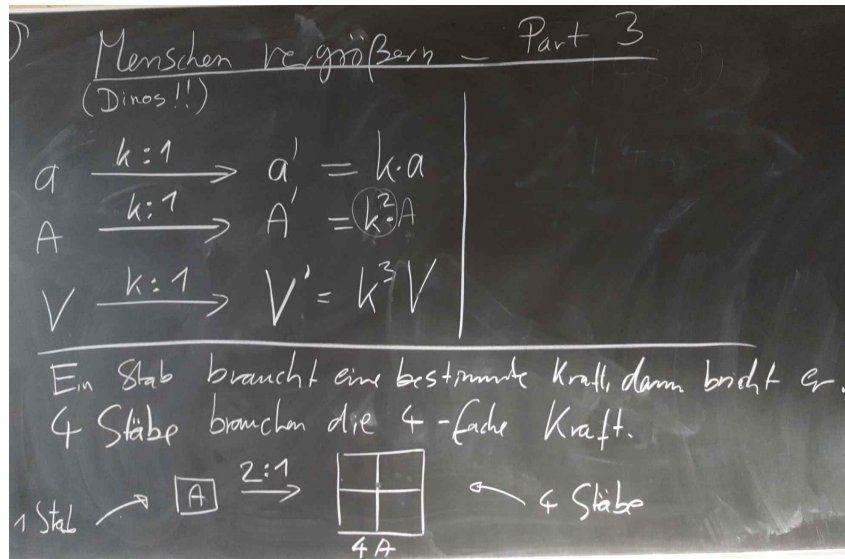


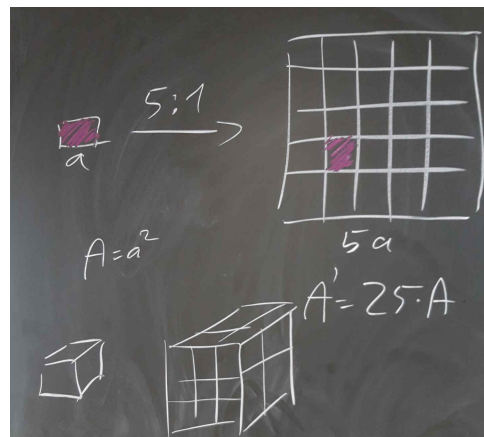
# maßstäbliches Vergrößern und Verkleinern: Flächen und Volumina

## Menschen vergrößern: Part III



Das heißt also, die Bruchfestigkeit eines Stabes oder auch Knochens steigt quadratisch mit dem Maßstab: Ein 2-fach vergrößertes Skelett hält der 4-fachen Belastung stand, ein 3-fach vergrößertes Skelett hält der 9-fachen Belastung stand und so weiter und so fort.

Das folgende Bild verdeutlicht noch einmal die quadratische Abhängigkeit der Fläche bei Vergrößerung und deutet die kubische (=hoch 3) Abhängigkeit des Volumens an.



Wir machen das noch einmal ganz explizit in Bezug auf unseren Dino fest und überlegen uns auch, was mit seinem Gewicht passiert, wenn wir das ganze Tier vergrößern:

→ Vergrößert man einen Dinosaurier  
 im Maßstab  
 • 2:1 halten seine  
 Knochen 4 mal mehr Kraft aus.  
 • 3:1 halten seine Knochen  
 9 mal mehr aus.

---

Was passiert mit Gewicht  
 bzw. Volumen  
 • 2:1  $\Rightarrow$  8 mal so viel  
 Gewicht  
 • 3:1  $\Rightarrow$  27 mal mehr  
 Gewicht

Nun sind wir also endlich bereit, unser Fazit zu ziehen: Man kann ein Tier nicht einfach maßstabsgerecht vergrößern:

$\Rightarrow$  Das Gewicht wächst  
 viel schneller, als  
 die Belastbarkeit.  
 Die Knochen würden brechen.  
 $\Rightarrow$  Man kann ein Skelett  
 nicht einfach vergrößern.

Es würde unter seinem eigenen Gewicht zusammenbrechen.

Ganz nebenbei hätte es auch nicht genug Kraft um aufzustehen, da auch seine Muskelkraft von der Querschnittsfläche der Muskeln abhängt.

## Wiederholung und 2 neue Begriffe

Maßstab: Bild:Original  
 $k:1$  - Vergrößerung  
 $1:k$  - Verkleinerung

## 2 Begriffe

Wenn wir etwas in einem bestimmten Maßstab vergrößern oder verkleinern, vergrößern oder verkleinern wir ihn maßstäblich oder maßstabsgetreu.

Original und Bild sind dann ähnlich (mathematischer Fachausdruck).



→ Alle Winkel ähnlicher Figuren sind gleich. ( $\alpha$  im Bild)

Längenverhältnisse auch  $\left(\frac{a}{c} = \frac{a'}{c'}\right)$