Einfluss der Versorgung mit Calcium und Phosphor auf Osteochondrosis (OC) beim Mastschwein

Autor(en): **Häni, H. / Kessler, J. / Stoll, P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **125 (1983)**

PDF erstellt am: **30.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-592799

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Schweiz. Arch. Tierheilk. *125,* 537–544, 1983

Aus dem Institut für Tierpathologie der Universität Bern[1]
(Prof. Dr. H. Luginbühl)
und der Eidgenössischen Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion, 1725 Posieux[2]
(Dr. H. Schneeberger)

Einfluss der Versorgung mit Calcium und Phosphor auf Osteochondrosis (OC) beim Mastschwein

von *H. Häni*[1], *J. Kessler*[2] *und P. Stoll*[2]

Einleitung und Literaturübersicht

Beinschwäche schliesst verschiedene Symptome ein wie Stellungsanomalien, steifen Gang, unterständige Gliedmassenhaltung und starke Rückenwölbung, Seitwärtsschwanken der Hinterhand, Lahmheiten und Hundesitz (*Teuscher,* 1972; *Grøndalen,* 1974b; *Anonymus,* 1976; *Bollwahn,* 1976; *Reiland,* 1978a). OC wird als wichtigste Ursache der Beinschwäche angenommen (*Grøndalen,* 1974b; *Sabec,* 1974; *Anonymus,* 1976; *Reiland,* 1978a; *Nakano et al.,* 1981a). Die Ansicht, dass die Symptome der Beinschwäche durch zusätzliche Gaben von Calcium und Phosphor gemildert werden können, ist weit verbreitet.

In Praxisversuchen fanden *Verdijk* (1969) und *van de Kerk* (1974) weniger Beinschwäche bei Zugaben von Calcium und Phosphor zum Futter.

In einem an der Eidg. Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion (FAG) durchgeführten Versuch zur Überprüfung der Ca- und P-Bedarfsnormen ergab sich die Gelegenheit, auch OC in die Untersuchung einzubeziehen.

Grøndalen (1974a, b) variierte das Ca-Angebot im Futter zwischen 0,7 und 1,2%, den P-Gehalt zwischen 0,6 und 1,0% und das Ca-P-Verhältnis zwischen 1,2:1 und 0,7:1. Im Grad von OC und klinischer Beinschwäche bestanden keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen. Bei hohem Ca-Angebot und günstigem Ca-P-Verhältnis fand sich ein höherer Knochenaschegehalt (Os metacarpale III). *Reiland* (1978c) verwendete in seinen Experimenten einen Ca-Gehalt im Futter zwischen 0,6 und 1,4% und einen P-Gehalt zwischen 0,7 und 1,0% bei einem Ca-P-Verhältnis von 0,86, 1,14, 1,4 und 1,56:1. In Häufigkeit und Schweregrad von OC und klinischer Beinschwäche fanden sich zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen keine Unterschiede. Tiere, die 1,4% Ca und 0,9 oder 1,0% P erhalten hatten, zeigten in Mikroradiogrammen ein etwas besser mineralisiertes Skelett. Auch *Young und Palmer* (1980) fanden keine Unterschiede in Häufigkeit und Schweregrad von Knorpelläsionen und Beinschwäche in Gruppen von Ebern bei Futter von 0,66% Ca und 0,51% P, 0,85% Ca und 0,65% P sowie 1,04% Ca und 0,80% P. In den Experi-

[1] Korr. Adresse: Dr. H. Häni, Postfach 2735, CH-3001 Bern

menten von *Nielsen et al.* (1971) wurde auch der Einfluss extremer Ca-P-Verhältnisse (0,1, 0,2 und 3,0:1 gegenüber 1,2:1) untersucht (0,9–12,0 g Ca und 4,0–10,0 g P/kg Futter). Bei ungünstigem Ca-P-Verhältnis waren Tagesgewichtszunahme und Futterverwertung herabgesetzt, es fanden sich aber nicht vermehrt degenerative Gelenkveränderungen. Bei niedrigem Ca-P-Verhältnis wurde das Bild einer Osteodystrophia fibrosa nachgewiesen.

Mit extremen Ca-P-Verhältnissen arbeiteten auch *Doige et al.* (1975). Calcium wurde in einer hohen (0,98 im Vor- und 0,75% im Ausmastfutter), einer mittleren (0,65 im Vor- und 0,50% im Ausmastfutter) oder einer niedrigen (0,33 im Vor- und 0,25% im Ausmastfutter) Konzentration angeboten. Die entsprechenden Werte für Phosphor betrugen 0,75 im Vor- und 0,60% im Ausmastfutter (hohe P-Konzentration), 0,50 im Vor- und 0,40% im Ausmastfutter (mittlere P-Konzentration) oder 0,25 im Vor- und 0,20% im Ausmastfutter. Das Ca-P-Verhältnis lag in den verschiedenen Kombinationen zwischen 0,42 und 3,92:1. Futteraufnahme, Tageszuwachs und Futterverwertung waren durch die verschiedenen Ca- und P-Niveaus nicht beeinflusst, solange das Ca-P-Verhältnis 1,3:1 betrug. Bei hohem oder mittlerem Ca-Niveau und tiefem P-Angebot wurden Tarsi und Carpi angeschwollen, die Rippenfugen leicht verbreitert, und histologisch bestanden Anhaltspunkte für beginnende Rachitis oder Osteoporose. Bei niedrigem Ca- und hohem P-Angebot wurden Hyperparathyreoidismus und Osteodystrophia fibrosa beobachtet. Schwere Lahmheiten oder Gelenkveränderungen konnten in keiner Versuchsgruppe nachgewiesen werden. Knochenaschegehalt und Knochenmasse waren herabgesetzt bei tiefem Ca- oder P-Angebot und ungünstigem Ca-P-Verhältnis.

Interessante Befunde zum Zusammenhang zwischen OC und Knochenmineralisierung liegen von *Nakano et al.* (1981b) vor. Sie beurteilten die Veränderungen in der distalen Epiphysenfuge der Ulna und im Condylus medialis femoris von 20 Ebern semiquantitativ mittels «lesion-score». Zudem wurden der Ca- und P-Gehalt in unveränderten Knochenstücken von Epi-, Meta- und Diaphyse bestimmt. Die Versuchstiere erhielten ein standardisiertes Futter mit 0,75% Ca und 0,65% P ad libitum. Zwischen Schweregrad von OC und Knochenanalysewerten bestanden keine Beziehungen. Drei untersuchte Gewebeproben aus der distalen Metaphyse der Ulna mit gestörter Ossifikation (Zonen mit Fibrose) hatten gegenüber benachbarten normalen Bezirken erniedrigte Ca- und P-Konzentration.

In einem Versuch zum Einfluss der Haltung auf OC fanden *Perrin et al.* (1978) keine Beziehung zwischen Asche-, Ca- und P-Gehalt im kompakten Knochen und Schweregrad von Knorpelläsionen. Bei klinischer Beurteilung der Beinschwäche erhielten *Weiss et al.* (1973) widersprüchliche Resultate. Tiere mit Beinschwäche hatten gegenüber normalen Tieren höhere Knochenaschegehalte. Bei Einzelhaltung, wo Beinschwäche besonders häufig war, wurde aber ein niedrigerer Knochenaschegehalt nachgewiesen als bei Gruppenhaltung.

Über den Ca- und P-Bedarf des Mastschweines je kg Futter bestehen in der Literatur zahlreiche Angaben. Nach englischen Normen sind in der Vormast 0,8% Ca bzw. 0,6% P und in der Ausmast 0,7% Ca bzw. 0,5% P notwendig (*ARC,* 1981). In amerikanischen Tabellen wird der Bedarf mit 0,65% Ca bzw. 0,5% P in der Vormast

und 0,5% Ca bzw. 0,4% P in der Ausmast angegeben (*NRC,* 1973). In der Schweiz werden nach *Pfirter et al.* (1979) 0,64–0,73% Ca bzw. 0,49–0,59% P in der Vormast sowie 0,58–0,62% Ca bzw. 0,44–0,48% P in der Ausmast empfohlen. Fertigfutter sollen oft einen weit höheren Gehalt aufweisen (bis 1,3% Ca bzw. 0,9% P). In den Versuchen von *Pfirter et al.* (1979) ergaben höhere Ca- und P-Beimischung (0,52–2,08% Ca bzw. 1,04–1,52% P, Ca-P-Verhältnis 1–2:1) keinen Einfluss auf Mastleistung und Beinschwäche. In Frankreich geben *Guéguen und Perez* (1980) höhere Bedarfsnormen an: 0,95% Ca bzw. 0,6–0,7% P in der Vormast und 0,85% Ca bzw. 0,5% P in der Ausmast.

Zahlreiche Untersuchungen befassen sich mit dem Einfluss unterschiedlicher Ca- und P-Versorgung auf Mastleistung und Knochenmineralisierung. Im Rahmen dieser Arbeit sollen dazu nur einige zusammenfassende Angaben gemacht werden. Das Ca- und P-Angebot kann ohne Beeinflussung des Tageszuwachses und der Futterverwertung weit variiert werden, solange das Ca-P-Verhältnis günstig bleibt (1–1,4:1). Knochenbruchfestigkeit und Aschegehalt der Knochen nehmen bei höherem Angebot etwas zu (*Cromwell et al.,* 1972; *Stockland und Blaylock,* 1973; *van Kempen et al.,* 1976; *Tanksley et al.,* 1976; *Pond et al.,* 1978; *Kornegay und Thomas,* 1981; *Kornegay et al.,* 1981; *Thomas und Kornegay,* 1981).

Ob schnell wachsende Tiere mit hohem Tageszuwachs und guter Futterverwertung (insbesondere Eber) einen höheren Bedarf an Ca und P haben, ist nicht sicher geklärt (z.B. *Bayley et al.,* 1975; *Tanksley et al.,* 1976; *Young und Palmer,* 1980; *Kornegay und Thomas,* 1981; *Thomas und Kornegay,* 1981).

Material und Methoden

Als Versuchstiere dienten ♂ Ferkel der Edelschwein-Rasse. Vier Versuchsgruppen mit je 12 Tieren in Einzelhaltung erhielten ein Futter mit unterschiedlichem Ca- und P-Gehalt (Tab. 1).

Tabelle 1: Ca- und P-Gehalt des Futters der vier Versuchsgruppen

Behandlung	20–60 kg LG		60–100 kg LG	
	Ca %	P %	Ca %	P %
A	0,8	0,6	0,65	0,5
B	0,65	0,5	0,65	0,5
C	0,65	0,5	0,5	0,4
D	0,5	0,4	0,5	0,4

Der Versuch wurde als Blockversuch mit 12 Blöcken zu je einem Tier pro Behandlung angelegt. Die Aufteilung der Ferkel erfolgte nach Abstammung, Alter und Gewicht. Bis zum Versuchsbeginn im Gewicht von 20–25 kg bekamen die Tiere ein Ferkelalleinfutter mit 1,0% Ca und 0,7% P. Danach wurde ein Alleinfutter mit konstantem Energie- (13,9 MJ VE/kg Futter) und Proteingehalt (16,1%) gegeben. Es bestand aus 40,4–41,4% Gerste, 34% Mais, 0,5% Heringmehl und 18% Soja-

extraktionsschrot und enthielt 1200 IE Vitamin D_3/kg Futter. Der gewünschte Ca- und P-Gehalt wurde durch unterschiedliche Zugabe von Dicalciumphosphat (0,96, 0,50 und 0%) und kohlensaurem Kalk (1,08, 1,03 und 0,98%) erreicht. Die Futterzuteilung erfolgte nach einem Rationenplan annähernd ad libitum.

Nach der Schlachtung wurde der linke Femur entnommen und die Veränderungen im Gelenkknorpel des Condylus medialis femoris semiquantitativ beurteilt (Score 1 = normal; Score 6 = Osteochondrosis dissecans). Die Methoden der pathologisch-anatomischen, histologischen und röntgenologischen Untersuchungen sowie die Definition des «lesion-score» sind in der Arbeit von *Häni et al.* (1983) beschrieben.

Die Beurteilung geschah blind, d.h. ohne Kenntnis der Gruppenzugehörigkeit der Versuchstiere. Die statistische Auswertung der Versuchsergebnisse erfolgte mit dem t-Test nach *Student* und dem Rangsummentest nach *Wilcoxon*. Zusätzlich zum Femur wurden bei der Schlachtung auch das Os metacarpale tertium und quartum entnommen und Gewicht, Volumen, Asche-, Ca-, P- und Mg-Gehalt sowie die Bruchfestigkeit bestimmt. Zur Bestimmung des Asche-, Ca-, P- und Mg-Gehaltes wurde das Os metacarpale tertium von anhaftendem Fleisch und der Knochenhaut manuell gesäubert, anschliessend gequetscht und entfettet (Soxhlet). Die Elemente Ca und P wurden kolorimetrisch (Technicon Auto-Analyser-System), das Mg mittels Atomabsorption gemessen. Die Messung der Bruchfestigkeit des Os metacarpale quartum erfolgte mittels einer Presse bei konstanter Deformationsgeschwindigkeit. Die Vorbereitung des Knochens entsprach derjenigen für die Mineralstoffanalyse (jedoch ohne Entfettung). Eine Beurteilung des Fundamentes der Versuchstiere geschah zu den Zeiten Versuchsbeginn, 50 kg LG, 70 kg LG und Versuchsende. Dabei wurden die Gliedmassen, die Stellung und der Gang der Tiere nach dem Punkteschema der Zuchtverbände beurteilt.

Neben den zuvor aufgeführten Parametern wurden auch Futteraufnahme, Tageszuwachs, Futterverwertung, Verdaulichkeit der Nähr- und Mineralstoffe sowie ausgewählte Blutparameter und die Schlachtqualität bestimmt. Die Resultate dieser Untersuchungen werden an anderer Stelle publiziert.

Resultate

Zwischen den vier Versuchsgruppen bestanden keine signifikanten Unterschiede im Schweregrad von OC im Condylus medialis femoris. Der Scoremittelwert betrug in Gruppen A und B 2,8 ± 1,1, in Gruppe C 2,7 ± 1,1 und in Gruppe D 2,3 ± 0,6. In Gruppe D, die über die ganze Mastperiode nur 0,5% Ca und 0,4% P erhalten hatte, waren die Veränderungen somit eher leichteren Grades als in den übrigen Versuchsgruppen.

Osteochondrosis dissecans wurde bei keinem Tier beobachtet. Bei der histologischen Untersuchung bestanden auch keine Anhaltspunkte für eine Mineralisierungsstörung (Osteodystrophia fibrosa, Rachitis). Ein Tier aus Gruppe D wies eine ältere Fraktur mit einem dichten knöchernen Kallus auf.

Sowohl im Gewicht als auch im Volumen des Os metacarpale tertium ergab sich zwischen den vier Versuchsgruppen keine gesicherte Differenz. Das gleiche gilt für den Gehalt an Ca, P und Mg (Tab. 2). Der Aschegehalt und die Bruchfestigkeit nahmen hingegen mit sinkender Ca-P-Konzentration im Futter tendenzmässig ab. In der Fundamentsbeurteilung konnte kein gesicherter Unterschied zwischen den vier Behandlungen beobachtet werden.

Tabelle 2: Asche-, Ca-, P- und Mg-Gehalt des Os metacarpale tertium sowie Bruchfestigkeit des Os metacarpale quartum

	Behandlung				[1]
	A	B	C	D	$s_{\bar{x}}$
n	12	12	12	12	
Gehalt (g/100 g TS)					
Asche	56,4	56,1	55,8	54,5	0,72
Ca	20,2	20,0	19,4	20,2	0,33
P	9,4	9,4	9,5	9,6	0,14
Mg	0,32	0,33	0,33	0,32	0,005
Bruchfestigkeit (kg)	184	173	165	154	9,8

[1] Standardfehler der Mittelwerte der Versuchsvarianten

Diskussion

Die Befunde im vorliegenden Versuch weisen darauf hin, dass auch bei einer Ca-P-Konzentration der Ration von lediglich 0,5% bzw. 0,4% über die ganze Mastperiode nicht mit vermehrtem Auftreten von OC zu rechnen ist. In allen Versuchsgruppen fehlten schwere Veränderungen in Form von OC dissecans. Diese Resultate entsprechen den Befunden in der Literatur (*Grøndalen,* 1974a, b; *Reiland,* 1978c; *Young und Palmer,* 1980; *Nakano et al.,* 1981b). Im vorliegenden Fall wurde allerdings nur der Condylus medialis femoris untersucht, dies ist jedoch die wichtigste Prädilektionsstelle für Veränderungen im Gelenkknorpel (*Reiland,* 1978b).

Verschiedene Arbeiten weisen auf die Wichtigkeit des Ca-P-Verhältnisses hin (z.B. *Nielsen et al.,* 1971; *Doige et al.,* 1975). Im Verlauf einer Osteodystrophia fibrosa (sekundärer Hyperparathyreoidismus bei P-Überangebot) kann es zum Abbau der subchondralen Endplatte kommen und somit zu Einbruch oder Ablösung des Gelenkknorpels (besonders bei Pferden und Ziegen; *Dämmrich,* 1976). In unserm Versuch lag das Ca-P-Verhältnis zwischen 1,25 und 1,3:1, histologisch bestanden erwartungsgemäss auch keine Anhaltspunkte für eine metabolische Skeletterkrankung.

Die von verschiedenen Autoren (*Cromwell et al.,* 1972; *Pond et al.,* 1975; *Reinhard et al.,* 1976; *Nimmo et al.,* 1980) beschriebene Abhängigkeit des Knochenaschegehaltes vom Ca-P-Niveau im Futter zeigte sich auch im vorliegenden Versuch. Obzwar nur tendenzmässig, so war dennoch mit sinkender Ca-P-Konzentration in der Ration eine Abnahme im Aschegehalt des Os metacarpale tertium festzustellen. Parallel zu dieser Abnahme konnte auch eine Verminderung der Bruchfestigkeit beobachtet werden. Von einer analogen Entwicklung berichten *Cromwell et al.* (1972), *van Kempen et al.* (1976), *Nimmo et al.* (1980) sowie *Kornegay et al.* (1981). Unbeeinflusst vom Ca-P-Angebot blieb demgegenüber der Ca-, P- und Mg-Gehalt des untersuchten Os metacarpale tertium. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Befunden von *Nielsen et al.* (1971), *Stockland und Blaylock* (1973) und *Pond et al.* (1975). Insgesamt lassen die Resultate der Knochenanalysen den Schluss zu, dass Ca-P-Konzentrationen im Futter von $\geq$0,5% bzw. 0,4% die Knochenmineralisierung nur unwesentlich beeinflussen.

Mit höheren Ca- und P-Gaben kann auch das Auftreten von OC in einem Problembetrieb kaum beeinflusst werden. *Ein das Notwendige überschreitendes P-Angebot ist besonders im Hinblick auf die P-Belastung der Umwelt durch Schweineexkremente nicht unproblematisch.*

Zusammenfassung

In einem Versuch zur Überprüfung der Ca- und P-Bedarfsnormen erhielten 4 Gruppen von je 12 Schweinen 0,5–0,8% Ca und 0,4–0,6% P in der Vormast sowie 0,5–0,65% Ca und 0,4–0,5% P im Futter in der Ausmast. Zwischen den vier Versuchsgruppen bestanden keine signifikanten Unterschiede im Schweregrad von Osteochondrosis im Condylus medialis femoris und Beinschwäche, in Gewicht und Volumen, Gehalt an Asche, Ca, P und Mg und Bruchfestigkeit des Metacarpus. Die Resultate werden diskutiert und mit den Angaben in der Literatur verglichen.

Résumé

Dans un essai pour contrôler les normes nécessaires en calcium et phosphore on maintint, dans 4 groupes de 12 porcs chacun, des taux alimentaires de calcium de 0,5–0,8%, de phosphore de 0,4–0,6% durant la période de croissance, respectivement 0,5–0,65% de calcium et 0,4–0,5% de phosphore durant la période de finition. Aucune différence significative ne fut observée entre les 4 groupes quant au degré d'ostéochondrose du condyle médial du fémur, à la faiblesse des pattes, au poids, aux volumes, aux teneurs en cendre, calcium, phosphore, magnésium et à la résistance de l'os à la rupture. Les résultats sont commentés et comparés avec les données de la littérature.

Riassunto

L'indagine qui esposta voleva stabilire le normi necessarie di calcio e di fosforo nell'alimentazione dei suini all'ingrasso. In 4 gruppi di suini da 12 animali ciascuno, il contenuto alimentare di Ca fù mantenuto trà 0,5 e 0,8%, quello di P trà 0,4 e 0,6% durante il periodo di crescita, e a 0,5-0,65% di Ca e 0,4–0,5% di P durante il periodo finale dell'ingrasso. Non si sono trovate differenze significative trà i 4 diversi gruppi riguardante il grado di osteocondrosi del condylus medialis femoris, la debolezza degli arti, il peso, volume e contenuto di cenere, Ca, P et Mg dell'osso metacarpeo, e la resistenza meccanica dello stesso.

I risultati sono discussi e confrontati con quelli di altri ricercatori.

Summary

In an experiment 4 groups of 12 fattening pigs were fed varying levels of calcium (0.8, 0.65, 0.65 or 0.5 in the growing and 0.65, 0.65, 0.5 or 0.5% in the finishing period) and phosphorus (0.6, 0.5, 0.5 or 0.4 in the growing and 0.5, 0.5, 0.4 or 0.4 in the finishing period). No significant differences between the groups were observed in frequency and severity of osteochondrosis of the medial femoral condyle and leg weakness, in weight, volume, content of ash, Ca, P and Mg and breaking strength of metacarpal bones. The results are discussed and compared with the current literature.

Literaturverzeichnis

Anonymus: Stoornissen van het locomotie-apparaat, in het bijzonder de leg weakness bij varkens. IVO Rapport B 126 (1976). – *ARC:* The nutrient requirements of pigs. Agr. Res. Council, London (1981). – *Bayley H. S., Arthur D., Bowman G. H., Pos J. and Thomson R. G.:* Influence of dietary phosphorus level on growth and bone development in boars and gilts. J. Anim. Sci. *40,* 864-870 (1975). – *Bollwahn W.:* Das Beinschwäche-Syndrom beim Schwein aus klinisch-tierärztlicher Sicht. Tierzüchter *28,* 355–356 (1976). – *Cromwell G. L., Hays V. W., Scherer C. W. and Overfield J. R.:* Effects of dietary calcium and phosphorus on performance and carcass, metacarpal and turbinate characteristics of swine. J. Anim. Sci. *34,* 746–751 (1972). – *Dämmrich K.:* Zur Pathogenese

der Arthropathia deformans bei Haustieren. Kleintier-Praxis *21,* 158–166 (1976). – *Doige C.E., Owen B.D. and Mills J.H.L.:* Influence of calcium and phosphorus on growth and skeletal development of growing swine. Can. J. Anim. Sci. *55,* 147–164 (1975). – *Grøndalen T.:* Osteochondrosis and arthrosis in pigs. VI. Relationship to feed level and calcium, phosphorus and protein levels in the ration. Acta vet. scand. *15,* 147–169 (1974a). – *Grøndalen T.:* Leg weakness in pigs. I. Incidence and relationship to skeletal lesions, feed level, protein and mineral supply, exercise and exterior conformation. Acta vet. scand. *15,* 555–573 (1974b). – *Guéguen L. et Perez J.M.:* Alimentation minérale du porc. Nouvelles recommandations en calcium et phosphore. L'Elevage Porcin *97,* 33–39 (1980). – *Häni H., Troxler J. und Würsten B.:* Untersuchungen zum Einfluss der Haltung auf Verbreitung und Schweregrad von Osteochondrosis (OC) bei Mastschweinen: Vergleich der Haltung im Offenfront-Tiefstreustall (OF) und auf Teilspaltenboden (TS). Schweiz. Arch. Tierheilk. *125,* (1983) (im Druck). – *Kempen G.J.M. van, Kerk P. van de and Grimbergen A.H.M.:* The influence of the phosphorus and calcium content of feeds on growth, feed conversion and slaughter quality, and on the chemical, mechanical and histological parameters of the bone tissue of pigs. Neth. J. agric. Sci. *24,* 120–139 (1976). – *Kerk P. van de:* Untersuchungen über die Knochenmatrix und Mineralisation der Knochen bei Schweinen mit Beinschwäche. Tierärztl. Umschau *29,* 98–104 (1974). – *Kornegay E.T. and Thomas H.R.:* Phosphorus in swine. II. Influence of dietary calcium and phosphorus levels and growth rate on serum minerals, soundness scores and bone development in barrows, gilts and boars. J. Anim. Sci. *52,* 1049–1059 (1981). – *Kornegay E.T., Thomas H.R. and Baker J.L.:* Phosphorus in swine. IV. Influence of dietary calcium and phosphorus and protein levels on feedlot performance, serum minerals, bone development and soundness scores in boars. J. Anim. Sci. *52,* 1070– 1084 (1981). – *Nakano T., Aherne F.X. and Thompson J.R.:* Leg weakness and osteochondrosis in pigs. Pig News and Information *2,* 29–34 (1981a). – *Nakano T., Aherne F.X. and Thompson J.R.:* Mineralization of normal and osteochondrotic bone in swine. Can. J. Anim. Sci. *61,* 343–348 (1981b). – *Nielsen N.C., Andersen S., Madsen A. and Mortensen H.P.:* Dietary calcium-phosphorus ratios for growing pigs in relation to serum levels and bone development. Acta vet. scand. *12,* 202–219 (1971). – *Nimmo R.D., Peo E.R., Moser B.D., Cunningham P.J., Olson D.G. and Crenshaw T.D.:* Effect of various levels of dietary calcium and phosphorus on performance, blood and bone parameters in growing boars. J. Anim. Sci. *51,* 100–111 (1980). – *NRC:* Nutrient requirements of domestic animals, No 2. Nutrient requirements of swine, 7th rev. ed. Nat. Acad. Sci. – Nat. Res. Council, Washington DC (1973). – *Perrin W.R., Aherne F.X., Bowland J.P. and Hardin R.T.:* Effects of age, breed and floor type on the incidence of articular cartilage lesions in pigs. Can. J. Anim. Sci. *58,* 129–138 (1978). – *Pfirter H.P., Halter H.M., Stoll P. and Schürch A.:* Experimental verification of the Swiss Ca- and P-standards for growing pigs. 30th Ann. Meeting Europ. Assoc. Anim Prod., Harrogate, England, 23/26 July (1979). – *Pond W.G., Walker E.F. and Kirtland D.:* Weight gain, feed utilization and bone and liver mineral composition of pigs fed high or normal Ca-P diets from weaning to slaughter weight. J. Anim. Sci. *41,* 1053–1056 (1975). – *Pond W.G., Walker E.F., and Kirtland D.:* Effect of dietary Ca and P levels from 40 to 100 kg body weight on weight gain and bone and soft tissue mineral concentrations. J. Anim. Sci. *46,* 686–691 (1978). – *Reiland S.:* Pathology of so-called leg weakness in the pig. Acta Radiol. Suppl. *358,* 23–44 (1978a). – *Reiland S.:* Morphology of osteochondrosis and sequelae in pigs. Acta Radiol. Suppl. *358,* 45–90 (1978b). – *Reiland S.:* Effects of vitamin D and A, calcium, phosphorus, and protein on frequency and severity of osteochondrosis in pigs. Acta Radiol. Suppl. *358,* 91–105 (1978c). – *Reinhard M.K., Mahan D.C., Workman B.L., Cline J.H., Fetter A.W. and Grifo A.P.:* Effect of increasing dietary protein level, calcium and phosphorus on feedlot performance, bone mineralization and serum mineral values with growing swine. J. Anim. Sci. *43,* 770–780 (1976). – *Sabec D.:* Aktuelle Probleme der Osteochondropathien beim Schwein. Wien. tierärztl. Mschr. *61,* 1–5 (1974). – *Stockland W.L. and Blaylock L.G.:* Influence of dietary calcium and phosphorus levels on the performance and bone characteristics of growing-finishing swine. J. Anim. Sci. *37,* 906–912 (1973). – *Tanksley T.D., Schroeder J. and Robinson R.G.:* Calcium and phosphorus requirements of large-framed developing boars. Proc. 4th Int. Congress IPVS, Ames, June 22–24, A 6 (1976). – *Teuscher T.:* Untersuchungen über das Beinschwächesyndrom an einer Zuchtpopulation des Hausschweines (Deutsche Landrasse). Diss., TU Berlin (1972). – *Thomas H.R. and Kornegay E.T.:* Phosphorus in swine. I. Influ-

ence of dietary calcium and phosphorus levels and growth rate on feedlot performance of barrows, gilts and boars. J. Anim. Sci. *52,* 1041–1048 (1981). – *Verdijk A. Th. M.:* Bewegingsstoornissen en beenzwakte bij varkens. Tijdschr. Diergeneesk. *94,* 1649–1666 (1969). – *Weiss G. M., Dekker Th. P., van Putten G. and Sybesma W.:* Association of blood and bone composition and postmortem muscle changes to leg weakness in Dutch Landrace swine. J. Anim. Sci. *37,* 974–978 (1973). – *Young L. G. and Palmer N. C.:* Influence of calcium and phosphorus levels in the diet of rapidly growing boars on performance and locomotion. Univ. Guelph Swine Research Report *4,* 23–32 (1980).

Manuskripteingang: 7. Juni 1983

BUCHBESPRECHUNG

Toxoplasmose 1968–1975 (Band I und II). Von *J. Jira und V. Kozojed,* unter Mitarbeit von *B. Pokorny.* Literatur-Dokumentation Reihe 3, Teil 2 (Hrsg. H. Raettig), G. Fischer Verlag, Stuttgart, 1983. (620 Seiten, DM 260.00).

Die erste Ausgabe der Literatur-Dokumentation zur Toxoplasmose erschien 1970 und umfasste den Zeitraum 1908–1967. Die beiden Autoren J. Jira und V. Kozojed legen nun eine Fortsetzungsausgabe mit Literaturangaben aus den Jahren 1968–1975 vor. Das zweibändige Werk ist in seinen Textteilen zweisprachig in Deutsch und Englisch abgefasst.

Der Band I des Werkes enthält neben einer Einführung über die Materialsammlung, die verwendeten Informationsquellen sowie die zeitliche und sprachliche Verteilung der Veröffentlichungen ein reich gegliedertes Sachverzeichnis mit den Nummern und einem Inhaltsstichwort der zugehörigen Literaturstellen. Im Sachverzeichnis werden alle wichtigen Gesichtspunkte der Toxoplasmose berücksichtigt, wie systematische Stellung des Erregers, Morphologie, Biologie, Nachweisverfahren, Therapie usw., so dass man unter den einzelnen Stichworten die Literaturstellen zu bestimmten Sachfragen leicht finden kann. Im Abschnitt «Taxonomie» sind auch «Toxoplasma-ähnliche Organismen», Frenkelia, Sarcocystis, Isospora usw., aufgeführt. Der Band schliesst mit einem ausführlichen Stichwort-Index.

Im Band II «Bibliographie» sind 4713 Literaturstellen aus den Jahren 1968–1975 in alphabetischer Reihenfolge der Autoren und mit Nummern versehen aufgeführt. Ausgehend vom Sachregister des ersten Bandes sind die einzelnen Arbeiten anhand der Nummer in der Bibliographie gut auffindbar.

Angesichts der grossen Zahl von Publikationen über Toxoplasmose ist es sehr verdienstvoll, dass sich die Autoren der äusserst mühevollen Aufgabe, eine derart umfassende und hervorragend gegliederte Literatur-Dokumentation zusammenzustellen, unterzogen haben. Den Hauptvorteil dieser Sammlung sehe ich darin, dass die oft weit verstreute, ältere Literatur umfassend registriert ist und damit relativ leicht zugänglich bleiben wird. Dies ist für Lehre und Forschung in vieler Hinsicht äusserst wertvoll. Nachteilig ist allerdings die grosse zeitliche Distanz von 8 Jahren zwischen der vorliegenden Dokumentation und der aktuellen Literatur. Der Preis von DM 260.— (DM 220.- für Bezieher der Reihe) erscheint angesichts des grossen Arbeitsaufwandes angemessen, er wird jedoch der sehr wünschenswerten weiten Verbreitung des Werkes in Bibliotheken, Forschungslabors, Untersuchungsstellen und bei Einzelinteressenten an dem nach wir vor aktuellen Gebiet der Toxoplasmose nicht gerade förderlich sein.

J. Eckert, Zürich