

Morphologische Unterscheidung von Guatemala-Quetzal *Pharomachrus mocinno* und Costa-Rica-Quetzal *P. costaricensis* anhand der Schmuckfedern

Ulrich Schulz und Knut Eisermann

Morphometric differentiation between Resplendent Quetzal *Pharomachrus mocinno* and Costa Rican Quetzal *Pharomachrus costaricensis* by the width of male upper tail coverts

Two subspecies of Resplendent Quetzal *Pharomachrus mocinno* were established by Ridgway (1911) based on morphological differences, *P. m. mocinno* of northern Central America and southern Mexico, and *P. m. costaricensis* of southern Central America. A recent genetic study (Solórzano & Oyama 2010) suggested that both taxa should be recognized as full species, Resplendent Quetzal *P. mocinno* and Costa Rican Quetzal *P. costaricensis*. This nomenclature is followed throughout this paper. Differences in the width of the upper tail coverts between Resplendent Quetzal and Costa Rican Quetzal were already mentioned by Salvin (1870) and Ridgway (1911), but no data supporting this statement were available. We provide a morphological separation based on measurements of specimens in several European museums. The data of 49 male quetzals show highly significant differences ($p < 0,001$) in the width of upper tail coverts of Resplendent Quetzal (Mean: 53.7 mm; SD: 9.2 mm; $n = 30$) and Costa Rican Quetzal (Mean: 37.7; SD: 4.9 mm; $n = 19$). These data support Solórzano & Oyama's proposal to separate both taxa. Our data, however, show no significant difference in the length of the upper tail coverts ($p = 0,2675$). The differentiation between two quetzal species enhances the importance of each cloud forest patch in Mesoamerica for the conservation of these species.

Key words: Resplendent Quetzal, *Pharomachrus mocinno*, Costa Rican Quetzal, *Pharomachrus costaricensis*, morphometric measurements, width of upper tail coverts

Prof. Dr. Ulrich Schulz (Dipl.-Biol.), Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Friedrich-Ebert-Str. 28, 16225 Eberswalde; E-Mail: ulrich.schulz@hnee.de

Dipl.-Ing. Knut Eisermann, PROEVAL RAXMU Bird Monitoring Program, Cobán, Alta Verapaz, c/o P.O. Box 098 Periférico, Guatemala Ciudad/Guatemala; E-Mail: Knut.Eisermann@proeval.raxmu.gt

Einleitung

Das Verbreitungsgebiet von *Pharomachrus mocinno* de la Llave 1832 im Hochland von Süd-Mexiko, Guatemala, Honduras, El Salvador und West-Nicaragua ist durch das Tiefland von Nicaragua geographisch vom Areal des *Pharomachrus costaricensis* Cabanis 1869 im Hochland von Costa Rica und West-Panama getrennt. Informell ursprünglich als getrennte Arten beschrieben (Cabanis in Frantzius 1869), wurden beide Taxa aufgrund fehlender Daten als die Unterarten *Pharomachrus mocinno mocinno*

und *P. m. costaricensis* geführt (American Ornithologists' Union 1998, Collar 2001, Johnsgard 2000, Forshaw & Gilbert 2009).

Aufgrund morphometrischer und molekulargenetischer Daten folgerten Solórzano & Oyama (2010), dass es sich bei den beiden Taxa um getrennte Arten handelt. Sie untersuchten bei 26 Tieren die Nukleotid-Variationen in vier mtDNA-Sequenzen. Hinzu kamen Messungen der Körperlänge, Tarsuslänge, Schnabelmaße und Länge der Schmuckfedern bei Männchen. Obwohl bereits Salvin (1870) und Ridgway (1911) auf die unterschiedliche Breite der Ober-

schwanzdecken bei beiden Quetzaltaxa hinweisen, wurden bisher keine Daten dazu veröffentlicht. Im Folgenden sollen deshalb ergänzend zu Ridgway (1911) und Solórzano & Oyama (2010) Daten zur Breite der männlichen Schmuckfedern vorgestellt werden, die an Präparaten europäischer Sammlungen gemessen wurden. Sie weisen darauf hin, wie man die Männchen dieser beiden neu postulierten Arten auch äußerlich unterscheiden kann. Wegen der Holotypus-Lokalitäten und der Verbreitungsschwerpunkte, aber auch in Anlehnung an die bereits verwendeten englischen Namen, werden dazu im Folgenden die Bezeichnungen Guatemala-Quetzal und Costa-Rica-Quetzal verwendet.

Methoden

In acht ornithologischen Sammlungen wurden insgesamt 85 Quetzal-Bälge vorgefunden (74 ♂, 10 ♀, 1 pullus). Von den 74 männlichen Exemplaren mussten 25 für die Fragestellungen ausgesondert werden, da die Fundortangaben nicht eindeutig oder die Schmuckfedern unvollständig bzw. beschädigt waren. Letztendlich wurden die Präparate von 49 männlichen Guatemala-Quetzalen mit Fundorten in Guatemala (n = 21), Chiapas/Mexiko (n = 6) und Honduras (n = 3) und 19 Präparate männlicher Costa-Rica-Quetzale mit Fundorten in Costa Rica (n = 16) und Panama (n = 3) untersucht. Im Folgenden sind die Sammlungen und Individuenzahlen der ausgewerteten Männchen aufgelistet (mit Angaben zu Guatemala-Quetzal/Costa-Rica-Quetzal): Berlin – Museum für Naturkunde ZMB (3/5 Individuen), Bremen – Überseemuseum UMB (7/1), Frankfurt a. M. – Senckenberg-Museum SMFM (7/10), Hamburg – Zoologisches Museum der Universität ZMH (2/-), München – Zoologische Staatssammlung ZSM (4/-), Stockholm, Schweden – Naturhistoriska Riksmuseet NRM (3/1), Stuttgart – Museum für Naturkunde SMNS (3/2) und Uppsala, Schweden – Museum of Evolution ZMUU (1/-). Beide Quetzalarten haben meist zwei Paar verlängerte Oberschwanzdecken, die die Schwanzfedern weit überragen. Die jeweils längste Feder der Oberschwanzdecken der 49 Männchen wurde mit einem Maßband in ihrer Gesamtlänge (Distanz von der Federspitze bis zur Einfügung) und in ihrer Breite an der breitesten Stelle (ca. in der Mitte der Feder bis zur Grenze zwischen erstem und zweitem Drittel der Feder) gemessen (Abb. 1).



Abb. 1. Zwei Quetzal-Männchen zum Vergleich (hier Präparate aus dem Naturhistoriska Riksmuseet in Stockholm/Schweden), links ein Männchen aus Costa Rica, rechts ein Männchen aus Guatemala; man beachte die Breite der langen Schmuckfedern (unter gelbem Maßband). – *Two male Quetzals (mounts from Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm/Sweden) compared – a Costa Rican (left) and a Guatemalan bird (right). Note the width of the long tail coverts as shown on the yellow tape rule.* Foto: Ulrich Schulz

Für die Untersuchung von Mittelwertunterschieden wurde ein Randomisierungstest (10 000 000 Permutationen) mit einem Signifikanzniveau von $p = 0,05$ verwendet (Software SsS 2.0; Engel 2009). Mittelwerte werden zusammen mit ihrer Standardabweichung (SD) angegeben.

Ergebnisse

Die Oberschwanzdecken des Guatemala-Quetzals waren mit einer durchschnittlichen Breite von 53,7 mm (SD: 9,2; n = 30) deutlich breiter als die Oberschwanzdecken des Costa-Rica-Quetzals (Mittelwert: 37,7 mm; SD: 4,9; n = 19;

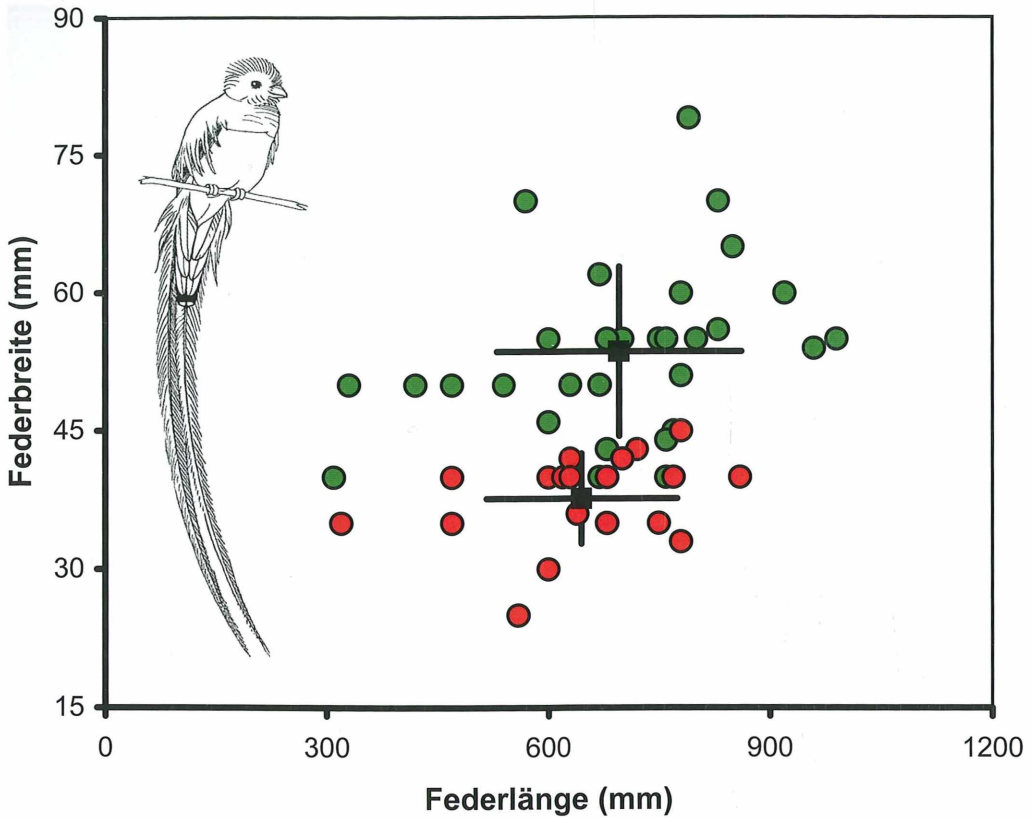


Abb. 2. Breite und Länge der jeweils längsten Schmuckfedern bei Guatemala-Quetzal (grüne Punkte) und Costa-Rica-Quetzal (rote Punkte). Quadrate: Mittelwerte, Linien: Standardabweichungen. Daten von Quetzalbülgeln aus europäischen Sammlungen (Quellen s. Text). Das Inset zeigt ein Quetzalmännchen mit zwei typischen Schmuckfedern (verlängerte Oberschwanzdecken), die die Schwanzfedern überragen (Zeichnung: U. Kern). – *Width and length of longest upper tail coverts for Resplendent Quetzal (green dots) and Costa Rican Quetzal (red dots). Squares: mean values, lines: standard error. Data obtained from mounts provided by European collections (for sources see text). The inset shows a male Quetzal with two characteristic decorative feathers (elongated upper tail coverts) extending beyond its tail (drawing by U. Kern).*

Randomisierungstest auf Mittelwertunterschiede ($p < 0,0000005$). Die Unterschiede sind illustriert in den Punktwolken der Abb. 2.

Die Schmuckfedern des Guatemala-Quetzals waren maximal 99 cm lang und wiesen einen Mittelwert von 696 mm auf (SD: 165; $n = 30$). Beim Costa-Rica-Quetzal schwankten sie um einen Mittelwert von 645 mm (SD 129, $n = 19$). Hier erreichte die längste gemessene Feder 86 cm. Der Randomisierungstest auf Mittelwertunterschiede zeigte, dass sich die Schmuckfedern statistisch nicht hinsichtlich ihrer Länge unterscheiden ($p = 0,2675$).

Diskussion

Es gibt einen signifikanten Unterschied in den Breiten der Oberschwanzdecken der Männchen des Guatemala-Quetzals und des Costa-Rica-Quetzals (Abb. 2). Diese deutlichen morphologischen Unterschiede könnten ein weiterer Hinweis auf zwei verschiedene Arten des Quetzals sein, wie sie von Solórzano & Oyama (2010) postuliert werden. Eine plausible Erklärung für die Aufspaltung der beiden Arten ist die geografische Trennung und der unterbrochene Genfluss. Denn die Populationen des Guate-

mala-Quetzals und des Costa-Rica-Quetzals sind seit ca. 3 Millionen Jahren getrennt (Solórzano & Oyama 2010). Zwischen ihnen liegt die als biologische Grenzregion bekannte Senke von Nicaragua (Weyl 1980). Migrationen des Quetzals über diese Distanzen sind unwahrscheinlich, worauf auch Untersuchungen von Powell & Bjork (1994) hindeuten. Allgemeine Unterschiede im Verhalten oder in der Ökologie der beiden Arten sind bisher nicht bekannt (Solórzano & Oyama 2010), müssten aber noch genauer untersucht werden.

Der Guatemala-Quetzal zeichnet sich nach Solórzano & Oyama (2010) nicht nur durch die maßgeblichen molekulargenetischen Unterschiede zum Costa-Rica-Quetzal aus, sondern auch durch ein größeres Gewicht, tiefere Schnabelspalten, längere Zehen und längere Oberschwanzdecken. Die längeren Schmuckfedern bei Männchen können durch die eigenen Daten nicht bestätigt werden (siehe Abb. 2), was unterschiedliche Gründe haben kann. Womöglich ist das europäische Sammlungsmaterial nicht repräsentativ oder die Auswahl der südlichen Quetzales durch Solórzano & Oyama (2010). Sie arbeiteten mit neun Tieren aus Panama, deren Oberschwanzdecken nur eine durchschnittliche Länge von 503 mm aufwiesen. Nicht abgesichert ist auch das unterschiedliche Alter der bisher untersuchten Männchen. Es müssten in Zukunft mehr Daten zu den Federn gesammelt werden.

Die Daten stehen nicht im Widerspruch zu der oft vertretenen Aussage, dass die längsten Schmuckfedern bei den nördlichen Tieren zu finden sind (Ridgway 1911, Johnsgard 2000, Forshaw & Gilbert 2009). Auch wenn sich die Mittelwerte der Schmuckfederlängen nicht unterscheiden, so sind die maximalen Schmuckfederlängen mit bis zu 99 cm eher bei den nördlichen Populationen vertreten (Abb. 2). Allgemein scheinen die Männchen und Weibchen des Guatemala-Quetzals größer und kräftiger zu sein (Forshaw & Gilbert 2009, Solórzano & Oyama 2010 und eigene Beobachtungen). Das sicherste Unterscheidungsmerkmal, das auch im Gelände recht gut erkennbar ist, bleiben jedoch die Breiten der Oberschwanzdecken.

Die Unterscheidung der beiden Quetzalarten steigert die Bedeutung jedes Nebelwaldgebietes in Mittelamerika für die Erhaltung dieser Arten. Beide Arten haben eine disjunkte Verbreitung in Bergnebelwäldern. Die Betrachtung

als getrennte Arten verkleinert die Schutzeinheiten (Größe des Verbreitungsgebietes, Anzahl der Individuen), was das potenzielle Aussterberisiko erhöht. Verstärkte Schutzanstrengungen müssen vor allem in die Nebelwälder im nördlichen Mittelamerika investiert werden, weil diese durch eine schnell wachsende Bevölkerungszahl zunehmend gefährdet sind (Eisermann et al. 2006).

Abschließend sei noch vermerkt, dass diese Arbeit ein weiterer Beleg dafür ist, welchen hohen Stellenwert naturkundliche Sammlungen für Forschungen zur Biodiversität und zur Evolution aufweisen. Sie bieten ebenso wichtige Grundlagen für naturschutzfachliche Planungen.

Dank. Herzlichen Dank an die folgenden Kuratoren und Mitarbeiter ornithologischer Sammlungen für das Heraussuchen, Bereitstellen und bisherige Pflegen der Quetzalpräparate (in alphabetischer Reihenfolge der Städte): Dr. S. Frahnert/P. Eckhoff (Berlin, ZMB), Dr. P. R. Becker/ N. Richelmann (Bremen, UMB), Dr. G. Mayr (Frankfurt a. M./Senckenberg-Museum, SMFM), Prof. Dr. A. Haas/Fr. C. Bracker (Hamburg, Zoologisches Museum, ZMH), Prof. Dr. J. Reichholf/Fr. R. Diesener (München, ZSM), Dr. F. Woog, I. Heynen (Stuttgart, SMNS), Dr. U. Johannson (Stockholm/Naturhistoriska Riksmuseet, NRM), Dr. M. Eriksson (Uppsala/Museum of Evolution, ZMUU). Ebenso danken wir Dr. J. Engel (München) für die Kontrolle der statistischen Berechnungen und dem Diplom-Biologen David Unger aus München (jetzt Guatemala). Er hat bereits 1989 beim Landesbund für Vogelschutz in Bayern eine Quetzalexpedition und dann ein Quetzalschutzprojekt initiiert. U. Schulz bekam die Gelegenheiten, bei beiden teilzunehmen und wurde dadurch nachhaltig für das unerschöpfliche und vielseitige Thema Quetzal begeistert.

Literatur

- American Ornithologists' Union (1998): The American Ornithologists' Union check-list of North American birds. Seventh Ed. American Ornithologists' Union, Washington, D.C.
- Collar, N.J. (2001): Trogonidae (Trogons). In: del Hoyo, J., A. Elliott, & J. Sargatal (Eds): Handbook of the Birds of the World. Vol. 6: Mousebirds to Hornbills. Lynx Edicions, Barcelona, p. 80–129.

- Eisermann, K., N. Herrera & O. Komar (2006): Highland Guan (*Penelopina nigra*). In: D. M. Brooks (Ed.) Conserving Cracids: the most threatened family of birds in the Americas. Miscellaneous Publications of the Houston Museum of Natural Science 6, p. 85–90.
- Engel, J. (2009): SsS 2.0 Softwarepaket. Zoolution, Puchheim.
- Forshaw, J.M. & Gilbert, A.E. (2009): Trogons: a natural history of the Trogonidae. Lynx Edicions, Barcelona.
- Frantzius, A.V. (1869): Über die geographische Verbreitung der Vögel Costa-Ricas und deren Lebensweise. J. Ornithol. 17: 289–318.
- Johnsgard, P.A. (2000): Trogons and quetzals of the world. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Powell, G.V.N. & R.D. Bjork (1994): Implications of altitudinal migration for conservation strategies to protect tropical biodiversity: a case study of the Quetzal *Pharomachrus mocinno* at Monteverde, Costa Rica. Bird Conservation International 4: 243–255.
- Ridgway, R. (1911): The birds of North and Middle America. Part V. Bulletin of the United States National Museum No. 50, Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Salvin, O. (1870): On some collections of birds from Veragua, part II. Proc. Zool. Soc. London, 1870: 175–219.
- Solórzano, S. & K. Oyama (2010): Morphometric and molecular differentiation between quetzal subspecies of *Pharomachrus mocinno* (Trogoniformes: Trogonidae). Rev. Biol. Trop. 58: 357–371.
- Weyl, R. (1980): Geology of Middle America. Gebr. Borntraeger, Berlin and Stuttgart.

Eingegangen am 30. März 2012

Angenommen am 8. April 2012

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Ornithologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [51_1](#)

Autor(en)/Author(s): Schulz Ulrich, Eisermann Knut

Artikel/Article: [Morphologische Unterscheidung von Guatemala-Quetzal *Pharomachrus mocinno* und Costa-Rica-Quetzal *P. costaricensis* anhand der Schmuckfedern 70-74](#)