

# Invasive Art als Bedrohung der Biodiversität Madagaskars: mündliche Abiturprüfung

Dr. Monika Pohlmann



© Toadilytoads, CC BY 3.0 via Wikimedia Commons

Abiturientinnen und Abiturienten bereiten mit diesem Material den Vortrag in der mündlichen Abiturprüfung vor. Invasive Arten sind einer der Top-5-Ursachen für den Rückgang an Artenvielfalt auf der Welt. Die in Madagaskar aus Asien eingeschleppte Schwarzwarbenkröte hemmt mit herzwirksamen Steroiden die Natrium-Kalium-ATPase ihrer Beutegreife. Resistenzen gegen das Gift beruhen auf spezifischen Punktmutationen der Natrium-Kalium-ATPase, die jedoch den Prädatoren im neu besiedelten Lebensraum der Insel fehlen. Die Prüflinge wenden ihr Sachwissen zur ökologischen Neozoen-Problematik, Neurobiologie, Molekulargenetik und Evolution in dieser Vorbereitung auf die mündliche Abiturprüfung kompetent an.

## Kompetenzprofil:

Kompetenz	Anforderungsbereich	Basiskonzepte	Material
Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Bewertungskompetenz	I–II–III	Struktur und Funktion, individuelle und evolutive Entwicklung, Steuerung und Regelung	M1–M2

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

LEK Lernerfolgskontrolle

Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
Die asiatische Schwarznarbenkröte wurde als Neozoon in Madagaskar eingeschleppt und gefährdet mit ihrem giftigen Hautdrüsensekret massiv die endemische Tierfauna. Im Ursprungsgebiet wird die Kröte als Medizin und Leckerbissen von Menschen dezimiert, zahlreiche Beutegreifer sind gegen ihre Gifte resistent. Das Krötengift, ein Bufadienolid, ist ein Herzwirkendes Steroid. Beutegreifer in Madagaskar erleiden einen tödlichen Herzstillstand, da sie nicht resistent sind. Das Toxin wirkt als Inhibitor auf die Natrium-Kalium-ATPase der Biomembranen von Tieren. Das Gift verschafft der Kröte in Madagaskar erhebliche Selektionsvorteile, die nicht nur die Populationen der Beutegreifer gefährden, sondern auch zur Verdrängung der Konkurrenten führen.	M1	LEK

Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
<p>Ursache der Resistenz von Beutegreifern sind Punktmutationen an exponierten Positionen von <math>\alpha</math>-Helices der tetrameren Natrium-Kalium-ATPase, die als Transmembranprotein den elektrochemischen Gradienten an Biomembranen aufrechterhält. Die Mutationen betreffen den Austausch neutraler Aminosäuren gegen basische, wie Arginin und Lysin. Damit wird die Bindungsstelle für herzwirksame Inhibitoren an der Ionenpumpe zerstört, und die Mutanten sind resistent gegen Bufadienolide. Darüber hinaus hat die Natrium-Kalium-ATPase die Funktion eines Antiporters, transportiert damit Stoffwechselprodukte unter ATP-Verbrauch aktiv durch Biomembranen. Das Krötengift zielt damit auf ein lebensnotwendiges Membranenzym.</p>	M2	LEK

## M1 Schwarznarbenkröte als Bedrohung der Biodiversität Madagaskars

### A: Eine Kröte reist um die Welt



© Kröte: Toadilytoads, CC BY 3.0 via Wikimedia Commons; Weltkarte: Pytyloech/iStock/Getty Images Plus, mod.

Die Schwarznarbenkröte, *Duttaphrynus melanostictus*, ist ursprünglich nur in Süd- und Südostasien beheimatet. Typisch für die Art sind die schwarzen und seine schwarz-braune Färbung sowie weiße Flecken auf dem Rücken. Die Bezeichnung „Schwarznarbenkröte“ leitet sich von schwarzen, knotenartigen Warzen ab, die den gesamten Körper bedecken. *Duttaphrynus melanostictus* erreicht eine Länge von 8–12 cm und ist von gedrungener Gestalt. Die Kröte bevorzugt feuchte Lebensräume und ist nachtaktiv. Ihre Hauptnahrung besteht aus wirbellosen Tieren. *Duttaphrynus melanostictus* kommt im ursprünglichen Verbreitungsgebiet immer seltener vor. Die Kröte ist durch den Verlust an Lebensraum und den illegalen Tierhandel bedroht. In Asien, besonders in China, wird die Schwarznarbenkröte zudem als Spezikatse und Medizin geschätzt.

Ein besonderes Merkmal der Schwarznarbenkröte ist ihr toxisches Hautsekret. Über die Haut drüsen scheidet das Amphibium Bufadienolide aus. Dies sind Steroidmoleküle, die die Natrium-ATPase in den Zellmembranen der Beutegreifer irreversibel schädigen können. Durch die Inhibition der Ionenpumpe greift das Gift besonders wirksam in das Herz-Kreislauf-System ein und kann einen tödlichen Herzstillstand hervorrufen.

© RAABE 2023

# Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**