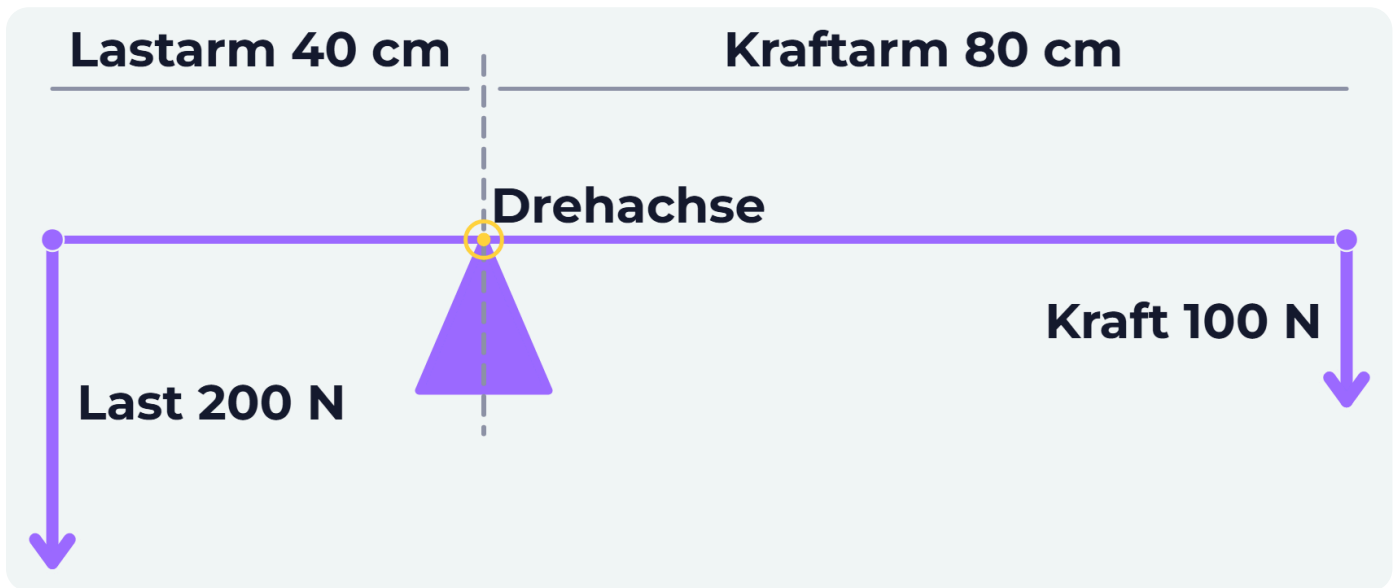


Warum geht eine Tür am Griff leichter auf als an der Angel?

Der Abstand macht's

Ein Hebel ist ein fester Körper, der sich um eine Drehachse dreht. Den Abstand von der Drehachse bis zur Stelle, an der du drückst, nennt man Kraftarm, den Abstand bis zur Last Lastarm. Es gilt das Hebelgesetz: $\text{Kraft} \cdot \text{Kraftarm} = \text{Last} \cdot \text{Lastarm}$. Bei einer Tür ist die Angel die Drehachse. Am Griff ist der Kraftarm lang, darum reicht wenig Kraft. Nah an der Angel ist er kurz – dann brauchst du viel mehr Kraft.

Die Wippe im Gleichgewicht



$200 \text{ N} \cdot 40 \text{ cm} = 100 \text{ N} \cdot 80 \text{ cm}$ – doppelter Arm, halbe Kraft.

So rechnest du

- 1 Drehachse suchen.
- 2 Arme messen: immer von der Drehachse aus.
- 3 Hebelgesetz hinschreiben: $\text{Kraft} \cdot \text{Kraftarm} = \text{Last} \cdot \text{Lastarm}$.
- 4 Nach der gesuchten Größe auflösen.

Doppelter Kraftarm, halbe Kraft.

HEBEL ÜBERALL

Schere, Zange, Nussknacker, Flaschenöffner, Schubkarre, Brechstange und dein Unterarm sind Hebel. Such bei jedem zuerst die Drehachse.

Typische Falle

- Falsch: Mit einem Hebel spart man Arbeit.
- Richtig: Man spart Kraft, muss dafür aber einen längeren Weg gehen.
- Goldene Regel der Mechanik: Was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen.

Warum geht eine Tür am Griff leichter auf als an der Angel?

Name: _____ Datum: _____

1 Rechne mit dem Hebelgesetz die nötige Kraft aus.

Wippe: Ein Kind (300 N) sitzt 2 m von der Achse. Auf der anderen Seite drückst du 3 m von der Achse: N

Brechstange: Last 600 N, Lastarm 10 cm, Kraftarm 100 cm: N

Tür: Am Griff (80 cm von der Angel) brauchst du 5 N. In der Mitte (40 cm): N

Dieselbe Tür, 10 cm von der Angel: N

2 Wie lang muss der Arm sein?

Last 400 N am Lastarm 30 cm, Kraft 100 N: Kraftarm cm

Wippe: Mia (250 N) sitzt 2 m von der Achse. Tom (500 N) sitzt m von der Achse.

Wippe: Papa (800 N) sitzt 1,5 m von der Achse. Das Kind (400 N) sitzt m von der Achse.

Nussknacker: Die Nuss braucht 200 N und liegt 1 cm vom Gelenk. Du drückst mit 20 N cm vom Gelenk.

Warum geht eine Tür am Griff leichter auf als an der Angel?

3 Wo liegt die Drehachse? Verbinde.

Tür	●	●	die Kante, die auf dem Deckel aufliegt
Schere	●	●	die Angel am Rand
Schubkarre	●	●	das Ellenbogengelenk
Flaschenöffner	●	●	die Achse des Rads
Unterarm	●	●	die Schraube zwischen den Klingen

4 Stimmt das? Kreuz an.

	STIMMT	STIMMT NICHT
Je länger der Kraftarm, desto kleiner die nötige Kraft.	☐	☐
Mit einem Hebel spart man Arbeit.	☐	☐
Wer mit einem Hebel Kraft spart, muss einen längeren Weg zurücklegen.	☐	☐
Eine Tür lässt sich direkt an der Angel am leichtesten öffnen.	☐	☐
Kraftarm und Lastarm misst man von der Drehachse aus.	☐	☐

Warum geht eine Tür am Griff leichter auf als an der Angel?

5 Kreuze die richtige Antwort an.

Warum sitzt der Türgriff weit weg von der Angel?

- ☐ Damit die Tür schöner aussieht.
- ☐ Weil die Tür dort leichter ist.
- ☐ Weil ein langer Kraftarm eine kleine Kraft braucht.
- ☐ Weil man dort Arbeit spart.

Kim sagt: „Mit der langen Brechstange spare ich Arbeit.“ Was stimmt?

- ☐ Kim spart Kraft, muss das Ende aber viel weiter bewegen – die Arbeit bleibt gleich.
- ☐ Kim hat recht, der Hebel spart Arbeit.
- ☐ Kim spart weder Kraft noch Arbeit.
- ☐ Kim spart Kraft und Weg.

Auf einer Wippe sitzt links jemand mit 400 N 1,5 m von der Achse, rechts jemand mit 300 N 2 m von der Achse. Was passiert?

- ☐ Links geht nach unten, weil 400 größer ist als 300.
- ☐ Rechts geht nach unten, weil 2 m länger ist.
- ☐ Die Wippe bleibt im Gleichgewicht.
- ☐ Das kann man nicht sagen.

Du willst eine schwere Kiste mit einer Stange anheben. Wohin legst du den Stein als Drehachse?

- ☐ genau in die Mitte der Stange
- ☐ möglichst nah an die Kiste
- ☐ möglichst nah an deine Hände
- ☐ egal, das ändert nichts

Warum geht eine Tür am Griff leichter auf als an der Angel?

ZUM KONTROLLIEREN

Arme immer von der Drehachse aus messen. Prüf jedes Ergebnis: Kraft mal Arm muss auf beiden Seiten dieselbe Zahl ergeben.

1 Rechne mit dem Hebelgesetz die nötige Kraft aus.

Wippe: Ein Kind (300 N) sitzt 2 m von der Achse. Auf der anderen Seite drückst du 3 m von der Achse: N

Brechstange: Last 600 N, Lastarm 10 cm, Kraftarm 100 cm: N

Tür: Am Griff (80 cm von der Angel) brauchst du 5 N. In der Mitte (40 cm): N

Dieselbe Tür, 10 cm von der Angel: N

2 Wie lang muss der Arm sein?

Last 400 N am Lastarm 30 cm, Kraft 100 N: Kraftarm cm

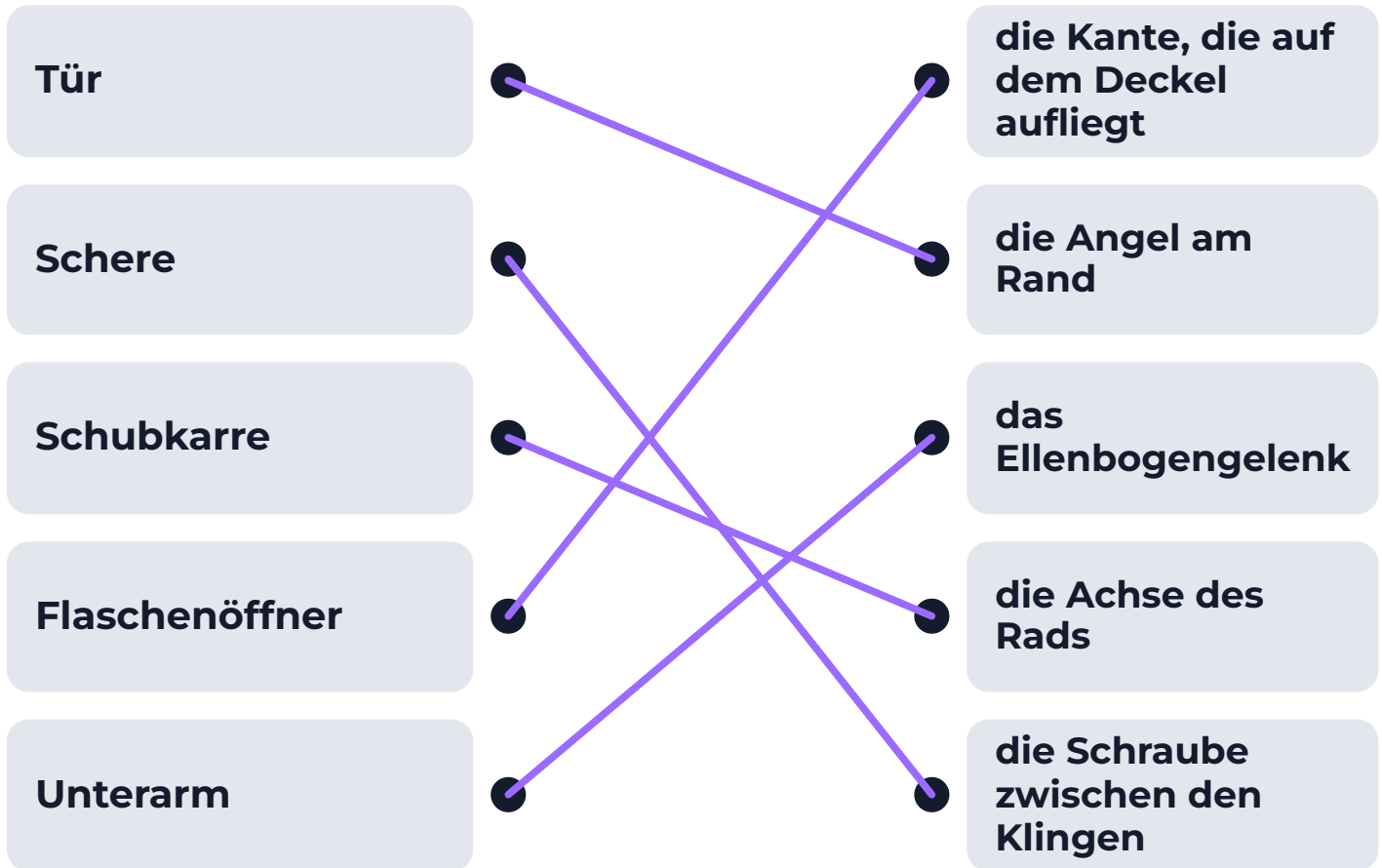
Wippe: Mia (250 N) sitzt 2 m von der Achse. Tom (500 N) sitzt m von der Achse.

Wippe: Papa (800 N) sitzt 1,5 m von der Achse. Das Kind (400 N) sitzt m von der Achse.

Nussknacker: Die Nuss braucht 200 N und liegt 1 cm vom Gelenk. Du drückst mit 20 N cm vom Gelenk.

Warum geht eine Tür am Griff leichter auf als an der Angel?

3 Wo liegt die Drehachse? Verbinde.



4 Stimmt das? Kreuz an.

	STIMMT	STIMMT NICHT
Je länger der Kraftarm, desto kleiner die nötige Kraft.	☒	☐
Mit einem Hebel spart man Arbeit.	☐	☒
Wer mit einem Hebel Kraft spart, muss einen längeren Weg zurücklegen.	☒	☐
Eine Tür lässt sich direkt an der Angel am leichtesten öffnen.	☐	☒
Kraftarm und Lastarm misst man von der Drehachse aus.	☒	☐

Warum geht eine Tür am Griff leichter auf als an der Angel?

5 Kreuze die richtige Antwort an.

Warum sitzt der Türgriff weit weg von der Angel?

☒ **Weil ein langer Kraftarm eine kleine Kraft braucht.**

Am Griff ist der Abstand zur Drehachse am größten.

Kim sagt: „Mit der langen Brechstange spare ich Arbeit.“ Was stimmt?

☒ **Kim spart Kraft, muss das Ende aber viel weiter bewegen – die Arbeit bleibt gleich.**

Das ist die goldene Regel der Mechanik.

Auf einer Wippe sitzt links jemand mit 400 N 1,5 m von der Achse, rechts jemand mit 300 N 2 m von der Achse. Was passiert?

☒ **Die Wippe bleibt im Gleichgewicht.**

$400 \text{ N} \cdot 1,5 \text{ m} = 600$ und $300 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} = 600$ – beide Seiten sind gleich.

Du willst eine schwere Kiste mit einer Stange anheben. Wohin legst du den Stein als Drehachse?

☒ **möglichst nah an die Kiste**

Dann ist der Lastarm kurz und der Kraftarm lang.