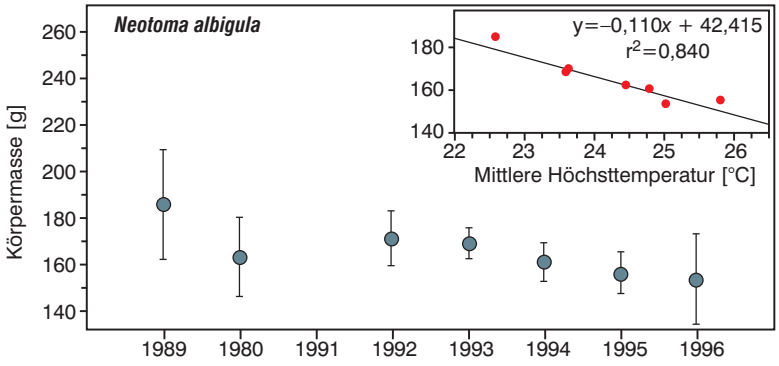
Körpergröße und globale Erwärmung: zwei Beispiele

Amerikanische Buschratten

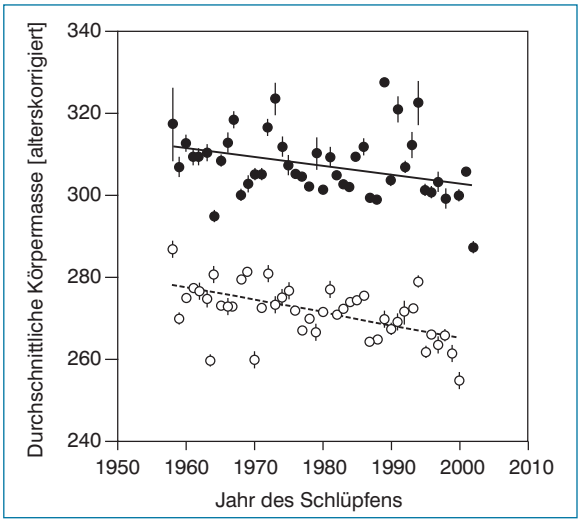
Die Mittelwerte der extremsten Winter- und Sommertemperaturen im Bereich des Socorro County sind von 1990 bis 1996 jeweils um rund 2 °C gestiegen sind. Um zu klären, ob sich dieser Temperaturanstieg auf die heimische Buschrattenpopulation auswirkt, haben Wissenschaftler die Körpermasse der Tiere bestimmt (**Abb. 1**).



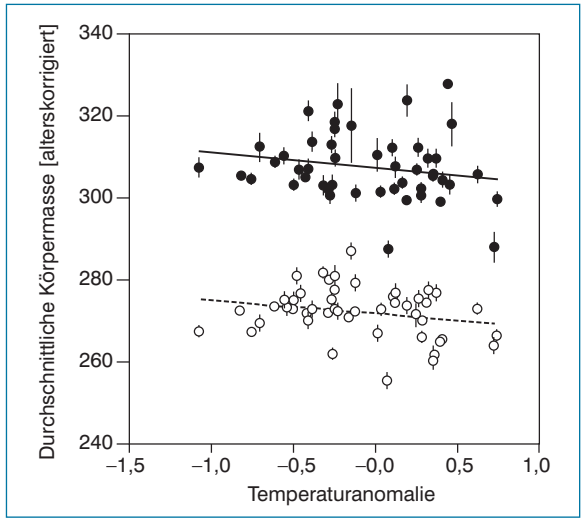
1: Entwicklung der Körpergröße (Körpermasse) der Buschratte Neotoma albigula im Untersuchungszeitraum. Inset: Zusammenhang zwischen Körpermasse und mittleren Höchsttemperaturen

Die Rotschnabelmöwe

Ein internationales Forscherteam untersuchte die Auswirkungen der globalen Erwärmung auf die Rotschnabelmöwe (*Chroicocephalus scopulinus*) auf Grundlage der Ergebnisse einer vorhandenen jahrzehntelangen Studie (1958–2004). Im Mittelpunkt des Interesses stand in diesem Fall die Körpergröße/-masse der Tiere. Die Wissenschaftler ermittelten zunächst die durchschnittliche Masse für Vögel der Jahrgänge 1960 bis 2004 (**Abb. 2**). In einem zweiten Schritt setzten die Forscher die Körpermasse in eine Beziehung zu der Temperaturabweichung durch den globalen Klimawandel von 1920 bis 2010 (−1,0 bis +0,5, **Abb. 3**).



2: Durchschnittliche Körpermasse (alterskorrigiert) für Jahrgänge der Rotschnabelmöwe von 1960 bis 2004; ausgefüllte Kreise (Punkte): Männchen, offene Kreis: Weibchen



3: Zusammenhang zwischen mittlerer Körpermasse (alterskorrigiert) und Temperaturanomalie (1920 bis 2010: −1,0 bis +0,5); ausgefüllte Kreise (Punkte): Männchen, offene Kreis: Weibchen

© Friedrich Verlag GmbH | UNTERRICHT BIOLOGIE 407 | 2015
Foto: Sid Masdell, CC BY 2.0

Körpergröße und globale Erwärmung: zwei Beispiele

Aufgaben

1. Formulieren Sie auf Grundlage der Bergmann'schen Regel eine Hypothese für eine Studie zur Untersuchung der Wirkung von globaler Erwärmung auf die Körpergröße von Tieren.
2. Vergleichen Sie Ihre Hypothese mit derjenigen, die der Studie zu den Buschratten zugrunde liegt. Wie unterscheidet sich das Untersuchungsziel/der Untersuchungsgegenstand von den Studien in **Material 1**?
3. (a) Analysieren Sie die Studie zur Buschratte *Neotoma albigula* und beantworten Sie die Frage, welche Wirkung der Klimawandel auf die Körpergröße der Buschratten hat. (b) Analysieren Sie das Material zur Rotschnabelmöwe und beantworten Sie auch hierzu die Frage nach der Wirkung des Klimawandels auf diese Tiere.
4. In verschiedenen Studien stellten Wissenschaftler fest, dass nicht alle Tierarten der Bergmann'schen Regel folgen. Diskutieren Sie Gründe, die ebenfalls zu einer Veränderung der Körpergröße führen und die Temperaturwirkung überlagern können, was zu einer Abweichung von der Bermann'schen Regel führen könnte.

1. Mit zunehmender Erwärmung des Klimas müsste die Körpergröße von Tieren kleiner werden. Zur Feststellung müsste die Körpergröße einer Tierart vor und nach einer Periode globaler Erwärmung verglichen werden.
2. In der Buschrattenstudie wird die Körpermasse (~Körpergewicht) der Tiere über ca. 1 Jahrzehnt verfolgt und eine Abnahme festgestellt. Dies entspricht der unter 1 formulierten Hypothese. Gleichzeitig wurde der Zusammenhang zwischen Körpermasse und Temperatur direkt erfasst (Inset). Es zeigte sich eine enge Korrelation zwischen mittlerer Höchsttemperatur im Juli und der Körpermasse. In Material 1 werden geografische Räume miteinander verglichen, in der Buschratten-Studie Zeitpunkte (vor und nach einem Zeitraum der globalen Erwärmung).
3. (a) Die Grafik zeigt für die Körpermasse der Buschratten von 1989 bis 1996 mit Schwankungen eine Abnahme von ca. 180 g auf ca. 150 g. Bei einem gleichzeitigen Anstieg der (Extrem-)Temperaturen und der engen Korrelation zwischen Körpermasse und (mittlerer Höchst-)Temperatur (Inset) zeigt dies, dass die Tiere durch die globale Erwärmung kleiner geworden sind. (b) Abb. 2 belegt eine Abnahme der durchschnittlichen Körpermasse der Rotschnabelmöwe zum Schlüpfzeitpunkt von 1960 bis 2000. Diese fällt bei Weibchen etwas stärker aus als bei Männchen. Der Vergleich der Abweichung der Temperatur von einem langfristigen Mittel mit der Körpermasse belegt die Temperaturabhängigkeit und damit den Einfluss der globalen Erwärmung. Mit Zunahme der Umwelttemperatur sinkt die Körpermasse der Tiere.
4. Zu denken ist beispielsweise an die Nahrungssituation. In Extremlebensräumen wie der Arktis führt eine verbesserte Ernährung durch globale Erwärmung für einzelne Arten zu einer Zunahme der Körpergröße. Auch der Selektionsdruck durch einen Fressfeind kann zu einer Zunahme der Körpergröße führen.

© Friedrich Verlag GmbH | UNTERRICHT BIOLOGIE 407 | 2015