

Die Rolle der DNA-Analyse bei der Identifizierung von Roadkills

KAISER Fanny¹, RIEDER Cornelia¹, FILZMOSER Kerstin¹, KANDA Brigitta M.¹, SCHABERNAG Lukas¹, WANKA Alexandra², HARING Elisabeth², PASCHER Kathrin^{1,3}, ZALLER Johann G.¹, DÖRLER Daniel¹, SIEBERT Janette¹, HEIGL Florian¹

¹ Institut für Zoologie, BOKU University
² Zentrale Forschungslaboratorien, Naturhistorisches Museum Wien
³ Department für Wissens- und Kommunikationsmanagement, Universität für Weiterbildung Krems

Einleitung

Straßen zerschneiden die Lebensräume vieler Tierarten. Tiere auf Straßen sind nicht nur selbst gefährdet, sondern können auch zu Autounfällen führen (Statista 2024). Im Projekt Roadkill melden Citizen Scientists Daten zu überfahrenen Wirbeltieren auf Österreichs Straßen. Diese Roadkill-Daten sind besonders wertvoll, da offizielle Stellen meist nur Roadkills von jagdwirtschaftlich relevanten Tierarten dokumentieren. Nach einer Kontrolle der Daten durch das Moderator*innenteam werden die Meldungen in zwei Qualitätsstufen unterteilt. Qualitätsstufe 1 (Q1) umfasst Meldungen, die visuell verifizierbar sind (Abb. 1) und Qualitätsstufe 2 (Q2) Meldungen, die zwar plausibel sind, aber nicht visuell verifiziert werden können (Abb. 2). Wir wollten feststellen, ob Blutproben von der Straße neben dem Roadkill eine ausreichende Quantität und Qualität an DNA für eine korrekte Artbestimmung liefern.



Abb. 1: Feldhase, visuell verifizierbar (CCO, Fanny Kaiser).



Abb. 2: Tierart visuell nicht verifizierbar (CCO, Fanny Kaiser).

Material und Methoden

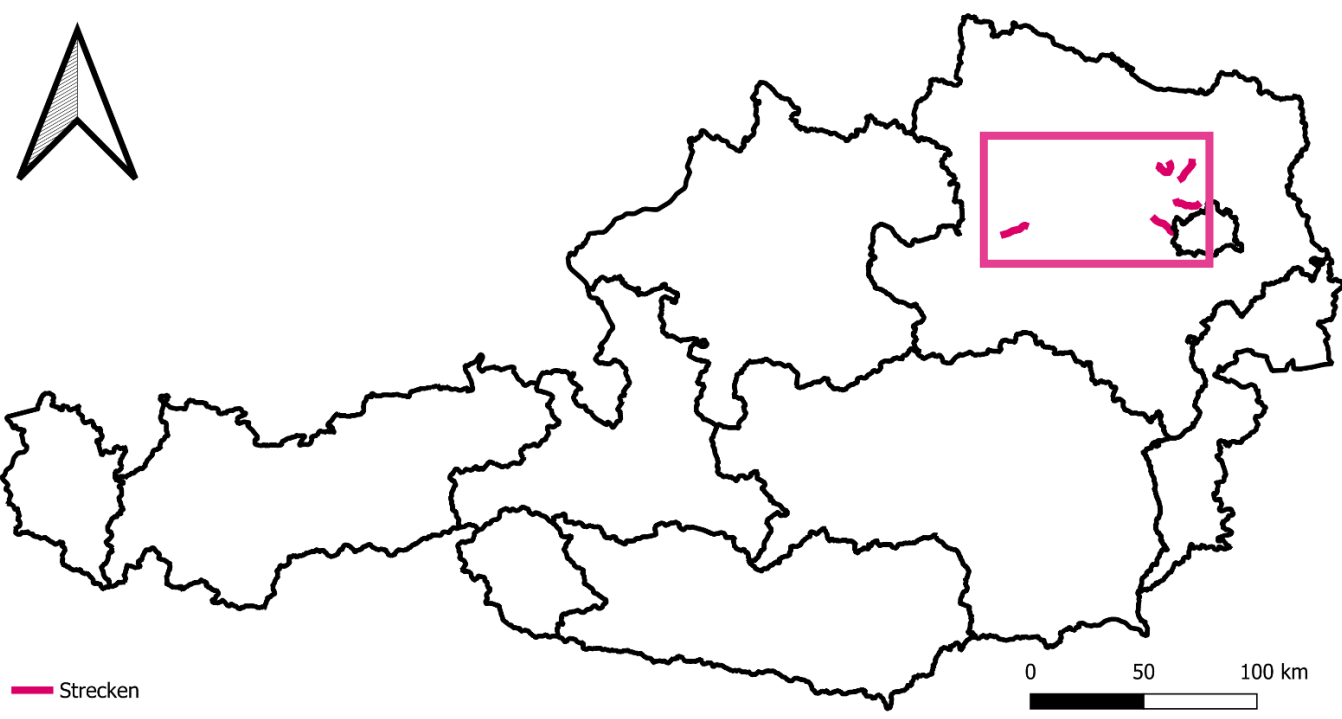


Abb. 3: Übersichtskarte: Untersuchungsstrecken in Österreich. Quelle: CC BY 4.0 data.gv.at

Nicht-invasive DNA-Probenahme

Die Probenahme erfolgte vom 1. Juli bis 31. Oktober 2023 jeweils dreimal pro Woche auf fünf Strecken zu je 10 km in Niederösterreich (NÖ; Abb. 3). Es wurden Proben von getrocknetem oder frischem Blut neben dem Tier von der Straße gesammelt – mit Fokus auf schwer erkennbare, kleine und gefährdete Tierarten.

DNA-Analyse

Die DNA-Proben wurden im Labor des Naturhistorischen Museums Wien (NHM) analysiert. Die Proben durchliefen folgende Schritte: DNA-Extraktion, PCR (Polymerase-Kettenreaktion; mit Primern für Amphibien/Reptilien, Vögel bzw. Säugetiere), Agarose-Gelelektrophorese und DNA-Sequenzierung (Abb. 4). Die so erhaltenen Sequenzen wurden mittels BLAST-Analyse in der NCBI-GenBank zugeordnet (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>).

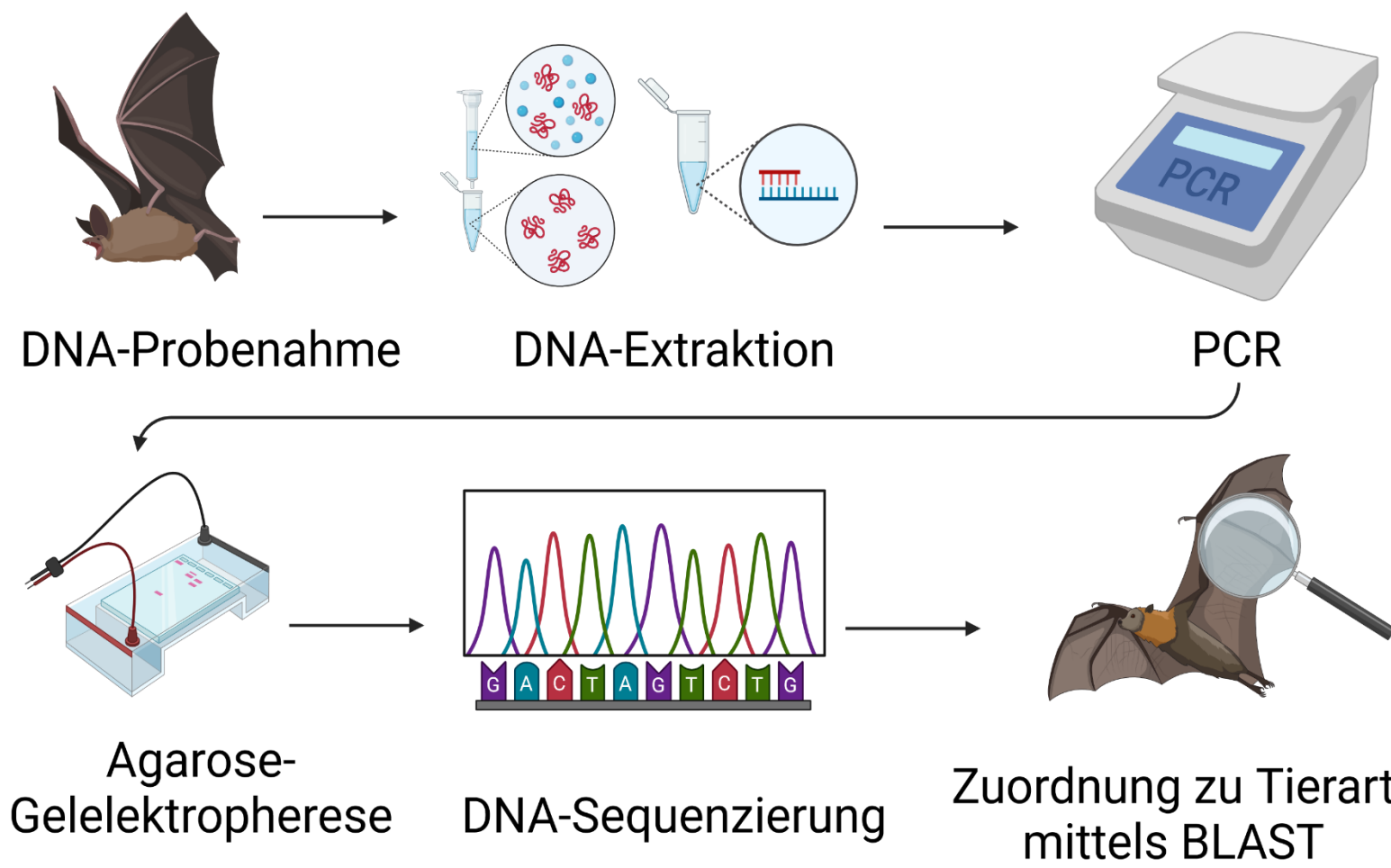


Abb. 4: Schritte der DNA-Analyse. Created with BioRender.com

Ergebnisse

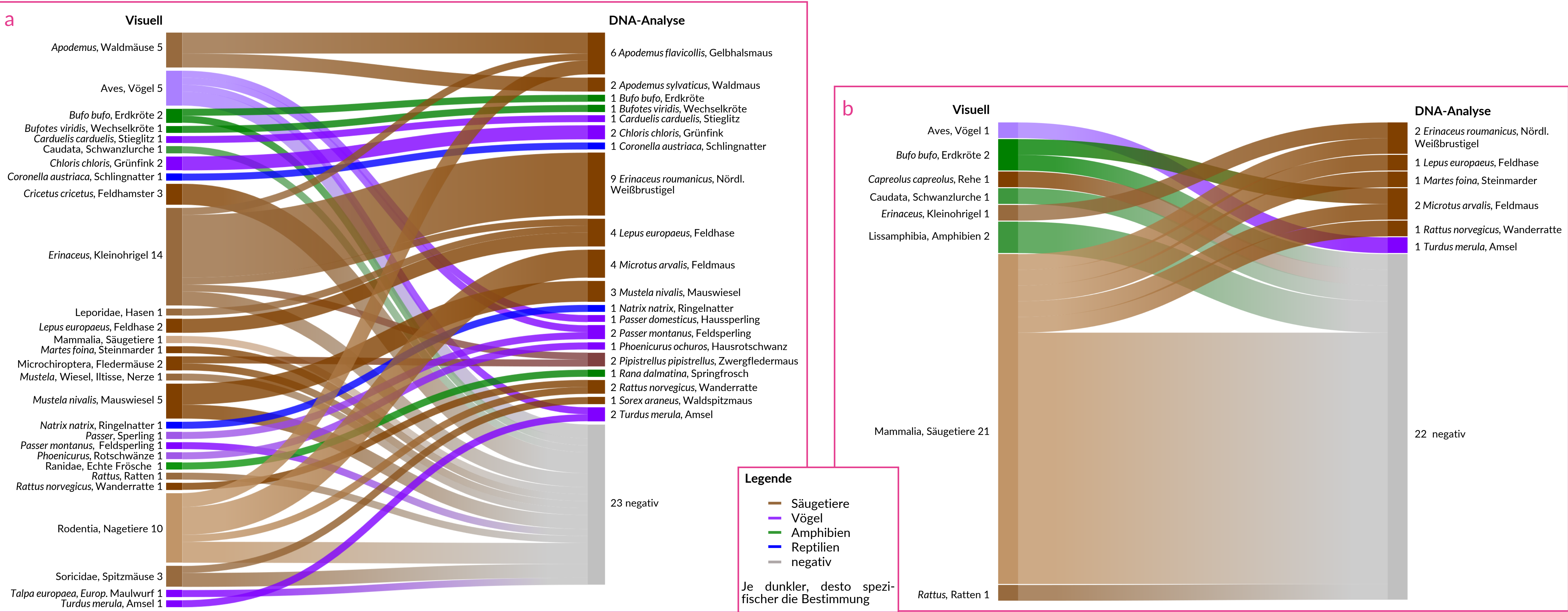


Abb. 5: Gegenüberstellung der visuellen Ergebnisse mit den genetischen Identifizierungen. (a) Meldungen der Qualitätsstufe 1 (Q1), (b) Meldungen der Qualitätsstufe 2 (Q2).

Die Ergebnisse in Abb. 5 zeigen, dass 14 Roadkills, die Q1 entsprechen, visuell auf Artniveau bestimmt und durch die DNA-Analyse bestätigt werden konnten. Roadkills, die visuell in Klasse, Ordnung, Familie oder Gattung eingeteilt wurden (Q1 20 und Q2 7), konnten mittels der DNA-Analyse konkreten Tierarten zugewiesen werden. Mittels DNA-Analyse wurden somit 55 der **100 analysierten Proben** erfolgreich identifiziert. Lediglich zwei DNA-Ergebnisse waren in Bezug auf die visuelle Zuordnung anhand der Fotos widersprüchlich und lieferten keine plausiblen Ergebnisse. Bei Q1 lieferten 67 % (Abb. 5a), bei Q2 27 % (Abb. 5b) durch die DNA-Analyse eine Zuordnung. Aus 67 % der 24 analysierten frischen Blutproben konnte ein Ergebnis gewonnen werden. Von den 76 eingetrockneten Blutproben lieferten 51 % ein Ergebnis. Gut zu erkennen ist auch, dass die visuelle Bestimmung in Q1 eher mit der DNA-Bestimmung übereinstimmt, als die Meldungen in Q2.

Diskussion

Visuell konnten 14 Roadkills auf Artniveau bestimmt werden, mittels DNA-Analyse 53. Rodríguez-Castro et al. (2017) untersuchten mittels invasiver Probenahme 123 Roadkills in Sao Carlos, Brasilien und kamen auf ähnliche Ergebnisse. In ihrer Studie wurden 28 Roadkills visuell auf Artniveau bestimmt, 87 durch DNA-Analyse. Diese Arbeit unterscheidet sich v. a. in der Häufigkeit der Probensammlung und damit in der Frische der Gewebeproben. In diesem Fall wurde zweimal täglich eine Straße befahren, in unserer Studie dreimal wöchentlich. Unsere Studie zeigt deshalb unseres Wissens nach zum ersten Mal, dass nicht-invasive Probenahme von getrocknetem und frischem Blut zu einer deutlichen Steigerung der Artidentifikationsrate bei Roadkills führt.

Conclusio

Die Ergebnisse zeigen, dass die nicht-invasive DNA-Analyse großes Potential für die Artbestimmung von Roadkills birgt. Sie macht es möglich, genauere Aussagen über die Auswirkungen des Straßenverkehrs auf Tierarten treffen zu können. Tägliche Untersuchungsintervalle könnten bei zukünftigen Monitorings die Zahl der frischen DNA-Proben erhöhen und somit auch die Wahrscheinlichkeit auf Artbestimmung von Roadkills steigern. Die nicht-invasive DNA-Probenahme bietet eine vielversprechende Möglichkeit für Citizen Scientists aktiv mitzuforschen. Mit deren Hilfe kann mehr Wissen zum stetig steigenden Biodiversitätsverlust generiert werden. Zudem ist die Kenntnis über gefährdete Tierarten ausschlaggebend, um spezifische Artenschutzmaßnahmen zu treffen.

Quellen:
Rodríguez-Castro, KG, Ciocheti G, Ribeiro JW, Ribeiro MC, Galetti PM (2017) Using DNA barcode to relate landscape attributes to small vertebrate roadkill. Biodiversity Conservation 26, 1161–1178
Statista (2024) Anzahl der Wildunfälle mit Personenschaden in Österreich nach Bundesländern im Jahr 2022, Verfügbar in <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1269627/umfrage/wildunfaelle-mit-personenschaden-in-oesterreich-nach-bundeslaendern/> [Abruf 18.03.2024]