

Tiere und Temperatur

Säugetiere und Vögel können durch Zellatmung, Stoffwechsel und Bewegung ihre Körpertemperatur selbst regulieren – ihre Körpertemperatur ist unabhängig von der Außentemperatur. Man nennt sie auch gleichwarm.

1. **Ergänzt** die Lücken im Versuch. Bearbeitet die Aufgabe 2 während der Wartezeit zwischen den Messungen. Diese hilft bei der Auswertung.



Modellversuch zur Körpergröße gleichwarmer Tiere in der Kälte

Frage:

Vermutung:

Sucht euch die Vermutung aus, die euch am besten überzeugt.

denn

Durchführung:

Material:

- kleine und große heiße Kartoffel
- große Petrischale
- 2 Einstech-Thermometer
- Stoppuhr

- Die Kartoffeln werden in die Petrischale gelegt. In jede Kartoffeln wird ein Thermometer eingestochen. Wie tief? Die Spitzen der Thermometer sollten dabei
- Es wird gewartet, bis die Temperatur nicht mehr Notiert jeweils die Ausgangstemperatur.
- Misst 20 Minuten lang im Abstand von Minuten die Temperatur der Kartoffeln und notiert diese.
- Bestimmt das Volumen und die Oberfläche eurer beiden Kartoffeln.

Je nach Methode währenddessen oder danach. Wenn ihr keine Idee habt wie, nutzt die Hilfsposter im Raum.

Das ist der Bruch Oberfläche/Volumen.

Beobachtung:

- Stellt eure Messwerte im Heft grafisch dar.
- Berechnet das Oberflächen-Volumen-Verhältnis beider Kartoffeln.

Auswertung:

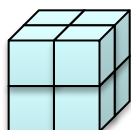
Erst hier werden die Ergebnisse interpretiert. Tipp: „Je..., desto...“-Sätze eignen sich häufig um Zusammenhänge zu beschreiben.

2. Bearbeitet a), dann b) oder c). Übertragt eure Erkenntnisse auf gleichwarme Tiere in der Kälte in die Auswertung oben.

a) **Ergänzt:** Je größer das Volumen, desto Wärme kann gespeichert werden. Je größer die Oberfläche, desto Wärme geht an die Umgebung verloren.



b) Holt euch 9 Holzwürfel **und bestimmt** das Oberflächen-Volumen-Verhältnis (ohne Einheit) von einem Holzwürfel und einem 8er-Holzwürfel.



c) Berechnet das Oberflächen-Volumen-Verhältnis (ohne Einheit) von Würfeln der Kantenlänge 1cm und 100cm.

3. Beurteilt, ob unsere Auswertung (gleichwarme Tiere in der Kälte oft größer) bei folgenden Tiergruppen zutrifft und kreuzt an. Wenn nicht, schreibt eine Begründung dazu.

Beispiel	trifft zu	Bergmannsche Regel trifft nicht zu, denn...
Pinguine		
Bären		
Eidechsen		
Elche		
Tiger		
Füchse		
Hasen		

Säugetiere und Vögel können durch Zellatmung, Stoffwechsel und Bewegung ihre Körpertemperatur selbst regulieren – ihre Körpertemperatur ist unabhängig von der Außentemperatur. Man nennt sie auch gleichwarm.

1. **Ergänzt** die Lücken im Versuch. Bearbeitet die Aufgabe 2 während der Wartezeit zwischen den Messungen. Diese hilft bei der Auswertung.



Modellversuch zur Körpergröße gleichwarmer Tiere in der Kälte

Frage: Hat das größere oder das kleinere Tier in der Kälte einen Vorteil?

Vermutung: Das größere/kleinere / Es ist egal

denn ...

Sucht euch die Vermutung aus, die euch am besten überzeugt.

Durchführung:

- Die Kartoffeln werden in die Petrischale gelegt. In jede Kartoffeln wird ein Thermometer eingestochen. Wie tief? Die Spitzen der Thermometer sollten dabei bis zur Mitte eingestochen sein.
- Es wird gewartet, bis die Temperatur nicht mehr steigt. Notiert jeweils die Ausgangstemperatur.
- Misst 20 Minuten lang im Abstand von 2 Minuten die Temperatur der Kartoffeln und notiert diese.
- Bestimmt das Volumen und die Oberfläche eurer beiden Kartoffeln.

Material:

- kleine und große heiße Kartoffel
- große Petrischale
- 2 Einstech-Thermometer
- Stoppuhr

Beobachtung:

- Stellt eure Messwerte im Heft grafisch dar.
- Berechnet das Oberflächen-Volumen-Verhältnis beider Kartoffeln.

Das ist der Bruch Oberfläche/ Volumen.

Je nach Methode währenddessen oder danach. Wenn ihr keine Idee habt wie, nutzt die Hilfsposter im Raum.

Auswertung: Je größer die Kartoffel, desto kleiner ist ihre Oberfläche im Verhältnis zum Volumen, desto mehr Wärme kann sie über ihr Volumen speichern, desto weniger Wärme verliert sie über ihre Oberfläche. Größere gleichwarme Tiere haben also einen Vorteil in der Kälte.

Erst hier werden die Ergebnisse interpretiert. Tipp: „Je..., desto...“-Sätze eignen sich häufig um Zusammenhänge zu beschreiben.

2. Bearbeitet a), dann b) oder c). Übertrag eure Erkenntnisse auf gleichwarme Tiere in der Kälte in die Auswertung oben.

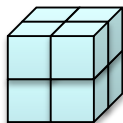
a) **Ergänzt:** Je größer das Volumen, desto mehr Wärme kann gespeichert werden. Je größer die Oberfläche, desto mehr Wärme geht an die Umgebung verloren.



b) Holt euch 9 Holzwürfel und **bestimmt** das Oberflächen-Volumen-Verhältnis (ohne Einheit) von einem Holzwürfel und einem 8er-Holzwürfel.



$$O/V = 6$$



$$O/V = \frac{24}{8} = 3$$



c) Berechnet das Oberflächen-Volumen-Verhältnis (ohne Einheit) von Würfeln der Kantenlänge 1cm und 100cm.

$$O/V = \frac{60\,000}{1\,000\,000} = 0,06$$

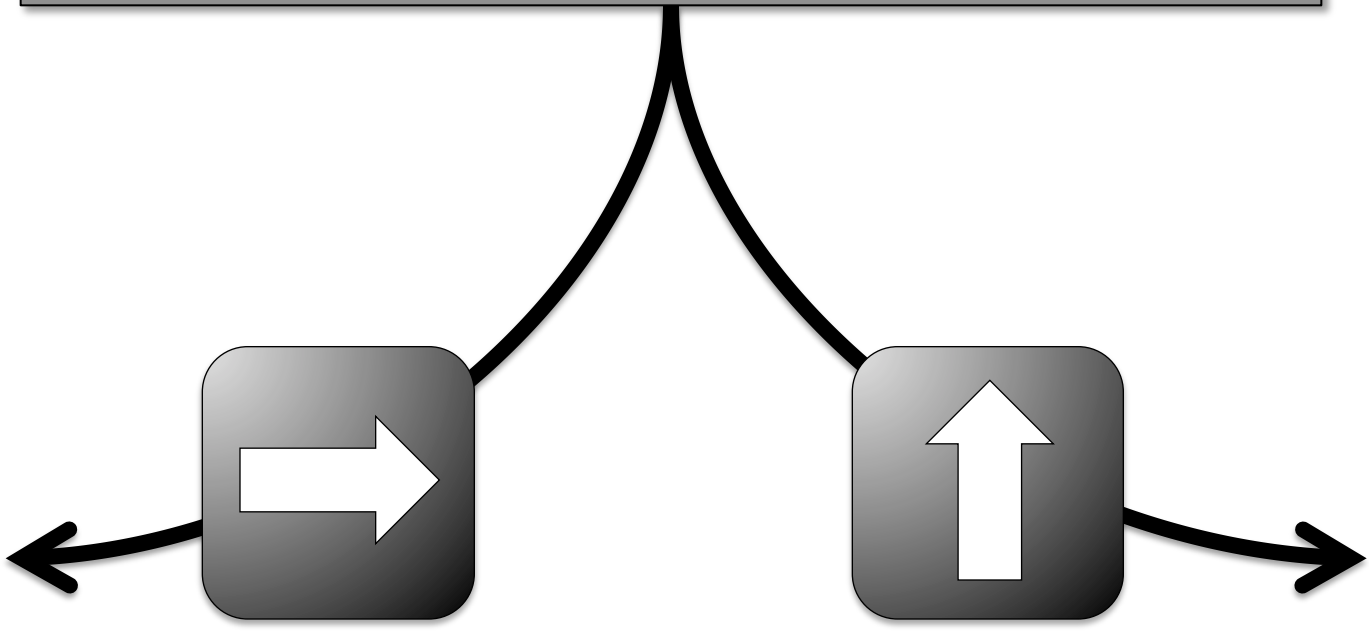
$$O/V = 6$$

Lösungen

3. Beurteilt, ob unsere Auswertung (gleichwarme Tiere in der Kälte oft größer) bei folgenden Tiergruppen zutrifft und kreuzt an. Wenn nicht, schreibt eine Begründung dazu.

Beispiel	trifft zu	Bergmannsche Regel trifft nicht zu, denn...
Pinguine	x	
Bären	x	
Eidechsen		Eidechsen sind wechselwarm, verlieren keine selbst produzierte Wärme
Elche	x	
Tiger	x	
Füchse		Ausreißer Rotfuchs, aber die Ohren sind in der Kälte kleiner
Hasen		sehen gleich groß aus, aber die Ohren sind in der Kälte kürzer

? Wie soll ich das **Volumen** bestimmen ?

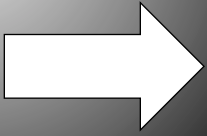


einfach:

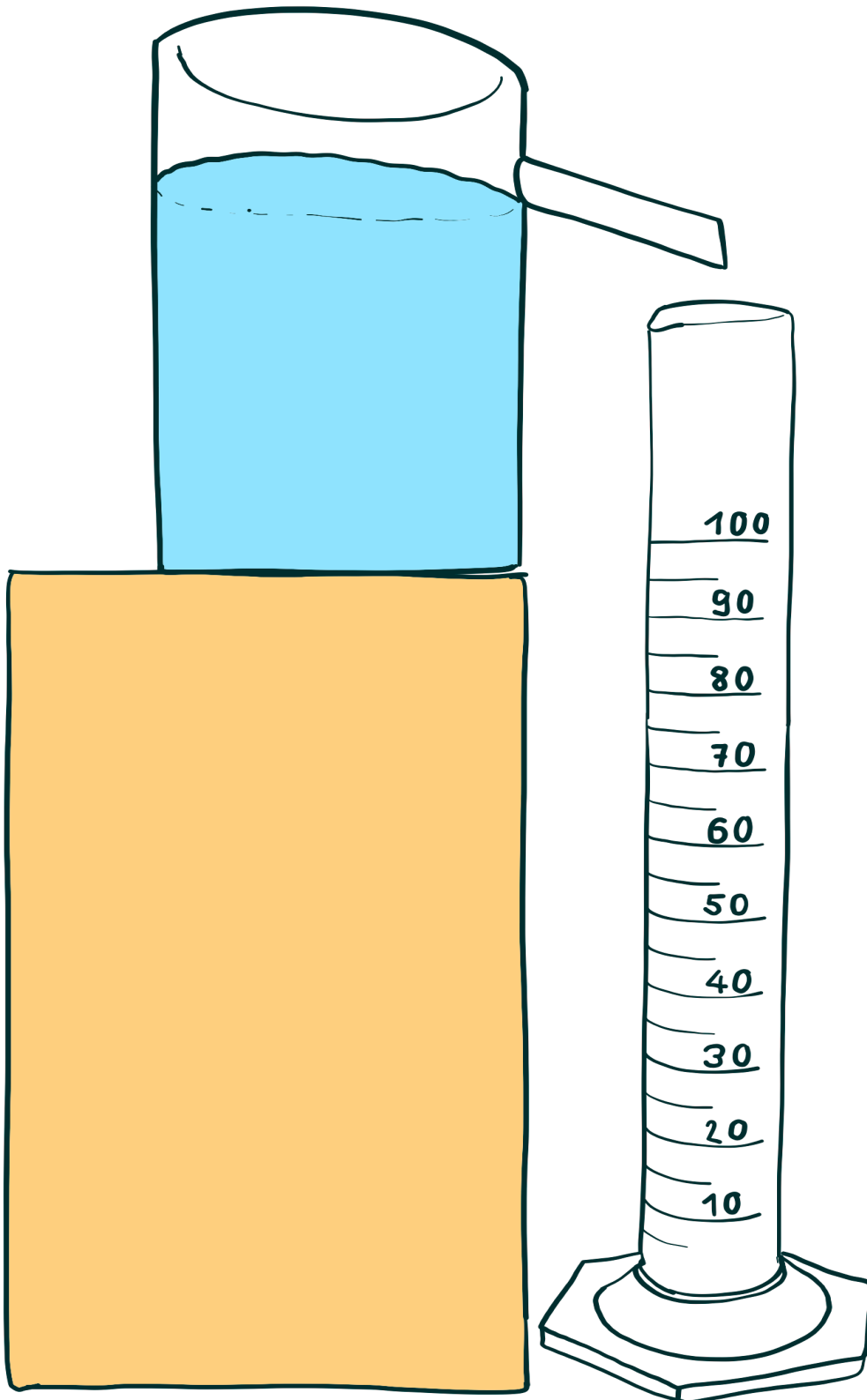
mit der
Überlauf-
Methode

knifflig:

mit Formel und
Taschenrechner

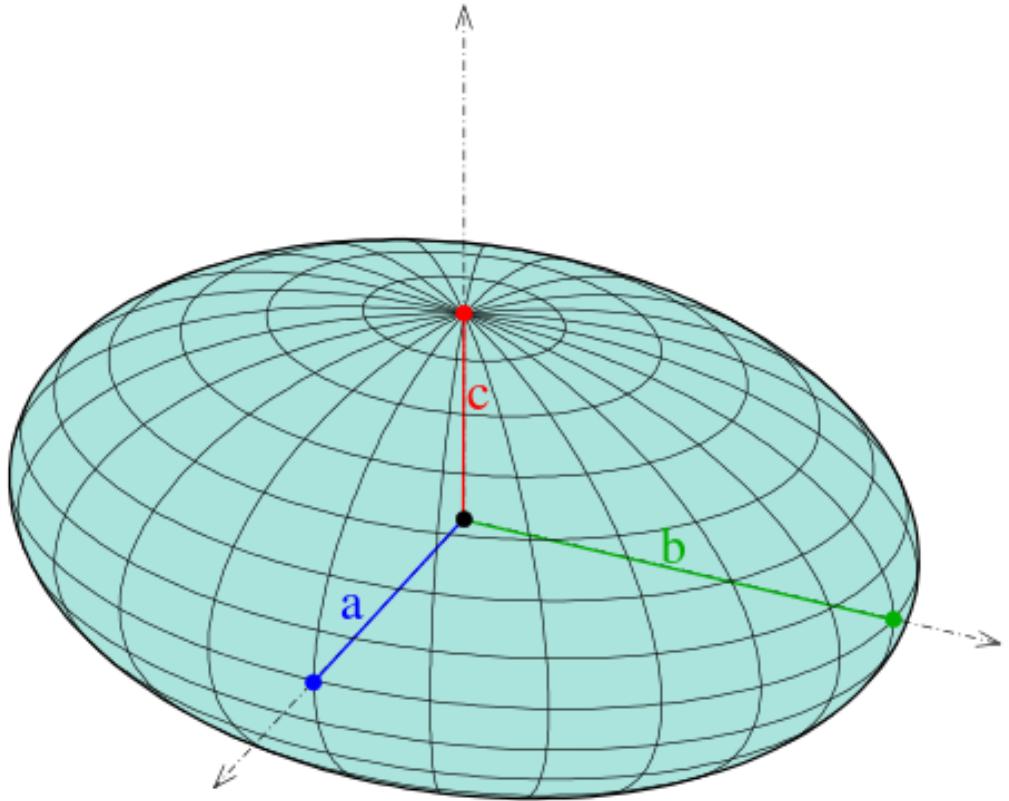


Volumen bestimmen: Überlauf-Methode





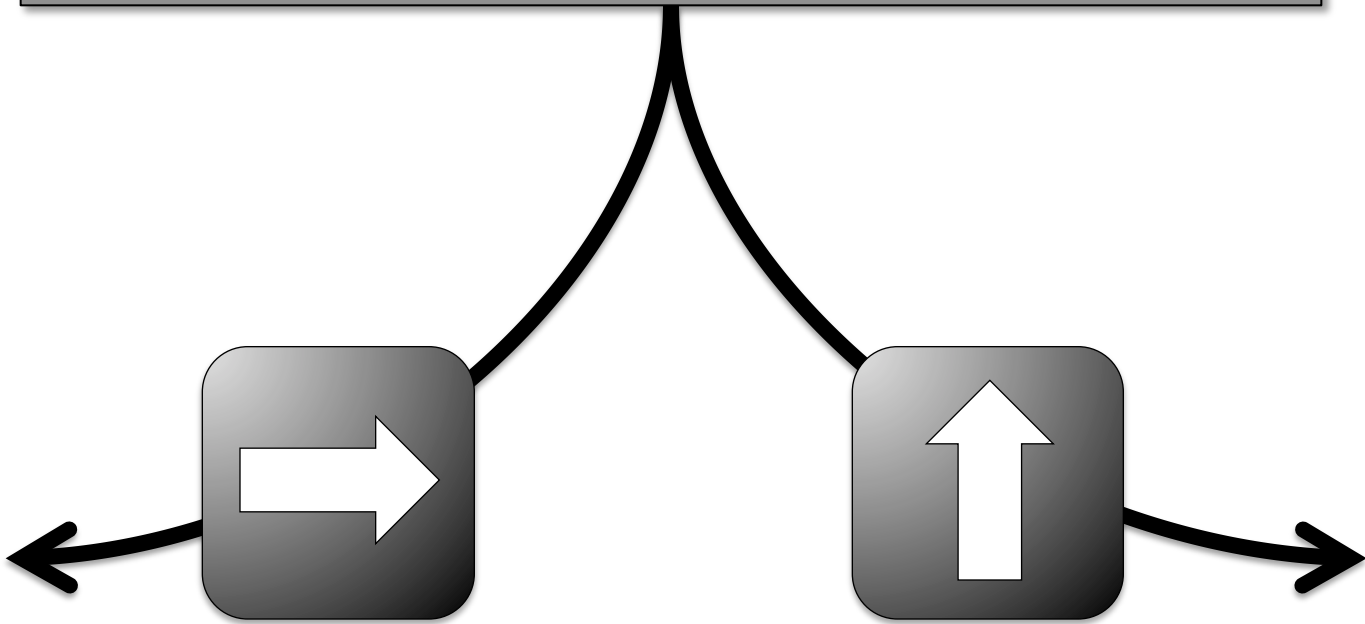
Volumen bestimmen: Formel Ellipsoid



verändert nach Ag2gaeh - Own work, [CC BY-SA 4.0](https://de.wikipedia.org/wiki/Ellipsoid#/media/File:Ellipsoide.svg), <https://de.wikipedia.org/wiki/Ellipsoid#/media/File:Ellipsoide.svg>

$$V = \frac{4}{3} \pi abc$$

? Wie soll ich die **Oberfläche** bestimmen ?

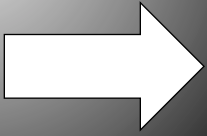


einfach:

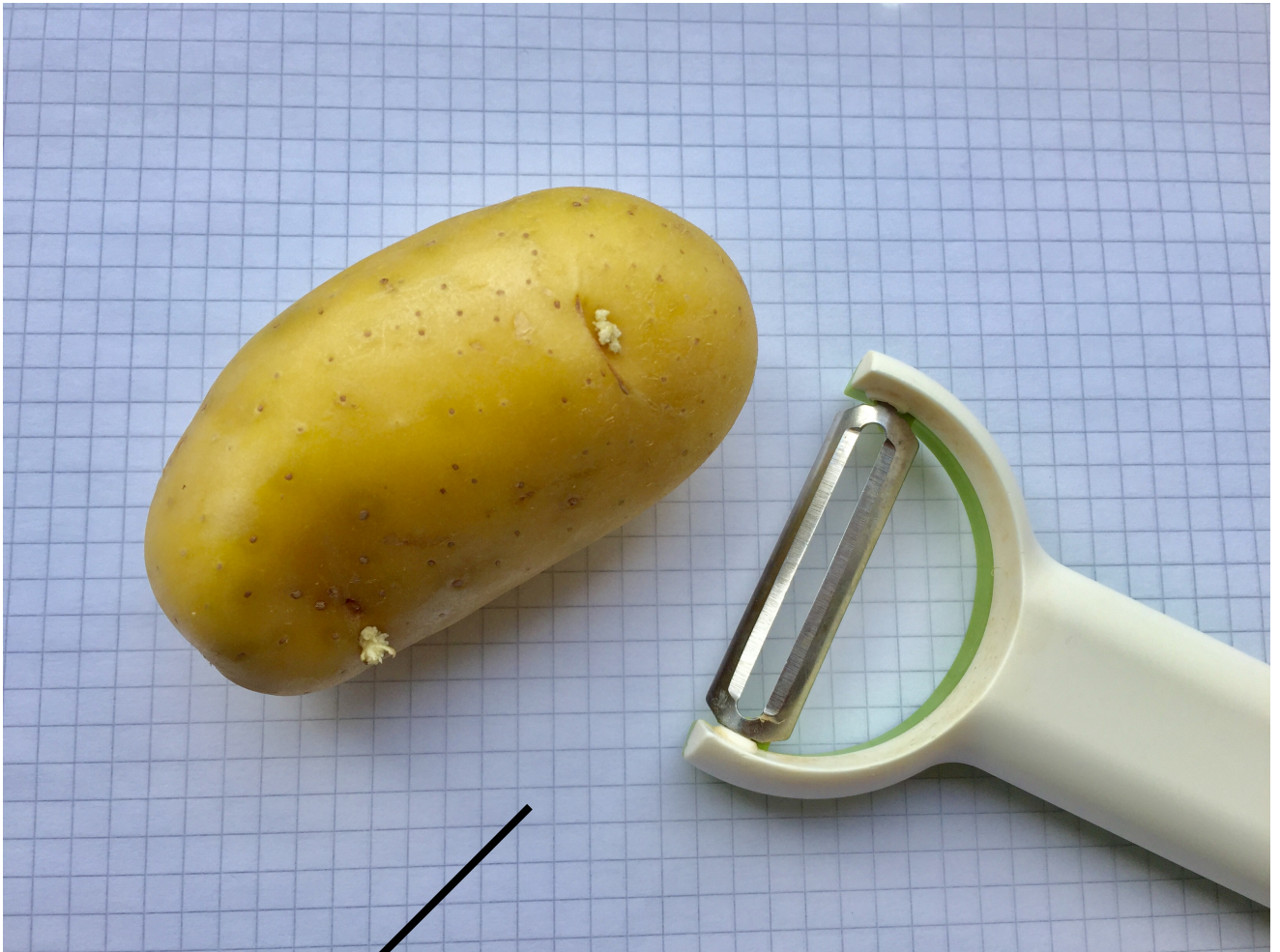
Schälen und
Kästchen

knifflig:

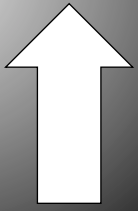
mit Formel und
Taschenrechner



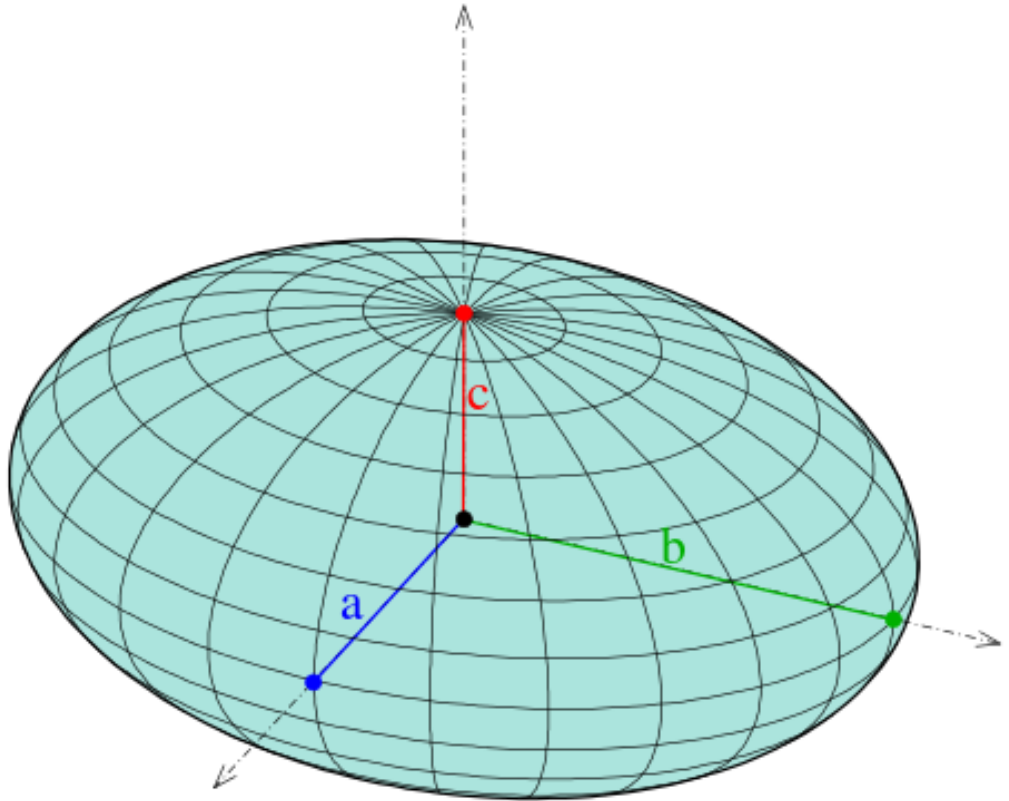
Oberfläche bestimmen: Schälen und Kästchen



Ein Kästchen ist
 $0,25 \text{ cm}^2$ groß.



Oberfläche bestimmen: Formel Ellipsoid



verändert nach Ag2gaeh - Own work, [CC BY-SA 4.0](https://de.wikipedia.org/wiki/Ellipsoid#/media/File:Ellipsoide.svg), <https://de.wikipedia.org/wiki/Ellipsoid#/media/File:Ellipsoide.svg>

$$O \approx 4\pi \left(\frac{(ab)^{\frac{8}{5}} + (ac)^{\frac{8}{5}} + (bc)^{\frac{8}{5}}}{3} \right)^{\frac{5}{8}}$$