

Ueber den Mineralstoffgehalt der Vogelknochen.

Von

Dr. Franz Düring,

Assistent am Tierchemischen Institut der Universität Breslau.

(Der Redaction zugegangen am 1. Mai 1897)

In vielen Lehrbüchern der physiologischen Chemie findet sich die Angabe, dass sich die Knochen der Vögel von denen der Säugethiere wesentlich dadurch unterscheiden, dass erstere reicher an Mineralstoffen sind als letztere.

Auf Veranlassung von H. Weiske untersuchte E. Hiller¹⁾ die verschiedenen Knochen einer ausgewachsenen Gans und fand in der fettfreien Trockensubstanz der verschiedenen platten Knochen 47,94% (Schwanzwirbel) bis 59,45% (Brustbein) Mineralstoffe, wogegen in den Röhrenknochen 61,13% (Femur) bis 67,16% (Humerus) Mineralstoffe enthalten waren. Im Vergleich mit den analogen Untersuchungen, welche von M. Schrodt²⁾ gleichfalls unter H. Weiske's Leitung ausgeführt worden waren, ergab sich nach diesen Untersuchungen für die Vogelknochen nicht ein höherer, sondern fast durchweg ein wesentlich niedriger Gehalt an Mineralstoffen.

Ferner hat H. Weiske³⁾ die Skelette von fleischfressenden Raubvögeln und von körnerfressenden Vögeln (Hühnern) untersucht und fand in der fett- und wasserfreien Substanz der

1) Landw. Versuchs-Stationen, Bd. 31, S. 319.

2) Landw. Versuchs-Stationen, Bd. 19, S. 349.

3) Landw. Versuchs-Stationen, Bd. 36, S. 81.

ersteren 63,64% — 64,09% und in derjenigen der letzteren 57,04% Mineralstoffe, also gleichfalls wesentlich weniger, als im Skelette ausgewachsener Säugethiere enthalten zu sein pflegen.¹⁾

R. Neumeister äussert sich nun in seinem Lehrbuche der physiologischen Chemie, Theil II, S. 50, bei Besprechung des Mineralstoffgehaltes der Knochen dahin, dass derselbe bei den verschiedenen Thieren nur wenig schwanke, und bemerkt hierzu: Nur H. Weiske fand bei Hühnern so von allen anderen Befunden abweichende Resultate, dass eine Bestätigung derselben wünschenswerth erscheint.

Ich habe daher auf Veranlassung von Herrn Professor H. Weiske es unternommen, den Mineralstoffgehalt in dem wasser- und fettfreien Skelette von Hühnern und anderen Vögeln,²⁾ sowie auch in einzelnen platten und röhrenförmigen Vogelknochen festzustellen, und wurde hierbei wie folgt verfahren:

Das ganze Skelett resp. einzelne Knochen der Vögel wurden sorgfältig von Fleisch und Sehnen befreit und gröblich zerstossen, einen Tag lang im Soxhlet-Apparate mit Aether entfettet, alsdann gemahlen und durch ein $\frac{1}{2}$ mm-Sieb gebracht. Nachdem das so erhaltene gleichmässige Pulver durch Stehen an der Luft lufttrocken geworden war, wurde in ihm nach Feststellung des Wassergehaltes die Kohlensäure und Asche bestimmt. Letztere wurde durch langsames Verkohlen der Substanz und späteres Glühen vor dem Gebläse (bis zur Gewichtskonstanz) bestimmt, um durch Ueberführung des gesammten CaCO_3 in CaO eine abermalige Kohlensäurebestimmung in der Asche selbst³⁾ zu ersparen.

Durch Addition der in der Ursubstanz festgestellten Kohlensäure zu dieser Asche erhielt ich somit die Gesammtmenge der Mineralsubstanzen wie aus folgender Tabelle ersichtlich:

1) Vergl. z. B. E. Wildt, Landw. Vers.-Stat., Bd. 17, S. 404.

2) Sämmtlich vollkommen ausgewachsene Exemplare.

3) Hiller, l. c. S. 322.

I. Gehalt ganzer fett- und wasserfreier Skelette an Mineralsubstanzen.

Vogelart.	% Trocken- substanz.	% Asche.	% Kohlen- säure der Ursubstanz.	% Gesamt- Asche.
Krähc I.....	91,75	58,73	3,40	62,13
Krähc II.....	91,84	59,96	3,30	63,26
Henne I.....	91,93	61,52	4,30	65,82
Henne II.....	91,38	57,96	3,53	61,49
Hahn.....	90,96	56,04	3,12	59,16
Grünspecht.....	93,46	58,03	2,81	60,84
Buntspecht.....	93,55	56,29	2,83	59,12
Heher.....	97,46	55,52	2,61	58,13
2 Drosseln.....	93,64	57,82	2,95	60,77
Kirschkernebeisser 1).....	93,22	51,98	2,47	54,45

II. Gehalt einzelner Knochen an Mineralsubstanzen (fett- und wasserfrei).

Vogelart.	% Trocken- substanz.	% Asche.	% Kohlen- säure der Ursubstanz.	% Gesamt- Asche.
Rebhuhn I.				
Brust.....	92,83	58,32	3,00	61,32
Flügel.....	93,82	65,44	3,68	69,12
Beine.....	93,40	64,82	3,86	68,68
Rebhuhn II.				
Brust.....	92,39	58,90	2,97	61,87
Flügel.....	93,62	64,48	3,85	68,33
Beine.....	93,30	63,26	3,71	66,97
Rebhuhn III.				
Brust ²	94,08	55,34	3,00	58,34
Flügel.....	93,56	65,17	3,72	68,89
Beine.....	93,71	64,07	3,64	67,71

1) Das Thier starb in der Gefangenschaft.

2) Stark durchschossen.

Vogelart.	% Trocken- substanz.	% Asche.	% Kohlen- säure der Ursbstanz.	Gesammt- Asche.
Rebhuhn IV.				
Brust	92,81	58,00	2,68	60,68
Flügel	93,53	64,27	4,02	68,29
Beine	93,21	63,51	3,60	67,11
Gans J.				
Brust	92,57	52,39	2,16	54,55
Femur	94,17	55,99	2,71	58,70
Tibia c. fibula	93,85	59,99	2,85	62,84
Gans II.				
Brust	91,80	55,03	2,23	57,26
Humerus	91,92	62,54	3,03	65,57
Henne I.				
Brust	92,84	57,08	3,20	60,28
Humerus	93,18	61,69	3,69	65,38
Femur	92,96	59,95	3,56	63,51
Henne II.				
Beine	92,99	59,43	3,78	63,21
Putze.				
Tibia c. fibula	93,81	61,44	2,94	64,38
Femur	93,29	55,73	2,81	58,54

Man ersieht also aus obiger Tabelle I, dass das ganze Skelett der Vögel, nicht wie dies früher angenommen, besonders hohe Procentzahlen an Mineralstoffen aufweist, sondern im Gegentheil stets hinter der von Neumeister (Lehrb. der physiol. Chem. 1895. II. S. 51) für die fett- und wasserfreien Knochen überhaupt angenommenen Procentzahl von 66% Mineralstoffen zurückbleibt.

Tabelle II bestätigt schliesslich auch die von Hiller (l. c.) bereits bemerkte Thatsache, dass die Röhrenknochen allgemein die platten Knochen an Mineralstoffen übertreffen und unter ersteren wieder der Humerus den Femur, wie aus folgender Zusammenstellung deutlicher hervorgeht:

— Procentgehalt an Mineralstoffen

Vogelart.	Platte Knochen		Röhren-Knochen	
	Brust.		Beine.	Humerus.
	0 ₀	0 ₀		0 ₀
Echhühner	61.32	68.68		69.12
	61.87	66.97		68.33
	(58.34)	67.71		68.89
	60.68	67.11		68.29
Hennen	57.08	63.21		65.38
		63.51 Femur		
Gänse	54.55	58.70 Femur		65.57
	57.26	62.84 Tibia c. fibula		
Puthen		64.38 Tibia c. fibula		
		58.54 Femur		