Ornithol. Jber. Mus. Heineanum 24 (2006): 71–82

Vergleich der Flügel- und Schwanzmaße von toten Vögeln und trockenen Balgpräparaten*

Comparison of wing- and tail-length of dead birds and dried skins

Bernd Nicolai

Summary

Measurements of wing-length and tail-length of death birds and skins of Black Redstart *Phoenicurus ochruros* and Great Spotted Woodpecker *Dendrocopos major* after 10 to 20 years of drying time are compared. Only little changes are shown: wing length of skins were on average 0.5 % (*Ph. ochruros*) and 1.1 % (*D. major*) shorter. But there were no differences of statistical relevance at the tail length.
The results are compared and discussed with publications of other authors. General conclusions are: Differences between fresh and dried measurements exist (for wing length usually between 0.5 and 2.5 %), but their direction and dimension can be different. They depend on individual taxa, morphology/ anatomy of measured organ and method of measurement. Differences can be minimized by (1) conscientious skin preparation, (2) the same investigator, (3) using the same measuring method and instruments as well as (4) exercise and experience.

Einleitung

Allgemein wird davon ausgegangen, dass die an Vogelbälgen genommenen Trockenmaße kleiner sind als dieselben Maße vom lebenden oder frisch toten Vogel. Dafür gibt es inzwischen zahlreiche Hinweise und Untersuchungen (u.a. WITHERBY 1943, BAUER & GLUTZ v.BLOTZHEIM 1966, PRATER et al. 1977), wobei allerdings meistens nur die am häufigsten verwendeten Maße der Flügel- und Schwanzlängen im Blickpunkt stehen. Vor allem bei Vergleichen vorliegender Werte, die von unterschiedlichen Untersuchungen bzw. Untersuchern und Serien stammen, bereiten derartige, in ihrem Ausmaß nur ungenügend bekannte Veränderungen oft Probleme. Trotzdem sind wir – vor allem bei seltenem Material – teilweise darauf angewiesen, verschiedene Datenserien zu nutzen bzw. zu bewerten. Von Bedeutung ist deshalb, inwieweit sich wirklich die Trockenmaße von Frischmaßen unterscheiden und ob sich methodische Unterschiede auswirken. Dies soll hier an einigen Beispielen der Flügel- und Schwanzlänge geprüft und diskutiert werden.

Material und Methoden

Untersucht wurden insbesondere tote Hausrotschwänze *Phoenicurus ochruros* und Buntspechte *Dendrocopos major*, die auch unter anderer Fragestellung gründlich

* Herrn Dr. h. c. Siegfried Eck (25.05.1942 – 11.09.2005) in dankbarer Erinnerung gewidmet. Nicht zuletzt wurde durch die thematische Diskussion mit ihm diese Arbeit angeregt.

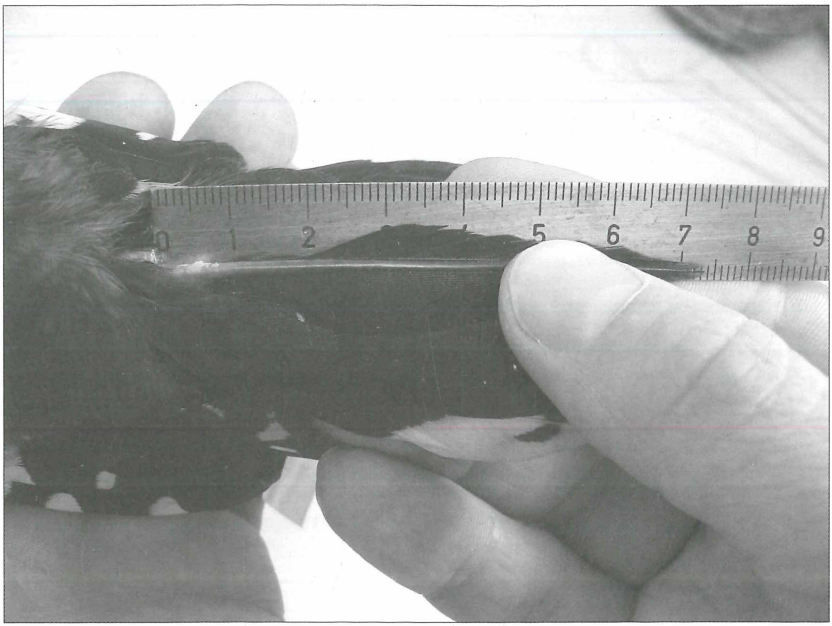

Abb.1. Darstellung der angewendeten Messmethode für die Schwanzlänge mit dünnem Stahllineal am Beispiel eines Buntspechtes. Foto: B. Nicolai.

vermessen und dann als Bälge für die Sammlung im Heineanum präpariert wurden (s. z.B. Nicolai et al. 1996). Untersuchung und Präparation der meisten Vögel erfolgten im Zeitraum 1986 bis 1996. Die Abnahme der Trockenmaße nach genau derselben Methode, von derselben Person (Autor selbst) und mit denselben Messgeräten fand Anfang 2006 statt, also nach einer langsamen (Luft-)Trocknung bei normaler Zimmertemperatur und Lagerung der Bälge von 10 bis 20 Jahren in der Sammlung im Heineanum (bei zwar langsam schwankenden Temperaturen – im Winter kühler – und relativ konstanter relativer Luftfeuchte von 60-65 %).

Das Flügelmaß wurde nach der „Methode Kleinschmidt" („maximum chord"; Kelm 1970) mit einem flexiblen Stahllineal mit Anschlag genommen. Die Messung der Schwanzlänge erfolgte mittels dünnem (0,25 bzw. 0,4 mm) mit dem Nullpunkt beginnendem Stahllineal, das zwischen die beiden mittleren Steuerfedern (S1) bis zu ihrem Austritt aus der Haut am Pygostyl geschoben wird nachdem die Deckfedern vorsichtig auseinander geschoben wurden (s. Abb.1).

Die Messwerte dieser beiden Methoden sind gut reproduzierbar. Die statistische Prüfung von Unterschieden erfolgte bezüglich der Mittelwerte mit dem t-Test und hinsichtlich des Vergleiches der Stichproben mit dem t-Test für paarweise angeordnete Messwerte (gepaarte Beobachtungen; Sachs 1976); als Signifikanzgrenze gilt eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % ($p < 0,05$).

Ergebnisse

Für den Vergleich der Längenmaße wurde die empfohlene und in neuerer Zeit verbreitet und zunehmend angewendete Methode der maximalen Flügellänge gewählt. Die bei den jeweiligen Messreihen ermittelten mittleren Flügellängen unterscheiden sich dabei nur sehr wenig: 0,4 bzw. 0,5 % bei *Ph. ochruros* und 1,1 % bei *D. major* (vgl. Tab.1, Abb.2), wobei diese Unterschiede der Mittelwerte nicht signifikant sind.

Tab.1. Vergleich der Mittelwerte der gemessenen Flügellängen von frischen Vögeln und ihren trockenen Bälgen.

	Hausrotschwanz (n = 31)		Buntspecht (n = 17)	
	frisch	trocken	frisch	trocken
Mittlere Flügellange (links) $\bar{x} \pm s$ [mm]	**83,5** ± 2,28	**83,2** ± 2,25	**135,6** ± 3,27	**134,1** ± 3,13
Differenz in mm (%)	**0,31** (0,37)		**1,53** (1,13)	
t-Test	n.s.		n.s.	
Mittlere Flügellange (rechts) $\bar{x} \pm s$ [mm]	**83,8** ± 2,26	**83,3** ± 2,24	**135,6** ± 3,64	**134,0** ± 3,15
Differenz in mm (%)	**0,44** (0,53)		**1,53** (1,13)	
t-Test	n.s.		n.s.	

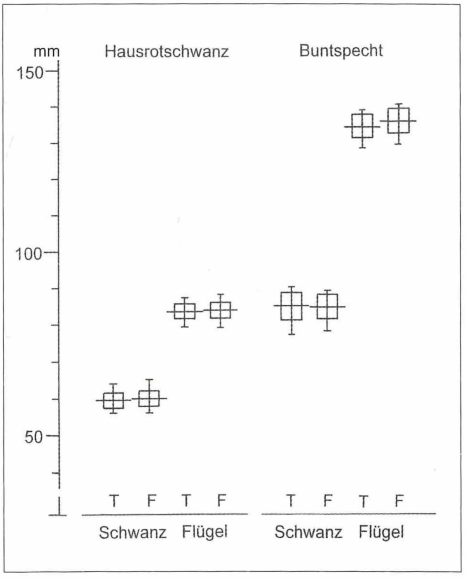

Abb.2. Mittelwerte (x), Streuung (s) und Spannweite der Flügel- und Schwanzlängen gemessener Hausrotschwänze und Buntspechte im frischen (F) und getrockneten (T) (Balg-) Zustand (vgl. auch Tab.1 und 2).

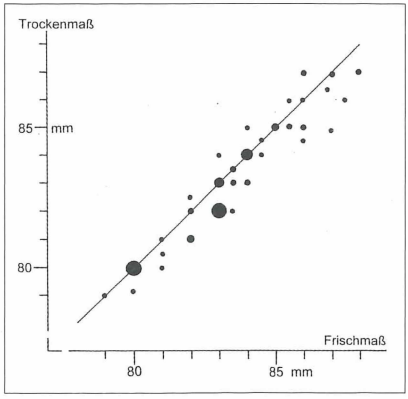

Abb.3. Gemessene Flügellängen derselben Hausrotschwänze (n = 31) im frischen und getrockneten (Balg-)Zustand; eingetragen sind 62 Werte, da jeweils linker und rechter Flügel gemessen wurden.

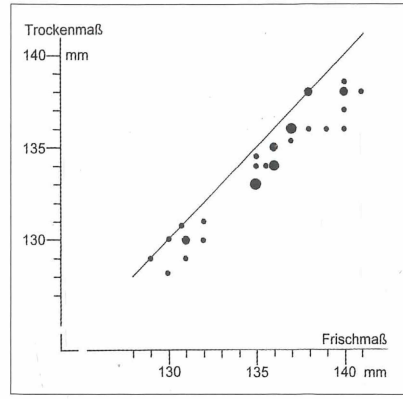

Abb.4. Gemessene Flügellängen derselben Buntspechte (n = 17) im frischen und getrockneten (Balg-)Zustand; eingetragen sind 34 Werte, da jeweils linker und rechter Flügel gemessen wurden.

Die einzelnen Werte gegeneinander aufgetragen zeigen für den Hausrotschwanz Abb.3 und für den Buntspecht Abb.4. Bei *Ph. ochruros* deutet sich optisch lediglich an, was bei *D. major* dann sehr deutlich wird: Die Trockenmaße der Flügellängen sind im Mittel kleiner. Diese Unterschiede lassen sich mit dem hier angewendeten „t-Test für paarweise angeordnete Messwerte" (SACHS 1976) sämtlich statistisch sichern. Die für linke und rechte Flügelmaß-Serien separat geprüften Unterschiede ergaben:

Ph. ochruros (n = 31): links: $t = 2{,}13 > 2{,}042$ ($p < 0{,}05$)
rechts: $t = 4{,}12 > 3{,}646$ ($p < 0{,}001$)

D. major (n = 17): links: $t = 5{,}45 > 4{,}015$ ($p < 0{,}001$)
rechts: $t = 6{,}37 > 4{,}015$ ($p < 0{,}001$).

Nicht so eindeutig verhält es sich mit den Schwanzlängen. Die trockenen Balgmaße bei *Ph. ochruros* sind hier ebenfalls etwas geringer als die Frischmaße (vgl. Tab.2,

Tab.2. Vergleich der Mittelwerte der gemessenen Schwanzlängen von frischen Vögeln und ihren trockenen Bälgen.

	Hausrotschwanz (n = 31)		Buntspecht (n = 16)	
	frisch	trocken	frisch	trocken
x ± s [mm]	**59,9** ± 2,16	**59,6** ± 2,10	**84,5** ± 3,50	**84,7** ± 3,92
Differenz in mm (%)	**0,32** (0,53)		**- 0,24** (0,28)	
t-Test	n.s.		n.s.	

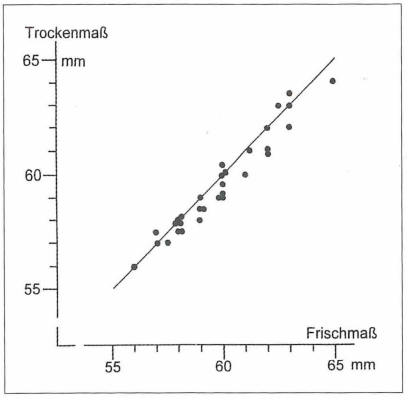

Abb.5. Gemessene Schwanzlängen derselben Hausrotschwänze (n = 31) im frischen und getrockneten (Balg-) Zustand.

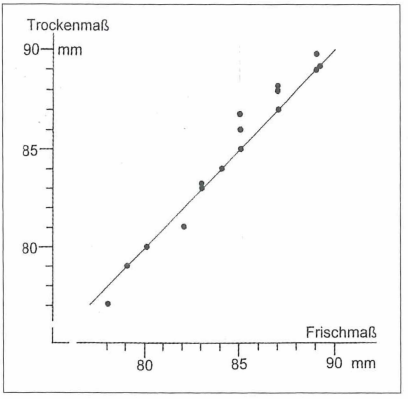

Abb.6. Gemessene Schwanzlängen derselben Buntspechte (n = 17) im frischen und getrockneten (Balg-)Zustand.

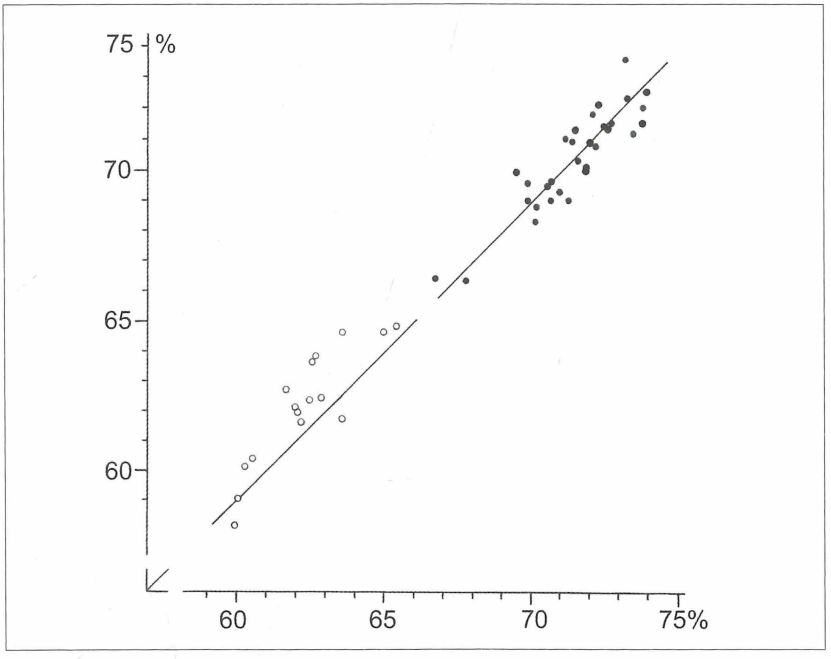

Abb.7. Vergleich des Schwanz-Flügel-Index derselben Vögel im frischen und getrockneten (Balg-)Zustand; offene Punkte: *D. major*, **schwarze Punkte:** *Ph. ochruros*.

Abb.2), wobei sich der Unterschied zwischen den absoluten Mittelwerten – wie bei den Flügellängen – statistisch nicht sichern lässt. Bei dem Vergleich der Messwertpaare (s. Abb.5) zeigt sich jedoch ein signifikanter Unterschied ($n = 31$): $t = 3{,}43 > 2{,}750$ ($p < 0{,}01$). Anders sieht es nun bei *D. major* aus, bei dem die Trockenmaße im Mittel sogar etwas größer sind (Tab.2). Diese Tendenz deutet sich auch bei den Messwertpaaren an (Abb.6). Allerdings lässt sich hier statistisch kein Unterschied sichern ($n = 16$): $t = 1{,}29 < 2{,}131$ (n.s.). Möglicherweise könnte sich etwas ergeben, wenn die Stichprobe größer würde.

Das Ergebnis bedeutet allerdings auch, dass hinsichtlich der Schwanzlänge beim Buntspecht auf keinen Fall kürzere Trockenmaße ermittelt werden, bei ihnen demnach die Verhältnisse anders sind als beim Hausrotschwanz. Das sollte sich dann auf Relativ-Maße auswirken, wie sie in der morphologischen Betrachtung oft und erfolgreich angewendet werden. Hier bietet sich der Schwanz-Flügel-Index (SFI) an. Er wurde für unsere beiden Beispielarten berechnet (Tab.3) und in Abb.7 graphisch dargestellt. Erwartungsgemäß sind die sehr geringen Unterschiede der Mittelwerte nicht signifikant. Doch wurde auch hier wieder mit dem t-Test für paarweise angeordnete Messwerte geprüft:

Ph. ochruros ($n = 31$): $t = 0{,}16 << 2{,}042$ (n.s.)

D. major ($n = 16$): $t = 2{,}97 > 2{,}947$ ($p < 0{,}01$).

Während beim Hausrotschwanz kein Unterschied des SFI zwischen Frisch- und Trockenmaßen besteht, wirken sich die nahezu gegenläufigen Veränderungen der beiden Längenmaße beim Buntspecht so aus, dass sich unterschiedliche SFI-Werte ergeben.

Tab.3. Vergleich der Mittel der berechneten Werte des Schwanz-Flügel-Index (SFI) von frischen Vögeln und ihren trockenen Bälgen.

	Hausrotschwanz (n = 31)		Buntspecht (n = 16)	
	frisch	trocken	frisch	trocken
$\bar{x} \pm s$ [%]	**71,5** ± 1,67	**71,5** ± 1,65	**62,3** ± 1,60	**63,2** ± 1,97
Differenz	**0,02**		**- 0,88**	
t-Test	n.s.		n.s.	

Diskussion

Zunächst muss vorangestellt werden, dass zwischen den Geschlechtern nicht unterschieden wurde, weil das vor allem im Sinne der Fragestellung nicht notwendig erschien. Geprüft werden sollten Unterschiede in den Längen der Flügel- und Schwanz-Messungen zwischen frisch toten Vögeln und getrockneten Balgpräparaten. Dazu war es in erster Linie wichtig, dass die angewendete Messmethode gleich blieb. Gewährleistet wurde das durch denselben Bearbeiter und genau dieselben Messgeräte. Die Flügellänge (Distanz zwischen Flügelbug und -spitze) kann aber noch nach

verschiedenen Methoden gemessen werden, wobei das vor allem diese drei sind:

- ohne Streckung des natürlicherweise gewölbten Flügels („*minimum chord*" oder „*unflattened wing*")
- der gewölbte Flügel wird nur leicht auf das Messwerkzeug gedrückt („*flattened wing*") oder
- die maximale Länge (KELM 1970), wobei der Flügelbug an den Anschlag, der Handflügel auf das Messwerkzeug gedrückt und die Handschwingen gerade ausgestreckt werden („*maximum chord*").

Zwischen diesen Messmethoden ergeben sich natürlich deutliche Unterschiede. Nach Einschätzung von PYLE et al. (1987) kann je nach Vogelart und Behandlungsweise angenommen werden: „*flattened wing length is 0.5-2 % longer than the wing cord, and the maximum length, in turn, is 0.5-3 % longer than the flattened length*".

Die Flügellänge wurde hier nach der letztgenannten Maximal-Methode gemessen, die insbesondere bei Vögeln bis mittlerer Größe die beste Reproduzierbarkeit bietet (u.a. KELM 1970, SVENSSON 1972, ECK 1974, EVANS 1986). Das erklärt sich allein daraus, dass „maximal" eben nicht übertroffen werden dürfte. Im Falle des Vogelflügels erscheint bei der Trocknung eine Vergrößerung unmöglich, d.h. das Trocken-Flügelmaß kann

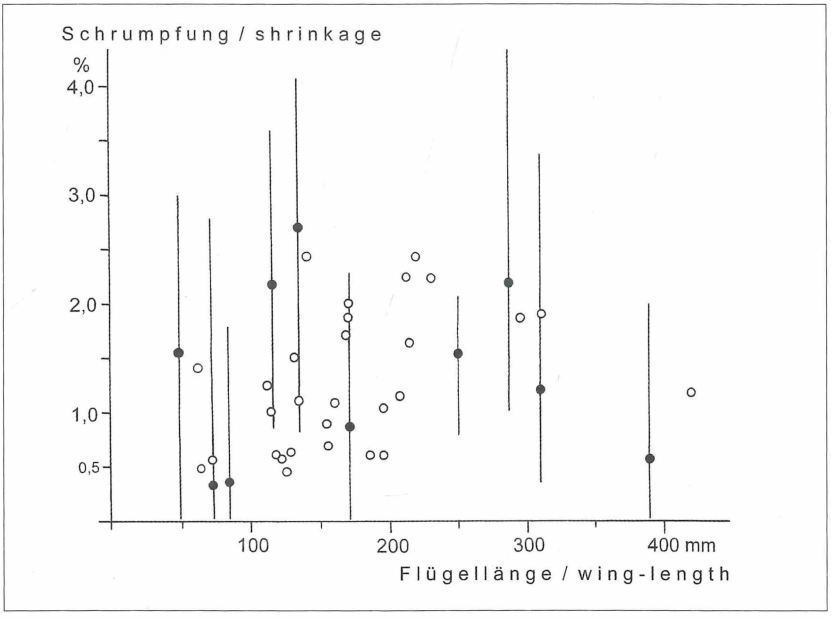

Abb.8. Differenz zwischen Flügellängen lebender bzw. frisch toter Vögel und Balgmaßen als Schrumpfung (%-Anteil bezogen auf Flügellänge) bei verschiedenen Arten und nach verschiedenen Quellen.

nach dieser Methode bestenfalls „gleich", dürfte aber in der Regel immer (mindestens geringfügig) kleiner sein. Das würde bei Anwendung dieser Methode andererseits aber auch bedeuten, das im Falle von größeren Trocken-Flügelmaßen bei genau dem gleichen Probenmaterial ein methodischer Messfehler des/der Bearbeiter vorliegt. Hinsichtlich der Messung der Schwanzlänge, wo sich Trocknungsprozesse anders auswirken können als bei der Flügellänge, ist übrigens diese einseitige Änderungsrichtung der Längenmessung (Schrumpfung) nicht zwingend, wie noch diskutiert werden wird (s.u.).

Weiterhin muss darauf hingewiesen werden, dass die ablaufenden Schrumpfungsprozesse in der ersten Zeit der Trocknung geschehen, später sich hinsichtlich der messbaren Längen kaum noch etwas verändert. Zwar wurden derartige Kontrollen in verschiedenen Phasen der Trocknung hier nicht vorgenommen, doch weisen die Untersuchungen einiger Autoren daraufhin. Beispielsweise waren bei Green (1980) die Flügel von sieben Sandregenpfeifern in der ersten Zeit der Trocknung (Messung nach 6 Monaten) bis zu 3,1 % geschrumpft, während sich die Maße nach weiteren acht Jahren nicht mehr änderten. Und Knox (1980) stellte bei fünfzehn Saatkrähen *Corvus frugilegus* fest: *„After eight weeks they had lost an average of 3.83 mm, representing 1.24 % of the original wing-length. There was no significant further decrease when they were measured again 144 weeks after death."*

Interessant sind diesbezüglich die Ergebnisse von Bröckel's (1973), der sogar Unterschiede zwischen den Lebendmaßen und denen frisch toter Gartengrasmücken fand, die er selbst vermaß (lebend: *„sofort nach dem Fang"*, frisch tot: *„bis spätestens 15 Minuten nach dem Abtöten"*, also vor der einsetzenden Totenstarre). So waren die Flügel der toten Grasmücken um 0,77 % signifikant länger. Er erklärte dies mit einem möglicherweise veränderten Muskeltonus. Allerdings erscheint mir diese Untersuchung überprüfungsbedürftig. Der geringe Unterschied könnte m.E. doch in irgendeiner Weise auch methodisch bedingt sein, da auch vom selben Bearbeiter lebende und tote Vögel – bewusst oder unbewusst – anders behandelt werden.

Bemerkenswert ist nun bei den hier vorgelegten Messergebnissen der geringe absolute Unterschied zwischen den Mittelwerten. Die Veränderungen am Vogelflügel während des Trocknungsprozesses („Schrumpfung") sind also nicht so groß. Sie können sich praktisch nur im Bereich der eigentlichen Vogelhand abspielen, denn der größere Federabschnitt wird kaum durch Trocknung bei normaler Temperatur schrumpfen. Das wird beispielsweise auch durch die Messungen der Teilfederlängen belegt, wo nur sehr geringe Differenzen zwischen Frisch- und Trockenmaßen an Museumsbälgen gefunden wurden (s. Abb.7 bei Jenni & Winkler 1989). Nach Eck (2005) wird *„beim Trocknungsvorgang des Flügels der lange Finger unterschiedlich stark gebeugt ... , dem in der ersten Zeit der Trocknung durch sanftes Nach-Richten der Vogelhand begegnet werden kann (vgl. Kelm, 1970, Abb. 1; Knox, 1980, Abb. 1). Bei größeren Vögeln ist diese Beugung später nicht wieder oder nur durch umständliches Aufweichen auszugleichen"*. Diese „Verspannung" des Binde- und Stützgewebes dürfte die wesentliche Ursache für die kürzeren Trocken-Flügelmaße sein. Logisch erscheint damit weiterhin, dass der Umfang der Schrumpfung verschiedene Ursachen hat: Er ist mindestens abhängig von den anatomisch-morphologischen Verhältnissen der einzelnen Vogelspezies, von ihrer absoluten Größe, von der Präparationstechnik (mit möglicher Nachbehandlung) und schließlich auch von der Messmethode selbst,

Tab.4. Vergleich der Mittelwerte gemessener Flügellängen von frischen Vögeln und ihren präparierten trockenen Bälgen verschiedener Arten nach mehrjähriger Trockenzeit.

Spezies	n	Flügellänge [mm]		Differenz	
		frisch	trocken	d ± s [mm]	d [%]
Zaunkönig *T. troglodytes*	4	48,2 ± 2,2	47,5 ± 1,4	0,75 ± 0,87	1,56
Goldhähnchen *Regulus* spec.	8	52,5 ± 1,9	52,9 ± 1,7	- 0,38 ± 0,44	- 0,72
Rotkehlchen *Erythacus rubecula*	23	72,3 ± 1,4	72,1 ± 1,2	0,26 ± 1,18	0,36
Singdrossel *Turdus philomelos*	11	118,4 ± 1,9	117,6 ± 2,1	0,73 ± 1,21	0,62
Amsel *Turdus merula*	11	128,8 ± 3,5	128,0 ± 3,1	0,86 ± 1,32	0,67
Mauersegler *Apus apus*	16	172,3 ± 1,9	170,8 ± 1,8	1,50 ± 1,53	0,87
Schwarzspecht *Dryocopus martius*	6	230,7 ± 3,8	225,5 ± 4,4	5,17 ± 1,72	2,24
Turmfalke *Falco tinnunculus*	7	249,9 ± 12,6	246,0 ± 13,5	3,86 ± 1,07	1,54
Schleiereule *Tyto alba*	15	287,3 ± 5,0	280,9 ± 4,8	6,33 ± 2,82	2,20
Mäusebussard *Buteo buteo*	20	390,2 ± 20,6	388,0 ± 19,0	2,21 ± 3,21	0,57

einschließlich der Geschicklichkeit und Ausdauer (Kraftaufwand bei größeren Vögeln!) des Untersuchers.

Der Vergleich vorliegender Angaben zu Schrumpfungen bei trockenen Balgpräparaten zeigt dann auch eine breite Streuung der Werte. In Abb.8 wurden dazu einige erreichbare Daten zusammengestellt (VEPSÄLÄINEN 1968, PRATER et al. 1977, GREEN 1980, KNOX 1980, WINKER 1993, ECK 2005). Zwar deutet sich dabei an, dass längere Flügel (größere Vögel) möglicherweise eine etwas stärkere Schrumpfung aufweisen, doch ist bei diesem heterogenen Material eine statistische Prüfung nicht zulässig und nicht nötig. Die (Mittel-)Werte liegen etwa im Bereich zwischen 0,4 und 3 %. Aus den Angaben von JENNI & WINKLER (1989) ergeben sich noch größere Schrumpfungen (etwa 3,7 bis 4,3 %). Eingetragen wurden dazu die eigenen Ergebnisse von *Ph. ochruros* und *D. major* sowie die Werte aus Tab.4. Die darin enthaltenen Messergebnisse stammen allerdings, ausgenommen die vom Schwarzspecht, von verschiedenen Personen (Frischmaße von Präparatoren, Trockenmaße vom Autor). Diese Werte müssen deshalb aus methodischer Sicht kritisch betrachtet werde. Aus dem Rahmen fallen dabei die

Werte für *Regulus* und *Buteo*, wo methodische Unterschiede und Messfehler deutlich werden: Bei den Goldhähnchen sind die Flügel sogar „länger" geworden, was bei der Maximum-Methode natürlich nicht möglich ist.

WINKER (1993) kalkulierte einen allgemeinen Korrekturfaktor für die Flügelschrumpfung von 0,983. Dabei ging er von einer mittleren Schrumpfung von 1,7 % aus. In Anbetracht der großen Streuung und spezifischer Unterschiede erscheint ein solcher allgemeiner Faktor jedoch fragwürdig.

Hinsichtlich der Schwanzmaße besteht nun eine andere Situation, die aufgrund der Veränderungen bei der Trocknung durchaus auch größere Schwanzlängen am Balg erlaubt. So dürften sich, ähnlich der Teilfederlänge am Vogelflügel, die Steuerfedern (S) in der Länge zwar nicht verändern, doch könnten sich andere Verhältnisse an den Austrittsstellen der beiden S1 ergeben. Beispielsweise könnten Haut und Bindegewebe am Pygostyl ein wenig wegtrocknen, was zu einer proximalen Verschiebung der Ansatzstelle des Messwerkzeuges und so zu einer (relativen) Verlängerung führen würde. Das wäre eine mögliche Erklärung für die hier vorgelegten Messungen an *D. major* (vgl. Tab.2 und Abb.6). Andererseits erscheint es möglich, dass die S1 nach der Trocknung sehr fest und dicht zusammenrücken. Das könnte dazu führen, dass unser Lineal nicht mehr bis an den gleichen Messpunkt wie beim lebenden oder frisch toten Vogel geschoben werden kann (vgl. Anmerkungen bei ECK 1974). Das würde dann zu (methodisch bedingten) geringeren Trockenmaßen führen.

Schließlich sei noch einmal auf den unterschiedlichen SFI-Wert hingewiesen. Ein solcher müsste sich aufgrund methodisch verschiedener Messstrecken (Flügel: maximales Maß zwischen zwei Außenpunkten; Schwanz: Maß von einem inneren Anschlagpunkt zu einem äußeren Endpunkt) und dem oben diskutierten differenzierten Verhalten beim Trocknungsprozess von Flügel und Schwanz eigentlich immer ergeben. Aus diesem Grund dürften SFI-Werte von lebenden Vögeln oder Frischmaterial nicht mit denen von Bälgen „gepoolt" werden. Insgesamt sind jedoch die Unterschiede der Mittelwerte vermutlich auch hierbei meistens nur gering (und statistisch nicht signifikant). Falls jedoch Angaben unterschiedlicher Herkunft verglichen werden, so muss auch dieses Problem unbedingt berücksichtigt und diskutiert werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

- Es gibt Unterschiede zwischen Frisch- und Trockenmaßen (lebenden, frisch toten Vögeln und präparierten Bälgen).
- Richtung und Ausmaß dieser Unterschiede können verschieden sein. Sie sind mindestens abhängig von den einzelnen Taxa, der Morphologie/Anatomie der zu messenden Organe und der Messmethode.
- Derselbe Untersucher minimiert diese Unterschiede durch Übung/Erfahrung und Verwendung genau derselben Methode.
- In der Regel sind die (absoluten) Trockenmaße aufgrund von Schrumpfungen geringer. Die Veränderungen liegen meistens zwischen (0) 0,5 und 2,5 (4) %. Sie müssen für jeden Einzelfall gesondert betrachtet und bei vorzunehmenden Vergleichen entsprechend berücksichtigt und diskutiert werden.

- Einen allgemeingültigen Korrekturfaktor kann es nicht geben. Ein solcher ist schon deswegen nicht sinnvoll, weil bereits unterschiedliche Methoden und Untersucher größere Fehler verursachen als die Veränderungen bei der Trocknung nach sorgfältiger Präparation.

Dank

Heidrun Scheidt und Detlef Becker (Präparatoren am Museum Heineanum) danke ich für die gute Zusammenarbeit. Till Töpfer (Museum für Tierkunde Dresden) und Raffael Winkler (Naturhistorisches Museum Basel) besorgten dankenswerterweise kurzfristig einige Literaturquellen.

Zusammenfassung

Verglichen wurden die Maße der Flügel- und Schwanzlängen toter und als Bälge präparierter Hausrotschwänze und Buntspechte nach 10 bis 20 Jahre langer Trocknungszeit. Es zeigten sich nur gering Veränderungen: Die Flügellängen der Bälge waren im Mittel 0,5 % (*Ph. ochruros*) bzw. 1,1 % (*D. major*) kürzer. Bei den Schwanzlängen ließen sich Unterschiede statistisch nicht sichern.

Die Ergebnisse werden mit publizierten Angaben anderer Autoren verglichen und diskutiert. Allgemein lässt sich schlussfolgern: Es gibt Unterschiede zwischen Frisch- und Trockenmaßen (bei Flügellängen meistens zwischen 0,5 und 2,5 %), deren Richtung und Ausmaß können jedoch verschieden sein. Sie sind mindestens abhängig von den einzelnen Taxa, der Morphologie/Anatomie der zu messenden Organe und der Messmethode. Differenzen können minimiert werden durch (1) gewissenhafte Balgpräparation, (2) denselben Untersucher, (3) die Anwendung genau derselben Messmethode und –geräte sowie (4) Übung/Erfahrung.

Literatur

Bauer, K., & U.N. Glutz von Blotzheim (1966): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1. Wiesbaden.

Bröker, K. von (1973): Vergleichende Messungen an lebenden und frischtoten Gartengrasmücken (*Sylvia borin*). J. Ornithol. **114**: 118-122.

Eck, S. (1974): Wozu dienen Lebendmaße bei Vögeln? Falke **21**: 222-227.

Eck, S. (2005): Das Vermessen des Vogels. Manuskript für Methodenhandbuch (i. Vorb.).

Evans, P.R. (1986): Correct measurement of the wing-length of waders. Wader Study Group Bull. **48**: 11.

Fjeldså, J. (1980): Post-mortem changes in measurements of grebes. Bull. Brit. Ornithol. Club **100**: 151-154.

Green, G.H. (1980): Decrease in Wing Length of Skins of Ringed Plover and Dunlin. Ringing & Migration **3**: 27-28.

Jenni, L., & R. Winkler (1989): The feather-length of small passerines: a measurement for wing-length in live birds and museum skins. Bird Study **36**: 1-15.

Kelm, H. (1970): Beitrag zur Methodik des Flügelmessens. J. Ornithol. **111**: 482-494.

Knox, A. (1980): Post-Mortem Changes in Wing-Lengths and Wing-Formulae. Ringing & Migration **3**: 29-31.

Nicolai, B., C. Schmidt & F.-U. Schmidt (1996): Gefiedermerkmale, Maße und Alterskennzeichen des Hausrotschwanzes *Phoenicurus ochruros*. Limicola **10**: 1-41.

Prater, A.J., J.H. Marchant & J. Vuorinen (1977): Guide to the identification and ageing of Holarctic Waders. (BTO Guide ; 17). Tring.

PYLE, P., S.N.G. HOWELL, R.P. YUNICL & D.F. DESANTE (1987): Identification Guide to North American Passerines. Bolinas (California).
SACHS, L. (1976): Statistische Methoden – ein Soforthelfer. Berlin, Heidelberg, New York.
SVENSSON, L. (1972): Welches Flügelmaß ist richtig? J. Ornithol. **113**: 111-112.
SVENSSON, L. (1984): Identification Guide to European Passerines. (3. Aufl.) Stockholm.
VEPSÄLÄINEN, K. (1968): Wing length of Lapwing (*Vanellus vanellus*) before and after skinning, with remarks on measuring methods. Ornis Fennica **45**: 124-126.
WITHERBY, H.F., F.C.R. JOURDAIN, N.F. TICEHURST & B.W. TUCKER (1943): The Handbook of British birds. London.
WINKER, K. (1993): Specimen shrinkage in Tennessee Warblers and „Traill's" Flycatchers. J. Field Ornithol. **64**: 331-336.

Dr. Bernd Nicolai
Domplatz 36
D-38820 Halberstadt
nicolai@halberstadt.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ornithologische Jahresberichte des Museum Heineanum

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 24

Autor(en)/Author(s): Nicolai Bernd

Artikel/Article: Vergleich der Flügel- und Schwanzmaße von toten Vögeln und trockenen Balgpräparaten 71-82