

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	109 (1967)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Über die Konzentration einiger Stoffwechselprodukte im Blutserum von Küken
<b>Autor:</b>	Šlesingr, L.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-588255">https://doi.org/10.5169/seals-588255</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Forschungsinstitut für Tier-Ernährung, Futtermittel und Tierzucht  
in Pohořelice, bei Brno

## Über die Konzentration einiger Stoffwechselprodukte im Blutserum von Küken

Von L. Šlesingr

Der Stoffwechsel bei Mensch und Tier läuft unter steter stimulierender Wirkung von Biokatalasen ab. Anorganische Substanzen, besonders Elemente und Spurenelemente beeinflussen den Energiestoffwechsel nur unmerklich, im Vergleich mit organischen Substanzen. Die Hauptaufgabe von anorganischen Stoffen besteht in der Auslösung von enzymatischen Reaktionen, welche Auf- und Abbau des Organismus steuern. Der optimale Verlauf dieser enzymatischen Reaktionen ist direkt proportional zum optimalen Gehalt an Biostimulatoren im Organismus. Die Spurenelemente gehören ebenfalls zu den Biostimulatoren. Falsche Mengen von Spurenelementen führen oft zu Enzymopathie und damit zu pathophysiologischen Veränderungen und zu klinischen Krankheitssymptomen.

Spurenelemente beeinflussen ferner eine Reihe von Enzymwirkungen in positivem und negativem Sinn. Deshalb ist es notwendig, auch die Spurenelemente im Organismus zu überwachen und ihnen alle Aufmerksamkeit zu schenken.

Nach der vorhandenen Literatur zu schließen, ist das Wissen über Mineralstoffgehalt im Blutserum beim Geflügel immer noch ungenügend. Deshalb haben wir unsere Untersuchungen auf die Bestimmung einiger Haupt- und Spurenelemente und Enzyme bei Küken beiderlei Geschlechtes gerichtet.

### Methode

Bei 60 Küken der Plymouth-Rasse, im Alter von 9 Wochen, wurden Mineralstoffanalysen und Enzymaktivitätsbestimmungen durchgeführt. Es waren 50% Hähne und 50% Hennen. Die Küken wurden ab Alter von 1 Woche in Käfigen gehalten, (10 Küken pro Käfig) und mit Futtermischung für Küken ernährt. Die Temperatur im Aufzuchtraum betrug 17°C, die Luftfeuchtigkeit 72%.

Das Blut wurde durch Entbluten im Alter von 9 Wochen gewonnen. Das Serum wurde sogleich vom Koagulum getrennt und dann analysiert. Es wurde nach folgenden Mineralsubstanzen und Enzymen gesucht: Natrium, Kalium, Calcium, Chloride, anorganischer Phosphor, Eisen, Kupfer, alkalische Phosphate, Transaminase von Glutamin-Oxalatsäure (GOT), Transaminase von Glutamin-Pyruvinsäure (GPT) und Leucinaminopeptidase (LAP). Calcium und Kalium wurden durch das Flammenphotometer von Kulenda und Quadrat (1961) bestimmt, Natrium wurde photometrisch nach Vyhálek und Mašek (1961), Phosphor mit Hilfe der photometrischen phosphor-molybdän-blau Methode nach Homolka (1956). Der Gehalt der genannten Elemente ist in mg% und in Miliäquivalenzen (mE) angegeben. Eisen wurde nach der photometrischen o-phenanthrolin-Methode bestimmt, Kupfer mit Cupral (Natr. diethyldithiocarbamat), beide nach der Methode von Homolka (1956). Eisen und

Kupfer sind in Gamma-% angegeben. Eisenchloride wurden nach Votoček (zitiert nach Homolka 1956) bestimmt, die Resultate sind in mg% angegeben. Die Bestimmung von alkalischen Phosphatasen geschah nach King-Armstrong, in entsprechenden Einheiten nach der Formel:

$$\frac{Et - Kk \times 30}{ES}$$

GOT und GPT-Aktivität im Blutserum wurden bestimmt nach Ševela's Modifikation der Methode von Reitman und Frankel, die LAP-Aktivität durch die Methode Goldbarg-Rutengurg, (Zitat. nach Pojer 1963). Die Valenzen wurden in Mikromolen (1 ml/1 h/37°C) angegeben und gemessen auf dem Coleman jun. Spektrophotometer auf 505 und 580 m $\mu$ .

Die statistische Auswertung der Resultate wurde mit Hilfe der folgenden Formeln ausgeführt:

$$\text{Durchschnittswert } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}, \text{ Standardabweichung } s = \sqrt{\frac{(\sum x - \bar{x}^2) \cdot \Sigma}{n-1}}$$

$$\text{Variationskoeffizient } V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$$

## Resultate und Diskussion

Die Resultate, nach statistischer Berechnung in den Tabellen 1, 2 und 3 klassiert, sind wohl fundiert durch die überzeugende Zahl von Analysen für jeden untersuchten Wert in der Gruppe.

Die gemessenen Werte für Natrium, Kalium, Calcium und Chloride zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern der Küken. Nur der Phosphorgehalt war etwas höher bei Hennen als bei Hähnen. Der Eisengehalt zeigte signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern, er war bei Hähnen 17,8 gamma% höher als bei Hennen. Der Kupfergehalt war in beiden Gruppen niedrig und stimmte mit dem von Vojnar (1953), bei Vögeln ermittelten, überein. Zelenka fand bei Kontrollküken ungefähr doppelte Kupferwerte. Nach Applikation von CuSO<sub>4</sub> stieg der Kupferspiegel im Blutserum nicht an, (70,85 gamma%). Auch Vartburg und Krebs (zitiert nach Vojnar, 1953) geben niedrige Werte an. Weiser (1965) gibt für Hennen 24,8 ± 6,7 gamma% an, was mit unseren Werten übereinstimmt.

Nach den Resultaten unserer Analysen ist der hohe Phosphorgehalt im Blutserum beider Gruppen von Küken bemerkenswert. Die gemessenen Werte sind höher als diejenigen, die Weiser (1965) bei Hennen und Hähnen fand.

Der alkalische Phosphatase-Gehalt erreichte 13,9 ± 0,45 Einheiten bei Hähnen und 14,1 ± 0,73 KA Einheiten bei Hennen. Diese Werte stimmen mit denjenigen von Weiser (1965) überein. Die Aktivität beider Transaminasen passen zu eigenen, früher ermittelten, (Šlesinger 1966). Ausnahmsweise hohe LAP-Aktivität fanden wir bei Küken beiderlei Geschlechts. Sie

Tabelle 1 Gehalt an Mineralsubstanzen im Blutserum von gesunden Küken<sup>1</sup>

Hähne			Na			Ca			Cl			P			Fe			Cu		
	K			mg %	mE		mg %	mE		mg %	mE		mg %	mE		mg %	gama %			
$\bar{x}$	32,62	8,33	324,6	140,8	9,69	4,85	427,5	122,35	9,22	5,37	1,35	39,6	5,5	39,0	29,0	18,6				
s	1,46	0,591	10,5	4,7	0,31	0,17	8,2	2,3	0,174	0,06										
V	4,47	7,50	3,23	3,34	2,20	3,20	1,92	1,88	1,9	1,10										
Hennen																				
	K			Na			Ca			Cl			P			Fe		Cu		
	mg %	mE	mg %	mE	mg %	mE	mg %	mE	mg %	mE	mg %	mE	mg %	mE	mg %	gama %				
$\bar{x}$	30,48	7,81	347,3	150,2	10,38	5,19	427,5	122,3	11,75	6,94	1,17,2	38,0	9,7	117,2	9,7	6,6	38,0			
s	3,2	0,82	8,06	3,3	0,52	0,25	12,9	5,2	0,3	0,14	2,0	2,6	4,25	2,6	8,28	17,4				
V	10,5	10,5	2,32	2,17	5,0	4,7	3,02													

<sup>1</sup> Da in der vorhandenen Literatur noch keine einheitliche Anwendung solcher Werte besteht, werden sowohl mg % als auch mE angegeben.

Tabelle 2 Enzymaktivität bei Küken in Mikromol.

Gruppe	Auswahl	GOT:	GPT:	LAP:
Hähne	30	$\bar{x}$ 2,9 s 0,16 V 5,5	$\bar{x}$ 0,45 s 0,03 V 6,6	$\bar{x}$ 19,0 s 0,09 V 4,7
Hennen	30	$\bar{x}$ 2,7 s 0,09 V 3,7	$\bar{x}$ 0,5 s 0,04 V 8,00	$\bar{x}$ 19,2 s 1,2 V 6,2

Tabelle 3 Alkalin-Phosphatase-Gehalt im Blutserum von Küken

Gruppe	Auswahl	Alkalin-Phosphatase-Gehalt in K.A.
Hähne	30	$\bar{x}$ 13,9 s 0,45 V 3,2
Hennen	30	$\bar{x}$ 14,1 s 0,73 V 5,17

ist wahrscheinlich durch physiologische Verhältnisse des Blutserums von Vögeln bedingt.

### Schlußfolgerungen

Wir untersuchten in unserer Studie den Gehalt an Haupt- und Spurenelementen, alkalischen Phosphatasen, Aktivität von Transaminase, Glutamin-Oxalatsäure (GOT) und Glutamin-Pyruvinsäure (GPT) und Leucinaminopeptidase (LAP) im Blutserum von 30 Hähnen und 30 Hennen. Die Resultate sind für die Mineralsubstanzen durch 840 Analysen wohl fundiert, diejenigen für Enzym-Aktivität durch 480 Analysen. Der Gehalt an organischem Phosphor war bei beiden Geschlechtern verhältnismäßig hoch (Hähne  $9,22 \pm 0,17$  mg%, Hennen  $11,75 \pm 0,3$  mg%). Dieser Spiegel stimmt nahezu mit demjenigen von Calcium überein, ( $9,69 \pm 0,31$  mg% bei Hähnen und  $10,38 \pm 0,52$  mg% bei Hennen). Der Kupfergehalt war bemerkenswert niedrig, (Hähne  $39,6 \pm 5,5$  Gamma%, Hennen  $38,0 \pm 6,6$  Gamma%). Unter den Enzym-Aktivitäten war diejenige für Leucinaminopeptidase recht hoch bei beiden Geschlechtern ( $19,0 \pm 0,9$  Micromol und  $19,2 \pm 1,2$  Micromol).

Die Werte der übrigen untersuchten Substanzen stimmen mit solchen von anderen Untersuchern überein:

	Hähne	Hennen
K	$8,3 \pm 0,59$ mE	$7,8 \pm 0,8$ mE
Na	$140,8 \pm 4,7$ mE	$150,2 \pm 3,3$ mE
Cl	$122,2 \pm 2,3$ mE	$122,3 \pm 5,2$ mE
Fe	$135, \pm 39,2$ γ %	$117,2 \pm 9,7$ γ %

Die Aktivität der Transaminase von Glutaminoxalat-Säure hält sich in den Grenzen von  $2,9 \pm 0,16$  Mikromol bei Hähnen und  $2,7 \pm 0,09$  Mikromol bei Hennen. Die Aktivität von Glutamin-Pyruvian-Säure erreichte  $0,45 \pm 0,03$  Mikromol bei Hähnen und  $0,5 \pm 0,04$  Mikromol bei Hennen.

Der alkalische Phosphatase-Gehalt belief sich auf  $13,09 \pm 0,45$  K.A. Einheiten bei Hähnen und  $14,1 \pm 0,73$  K.A. Einheiten bei Hennen.

### Zusammenfassung

Die Autoren untersuchten den Gehalt an Haupt- und Spurenelementen, alkalischen Phosphatasen, Aktivität von Transaminase, Glutamin-Oxalatsäure (GOT) und Glutaminpyruvinsäure (GPT) und Leuzinaminopeptidase (LAP) im Blutserum von 30 Hähnen und 30 Hennen. Die Resultate sind für die Mineralsubstanzen durch 840 Analysen wohl fundiert, diejenigen für Enzym-Aktivität durch 480 Analysen.

### Résumé

Les auteurs analysent la teneur en éléments principaux, oligo-éléments, phosphatas alcalines, ainsi que l'activité de la transaminase, acide glutamino-oxalique (GOT), acide glutamino-pyruvique (GPT) et peptodases leucino-aminées (LAP) dans le sérum sanguin de 30 coqs et 30 poules. Pour les substances minérales les résultats sont étayés par 840 analyses et pour l'activité enzymatique par 480 analyses.

### Riassunto

Gli autori esaminarono il contenuto in elementi principali ed oligoelementi, fosfatasi alcalini, attività della transaminasi, acido glutaminosalico (GOT), acido glutamin-purinico (GPT) e di leucinaminopeptidasi (LAP) nel siero sanguigno di 30 galli e 30 galline. I risultati ottenuti per le sostanze minerali sono derivati da 840 analisi, quelli sull'attività enzimatica da 480 analisi.

### Summary

The authors examined the blood serum of 30 cocks and 30 hens for its content of main and trace elements, alkaline phosphatase, the activity of transaminase, glutamic-oxalate-acid (GOT), and glutamic-pyruvine-acid (GPT) and leucine-amino-peptidase (LAP). The results are well substantiated for the minerals by 840 analyses and for the enzyme activities by 480 analyses.

### Literatur

Homolka J.: Chemická diagnostika v dětském věku. SZN Praha 1956. – Hurwitz S.: Ca metabolism of pullets at the onset of egg production as influenced by dietary Ca level. Poultry Sci. 6, 1962 (1964). – Jain N. C.: Alkaline phosphatase and glycogen in the udder and liver of goats. Cornell Vet. 2, 339 (1965). – Kulenda Z. und Quadrat O.: Stanovení K a Ca v seru plamenovým fotometrem. Useková norma, Biochem. vyšetřovací metodiky, M. Z. Praha 1961. – Mehring L.: The effects of low levels of Ca in the Diet of laying chickens. Poultry Sci. 6, 1405 (1964). – Pojer J. a spol.: Enzymologie srdečního infarktu, Thomayerova sbírka c. 421, SNZ Praha (1963). – Prokšová M.: Minerální látky ve výživě hospodářských zvířat. UVTI Studijní informace, Živoč. výroba č. 5–6, 1–136 (1965). – Sharma G. L.: Histochemical study of alkaline phosphatase and glycogen in the liver of rabbits. Cornell Vet. 2, 190 (1965). – Šlesingr L.: Wirkung von Lignosulfonanen auf Blutbild, Gallenfarbstoffe u. enzymatische Aktivität bei Hühnern mit hypochromischer Anämie. Berl. Münch.

tierärzt. Wschr. 15, 297 (1966). – Veliký J.: Mikroelementy v teorii a praxi. SVPL Bratislava 1964. – Vojnar A. O.: Biologičeskaja rol mikroelementov v organisme životnych i čeloveka. Moskva 1963. – Vyhánek J. und Mašek K.: Stanovení Na v seru fotometricky. Useková norma. Biochem. vyšetřovací metodiky MZ, Praha 1961. – Weiser M. a spol.: Über die Konzentration einiger Metaboliten im Plasma von Eintagsküken. Wiener tierärzt. Mschr. 4, 237 (1965). – Zelenka J.: Změny periferního krev. obrazu a obsahu Cu v krevním seru a játrech kuřat příkrmovaných vysokými dávkami CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O. Živoč. výroba 1, 57 (1963).

**Zur Therapie degenerativer Gelenkerkrankungen bei Pferden und Hunden. Von G. Kubitz, Hamburg, Tierärztliche Umschau 21, 8, 402 (1966).**

Der Verfasser hat ein Präparat, das bereits in der Humanmedizin mit Erfolg verwendet wurde, auch bei degenerativen Gelenkerkrankungen bei Tieren verwendet: *Arteparon* bzw. *Arteparon forte* vom Luitpoldwerk, München. Arteparon enthält ein saures Mucopolysaccharid und wird intraartikulär injiziert. Diese Medikation beruht auf der Vorstellung, daß Arthrosen weniger durch mechanische Überbeanspruchung entstehen als durch eine Entgleisung des Knorpelstoffwechsels. Im Gegensatz zum gesunden Knorpel, in dem sich Synthese und Abbau der Grundsubstanz in einem dynamischen Gleichgewicht befinden, überwiegen bei der Arthrose die enzymatischen Abbauvorgänge. Darunter leidet die Resistenz des Knorpels, es entstehen Spalten und Auffaserungen, was zur Destruktion des Knorpels und der übrigen am Gelenk beteiligten Gewebe führt. Der Wirkstoff von Arteparon soll eine spezifische Affinität zu arthrotischem Knorpelgewebe haben; er wird dort angereichert und hemmt die für den Abbau verantwortlichen Enzyme.

Handelt es sich um primär entzündliche Affektionen, so ist zunächst die Gabe von Corticoiden indiziert. Erst nach Abklingen der akuten Erscheinungen oder, wenn von vorneherein eine rein degenerative Erkrankung vorliegt, ist die Arteparon-Therapie zu empfehlen. Für das Pferd wurde Arteparon forte verwendet, 3–5 Ampullen zu 1 ml = 750–1250 mg intraartikulär, Hunde: Arteparon 1/2-l Ampulle: 25–50 mg, teils intra-, teils periartikulär, bei Dackellähme paravertebral. Die Injektion erfolgte in Abständen von 2 bis 6 Tagen, die Behandlungsdauer variierte zwischen 1 und 4 Monaten.

Von 29 behandelten Pferden lag bei 25 Podotrochlitis vor. Die 4 leichten Fälle wurden alle geheilt, von den 12 mittleren 8, 3 gebessert, von den 9 sehr schweren 3 geheilt, 3 erheblich gebessert, im ganzen also sprachen  $\frac{2}{3}$  dieser Fälle auf die Therapie gut an. Verschiedene dieser Pferde erhielten zusätzlich Fangopackungen, Impletol-Injektionen oder Tomanol. Von 25 behandelten Hunden mit verschiedenen Arthrosen wurden 18 beschwerdefrei und 7 wesentlich gebessert. Die Beobachtungszeit nach Abschluß der Therapie beträgt bei den Pferden 1–1½ Jahre, bei den Hunden 6–12 Monate. Lokale Reizerscheinungen oder Nebenwirkungen traten nicht auf.

A. Leuthold, Bern