

■ Wie viel Nahrung braucht ein Riese? - Klausur

Jonathan SWIFT beschreibt in seinem 1776 erschienenen Buch „Gullivers Reisen“, wie sich der schiffbrüchige Gulliver auf die Insel Liliput rettet. Die Bewohner\*innen der Insel halten ihn für einen Riesen. Nachdem sich ihre Panik gelegt hat, sind sie bereit, ihn mit Nahrung zu versorgen. Aber wie viel Nahrung braucht ein Riese? Die Mathematiker Liliputs erklären: Gulliver ist 12mal so groß und sein Volumen ist  $12^3$ mal so hoch wie das eines durchschnittlichen männlichen Einwohners der Insel. Auf dieser Grundlage entscheiden sie, Gulliver benötigt täglich  $12^3 = 1.728$  Liliputaler Mahlzeiten.

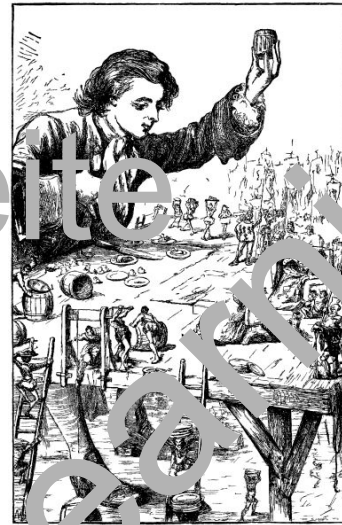


Abb. 1: Gulliver auf Liliput

Tab. 1: Größe, Gewicht und Grundumsatz (GU) von Gulliver und eines durchschnittlichen männlichen Einwohners der Insel Liliput

	Gulliver	Einwohner der Insel Liliput
Größe	180 cm	15 cm
Gewicht	70 kg	0,2 kg
GU/Person/d	≈ 7125 kJ	≈ 121 kJ

\*Dissimilationsgleichung von Glukose



$$\Delta H = -2826 \text{ kJ/mol}$$

Sauerstoffverbrauch in ml/g Körpergewicht/h

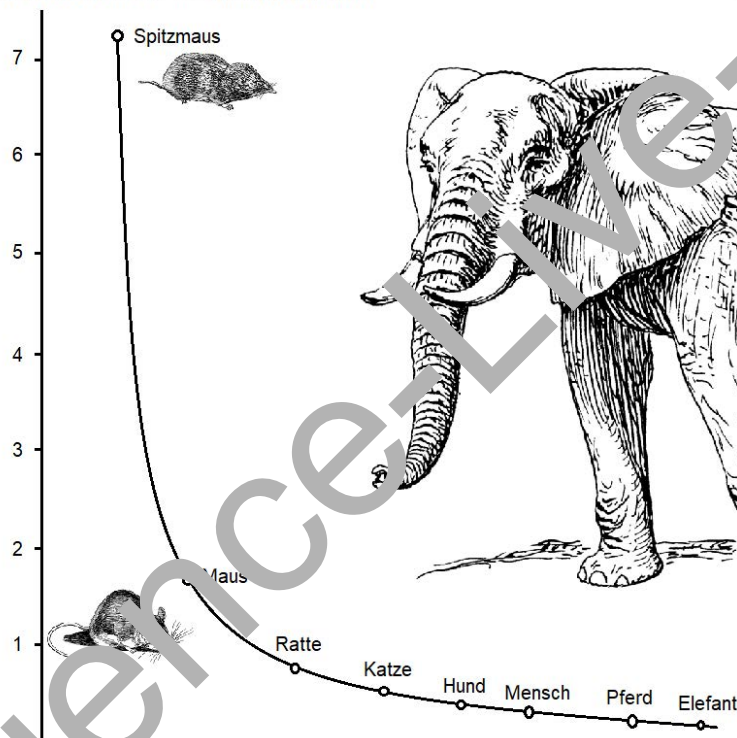


Abb. 2: Maus-Elefanten-Kurve

Größenverhältnisse von Spitzmaus, Maus und Elefant nicht maßstabsgetreu

Tab. 2: Gewicht verschiedener Arten

Art	Gewicht
Spitzmaus	4-7 g
Maus	20-25 g
Ratte	≈ 200 g
Katze	4-5 kg
Hund (mittelgroß)	20 kg
Personen wie Gulliver	70 kg
Pferd	700-1.000 kg
Elefant	4.000-6.000 kg

Größe und Gewicht eines durchschnittlichen männlichen Einwohners der Insel Liliput entsprechen etwa der Größe und dem Gewicht einer ausgewachsenen Ratte.

Quelle der Abbildungen:

1 Thomas M. Balliet, Projekt Gutenberg, gemeinfrei

2 Grafik Telgmann, Tiere: Pearson Scott Foresman, gemeinfrei

**Aufgaben**

1. Erklären Sie, wie sich aus der Dissimilationsgleichung der Glukose Gullivers Grundumsatz bzw. die für den GU benötigte Nahrungsmenge in kJ ableiten lässt! Gehen Sie davon aus, dass sein  $O_2$ -Verbrauch bei etwa  $0,2 \text{ ml } O_2/\text{g Körpergewicht/h}$  liegt! Beachten Sie, dass der GU in Kilogramm Körpergewicht pro Stunde angegeben wird!
2. Beurteilen Sie die Ernährungssituation von Gulliver auf Liliput!
3. Leiten Sie aus der Maus-Elefanten-Kurve begründend ab, welcher Zusammenhang bzw. welche Regel den Mathematikern Liliputs offensichtlich nicht bekannt war!

\*Information zur Dissimilationsgleichung:  $6 O_2 = 6 \text{ Mol } O_2 = 6 \times 22,4 \text{ l } O_2$