

Mein neuer Fahrradcomputer! – Die Berechnung des Kreisumfangs entdecken

Von Joachim Poloczek, Winterbach

Illustriert von Julia Lenzmann, Stuttgart



Fotos: Thinkstock/iStock

Um einen Fahrradcomputer in Betrieb zu nehmen, muss man den Umfang des Fahrradreifens eingeben. Doch wie bestimmt man diesen? Schon ist ein motivierender Stunden-einstieg geschaffen!

Klasse	9
Dauer	5 Stunden
Inhalt	den Kreisumfang berechnen; die Zahl π kennen
Kompetenzen	mathematisch argumentieren (K1), mathematisch modellieren (K3), mathematisch kommunizieren (K6)
Ihr Plus	Comic als Einstieg (M 1)

Didaktisch-methodische Hinweise

Ein Alltagsproblem wirft mathematische Fragen auf

„Welchen Umfang hat mein Fahrradreifen?“ Diese Frage stellt sich Charlotte, als sie ihren neuen **Fahrradcomputer** in Betrieb nehmen möchte. Denn der Tacho muss korrekt konfiguriert werden, um die Geschwindigkeit und die zurückgelegte Strecke möglichst exakt anzeigen zu können. Ausgehend von dieser Fragestellung lernen Ihre Schülerinnen und Schüler in dieser Einführungseinheit verschiedene Möglichkeiten zur **Bestimmung des Kreisumfangs** kennen. Sie erkennen den Zusammenhang zwischen Umfang und Durchmesser bzw. Radius eines Kreises und lernen die Zahl π kennen. Dabei stehen entdeckendes Lernen und differenziertes Üben im Vordergrund.

Entdeckend lernen und differenziert üben – so ist die Einheit aufgebaut

Charlotte überlegt: „Um meinen Fahrradcomputer zu programmieren, benötige ich ...“ – den Umfang des Fahrradreifens, sagt die Gebrauchsanweisung. Aber wie soll Charlotte ihn bestimmen? Dieser Problemstellung nähern sich die Schülerinnen und Schüler anhand eines **Comics (M 1)**, bei dem sie sowohl Vorwissen zum Thema „Fahrrad und Fahrradreifen“ als auch zum Thema „Kreis“ einbringen können. Im Rahmen eines **Forscherauftrags (M 2)** messen die Lernenden dann in Kleingruppen den Durchmesser und den Umfang verschiedener kreisrunder Gegenstände und berechnen daraus den Quotienten aus u und d . Dabei stellen sie fest, dass der Umfang etwa die dreifache Länge des Durchmessers aufweist. Aus dem annähernd gleichen Wert des Quotienten kann man folgern, dass eine konstante Größe bei der Kreisumfangsberechnung eine entscheidende Rolle spielt.

Mithilfe des **Arbeitsblattes (M 3)** werden die „Entdeckungen“ **systematisiert und gefestigt**. Anhand eines Infotextes lernen die Schülerinnen und Schüler die Bedeutung der **Kreiszahl π** kennen. Sie entnehmen dem Text relevante Informationen und überprüfen Aussagen auf ihre Richtigkeit. Außerdem wird die **Umformung der Umfangsformel** trainiert. Eine „erste Inbetriebnahme“ findet mit dem **differenzierenden Aufgabenset (M 4)** statt. Die Aufgaben liegen auf drei Niveaus vor, sodass die Lernenden in ihrem Arbeitstempo, nach individuellem Festigungsbedarf und in ihrem kognitiven Leistungsvermögen arbeiten können.

Mithilfe der beiden **Anwendungsaufgaben (M 5 und M 6)** beschäftigen sich die Schülerinnen und Schüler über weite Strecken selbstständig und kooperativ mit einem Problem und wenden das Neugelernte an. Dabei trainieren sie sowohl das Verständnis als auch die Berechnung des Kreisumfangs. Beide Aufgaben bieten **Tippkarten** und liegen in **zwei Niveaustufen** vor, sodass die Lernenden auch hier auf ihrem Leistungsstand arbeiten können.

Das sollten Ihre Schüler bereits wissen

Als Voraussetzung für diese Lernsequenz sollten die Schülerinnen und Schüler die Begriffe „Radius“, „Durchmesser“ und „Umfang“ des Kreises kennen. Außerdem sollten sie Formeln umstellen, Gleichungen auflösen, Vergleichsgrößen wählen und ihre Größen abschätzen können.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler

Die Schülerinnen und Schüler ...

- argumentieren (K1) und kommunizieren (K6) mathematisch, indem sie Lösungen eines Lernpartners auf ihre Richtigkeit überprüfen und ggf. begründen, warum die Berechnung ihrer Meinung nach falsch ist.
- modellieren mathematisch (K3), indem sie sowohl innermathematische Probleme als auch Probleme aus der Realität (M 1: Fahrradcomputer, M 5: Radumfang, M 6: Seil um Äquator) mithilfe der Mathematik lösen.
- nutzen mathematische Werkzeuge (K5), indem sie die Formel zur Berechnung des Kreisumfangs anwenden sowie den Taschenrechner (π -Taste) einsetzen.

M 1

Charlottes neuer Fahrradcomputer

VORANSICHT

Aufgaben

1. Betrachte die Bilder und vollziehe die Situation nach.
2. Welche Frage stellt sich Charlotte am Ende (Bild ⑦)?

Hinweise (M 3)

Mit diesem Arbeitsblatt werden die **Lerninhalte systematisiert und gesichert**.

Der **Informationstext** gibt einen historischen Überblick zur Kreiszahl π und zeigt die genaue Bestimmung dieser nicht endlichen Dezimalzahl von den Babyloniern bis in die Gegenwart auf. In **Aufgabe 1** überprüfen die Schülerinnen und Schüler Aussagen zum Text auf ihre Richtigkeit.

Überraschend für die Lernenden ist sicherlich, dass man mit der **Bibel** einen **Wert für π** bestimmen kann. Diesen ermitteln die Schülerinnen und Schüler in **Aufgabe 2** anhand eines kurzen Bibelzitats. **Aufgabe 3** ist eine **Umkehraufgabe** zu den Aufgaben 1 und 2 und fördert das Verständnis. **Aufgabe 4** beschäftigt sich mit der **Formel für π** . Die Schülerinnen und Schüler untersuchen verschiedene **Umformungen** auf ihre Richtigkeit und trainieren so das Auflösen von Gleichungen.

Die Lernenden lösen die Aufgaben zunächst in Einzelarbeit. Anschließend vergleichen und diskutieren sie ihre Ergebnisse mit einem Partner. So werden die evtl. unterschiedlichen Lösungswege verbalisiert und erfahren eine erste Überprüfung. Besprechen Sie die Lösungen anschließend im Plenum, damit sich evtl. Fehler nicht festsetzen. Sollten die Sitznachbarn ein unterschiedliches Arbeitstempo aufweisen, bietet sich alternativ ein **Lerntempoduett** an.

Lerntempoduett

Nach jeder Aufgabe treffen sich immer zwei Lernende, die zur gleichen Zeit mit der Bearbeitung fertig sind, an der Tafel, suchen sich gemeinsam einen Platz und vergleichen ihre Ergebnisse. Dann überprüfen sie bei der Lehrperson ihr Ergebnis. Dabei wird im Flüsterton gesprochen.

Dann kehrt jeder an seinen Platz zurück und bearbeitet für sich die nächste Aufgabe. Anschließend sucht sich jeder zum Ergebnisvergleich wieder einen Partner.

Methodentipp



Besprechen Sie auch die Benutzung des **Taschenrechners** zur Berechnung des Kreisumfangs: Zunächst suchen die Schülerinnen und Schüler die π -Taste und führen anschließend mithilfe der folgenden Tabelle die Berechnung für Charlottes Laufradumfang durch (evtl. auch den Laufradumfang für ihren Bruder und für ihre Eltern).

Welchen Umfang hat Charlottes Fahrradreifen?

Kopieren Sie die folgende Tabelle auf Folie. Sie können sie zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Unterrichtseinheit verwenden (M 2, M 3, M 5 und M 6).

Fahrräder können ganz unterschiedliche Laufradgrößen besitzen:				
	Durchmesser der Felge		des Laufrades in Meter (Reifendicke addieren)	Laufradumfang in Meter
	in Zoll	in Meter		
Charlottes Fahrrad	24			
Fahrrad ihres Bruders	20			
Fahrrad ihrer Mutter	26			
Fahrrad ihres Vaters	28			

Zusatzmaterial

- ggf. Blankofolie für die Tabelle