

Zur Phylogenie und Evolution der „Racken“- , Specht- und Sperlingsvögel („Coraciiformes“, Piciformes und Passeriformes: Aves)

Albrecht Manegold

Manegold, A 2005: Towards the phylogeny and evolution of „coraciiform“, piciform and passeriform birds. *Vogelwarte* 43: 273–274..

Dissertation an der Freien Universität Berlin, Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie, betreut durch Prof. Dr. Walter Sudhaus, Freie Universität Berlin, Institut für Biologie/Zoologie, AG Evolutionsbiologie

AM: Forschungsinstitut Senckenberg, Sektion für Ornithologie, Senckenberganlage 25, D-60325 Frankfurt/Main, Germany, e-Mail: albrecht.manegold@senckenberg.de

Anhand morphologischer Merkmale des Skeletts, der Muskulatur und des Integuments wurden die phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen von „Racken“- , Specht- und Sperlingsvögeln („Coraciiformes“, Piciformes und Passeriformes) rekonstruiert. Erstmals wurden dafür auch Eigenschaften der Nestlinge vergleichend untersucht und zur Rekonstruktion der Verwandtschaftsbeziehungen der genannten Taxa verwendet.

In die Analyse einbezogen wurden Vertreter aller höherrangigen Taxa der sogenannten „higher land birds“, da einzelne von ihnen traditionell als nächste Verwandte der „Coraciiformes“, Piciformes und Passeriformes angenommen werden. Im Einzelnen wurden Vertreter folgender Taxa als Vertreter der Innengruppe gewählt:

Hoatzin (*Opisthocomus hoazin*), Mausvögel (Coliidae) und ihre Stammlinienvertreter, Kuckucke (Cuculidae), Turakos (Musophagidae), Papageien (Psittacidae) und ihre Stammlinienvertreter, Eulen (Strigiformes), Greifvögel (Accipitridae und Falconidae), Fettschwalm (*Steatornis caripensis*), Eulenschwalme (Podargidae), Cypselomorphae (ein Taxon, das Ziegenmelker [Caprimulgidae], Tagschläfer [Nyctibiidae], Höhlenschwalme [Aegothelidae], Segler [Apodidae], Baumsegler [Hemiprocnidae] und Kolibris [Trochilidae] umfasst; vgl. Mayr 2002) sowie Trogons (Trogonidae) und ihre Stammlinienvertreter. Palaeognathae (Straußenvögel und Tinamus), Galliformes (Hühnervogel) und Anseriformes (Wehrvögel, Enten, Gänse und Schwäne) wurden als Vertreter der Außengruppe gewählt.

Eine Computer gestützte Parsimonieanalyse mit NONA (Goloboff 1999) für 81 Merkmale bei 25 terminalen Taxa resultierte in zwei gleich sparsamen Stammbaumhypothesen, die sich lediglich in Bezug auf die Annahmen zu den Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb der Alcediniformes unterscheiden, nicht aber in Bezug auf andere Verzweigungsmuster. Beide Hypothesen führen zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. „Coraciiformes“, Piciformes und Passeriformes gehen auf eine nur ihnen gemeinsame Stammart zurück, die sie mit keinem anderen rezenten Vogeltaxon gemein

haben. Dieses Monophylum wurde provisorisch als Taxon A bezeichnet.

2. In ihrer traditionellen Zusammensetzung stellen die „Coraciiformes“ kein monophyletisches Taxon dar, weswegen der Name dieser Gruppierung verschiedener Vogeltaxa in Anführungszeichen gesetzt wird. Der Kuro (*Leptosomus discolor*) zeigt keine näheren Verwandtschaftsbeziehungen zu den „Rackenvögeln“ und wird daher von den „Coraciiformes“ ausgeschlossen. Auch wenn die Verwandtschaftsbeziehungen des Kuro weiterhin ungeklärt bleiben, lassen sich doch auffallende Übereinstimmungen in abgeleiteten Merkmalen mit Cypselomorphae und Podargidae, aber auch mit Strigiformes, Accipitridae und Falconidae benennen.
3. Die übrigen Vertreter der „Rackenvögel“ bilden zusammen eine paraphyletische Gruppe: Racken (Coraciidae) und Erdracken (Brachypteraciidae) bilden gemeinsam die Schwestergruppe zu den Alcediniformes – ein Taxon, das Eisvögel (Alcedinidae), Bienenfresser (Meropidae), Motmots (Momotidae) und Todis (Todidae) umfasst. Dieses Monophylum wird vorläufig als Taxon B bezeichnet. Taxon B steht in einem Schwestergruppenverhältnis zu einem Taxon, das die Bucerotes, Piciformes und Passeriformes umfasst (hier Taxon C genannt).
4. Die Passeriformes sind die Schwestergruppe zu einem Taxon, das die Bucerotes und Piciformes umfasst. Dieses Schwestergruppenverhältnis wird im Rahmen dieser Arbeit erstmals durch synapomorphe Merkmale begründet.
5. Die Bucerotes sind die Schwestergruppe der Piciformes. Bereits die Untersuchungen anderer Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass Nashornvögel (Bucerotidae), Baumhopfe (Phoeniculidae) und der Wiedehopf (*Upupa epops*, Upupidae) zusammen mit den Piciformes auf eine nur ihnen gemeinsame Stammart zurückzuführen sind, die diese Taxa mit keiner anderen rezenten Vogelgruppe teilen. Diese Hypothese wird durch weitere, bisher unbeschriebene

Merkmale (z.B. Form des proximalen Gliedes des 2. Fingers) unterstützt. Für das Taxon aus *Bucerotes* und *Piciformes* wird die vorläufige Bezeichnung Taxon D eingeführt.

6. Die Monophylie der *Piciformes* wird durch weitere, bislang unbeschriebene morphologische Merkmale (z.B. Fehlen des Intrapterygoid-Gelenks, Fortsatz am proximalen Glied des 2. Fingers) gestützt. Frühere Hypothesen anderer Autoren, die von einer Nicht-Monophylie der Spechtvögel ausgehen, können abgelehnt werden.
7. Einige wenige Merkmale unterstützen die Hypothese, dass Trogonidae die Schwestergruppe des Taxons A darstellen. Dieses Schwestergruppenverhältnis wurde bislang nicht angenommen und steht im Widerspruch zu der Hypothese von Mayr (2003), nach der Trogons die Schwestergruppe des Fettschwalms darstellen.
8. Das Vorhandensein von Schnabelwülsten bei den Nestlingen lässt sich als potentielle Apomorphie der „higher land birds“ annehmen. Für dieses Taxon wurde der provisorische Name Taxon α verwendet.
9. Vom Taxon A abgesehen lassen sich weitere Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb des Taxons α nicht überzeugend begründen. Ausnahmen stellen die Hypothesen zu einer Schwestergruppenbeziehung zwischen Eulen und Greifvögeln sowie zwischen Kuckucken und Turakos dar. Entsprechende Hypothesen anderer Autoren können z.T. durch neue, bisher unbeschriebene abgeleitete Merkmale (z.B. Atlas-Axis-Artikulation im Falle der Greifvögel und Eulen) begründet werden.
10. Weitere Merkmale, die nicht in die Merkmalsmatrix aufgenommen wurden, werden als Apomorphien der Trogonidae, Eupasseres (Oscines + Suboscines), Suboscines, Galbulae, Tukane und Bartvögel (Ramphastidae) sowie Honiganzeiger und Spechte (Indicatoridae + Picidae) diskutiert. Diese Merkmale werden im Rahmen dieser Arbeit erstmals beschrieben und abgebildet, z.B. die nierenförmige Vertiefung am Schädel der Trogons oder die spezielle Form und Anordnung der Fersenhöckerschuppen bei Ramphastiden-Nestlingen.

Die begründeten Hypothesen zur Phylogenie der „Racke“- , Specht- und Sperlingsvögel stellen die Grundlage für die Diskussion evolutiver Merkmalstransformationen dar:

11. Die Evolution der verschiedenen Insertionsmuster der Sehnen der tiefen Zehenbeuger-Muskeln *M. flexor hallucis longus* und *M. flexor digitorum longus* werden diskutiert. Seit mehr als einem Jahrhundert sind diese Muster als die Gadowschen Typen I-VIII bekannt. Es wird erstmals der Versuch unternommen, die evolutive Entstehung der einzelnen Typen auf der Grundlage neuerer Erkenntnisse zur Sehnen-Ontogenese (Kardon 1998) zu erklären.
12. Seit Beginn der Vogelsystematik wird die Form und Gestalt der Beschuppung des Tarsometatarsus (Po-

dotheken-Muster) als Quelle diagnostischer Merkmale genutzt. Von mir durchgeführte vergleichende Untersuchungen dieser Podotheken-Muster lassen Hypothesen zum Podotheken-Muster der letzten gemeinsamen Stammart des Taxons A sowie zu dessen Transformation in verschiedenen Linien innerhalb des Taxons A zu.

Die rekonstruierten Verwandtschaftsbeziehungen der „Racke“- , Specht- und Sperlingsvögel bieten zudem den Ausgangspunkt für die Diskussion evolutiver Änderungen bestimmter Lebensweisen:

13. Die Stammbaumhypothesen implizieren, dass in der gemeinsamen Ahnenlinie der Trogons und des Taxons A ein Wechsel vom Offen- zum Höhlenbrüten stattfand, der mit dem vollständigen Verlust des Nestbauverhaltens einherging. Daraus folgt, dass es sich beim allgemein bekannten Nestbauverhalten der Sperlingsvögel um eine sekundär neu entstandene Eigenschaft handeln muss, die das Brüten in komplexen Nestbauten außerhalb von Baumhöhlen lizenzierte. Selektionsvorteile und -nachteile des Höhlenbrütens und des Offenbrütens werden diskutiert. Es werden Vergleiche zu Vertretern der Papageien und Eulen gezogen, die weitere Beispiele für die unabhängige Entstehung des Offenbrütens innerhalb primär höhlenbrütender Taxa liefern.
14. Die Merkmale der Schlüpflinge, die für die Rekonstruktion der beschriebenen Stammbaumhypothesen Verwendung fanden, werden in Form eines evolutiven Szenarios erneut diskutiert, welches die schrittweise Evolution der Nesthocker-Ontogenese innerhalb der Vögel nachvollzieht. Insbesondere werden diejenigen ethologischen (Füttern der Schlüpflinge, Bettverhalten, Sperren) und morphologischen Merkmale der Schlüpflinge wie auch der Altvögel diskutiert, die bereits bei Taxa mit Nestflüchter-Ontogenese vorhanden waren und die als Präadaptationen für die Evolution der Nesthocker-Ontogenese in Frage kommen.

Diese Dissertation wurde von der DFG im Rahmen des Graduiertenkollegs 503 „Evolutive Transformationen und Faunenschnitte“ gefördert. Sie ist bei [dissertation.de](http://www.dissertation.de)-Verlag im Internet GmbH, <http://www.dissertation.de>, als pdf-Dokument und als gebundene Ausgabe erhältlich (ISBN 3-86624-022-8).

Literatur

- Goloboff P 1999: NONA (NO NAME). ver. 2. Published by the author, Tucumán, Argentina.
- Kardon G 1998: Muscle and tendon morphogenesis in the avian hind limb. *Development* 125: 4019-4032.
- Mayr G 2002: Osteological evidence for paraphyly of the avian order Caprimulgiformes (nightjars and allies). *J. Ornithol.* 143: 82-97.
- Mayr G 2003: On the phylogenetic relationships of trogons (Aves, Trogonidae). *J. Avian Biol.* 34: 81-88.