

Hallo!

Auf geht es, wir suchen in dieser MatheWelt eine ganz besondere Zahl. Du wirst sehen: Oft kommt es dabei nicht auf „ganz genau“ an. Klingt verrückt, oder? Genau! Oder nicht genau ...? Meistens ist die Frage, wie genau Ergebnisse angegeben werden können, ebenso interessant wie die eigentliche Rechnung. Hier kannst du all dies mitdenken, umdenken und selber denken. Auf den letzten Seiten findest du Lösungsvorschläge – und falls dir bei einer Aufgabe mal ein Geistesblitz fehlen sollte, kannst du dir dort Anregungen holen.

Viel Spaß beim Entdecken wünschen euch
Karl Charon, Meike Maas und Wilfried Herget

1

Aller Anfang ist leicht: ein Quadrat.
Die Längen hier sind Strecken – die sind schön gerade.
Und sie lassen sich gut messen.
Miss die Seitenlänge des Quadrats mit deinem Lineal.

Wie genau muss es sein?
Wir messen in Zentimeter ...
Da kannst du mit einem einfachen Lineal nur bis auf eine Stelle
hinter dem Komma genau messen.



Seitenlänge =

2

Wie lang ist der gesamte Umfang des Quadrats? Ja, den könntest du wieder messen – aber mit der richtigen Idee zum Ausrechnen geht das schneller. Denn du hast ja schon die Länge einer Seite.
Den Umfang eines Quadrates berechne ich so:

berechneter Wert: $U_{\text{Quadrat}} =$ _____

Bei einem Quadrat war diese Idee schnell klar. Aber wie soll man das bei einem Kreis machen?

3

Den Umfang bei einem Kreis zu messen ist meist kein Problem.
Oft brauchst du dazu nur eine Schnur, und dann geht es so:

Das ist dann schon ein bisschen ungenau.
Viel besser kann man beim Kreis oft den Durchmesser messen,
denn der ist ja wieder eine Strecke.

Jedoch: Es gibt auch „runde“ Gegenstände wie diese Säule.
Bei der kann man den *Umfang* mit der Schnur gut messen.
Aber der *Durchmesser* ist gar nicht so leicht zu messen!

Beschreibe, wie der Durchmesser einer solchen Säule gemessen
werden kann:



4

Vielleicht hast du auch eine Idee, wie du aus einem Kreisumfang eine Strecke machen kannst, die sich einfacher messen lässt.



Fotos: K. Charon

5

Wie hängen Umfang und Durchmesser beim Kreis zusammen?

Lässt sich der Umfang einfach mit dem Durchmesser exakt berechnen? So wie beim Quadrat?

Dazu brauchen wir Kreise oder Zylinder, von denen wir den Durchmesser und den Umfang messen können ...

Mal sehen, was wir hier im Klassenraum so finden. Eine Fahrradfelge wäre auch eine coole Idee!

| Gegenstand | Durchmesser | Umfang |
|--------------|-------------|--------|
| Fahrradfelge | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Welchen Zusammenhang zwischen Durchmesser und Umfang eines Kreises vermutest du anhand deiner Werte?

6

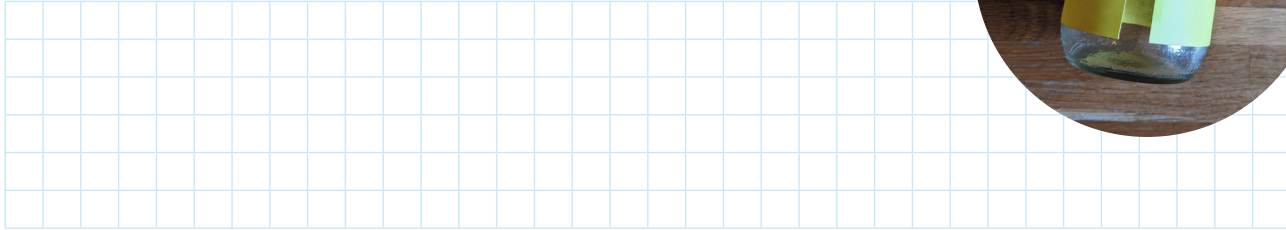
Ähnlich wie bei deinen Messungen in Aufgabe 5 wurde schon vor etwa 4 000 Jahren die Proportionalität zwischen Durchmesser und Umfang entdeckt. Im Alltag reicht oft die Näherung „Durchmesser mal 3 = Umfang“.

Zu Weihnachten möchtest du in diesem Jahr selbst gebastelte Keksgläser verschenken. Die Gläser hast du bereits gekauft, sie haben einen Durchmesser von 9 cm. Du überlegst, ob pro Glas ein DIN-A4-Papier als Banderole ausreicht:



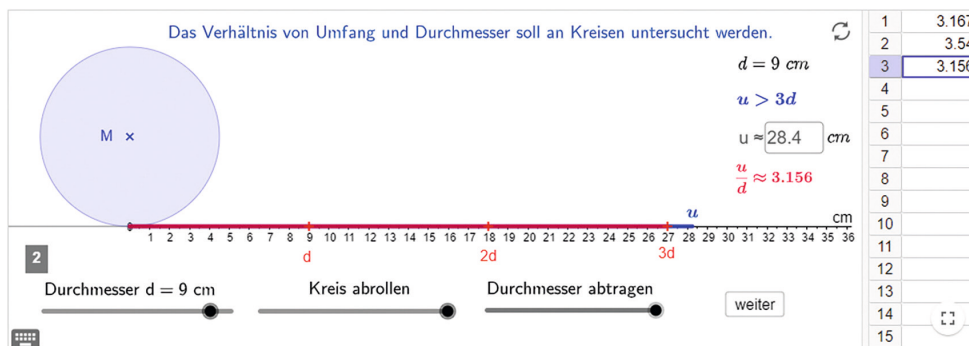
7

Nun möchtest du deine Banderolen zuschneiden und schneidest die erste bei genau 27 cm ab. Oh nein, sie passt nicht! Ein ziemlich großer Spalt bleibt offen! Unser Näherungsfaktor von ungefähr 3 reicht also nicht immer aus. In manchen Situationen brauchen wir einen genaueren Wert.



8

Mithilfe einer Tabellenkalkulation kannst du den Proportionalitätsfaktor von Umfang und Durchmesser verschiedener Kreise noch weiter untersuchen: Diese GeoGebra-Anwendung misst direkt den Durchmesser der Kreise für dich. Nur den Umfang musst du noch ablesen und eintragen. Das sieht dann beispielsweise so aus:



Der Umfang ist also anscheinend immer **etwas mehr als** 3-mal so groß wie der Durchmesser. Das ist schon sehr hilfreich für eine Schätzung. Aber exakt ist das noch immer nicht ... Dieser Proportionalitätsfaktor, diese ganz besondere Zahl, heißt **Pi**. Bezeichnet wird sie mit dem griechischen Buchstaben **π** .

Wie erhalten wir Pi noch genauer?

Die Ägypter hatten dazu bereits etwa 1650 v. Chr., so ganz ohne Computer, eine Idee!

