

Entdecke die Kreiszahl π

Viele Schüler*innen lernen mathematische Formeln einfach auswendig ohne die Zusammenhänge oder Ableitungen zu verstehen. Doch durch eigene Erfahrungen wird ein lebendiges und nachhaltiges Lernen möglich.



Alter: 10-14, ab 14

Unterrichtsfach: Mathematik, Biologie

Dauer: 1 UE

Benötigte Materialien: Schnur + Zollstock oder flexibles Maßband
zwei Äste
ev. Papier und Stift für Notizen

Organisation / Einrichtung: Natürlich Lernen

Aufgabe:

Die Schüler*innen sollen den Umfang und den Durchmesser verschiedener Bäume im Schulgarten bestimmen.



Ablauf:

Vorübung: Die Schüler*innen **schätzen** vorab den Umfang des ausgewählten Baumes bzw. versuchen, diesen mit ihren Händen abzumessen. Dazu messen sie z.B. zunächst die Breite ihrer Handfläche oder den Abstand zwischen Daumen und kleinen Finger oder einen beliebigen anderen Anhaltspunkt.

Danach wird der Umfang mit dem Maßband **nachgemessen**.

- * Wie nahe war die Schätzung an der tatsächlichen Messung?
- * Wodurch könnten Ungenauigkeiten entstanden sein?
- * Wie könnte man diese vermeiden?

Nun soll der Durchmesser **ermittelt** werden.

- * Wie kann man dabei vorgehen?

In der Forstwirtschaft wird dabei mit einer sogenannten Kluppe gearbeitet. Die Schüler*innen können aber dazu auch zwei Stöcke nehmen, diese links und rechts des Stammes anhalten und so den Abstand bestimmen. (Achtung: diese Art der Messung ist etwas ungenau, da die Stöcke oft etwas schief gehalten werden. Daher sollte die Messung in Hinblick auf das zu erwartende Ergebnis gerundet werden.)

In einer Tabelle werden Umfang und Durchmesser notiert.

- * Welcher Zusammenhang fällt auf?

Die Schüler*innen erkennen, dass der Umfang jeweils ca. das 3fache des Durchmessers ist.

Genauere Berechnungen ergeben, dass es sich hierbei um die Kreiszahl π mit dem Wert 3,14.... handelt.

Daraus abgeleitet ergibt sich die Formel:

Umfang des Kreises = Durchmesser \times π

$$U = d \cdot \pi$$

Durchmesser = Umfang : π

$$d = \frac{U}{\pi}$$

Die Kreiszahl π ist sehr wichtig für Umfang-, Flächen- und Raumberechnungen bei kreisförmigen Flächen bzw. Körpern.



Kompetenzorientierte Lernziele:

- ✓ Die Schüler*innen erlerne die Zusammenhänge zwischen Umfang und Durchmesser eines Kreises
- ✓ Die Schüler*innen können die Kreiszahl π herleiten
- ✓ Die Schüler*innen entwickeln Strategie zur Messung von Strecken
- ✓ Die Schüler*innen entdecken ihre Problemlösungskompetenz
- ✓ Die Schüler*innen lernen unterschiedliche Baumarten kennen
- ✓ Die Schüler*innen erfahren etwas über die Lebensweise des Baumes

Weiterführende Ideen:

Vor der Messung des Baumes kann das Thema der unterschiedlichen Baumarten erarbeitet werden. Insbesondere der Rinde als Erkennungsmerkmal kann hier besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Somit wird Mathematik dann fächerübergreifend mit der Biologie verbunden.

Hintergrundwissen:

Die Geschichte der Zahl Pi reicht lange in die Vergangenheit zurück. Schon im alten Ägypter, bei den Babylonier oder den alten Griechen, findet man erste Hinweise. Schließlich war der Zusammenhang zwischen den Größen Umfang und Durchmesser wichtig für die Konstruktion von Rädern.

Die erste wirkliche schriftliche Herleitung der Zahl Pi geht auf den griechischen Mathematiker, Physiker und Ingenieur Archimedes von Syrakus (um 287 v. Chr. bis 212 v. Chr.) zurück. Im zu Ehren wird Pi auch die „Archimedes Konstante“ genannt. Er schrieb in einen Kreis (Einheitskreis mit dem Durchmesser 1) regelmäßige Vielecke ein (bis zum 96-Eck) um sich so einem Kreis anzunähern. Später wurden es immer mehr Ecken, und so konnte die Zahl π immer näher bestimmt werden. Viele Wissenschaftler beschäftigten sich mit dieser Zahl, so auch Ludolph van Ceulens, der die Zahl auf 35 Kommastellen bestimmen konnte und diese auch auf seinem Grabstein stehen hat. Man bezeichnet die Kreiszahl daher auch als Ludolphsche Zahl. Den Namen Pi hat sie übrigens erst im 17. Jahrhundert erhalten. π ist der 16. Buchstabe im griechischen Alphabet und leitet sich aus dem griechischen Wort *περίμετρος* – *perimetros*, „Umfang“ ab.

Manche „Gedächtniskünstler“ machen daraus einen Wettbewerb, sich möglichst viele Kommastellen der Zahl Pi zu merken – doch wisse, Pi ist eine irrationale Zahl, das heißt, sie hat keine endliche und keine periodische Dezimaldarstellung!

