

Zur Variabilität der Metamorphosegröße bei Kreuzkröten (*Bufo calamita*)

NILS GOLAY & HEINZ DURRER

On variability of size at metamorphosis in natterjack toads (*Bufo calamita*)

Natterjack toads (*Bufo calamita*) spawn several thousand eggs into ephemeral ponds that are often very small, causing high tadpole densities. Therefore it seems important to emphasise crowding-effects in this species. Since toadlets were smaller with increasing larval density, body size can be used as a measure of the intensity of crowding-effects. As body length and body weight are strongly correlated in freshly metamorphosed natterjacks, it is sufficient to use only one of the two measures. Effects of food shortage were controlled for by ad libitum feeding. Crowding-effects are not only caused by the relative density of the tadpoles, but also either by the absolute number of tadpoles per basin and/or by the amount of water per basin. Irrespective of the tadpole densities, animals that grew up in larger groups/in more water were smaller than animals that grew up in smaller groups/in less water. The average metamorphic size was very variable between groups of siblings that were raised at the same density. Therefore family-effects (genetic variation and/or maternal effects) have to be considered when using body size at metamorphosis to estimate the intensity of crowding-effects. Measuring toadlets that were maximal one week out of water at seven sites in the wild showed, that the results obtained in the lab are transferable to natural conditions. The tadpoles of low density (< 1 per litre) were 1,5 times as long and about three times as heavy at metamorphosis as animals of high density (> 10 per litre).

Key words: Amphibia, Anura, Bufonidae, *Bufo calamita*, crowding-effects, metamorphosis, size.

Zusammenfassung

Kreuzkröten (*Bufo calamita*) laichen mehrere tausend Eier in oft nur sehr kleine, ephemere Gewässer ab, was eine hohe Kaulquappendichte zur Folge hat. Aus diesem Grund erscheint von Bedeutung, den Dichte-Effekten besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Körpergröße bei der Metamorphose kann als Maß für die Intensität der Dichte-Effekte dienen, da die Jungkröten mit zunehmender Larvendichte kleiner bleiben. Dabei reicht es aus, Körperlängen oder -gewichte der frisch metamorphosierten Kreuzkröten zu messen, da beide Größen hoch korreliert sind. Dichte-Effekte können nicht mit Nahrungsknappheit allein erklärt werden, da auch bei ad libitum Fütterung solche Effekte auftraten. Der Auslöser der Dichte-Effekte scheint nicht nur die relative Kaulquappendichte, sondern auch die absolute Anzahl an Kaulquappen und/oder die Wassermenge zu sein. Fünf in gleich hoher Dichte von 20 Tieren pro Liter aufgezogene Larvengruppen blieben mit zunehmender Kaulquappenzahl (bzw. Wassermenge) kleiner. Eine hohe Variabilität der durchschnittlichen Metamorphosegrößen, der in gleicher Dichte aufgezogenen Geschwistergruppen von Kaulquappen wurde festgestellt. Bei Interpretationen von Meta-