

Biogeographisch-phylogenetische Untersuchungen an Hochgebirgs-Laufkäfern – Ein Beitrag zur Umweltgeschichte des Himalaya-Tibet Orogens

Trotz der zweifellos hohen Bedeutung des Himalaya-Tibet Orogens (HTO) für den Strahlungshaushalt der Erde und die atmosphärische Zirkulation sind wesentliche geowissenschaftliche Fragestellungen erst ungenügend gelöst und zum Teil heftig umstritten. Hierzu gehören die Fragen nach dem Umfang der pleistozänen Vereisungen, nach der Intensität regionaler Temperaturabsenkung während des letztglazialen Maximums (LGM) und nach der Hebungsabfolge der verschiedenen Teile des HTO. Die dem Fachbereich Geographie der Universität Marburg im Januar 2011 vorgelegte Studie verweist auf die besondere Eignung der Laufkäfer als Paläoumwelt-Proxys in Hochgebirgen. Sie legt dar, wie sich die Biogeographie und Phylogenie der Laufkäfer an der Lösung der offenen Fragen beteiligen kann. Grundlagen lieferten umfangreiche Studien zur Verbreitung und zu den Verwandtschaftsverhältnissen flugunfähiger Laufkäfer. Drei Themenkomplexe wurden bearbeitet:

1) LGM-Maximalvereisung: Es konnte nachgewiesen werden, dass Südtibet und das südliche Zentraltibet durch allopatrische Schwärme flugunfähiger Arten und durch Mikroareal-Endemismus geprägt sind. Damit kann die Existenz einer LGM- Plateauvergletscherung ausgeschlossen und eine entsprechende Hypothese aus der Geomorphologie zurückgewiesen werden.

2) Entwicklung eines Modells für die Ableitung der LGM-Temperaturabsenkung: Am Beispiel des zentralen Transhimalaya wurde aus den rezenten Arealgrenzen Mikroareal-endemischer Arten die spezifische, maximal mögliche temperaturbedingte Arealabsenkung abgeleitet und daraus die LGM-Temperaturabsenkung berechnet. Das Ergebnis von 3-4 K für das zentrale Südtibet grenzt die bisher aus der geowissenschaftlichen Literatur verfügbare Wertespanne erheblich ein.

3) Ableitung der HTO-Hebungsgeschichte: Wegen des enormen Aufwandes für feldbiologische Erkundungen und für taxonomische und phylogenetische Grundlagenarbeiten in der megadiversen Gruppe der Laufkäfer konnten bislang nur Teilaspekte zu diesem Themenkomplex bearbeitet werden:

- a) Spätkreidezeitliche und frühkänozoische, außertropische Faunenelemente sind im HTO nicht nachweisbar. Eine distinkte Hebung begann somit vermutlich erst deutlich nach Beginn des Känozoikums.
- b) Es existieren mehrere separierte Entwicklungszentren der Laufkäferfauna im Gebiet des HTO. Der Plateau-Anhebung ging deshalb sehr wahrscheinlich eine separate Hebung einzelner Abschnitte des Gebirgssystems voraus.
- c) Am Südrand des HTO erweist sich der zentrale Teil als bedeutendstes Entwicklungszentrum der hochmontanen und alpinen Fauna. Vermutlich wurde zuerst dieser Teil des Orogens angehoben.
- d) Die phylogeographische Analyse einer artenreichen, im Himalaya endemischen Laufkäfergruppe lässt unter Zugrundelegung einer provisorischen Kalibrierung der molekularen Uhr vermuten, dass die Entwicklung hochmontaner Lebensräume am Südrand des HTO im Frühen bis Mittleren Miozän begann.
- e) Viele der im Himalaya endemischen Linien sind sehr wahrscheinlich südtibetischen Ursprungs und haben den Hohen Himalaya erst sekundär besiedelt. Hieraus lässt sich ableiten, dass der Hohe Himalaya später angehoben wurde, als die unmittelbar nördlich angrenzenden Teile des HTO, also erst nach dem Frühen bis Mittleren Miozän.