

JUAN C. ALONSO, ENRIQUE MARTÍN, JAVIER A. ALONSO, MANUEL MORALES

Neues Verfahren zur praktischen Geschlechtsbestimmung junger Großtrappen (*Otis t. tarda* L., 1758) im Feld

1. Einleitung

Bei der Großtrappe (*Otis t. tarda*, L.) setzt der Geschlechtsdimorphismus relativ früh ein. Bereits im Alter von zwei bis drei Wochen wiegen in Gefangenschaft aufgezogene Junghähne mehr als Hennen. Dieser Gewichtsunterschied hat sich bis zum Alter von drei Monaten verdoppelt (HEINROTH u. HEINROTH 1928, RADU 1969, GLUTZ et al. 1973, LITZBARSKI u. LITZBARSKI 1985). Es liegen keine Veröffentlichungen über differenzierte Veränderungen anderer biometrischer Größen vor. Die unterschiedliche Wachstumsgeschwindigkeit, bezogen auf Körperbau, Größe, Gewicht zwischen juvenilen männlichen und weiblichen Großtrappen kann für eine frühe Geschlechtsbestimmung herangezogen werden. In der nachfolgenden Arbeit stellen wir eine biometrische Relation vor, durch die das Geschlecht ein bis drei Monate alter gefangener Tiere bestimmt werden kann, was unter Feldbedingungen sehr schwierig oder unmöglich ist. Der ermittelte Index kann für unterschiedliche Zwecke Verwendung finden, so etwa zur Wahl der optimalen Methode bei der Flügelmarkierung oder Besenderung (ALONSO et al. 1995a), der Geschlechtsbestimmung von Jungtieren im Rahmen von Aufzuchtprogrammen für gefangene Großtrappen oder zur Ermittlung des Geschlechts eines im Frühjahr oder Sommer des ersten Lebensjahrs in Gefangenschaft geratenen Jungtieres.

2. Untersuchungsgebiet und Methoden

Die Untersuchungen wurden im nationalen Wildreservat Lagunas de Villafáfila (Größe: 32 682 ha) in Nordwestspanien durchgeführt. Dieses Gebiet mit dem wahrscheinlich dichtesten Großtrappenbesatz der Welt wird fast durchgängig landwirtschaftlich genutzt. Auf über 80 % der Nutzfläche wird vorrangig Getreide, auf etwa 8 % Luzerne angebaut, ca. 9 % sind natürliches Grünland und dienen als Schafweide. Diese baumlosen, leicht hügeligen Getreide- und Luzerneflächen bieten den Großtrappen angemessene Lebensräume, die den ursprünglich von dieser Art bewohnten Steppen ziemlich ähnlich sind (ALONSO u. ALONSO 1990).

In einer Untersuchung über Verhalten und Dispersion junger Großtrappen (ALONSO et al. 1995) wurden 164 Jungvögel im Alter zwischen 20 und 70 Tagen vermessen und gewogen. Bei 98 Tieren (52 Hähnen und 46 Hennen) konnte durch Vergleich mit ihren Muttertieren im Freiland die Geschlechtsbestimmung erfolgen. Die Autoren erfaßten von jedem Jungvogel die folgenden Maße (Tab. 1): Flügelänge: minimaler Abstand zwischen Karpalgelenk und längster Handschwinge (in mm); Flügelspannweite: dorsal mit Schnur oder Bandmaß gemessene maximale Entfernung zwischen Karpalgelenk und längster Handschwinge (in mm); Stoßlänge: das Lineal wird bei natürlich gefaltetem Schwanz an die Wurzel des mittleren Schwanzfederpaars gelegt und dann die längste Feder gemessen (in mm); Länge der Fußwurzel: Abstand zwischen der Einbuchtung auf der Rückseite des Intertarsalgelenks und der Unterkante der letzten vollständigen Schuppe vor dem Zehenansatz (in mm); Länge der Mittelzehe: Entfernung zwischen dem unteren Ende der Fußwurzel und der Spitze der Mittelzehe (ohne Krallen) bei gestreckter Zehe (in mm); Kopflänge: maximale Entfernung zwischen der dorsalen Seite des Kopfes und der Schnabelspitze (in mm); Kopfbreite: hinter den Augen gemessene maximale Schädelbreite (in mm); Schnabellänge I: Abstand zwischen dem hinteren Ende der Schnabellkommissur und der Spitze (in mm); Schnabellänge II: Abstand zwischen dem hinteren Ende der Nasenlöcher und der Schnabelspitze (in mm) sowie das Gewicht des Tieres (g). Diese individuellen Maße von Hähnen und Hennen wurden visuell geprüft und in die Analyse, auch einige einfache kombinierte Funktionen von zwei oder drei Parametern, einbezogen.

bellänge II: Abstand zwischen dem hinteren Ende der Nasenlöcher und der Schnabelspitze (in mm) sowie das Gewicht des Tieres (g). Diese individuellen Maße von Hähnen und Hennen wurden visuell geprüft und in die Analyse, auch einige einfache kombinierte Funktionen von zwei oder drei Parametern, einbezogen.

3. Ergebnisse und Diskussion

Bei allen linearen Messungen und dem Gewicht fiel ein deutlicher Dimorphismus auf: Bei den Hähnen lagen die Durchschnittswerte signifikant höher (Tab. 1). Jedoch gab es überall deutliche Überlappungen zwischen den Geschlechtern, so daß keine der analysierten Variablen als Einzelmaß für eine Bestimmung des Geschlechts von Großtrappen verwendbar war.

Eine einzelne Messung allein ist ungeeignet, ein richtiges Ergebnis zu ermitteln, denn die Jungvögel in den untersuchten Gruppen waren ganz unterschiedlichen Altersklassen zuzuordnen. Auf der Suche nach einem einfachen, aber zuverlässigen Wert zur Geschlechtsbestimmung wurden alle linearen Maße durch das Gewicht geteilt. Beabsichtigt war damit, einen Index abzuleiten, um die robusteren Hähne und die zierlicheren Hennen eindeutig voneinander abzugrenzen. Dieses Inbeziehungsetzen der Meßergebnisse zum Gewicht ließ die auf Einzeldimensionen bezogenen

Tabelle 1: Geschlechtsunterschiede für unterschiedliche Messungen junger Großtrappen (1 bis 3 Monate) (Linearmasse in mm, Gewicht in g)

	Minima und Maxima für Hähne (Anzahl)	Minima und Maxima für Hennen (Anzahl)	Differenz zu Durchschnittswerten	
			Z-Wert ¹	p-Wert
Flügelänge	270-455(51)	260-390(45)	5,36	8,35 x 10 ⁻⁸
Spannweite	295-495(51)	275-435(45)	5,68	1,38 x 10 ⁻⁸
Stoß	110-245(52)	104-250(45)	2,37	0,018
Fußwurzel	91,5-139,9(52)	87,5-135(46)	5,30	1,16 x 10 ⁻⁷
Mittelzehe	50,3-73,5(51)	39,2-57(46)	7,80	6,22 x 10 ⁻¹⁵
Kopflänge	94,5-123,5(51)	87-110,8(46)	7,34	2,09 x 10 ⁻¹³
Kopfbreite	34-46,5(50)	31,9-40,3(46)	7,11	1,18 x 10 ⁻¹²
Schnabellänge I	57-75,2(49)	46,3-72(46)	6,65	2,86 x 10 ⁻¹¹
Schnabellänge II	18,8-26,7(51)	17,2-28,4(45)	5,12	3,01 x 10 ⁻⁷
Gewicht	1 250-3 400(52)	950-2 300(46)	7,55	4,26 x 10 ⁻¹⁴

¹ U-Test nach MANN-WHITNEY

Sex differences for different measurements of juvenile Great Bustards (1 to 3 months) (linear measurements in mm, weight in g)

Tabelle 2: Geschlechtsdifferenzierung bei Großtrappen (Linearmaße zu Gewicht)

	Differenz zu Durchschnittswerten Z-Wert ¹	p-Wert
Flügelänge : Gewicht	7,86	4,00 x 10 ⁻¹⁵
Spannweite : Gewicht	7,75	9,55 x 10 ⁻¹⁵
Stoßlänge : Gewicht	8,30	0
Fußwurzel : Gewicht	7,79	6,66 x 10 ⁻¹⁵
Mittelzehe : Gewicht	6,21	5,33 x 10 ⁻¹⁰
Kopflänge : Gewicht	7,20	6,07 x 10 ⁻¹³
Kopfbreite : Gewicht	7,17	7,81 x 10 ⁻¹³
Schnabellänge I : Gewicht	7,18	7,27 x 10 ⁻¹³
Schnabellänge II : Gewicht	7,64	7,64 x 10 ⁻¹⁴

¹ U-Test nach MANN-WHITHNEY

Sex differences for Great Bustards (linear measurements to weight)

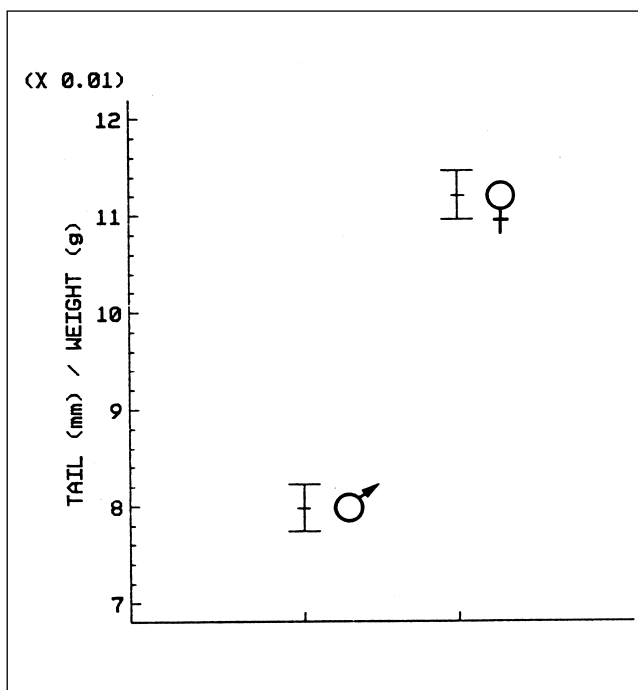


Abb. 1
Durchschnittliches und 95prozentiges Vertrauensintervall der Relation Stoß (in mm); Gewicht (in g) für männliche und weibliche juvenile Großtrappen (links: Stoß (mm); Gewicht (g))

Average and 95% trust interval of the relation of tail (in mm) : weight (in g) for male and female juvenile Great Bustards (left tail (mm) weight (g))

Geschlechtsunterschiede deutlicher hervortreten (Tab. 2). Bei der Division der Linearmaße durch das Gewicht ergaben sich für Hennen höhere Werte, was aufgrund ihres leichteren Körperbaus zu erwarten war. Die deutlichste Differenzierung leitete sich aus der Teilung der Stoßlänge durch das Gewicht her. Hier war die Wahrscheinlichkeit gegeben, daß der Wert Z = 0 entweder erreicht oder überschritten wurde. Er steht bei unseren biometrischen Prüfungen für eine Geschlechtsdifferenzierung von höchster Signifikanz (vgl. Tab. 2). Die beträchtlichen Differenzen sind in Abbildung 1 graphisch dargestellt, in der die großen Abstände zwischen den Geschlechtern bei 95 % der erfaßten Jungtrappen im Hinblick auf die ermittelte biometrische Relation evident werden. Die Abbildung 2 zeigt die Häufigkeitsverteilung des Stoß-Gewichts-Index bei un-

ren Probanden. Der Wert 0,098 kann als optimaler Grenzwert zwischen beiden Geschlechtern gesehen werden: Werte Stoß (mm)/Gewicht (g) für Hähne < 0,098 < Werte Stoß (mm)/Gewicht (g) für Hennen. Nach der Ermittlung des vorgelegten Index zeigte sich, daß lediglich 2 der 52 Hähne (3,8 %) Werte aufwiesen, die in den Hennenbereich fielen, daß aber in den Untersuchungen bei keiner der Hennen ein Ergebnis ermittelt wurde, das in den Bereich der Werte für Hähne fallen würde. Einer dieser beiden Hähne wog 2 000 g, sein Brudertier aber 2 900 g. Das läßt die Annahme zu, daß das Gewicht des ersten Tieres unter der Norm für sein Alter (40 bis 50 Tage) lag. Der zweite Hahn wies ein Gewicht von 2 050 g auf, wofür z.Z. keine Erklärung zu finden war. Möglicherweise ist ein Fehler bei der Stoßmessung nicht auszuschließen. Bei den gemessenen Hennen

zeigt sich offensichtlich keine normale Verteilung, da bei zahlreichen Tieren die Ergebnisse zu dicht bei denen der Hähne liegen. Zu bedenken ist dabei, daß die Zahl der untersuchten Tiere zu klein war, um normgerechte Werte zu erbringen. Trotz der geringen Anzahl ergab die Untersuchung einer Untergruppe von 32 Hähnen und 28 Hennen (mit Ausnahme der 1993 gefangenen Tiere) übereinstimmende Ergebnisse. Daraus läßt sich folgern, daß der vorgeschlagene Grenzwert von 0,098 für die praktische Unterscheidung zwischen beiden Geschlechtern bei gefangenen Tiere nützlich sein könnte. Eine Antwort auf die Frage, ob der vorgelegte biometrische Index auch für Geschlechtsbestimmungen anderer Großtrappenpopulationen in Mittel- und Osteuropa sowie in Asien Gültigkeit hat, muß zukünftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich bei allen Bauern und Einwohnern des Reservats Villafáfila, besonders bei den Bürgermeistern von Tapioles und Villafáfila für ihre Zusammenarbeit. Herr C. Caldero half in jedem Jahr beim Fangen und Markieren. Zusätzliche Unterstützung leisteten L. M. Bautista, H. Bustami, A. Correas, I. Martín, C. Martínez, R. Muñoz, M. A. Naveso, V. Ena, C. Otero. Schließlich sei allen, die Sichtungen markierter Trappen mitteilten, gedankt.

Die Feldarbeit wurde kofinanziert von der Dirección General de Investigación Científica y Técnica und dem Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (seit 1987) sowie außerdem durch einen Einjahresvertrag mit der Gebietskörperschaft von Kastilien und León. Unterstützung und Ermutigung kamen von C. Morillo und J. M. de Benito (ICONA) sowie von J. Martín und den Mitarbeitern der Fundación para la Ecología y Protección del Medio Ambiente.

Die Gebietskörperschaft von Kastilien und León erteilte die Erlaubnis, bis 1993 Großtrappen zu fangen und zu markieren.

Der vorliegende Beitrag ist dem Projekt PB91-0081 der Dirección General de Investigación Científica y Técnica zugeordnet.

5. Zusammenfassung

Es wird ein biometrischer Index (Stoß in mm/Gewicht in g) vorgelegt, mit dem eine Geschlechtsbestimmung ein- bis dreimonatiger gefangener Großtrappen mit einer Zuverlässigkeit um 98 % erfolgen kann.

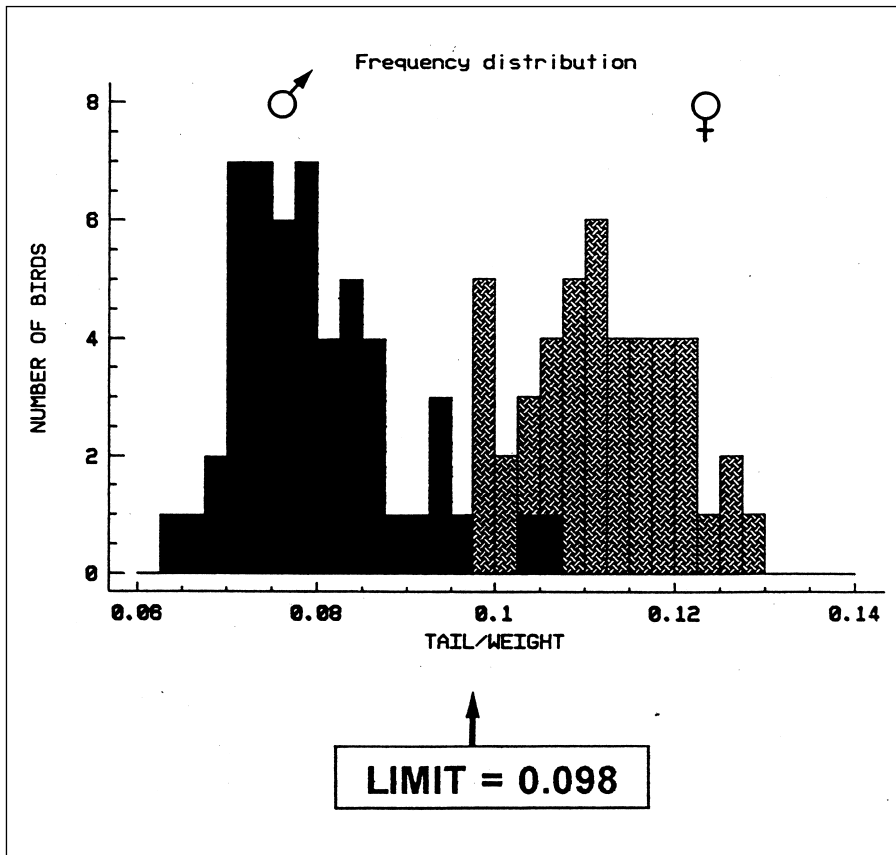


Abb. 2
Häufigkeitsverteilungen der Relation Stoß (in mm): Gewicht (in g) für männliche und weibliche juvenile Großtrappen
(links) Anzahl der Tiere
(oben) Frequenzverteilung
(unten) Stoß: Gewicht
Grenzwert = 0,098

Frequency distribution of the relation of tail (in mm) : weight (in g) for male and female juvenile Great Bustards
(left) number of animals
(top) frequency distribution
(bottom) tail : weight
limit = 0,098

Wir haben diesen Index bei der Untersuchung verschiedener biometrischer Relationen aus einer Stichprobe von 98 Jungtieren (52 Hähne und 46 Hennen) ermittelt. Die Tiere wurden in Villafáfila in Nordwestspanien zwischen Juli und August 1987 und 1993 gefangen. Eine Geschlechtsbestimmung erfolgte später durch Größenvergleich mit ihren Muttertieren im Feld. Für eine Geschlechtsdifferenzierung erwies sich kein einzelner biometrischer Wert allein als aussagekräftig genug. Wenn zusätzlich jedoch die linearen Maße durch das Gewicht dividiert wurden, gab es deutlichere Hinweise auf Geschlechtsunterschiede. Beim Wert Stoß/Gewicht kam es bei beiden Geschlechtern zu minimalen Überlagerungen. Nachdem der Grenzwert bei 0,098 angesetzt wurde, ergaben sich lediglich bei zwei Hähnen (3,8 %) Abweichungen, die in den Hennenbereich hineinreichten. Die Werte von Hennen reich-

ten jedoch in keinem Fall in das Kennwertspektrum von Hähnen hinein. Der vorgelegte Index kann für unterschiedliche Zwecke herangezogen werden, wie etwa die Wahl der geeignetsten Methode für Flügelmarkierung oder Besenderung, bei der Geschlechtsbestimmung von Jungtieren, für Züchtungen in Gefangenschaft sowie von im Frühjahr und Sommer gefangenen juvenilen Großtrappen.

Summary

A biometrical index is given (tail in mm/weight in g) which allows sex discrimination of young Great Bustards at an age of between one and three months in hand, with a ca. 98 % confidence. We obtained the index studying several biometrical relationships in a sample of 98 young (52 males, 46 females) captured in Villafáfila (NW Spain) in July – August 1987

– 93, and sexed later in the field by comparison of their size with that of their mothers. No single biometrical parameter was useful in sex discrimination, but when dividing linear measurements by weight sex differences tended to increase, with minimum sex overlap in tail/weight. Fixing the limit of this relationship at 0,098, only two of the 52 males (3,8 %) had outlier values, within the female range, and no females were within the limits of the male sample. This index should be useful for various purposes, such as to choose the most appropriate method to be used when wing – or radiotagging them, to sex young in captive-breeding programs, or just to know the sex of any young captured during spring-summer.

Literatur

ALONSO, J. C. u. ALONSO, J. A. 1990: Parámetros demográficos, selección de hábitat y distribución de la Avutarda (*Otis tarda*) en tres regiones españolas. - ICONA (Madrid): -132 S.

ALONSO, J. A.; MARTÍN, E.; ALONSO, J. C. u. MORALES, M. 1996: Vergleichende Analyse der Markierungsmethoden für junge Großtrappen (*Otis t. tarda* L., 1758). -Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 5 (1, 2): 81-84

ALONSO, J. C.; ALONSO, J. A.; MARTÍN, E. u. MORALES, M. 1995: Range and patterns of Great Bustard movements at Villafáfila, NW Spain. -Ardeola 42 (im Druck)

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N.; BAUER, K. M. u. BEZZEL, E. 1973: Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 5 Akademische Verlagsgesellschaft (Frankfurt a. M.)

HEINROTH, O. u. HEINROTH, M. 1928: Die Vögel Mitteleuropas III. Bermühler (Berlin-Lichterfelde)

LITZBARSKI, B. u. LITZBARSKI, H. 1985: Zu Ergebnissen und Problemen der Großtrappenaufzucht an der Naturschutzstation Buckow. 4. Symposium Großtrappe. Eberswalde 1983: 40 ff.

RADU, D. 1969: Die Aufzucht von Großtrappen (*Otis tarda*) im Zoologischen Garten Budapest. -Freunde Kölner Zoo 12: 59 ff.

Verfasser

Juan C. Alonso
Museo Nacional de Ciencias Naturales
CSIC
José Gutiérrez Abascal 2
E-28006 Madrid (Spanien)

Enrique Martin
Fundación para la Ecología y la Protección del Medio Ambiente (FEPMA)
Castellana 8
E-28046 Madrid (Spanien)

Javier A. Alonso
Manuel Morales
Departamento de Biología Animal I
Facultad de Biología
Universidad Complutense