

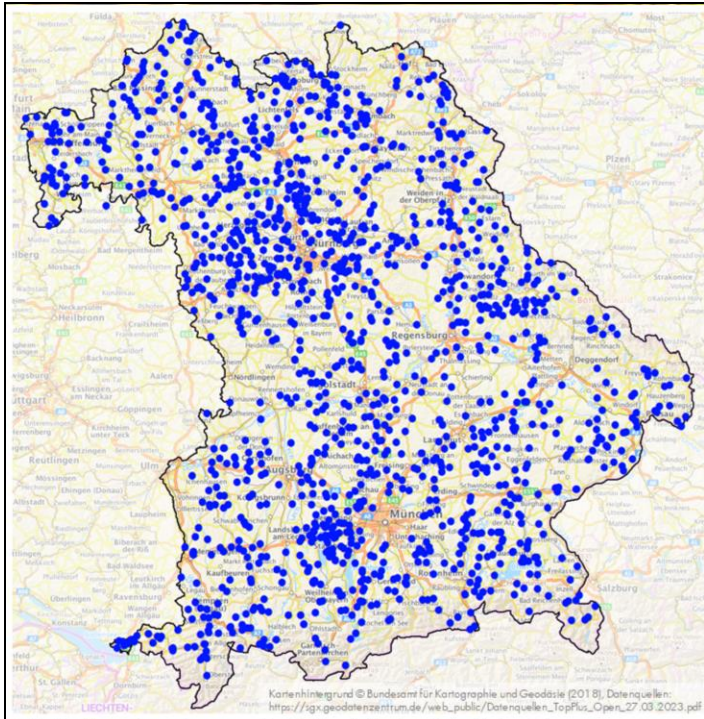


Amphibienschutztagung BN und LARS, Ingolstadt, 27. Januar 2024

Bestandsentwicklung von Amphibien in Zeiten des Klimawandels

Daniel Fuchs





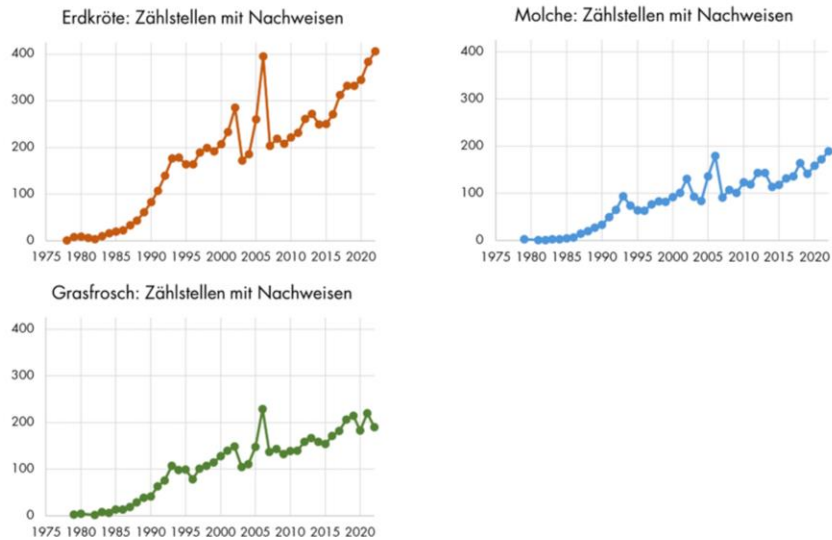
Ziel des GlücksSpiralenprojekts:

Auswertung der landesweiten Zahlen, um Trends in der jüngeren Bestandsentwicklung besonders für Grasfrosch und Erdkröte festzustellen.

Datengrundlage:

Rund 1.400 Amphibienwanderwege, an denen die Arten gezählt werden und für die Laichgewässer im Umfeld bekannt sind.

Datengrundlage: Zählungen an Wanderwegen

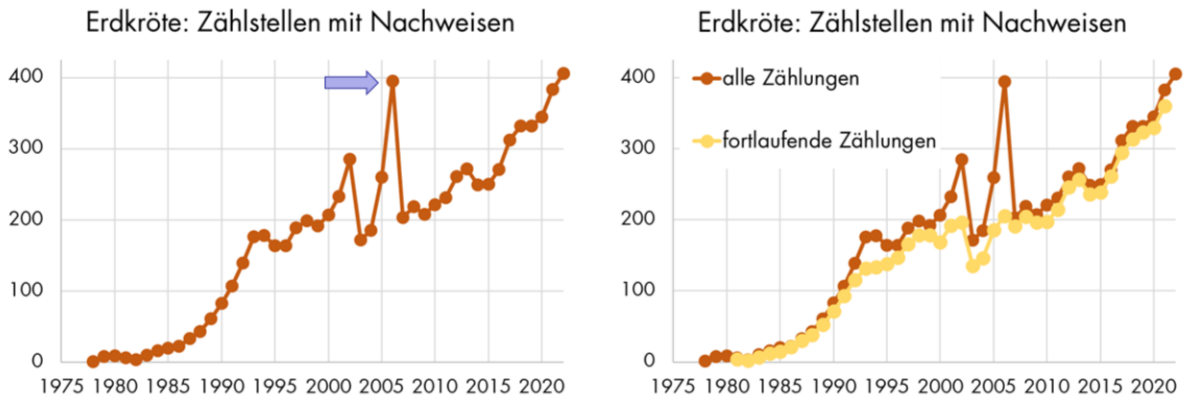


Bestandsentwicklung von Amphibien in Zeiten des Klimawandels



Vom Ende der 1970er Jahre bis Anfang der 1990er Jahre nahm die Zahl der Zählstellen stark zu, seitdem ist das Wachstum weniger ausgeprägt.

Datengrundlage: Zählungen an Wanderwegen

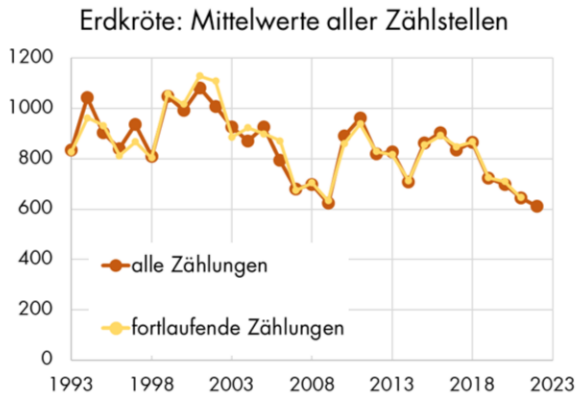


Bestandsentwicklung von Amphibien in Zeiten des Klimawandels

PAN 

Die auffallend große Zahl an Zählstellen im Jahr 2006 ist Ergebnis einer speziellen Kampagne des BN zum Amphibienschutz. In der rechten Grafik wird deutlich, dass die meisten dieser Zählstellen nur einmal, eben 2006, bearbeitet wurden.

mögliche Auswertung: Mittelwerte aller Zählungen eines Jahres

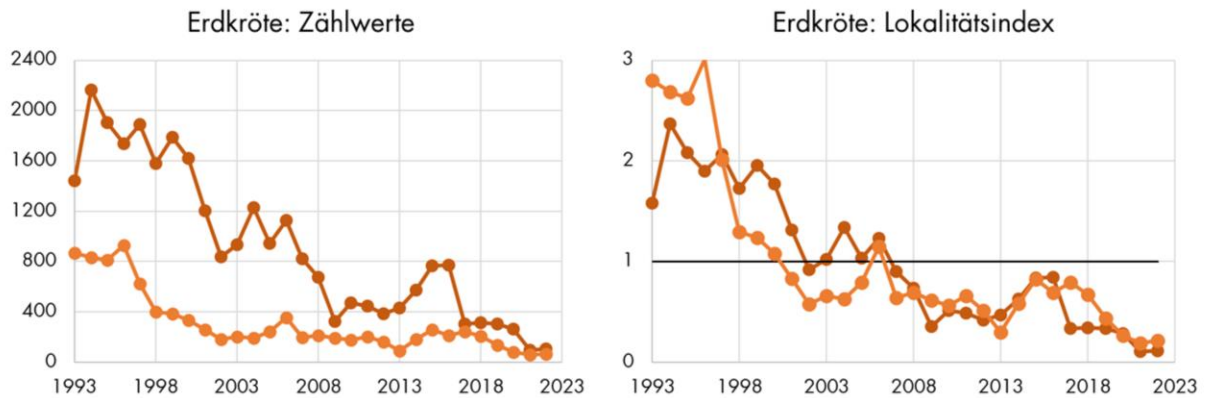


Bestandsentwicklung von Amphibien in Zeiten des Klimawandels

PAN

Auf die Mittelwerte der Bestandszahlen haben die vielen Einmal-Zählstellen aus dem Jahr 2006 aber offenbar keinen großen Einfluss.

mögliche Auswertung: gemittelter Lokalitätsindex ALI



Bestandsentwicklung von Amphibien in Zeiten des Klimawandels



Mittelwerte sind bei Amphibienpopulationen nicht gut für eine Analyse von Entwicklungen geeignet. Eine bessere Methode ist der sogenannte Lokalitätsindex (hier am Beispiel von zwei realen Zählstellen in Oberbayern). Dabei wird für jeden Jahreswert jeder Zählstelle das Verhältnis zum Mittelwert aller Jahreswerte dieser Zählstelle berechnet. Das Ergebnis wird als Index dargestellt: Zahlen größer 1 sind Jahreswerte über dem Mittelwert, Zahlen unter 1 sind Jahreswerte unter dem Mittelwert.

mögliche Auswertung: gemittelter Lokalitätsindex ALI

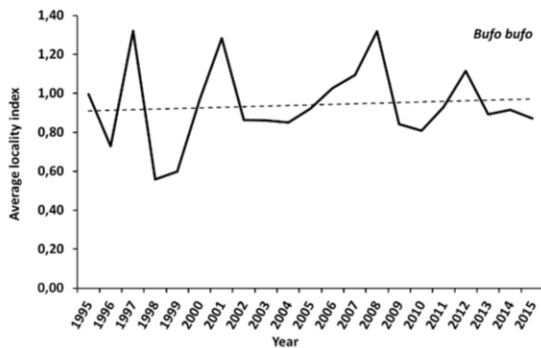
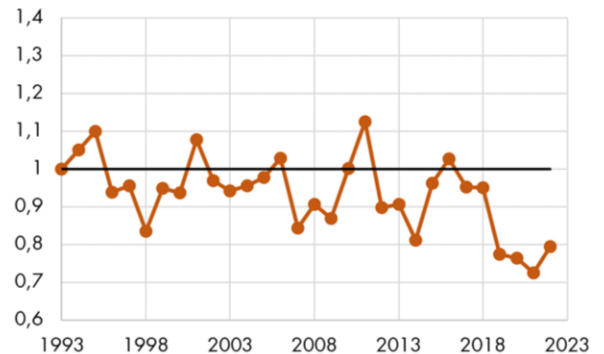


Fig 3. Average locality index (ALI) and linear regression of this index for the common toad. For better visualisation the ALI-base value of the first year (1995) was set to 1 (100%).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187148.g003>

Quelle: Kyek, Kaufmann & Lindner (2017): Differing long term trends for two common amphibian species (*Bufo bufo* and *Rana temporaria*) in alpine landscapes of Salzburg, Austria – PLOS ONE 12 (11): e0187148.

Erdkröte: gemittelter Lokalitätsindex

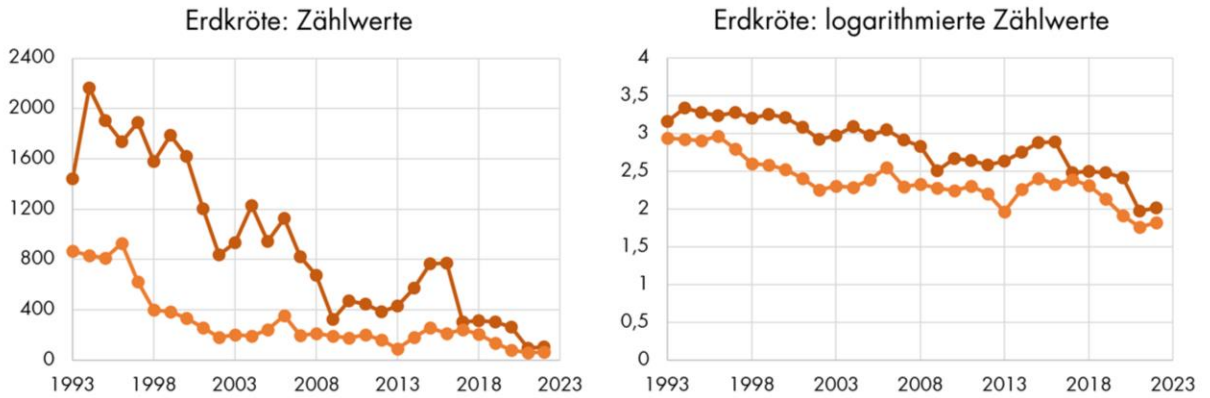


Bestandsentwicklung von Amphibien in Zeiten des Klimawandels

PAN

Erstmals wurde der gemittelte Lokalitätsindex bei einer schwedischen Untersuchung verwendet [Loman & Andersson (2007): Monitoring brown frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria* in 120 south Swedish ponds 1989–2005. Mixed trends in different habitats – Biological Conservation 135 (1): 46–56.]. Ein Beispiel aus Österreich für einen ähnlichen Zeitraum haben Kyek et al. 2017 veröffentlicht (Grafik links oben). Bei den bayerischen Erdkrötendaten zeigt der ALI bis etwa 2011 Schwankungen ohne deutlichen Trend, danach liegt der Index fast immer unter dem langjährigen Durchschnitt.

mögliche Auswertung: Delta-N-Methode

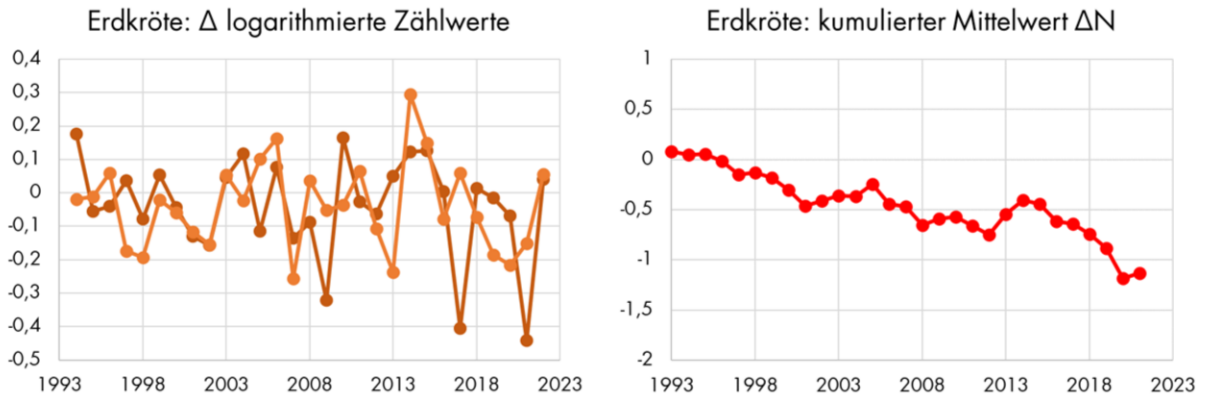


Bestandsentwicklung von Amphibien in Zeiten des Klimawandels

PAN

Eine weitere Auswertung liefert die sogenannte Delta-N-Methode. Dabei werden die Zählwerte logarithmiert, so dass sich die Entwicklungen größer und kleiner Populationen ähnlicher darstellen (rechte Grafik).

mögliche Auswertung: Delta-N-Methode

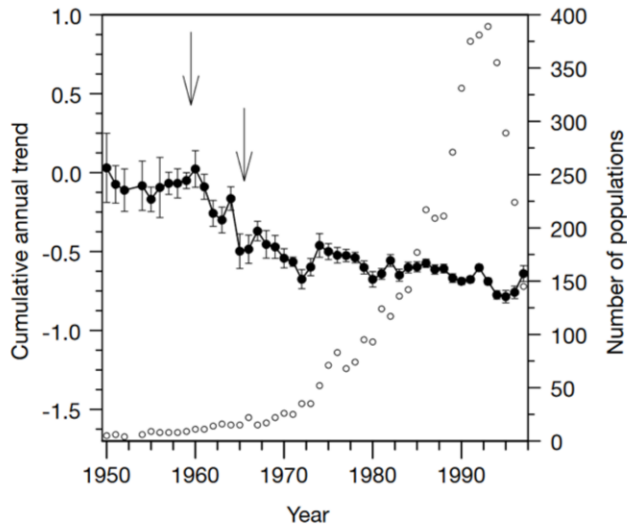


Bestandsentwicklung von Amphibien in Zeiten des Klimawandels



Dann wird für jede Zählstelle und jedes Jahr gemessen, ob dieser logarithmierte Jahreswert größer oder kleiner als im Vorjahr ist, also die Entwicklung (linke Grafik). Wenn man diese Jahresunterschiedswerte für alle Zählstellen mittelt und das Ergebnis über alle Jahre kumuliert, zeigt dieser Wert, ob insgesamt Zunahmen oder Abnahmen häufiger waren (rechte Grafik). Bei der Erdkröte ist deutlich, dass die Abnahmen über den gesamten Zeitraum überwiegen.

mögliche Auswertung: Delta-N-Methode



Erdkröte: kumulierter Mittelwert ΔN

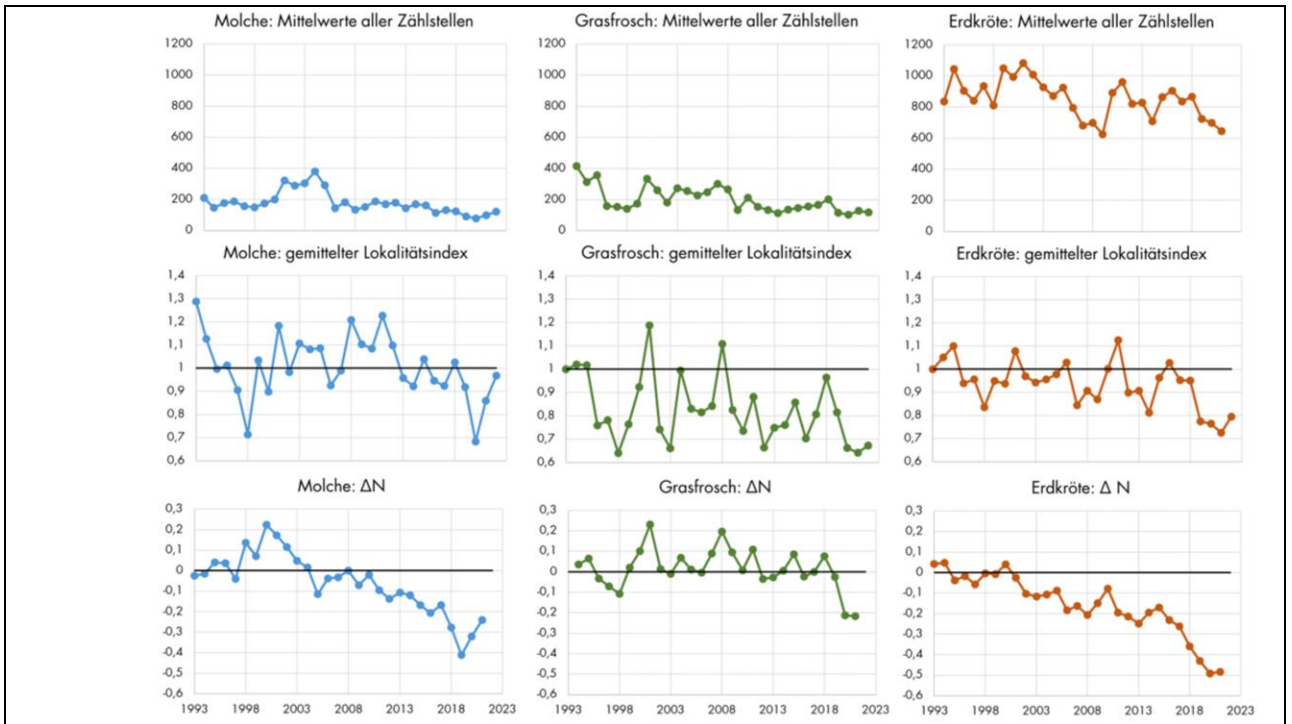


Quelle: Houlahan, Findlay, Schmidt, Meyer & Kuzmin (2000): Quantitative evidence for global amphibian population declines – Nature 404: 752–755.

Bestandsentwicklung von Amphibien in Zeiten des Klimawandels

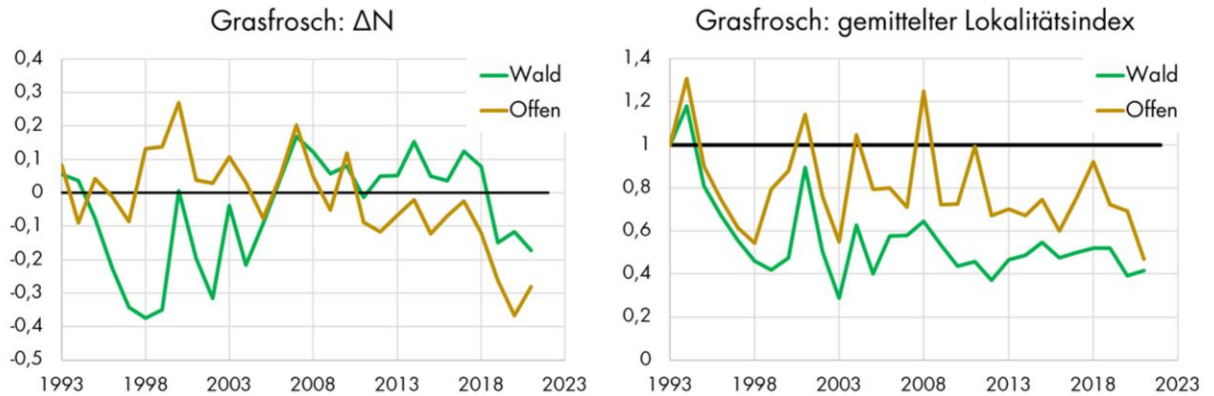
PAN

In einem wichtigen Artikel in der Zeitschrift „Nature“ zeigten Houlahan und Kollegen unter Verwendung der Delta-N-Methode, dass die Amphibienbestände global gesehen seit den 1960er Jahren Rückgänge zeigen.



Drei mögliche Darstellungen der Bestandsentwicklung – jeweils Mittelwerte über alle Zählstellen, gemittelter Lokaliätsindex und kumulierter Delta-N-Wert - sind hier für Erdkröte, Grasfrosch und alle Molcharten im Vergleich dargestellt.

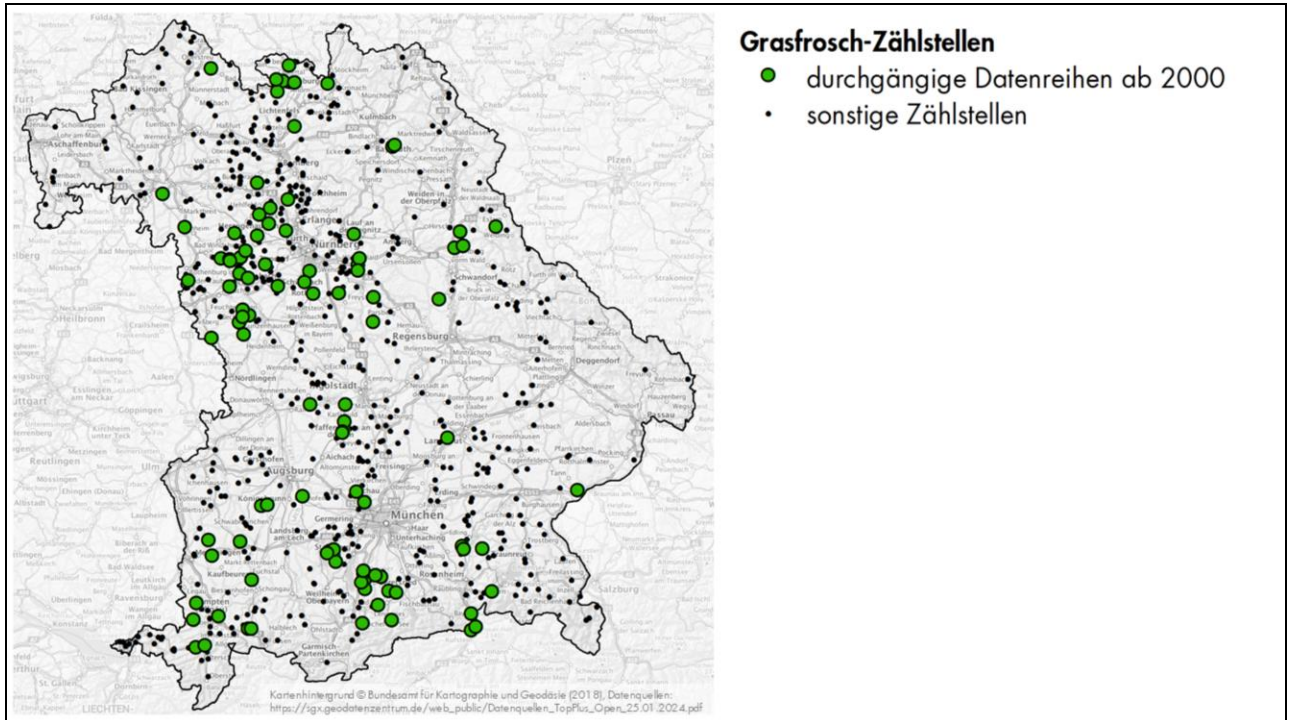
Weitergehende Auswertungen: Gewässerumfeld



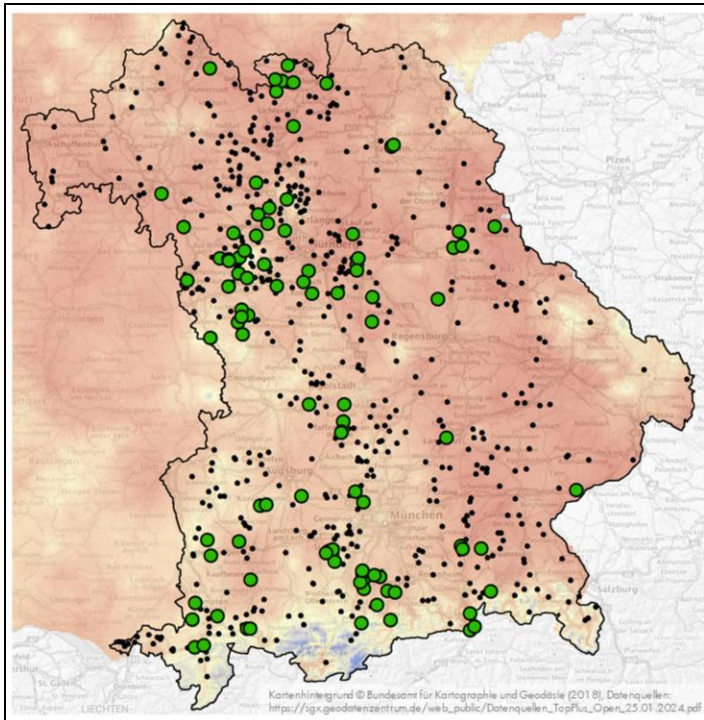
Bestandsentwicklung von Amphibien in Zeiten des Klimawandels



Vergleicht man die Entwicklung der Delta-N-Werte und des Lokalisitätsindex für den Grasfrosch für Laichgewässer mit überwiegend Wald im Umfeld und alle anderen, so zeigen sich Unterschiede, die aber schwierig zu interpretieren sind.

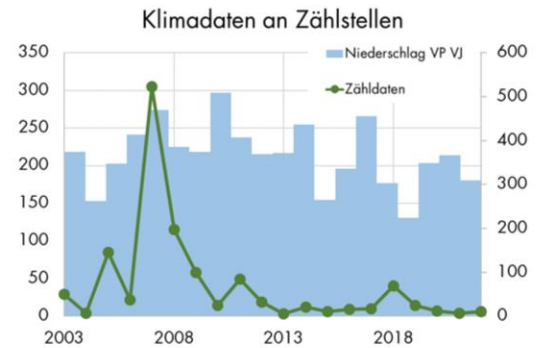


Für die Analyse des Wettereinflusses auf die Zählraten wurden nur Daten von Zählstellen verwendet, für die von 2000 bis 2022 durchgängige Zählraten vorliegen (in der Karte grüne Punkte).



Grasfrosch-Zählstellen

- durchgängige Datenreihen ab 2000
- sonstige Zählstellen



Für diese Zählstellen wurden anhand der Daten des Deutschen Wetterdiensts die Monatsdurchschnittstemperaturen und Monatsdurchschnittsniederschläge jedes Jahrs berechnet.

Verwendete Klimavariablen

- Niederschlagssummen März bis Juni
- Niederschlagssummen Juni bis August
- Niederschlagssummen März bis August
- Niederschlagssummen März bis Juni im Vorjahr
- Niederschlagssummen Juni bis August im Vorjahr
- Niederschlagssummen März bis August im Vorjahr
- Durchschnittstemperaturen März bis Juni
- Durchschnittstemperaturen Juni bis August
- Durchschnittstemperaturen März bis August
- Durchschnittstemperaturen März bis Juni im Vorjahr
- Durchschnittstemperaturen Juni bis August im Vorjahr
- Durchschnittstemperaturen März bis August im Vorjahr

Ergebnis

Keine der Modellierungen von Zählzeiten des Grasfroschs mit den einzelnen oder kombinierten Klimavariablen erbrachte statistisch signifikante Ergebnisse.

Mögliche Gründe:

- Entscheidende Faktoren für z. B. Rückgänge 2018-2020 werden durch Klimavariablen nicht ausreichend wiedergegeben (Austrocknen der Laichgewässer?).
- Klimavariablen spielen für Populationsgrößen der Arten weniger wichtige Rolle als andere Faktoren (z. B. Umfeldnutzung, Ausstattung der Laichgewässer, Verkehr, Krankheiten).