



BNE-Aufgaben für den Mathematikunterricht



Titel: Menschen und andere Säugetiere

Einordnung gemäß Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklungen:

Globales Entwicklungsziel	SDG 12: Menschen sollen über einschlägige Informationen und das Bewusstsein für nachhaltige Entwicklung und eine Lebensweise in Harmonie mit der Natur verfügen
Kernkompetenzen Lernende können ...	Erkennen 1.2 ... grafische Darstellungen zu globalen Fragen verstehen und auswerten. 4.2 ... die Bedeutung und die Konsequenzen mathematischer Modellierungen für Handlungsebenen globaler Entwicklung im Umfeld beschreiben. Bewerten 5.1 ... divergierende Interpretationen mathematischer Ergebnisse zu Fragen der globalen Entwicklung vor dem Hintergrund unterschiedlicher Wertsysteme und Kulturen erkennen. Handeln 11.1 ... angesichts von Daten zu globalen Fragen die eigenen Handlungsspielräume erkennen und sie im Rahmen der wirtschaftlichen, politischen, gesellschaftlichen und ökologischen Zielsetzungen nutzen.
mathematische Inhalte	Schätzen und Messen, Flächenberechnung für Drei- und Vierecke, Prozentrechnung
einsetzbar ab	Jahrgangsstufe 7/8

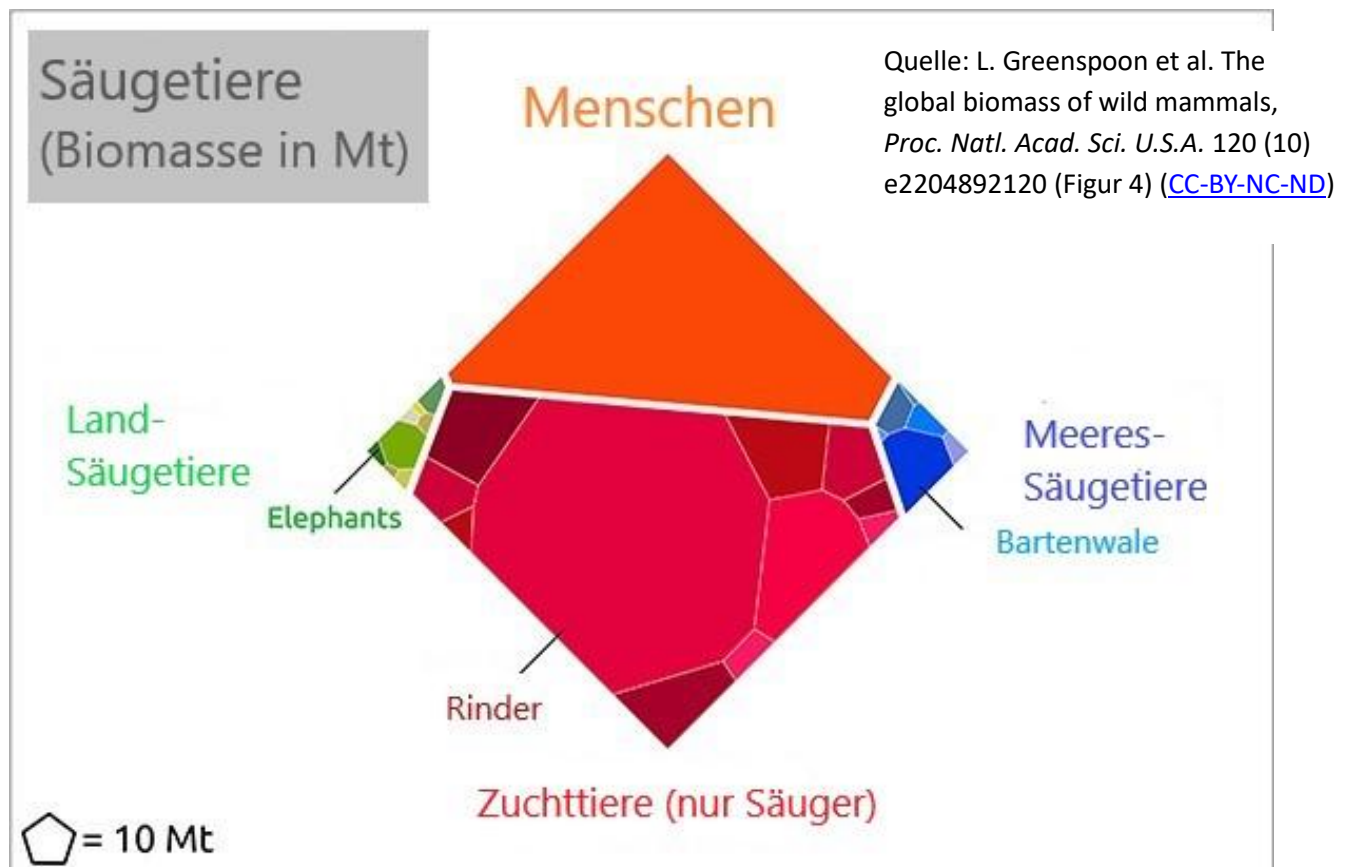
Zusammenfassung

In der Aufgabe wird mit Hilfe einer Grafik das Verhältnis von Menschen, Nutz- und Wildtiermassen in der terrestrischen und aquatischen Biosphäre untersucht. Die Grafik stammt aus einer Studie (<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2204892120#t02>; [CC-Lizenz](#)), der Abdruck der veränderten Grafik wurde durch Autor Ron Milo erlaubt.

Ab 7/8 – Raum und Form – SDG 12 – BNE-Aufgabe

Titel: Menschen und andere Säugetiere

Die nachfolgende Grafik erschien im Februar 2023 in der renommierten Zeitschrift PNAS. Die Fläche der einzelnen Vielecke entspricht dem Anteil der Biomasse der einzelnen Spezies an der Gesamtmasse. Insgesamt haben die Forscher die Gesamtmasse aller Säugetiere auf der Erde mit 1 080 Mt abgeschätzt. 1 Mt entspricht 1 Mio. Tonnen.



Aufgaben

- Zähle einige Tierarten auf, die zu den Land- bzw. Meeres-Säugetieren gehören. Verfahre ebenso bei den Zuchttieren.
- Schätze ab, wieviel Prozent der Biomasse jeweils die vier Gruppen einnehmen.
- Überlege dir ein geeignetes Verfahren, die vier Flächen auszumessen. Zeige dann:
 - Der Biomasseanteil der Säugetiere im Wasser ist doppelt so groß wie der auf dem Land. Hinweis: Zusammen haben sie einen Anteil von etwa 5,6 %.
 - Bestimme die Masse der gezüchteten Tiere und der Menschen.
- Das globale Entwicklungsziel SDG 12 (siehe <https://www.bmz.de/de/agenda-2030/sdg-12>) fordert einen nachhaltigen Konsum und Produktion. Betrachte die Grafik unter diesem Blickwinkel und beschreibe deine Gedanken. Berücksichtige auch unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten in den verschiedenen Erdregionen.
- Überlege dir, was du in diesem Zusammenhang tun könntest.

Lösungen

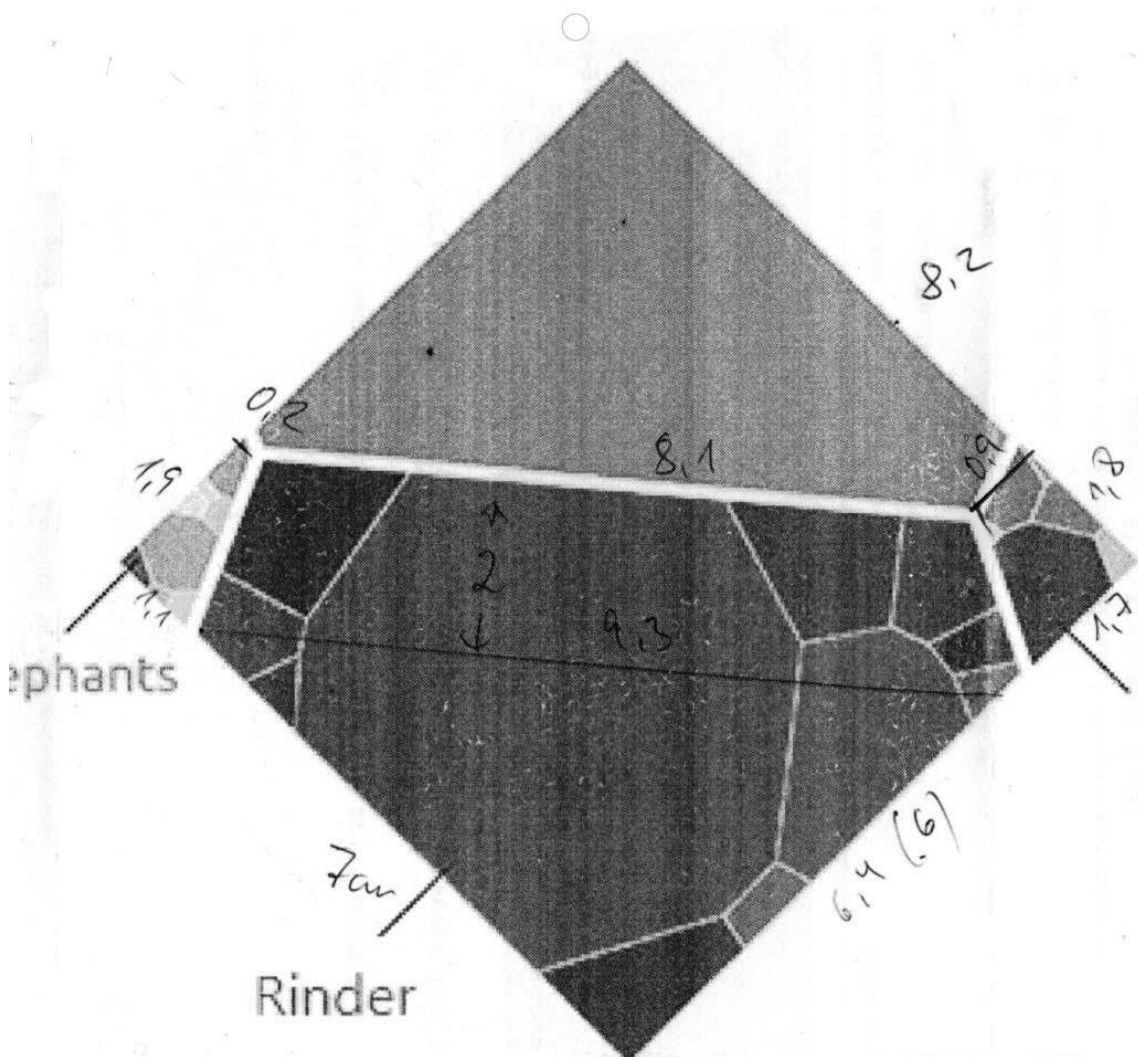
- a) Zu den Landsäugetern gehören Elefanten, Zebras, Rehe, Wildschweine, Tiger, ...;
zu den Meeressäugern alle Wale, Delphine, ...;
zu den Zuchttieren gehören Kühe, Schweine, Schafe, Ziegen, aber auch Hunde, Katzen, Pferde, ...
- b) Die Zuchttiere machen mindestens 50 % aus, die Menschen ca. 40 % und dann bleiben für Landsäuger rund 4 % und für Meeressäuger 6 %.

Man kann:

- die Flächen rastern, also ein Kästchenschema darüberlegen und auszählen,
- die Teilflächen ausschneiden und wiegen – die Masse ist dann proportional zur Fläche,
- die Teilflächen näherungsweise in Drei- und Vierecken zerlegen und deren Flächen durch Messen der benötigten Seitenlängen berechnen.

- c) Hier das letzte Verfahren:

Abmessungen der ausgedruckten Grafik





BNE-Aufgaben für den Mathematikunterricht



Die **Gesamtfläche** beträgt $8,2 \text{ cm} \cdot 8,2 \text{ cm} = 67,24 \text{ cm}^2$ (entspricht 1 080 Mt)

- i) Die **Flächen für die Land- und Meeres-Säugetiere** werden als Trapeze abgeschätzt:

$$\text{Landsäuger: } A_{\text{Tr}} = \frac{1,1 + 0,2}{2} \cdot 1,9 \text{ cm}^2 \approx 1,24 \text{ cm}^2 \Rightarrow m_{\text{LS}} = \frac{1,24}{67,24} \cdot 1\,080 \text{ Mt} \approx 19,9 \text{ Mt}$$

$$\text{Meeressäuger: } A_{\text{Tr}} = \frac{1,7 + 0,9}{2} \cdot 1,8 \text{ cm}^2 \approx 2,34 \text{ cm}^2 \Rightarrow m_{\text{MS}} = \frac{2,34}{67,24} \cdot 1\,080 \text{ Mt} \approx$$

37,6 Mt

Das sind also rund 20 Mt für die Land- und nicht ganz das doppelt (38 Mt) für die Meeressäuger.

- ii) Die **Fläche für die Nutztiere** wird über ein Trapez und ein Dreieck abgeschätzt:

$$A_{\text{Tr}} = \frac{8,1 + 9,3}{2} \cdot 2 \text{ cm}^2 \approx 17,4 \text{ cm}^2 \text{ und } A_{\text{Dr}} = \frac{6 \cdot 7}{2} \text{ cm}^2 \approx 21 \text{ cm}^2$$

$$M_{\text{NT}} = \frac{17,4 + 21}{67,24} \cdot 1\,080 \text{ Mt} \approx 617 \text{ Mt}$$

Daraus ergibt sich die **Masse der Menschen**:

$$M_{\text{M}} \approx 1\,080 - 19,9 - 37,6 - 617 \text{ Mt} = 405,5 \text{ Mt}$$

Die Abschätzung ist gar nicht so schlecht: In der Studie findet man folgende Zahlen
 $m_{\text{LS}} = 20 \text{ Mt}$, $m_{\text{MS}} = 40 \text{ Mt}$, $m_{\text{NT}} = 630 \text{ Mt}$, $m_{\text{M}} = 390 \text{ Mt}$.

- d) Der Anteil der Nutztiere, die zum großen Teil zum Essen gezüchtet werden, ist viel zu groß. Es gibt zehnmal mehr Biomasse von Nutztieren als von Land- und Meeressäugern zusammen. Die Nutztiere brauchen Futterflächen, die dann nicht mehr für die Wildtiere zur Verfügung stehen. Die Fleischproduktion ist mit hohen CO₂-Emissionen verbunden. Das ist nicht nachhaltig.
Der Anteil wird noch größer, wenn man bedenkt, dass in einigen Regionen der Erde hauptsächlich Fisch oder nur Grundnahrungsmittel wie Reis gegessen werden, weil das Geld für teures Fleisch oder teuren Fisch fehlt.
- e) Du kannst dich z.B. in deiner Familie oder in deinem Freundeskreis dafür einsetzen, dass weniger Fleisch gegessen wird. Oder dich in deiner Schule dafür einsetzen, dass in der Mensa mehr vegetarische Gerichte angeboten werden.