

4. Unendlich viele Stellen (Einführung Kreisumfang und Kreiszahl Pi)

Zeitbedarf

45 Minuten

Voraussetzungen

Die S. kennen die Begriffe „Kreis“, „Mittelpunkt“, „Radius“, „Durchmesser“ und „Kreislinie“.

Kompetenzen

- S. ermitteln näherungsweise Umfänge von verschiedenen Kreisen.
- S. lernen die Zahl π kennen.
- S. lernen die Formel zur Berechnung des Kreisumfangs kennen.

Differenzierung

Besonders schnelle S. können die Umfänge mehrerer Kreise ermitteln.

Vorbereitung

- „Circles in a Circle“ von Wassily Kandinsky (M1) auf Folie kopieren (alternativ in Farbe aus dem Internet herunterladen)
- etwa 15 Kreise in denselben Farben und Größen wie im Original auf Tonpapier übertragen und ausschneiden; den Mittelpunkt darauf ganz leicht mit Bleistift markieren (auf der Rückseite sollten die Kreise nummeriert sein, dies erleichtert die Kontrolle der Schülerlösungen in der letzten Unterrichtsphase)
- Arbeitsblatt (M2) in Klassenstärke kopieren
- ausreichende Anzahl an Maßbändern, Schnüren oder 30-cm-Linealen besorgen
- Tabelle (M3) auf Folie kopieren
- Zahl π (M4) auf festes Papier kopieren und als lange Papierrolle gestalten

Ablauf

Motivation/Themenfindung

- Stummer Impuls: L. legt die Folie des Kunstwerks (M1) auf.
- S. äußern sich dazu.

- L. hängt einige Pappkreise in ähnlicher Anordnung an die Tafel und erklärt, dass in der heutigen Mathematikstunde Kreise im Mittelpunkt stehen sollen.
- S. sollen die Kreise der Größe nach ordnen und Vergleiche anstellen, z. B. „Der größte Kreis ist etwa doppelt so groß wie der grüne Kreis.“
- L. erklärt, dass die S. sich heute mit dem Umfang der Kreise beschäftigen sollen.

Arbeitsauftrag

L. erklärt: „Ihr arbeitet immer mit eurem Sitznachbarn zusammen. Eure Aufgabe ist es, den Umfang von mindestens zwei verschiedenen Kreisen so genau wie möglich zu bestimmen. Als Hilfsmittel steht euch ein Maßband/langes Lineal/eine Schnur zur Verfügung.“

Erarbeitung 1

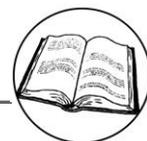
- L. teilt die Materialien aus. Jeder S. erhält ein Arbeitsblatt (M2). Jedes Schülerpaar erhält einen farbigen Kreis und ein Maßband/langes Lineal/eine Schnur.
- S. bearbeiten zu zweit das Arbeitsblatt. Sie tauschen die Kreise selbstständig mit anderen Schülerpaaren aus.
- L. steht dabei beratend zur Verfügung.

Ergebnissicherung 1

- S. nennen nacheinander ihre Ergebnisse. Die anderen S. kontrollieren jeweils, ob die Ergebnisse zu ihren Lösungen passen. Bei Bedarf geht der L. darauf ein, dass die Werte aufgrund von Messungenauigkeiten leicht voneinander abweichen können, und achtet darauf, dass möglichst der passendste Wert festgehalten wird.
- Ergebnisse werden in der Tabelle (Folie von M3) festgehalten.

Erarbeitung 2

- L. lenkt das Gespräch auf die ähnlichen Ergebniszahlen.
- S. äußern sich dazu.
- L. erklärt, dass es sich bei dieser Zahl um die Kreiszahl π handelt. Diese Zahl besitzt unendlich viele Nachkommastellen.



- L. entrollt die Rolle mit den ersten 100 Stellen der Kreiszahl (**M4**) und hängt diese gut sichtbar im Klassenzimmer auf.
- L. entwickelt im Gespräch mit den S. die Formel zur Berechnung des Kreisumfangs.

Ergebnissicherung 2

- L. schreibt mit Unterstützung der S. den Merksatz zur Umfangsberechnung des Kreises an die Tafel.
- S. übernehmen diesen Satz auf ihr Arbeitsblatt (**M2**):

Mithilfe der Kreiszahl π kann der Umfang eines Kreises berechnet werden.

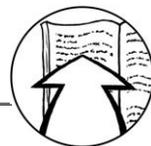
$$u = \pi \cdot d$$

Da bei einem Kreis der Durchmesser zweimal so lang wie der Radius ist, gilt auch:

$$u = 2 \cdot \pi \cdot r$$

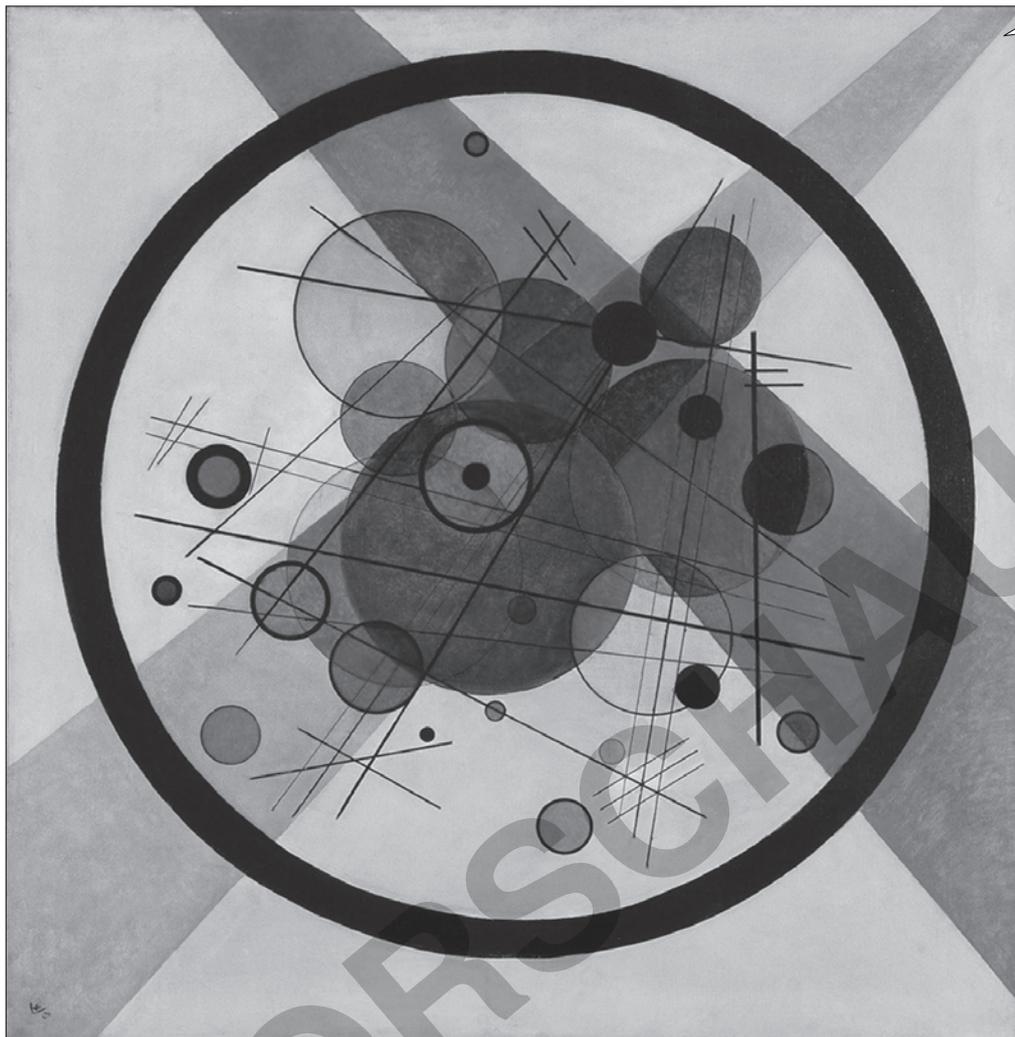
Abschluss und Ausblick

- L. weist darauf hin, dass nun die Umfänge von Kreisen berechnet werden können, ohne diese abrollen bzw. abmessen zu müssen, und demonstriert dies anhand einiger Kreisumfänge aus der Tabelle (**M3**).
- In den darauffolgenden Stunden schließen sich Übungen zur Anwendung der Formel an.



„Circles in a Circle“ von Wassily Kandinsky

M1





Den Umfang eines Kreises ermitteln

M2



Arbeitsauftrag

1. Ermittelt den Umfang eures Kreises so genau wie möglich.
2. Beschreibt in ganzen Sätzen, wie ihr dabei vorgegangen seid.
3. Ermittelt den Durchmesser eures Kreises so genau wie möglich.
4. Tragt die Ergebnisse in die unten stehende Tabelle ein. (Verwendet dabei die Nummer auf der Rückseite eures Kreises.)
5. Berechnet den Wert für die letzte Spalte, indem ihr den Umfang durch den Durchmesser dividiert.
6. Führt die Punkte 1–5 mit mindestens einem weiteren Kreis durch.
7. Vergleicht die Ergebnisse der verschiedenen Kreise miteinander. Was fällt euch auf? Beschreibt in ganzen Sätzen.

So haben wir den Umfang des Kreises bestimmt:

Kreis Nr.	Umfang in cm	Durchmesser in cm	$\frac{\text{Umfang}}{\text{Durchmesser}}$

Wenn wir die Ergebnisse mehrerer Kreise vergleichen fällt uns auf, dass ...



Merke:

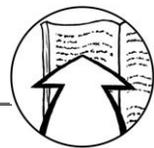


Tabelle: Den Umfang eines Kreises ermitteln

M3

Kreis Nr.	Umfang in cm	Durchmesser in cm	$\frac{\text{Umfang}}{\text{Durchmesser}}$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Die ersten 100 Stellen der Kreiszahl π

3 , 1 4 1 5 9 2 6 5 3 5 8 9 7 9 3
2 3 8 4 6 2 6 4 3 3 8 3 2 7 9 5 0
2 8 8 4 1 9 7 1 6 9 3 9 9 3 7 5 1
0 5 8 2 0 9 7 4 9 4 4 5 9 2 3 0 7
8 1 6 4 0 6 2 8 6 2 0 8 9 9 8 6
2 8 0 3 4 8 2 5 3 4 2 1 1 7 0 6 7 9

LEITFADEN
MESSSEN

6

M4

