

Differenzierungsprozesse bei Baumläufern (Aves: *Certhia*): Phylogenie, Lautäußerungen, Biometrie

Dieter Thomas Tietze

Tietze DT: Differentiation processes in treecreepers (Aves: *Certhia*): phylogeny, vocalisations, morphometrics. Vogelwarte 46: 229 – 230.

Dissertation an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Fachbereich Biologie, Institut für Zoologie (2007), betreut durch Prof. Dr. Jochen Martens.

DTT: Sebnitzer Straße 25, D-01099 Dresden, E-Mail: mail@dieterthomastietze.de

Obwohl es nur ganz wenige Baumläufer der Gattung *Certhia* gibt, gelang es über Jahrhunderte nicht, die verwandtschaftlichen Beziehung dieser Vogelgruppe zu klären. Dies rührt daher, dass die Tiere morphologisch sehr einheitlich organisiert sind, um ihr spezialisiertes Leben an Baumstämmen zu bewerkstelligen. Alle Arten sind durch einen spechtartig versteiften Stützwendel, eine rindenfarbig getarnte Oberseite, gekrümmte Hinterkrallen und einen pinzettenartigen relativ langen Schnabel gekennzeichnet und damit schwer voneinander zu unterscheiden. Schon die beiden bei uns heimischen Arten Garten- (*C. brachydactyla*) und Waldbaumläufer (*C. familiaris*) bereiten nicht nur dem Anfänger bei der Bestimmung Schwierigkeiten.

Meine Untersuchung bezog jedoch alle ursprünglich sieben Arten der Gattung ein. Baumläufer sind in den meisten bewaldeten Teilen der Nordhalbkugel anzutreffen, aber nirgends häufig. Ich verfolgte vier methodische Ansätze: eine molekulare Phylogenie, bioakustische Analysen, Verhaltensexperimente im Freiland und biometrische Studien an Museumsmaterial.

Phylogenie

Molekulare Stammbäume auf Grundlage von Sequenzen des mitochondrialen Cytochrom-*b*-Gens bestätigten die Monophylie der Gattung und der traditionellen sieben Arten. Braunkehl-Baumläufer (*C. discolor*), Himalajabaumläufer (*C. himalayana*), Rostbauch-Baumläufer (*C. nipalensis*) und Sichuanbaumläufer (*C. tianquanensis*), die Arten mit relativ kleinen Arealen in (Süd-)Ostasien sind an der Basis aller rekonstruierten Stammbäume zu finden. Als Schwesterart des erst 1995 beschriebenen und 2002 als Art anerkannten Sichuanbaumläufers stellte sich der Rostbauch-Baumläufer heraus. Amerika- (*C. americana*), Garten- und Waldbaumläufer bilden eine abgeleitete Artengruppe. Erste-

rer gehört weder zum Waldbaumläufer noch ist er dessen Schwesterart; der Gartenbaumläufer ist nächstverwandt mit dieser einzigen neuweltlichen Art der Gattung. Der Teilbaum des Waldbaumläufers ist tief gespalten, was in Kombination mit Kenntnissen über die Bioakustik dieser Tiere dazu berechtigt, die drei sino-himalajanischen Unterarten als eigene Art Kaschmirbaumläufer (*C. hodgsoni*) von den übrigen abzutrennen. Überraschenderweise verläuft die Verbreitungsgrenze zwischen Kaschmir- und Waldbaumläufer mitten durch die westchinesischen Berge. Eine vergleichbar tiefe Spaltung trennt den myanmarischen Braunkehl-Baumläufer von seiner himalajanischen Nominatform, so dass ich die über Myanmar und Indochina disjunkt verbreiteten Unterarten als Manipurbaumläufer (*C. manipurensis*) artlich abgetrennt habe. Die afrikanische Unterart des Gartenbaumläufers setzt sich ebenfalls deutlich von allen untersuchten europäischen ab, auch die drei Unterarten des Kaschmirbaumläufers sind klar getrennte Monophyla; doch in diesen Fällen ist die genetische Differenzierung nicht weit genug fortgeschritten, um von eigenständigen Arten sprechen zu können.

Lautäußerungen

Rufe und Gesänge sind – besonders bei Singvögeln – gut geeignet, um Taxa voneinander zu trennen – gerade dann, wenn sie sich morphologisch wenig bis gar nicht unterscheiden. Ich habe knapp 500 Aufnahmen von 33 Baumläufer-Taxa sonografiert und analysiert (für Sonogramme und Hörbeispiele siehe die elektronische Version der Dissertation). Baumläufer-Laute variieren innerhalb des Repertoires eines Individuums und einer lokalen Population vergleichsweise wenig. Alle neun Arten ließen sich anhand der Zeit- und Frequenzparameter und mittels kanonischer Diskriminanzanalyse eindeutig gegeneinander abgrenzen. Mehrere Unterarten der aufgetrennten Arten, die nicht in die molekule-

larsystematische Analyse einbezogen werden konnten, ließen sich anhand ihrer lautlichen Parameter und mittels Hauptkomponentenanalyse der erwarteten Art zuschlagen. Bei allen Analysen trennen die erlernten Reviergesänge, die soziale Interaktionen für ihre artsspezifische Ausprägung benötigen, besser als die angeborenen Rufe. Merkmale des Reviergesangs der neun Arten habe ich außerdem auf den molekularen Stammbaum aufgetragen, so dass für viele ein phylogenetisches Signal gezeigt werden konnte. Auch eine Korrelation zwischen gesanglichen Merkmalsunterschieden und genetischem Abstand bestätigte einen hohen Grad an Parallelität zwischen der Evolution dieser kulturellen (da erlernten) Merkmale mit der genetischen. Die Unterteilung der Gattung *Certhia* in eine monophyletische Gruppe von „Motivsängern“ (Amerika-, Garten-, Kaschmir-, Waldbaumläufer) und eine rein südasiatische Gruppe von „Trillersängern“ (übrige Arten) wird gestützt durch ein starkes phylogenetisches Signal bei den betroffenen Merkmalen (höchste Werte für die Homoplasieindizes bei den Trillermerkmalen), die Diskriminanzanalysen für sowohl Gesangs- als auch Rufmesswerte und Stammbaumrekonstruktionen auf Grundlage der Gesangsmerkmale.

Eine Reihe von Klangattrappenversuchen sollte klären, inwieweit mitteleuropäische Waldbaumläufer Gesangsstrophen allopatrischer Taxa aus der Gruppe der Motivsänger als arteigen erkennen bzw. wie weit die Ausbildung prägamer Isolationsmechanismen fortgeschritten ist: Sie reagierten in den Freilandversuchen auf das Attrappenvorspiel aller vier Arten stets territorial, allerdings meist schwächer als auf anschließendes Vorspiel des mitteleuropäischen Waldbaumläufer-Gesangs. Gesangsmerkmale, die eine eindeutige Arterkennung bewirken, ließen sich nicht herausarbeiten. Zu sehr dominierten allen Motivsängern gemeinsame Gesangsmerkmale wie das sogenannte „srieh“-Element.

Biometrie

Um die neun Arten und fast alle Unterarten biometrisch zu charakterisieren, maß ich an knapp 2000 Museumsbälgen die Länge von Hinterkrallen, Tarsus, Schnabel, Flügel und Schwanz, außerdem Schnabelbreite und -höhe sowie Flügel- und Schwanzspitze. In einer Diskriminanzanalyse aller verwendbaren Datensätze konnte ich nur einzelne Arten deutlich von den restlichen abtrennen. Die starke Spezialisierung der Baumläufer lässt also für biometrische Diversität wenig Spielräume. Eine Clusteranalyse erzeugte aber dennoch einen Stammbaum, der dem molekularen sehr nahekommt. Als ich den über ganz Eurasien verbreiteten Artkomplex aus Kaschmir- und Waldbaumläufer genauer betrachtete, konnte ich neben der bekannten Trendumkehr der Oberseitenfärbung in Westchina auch eine solche für die Tarsuslänge finden. Beim Amerikabaumläufer mit seinen 15 (!) Unterarten fand ich auffallende Unterschiede in den Körpermaßen zwischen westlichen und

östlichen Populationen, entlang der Westküste Amerikas und innerhalb Mittelamerikas. Während die beiden Schwesterarten Braunkehl- und Manipurbaumläufer wegen ihrer weiträumlichen Trennung nur in Färbung, aber nicht in Körpermaßen klare Unterschiede zeigen, lassen sich die in China fast aneinandergrenzenden Populationen von Kaschmir- und Waldbaumläufer anhand meiner Messwerte und mittels Diskriminanzanalyse trennen. In Sympatriebereichen unterscheiden sich die Baumläufer-Arten besonders deutlich, obwohl die Arten sich tendenziell durch andere Höhenverbreitung meiden. Schnabel- und Hinterkrallenlänge bestätigten sich als wichtigste Parameter, um Garten- und Waldbaumläufer zu trennen. Im Himalaja, wo mit vier Arten die höchste Artendichte der Gattung erreicht wird, sind auch Maße am Stützwand von Bedeutung. Die Notwendigkeit zur Nischendifferenzierung geht bei Baumläufern so weit, dass auch zwischen den Geschlechtern eines Taxons ein ausgeprägter Dimorphismus festzustellen ist: Männchen haben vor allen Dingen längere Schnäbel.

Ausblick

Auch nach einer umfassenden Studie, die – zumindest für die altweltlichen Arten – die verwandtschaftlichen Beziehungen klären konnte, den Beitrag der Lautäußerungen zu evolutionsbiologischen und systematischen Studien ausgelotet hat und für fast alle validen Baumläufer-Taxa nach einheitlicher Methodik Körpermaße erhoben hat, bleiben noch zahlreiche Fragen offen: Die morphologische und auch lautliche Vielfalt ist beim Amerikabaumläufer vergleichsweise so hoch, dass eingehende molekulare Studien ergänzend durchgeführt werden sollten. Wenig Berücksichtigung fanden auch die Formen aus dem Kaukasus und dem Nahen Osten. Sehr unvollständig sind auch unsere Kenntnisse über die kleinen verstreuten Populationen des Manipurbaumläufers. Schließlich sollte eine wesentliche aufwändigere molekulare Studie einmal die Herkunft und Ausbreitungsgeschichte dieser zu Unrecht oft übersehenen kleinen Singvögel aus der Gattung der Baumläufer erforschen.

Die Arbeit ist veröffentlicht im Archiv Mainzer elektronischer Dissertationen (ArchiMeD): <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:hebis:77-13918> und folgende Arbeiten sind aus ihr hervorgegangen:

- Martens J & Tietze DT 2006: Systematic notes on Asian birds. 65. A preliminary review of the Certhiidae. Zoologische Mededelingen Leiden 80-5: 273–286.
- Tietze DT & Martens J eingereicht: Morphometric characterisation of treecreepers (genus *Certhia*).
- Tietze DT, Martens J & Sun Y-H 2006: Molecular phylogeny of treecreepers (*Certhia*) detects hidden diversity. Ibis 148: 477–488.
- Tietze DT, Martens J, Sun Y-H & Päckert M angenommen: Evolutionary history of treecreeper vocalisations (Aves: *Certhia*). Organisms, Diversity & Evolution. DOI: 10.1016/j.ode.2008.05.001.