatte einen Lebendtageszuwachs von 570 g / Tag. Auch sie war vorbehandelt mit Penicillin und Tetracyclin und auch bei ihr brachte die Therapie keine Besserung. In der Pathologie wurde eine hochgradige Osteomyelitis am distalen Femur diagnostiziert.

Um das Problem abzuklären, hat der behandelnde Tierarzt neben der pathologischen Untersuchung auch eine Futteranalyse der unterschiedlichen Futtermittel durchführen lassen.

**Tabelle 1:** Vergleich der Gehalte von Phytase, Vitamin D3, Calcium, Phosphor und Rohprotein im Galtsauen-, im Laktations-, und im Remontenfutter

Galtsauenfutter	Einheit	Deklariert im Futter	Gemessen im Futter	Empfehlungen <sup>1</sup>
Phytase	FTU / kg	625	828	
Vitamin D3	IE / kg OS	1250	< 1000	800
Calcium	g / kg OS	6.3	5.95	8.25
Phosphor	g / kg OS	5.0	5.35	5
Ca:P		1.26	1.11	Mind. 1.3
Rohprotein	g / kg OS	118	127	125

Laktationsfutter	Einheit	Deklariert im Futter	Gemessen im Futter	Empfehlungen <sup>1</sup>
Phytase	FTU / kg	875	954	
Vitamin D3	IE / kg OS	1400	1200	800
Calcium	g / kg OS	8.4	7.9	8.7
Phosphor	g / kg OS	4.7	5.0	5.3
Ca:P		1.78	1.6	Mind. 1.3
Rohprotein	g / kg OS	164	162	168

Remontenfutter	Einheit	Deklariert im Futter	Gemessen im Futter	Empfehlungen <sup>1</sup>
Phytase	FTU / kg	810	1070	
Vitamin D3	IE / kg OS	1350	< 1000	800
Calcium	g / kg OS	6.3	7.7	8.7
Phosphor	g / kg OS	4.7	5.1	5.3
Ca:P		1.34	1.5	Mind. 1.3
Rohprotein	g / kg OS	168	156	168

<sup>1</sup> Agroscope, 2016. Fütterungsempfehlungen für Schweine

Auffällig dabei ist das die Gehalte von Vitamin D3, Calcium und Phosphor in der Analyse und auf der Deklaration nicht übereinstimmen. Vitamin D3 könnte durch eine unsachgemässe Lagerung oder Produktion vermindert werden. Calcium und Phosphor sollten jedoch relativ konstant bleiben.

Neben der Futteranalyse wurden auch die Metatarsi mittels peripherer quantitativer Computertomographie (pqCT) gemessen. Die Länge des von Weichteilen befreiten Metatarsus

wurde gemessen. In der Mitte (50%, Diaphyse) und am distalen Ende (90 %, Epiphyse) wurden die Messungen durchgeführt (pqCT, Stratec XCT 960, Stratec Medinzintechnik GmbH, Pforzheim, Deutschland). Es wurden Mineralstoffgehalt (Bone Mineral Cortex, BMC) und die Mineralstoffdichte (Bone Mineral Density, BMD) bestimmt. Bei 50% wurden die totale BMD und die corticale BMC gemessen, bei 90 % die totale BMD und die trabekuläre BMC.

**Tabelle 2:** Resultate der Knochendichtemessung Zuchtsau 280 kg:

		Messung	Referenzwerte Remonte
Diaphyse	Gesamtdichte	534 mg/cm <sup>3</sup>	559 mg/cm <sup>3</sup>
	Corticale Dichte	779 mg/cm <sup>3</sup>	1035 mg/cm <sup>3</sup>
Epiphyse	Gesamtdichte	482 mg/cm <sup>3</sup>	534 mg/cm <sup>3</sup>
	Trabekuläre Dichte	400 mg/cm <sup>3</sup>	434 mg/cm <sup>3</sup>

**Tabelle 3:** Resultate der Knochendichtemessung Remonte 190 kg:

		Messung	Referenzwerte Remonte
Diaphyse	Gesamtdichte	514 mg/cm <sup>3</sup>	559 mg/cm <sup>3</sup>
	Corticale Dichte	600 mg/cm <sup>3</sup>	1035 mg/cm <sup>3</sup>
Epiphyse	Gesamtdichte	497 mg/cm <sup>3</sup>	534 mg/cm <sup>3</sup>
	Trabekuläre Dichte	410 mg/cm <sup>3</sup>	434 mg/cm <sup>3</sup>

Alle Werte der Knochendichtemessung liegen unter den Referenzwerten für eine Remonte und sollten deutlich höher sein. Auffällig war bei der Zuchtsau, dass der Knochencortex zu dünn war. Dies kann mit einer verminderten Versorgung oder einer schlechten Aufnahme/Verwertung der Mineralstoffe zusammenhängen kann. Eine schlechte Aufnahme bzw Verwertung durch Maldigestion (gestörte Verdauung) und/oder Malabsorption (gestörte Aufnahme im Darm) zustande kommen. Ein Beispiel für die Maldigestion ist zum Beispiel Durchfall, wo Mineralstoffe schneller ausgeschieden werden. Zur Malabsorption gehört unter anderem eine schlecht wirkende Phytase. Wenn die Phytase den Phosphor nicht abspalten kann, kann Phosphor vom Tier nicht in genügenden Mengen aufgenommen werden. In der Diaphyse wird normalerweise nicht sofort Knochen abgebaut im Gegensatz zur Metaphyse, wo ein Abbau eher schnell entsteht. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Schweine also unter einem langfristigen und massiven Mangel litten, da bereits bei der Knochencortex Knochen abgebaut wurde.

Bei der im Januar 2017 durchgeführten Futtermittelanalyse wurden v.a. im Galtsauenfutter sehr tiefe Calciumgehalte festgestellt. Somit fällt das Calcium zu Phosphorverhältnis auf 1.1 zu 1. Dies ist für eine Zuchtsau deutlich zu niedrig (mind. 1.3 zu 1 wäre nötig). Zusätzlich dazu war der Vitamin D3 Gehalt unter der messbaren Grenze und könnte somit auch zu tief gewesen sein. Die Aktivität der Phytase im Futter scheint ausreichend zu sein. Somit sollte eine gute Phosphorverfügbarkeit gegeben sein.

Während der Laktation gilt der Knochen als Calcium Reservoir und es wird Calcium aus dem Knochen gelöst, damit in der Milch genügend Calcium für die Ferkel vorhanden ist. Dieses wird unter anderem aus dem Cortex resorbiert. Sind die Knochenspeicher bereits zu Beginn der Laktation nicht gut gefüllt, kann es zu schweren Problemen kommen. Bei der Remonte und der Zuchtsau ist die corticale Dichte relativ niedrig. Kommt es nun zu einer Trächtigkeit und zur Laktation, wird diese noch mehr abnehmen und es könnte zur Knocheninstabilität bzw Frakturen während oder nach der Laktation kommen. Somit sind vermutlich die tiefen Calciumgehalte im Futter zusammen mit den fraglich tiefen Vitamin D3 Gehalten mitverantwortlich für die generell tiefen Knochendichtewerte und die Fraktur der Zuchtsau.

#### **Schlussfolgerungen:**

1. Der Calciumgehalt in den untersuchten Futter war zu niedrig. Dies führte zu einem zu tiefen Ca:P Verhältnis im Galtsauenfutter, was negative Auswirkungen auf die Knochenstabilität hat.
2. In der Laktation dient der Knochen als Calciumspeicher. Wird dieser nicht von Anfang an gut mineralisiert (schon vor der Remontierung), kann es nach der Laktation zu Knocheninstabilitäten und Frakturen kommen. Daher sollten die Remonten eine gute Knochenmineralisation aufweisen. Diese kann mit einer guten Mineralstoffversorgung sichergestellt werden. Daher empfehlen wir, das Futterregime zu ändern.

#### **Literaturverzeichnis:**

- Agroscope (2016): Fütterungsempfehlungen für Schweine (Gelbes Buch). Zugang: <https://www.agroscope.admin.ch/...> (Konsultationsdatum 12.04.2017)
- Liesegang, A., Loch, L., Bürgi, E., & Risteli, J. (2005): Influence of phytase added to a vegetarian diet on bone metabolism in pregnant and lactating sows. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, **89**(3-6): 120-128.