BNE-Aufgaben für den Mathematikunterricht

Titel: Der Iberische Luchs

Einordnung gemäß Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklungen:

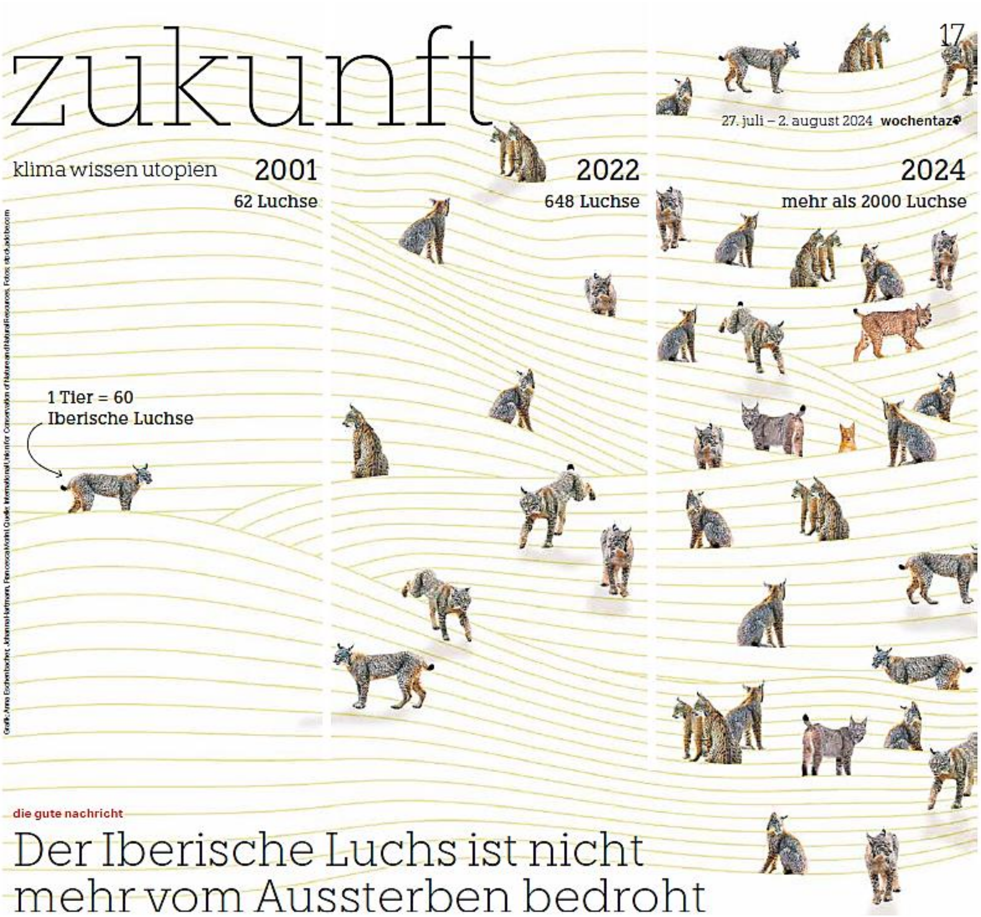
Globales Entwicklungsziel	**SDG 15.5:** Umgehende und bedeutende Maßnahmen ergreifen, um die Verschlechterung der natürlichen Lebensräume zu verringern, dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende zu setzen (…)
Kernkompetenzen Lernende können …	**Erkennen** 1.2 … grafische Darstellungen und Tabellen mit Daten zu globalen Fragen verstehen und auswerten. 2.3 … verstehen, dass unterschiedliche Modelle zu globalen Entwicklungen auch im gleichen Sachzusammenhang ggf. zu verschiedenen Ergebnissen führen, eventuell nur Teile korrekt beschreiben und daher Anpassungen immer wieder nötig sind. **Bewerten** 6.1 … verschiedene mathematische Modelle zu einer Problemstellung globaler Entwicklung gegeneinander abwägen und ihre Bedeutung für eine nachhaltige Entwicklung prüfen. **Handeln** …
mathematische Inhalte	Exponentielles Wachstum
einsetzbar ab	Jahrgangsstufe 10

Zusammenfassung

Die Aufgabe untersucht, wie sich die Zahl der Luchse auf der Iberischen Halbinsel verändert hat, nachdem die Menschen durch Schaffung geeigneter ökologischer Bedingungen (Lebensraum und Nahrungsangebote) dafür gesorgt haben, dass sich die Luchse wieder erholen konnten.

Ab Jahrgangsstufe 10 – Funktionaler Zusammenhang – BNE-Aufgabe

Titel: Der Iberische Luchs



Quelle: Wochen-TAZ vom 27. Juli bis 2. August 2024

Lange Zeit sah es nicht gut aus für den Iberischen Luchs. In den 1950er Jahren raffte ein Ausbruch der sogenannten Kaninchenpest auf der Iberischen Halbinsel die Hauptnahrungsquelle des Luchses dahin und die Population sank schlagartig. Daraufhin förderten die spanischen und portugiesischen Behörden den Erhalt der vom Luchs bevorzugten Kulturlandschaft, abwechselnde Wald- und Kleinholzbestände, und säten Pflanzen für Kaninchen aus. Gezüchtete und ausgewilderte Luchse fanden passende Lebensräume und genügend Nahrung vor. Seither erholt sich die Population stetig. Somit gilt der Iberische Luchs nicht länger als vom Aussterben bedroht.

Aufgaben

a) Erläutere einen Grund für den starken Rückgang der Luchs-Anzahl und die anschließende Erholung der Zahlen.
b) Vergleiche die dargestellte Anzahl von Luchsen mit den tatsächlichen Zahlen. Prüfe, ob die Ergebnisse zusammenpassen.
c) Begründe, dass man beim jährlichen Wachstum eher ein exponentielles als ein lineares annehmen sollte.
d) Die letzten Zunahmen erscheinen riesig. Untersuche, ob sich in den beiden Zeitintervallen die durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten verändert haben.

Lösungen

a) Die Hauptnahrungsquelle für Luchse sind Kaninchen. Sie nahmen durch eine Krankheit stark ab, so dass die Luchse nicht mehr genügend zu fressen gefunden hatten. Die Menschen haben dafür gesorgt, dass Kaninchen und Luchse gute Lebensbedingungen fanden.

b) 2001: 1 abgebildeter Luchs (entspricht 60 Tieren) passt gerundet zu 62 Luchse.,
2022: 10 Luchse sind abgebildet, 11 hätten eher zu 648 Luchsen gepasst.
2024: 33 Luchse stehen für 1 980 Luchse, passt in etwa zu mehr als 2 000 Tieren.

c) Da die Zahl der Luchspaare im Lauf der Zeit steigt, macht es keinen Sinn, von einem linearen Anstieg auszugehen. Realistischere Ergebnisse sind bei einem konstanten prozentualen Wachstum (= exponentielles Wachstum) zu erwarten.

d) 2001/2022: $L(x) = 62 \cdot z^x$ und $L(21) = 62 \cdot z^{21} = 648$ mit L: Luchszahl; x: Jahre ab 2001;
z: durchschnittlicher Zunahmefaktor pro Jahr

$z = \sqrt[21]{\frac{648}{62}} \approx 1{,}12 = 112\,\% = 100\,\% + 12\,\%$

In den ersten 21 Jahren ist die Population um rund 12 % jährlich gewachsen.

2022/2024: $L(2) = 648 \cdot z^2 = 2\,000$ mit x: Jahre ab 2022

$z = \sqrt{\frac{2\,000}{648}} \approx 1{,}76 = 176\,\% = 100\,\% + 76\,\%$

In den letzten beiden angegebenen Jahren ist die Population viel stärker, mit 76 % pro Jahr, gewachsen. So passt das nicht zusammen.

Zusatzidee: Wenn man annimmt, dass der Zuwachs nicht gleichmäßig prozentual wächst, sondern zum Beispiel jedes Jahr ansteigt, lässt es sich dann erklären?
Erster Versuch: Jedes Jahr 3 % größerer Anstieg:
Dann ist das Produkt der Wachstumsfaktoren $(1 + 0{,}03) \cdot (1 + 0{,}06) \ldots (1 + 0{,}63) \approx 327$.
Und bei gleicher Annahme mit 3,5 %:
$(1 + 0{,}035) \cdot (1 + 0{,}07) \ldots (1 + 0{,}735) \approx 727$
Aus einem Luchs könnten also unter der letzten Annahme mehr als 648 Luchse entstanden sein. Im letzten Jahr läge in diesem Fall der Wachstumsfaktor bei etwa 73,5 %.
Fazit: Wenn man einen steigenden Wachstumsfaktor (überexponentielles Wachstum) annimmt, dann kann man sich vorstellen, dass es in 2023 und 2024 Wachstumsraten über 70 % gegeben haben könnte.