

## Neue statistische Verfahren zur Analyse von Monitoring- und Verbreitungsdaten von Amphibien und Reptilien

BENEDIKT R. SCHMIDT<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Zoologisches Institut, Universität Zürich, Winterthurerstr. 190, CH-8057 Zürich, Schweiz, bschmidt@zool.uzh.ch; <sup>2</sup>KARCH, Passage Maximilien-de-Meuron 6, CH-2000 Neuchâtel, Schweiz

### New statistical models for the analysis of monitoring and distribution data of amphibians and reptiles

New statistical models allow estimating the proportion of sites occupied by a species even if it is not always detected at an occupied site. These models are also useful for the analysis of monitoring data. A prerequisite for the use of this kind of models is that at least some, and possibly all, sites are visited repeatedly (at least twice). Here, I explain how these models work and discuss the underlying assumptions. As an example for illustration, I apply these models to the historic and current distribution of the adder (*Vipera berus*) in Switzerland.

**Key words:** Data analysis, detection probability, distribution, habitats directive, monitoring, statistical models, *Vipera berus*.

### Zusammenfassung

Neue statistische Modelle erlauben es, die Verbreitung einer Art zu schätzen, selbst wenn die Art manchmal übersehen wird. Diese Modelle eignen sich auch für die Analyse von Monitoringdaten. Voraussetzung für ihre Anwendung ist, dass mindestens einige und idealerweise alle Orte mehrfach (mind. 2-mal) besucht werden. Hier stelle ich die »Mechanik« der Modelle vor und beschreibe die zugrunde liegenden Annahmen. Ein Beispiel zur historischen und aktuellen Verbreitung der Kreuzotter (*Vipera berus*) in der Schweiz rundet die Vorstellung der Modelle ab.

**Schlüsselbegriffe:** Antreffwahrscheinlichkeit, FFH, Datenanalyse, Monitoring, Statistik, Verbreitung, *Vipera berus*.

### Einleitung

Die Verbreitung einer Art ist eine fundamentale Größe in Ökologie und Faunistik und auch von praktischer Bedeutung im Naturschutz. Folgende Fragen stehen im Vordergrund vieler Untersuchungen: Wie weit ist eine Art (noch) verbreitet? Wo kommt sie noch vor? Von welchen Faktoren hängt dies ab?

In diesem Übersichtsartikel möchte ich ein neues statistisches Verfahren vorstellen, das die Analyse von Verbreitungsdaten deutlich verbessert und auch für die Analyse von Monitoringdaten verwendet werden kann. Die hier vorgestellten statistischen Modelle sind die sogenannten »site occupancy«-Modelle, welche von DARRYL I. MACKENZIE und Kollegen 2002 erstmals umfassend beschrieben wurden. Mit »site occu-